

# LARME AUTOMOBILE A ULTRA SONS

**S**i votre véhicule ne dispose pas déjà d'une alarme de série, ce dispositif à ultrasons vous offrira toute la tranquillité requise pour remplir cet office. Pour sa réalisation, nous nous sommes procuré le même module CMS utilisé par les constructeurs d'alarme automobile. Deux temporisateurs ont été ajoutés, l'un établissant un délai plus que suffisant pour sortir du véhicule et l'autre permettant de disposer du temps nécessaire pour le neutraliser avant qu'il ne sonne, à votre retour.

Ce module de 38x15 mm de dimensions dispose de 15 broches (voir fig.1) :

- 1 = masse
- 2 = capsule réception
- 3 = non connectée
- 4 = condensateur
- 5 = non connectée
- 6 = ajustable sensibilité
- 7 = alimentation positive
- 8 = sensibilité
- 9-10 = condensateur de couplage
- 11 = condensateur retard de déclenchement
- 12 = impulsion d'alarme
- 13 = masse
- 14 = capsule émettrice
- 15 = non connectée

Ce module qui consomme en moyenne 4,5 mA accepte une tension d'alimentation comprise entre 5 et 9 volts.

Dans le cas d'une utilisation sur véhicule, la tension de bord est ramenée à 5 volts avec un uA.7805.

Le quartz présent dans ce module génère une fréquence de 40 KHz, ce qui oblige à s'orienter vers le choix de transducteurs

ultrasoniques fonctionnant à cette fréquence.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La fréquence de 40 KHz, présente sur la broche 14 du module IC1, est appliquée à la capsule émission qui la diffuse dans l'habitacle de l'automobile.

Ce signal est réfléchi par les parois et la capsule de réception capte avec un léger retard l'écho renvoyé par les parois internes de la carrosserie et des surfaces vitrées.

Le module IC1, en comparant la phase de la fréquence émise par la capsule émettrice avec celle de la capsule réceptrice, fait apparaître sur la sortie broche 12 un niveau logique 1, soit une tension positive de 5 volts. Si pour une raison quelconque, le parcours de l'onde réflé-

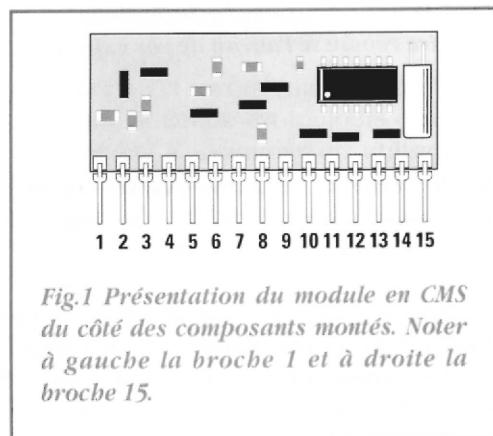


Fig.1 Présentation du module en CMS du côté des composants montés. Noter à gauche la broche 1 et à droite la broche 15.

chie est dévié, (condition qui se vérifie par l'entrée d'une personne dans le véhicule), les phases des deux signaux émetteurs et récepteurs changent. Cette situation est signalée par le module par une brève impulsion négative sur la sortie broche 12. Seul lien avec l'extérieur, il suffit de réaliser un circuit digital qui puisse activer un relais en présence de cette impulsion issue de cette broche.

Pour changer la sensibilité de l'alarme est inséré dans la broche 6, l'ajustable référencé R1.

## SCHEMA ELECTRIQUE.....

Ce dispositif nécessite l'utilisation de trois circuits intégrés, un C/Mos référence 4093 contenant 4 Nand à deux entrées (voir IC2/A-B-C-D) et un NE.556 (voir IC3/A-B) contenant deux NE.555. Le schéma électrique du montage est reproduit en fig.4.

Pour alimenter ces deux circuits intégrés et le module, une tension stabilisée de 5 volts est prélevée du régulateur IC4, un 7805.

Commençons la description du schéma électrique par la broche 12 du module IC1, qui en condition normale, fournit une tension positive de 5 volts et en situation d'alarme, une impulsion négative.

Pour comprendre comment fonctionne l'alarme seront simulées les trois conditions de fonctionnement qui se vérifient dans la pratique :

- Activation de l'alarme en quittant le véhicule
- Neutralisation de l'alarme en réintégrant le véhicule
- Intrusion abusive dans le véhicule.

## ACTIVATION.....

Lors de la sortie du véhicule, fermer l'interrupteur S1 de façon à fournir la

tension d'alimentation nécessaire au montage.

Cet interrupteur peut être remplacé par une fiche Jack ou une serrure codée. Aussitôt, les deux Nand IC2/C et IC2/D (visibles en bas dans le schéma électrique), forcent au niveau logique 0 la broche 10 (reset) du circuit intégré IC3/A. Par conséquent, la sortie broche 9 se porte au niveau logique 0.

Puisque cette broche alimente la base du transistor TR1, celui-ci reste bloqué. Le condensateur électrolytique C6 se décharge après environ 11 secondes. Raccordé sur l'entrée du Nand

IC2/C monté en inverseur, un niveau logique 1 est donc imposé après ce délai sur la broche 10 de IC3/A, validant ainsi ce circuit intégré.

Dès l'instant où l'interrupteur S1 est fermé, le conducteur dispose d'environ 11 secondes pour quitter le véhicule et fermer la portière.

## DESACTIVATION.....

En prenant place dans l'habitacle, la broche 12 du module IC1 émet une impulsion négative, que le Nand IC2/A, monté en inverseur, convertit en impulsion positive.

Cette impulsion est ensuite transférée via le condensateur C9 sur l'entrée broche 5 du Nand IC2/B dont la sortie broche 4 délivre une impulsion négative envoyée sur la broche 8, entrée trigger du circuit intégré IC3/A et sur la broche 6, entrée trigger du circuit intégré IC3/B.

La sortie broche 9 de IC3/A se porte au niveau logique 1, et polarise la base du transistor TR1 qui doit en théorie activer aussitôt le relais.

Cependant, l'émetteur de ce dernier est raccordé à la broche 5 de IC3/B qui, avec l'impulsion reçue sur la broche 6 est également placé au niveau logique 1. Lorsque les sorties broches 9-5 des deux circuit intégrés IC3/A-IC3/B, se

placent au niveau logique 1, automatiquement les broches 13-1 permettent aux deux condensateurs électrolytiques C13-C15 de se décharger de la tension positive fournie par les résistances R5-R6 et R7.

Le condensateur électrolytique C15, relié aux broches 1-2 du circuit intégré IC3/B, met environ 12 secondes pour se décharger, après quoi la broche 5, raccordée à l'émetteur du transistor TR1, repasse au niveau logique 0.

Dans ces conditions favorables, le transistor TR1 peut se porter en conduction et activer le relais, qui sert pour alimenter une sirène ou le relais des klaxons présents sur le véhicule.

Une fois la portière du véhicule ouverte, le temps maximum est donc de 12 secondes pour retirer la tension d'alimentation de l'alarme en ouvrant l'interrupteur S1, et empêcher l'alarme de s'activer.

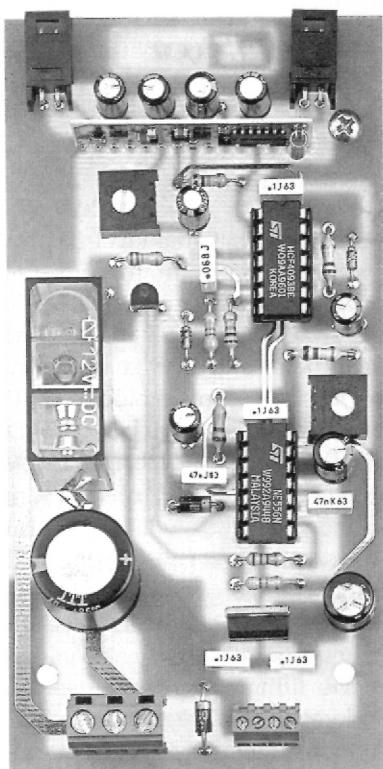
## INTRUSION.....

Lors d'une effraction du véhicule, que ce soit par bris de glace ou forçage de la serrure et ouverture de la portière, instantanément la broche 12 du module IC1 délivre une impulsion négative, que le Nand IC2/B envoie sur les deux broches trigger 6-8 des deux circuits intégrés IC3/A-IC3/B.

L'antivol n'active pas instantanément le relais, mais après 12 secondes, soit quand le condensateur électrolytique C15, appliqué sur les broches 1-2 de IC3/B, se sera chargé.

L'alarme déclenchée, le condensateur C13 relié aux broches 13-12 de IC3/A se charge en un temps variable de 8 à 30 secondes maximum en agissant sur le curseur de l'ajustable R6.

Quand le condensateur C13 est complètement chargé, instantanément la sortie broche 9 de IC3/A affiche un niveau logique 0, qui ôte la tension de polarisation sur la base du transistor TR1, et provoque la désactivation du



*Fig.2 Platine alarme composants montés.*

relais et de la sirène qui y est raccordée. Une fois le relais activé, et pour empêcher que d'éventuelles impulsions négatives supplémentaires ne viennent augmenter le temps de désactivation du relais, un simple circuit de blocage est adjoint.

Quand le relais est activé, le pont diviseur composé des résistances R8-R9 porte au niveau logique 0 l'entrée broche 6 du Nand IC2/B. Ce procédé interdit aux nouvelles impulsions arrivant de la broche 5 d'atteindre IC3/A.

Quand le relais est désactivé, l'entrée broche 6 de IC2/B se trouve de nouveau en présence d'un niveau logique 1, et le Nand IC2/B redevient passant. Si quelqu'un tente de pénétrer à nouveau dans le véhicule, après 12 secondes, l'alarme se redéclenche.

## REALISATION PRATIQUE.....

La réalisation de ce dispositif d'alarme à ultrasons est des plus simples, l'emploi du module CMS réduisant notablement les difficultés. Comme pour tout montage, les soudures devront être parfaites.

Sur le circuit imprimé à double face référence LX.1262, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5

En premier lieu, monter les supports pour les circuits intégrés IC2-IC3 et souder les broches sur les pistes en cuivre.

Insérer ensuite les résistances et les deux ajustables R1-R6. Les ajustables repérés 504 (500 Kohms) et 204 (200 Kohms) sont destinés à rejoindre les emplacements des composants repérés respectivement R1 et R6. Implanter ensuite les diodes. Celles au

*Fig.3 Sur l'arrière du boîtier noter les deux connecteurs pour les capsules ultrasoniques et les fils reliés aux contacts du relais (voir fig.5).*



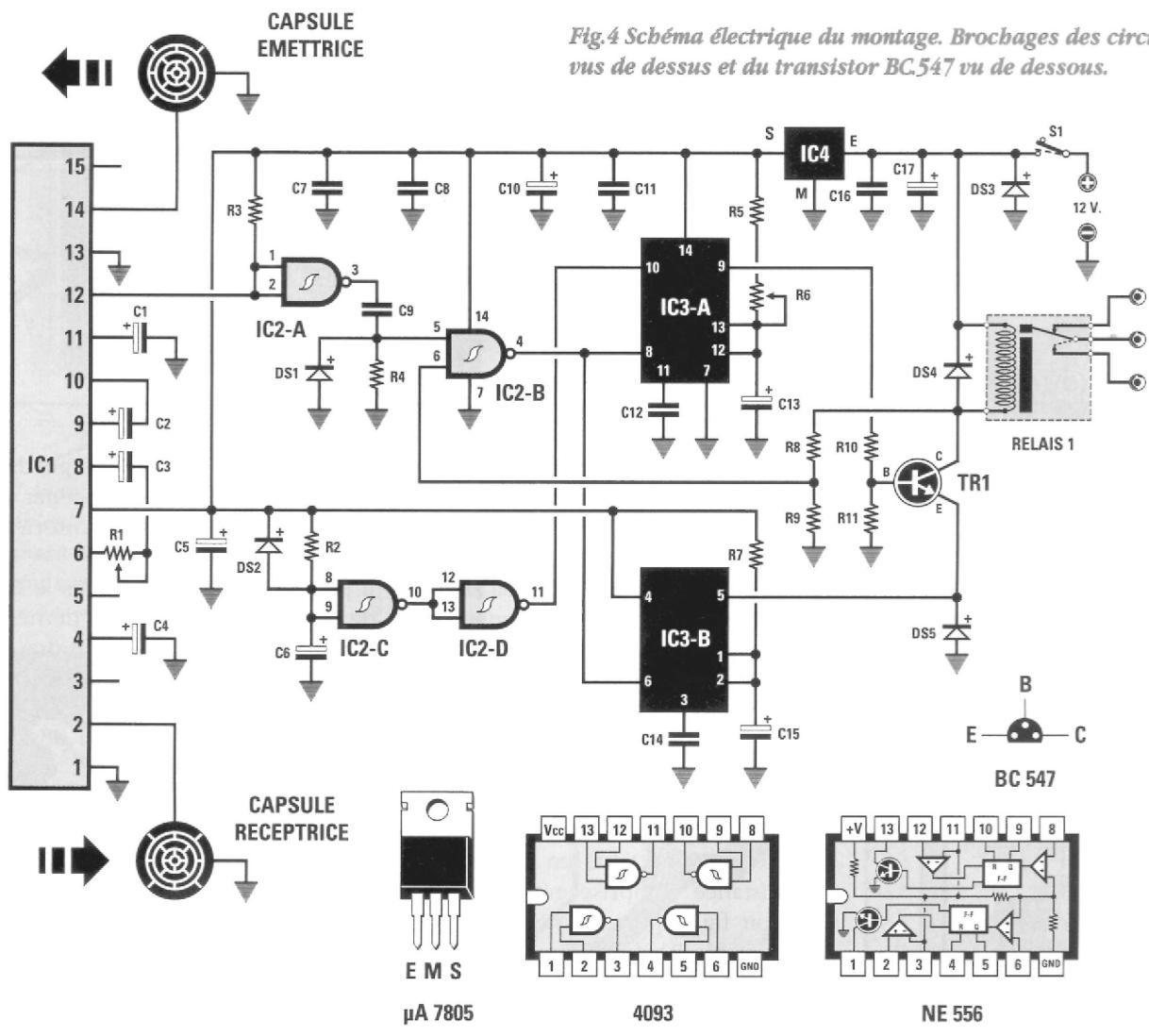


Fig.4 Schéma électrique du montage. Brochages des circuits intégrés vus de dessus et du transistor BC547 vu de dessous.

corps en verre (voir DS1-DS2) seront positionnées bague noire orientée selon le schéma d'implantation et celles au corps en plastique (voir DS3-DS4-DS5), verront leur bague blanche orientée conformément à la fig.5.

En cas d'inversion de polarité d'une des diodes, le montage ne fonctionne pas.

Placer les condensateurs polyester, électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Insérer le relais, les deux borniers et les deux connecteurs mâles recevant les capsules ultrasoniques.

A proximité de l'ajustable R1, installer

le transistor TR1, méplat orienté vers le bas et près des deux condensateurs C16-C11 placer le circuit intégré IC4, ailettes métalliques orientées vers le circuit intégré IC3.

Lors de l'implantation du module IC1, orienter le côté présentant les composants vers l'ajustable R1 et le circuit intégré IC2.

Monter en dernier lieu les deux circuits intégrés CD.4093 et NE.556 sur leurs supports respectifs, encoche de référence en U orientée vers le haut selon le schéma d'implantation. Si vous désirez tester le montage avant de l'installer dans le boîtier, relier au bornier les

deux fils de l'interrupteur S1 et l'alimentation 12 volts, en utilisant un fil de couleur rouge pour le positif et un fil noir pour le négatif.

Engager les deux capsules ultrasoniques dans les connecteurs, en prenant garde à ne pas intervertir la capsule émission et réception sinon le montage ne fonctionne pas.

L'extrémité du cordon de la capsule émission comprend normalement une courte longueur de gaine de couleur rouge tandis que la capsule de réception est repérée le plus souvent par une gaine de couleur blanche jaune ou bleu foncé.

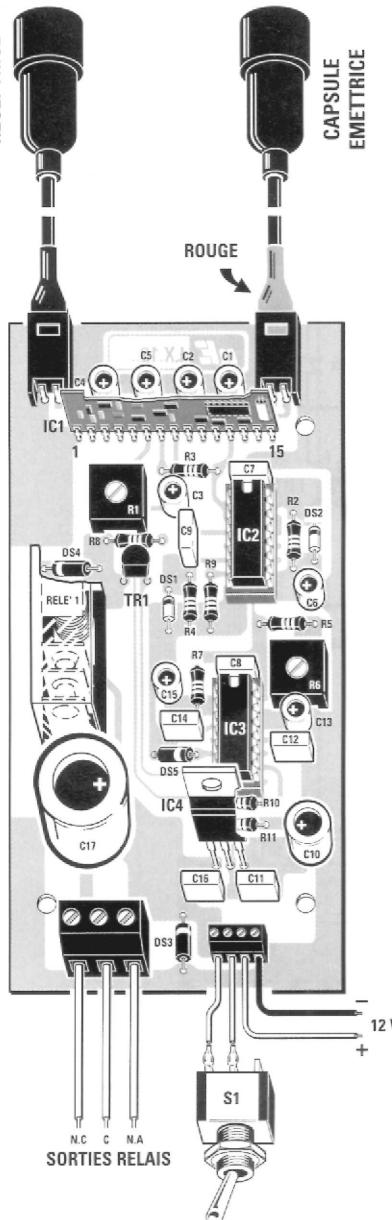
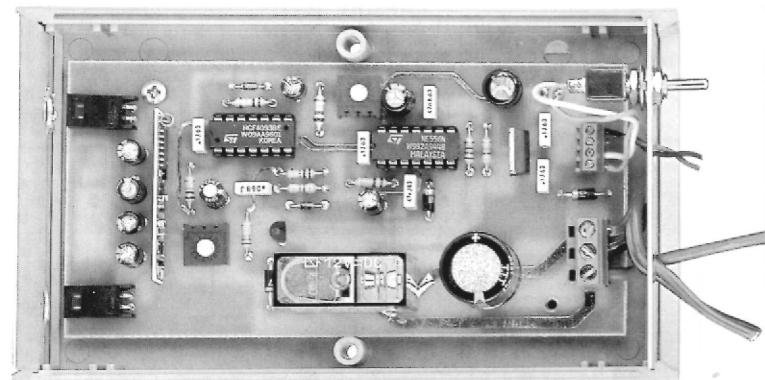


Fig.5 Schéma d'implantation.

En cas de doute, il est possible de dégager les capsules de leur enveloppe protectrice. Leur boîtier est gravé de la lettre R pour la capsule réception et de la lettre T pour la capsule émission. Par exemple :

R.400-B12 = réception  
T.400-B12 = émission

*Fig.6 Photo de la platine installée à l'intérieur du boîtier plastique.*



Pour vérifier le bon fonctionnement du dispositif, relier sur les fils C-NA une pile avec une ampoule en série. Ainsi, quand le relais s'active, l'ampoule s'allume en remplacement de la sirène. Les références NC-C-NA reportées sur ces fils qui proviennent des borniers ont la signification suivante :

NC = contact normalement fermé avec la broche C.

NA = contact normalement ouvert avec la broche C.

Cette liaison effectuée, placer les deux capsules sur une table en les tenant à une distance comprise entre 20 et 50 cm (voir fig.7) puis tourner le curseur de l'ajustable R1 de trois quarts de tour en sens horaire.

Positionner le curseur de l'ajustable R6 à mi-course.

Alimenter le montage en déplaçant le levier de l'interrupteur S1 et attendre 11 secondes. L'alarme est activée.

Passer maintenant à environ 1 mètre de distance de la table. Le relais doit coller seulement après 12 secondes environ.

Le relais reste activé pendant un temps ajustable par R6.

Le délai de neutralisation de l'alarme peut-être réduit en abaissant la capacité du condensateur C15 (de 47 à 22 microfarads), mais en réduisant la valeur de ce condensateur, il est nécessaire de vérifier in situ, si ce temps est suffisant pour entrer dans le véhicule et désactiver le dispositif.

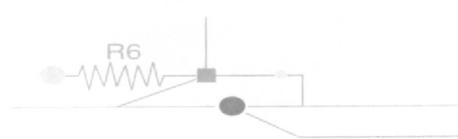
Installer ensuite le montage dans le boîtier plastique puis procéder à une installation correcte à l'intérieur du véhicule.

Il pourra prendre place sous le tableau de bord, dans le coffre ou derrière une garniture, sachant qu'il faudra placer les deux capsules de chaque côté de l'habitacle au niveau du tableau de bord ou des pare-soleil. La position de fixation et la direction des deux capsules est sans grande importance. Quelques essais permettent de déterminer leur position idéale adaptée à votre type de véhicule. L'interrupteur S1 peut être remplacé par une fiche Jack ou tout autre contact et pourra être déporté et caché en restant toutefois d'accès facile.

L'ajustable R1 détermine la sensibilité du seuil de déclenchement à ajuster en cas de non réponse.

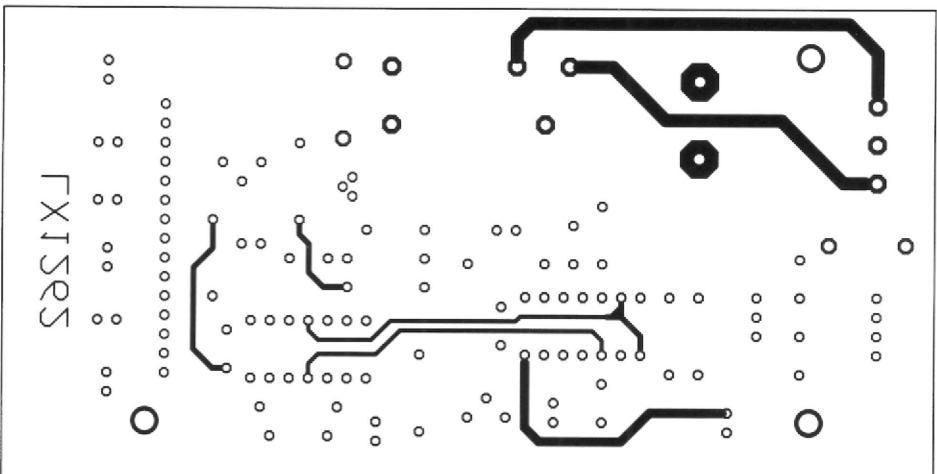
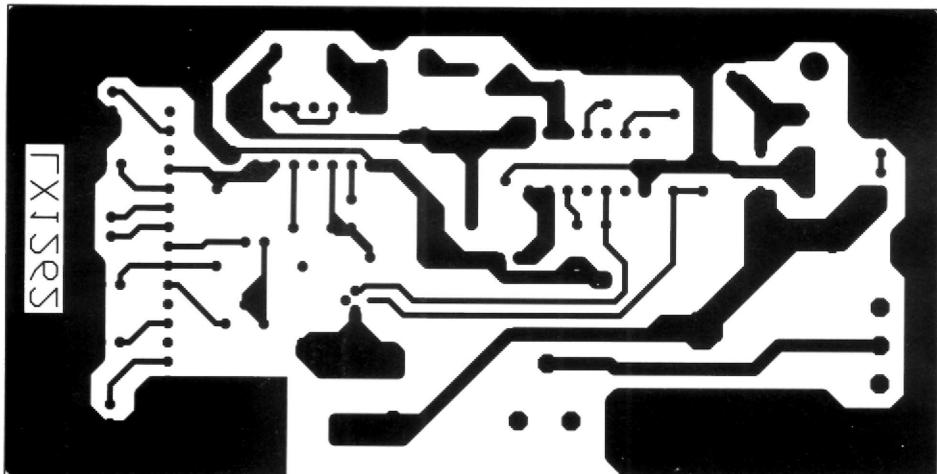
Les fils de sortie du relais seront raccordés au klaxon ou à une sirène annexe.

D'une facilité de réalisation le mettant à la portée de tous, ce dispositif est fiable et vous permet d'intervenir sur tous les réglages pour adapter le fonctionnement de cette alarme à vos exigences les plus strictes.

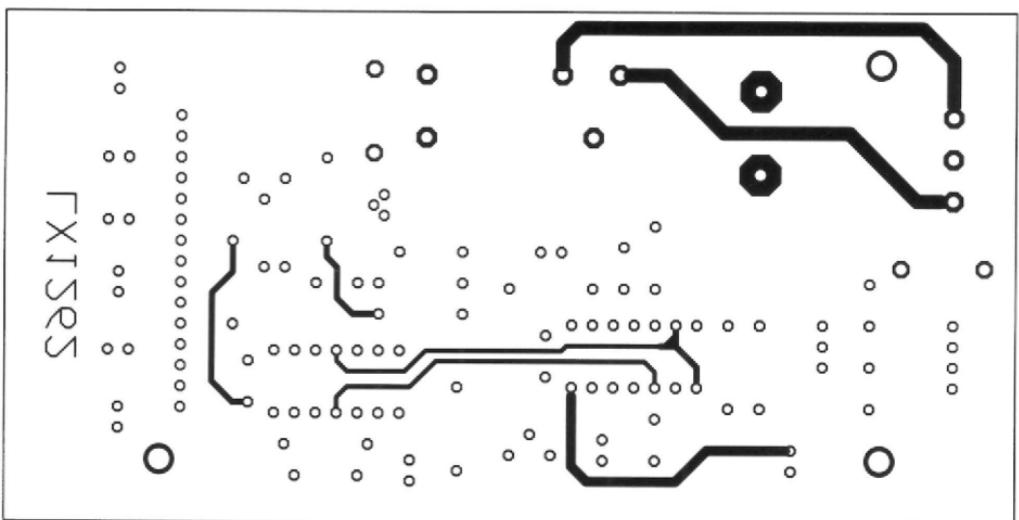
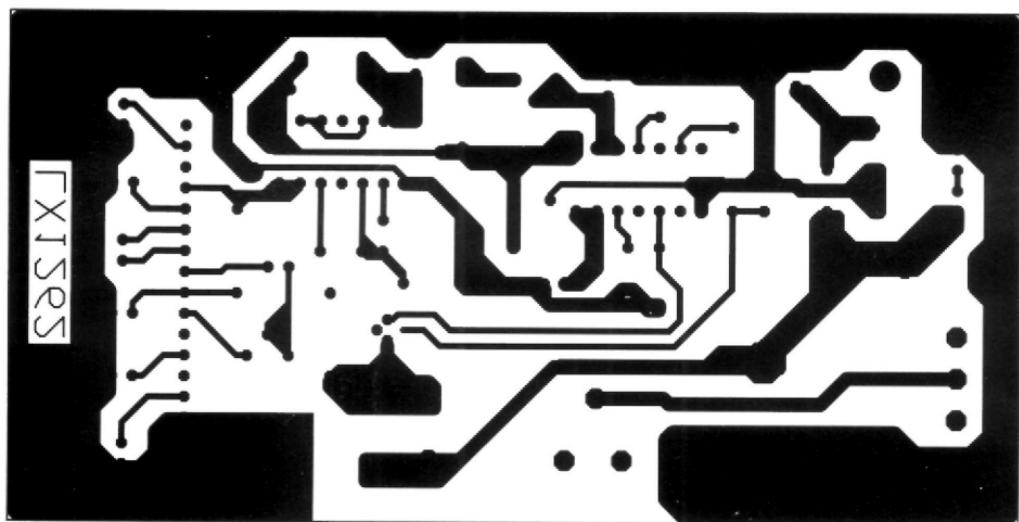


# LISTE DES COMPOSANTS LX.1262

R1	=	500 Kohms ajustable
R2	=	220 Kohms 1/4 watt
R3	=	10 Kohms 1/4 watt
R4	=	47 Kohms ajustable
R5	=	180 Kohms 1/4 watt
R6	=	200 Kohms ajustable
R7	=	220 Kohms ajustable
R8	=	12 Kohms 1/4 watt
R9	=	10 Kohms 1/4 watt
R10	=	5 600 ohms 1/4 watt
R11	=	47 Kohms ajustable
C1	=	10 $\mu$ F elect.63 volts
C2	=	4,7 $\mu$ F elect.63 volts
C3	=	4,7 $\mu$ F elect.63 volts
C4	=	47 $\mu$ F elect.16 volts
C5	=	47 $\mu$ F elect.16 volts
C6	=	47 $\mu$ F elect.16 volts
C7	=	100 nF polyester
C8	=	100 nF polyester
C9	=	68 nF polyester
C10	=	100 $\mu$ F elekt.25 volts
C11	=	100 nF polyester
C12	=	47 nF polyester
C13	=	47 $\mu$ F elect.25 volts
C14	=	47 nF polyester
C15	=	47 $\mu$ F elect.16 volts
C16	=	100 nF polyester
C17	=	470 $\mu$ F elect.25 volts
DS1	=	diode type 1N.4150
DS2	=	diode type 1N.4150
DS3	=	diode type 1N.4007
DS4	=	diode type 1N.4007
DS5	=	diode type 1N.4007
TR1	=	NPN type BC.547
IC1	=	KM.01.04
IC2	=	C/Mos type 4093
IC3	=	NE.556
IC4	=	$\mu$ A.7805
RELAIS	=	relais 12 V. 1sec.
S1	=	interrupteur
Capsule émettrice		
Capsule réceptrice		



Vue côté cuivre et côté composants du circuit imprimé LX1262



# 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 CRES

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

- 1 AN (6 numéros) au prix de 22,00 €**  
(Pays CEE : 26,68 € (175))\*
- 2 ANS (12 numéros) au prix de 42,00 €**  
(Pays CEE : 28,50 € \*)

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

(\*\*) Abonnement 2 ans France Métropolitaine

Nom : M<sup>me</sup>, M<sup>le</sup>, 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 : |\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|

ui  
n