

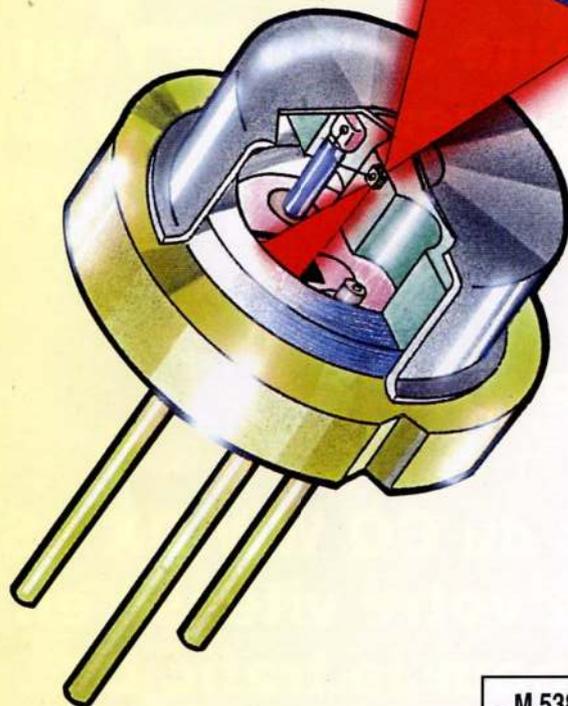
nouvelle **ELECTRONIQUE**

REVUE MENSUELLE

N° 26 - Octobre 1996

NOS MONTAGES

- **Alarme antivol à ultrasons**
- **Echo-réverbération karaoké**
- **Afficheur numérique géant**
- **Testeur optique pour diodes laser**
- **Emetteur FM avec diodes laser**
- **Récepteur FM avec diodes laser**



THEORIE

- **Les optocoupleurs**
- **La lumière de WOOD**

M 5386 - 26 - 27,00 F



REDACTION

Directeur de la Publication,
Rédacteur en Chef :
Philippe CLEDAT
Technique :
Robun DENNAVES - Sébastien LAVAUD
Mise en page et maquette :
Sylvie BARON
Secrétariat général :
Bénédicte CLEDAT
Secrétariat et courrier :
Valérie JOFFRE
Adaptation française :
Christine PAGES
Traduit de la revue :
NUOVA ELETTRONICA
BOLOGNE - ITALIE
Directeur général :
MONTUSCHI Giuseppe

GESTION DES VENTES

Inspection, gestion, vente :
DISTRIMEDIA (M. VERNHES)
Tél. 04.61.40.74.74.

ABONNEMENTS

Valérie JOFFRE

PUBLICITE

Publicité : au journal

FABRICATION

Flashage : Inter Service Tulle
Tél.05.55.20.79.29.
Impression : OFFSET LANGUEDOC
BP 54 - ZI - 34740 VENDARGUES
Distribution NMPP (5386)
Commission paritaire : 76512
ISSN : 1256 - 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 édité par PROCOM EDITIONS SA,
au capital de 422.500 F
Z.I. Tulle Est - Le Puy Pinçon - BP 76
19002 TULLE Cedex
Tél. 05.55.29.92.92. - Fax. 05.55.29.92.93.
SIRET : 39946706700019 - APE : 221 E

Attention, le prochain numéro de
NOUVELLE ELECTRONIQUE sera
disponible en kiosque à compter
du 5 novembre 1996

SOMMAIRE

THEORIE

p04 Les optocoupleurs

La mise en oeuvre des optocoupleurs se heurte souvent au manque d'information concernant ce type de composant, lacune que nous essayons d'atténuer avec cet article réhaussé de nombreux schémas d'application.

p15 La lumière de WOOD

Ce type d'effet lumineux, plus connu sous le nom de lumière noire, n'est pas exclusivement réservé à l'animation des boîtes de nuit, et se rencontre dans d'autres domaines d'applications, intéressants à découvrir pour mener quelques expériences pratiques.

AUTOMOBILE

p20 Alarme antivol à ultrasons

Allié à la fiabilité d'un module CMS pour la partie Ultrasons, ce montage assure une protection efficace du volume sous surveillance.

AUDIO

p26 Echo-Réverbération-Karaoké

Ce montage numérique moderne, utilisant la technologie DSP, ajoute une animation intéressante à vos exercices de chant et relève notablement la qualité des prestations offertes aux jeunes talents.

AFFICHAGE

p40 Affichage numérique géant

Que ce soit pour annoncer les scores sur un terrain de sport ou pour la communication de résultats numériques lors des parties de Loto, ce dispositif, par sa taille et sa luminosité élevée, assure un affichage confortable et très attractif.

LASER

p50 Testeur optique

Indispensable lors de la mise au point des équipements Laser, ce petit montage permet l'étalonnage en puissance du faisceau lumineux généré par une diode Laser.

p56 Emetteur FM

La puissance de ce faisceau Laser permet de couvrir des distances honorables et assure la transmission de signaux BF avec une bonne fidélité.

p66 Récepteur FM

Cet appareil se décline en deux versions afin d'adapter sa sensibilité à la portée pratique recherchée.

LES OPTOCOUP

Les optocoupleurs sont principalement utilisés pour piloter thyristors ou TRIAC, pour assurer le transfert des signaux d'un ordinateur vers l'extérieur, ou pour coupler des appareils alimentés directement par la tension secteur de 220 volts.

Les optocoupleurs sont rarement utilisés de façon correcte. En effet, l'extraction de la section d'un montage, comportant ce composant, d'une partie d'un schéma pour l'insérer dans un montage ayant des fonctions complètement différentes s'accompagne bien souvent du non respect de la valeur de la résistance à appliquer en série à la diode émettrice de l'optocoupleur.

Le résultat de cette négligence se traduit par un mauvais fonctionnement car le phototransistor ne s'active pas à cause d'un courant trop faible ou bien, au contraire, il s'ensuit un claquage pur et simple de l'optocoupleur. Ces deux cas se présentent fréquemment.

Il est vrai qu'en ce domaine la documentation disponible sur ces composants est très "confidentielle" et assez peu diffusée.

Aussi, pour pallier à cette lacune, cet article vous propose un passage en revue de ces composants afin d'offrir la possibilité de les mettre en oeuvre convenablement.

Les optocoupleurs sont principalement utilisés pour les applications nécessitant un transfert d'informations, qu'elles soient digitales ou analogiques, d'un appareil à un autre en assurant une isolation électrique totale entre deux parties d'un montage ou entre deux appareils. Les raisons essentielles de la nécessité de cette isolation sont principalement motivées par l'aspect sécurité d'une part et par l'aspect protection contre les perturbations d'autre part.

Ainsi, l'application directe d'un signal issu de la sortie haut parleur d'un amplificateur, à un modulateur psychédélique dont les triacs sont en permanence raccordés au réseau secteur 220 volts constitue-t-il un danger permanent pour l'ampli lui-même et surtout pour les utilisateurs amenés à toucher son boîtier ou des éléments tels la platine disque ou cassette.

Dans le cas de périphériques raccordés sur un ordinateur, le risque est également grand d'endommager les circuits de commande, surtout si l'on raccorde

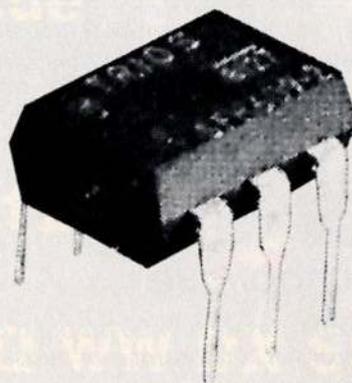


Fig.1 Un optocoupleur revêt la même forme qu'un circuit intégré plastique avec seulement trois broches de chaque côté.

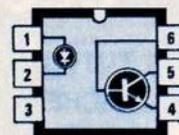


Fig.2 Les broches 1-2 sont affectées à la diode émettrice et les broches 4-5-6 au phototransistor récepteur.

LEURS...

des appareils également reliés directement au secteur ou à des lignes téléphoniques autre vecteur non négligeable de perturbations.

Dans le domaine électro-médical, les optocoupleurs sont abondamment employés surtout pour une isolation totale entre les électrodes appliquées sur le corps et les circuits de commande directement alimentés par le secteur.

Passons maintenant à la présentation de quelques schémas d'application recouvrant les différentes configurations d'utilisation.

OPTOCOUPLEUR.....

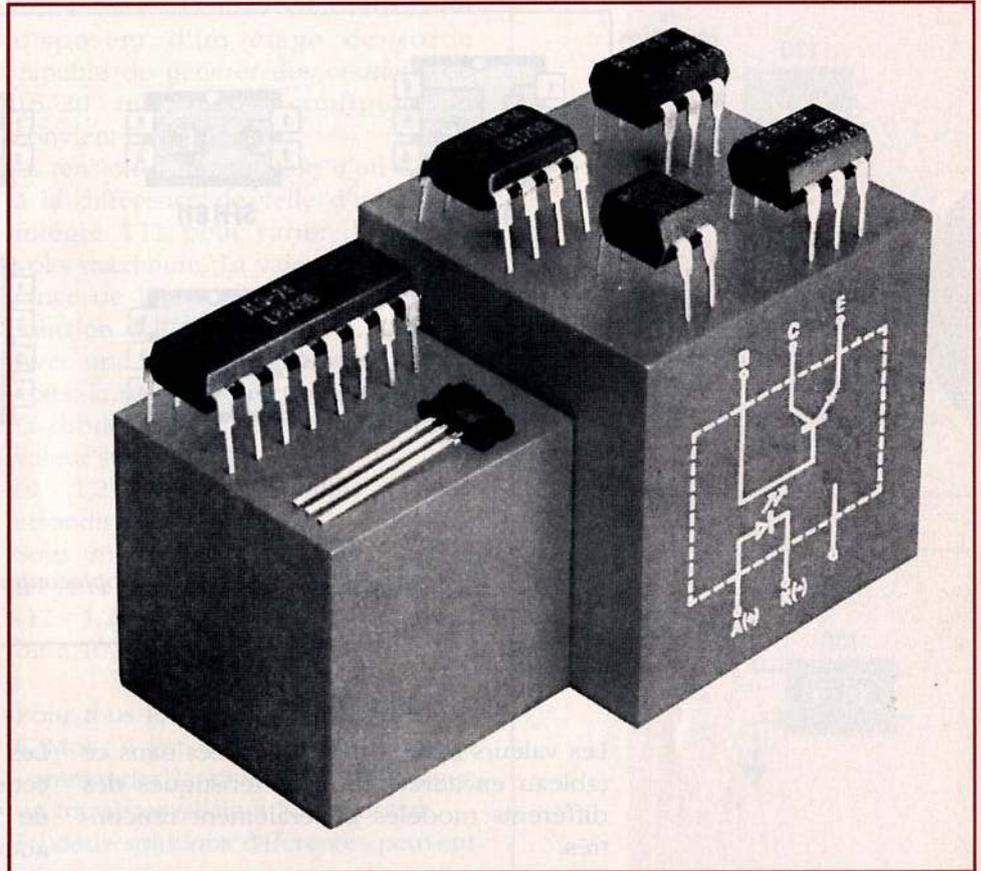
Un optocoupleur se présente le plus fréquemment comme le montre la fig.1, soit comme un circuit intégré plastique "minidip" à 6 broches.

Ce boîtier renferme une diode émettrice et un phototransistor fonctionnant tous les deux dans l'infrarouge (voir fig.2).

Habituellement, ces composants sont donnés pour un isolement de 1000 à 5000 volts, mais il existe également d'autres types d'optocoupleurs de dimensions et de formes différentes dont l'isolement atteint les 15 Kvolts.

Ces derniers sont rarement utilisés dans les applications traditionnelles. Aussi nous contenterons-nous de l'étude des types d'optocoupleurs les plus largement rencontrés.

Les principales caractéristiques des optocoupleurs se résument ainsi :



Diode émettrice

Courant max. Continu	50-60 mA
Courant maximum de crête	2-3 ampères
Puissance maximum dissipée	100 milliwatts
Tension moyenne de travail	1-1,5 volt
Courant moyen de travail	10 milliampères
Tension de rupture inverse	5-7 volts
Capacité jonction	30-80 pF

Transistor récepteur

Tension maximum collecteur/émetteur	30-70 volts
Courant maximum collecteur	50 milliampères
Puissance dissipée	100-200 milliwatts
Vitesse de commutation	4-10 microsecondes

Couplage Diode/Transistor

Isolement entre diode et transistor	1000-5000 volts
Capacité de couplage	0,3-1 pF

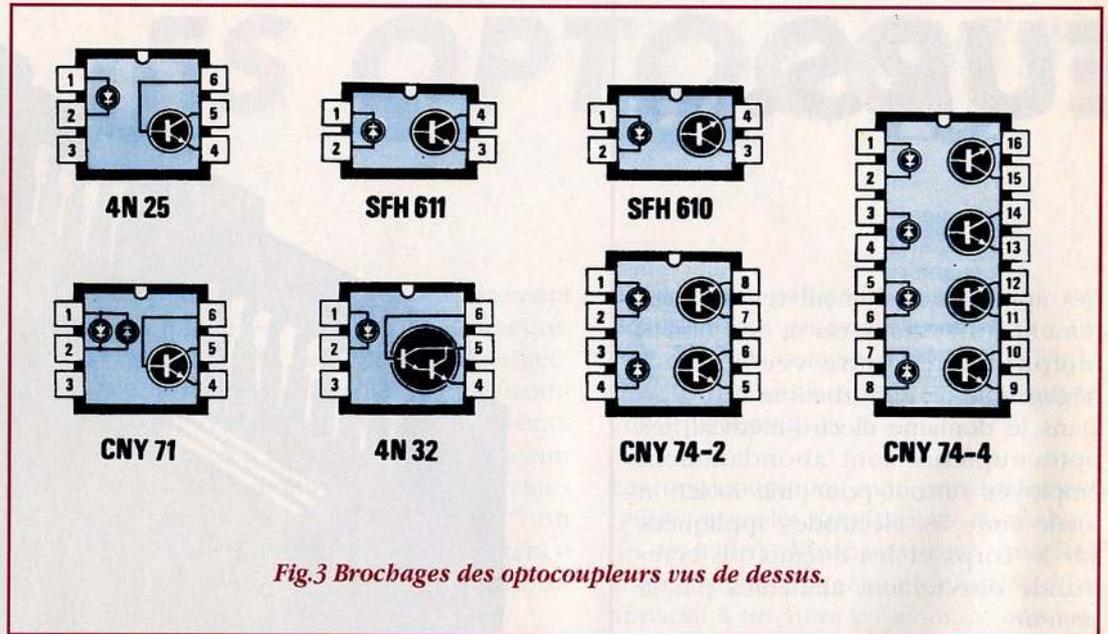


Fig.3 Brochages des optocoupleurs vus de dessus.

Les valeurs mini et maxi reportées dans ce tableau encadrent les caractéristiques des différents modèles généralement rencontrés.

Ainsi, lors du remplacement d'un optocoupleur, contrôler la tension maximum d'isolement, le gain moyen et la tension maximum qui peut être appliquée au collecteur du phototransistor récepteur.

Pour ne prendre aucun risque en cas de doute, il est bien évident qu'un montage prévu avec les marges maximales permet de repousser les limites de sécurité.

Un optocoupleur dont l'isolement est de 1000 volts et avec une tension maxi de 30 volts sur le collecteur peut être remplacé sans aucun problème par un optocoupleur de 2500 volts d'isolement et une tension de 70 volts, mais l'opération inverse ne peut être effectuée.

DIODE EMETTRICE.....

L'erreur la plus fréquemment rencontrée dans les montages concerne le calcul du courant traversant la diode émettrice.

Les données précédentes précisent que cette diode accepte un courant maximum de 50-60 milliampères. Comme pour tout autre semi-conducteur, il est conseillé de toujours travailler avec des courants inférieurs, et dans le cas présent de ne pas imposer à la diode un courant supérieur à 10 à 15 mA.

Ne pas se laisser influencer par la valeur du courant de crête, (environ 2-3 ampères) car il s'agit du courant limite pour une impulsion transitoire de courte durée (environ 10 microsecondes). Un dépassement de ce temps provoque une détérioration de la diode.

Il convient donc de bien interpréter la signification des valeurs reportées dans le tableau des caractéristiques car le courant nominal de 10 à 15 milliampères peut être appliqué continuellement à la diode, alors que la donnée relative au courant de crête ne doit pas être prise en compte pour l'utilisation normale. Pour cette raison, il est impératif de placer en série à cette diode une résistance de limitation qui reste à calculer, en tenant compte de la valeur de la tension maximum à appliquer à la photodiode (voir fig.4).

Elle se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$R \text{ (ohm)} = (V_i - 1,2) : I$$

V_i : tension distribuée par le générateur (amplificateur BF, circuit intégré etc...)

1,2 : tension aux bornes de la diode émettrice.

I : cette valeur correspond au courant nominal de 10 milliampères soit 0,01 ampère

La valeur de cette résistance placée en série à la diode de l'optocoupleur n'est donc pas choisie au hasard.

Abordons maintenant une autre erreur qui revient souvent dans les schémas.

Il est fréquent de constater que la diode de l'optocoupleur soit directement reliée à la sortie d'un circuit intégré TTL comme visible en fig.5.

Même s'il est vrai que la sortie de ce circuit intégré en passant du niveau logique 0 au niveau logique 1, fournit une tension de 5 volts, le courant maximum qu'un TTL peut distribuer ne dépasse jamais 2 milliampères. Or, avec un courant aussi faible la diode n'est pas suffisamment alimentée, situation qui est source d'instabilité.

Pour piloter correctement une diode d'optocoupleur via la sortie de n'importe quel circuit intégré TTL, une autre configuration doit être utilisée (voir fig.6).

Il est préférable de raccorder l'anode à la tension positive de 5 volts et la cathode à la sortie du circuit intégré, en intercalant en série une résistance de limitation à calculer à l'aide la formule suivante :

$$(V_i - 1,2) : 0,01$$

Si la tension fournie à la photodiode est de 5 volts, la valeur de la résistance à placer en série est égale à :

$$(5 - 1,2) : 0,01 \approx 390 \text{ ohms}$$

Dans le cas de l'utilisation de C/Mos type CD.40106 - CD.4049 - CD.4011 -

CD.4001 - CD.4029 - CD.4013 qui disposent d'un étage de sortie capable de générer des courants de 15/20 mA, cette configuration convient également.

La tension d'alimentation d'un C/Mos à la différence de celle d'un circuit intégré TTL peut varier de 3 à 18 volts maximum. La valeur de la résistance de limitation sera calculée en fonction de cette tension.

Avec une tension d'alimentation de 9 volts, la résistance à placer en série à la diode émettrice doit prendre la valeur suivante :

$$(9 - 1,2) : 0,01 = 780 \text{ ohms valeur à arrondir à } 820 \text{ ohms.}$$

Sous une tension de 12 volts, insérer en série une résistance de valeur :

$$(12 - 1,2) : 0,01 = 1080 \text{ ohms à arrondir à } 1000 \text{ ohms.}$$

Pour tous les autres types de circuits C/Mos, il est conseillé de toujours commander la diode émettrice avec un transistor silicium NPN normal.

Ici deux solutions différentes peuvent être adoptées :

- Relier directement la base du transistor sur la sortie du C/Mos et piloter le phototransistor avec l'émetteur, en calculant la valeur de la résistance R_1 en fonction de la tension d'alimentation appliquée sur le collecteur du transistor (voir fig.7)

- Raccorder la diode émettrice sur le collecteur du transistor et piloter la base avec un pont diviseur composé d'une résistance de 10 Kohms et d'une résistance de 22 Kohms (voir fig.8). La valeur de la résistance à placer en série avec l'optocoupleur sera calculée comme indiqué précédemment, soit en fonction de la tension d'alimentation.

En pratique, les deux schémas sont parfaitement équivalents ; par souci d'économie le schéma comportant le moins de composants est plus souvent rencontré.

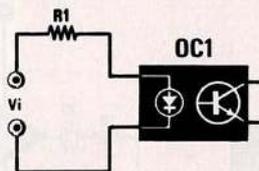


Fig.4 Pour ne pas endommager la diode émettrice, limiter le courant de travail par l'insertion d'une résistance placée en série de façon à ne jamais dépasser la valeur de 10-15 mA.

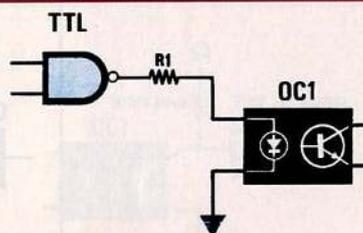


Fig.5 Mauvais raccordement d'une diode émettrice à la sortie d'un circuit intégré TTL. Le courant maximum qu'un TTL peut fournir ne suffit pas à piloter cette diode.

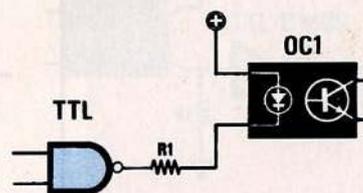


Fig.6 Relier l'anode de la diode à la tension positive de 5 volts et la cathode à la sortie du TTL pour assurer à la diode le courant nécessaire.

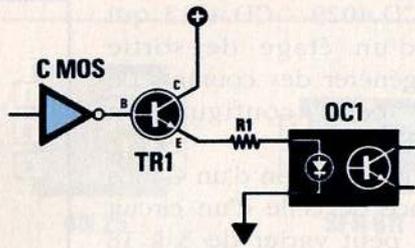


Fig.7 Schéma de liaison pour circuit intégré C/Mos.

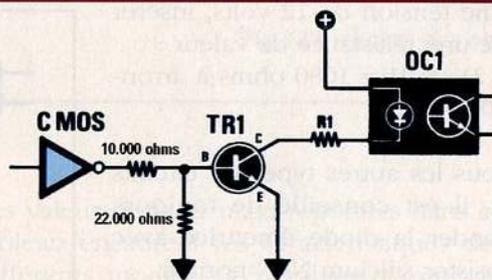


Fig.8 Pour la polarisation de la base, utiliser les valeurs indiquées et calculer la valeur de R1.

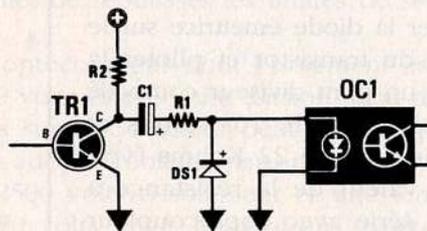


Fig.9 Pour le transfert d'un signal BF, ajouter une diode silicium après le condensateur électrolytique et la résistance pour éliminer les demi-ondes négatives.

Cependant, le phototransistor n'est pas toujours couplé avec la sortie d'un circuit intégré TTL ou C/Mos.

En effet, pour réaliser un jeu de lumières psychédélices, le signal doit provenir de la sortie d'un transistor final BF alimenté par 12, 18 ou 30 volts, ou de la sortie d'un ampli opérationnel alimenté par une tension symétrique de 12+12 volts ou de 15+15 volts.

Dans ces cas, le couplage de la diode émettrice avec le montage impose l'utilisation d'un condensateur électrolytique (voir fig.9-10).

Pour calculer la valeur de la résistance à placer en série avec la diode émettrice, il faut alors connaître la valeur maximum de la tension d'alimentation de l'appareil délivrant le signal.

Ainsi, dans le cas où le montage dispose d'une tension d'alimentation symétrique 12+12 ou 15+15 volts, la valeur maximum de la tension sera de 24 ou 30 volts.

Pour calculer la valeur de la résistance, diviser d'abord par deux cette valeur et l'insérer dans la formule vue précédemment.

Ainsi, pour raccorder un optocoupleur à la sortie d'un amplificateur alimenté sous 12 volts (alimentation simple), la valeur de la résistance à placer en série avec la diode émettrice sera :

$$12 : 2 = 6 \text{ volts}$$

$$R = (6 - 1,2) : 0,01 = 480 \text{ ohms}$$

Soit une résistance de valeur standard de 470 ohms.

Si au contraire vous voulez relier le même optocoupleur sur la sortie d'un amplificateur alimenté par une tension symétrique de 30+30 volts, la tension d'alimentation maximum sera égale à 60 volts :

$$60 : 2 = 30 \text{ volts}$$

$$R = (30 - 1,2) : 0,01 = 2880 \text{ ohms soit une résistance de valeur standard de 2700 ohms.}$$

Cependant, l'activation par une tension alternative élevée présente un autre inconvénient.

En effet, en contrôlant les caractéristiques de la diode émettrice, il s'avère que la tension inverse maximum qui peut être appliquée à cette diode ne doit pas dépasser 5-7 volts (pour éviter de la mettre hors d'usage).

Aussi est-il préférable de placer en parallèle sur la diode émettrice une diode silicium (voir fig.10) évacuant à la masse toutes les demi-ondes négatives afin de la protéger de toute tension inverse.

Même en cas d'alimentation avec une tension continue, cette précaution peut ne pas être inutile, l'optocoupleur étant dès lors protégé des parasites éventuels ou des erreurs de manipulation.

PHOTOTRANSISTOR RECEPTEUR.....

La base du phototransistor récepteur n'est habituellement jamais accessible.

Au cas où cette broche est disponible, il est possible de la raccorder à la masse avec une résistance de 10 à 20 MégOhms.

Comme la sensibilité et les caractéristiques de fonctionnement ne subissent en fait aucun changement, il est donc préférable de laisser cette broche en l'air.

Suivant l'utilisation du phototransistor, transfert des signaux digitaux vers un autre circuit intégré, ou commande d'interface à thyristor ou TRIAC, il convient d'exploiter une configuration différente.

Si le signal est ensuite destiné à des circuits logiques TTL ou C/Mos, il suffit d'appliquer sur la sortie du phototransistor un inverseur à trigger de Schmitt (74LS14) pour obtenir en sortie des niveaux logiques bien calibrés et parfaitement mis en forme.

Le schéma de base reproduit en fig.11 montre que l'entrée de l'inver-

seur TTL ou C/Mos est directement reliée au collecteur du phototransistor.

La valeur de la résistance de 10 Kohms placée entre le collecteur du phototransistor et le positif d'alimentation n'est pas critique mais influence la vitesse de commutation du phototransistor, particulièrement avec un circuit intégré TTL.

Puisque ce type de montage travaille toujours avec des signaux relativement lents, habituellement de l'ordre de 15 à 20 KHz, il est possible de choisir une valeur standard de 10 Kohms.

Pour assurer une vélocité plus élevée avec des fréquences de 40 à 50 KHz, ramener la valeur de cette résistance à 1 Kohm environ pour les TTL et à 3300 ohms pour les C/Mos.

Il est impossible de travailler sur des fréquences plus hautes car autant la diode émettrice que le transistor récepteur sont délicats à utiliser au-delà de cette limite.

Une autre variante possible pour transférer des signaux digitaux consiste à relier l'entrée de la porte trigger à l'émetteur (voir fig.12).

Dans ce cas, la résistance placée entre l'émetteur et la masse doit avoir une valeur bien définie, selon que l'inverseur utilisé est un TTL (SN.7414) ou un TTL type LS (SN.74LS14) ou C/Mos (CD.4016). Avec un TTL normal type SN.7414, la valeur de cette résistance doit être de 180 ohms, avec un LS type SN.74LS14 cette valeur doit être portée à 560 ohms.

Avec une porte logique C/Mos (type CD.40106) le courant d'entrée pour ces circuits intégrés est toujours très faible, et il faudra opter pour une valeur comprise entre 1 et 10 Kohms.

Lors de la mise au point d'un montage de ce type, utilisant comme inverseur des circuits intégrés TTL, il est intéressant de contrôler qu'en absen-

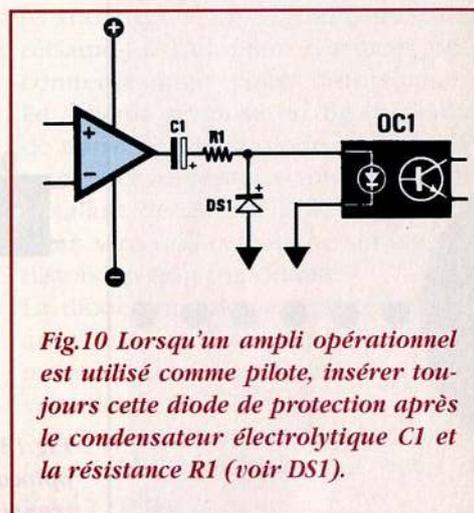


Fig.10 Lorsque'un ampli opérationnel est utilisé comme pilote, insérer toujours cette diode de protection après le condensateur électrolytique C1 et la résistance R1 (voir DS1).

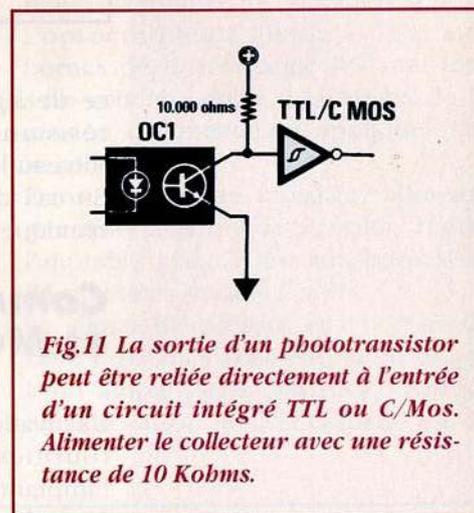


Fig.11 La sortie d'un phototransistor peut être reliée directement à l'entrée d'un circuit intégré TTL ou C/Mos. Alimenter le collecteur avec une résistance de 10 Kohms.

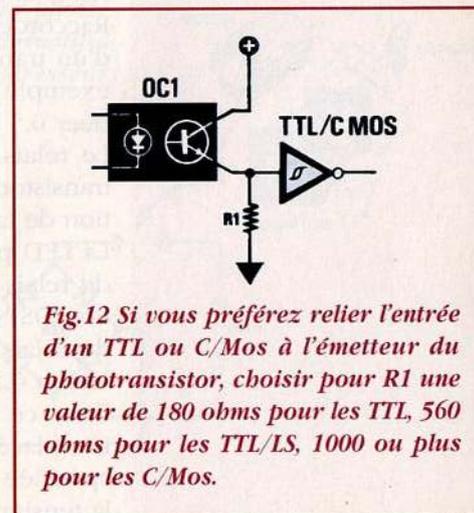


Fig.12 Si vous préférez relier l'entrée d'un TTL ou C/Mos à l'émetteur du phototransistor, choisir pour R1 une valeur de 180 ohms pour les TTL, 560 ohms pour les TTL/LS, 1000 ou plus pour les C/Mos.

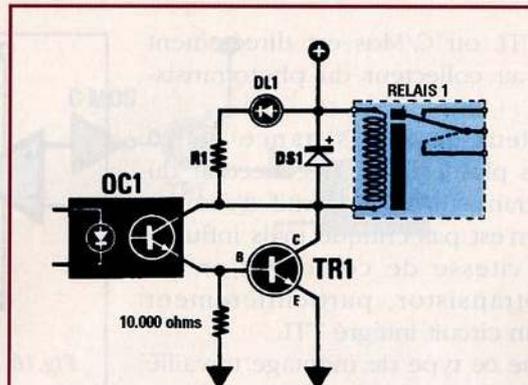


Fig.13 L'activation d'un relais via un optocoupleur nécessite l'utilisation d'un transistor de moyenne puissance NPN (voir TR1).

ce de signal, la tension aux bornes de la résistance reste inférieure à 0,4 volt (niveau logique 0).
En cas de dépassement, réduire la valeur ohmique de la résistance.

Commande de RELAIS et MOTEURS.....

L'activation d'un relais par les impulsions fournies par un ordinateur nécessite l'implantation d'une résistance d'environ 10 Kohms entre l'émetteur du phototransistor et la masse (voir fig.13).

Raccorder ensuite sur cette sortie, la base d'un transistor de moyenne puissance, par exemple un BD.137 en mesure de distribuer 0,5 ampère maximum.

Le relais à placer sur le collecteur de ce transistor sera évidemment choisi en fonction de la tension d'alimentation.

La LED présente en parallèle sur la bobine du relais et sur la diode silicium de protection DS1 permet de s'assurer de l'activation du relais (LED allumée) ou de sa désactivation (LED éteinte).

Dans ce schéma la valeur de la résistance R1, placée en série avec la LED n'est pas spécifiée vu qu'elle dépend également de la tension d'alimentation.

Le calcul de la valeur de cette résistance s'effectue à l'aide de la formule suivante :

$$R = (V_a - 1,2) \times 66$$

Pour une tension d'alimentation ($V_a = 12$ volts), la valeur de la résistance à placer en série à cette LED est de :

$$(12 - 1,2) \times 66 = 712 \text{ ohms}$$

Pour davantage de luminosité de cette diode, utiliser une résistance de 680 ohms. Pour une luminosité moindre, choisir une valeur de 820 ohms.

Ce même montage peut accueillir n'importe quel moteur CC en remplacement du relais.

Si ce moteur consomme un courant supérieur à 0,5 ampère, maximum consenti par le BD.137, relier sur la sortie du phototransistor un Darlington de puissance.

Si le moteur fonctionne en alternatif, modifier le schéma en insérant entre émetteur et collecteur du BD.137, un pont redresseur de 1 ampère (voir fig.14).

Même dans ce cas, si le courant consommé par le moteur dépasse 0,5-1 ampère, remplacer le transistor DB.137 par un Darlington de puissance et utiliser un pont redresseur (ou quatre diodes redresseuses placées en pont) capable de supporter le courant maximum nécessaire.

Ne pas dépasser 28-29 volts en tension maximum d'alimentation.

Remplacer dans le schéma de fig.14 le moteur par l'électro-aimant d'une gâchette électrique pour réaliser une simple serrure électronique.

Pour activer le relais de l'extérieur, effectuer le montage de la figure14 comportant une pile de 9 volts.

La diode silicium DS1 placée sur l'entrée protège la photodiode si par erreur la pile est mise en place en sens inverse.

ACTIVER DES TRIAC.....

Pour piloter des TRIAC, un schéma universel reproduit en fig.15 vous est proposé.

Le transistor PNP de faible puissance relié à la sortie de l'optocoupleur est directement alimenté par la tension secteur de 220 volts via la résistance R5 de 1000

ohms 1 watt et le condensateur C2 de 150 nF 400 volts.

La tension est redressée par la diode silicium DS1 puis stabilisée à 15 volts par la diode zener DZ1.

En fonction des différents type de TRIAC dont certains peuvent s'avérer très difficiles à amorcer, remplacer la résistance R3 de 220 ohms par une résistance de 150 ohms de façon à augmenter le courant d'amorçage.

FREQUENCE DE REFERENCE A 50 HZ

Le schéma reporté en fig.16 permet d'utiliser la fréquence secteur 50 Hz pour établir des signaux de synchronisation ou pour activer les interruptions sur les microprocesseurs.

Le transistor NPN relié sur la sortie de l'optocoupleur et le condensateur de 100 nF relié entre la base et le collecteur de ce transistor servent pour filtrer la fréquence secteur et éliminer ainsi d'éventuelles impulsions parasites.

Le signal à 50 Hz ainsi obtenu atteint par le collecteur du transistor l'entrée d'un inverseur à trigger de Schmitt délivrant un signal carré amplifié et parfaitement mis en forme.

TRANSFERT TTL/TTL.

Les optocoupleurs autorisent sans aucune difficulté le transfert des signaux dont la fréquence maximale ne dépasse pas 50 KHz.

En sortie de l'optocoupleur, l'ajout d'un comparateur rapide type LM.311 (voir fig.17) permet de repousser cette limite et atteindre 100 KHz.

L'entrée inverseuse du circuit intégré LM.311 reçoit directement le signal présent sur l'émetteur du phototransistor tandis que sur l'entrée non inverseuse ce signal parvient après

avoir été corrigé par l'intégrateur composé de la résistance R3 et du condensateur C1.

Ainsi, sur la sortie du circuit intégré LM.311, on peut disposer d'impulsions plus larges, à même d'assurer la compatibilité avec les circuits intégrés TTL placés à la suite.

La modification de la valeur du condensateur C1 permet de changer proportionnellement la largeur de ces impulsions, ainsi avec 10 ou 12 nF les impulsions sont très larges.

Cette valeur ramenée à 8200 ou 6800 pF, les impulsions sont plus étroites.

TRANSFERT SIGNAUX LINEAIRES.....

Dans les exemples étudiés, seuls les transferts de signaux logiques ont pour l'instant été abordés.

Les schémas concernant les applications linéaires sont rares pour la simple raison que la bande passante de l'optocoupleur présente le défaut majeur de ne pas être linéaire. Aussi

le transfert d'un signal sinusoïdal réclame-t-il l'adoption d'astuces pour contrer les importantes distorsions.

Le schéma proposé en fig.18 permet de transférer de la diode émettrice au transistor récepteur tout signal BF s'étalant de 20 Hz à 20 KHz maximum sans que celui-ci ne subisse une distorsion trop importante.

La diode émettrice est précédée d'un ampli opérationnel type TL.081 alimenté par une tension simple variable de 10 à 15 volts.

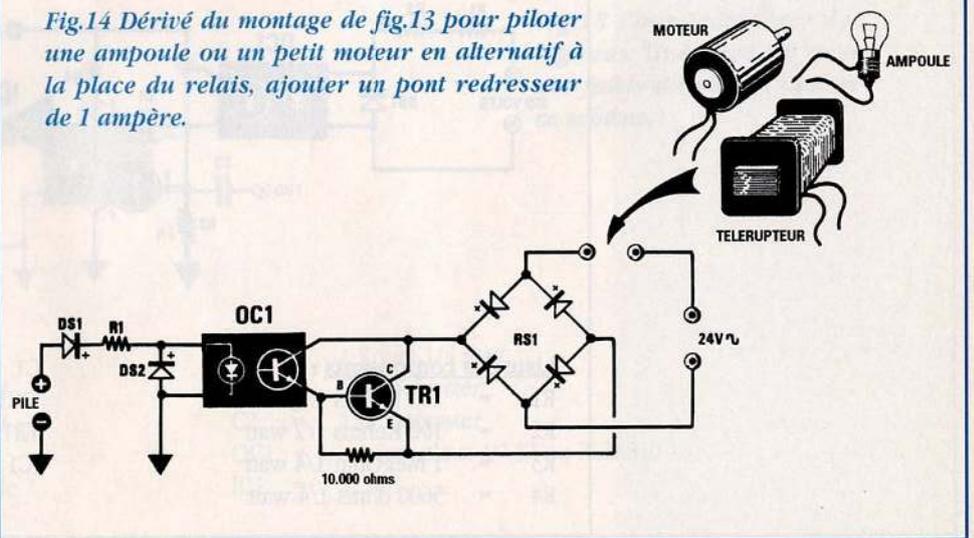
Sur le circuit du phototransistor, la tension d'alimentation peut varier de 9 à 15 volts.

Pour obtenir un transfert linéaire, régler l'ajustable R4 placé en série à l'optocoupleur, jusqu'à lire aux bornes de la résistance R5, une tension continue égale à la moitié de la tension d'alimentation appliquée sur le collecteur.

Dans le cas d'un transistor alimenté par une tension de 9 volts, régler l'ajustable jusqu'à lire aux bornes de R5 une tension de 4,5 volts.

Le signal BF présent aux bornes de cette résistance sera ensuite appliqué à un amplificateur via un condensateur de liaison dont la capacité est de

Fig.14 Dérivé du montage de fig.13 pour piloter une ampoule ou un petit moteur en alternatif à la place du relais, ajouter un pont redresseur de 1 ampère.



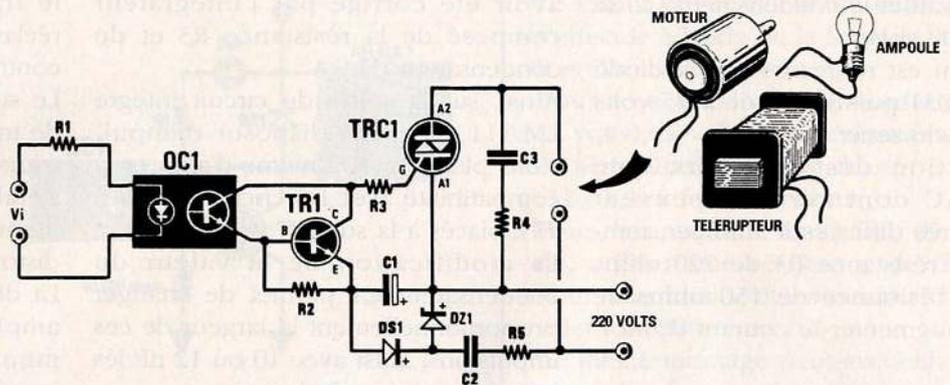


Fig.15 Pour activer des télérupteurs, allumer des ampoules ou alimenter des moteurs directement à partir de la tension secteur 220 volts, utiliser un TRIAC et ajouter un circuit d'alimentation pour TR1.

Liste des composants :

- R1 = voir texte
- R2 = 6800 ohms 1/4 watt
- R3 = 220 ohms 1/4 watt
- R4 = 100 ohms 1 watt
- R5 = 1 Kohm 1 watt
- C1 = 47 μ F elect. 25 volts
- C2 = 150 nF 400 volts polyester
- C3 = 100 nF 400 volts polyester
- DS1 = diode 1N.4007
- DZ1 = zener 15 volts 1 watt
- OC1 = optocoupleur 4N.37 ou FCD.810
- TR1 = NPN type BC.238
- TRC1 = TRIAC 400 volts 6 ampères

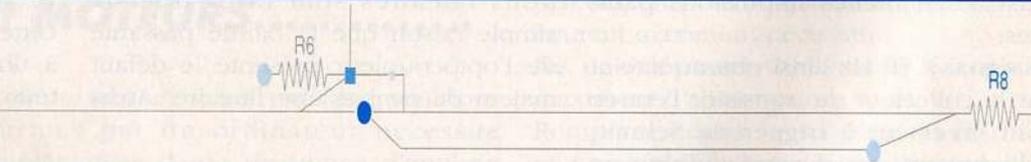


Fig.16 Pour extraire du secteur une fréquence de référence de 50 Hz (ou de 100 Hz, avec un pont de diode à la place de DS1).

Liste des composants :

- R1 = 100 Kohms 1/2 watt
- R2 = 100 Kohms 1/2 watt
- R3 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R4 = 5600 ohms 1/4 watt
- C1 = 100 nF polyester
- OC1 = optocoupleur 4N.37 ou FCD.810
- TR1 = NPN type BC.237
- IC1 = SN.74LS14

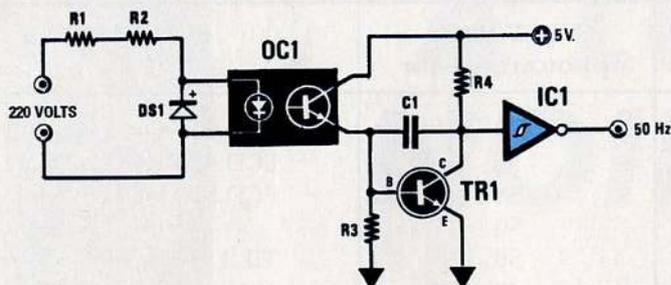


Fig.17 Transfert TTL / TTL via l'optocoupleur.

Liste des composants :

- R1 = 100 ohms 1/4 watt
- R2 = 47 Kohms 1/4 watt
- R3 = 1 Kohm 1/4 watt
- R4 = 1 Kohm 1/4 watt

- R5 = 1 Kohm 1/4 watt
- R6 = 1 Kohm 1/4 watt
- C1 = 10 nF polyester
- OC1 = optocoupleur 4N.37 ou FCD.810
- IC1 = LM.311

1 microFarad ou davantage si les signaux de fréquence très basse (inférieure à 100 Hz) doivent également être transférés sans atténuation.

BROCHAGES.....

Les schémas et brochages des optocoupleurs les plus couramment utilisés dans les domaines industriels et amateurs sont reportés en fig.3. A ceux-ci s'ajoutent d'autres types

d'optocoupleurs moins diffusés. Il existe en effet, des optocoupleurs bidirectionnels, d'autres dont le phototransistor est monté en Darlington avec un transistor préamplificateur (voir fig.3).

D'autres modèles de boîtier regroupent plusieurs optocoupleurs. Il existe encore de minuscules boîtiers plastiques pourvus de 4 broches, deux pour la diode émettrice et deux pour le phototransistor, la base étant inaccessible.

Lors de l'insertion d'un optocoupleur sur un support prendre garde au point de référence gravé sur son boîtier, toujours placé à proximité de la broche 1.

Ces quelques précisions vous seront très certainement précieuses pour mener à bien les nombreuses réalisations comportant des optocoupleurs, composants d'isolation et d'interface désormais faciles à mettre en oeuvre grâce à ces quelques conseils.

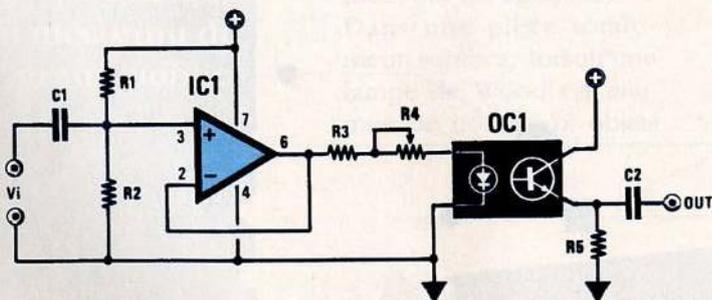


Fig.18 Pour transférer des signaux linéaires BF avec une faible distorsion, utiliser ce schéma.

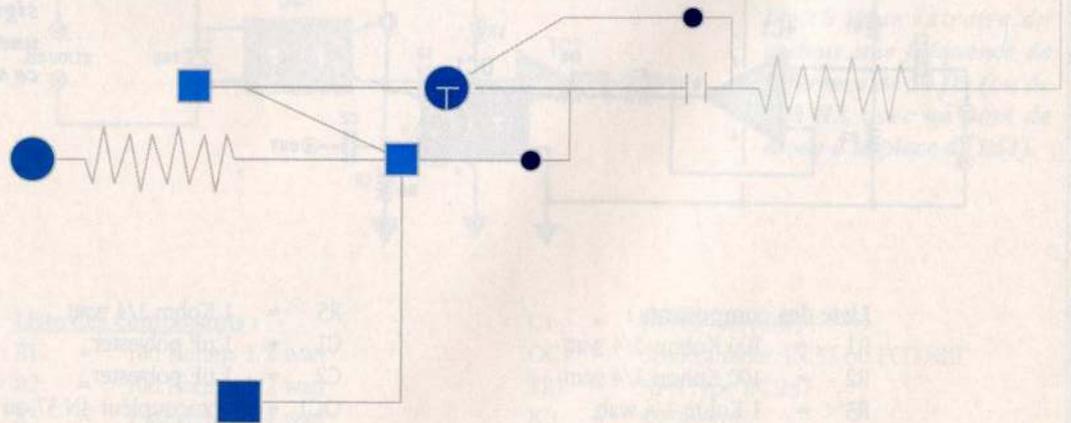
Liste des composants :

- R1 = 100 Kohms 1/4 watt
- R2 = 100 Kohms 1/4 watt
- R3 = 1 Kohm 1/4 watt
- R4 = 4 700 ohms ajustable

- R5 = 1 Kohm 1/4 watt
- C1 = 1 µF polyester
- C2 = 1 µF polyester
- OC1 = optocoupleur 4N.37 ou FCD.810
- IC1 = TL.081

CARACTERISTIQUES des OPTOCOUPLEURS (les plus fréquemment rencontrés).

REF.	VOLT isolement	GAIN moyen	VOLT MAX. phototransistor	EQUIVALENCE
4N25	2 500	20	30	FCD.810-OPI2251-TIL116
4N26	1 500	20	30	FCD.820-H11A2-TIL.111-MCT.2
4N27	1 500	10	30	FCD.810-MCT26-TIL.111
4N32	6 000	400	50	
4N33	6 000	400	50	TIL.113-TIL.156
4N35	3 500	100	30	
4N36	2 500	100	30	
4N37	1 500	100	30	
CNY 17	4 400	180	70	TIL.153-TIL.155-MCT.271
CNY 17F	5 300	120	70	
CNY 75	5 300	100	80	
CQY 80	4 400	80	35	
IL 250	5 000	100	30	H11.AA1-OPI.2500
IL.CA230	6 000	100	30	
IL.CA255	6 000	100	55	
ILD.1	6 000	50	30	FCD.800
ILD.74	6 000	35	20	FCD.850
IL.CT6	6 000	35	30	
ILQ.1	6 000	20	30	
ILQ.74	6 000	15	20	
SFH600	2 800	100	70	FCD.825-MCT.777-OPI.2254
SFH601	5 300	100	70	FCD.830-TIL.125-TIL.126
SFH609	5 300	100	90	MCT.275-4N38
SFH610	2 800	180	70	
SFH611	2 800	180	70	



LA LUMIERE NOIRE.....

La diversité des utilisations auxquelles ces lampes se prêtent, nous pousse à vous les présenter maintenant.

La lampe de Wood doit son nom au physicien américain Robert William Wood (1868-1955) qui au siècle dernier, en traitant du verre avec de l'oxyde de nickel réussit à obtenir un filtre noir, interdisant le passage de la lumière visible, mais non l'émission des radiations proches de l'ultraviolet (spectre d'émission 330-380 nanomètres) possédant la caractéristique d'activer et de rendre fluorescente certains matériaux.

Nos yeux ne peuvent la percevoir directement (de la même façon que nos oreilles n'entendent pas les fréquences ultrasoniques perçues distinctement par les animaux). Dans une pièce totalement sombre, lorsqu'une lampe de Wood est allumée de nombreux objets

deviennent fluorescents et d'autres changent de couleur.

Cette propriété intéressante est utilisée dans de nombreux domaines, en minéralogie et en orfèvrerie pour contrôler les pierres précieuses, en chimie pour analyser certaines substances, en dermatologie pour détecter la présence de tâches sur la peau, dans les banques pour identifier les billets falsifiés, en criminologie pour les empreintes digitales laissées sur différents objets et égale-

L'étendue des domaines d'application des lampes ou tubes de Wood plus connus sous l'appellation lumière noire mérite que l'on s'attarde sur ce principe quelque peu méconnu du grand public.

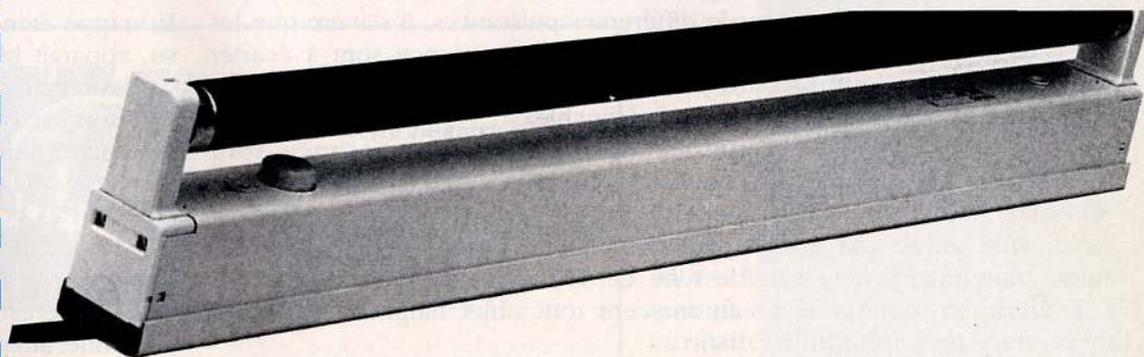
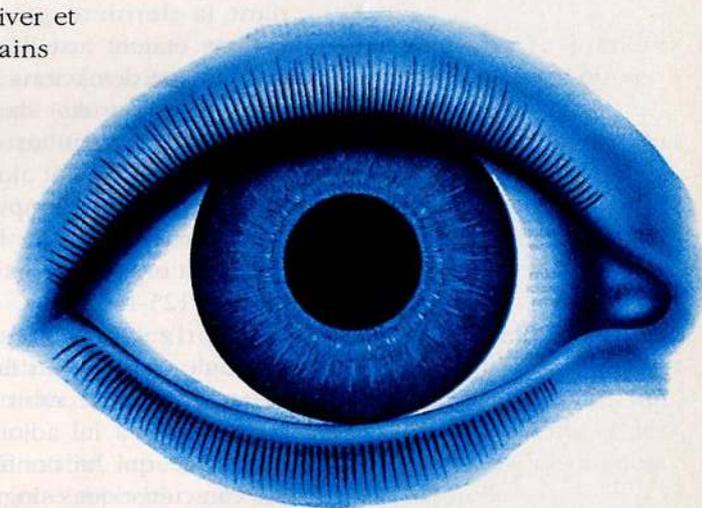




Fig.1 L'exposition directe de pierres ou minéraux à la lumière du jour ou sous une lampe au néon ou à filament ne produit aucun changement de couleur.

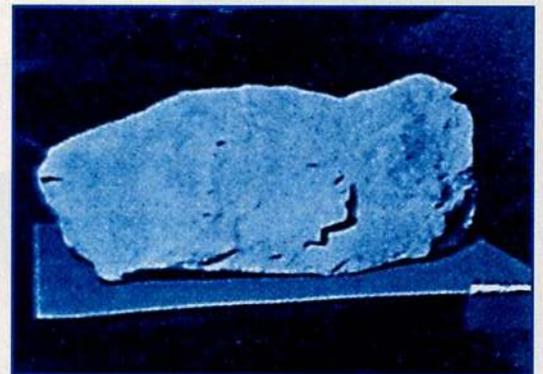


Fig.2 Placés sous la lumière de Wood les couleurs changent et l'on peut observer la présence de zones fluorescentes.

ment dans le domaine agricole pour le contrôle des fruits, fleurs, sans oublier les discothèques qui l'utilisent pour les effets spéciaux, cette dernière application étant peut-être la plus connue du grand public.

A titre d'information, sachez aussi que pendant la dernière guerre mondiale, ces lampes étaient installées dans les cabines de pilotage des avions pour permettre aux pilotes de consulter dans la plus complète obscurité les aiguilles des instruments de bord qui deviennent alors fluorescentes.

Comme pour les lampes ou tubes d'éclairages traditionnels, les lampes de Wood se déclinent en différentes puissances soit 4-6-8-18-36-125-160 watts.

Leur prix est supérieur à celui d'une ampoule normale du fait que le verre formant l'enveloppe subit un traitement particulier visant à lui adjoindre de l'oxyde de nickel, ce qui lui confère d'ailleurs toutes ses caractéristiques singulières.

Après les essais effectués sur des lampes de différentes puissances, il s'avère que les modèles à basse puissance sont à écarter d'emblée car la fluorescence obtenue n'est pas remarquable.

Les tubes à haute puissance ont également été laissés de côté car trop coûteux et ils nécessitent en outre un ballast particulier. Notre choix s'arrêtera donc sur le tube de 18 watts en mesure de rendre fluorescent tout objet baignant dans son halo.

Il fonctionne avec un ballast normal et avec le même type de starter que ceux utilisés pour les lampes néon dont les dimensions identiques autorisent et simplifient l'installation.

INSTALLATION ELECTRIQUE.....

Sur un support d'éclairage type néon comprenant un ballast et un starter pour tube fluorescent de 20 watts, insérer le tube de lumière noire.

Procéder éventuellement au montage de l'ensemble comme le précise la fig.3.

EXPERIENCE.....

L'installation achevée, allumer la lampe dans une pièce totalement sombre. Le décor semble entièrement transformé.

La nappe étendue sur la table, selon le tissu, apparaît blanche et fluorescente ou de couleur marron opaque. Cartes, livres et journaux peuvent devenir quasiment noirs ou émettre une lumière blanche.

Placer des billets de banque sous la lumière, pour les voir devenir opaques et parsemés de points lumineux en correspondance des zones abîmées.

Si la lampe est approchée de la main d'une personne affectée d'une maladie de peau,

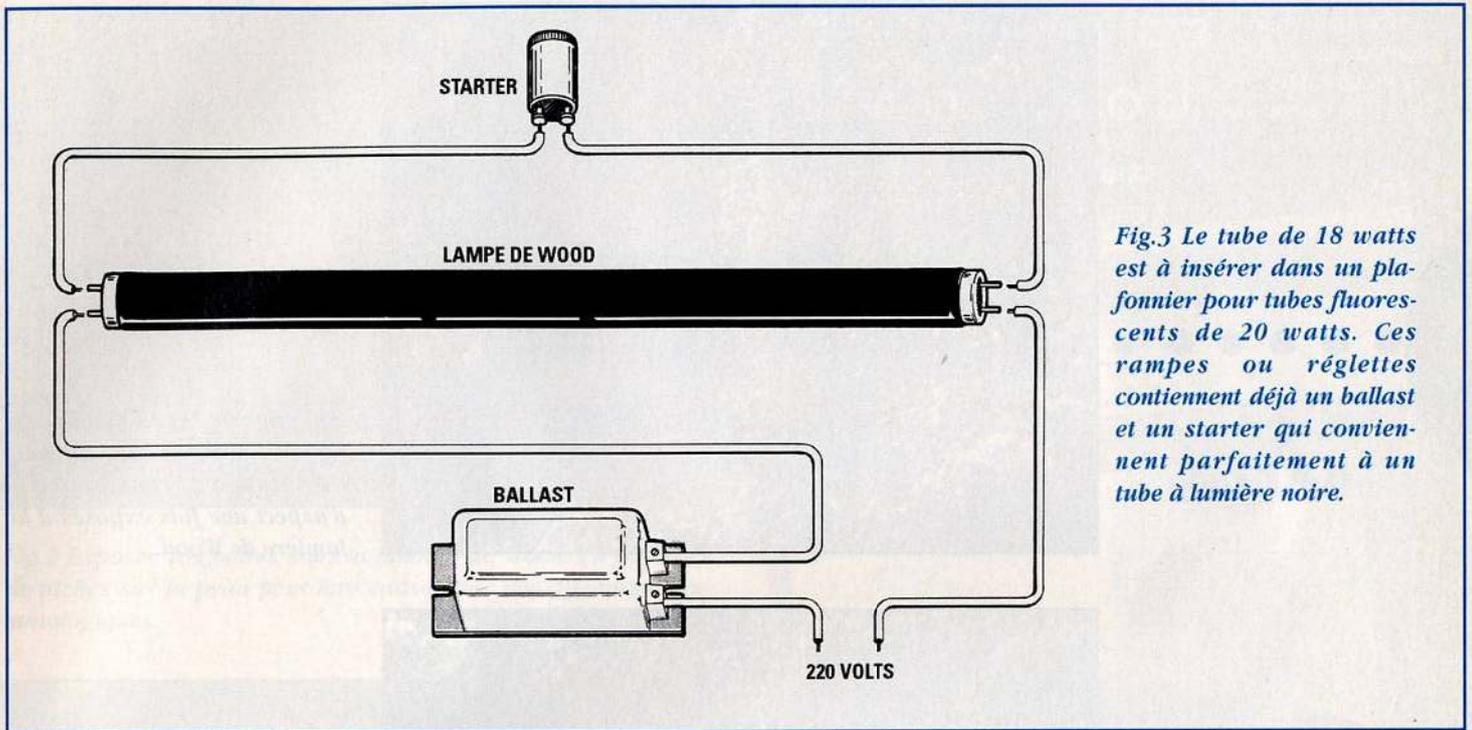


Fig.3 Le tube de 18 watts est à insérer dans un plafonnier pour tubes fluorescents de 20 watts. Ces rampes ou réglettes contiennent déjà un ballast et un starter qui conviennent parfaitement à un tube à lumière noire.

on note des importantes tâches sombres. Observer les ongles sous la lumière, ils deviennent étrangement blancs fluorescents.

Un bonbon parfumé à la réglisse va prendre des allures de chocolat.

Exposer à la lumière des objets qui à la lumière normale apparaissent blanc :

- journal, revue, oeuf, morceau de polystyrène, farine etc...

Le journal devient marron, la revue blanche avec les inscriptions en couleurs devenues fluorescentes ou noires, la coquille de l'oeuf est rouge

et la farine reste blanche.

Un morceau d'aluminium devient noir, un circuit imprimé en verre époxy de couleur verte apparaît blanc.

Prendre trois LED, une verte, une jaune, une rouge ; elles deviennent fluorescentes comme si elles étaient allumées.

La liste des expériences réalisables n'est pas exhaustive et chacun découvrira d'un autre oeil son décor familier !

Placer sous la lumière noire, une bague comportant une pierre précieuse,

se, rubis ou émeraude. La lumière émise sera fluorescente rouge ou verte.

Avec des morceaux de plastiques ou autres objets de ce matériau, les exposer à cette lumière pour les voir devenir opaques, d'autres émettent une lumière fluorescente, rouge, verte, jaune etc...

Placer sous la lumière des oranges ou mandarines. Constaté la présence sur leur peau de rayures et de points qui émettent une lumière différente et des tâches obscures qui ne se distinguent pas à la lumière naturelle.

Sous l'éclairage de cette lumière, les vêtements apparaissent couverts d'une infinité de points lumineux.

Grâce à cette lumière, il est possible de déterminer la composition d'un tissu (pure laine, lin, Nylon ..).

Passer la lampe au dessus d'un réchaud à gaz qui semble parfaitement nettoyé. Les tâches sont mises en évidence et n'apparaissent pourtant pas à la lumière naturelle. Par curiosité, illuminer l'intérieur d'un



Fig.4 Cette lumière s'avère utile aux philatélistes pour effectuer des comparaisons sur la qualité du papier de deux timbres identiques.



Fig.5 De nombreux matériaux ne présentant aucune anomalie changent sensiblement d'aspect une fois exposés à la lumière de Wood.

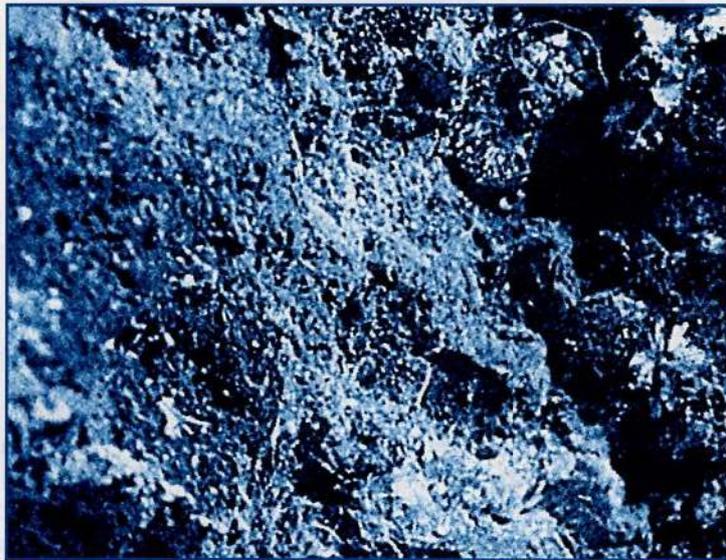


Fig.6 Placé à la lumière naturelle, la surface entière est de couleur grise. Sous la lumière de Wood, certaines zones deviennent bleues, d'autres jaunes ou rouges.

four nettoyé avec un produit spécifique pour mettre en évidence les zones n'ayant pas subi l'efficacité du nettoyage.

Il est également possible d'observer toutes sortes de minéraux. Noter que nombre de ceux qui à la lumière naturelle ne présentent pas un attrait particulier, prennent des couleurs inattendues.

CONSEIL.....

La lumière provenant de la lampe de Wood n'est pas dangereuse. Cependant les

yeux fatiguent si on la regarde fixement pendant longtemps.

Pour pallier à cet inconvénient, durant nos expériences, la lampe est toujours orientée vers les objets à examiner en utilisant le boîtier renfermant le tube comme écran pour éviter que la lumière atteigne directement les yeux.

En pratique, même en percevant les rayonnements, cette ampoule émet toujours 18 watts de lumière noire et puisque les radiations plus basses (330 nanomètres) sont à la limite de l'ultra violet, l'oeil réussit à capter la couleur violet foncé qui apparaît



Fig.7 Exposer vos mains sous la lumière de Wood. La présence de tâches sur la peau peut être causée par des affections dermatologiques.

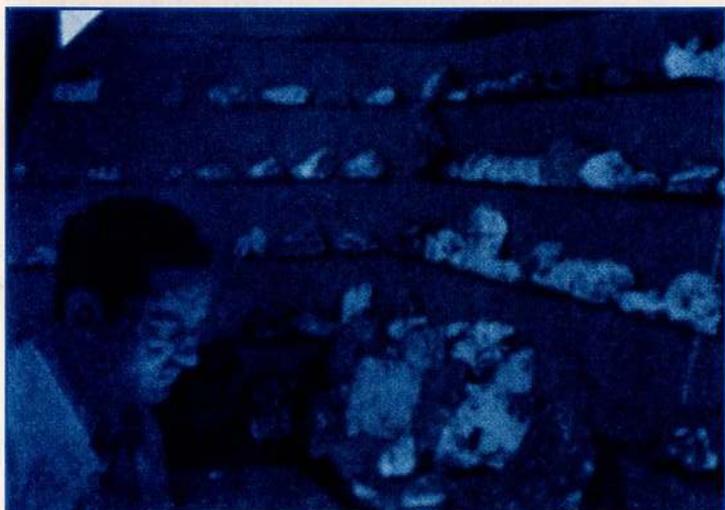


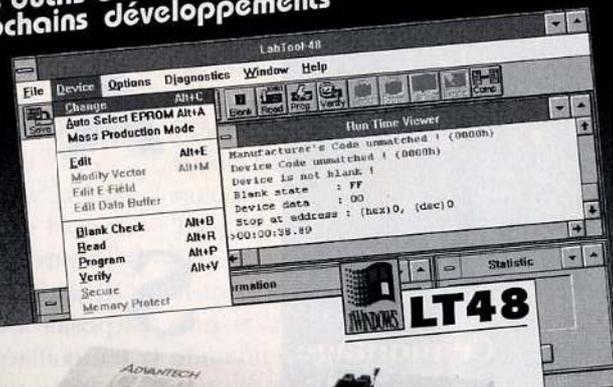
Fig.7 Pour assurer un spectacle étonnant, l'éclairage à la lumière noire rehausse l'attrait de vos expositions.

sur le verre de la lampe ; la vue cependant se fatigue de la même façon que si l'on se place devant la lampe à lumière blanche de 20 watts.

Ce type d'éclairage, même s'il n'est pas disponible dans tous les magasins distribuant des fournitures électriques, est facilement approvisionnable auprès des revendeurs de matériel électronique pour peu que le rayon jeu de lumière soit bien fourni.

AL.S.I.T ZI des POUADERES
32600 L'ISLE JOURDAIN
Tel: (05)62 07 29 54
Fax: (05)62 07 29 53

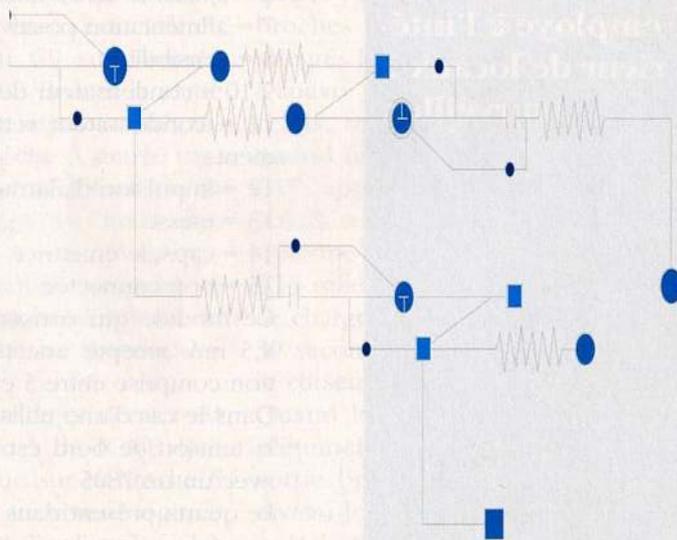
Les outils de vos prochains développements



PUB ELK/IT48 07/96

Enfin... un programmeur qui n'attend pas une centaine d'adaptateurs pour devenir Universel

ADVANTECH LABTOOL 48:
Programmateur Universel Intelligent



ALARME AUTOMOBILE A ULTRA SONS

Si 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-

Ce montage antivol à ultrasons utilise le même module CMS que les alarmes antivol les plus sophistiquées. Ce dispositif est prévu pour une zone de couverture de 3 mètres environ et peut également être employé à l'intérieur de locaux à surveiller.

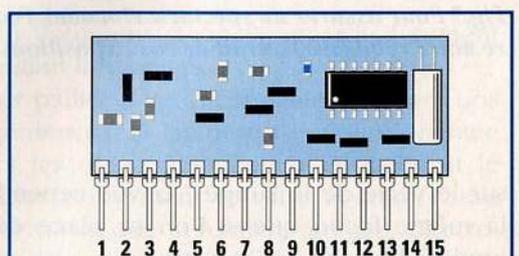


Fig.1 Présentation du module en CMS du côté des composants montés. Noter à gauche la broche 1 et à droite la broche 15.

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

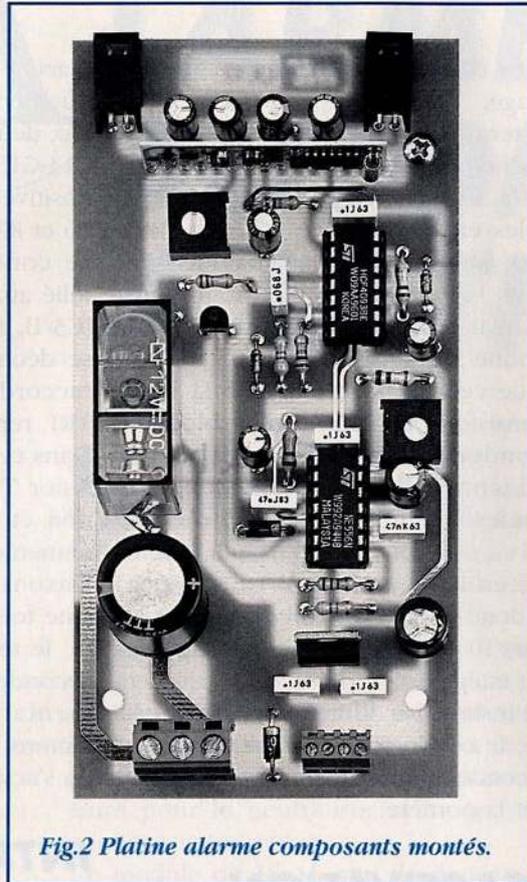


Fig.2 Platine alarme composants montés.

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. Planter ensuite les diodes. Celles au

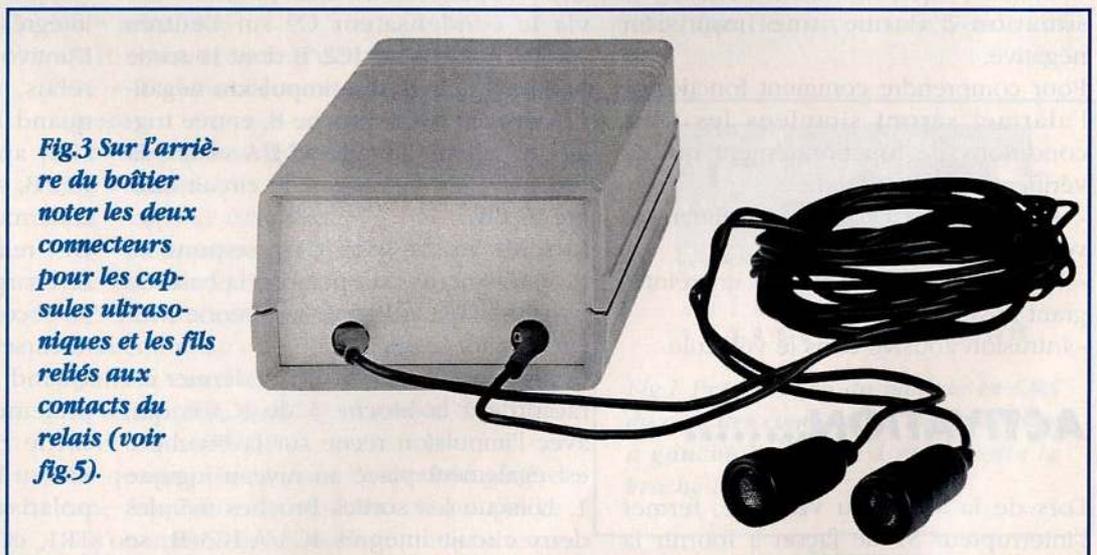
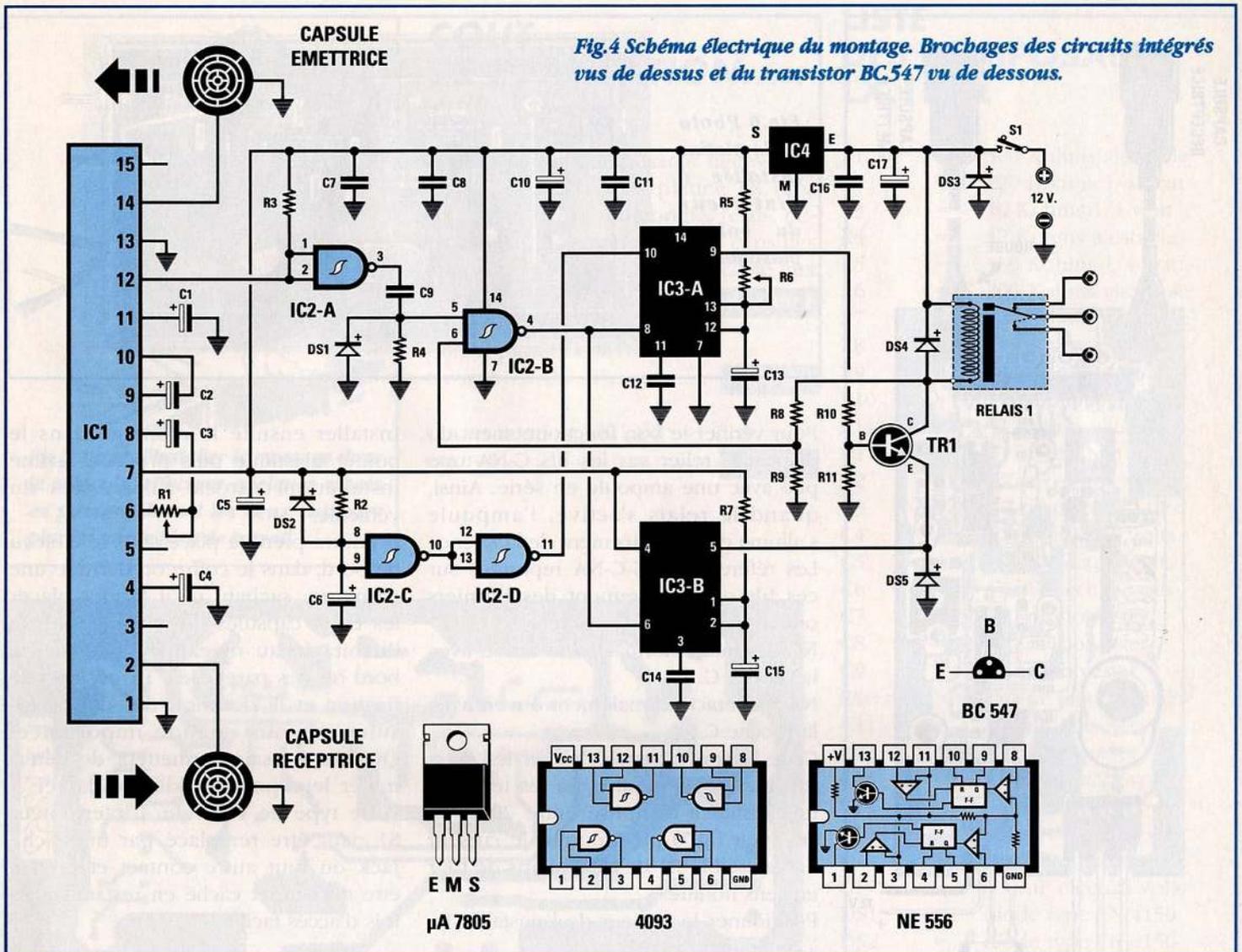


Fig.3 Sur l'arrière du boîtier noter les deux connecteurs pour les capsules ultrasoniques et les fils reliés aux contacts du relais (voir fig.5).

Fig.4 Schéma électrique du montage. Brochages des circuits intégrés vus de dessus et du transistor BC.547 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.

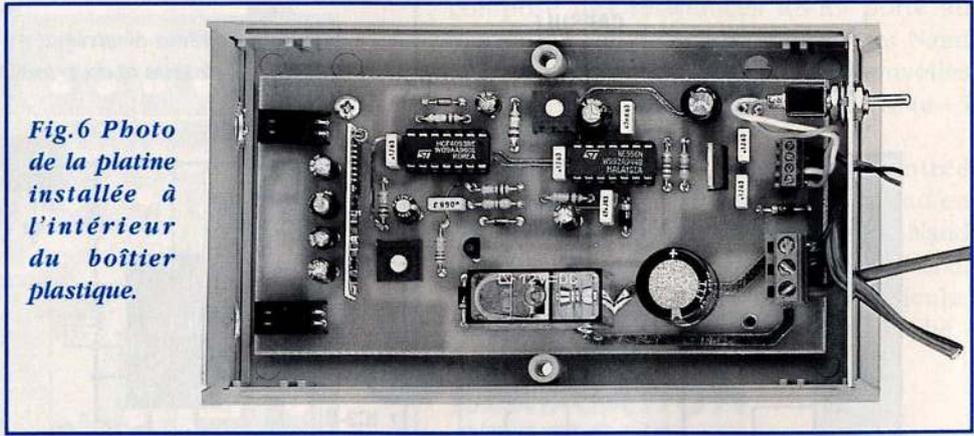
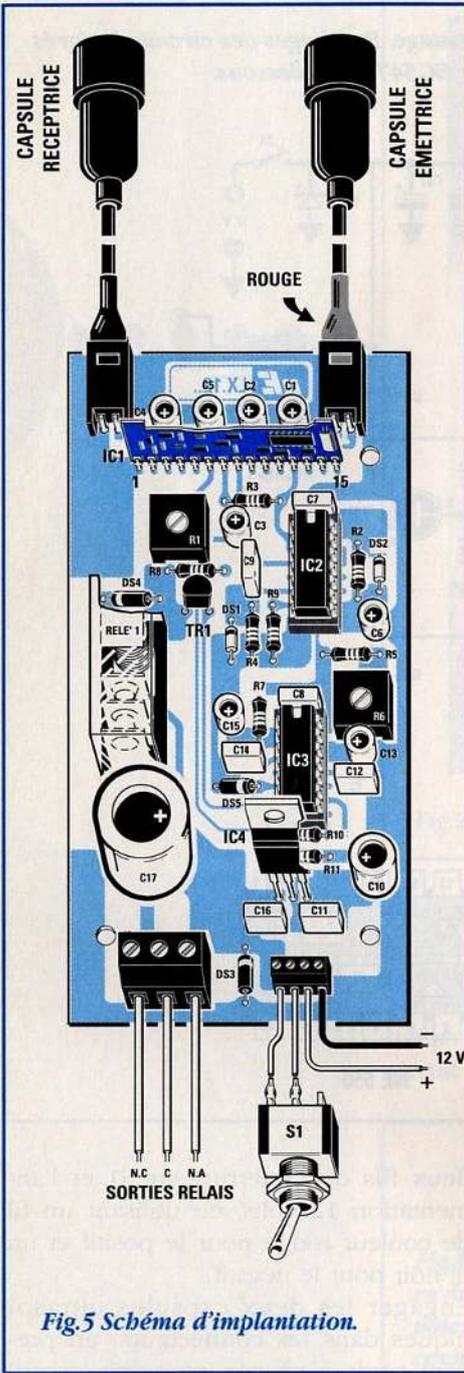


Fig. 6 Photo de la platine installée à l'intérieur du boîtier plastique.

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.

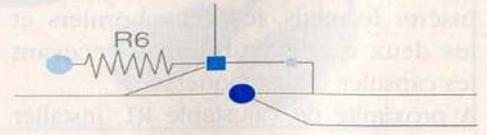




Fig.7 Avant d'installer le montage dans le véhicule, effectuer quelques essais en passant devant les deux capsules placées sur le plan de travail.

COÛT DE RÉALISATION.....

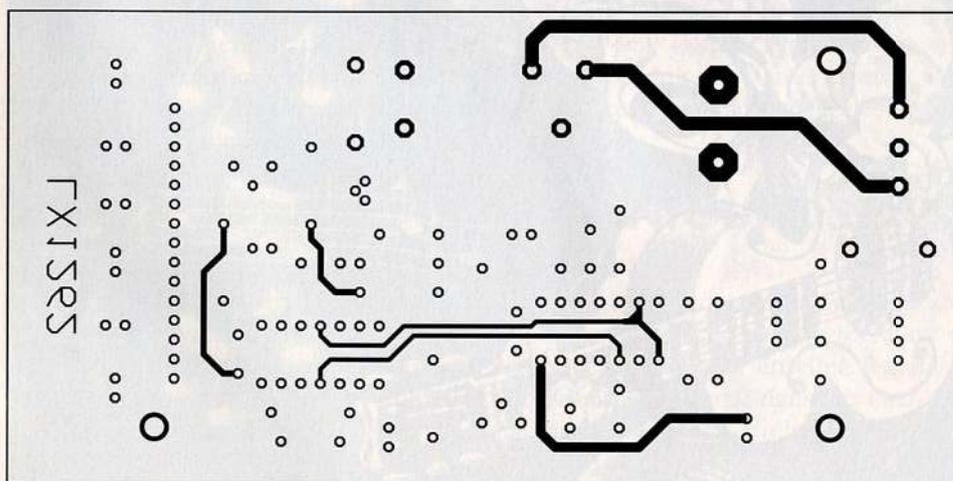
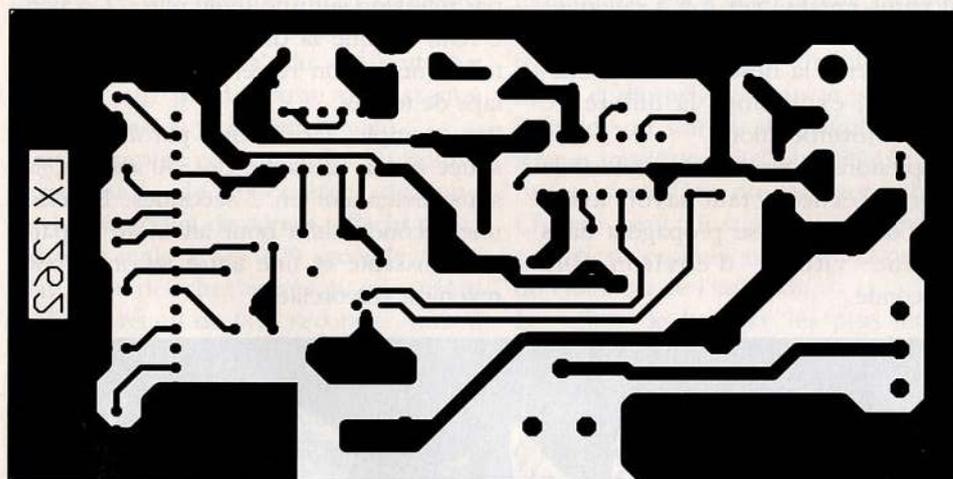
Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de la platine LX.1262 comprenant, circuit imprimé, relais, circuits intégrés, module CMS, capsules ultrasoniques RX et TX avec câble aux environs de **363,00 F**

Boîtier plastique MTK07.02 environ **43,00 F**

Circuit imprimé LX.1262 environ **81,00 F**

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 µF elect.63 volts
- C2 = 4,7 µF elect.63 volts
- C3 = 4,7 µF elect.63 volts
- C4 = 47 µF elect.16 volts
- C5 = 47 µF elect.16 volts
- C6 = 47 µF elect.16 volts
- C7 = 100 nF polyester
- C8 = 100 nF polyester
- C9 = 68 nF polyester
- C10 = 100 µF elect.25 volts
- C11 = 100 nF polyester
- C12 = 47 nF polyester
- C13 = 47 µF elect.25 volts
- C14 = 47 nF polyester
- C15 = 47 µF elect.16 volts
- C16 = 100 nF polyester
- C17 = 470 µF 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 = µA.7805
- RELAIS = relais 12 V. 1sec.
- S1 = interrupteur
- Capsule émettrice
- Capsule réceptrice



Vue côté cuivre et côté composants du circuit imprimé LX1262

ECHO REVERBERATION KARAOKE.....

Ce montage enchanteur et plein d'attrait va enthousiasmer musiciens, chanteurs amateurs et passionnés d'effets sonores. Il dispose des effets d'écho et réverbération et permet un fonctionnement en mode karaoké pour égayer vos soirées branchées entre amis...

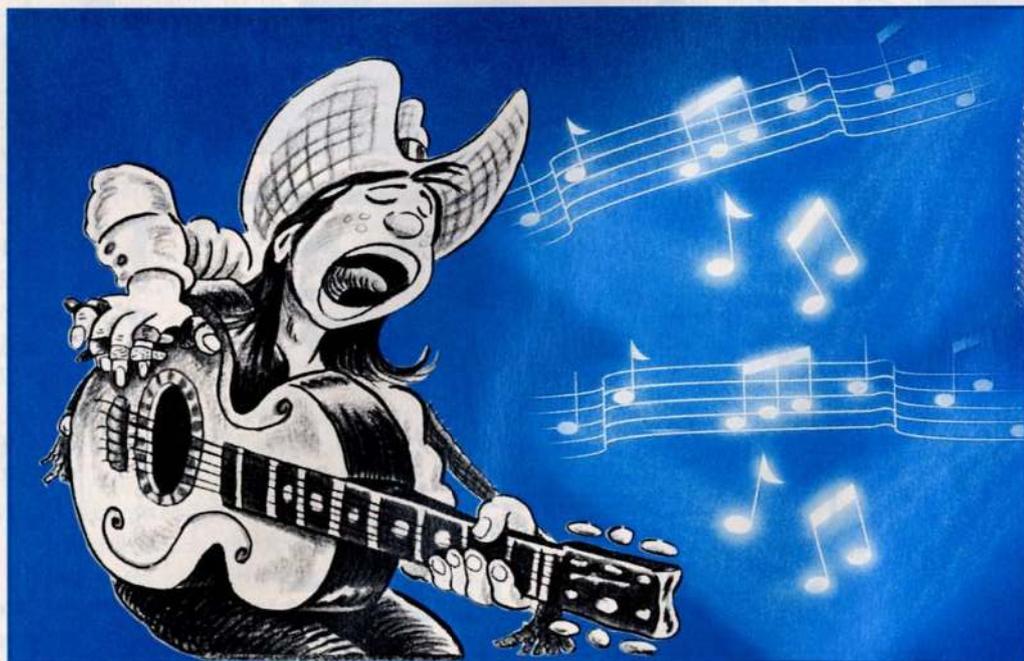
La révolution digitale s'impose désormais dans tous les domaines auparavant dévolus au traitement des signaux analogiques. Cette approche permet d'envisager aujourd'hui des montages Hi-Fi sophistiqués, montages qui auraient paru irréalisables il y a quelques années seulement.

Avant de passer à la description du schéma électrique, expliquons la différence entre écho et réverbération.

Pour comprendre comment se manifeste le phénomène d'écho, il faut savoir avant tout que tous les sons se propagent dans l'air à une vitesse d'environ 340 mètres/seconde.

Phénomène bien connu des montagnards, il suffit de produire un son pour s'apercevoir qu'il revient après quelques instants, en un temps proportionnel à la distance entre l'obstacle et la source sonore. L'écho est un phénomène de répétition d'un son par réflexion sur une seule paroi. On parle d'écho lorsque la distance de la paroi est telle que le son revient après un certain laps de temps.

Par exemple, face à une paroi rocheuse située à une distance de 340 mètres, les sons reviennent en 2 secondes. En effet, une seconde suffit pour atteindre la paroi réfléchissante et une autre seconde pour revenir à vos oreilles.



Il y a une dizaine d'années, des magnétophones à bande continue étaient pourvus de 2 têtes (voir fig.1). La première tête enregistrait le son. La seconde, placée un peu plus loin sur la bande, effectuait avec un certain retard la lecture du son enregistré produisant ainsi l'effet d'écho.

Cette solution complexe et coûteuse ne permettait pas d'obtenir des retards longs et le peu d'amplitude de calage de la position de la deuxième tête limitait les possibilités de réglage du retard.

L'effet réverbération peut être comparé à un écho répété provoqué par un va et vient répété d'un son entre deux parois rapprochées.

La réverbération est aussi connue sous le nom d'effet cathédrale. Ce phénomène se vérifie fréquemment dans les églises ou cathédrales à cause de la réflexion "ping-pong" du son entre les parois, qui produit une persistance sonore plus ou moins importante.

Par exemple, un son émis au centre d'une salle de 100 mètres de long revient au point de départ réfléchi par la paroi frontale après 0,29 secondes, puis par effet ricochet sur la paroi arrière avec un retard de 0,58 secondes, puis il est à nouveau renvoyé par la paroi frontale etc ... jusqu'à l'affaiblissement total. Auparavant, pour produire artificiellement cet effet réverbération, le signal B.F était appliqué à un électro-aimant qui faisait vibrer un ressort dont l'extrémité opposée actionnait une cellule magnétique (voir fig.2).

Ces types de lignes à retard sont tombées en désuétude depuis que les techniques digitales se sont imposées pour ce type d'applications.

Quant au karaoké, ce vocable à la mode désigne simplement le fait de mélanger une voix sur un morceau musical préenregistré afin de s'exercer au chant sur des musiques connues. A cet effet, il existe des cassettes vidéos, des CD Laser Vidéo et même des logiciels informa-



tiques qui font apparaître les paroles au moment où elles doivent être chantées, l'accompagnement musical jouant en fond sonore. Il suffit de rajouter un micro et de mélanger le son issu soit de la carte son soit du téléviseur ou de la source musicale pour obtenir une restitution complète du morceau choisi. Chacun peut ainsi s'exercer dans des conditions professionnelles à la pratique du chant ou de l'imitation.

Les effets de karaoké les plus intéressants sont aujourd'hui enrichis par des effets spéciaux comme un léger effet de réverbération ou d'écho (évidemment prévu dans le montage) qui renforcent l'attrait de l'auditoire.

Le montage présenté ici, utilise la technologie DSP (Digital Signal Processing) pour reproduire ces trois effets : écho réverbération et karaoké, à doser selon votre gré.

TECHNIQUE DSP.....

L'étude initiale d'un montage reproduisant les effets écho ou réverbération est relativement simple. En effet, il suffit de mémoriser le signal dans un circuit de mémoire et de le prélever ultérieurement avec un certain retard.

La mise en oeuvre pratique cache cependant quelques difficultés.

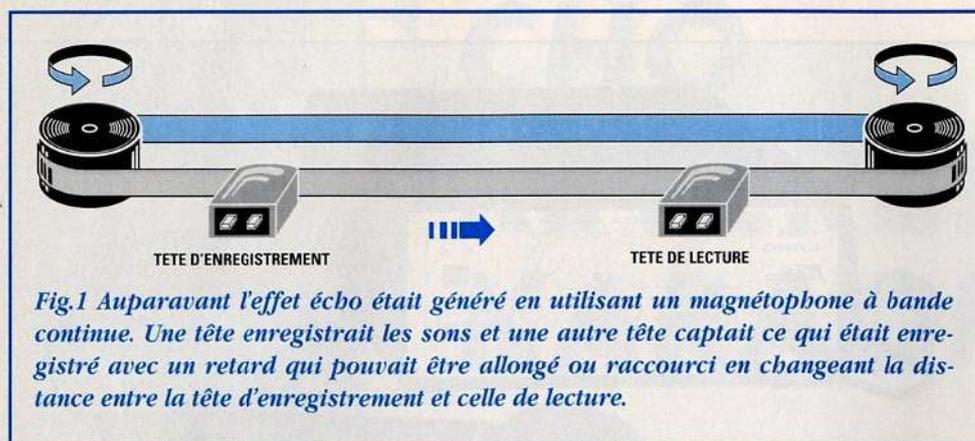
Les mémoires qui doivent stocker les signaux n'acceptent pas les signaux analogiques. Elles admettent uniquement les signaux digitaux. Aussi, il convient en premier lieu, de transformer les signaux analogiques en signaux digitaux afin de les mémoriser.

Après conversion, les signaux digitaux doivent être prélevés avec le retard choisi. Puisque le signal digital appliqué à un haut-parleur ne produit aucun son, il devra de nouveau être reconverti en signal analogique sans altération du message sonore.

La conversion du signal analogique en signal digital s'effectue à l'aide d'un circuit intégré appelé convertisseur analogique/digital. La reconversion d'un signal digital en analogique nécessite l'utilisation d'un circuit intégré convertisseur Digital/Analogique qui effectue l'opération inverse.

SCHEMA SYNOPTIQUE.....

Pour comprendre le fonctionnement de ce montage digital, analysons le schéma synoptique reproduit en fig.3.



Le signal issu d'un microphone, d'un magnétophone, d'un préamplificateur, d'une table de mixage, d'un lecteur de CD, d'une guitare ou autre est appliqué sur l'entrée d'un étage préamplificateur/atténuateur repéré par la lettre A. Cette entrée n'accepte pas les signaux provenant de Pick-Up magnétiques de platine disque car il est dépourvu de correction RIAA.

L'étage A est capable d'amplifier un signal 10 fois maximum (20 dB), mais aussi de l'atténuer pour éviter les distorsions.

En effet, sur l'entrée de l'étage Convertisseur Analogique/Digital (étage D), les signaux analogiques doivent être

limités à une amplitude maximale de 4,5 volts crête/crête. Si l'entrée de l'étage A est mise en présence d'un signal déjà préamplifié, provenant par exemple d'une table de mixage d'une radio ou d'un lecteur de CD, il doit nécessairement subir une atténuation.

L'étage indicateur de crête référencé par la lettre B permet de déterminer un éventuel excès d'amplitude.

L'allumage de la LED placée sur la sortie signifie que l'amplitude du signal dépasse 4,5 volts c/c et le gain de l'étage A doit alors être réduit à l'aide du potentiomètre contrôlant le volume entrée.

Avant d'atteindre l'entrée du convertisseur analogique/digital (étage D dans le

schéma synoptique), le signal doit traverser un filtre de précompression (étage C) qui met en exergue les fréquences supérieures à 5 Kilohertz.

Avec l'exaltation des fréquences des aiguës, les caractéristiques du signal B.F. ne sont cependant pas modifiées lors de la restitution. A l'issue de la reversion digitale/analogique, le signal subit la correction d'un filtre de décompression (voir étage H) qui effectue l'opération inverse. Il atténue seulement les fréquences exaltées avec l'étage C.

Cette opération peut sembler absurde, mais elle est au contraire fondamentale pour le fonctionnement correct du montage.

En effet, la sortie du Convertisseur D/A (étage référence G) est également entachée de fréquences parasites, générées par les circuits mémoires qui viennent se superposer au signal B.F. mémorisé. Ces signaux indésirables sont éliminés avec un filtre passe/bas (voir étage H) qui s'attache à atténuer toutes les fréquences supérieures à 5 KHz avec une pente de 12 dB par octave.

Retourons à l'étage D qui effectue la conversion analogique/digital. L'information numérique atteint l'étage RAM controller (étage E) et subit le transfert sur une RAM dynamique (voir étage F) de 256 Kilo-octets en mesure de mémoriser 262 144 bits exactement.

Le même RAM controller (référence E), prélève de la RAM dynamique (référence F), l'information numérique identique, mais avec un retard qui peut être ajusté de 0,5 à 0,8 secondes maximum à l'aide d'un potentiomètre.

Le poussoir Echo/Rev. placé sur l'étage M, appelé Select Mode, permet de choisir un retard court (0,05-0,09 secondes environ) pour l'effet réverbération et karaoké ou un retard long pour l'effet écho.

Pour que ce montage présente toutes les options possibles, l'effet répétition (repeat) est sélectionnable.

Le potentiomètre repeat placé sur la position minimum renvoie un seul effet

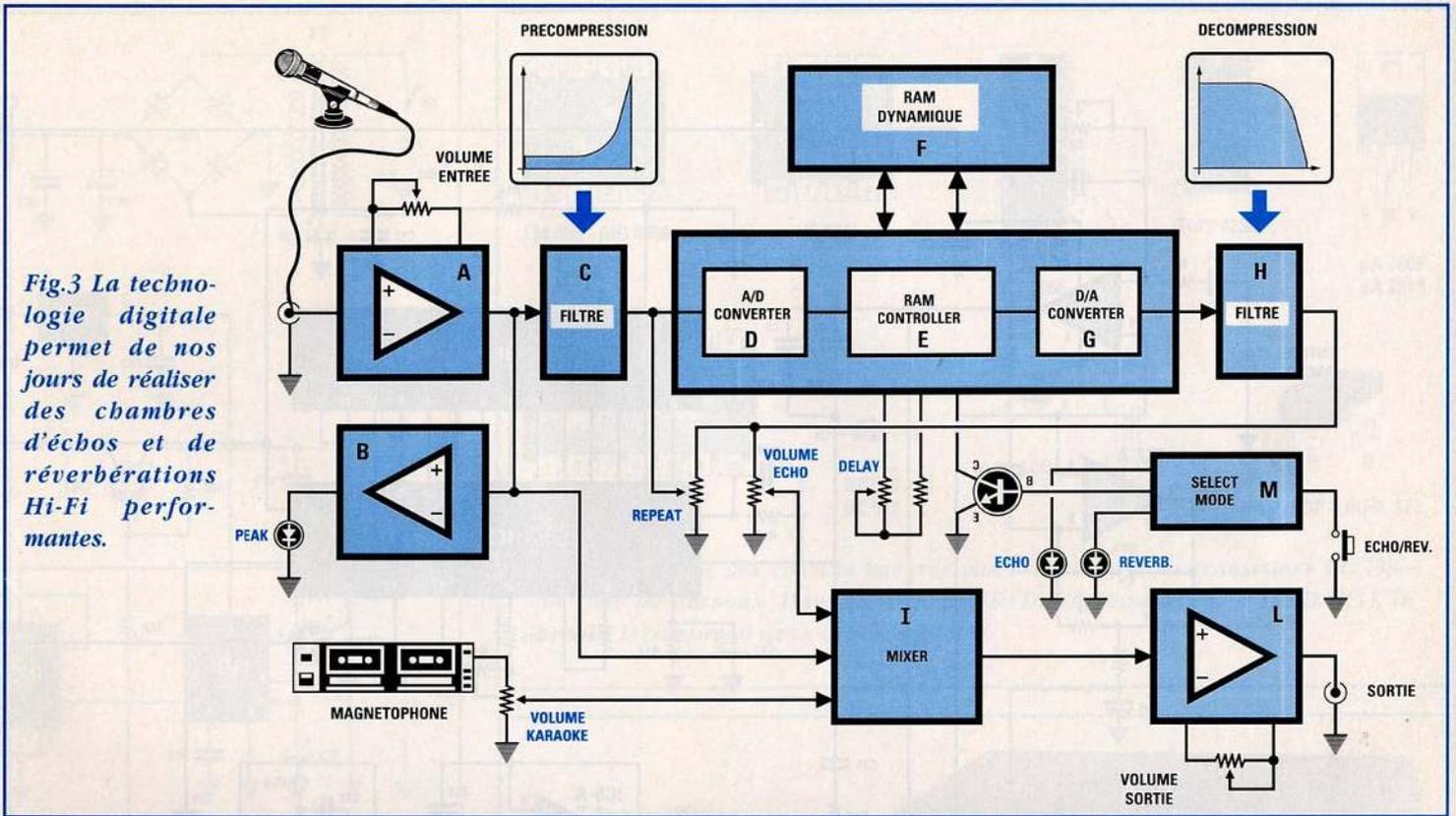


Fig.3 La technologie digitale permet de nos jours de réaliser des chambres d'échos et de réverbérations Hi-Fi performantes.

de retour. Tourné au maximum, le retour est renvoyé plusieurs fois jusqu'à se fondre dans le bruit ambiant. Pour obtenir la fonction repeat le signal est prélevé sur la sortie de l'étage H et réinjecté sur l'entrée de l'étage D. Le signal prélevé de l'étage H est appliqué via le potentiomètre volume écho sur l'entrée d'un étage mélangeur référencé par la lettre I (voir fig.3). Ce mélangeur effectue le mixage entre le signal provenant du micro, le signal retardé de l'écho - réverbération et celui appliqué sur l'entrée karaoké. Sur l'entrée karaoké est injecté le signal musical provenant de la sortie d'un lecteur C.D., d'un magnétophone, d'une radio etc... Si l'effet karaoké n'est pas utilisé, tourner le potentiomètre du volume karaoké au minimum pour éviter d'amplifier inutilement du bruit. Cet écho- réverbération - karaoké est volontairement conçu en version mono pour en réduire le coût. Cette petite concession aux dures lois du marché n'entache cependant pas un fonctionnement optimal de cet appareil destiné avant tout à une restitution sonore à partir de sources uniques, micro, guitare ou autre instrument de musique. Les étages D-E-G, convertisseur l'A/D, la RAM controller et le convertisseur D/A sont contenus à l'intérieur du seul circuit intégré HT.8955/A (HOLTEK).

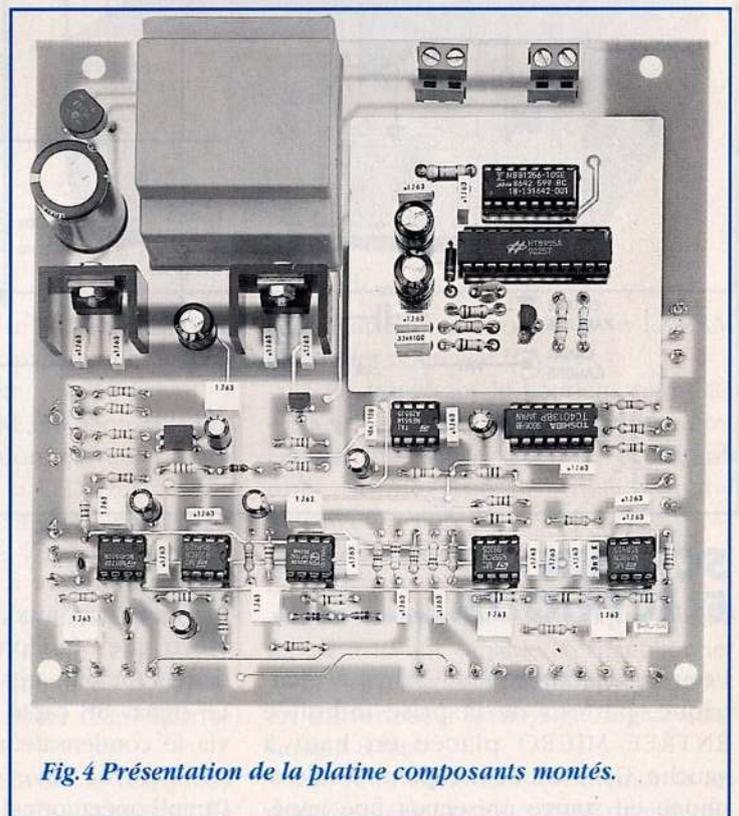


Fig.4 Présentation de la platine composants montés.

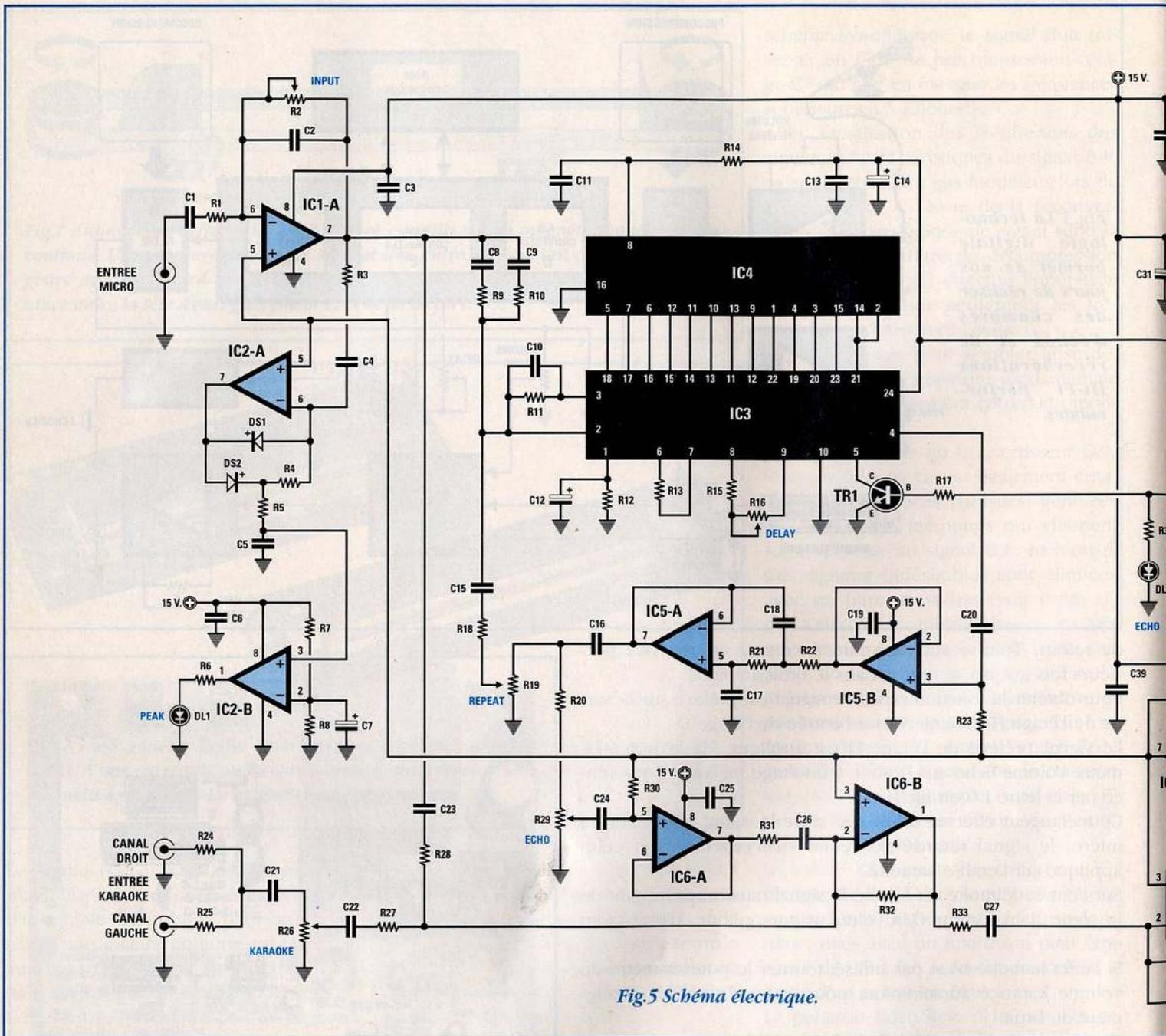


Fig.5 Schéma électrique.

SCHEMA ELECTRIQUE.....

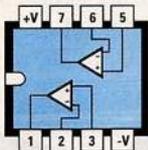
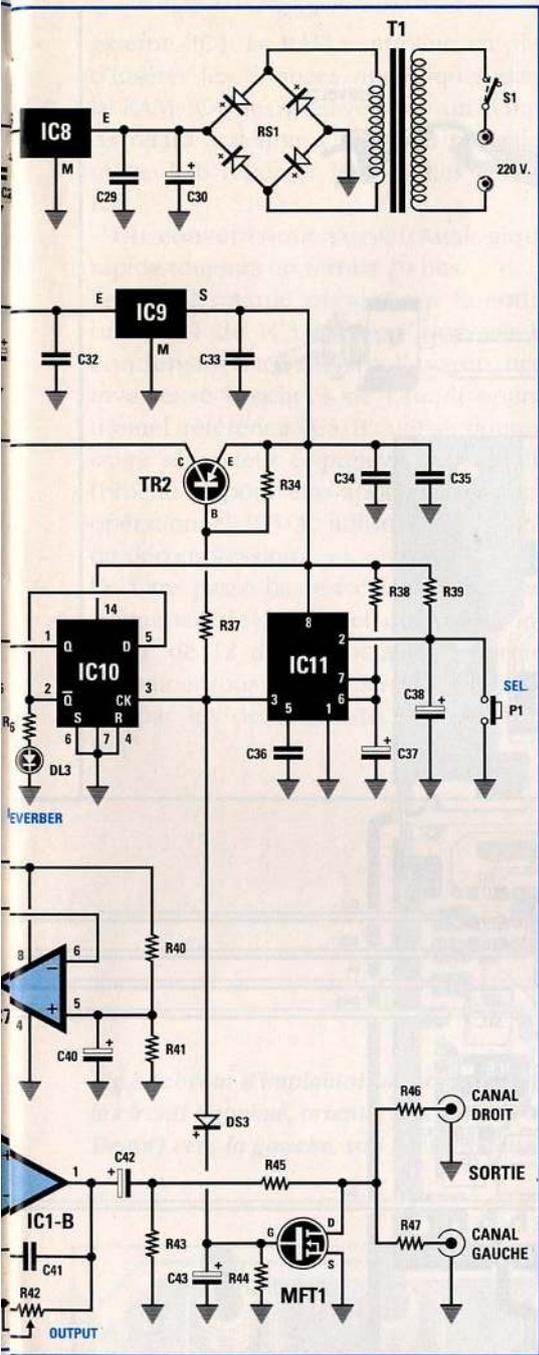
Pour la description du schéma électrique, partons de la prise indiquée ENTREE MICRO placée en haut à gauche. Cette entrée accepte tout microphone ou source présentant une impé-

dance inférieure à 15 Kohms. Elle ne convient pas aux microphones piezo électriques qui possèdent des impédances toujours très élevées.

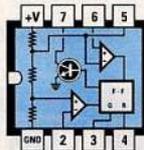
Le signal BF capté par le micro atteint via le condensateur C1 et la résistance R1, l'entrée inverseuse broche 6 de l'ampli opérationnel référence IC1/A.

Le potentiomètre R2 placé entre la broche d'entrée et de sortie de IC1/A est destiné à ajuster le gain de cet étage amplificateur.

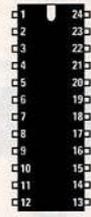
Lorsque le curseur de ce potentiomètre est tourné de façon à court-circuiter totalement sa résistance, l'atténuation maximum est obtenue.



LM 358 - MC 4558



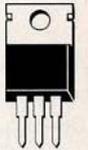
NE 555



HT 8955

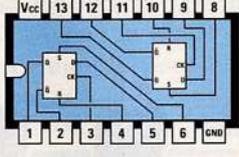


TMS 4256

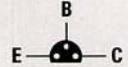


E M S

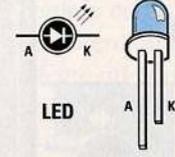
µA 7805
µA 7815



4013



BC 308
BC 547



LED



IRFD 120 - IRFD 123

Fig.6 Brochages des circuits intégrés vus de dessus et de transistors BC.398 - 547 vus de dessous. Dans le MOSFET IRFD.120 (équivalent à IRFD.123), la broche D comprend deux broches jointes.

Fig.7 Sur le boîtier, les trois potentiomètres placés en haut agissent sur les temps de l'écho - Repeat - Delay et ceux du bas sur le volume.



Le potentiomètre tourné pour la résistance maximum donne un gain en tension d'environ 10, soit 20 dB.

Le signal prélevé sur la sortie de IC1/A emprunte les trois directions suivantes :

- 1° En traversant la résistance R3 et le condensateur C4, il atteint l'ampli opéra-

tionnel IC2/A qui avec IC2/B constitue un étage redresseur parfait utilisé comme indicateur de crête.

Le circuit intégré LM.358 renferme ces deux amplis opérationnels qui provoquent l'allumage de la LED DL1 chaque fois que le signal amplifié par IC1/A dépasse la valeur de 4,5 volts crête/crête.

En fonction écho - réverbération, quand la LED s'allume, réduire le gain de IC1/A via le potentiomètre R2 pour éviter que la RAM controller (IC3) n'arrive à saturation.

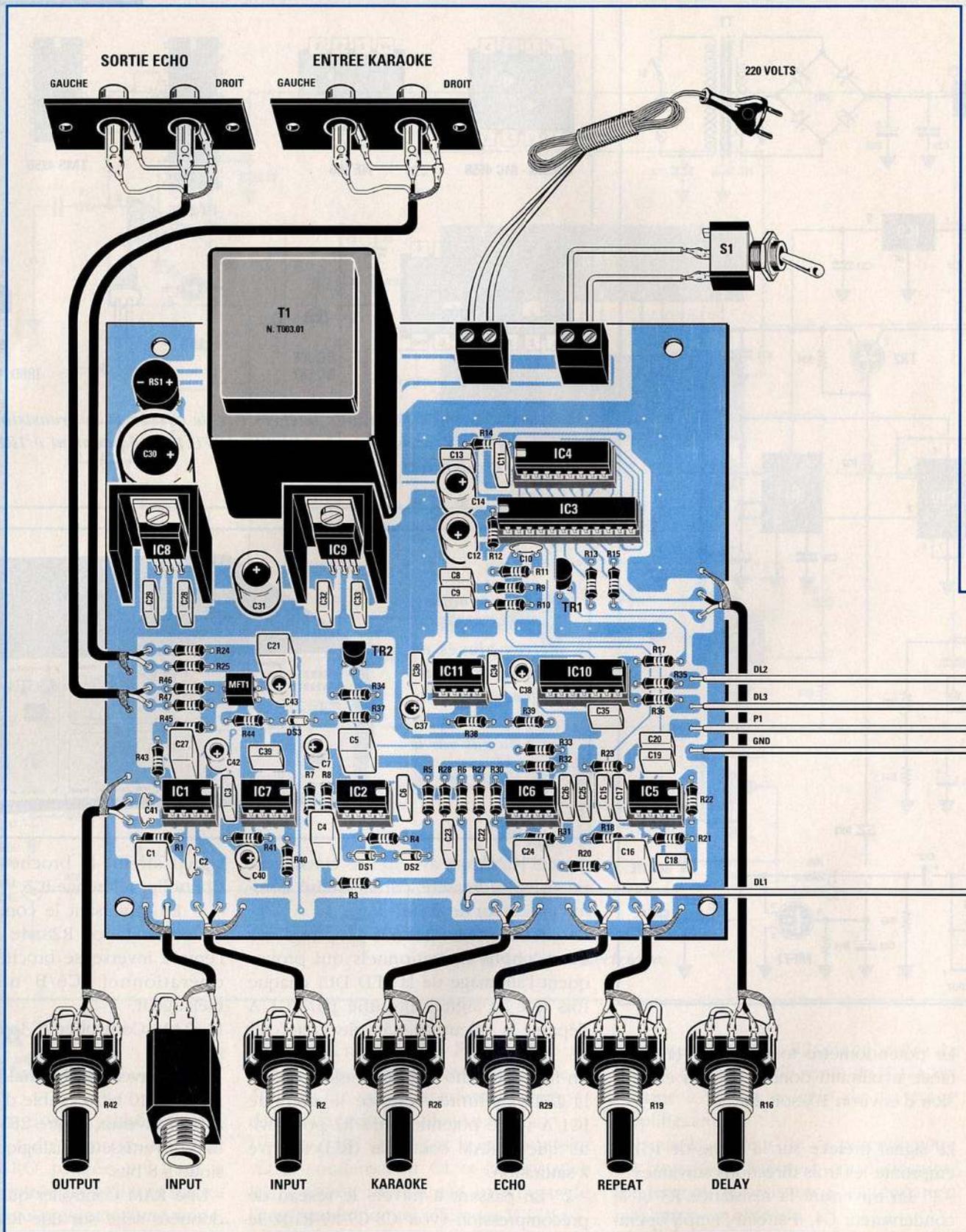
- 2° En passant à travers le réseau de précompression (voir C8-C9-R9-R10), le

signal atteint la broche 2 de la RAM Controller référence IC3.

- 3° En traversant le condensateur C23 et la résistance R28, le signal atteint l'entrée inverseuse broche 2 de l'ampli opérationnel IC6/B utilisé comme mélangeur.

La RAM Controller IC3 renferme (voir fig.3) :

- un convertisseur Analogique/Digital rapide à 10 bits capable d'échantillonner à 1024 niveaux contre 256 niveaux pour un convertisseur analogique/digital classique à 8 bits.
- Une RAM Controller qui mémorise les données série sur une RAM dynamique



externe, IC4. La RAM controller, en plus d'insérer les données numériques dans la RAM IC4, les prélève avec un temps de retard à définir à l'aide du potentiomètre R16 relié sur les broches 8-9 de IC3.

- Un convertisseur Digital/Analogique rapide toujours au format 10 bits.

Le signal retardé présent sur la sortie broche 4 de IC3 est appliqué via le condensateur C20, sur l'entrée non inverseuse broche 3 de l'ampli opérationnel référence IC5/B, utilisé comme étage séparateur et prélevé de sa sortie (broche 1) pour être appliqué à l'ampli opérationnel IC5/A, utilisé comme filtre de décompression.

Ce filtre passe/bas est calculé pour une fréquence de 5 KHz et dispose d'une pente de 12 dB par octave. Il permet d'éliminer tous les bruits résiduels générés par les deux circuits intégrés IC3-IC4.

Le signal présent sur la sortie de IC5/A atteint les deux potentiomètres R19-R29.

R19 est affecté à l'effet repeat. En effet, une partie du signal prélevé de son curseur via la résistance R18 et le condensateur C15, est à nouveau réinjectée sur la broche 2 de IC3.

Le potentiomètre R29 sert pour doser le niveau de l'écho qui sera ensuite mélangé, via l'ampli opérationnel séparateur IC6/A avec le signal provenant du micro via l'ampli opérationnel mélangeur référence IC6/B.

Le même ampli opérationnel IC6/B est également utilisé pour mélanger le signal de la base musicale provenant du potentiomètre R26 quand le montage sera utilisé en fonction karaoké.

Le potentiomètre R29 (écho) tourné vers la masse donne en sortie un son sans effet écho ou réverbération. Tourné du côté opposé, on entend la voix avec l'effet écho et, seulement dans ces

conditions, le potentiomètre R19 (repeat) devient opérationnel.

Le dosage de ces deux potentiomètres permet d'entendre un écho plus ou moins renforcé et avec une ou plusieurs répétitions.

Le signal ainsi modifié est prélevé sur la sortie de l'ampli opérationnel IC6/B et appliqué sur l'entrée inverseuse broche 2 de l'ampli opérationnel IC1/B utilisé comme étage amplificateur final.

Le potentiomètre R42 relié sur IC1/B est affecté au contrôle du volume de sortie. Son curseur tourné de façon à court-circuiter totalement sa résistance accorde l'atténuation maximale.

Le curseur de R42 tourné pour la résistance maximum donne un gain en tension d'environ 10 fois, correspondant à 20 dB.

A volume maximum, le signal approche 13 volts crête/crête en sortie, niveau plus que suffisant pour piloter tout amplificateur de puissance.

L'impédance du signal de sortie est de 2000 ohms environ (voir caractéristiques techniques).

Abordons maintenant la fonction développée par les circuits intégrés, transistors et MOSFET.

Un seul des deux amplis opérationnels contenus à l'intérieur du MC.4558 (voir IC7) est utilisé pour obtenir une tension égale à la moitié de la tension d'alimentation. Cette tension de 7,5 volts fixe le potentiel de toutes les broches non inverseuses des amplis opérationnels référencés IC1/A-B, IC2/B, IC5/B et IC6/A-B.

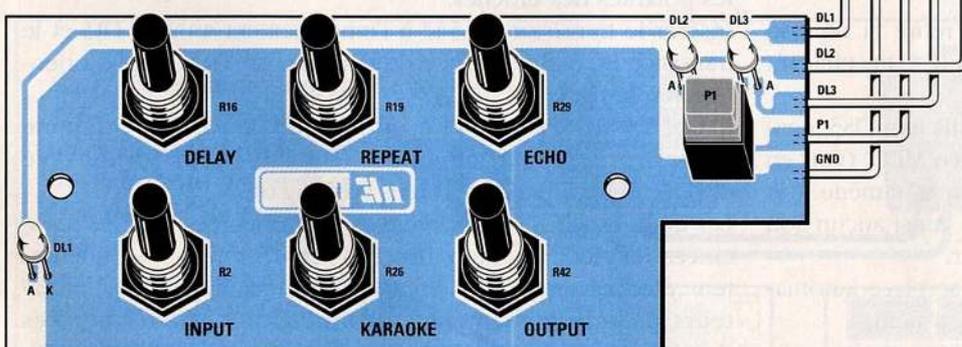
Les deux circuits intégrés IC10-IC11 servent pour le passage de l'effet écho à réverbération et inversement.

Pour cette fonction, deux opérations doivent être effectuées ; effacement de la mémoire RAM IC4 et réinitialisation du circuit intégré IC3.

Pour éviter tout bruit indésirable de commutation, il faut nécessairement ajouter un circuit de muting.

Pour effacer IC4 et réinitialiser IC3, un seul poussoir, relié sur la broche 2 du

Fig.8 Schéma d'implantation. Lors de l'engagement du MOSFET MFT1 sur le circuit imprimé, orienter ses deux broches réunies entre elles (broche Drain) vers la gauche, soit vers les deux résistances R46-R47.



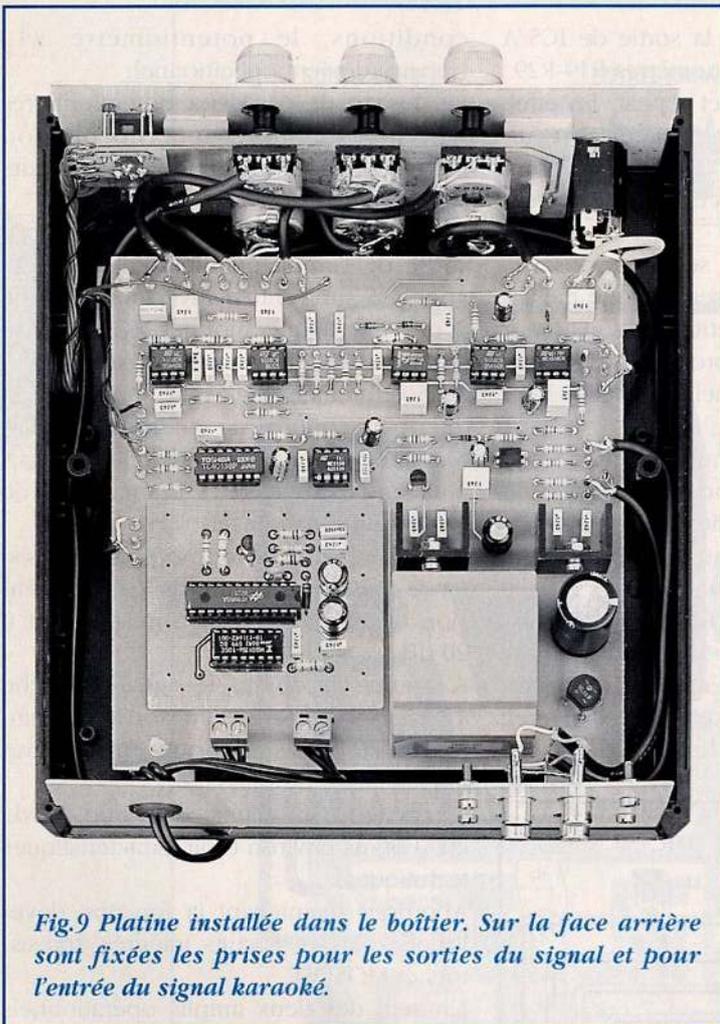


Fig.9 Platine installée dans le boîtier. Sur la face arrière sont fixées les prises pour les sorties du signal et pour l'entrée du signal karaoké.

circuit intégré NE.555 référence IC11, est affecté à cette fonction.

A chaque appui sur le poussoir P1, la sortie broche 3 de IC11 délivre une impulsion positive de 1 seconde qui atteint la base du transistor TR2 et la broche 3CK du circuit intégré IC10, un C/Mos type 4013.

L'impulsion qui arrive sur la base de TR2, retire la tension d'alimentation aux deux circuits intégrés IC3-IC4, en effaçant et en réinitialisant la mémoire.

Puisque cette impulsion atteint, via la diode silicium DS3, également le Gate du MOSFET à canal N référence MFT1 (voir en bas à droite), celui-ci se porte en conduction et ramène à la masse la sortie du circuit intégré final IC1/B. Ainsi aucun son désagréable n'est audible dans le haut-parleur.

A chaque mise sous tension de l'appareil, il se place automatiquement en fonction écho, aussi la LED DL2 s'allume.

Pour passer en fonction réverbération, appuyer sur le poussoir P1. Ainsi DL2 s'éteint et DL3 s'allume.

En effet, l'impulsion qui atteint la broche 3 de IC10 porte au

niveau logique 1 la sortie broche 2 et au niveau logique 0 la sortie broche 1.

Lorsque pour la seconde fois P1 est appuyé, DL3 s'éteint. DL2 s'allume et indique que la fonction écho est active.

Un nouvel appui sur P1 fait basculer le montage en fonction réverbération.

Le passage d'une fonction à une autre s'effectue aisément et l'appareil reste muet pendant 2 secondes environ. Ce temps est nécessaire pour s'assurer que toutes les données mémorisées dans la RAM IC4 sont effectivement effacées.

Pour alimenter l'écho/réverbération, une tension stabilisée de 15 volts fournie par le circuit intégré IC8 est nécessaire.

Cette tension de 15 volts est utilisée pour l'alimentation des amplis opérationnels IC1-IC2-IC5-IC6-IC7.

Pour alimenter les circuits intégrés IC3-IC4-IC10-IC11 utiliser une tension stabilisée de 5 volts à prélever du régulateur référence IC9.

La troisième tension de 7,5 volts, réservée à l'alimentation des broches non inverseuses des amplis opérationnels, est délivrée par l'ampli opérationnel IC7.

REALISATION PRATIQUE.....

Deux circuits imprimés sont nécessaires à la réalisation de ce montage. Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés référence LX.1264 monter les composants principaux et l'étage d'alimentation. Le circuit simple face LX.1264/B reçoit les potentiomètres, les LED et le bouton-poussoir P1 (voir fig.8).

Sur la platine LX.1264, insérer en premier lieu les supports pour les circuits intégrés et souder leurs broches. Placer ensuite les résistances, les diodes silicium bague noire orientée conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.8.

Monter les condensateurs céramiques, polyester et les condensateurs électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Insérer le transistor BC.547 à l'emplacement annoté TR1 et le transistor BC.308 à la place de la référence TR2, méplat orienté selon la fig.8.

Placer le MOSFET MFT1 : un côté de son corps comporte deux broches court-circuitées (broche Drain) et du côté opposé deux broches séparées (voir fig.6).

Les deux broches court-circuitées sont orientées vers les résistances R46-R47, les deux broches séparées vers le condensateur électrolytique C43. Prendre maintenant les deux radiateurs de refroidissement en forme de U et fixer sur ces derniers le corps des deux circuits intégrés régulateurs IC8-IC9 avec une vis plus écrou.

Veiller à ne pas intervertir les circuits 7815 - 7805.

Placer le pont redresseur RS1, les deux borniers à 2 plots recevant les fils amenant le secteur 220 volts et l'interrupteur S1. En dernier lieu monter le transformateur d'alimentation.

Pour les liaisons externes, insérer dans les trous du circuit imprimé les petites broches à souder.

Placer sur leurs supports respectifs les circuits intégrés, encoche de référence en U orientée comme l'indique la fig.8.

Sur le circuit imprimé référence LX.1264/B, monter le poussoir P1, les potentiomètres et les LED.

Avant de fixer les potentiomètres, raccourcir leurs axes de façon qu'ils dépassent de 10 millimètres environ de la face avant.

Pour établir la longueur de l'axe, il est conseillé d'engager dans les trous du circuit imprimé les deux entretoises plastiques et de présenter le tout sur la face avant.

Les potentiomètres fixés, insérer dans le circuit imprimé les LED. DL2 est de couleur verte. Placer la broche la plus longue (anode) des LED dans le trou repéré par la lettre A.

Sur la face avant, serrer l'interrupteur S1 et la prise microphone (Jack femelle).

Fixer le circuit imprimé sur la face avant. Souder des longueurs de câbles blindés de 18 cm sur les broches de chaque potentiomètre (voir fig.8).

Ces deux câbles blindés contiennent deux fils de couleur. Pour comprendre comment sont raccordés ces câbles,

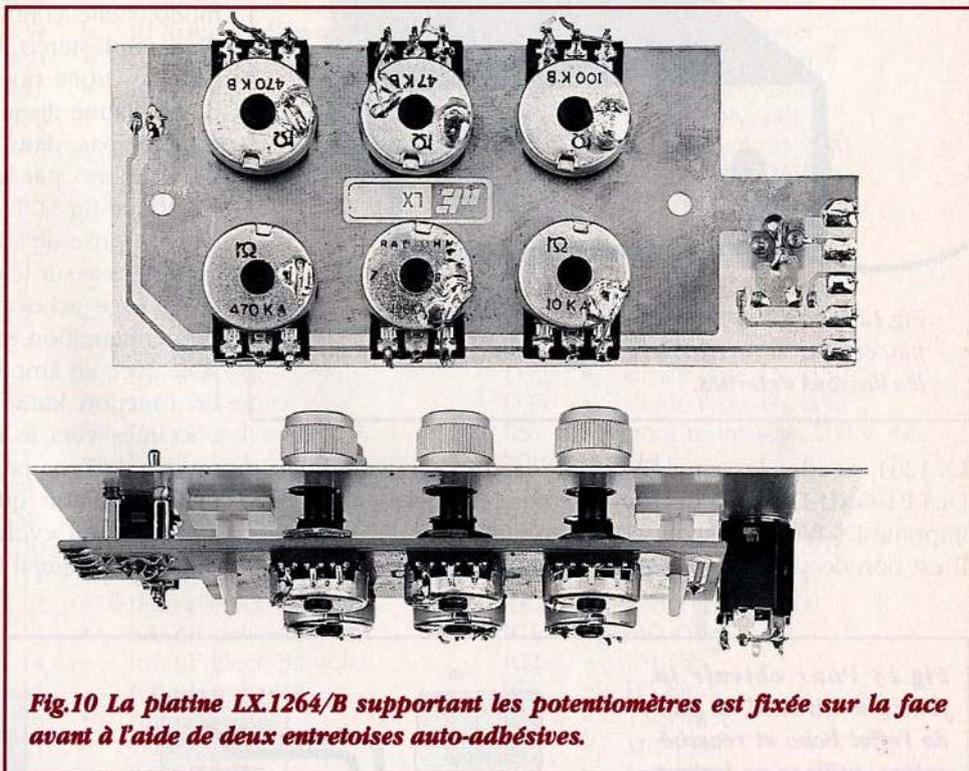


Fig.10 La platine LX.1264/B supportant les potentiomètres est fixée sur la face avant à l'aide de deux entretoises auto-adhésives.

regarder le premier potentiomètre R42. Le fil représenté en noir sur le schéma doit être relié sur la broche centrale du potentiomètre R42 et le fil blanc sur la broche de droite.

Souder la tresse de masse sur la carcasse métallique du potentiomètre.

Lors de la liaison de l'extrémité de ce câble sur les broches du circuit imprimé, la tresse de masse doit être soudée sur la broche placée en haut, le fil représenté en noir sur la broche centrale et le fil blanc sur la broche située en bas.

La disposition de ces couleurs doit rigoureusement être respectée pour les autres potentiomètres. Comme avec tous les câbles blindés, il conviendra de se méfier des fils très fins composant la tresse de masse, qui peuvent se trouver détressés et provoquer des courts-circuits

Fixer le circuit imprimé LX.1264/B à l'intérieur du boîtier plastique. Prendre les extrémités de ces câbles blindés et les souder sur les broches présentes sur le circuit imprimé. Du circuit imprimé

Fig.11 Pour obtenir l'effet écho ou réverbération, relier les deux prises "sortie Echo" sur les prises "entrée Aux." du préamplificateur ou ampli de puissance. Sur la Jack d'entrée sera injecté le signal d'un micro ou d'une guitare électrique.

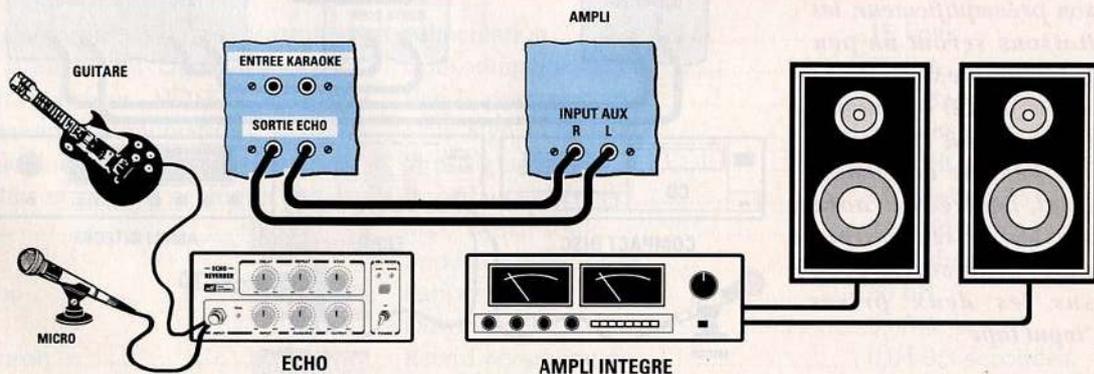




Fig.12 Les prises "Sortie Echo" et "Entrée karaoké" sont placées sur la face arrière. Utiliser un câble blindé pour les liaisons externes.

Sortie indiquée canal Gauche et canal Droit, le signal est en mono. Cette configuration évite de laisser inactive une voie d'un ampli stéréo. Le karaoké dispose également d'une entrée Gauche-Droite que vous pourrez prélever de la sortie stéréo d'une platine disque, CD, magnétophone etc... mais ne vous y trompez pas, dans ce cas également le signal sera converti en signal mono par les deux résistances R24-R25 (voir schéma électrique fig.5). Lors de la liaison de cet unique câble blindé entre la prise de sortie signal et l'entrée karaoké, relier la tresse de masse sur le corps métallique des prises (voir fig.8).

Le câblage achevé, effectuer quelques essais. Des exemples de configuration sont proposés quant au raccordement possible avec un amplificateur ou magnétophone.

En fonction karaoké, il est conseillé de ne pas diriger les enceintes vers le microphone et ne pas pousser excessivement le volume pour éviter l'effet Larsen.

Outre le plaisir que procure la réalisation d'un montage un tant soit peu évolué, cet appareil vous permettra également de passer d'agréables moments de divertissement.

LX.1264, souder les cinq fils dans les points indiqués DL2-DL3-P1-GND-DL1 qui devront atteindre les pistes du circuit imprimé LX.1264/B comme visible en fig.8.

Il est bon de signaler que même si ce montage comporte une

Fig.13 Pour obtenir la fonction karaoké en plus de l'effet Echo et réverbération, utiliser un lecteur CD ou un magnétophone pour prélever le morceau musical à mélanger à la voix ou au son de la guitare. La sortie du CD ou du magnétophone sera raccordée sur l'entrée karaoké et la sortie écho sur l'entrée de l'amplificateur final.

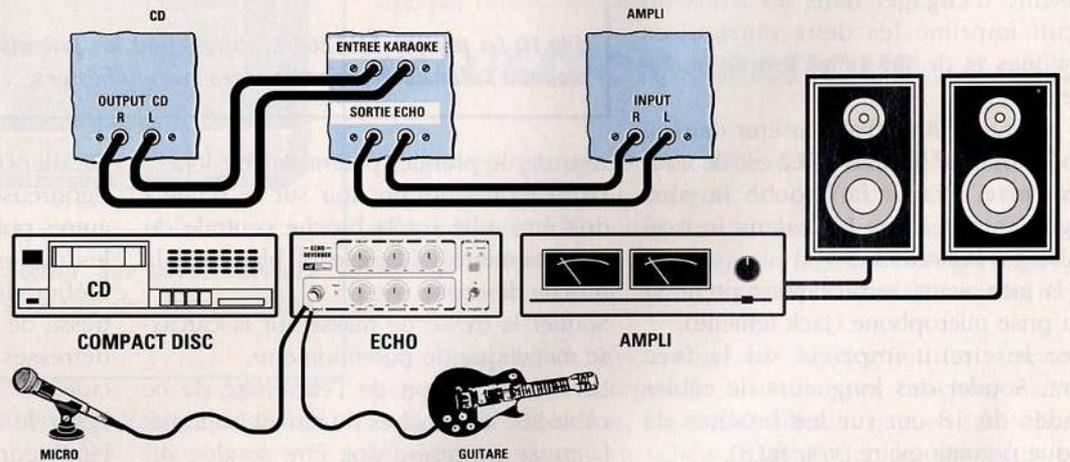
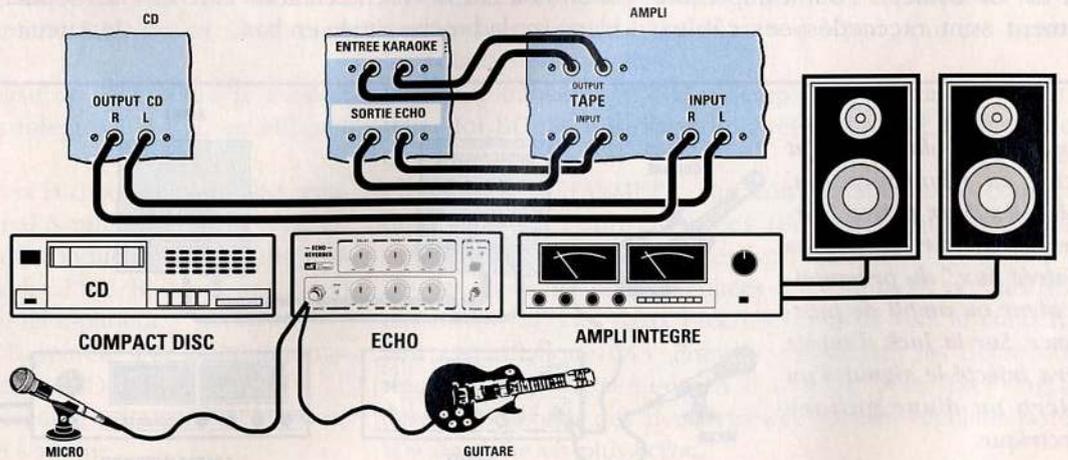


Fig.14 Avec un amplificateur intégré comprenant son préamplificateur, les liaisons seront un peu plus complexes car la sortie du CD ou magnétophone doit être reliée sur l'entrée de l'ampli final, l'entrée karaoké sur les prises "output tape" et la sortie écho sur les deux prises "input tape".



LISTE DES COMPOSANTS LX.1264

R1 = 47 Kohms 1/4 watt	R37 = 10 Kohms 1/4 watt	C31 = 100 µF elect. 25 volts
*R2 = 470 Kohms pot.log.	R38 = 22 Kohms 1/4 watt	C32 = 100 nF polyester
R3 = 150 Kohms 1/4 watt	R39 = 10 Kohms 1/4 watt	C33 = 100 nF polyester
R4 = 100 Kohms 1/4 watt	R40 = 10 Kohms 1/4 watt	C34 = 100 nF polyester
R5 = 1 Kohm pot.log.	R41 = 10 Kohms 1/4 watt	C35 = 100 nF polyester
R6 = 1 500 ohms 1/4 watt	*R42 = 100 Kohms pot.log.	C36 = 10 nF polyester
R7 = 4 700 ohms 1/4 watt	R43 = 1 MegOhm 11/4 watt	C37 = 47 µF elect. 25 volts
R8 = 10 Kohms 1/4 watt	R44 = 1 MegOhm 11/4 watt	C38 = 47 µF elect. 25 volts
R9 = 47 Kohms 1/4 watt	R45 = 1 800 ohms 1/4 watt	C39 = 100 nF polyester
R10 = 100 Kohms 1/4 watt	R46 = 3 300 ohms 1/4 watt	C40 = 10 µF elect. 63 volts
R11 = 100 Kohms 1/4 watt	R47 = 3 300 ohms 1/4 watt	C41 = 47 pF céramique
R12 = 560 Kohms 1/4 watt	C1 = 1µF polyester	C42 = 4,7F elect. 63 volts
R13 = 3 900 ohms pot.log.	C2 = 47 pF céramique	C43 = 10 µF elect. 63 volts
R14 = 4,7 ohms 1/4 watt	C3 = 100 nF polyester	DS1 = diode type 1N.4150
R15 = 22 Kohms 1/4 watt	C4 = 1µF polyester	DS2 = diode type 1N.4150
*R16 = 470 Kohms pot.lin.	C5 = 1µF polyester	DS3 = diode type 1N.4150
R17 = 4 700 ohms 1/4 watt	C6 = 100 nF polyester	RS1 = pont redresseur 100 v. 1A.
R18 = 100 Kohms 1/4 watt	C7 = 10 µF elect. 63 volts	*DL1 = LED
*R19 = 100 Kohms pot.lin.	C8 = 100 nF polyester	*DL2 = LED
R20 = 33 Kohms 1/4 watt	C9 = 33 nF polyester	*DL3 = LED
R21 = 10 Kohms 1/4 watt	C10 = 330 pF céramique	MFT1 = MOSFET IRFD.1Z0
R22 = 10 Kohms 1/4 watt	C11 = 100 nF polyester	TR1 = NPN type BC.547
R23 = 150 Kohms 1/4 watt	C12 = 100 µF elect. 35 volts	TR2 = PNP type BC.308
R24 = 3 300 ohms 1/4 watt	C13 = 100 nF polyester	IC1 = MC.4558
R25 = 3 300 ohms 1/4 watt	C14 = 100 µF elect. 35 volts	IC2 = LM.358
*R26 = 47 Kohms pot.log.	C15 = 100 nF polyester	IC3 = HT.8955
R27 = 100 Kohms 1/4 watt	C16 = 1µF polyester	IC4 = TMS.4256
R28 = 100 Kohms 1/4 watt	C17 = 3 900 pF polyester	IC5 = MC.4558
*R29 = 10 Kohms pot.lin.	C18 = 6 800 pF polyester	IC6 = MC.4558
R30 = 150 Kohms 1/4 watt	C19 = 100 nF polyester	IC7 = MC.4558
R31 = 100 Kohms 1/4 watt	C20 = 100 nF polyester	IC8 = µA.7815
R32 = 100 Kohms 1/4 watt.	C21 = 1µF polyester	IC9 = µA.7805
R33 = 10 Kohms 1/4 watt	C22 = 100 nF polyester	IC10 = CD.4013
R34 = 10 Kohms 1/4 watt	C23 = 100 nF polyester	IC11 = NE.555
R35 = 1 Kohm 1/4 watt	C24 = 1µF polyester	T1 = transfo.3 watts (T003.01)
R36 = 1 Kohm 1/4 watt.	C25 = 100 nF polyester	sec.0-14 17V.200 mA.
	C26 = 100 nF polyester	S1 = interrupteur
	C27 = 1µF polyester	P1 = bouton-poussoir
	C28 = 100 nF polyester	
	C29 = 100 nF polyester	<i>Nota : les composants précédés de l'astérisque sont à monter sur le circuit imprimé LX.1264/B.</i>
	C30 = 1000 µF elect. 35 volts	

COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage référence LX.1264, comprenant circuits imprimés, circuits intégrés avec supports, transistor, MOSFET, radiateur de refroidissement, transformateur d'alimentation, potentiomètres, prises Jack et prises de sortie, résistances, condensateurs, câbles blindés avec boîtier et plaque percée et sérigraphiée aux environs de.....

772,00 F

Circuit imprimé LX.1264 environ.....

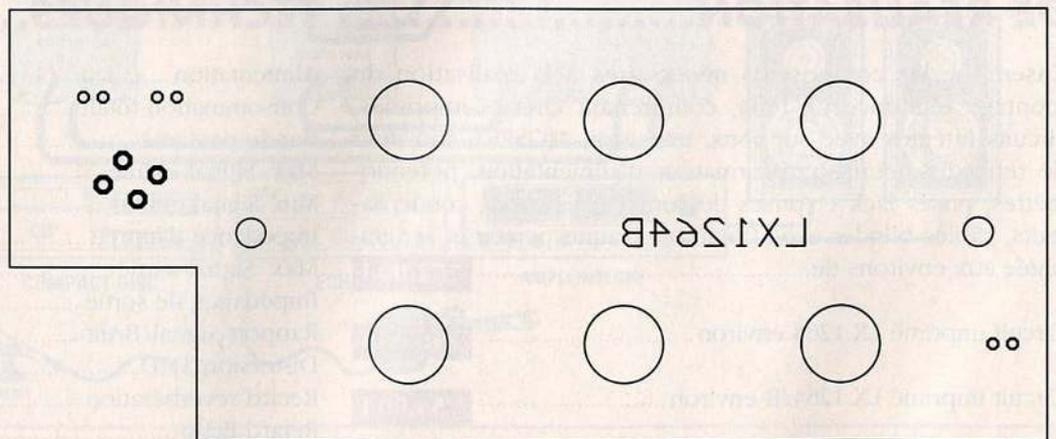
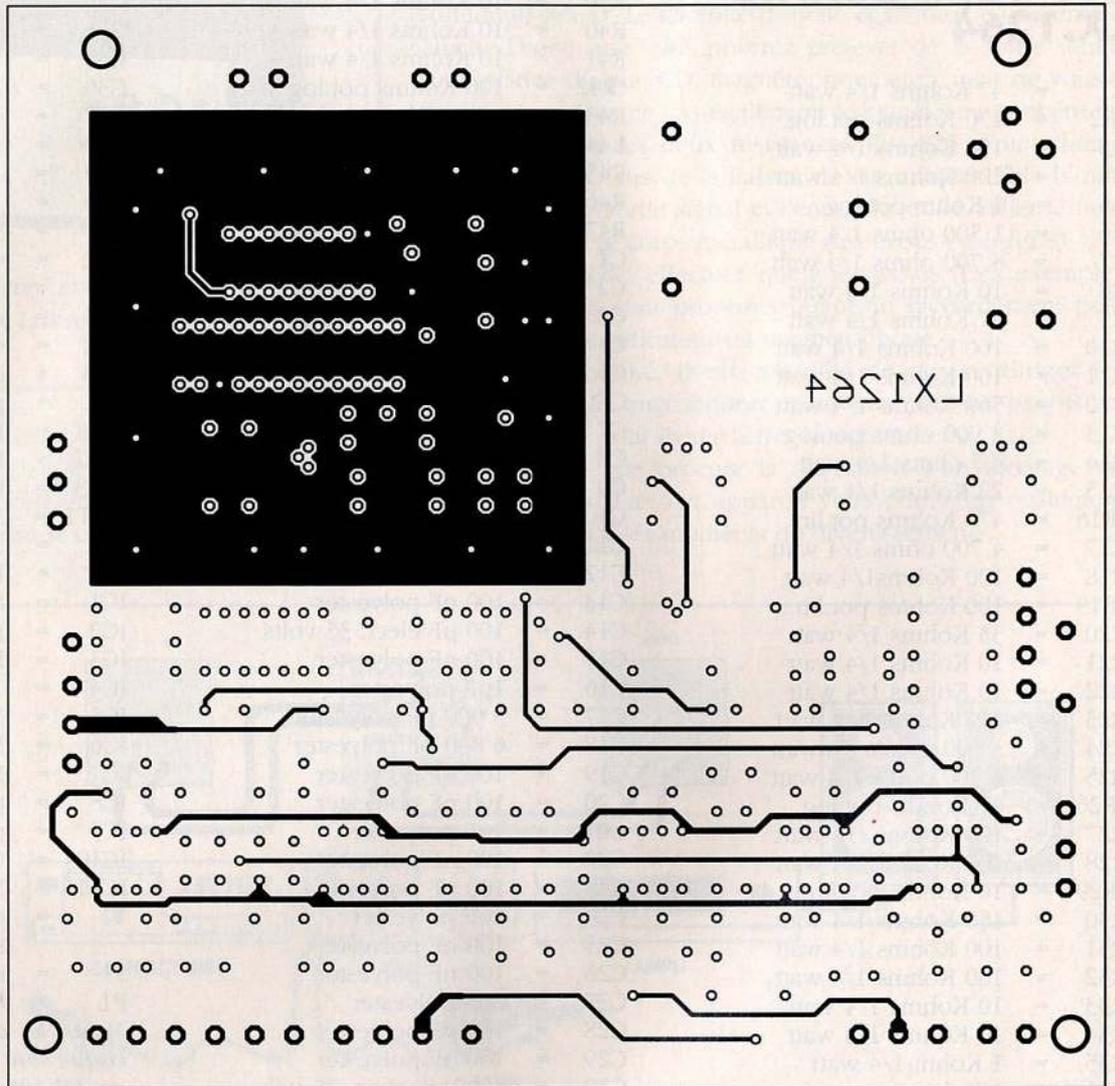
216,00 F

Circuit imprimé LX.1264/B environ.....

54,00 F

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....

Alimentation.....	15 volts
Consommation totale.....	25 mA
Bande passante.....	25 KHz
Max. Signal entrée.....	14 volts c/c
Min. Signal entrée.....	0,1 volt c/c
Impédance d'entrée.....	47 Kilohms
Max. Signal sortie.....	14 volts c/c
Impédance de sortie.....	2 Kilohms
Rapport Signal/Bruit.....	60 dB
Distorsion THD.....	0,08%
Retard réverbération.....	0,04-0,3 secondes
Retard Echo.....	0,3-0,8 seconde

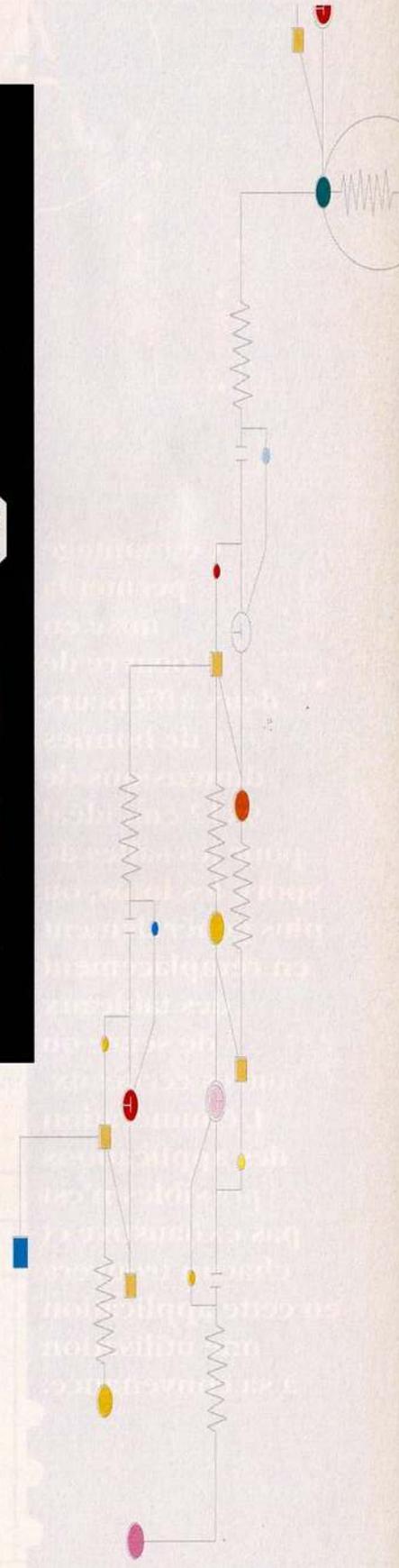
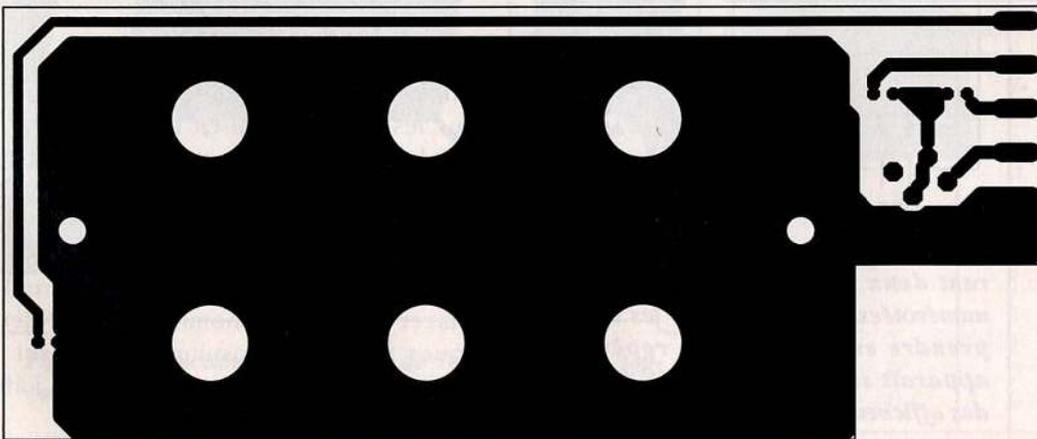
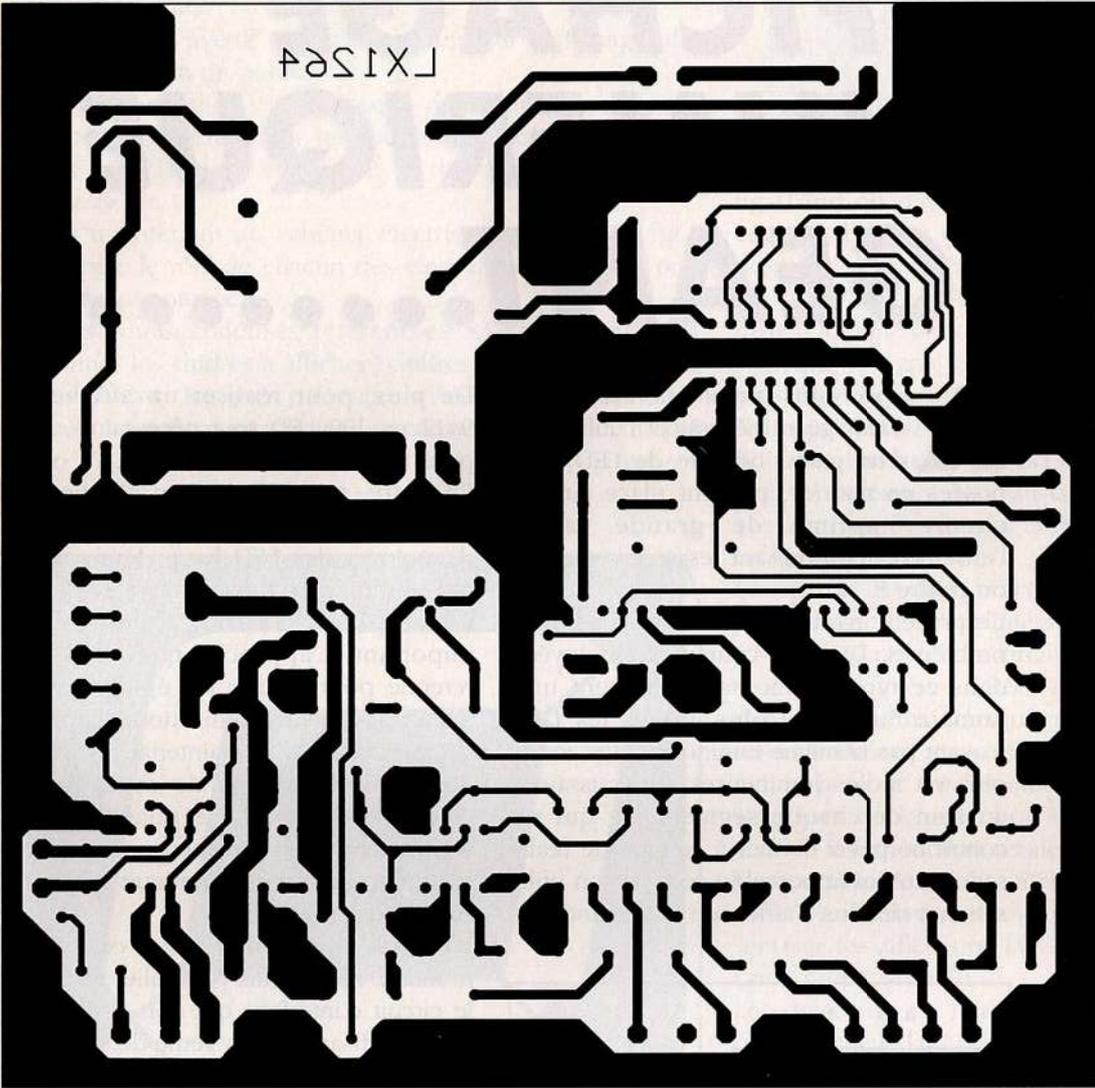


FR1 R7

R5

R8

LX15R4



FR1 R7

R5

R8

AFFICHAGE NUMERIQUE GEANT.....

Auparavant, la réalisation d'un afficheur géant nécessitait l'utilisation d'un grand nombre de LED, disposées en matrice, prenant place sur un circuit imprimé de grande taille, l'ensemble reproduisant les sept segments du chiffre 8.

Ce procédé n'est pas sans poser quelques problèmes. Les LED courantes employées dans ce type de montage émettent une lumière faible. De plus, toutes les LED n'ayant pas la même luminosité, des zones plus ou moins lumineuses apparaissaient au sein de chaque segment, ce qui ne contribue pas à donner à ce type de réalisation un fini impeccable comme son utilisation à des fins d'affichage le demande.

De plus, pour réaliser un afficheur de 9x12cm, 100 LED sont nécessaires, ce qui pose un problème de coût.

En outre, pour obtenir un afficheur très lumineux, il est éventuellement possible d'employer des LED haute luminosité, ce qui se traduit de façon encore plus significative par un surcoût supplémentaire important. L'approche que nous avons retenue pour juguler cet épineux problème s'appuie sur l'utilisation d'afficheurs géants disponibles maintenant à des prix abordables. Ce type de composant ne pose pas de problème quant à l'aspect final extérieur de l'afficheur, ni au plan de la luminosité qui est identique sur toute la surface des segments.

Le problème commun à tous ces types de montage réside plus particulièrement dans le circuit d'interface qui doit être de puissance suffisante. Le système de sélection et de validation de l'affichage doit également être simple d'emploi.

SCHEMA ELECTRIQUE

Avant d'entrer dans le vif du sujet, expliquons de quelle manière le nombre placé sur les roues codeuses binaires apparaît sur les afficheurs. Le nombre ne s'affiche pas lors de la sélection du nombre sur les roues codeuses, mais seulement après l'appui sur le bouton-poussoir P1.

Ainsi pour faire apparaître le chiffre 12, placer d'abord ce nombre sur les deux roues codeuses. Ensuite appuyer sur le poussoir P1 pour le visualiser sur l'afficheur.

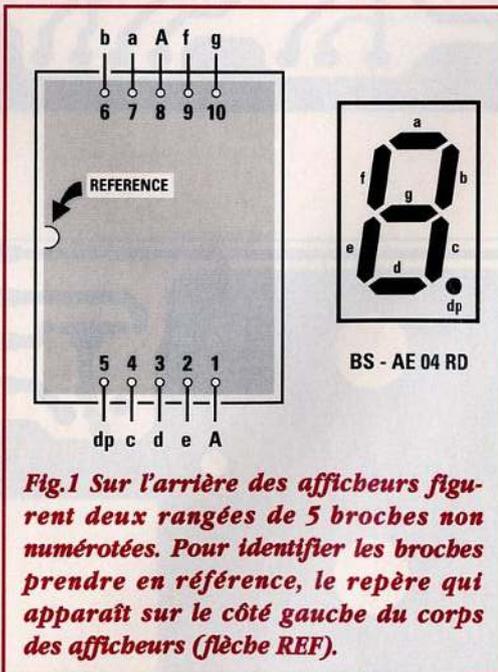


Fig.1 Sur l'arrière des afficheurs figurent deux rangées de 5 broches non numérotées. Pour identifier les broches prendre en référence, le repère qui apparaît sur le côté gauche du corps des afficheurs (flèche REF).

Ce montage permet la mise en oeuvre de deux afficheurs de bonnes dimensions de 9x12 cm, idéal pour les salles de sport, les lotos, ou plus généralement en remplacement des tableaux de score ou autres écrans. L'énumération des applications possibles n'est pas exhaustive et chacun trouvera en cette application une utilisation à sa convenance.

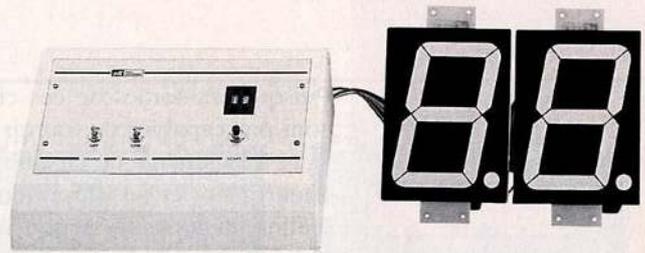
Immédiatement ce chiffre clignote et reste allumé après quelques secondes.

Ce clignotement avertit d'un changement sur l'affichage afin d'attirer l'attention du public.

Si après le nombre 12 votre choix se porte sur le nombre 26, programmer ce dernier sur les roues codeuses binaires puis appuyer sur P1. Alors le nombre 12 disparaît pour céder la place au 26.

Passons maintenant au schéma électrique reporté en fig.3 pour décrire le rôle de chacun des cinq circuits intégrés présents dans le montage.

Les deux roues codeuses référencées S3-S4 servent pour sélectionner les chiffres à afficher (chiffres compris entre 00 et 99). Les niveaux logiques présents sur les sorties de ces commutateurs servent pour piloter les entrées du circuit intégré IC2, un TTL type 74LS.374.



Ce circuit intégré renferme 8 bascules Flip/Flop type D (voir fig.4) qui opèrent le transfert des niveaux logiques présents entre les broches d'entrée et de sortie seulement en présence des conditions suivantes :

- lorsque la broche 1 OC (Output Control) se trouve au niveau logique 0;
- lorsque le signal carré présent sur la broche 11 CLK (clock) passe du niveau logique 0 au niveau logique 1.

A l'appui sur le poussoir P1, relié sur l'entrée de la porte IC7/A, la broche 11 (clock) de IC2 reçoit une impulsion positive, et seulement à cet instant, les niveaux logiques présents sur les huit broches d'entrée sont transférés sur les huit broches de sortie.

Quatre de ces huit broches (broches 2-5-6-9) sont utilisées pour piloter le circuit intégré IC3 et les quatre autres broches 12-15-16-19 pilotent le circuit intégré IC4.

Si le circuit intégré 74LS.374 (voir IC2) n'avait pas été inséré dans ce schéma, chaque modification du nombre sur les roues codeuses s'accompagnerait de l'apparition directe du même nombre sur les afficheurs, créant une certaine confusion lors de la sélection de l'affichage, puisque tous les chiffres intermédiaires seraient tout à tour affichés.

L'adjonction de ce circuit intégré permet de changer facilement les nombres sur les roues codeuses sans qu'ils apparaissent sur les afficheurs, la validation de l'affichage s'opérant à l'aide du poussoir P1.

Les deux circuits intégrés IC3 et IC4 sont deux décodeurs pour afficheurs à 7 segments type 74C48.

Dans le tableau N.1 sont reportés les chiffres qui apparaissent sur les afficheurs en présence des niveaux logiques présents sur les entrées du 74C48 :

TABLEAU N.1

Broches				Chiffre Afficheur
7	1	2	6	
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9

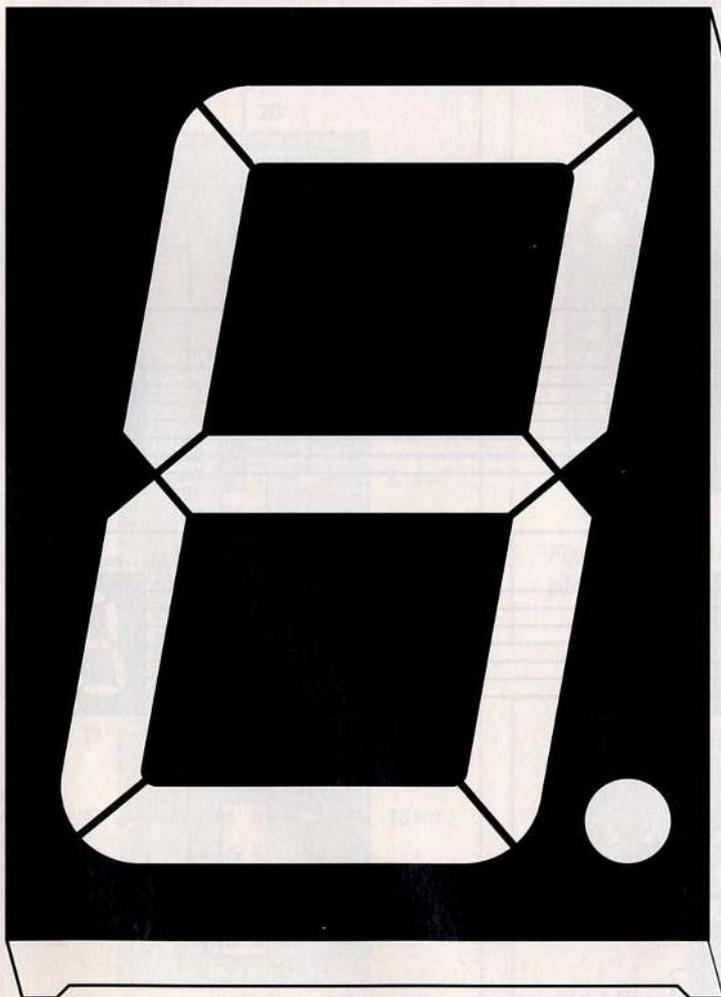


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 de l'afficheur. Les segments sont de couleur rouge brillant.

Puisque les sorties de ces circuits intégrés ne sont pas capables de fournir le courant nécessaire à l'allumage de chaque segment de l'afficheur géant et ne supportent pas de tensions d'alimentation supérieures à 5 volts, chaque sortie est renforcée par un transistor Darlington.

Sachant qu'il n'est pas facile de se procurer 14 transistors de gain identique, l'utilisation d'un circuit intégré type ULN.2001 renfermant 7 Darlington sélectionnés (voir IC5-IC6) s'impose, ceci pour ne pas se retrouver avec une différence de luminosité sur les segments.

Puisque cet afficheur géant est de type Anode Commune, les broches d'alimentation 1 et 8, annotées dans le schéma électrique par la lettre A, sont reliées au positif d'alimentation.

Les broches des segments a-b-c-d-e-f-g seront raccordées aux collecteurs des transistors Darlington via des résistances de 470 ohms (voir de R8 à R21).

Pour obtenir un affichage disposant d'une luminosité réglable, il sera fait appel au changement de la tension d'alimentation.

En déplaçant l'inverseur S2 sur la position 10 volts, la luminosité est moyenne, car dans les segments circule un courant de 10 mA. En le déplaçant sur la position 20 volts, la luminosité sera maximum car un courant d'environ 25 mA parcourt alors les segments.

Maintenant, intéressons-nous au principe retenu pour le clignotement pendant quelques secondes du chiffre visualisé.

A chaque appui sur P1, l'inverseur référencé IC7/C envoie une impulsion négative sur la

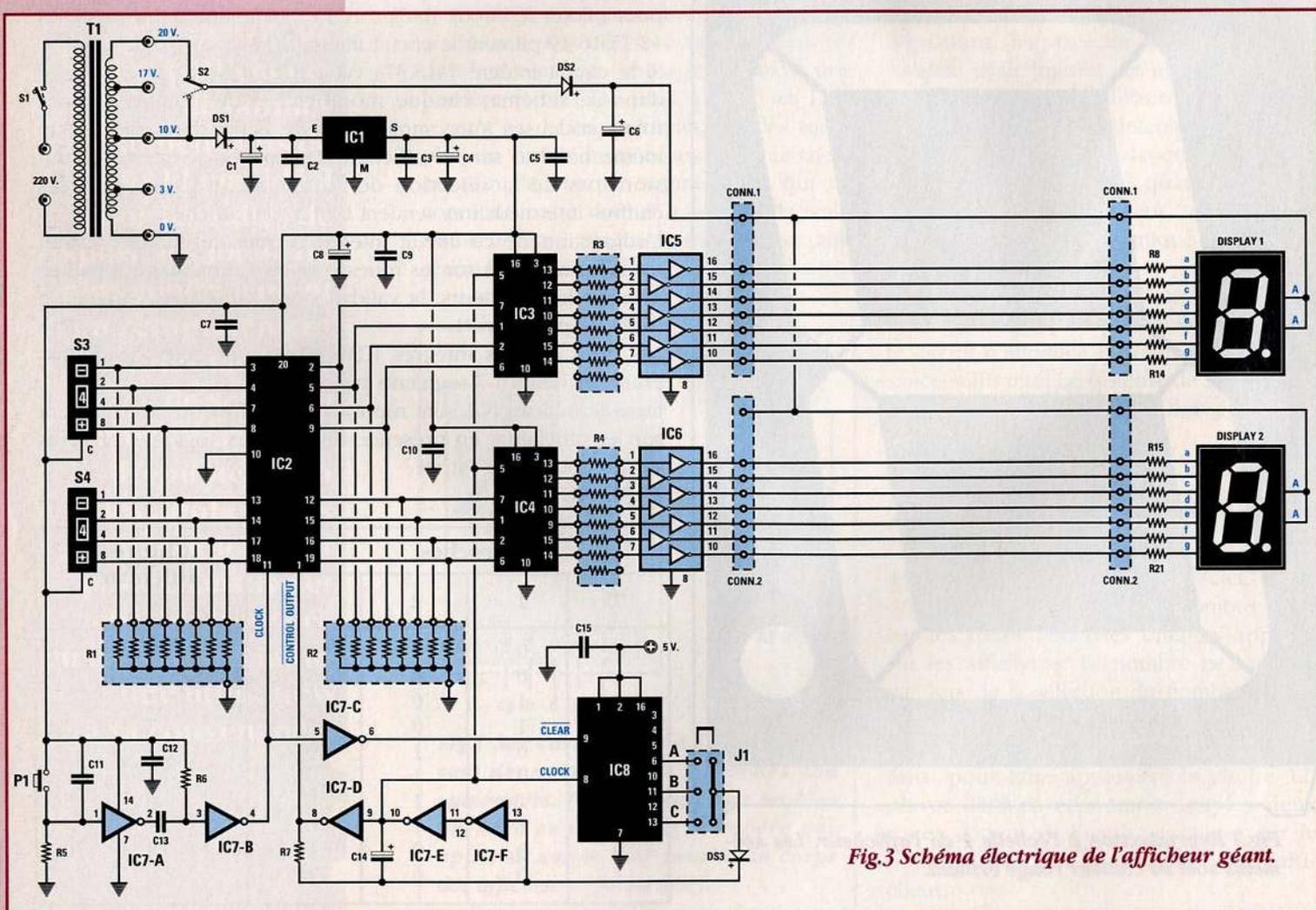
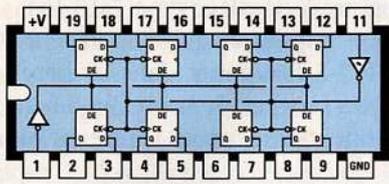
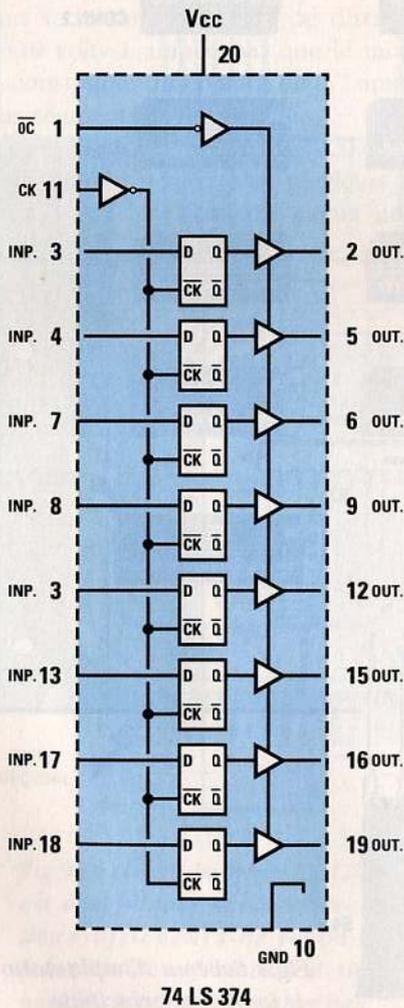


Fig.3 Schéma électrique de l'afficheur géant.



74 LS 374

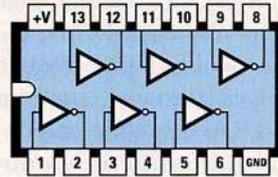
Fig.4 L'afficheur 74LS.374 contient 8 Flip/Flop type D. Ces derniers transfèrent les signaux présents sur les broches d'entrée vers les sorties seulement quand la broche 1 se trouve au niveau logique 0 et la broche 11 au niveau logique 1.



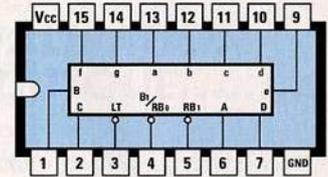
74 LS 374



7805



7404



74 C 48

Fig.5 Brochages du régulateur 7805 et des deux circuits intégrés 7404 et 74C48 vus de dessus.

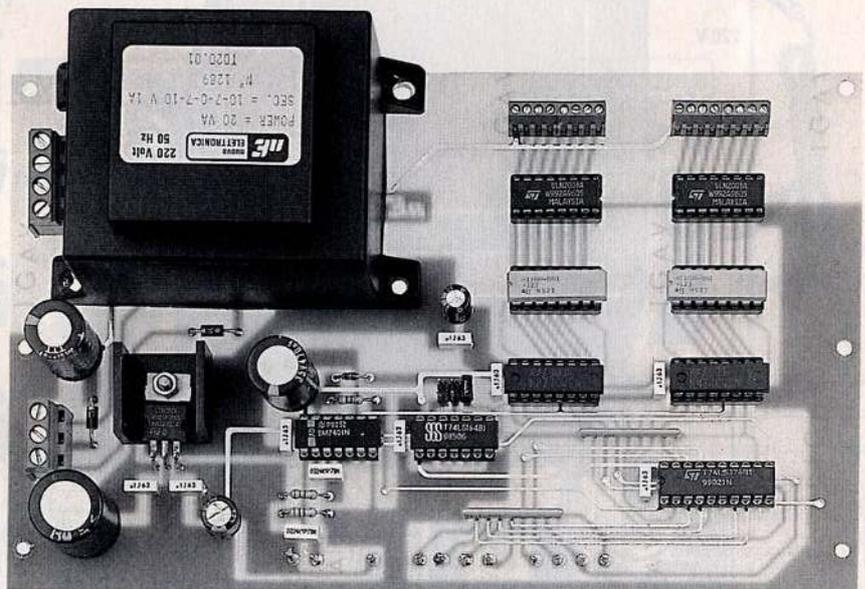
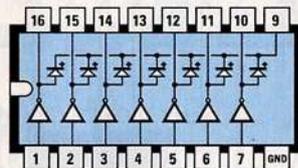


Fig.6 Présentation de la platine LX.1260. Le circuit imprimé comporte la sérigraphie des composants et une couche de vernis protecteur.



ULN 2001

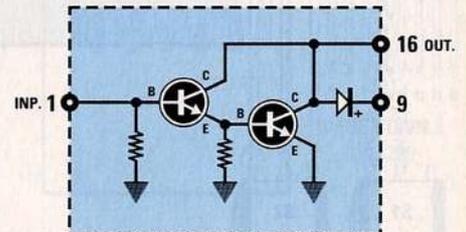


Fig.7 Pour piloter les 7 segments des afficheurs de façon homogène, l'emploi de circuits intégrés type ULN.2001 contenant 7 Darlington sélectionnés s'impose. A droite est reproduit le schéma électrique d'un étage Darlington.

broche 9 du circuit intégré IC8, qui remet à zéro toutes ses sorties (broches 3-4-5-6-10-11-12-13). Ainsi, l'oscillateur composé par trois inverseurs référence IC7-D, IC7-E, IC7-F, commence à osciller à une fréquence d'environ 1 Hertz. Ces signaux carrés arrivent sur la broche 1 OC (contrôle sortie) du circuit intégré IC2 qui transfère les niveaux logiques présents sur les broches d'entrée vers les broches de sortie seulement en présence d'un niveau logique 0 sur cette broche 1. Par conséquent les afficheurs s'allument et s'étei-

gnent à une fréquence de 1 Hertz. L'arrêt du clignotement est imposé par le circuit intégré IC8, un registre à décalage type 74LS164. Pour chaque impulsion que l'oscillateur IC7-D, IC7-E, IC7-F fait entrer dans sa broche 8 d'horloge, ses broches de sortie 3-4-5-6-10-11-12-13 se portent l'une après l'autre au niveau logique 1.

A la première impulsion, la broche 3 se porte au niveau logique 1, à la seconde impulsion, les broches 3-4 se portent au niveau logique 1, puis 3-4-5, 3-4-5-6 etc... et à la huitième

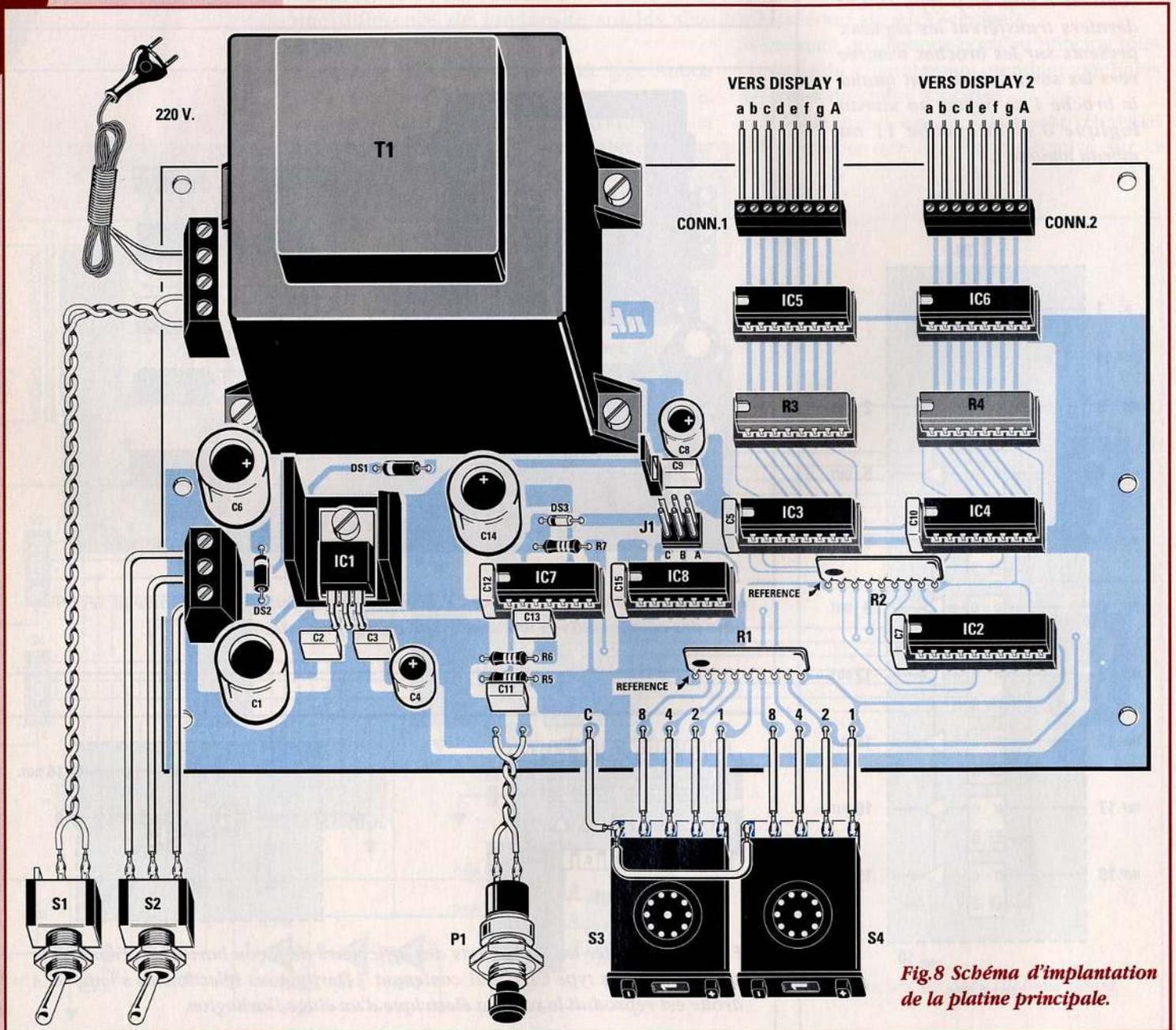


Fig.8 Schéma d'implantation de la platine principale.

impulsion sur les huit broches de sortie se trouve un niveau logique 1. Avec le cavalier J1, il est possible de prélever ce niveau logique 1 sur une des trois broches de sortie 6-11-13 et l'appliquer sur la diode DS3. Quand sur cette diode arrive un niveau logique 1, l'oscillateur composé des trois inverseurs IC7-D, IC7-E, IC7-F est bloqué, et ne fournit plus aucun signal carré sur sa sortie, faisant cesser le clignotement des afficheurs. En absence de strap J1, il est évident que les afficheurs clignotent à l'infini.

ETAGE D'ALIMENTATION....

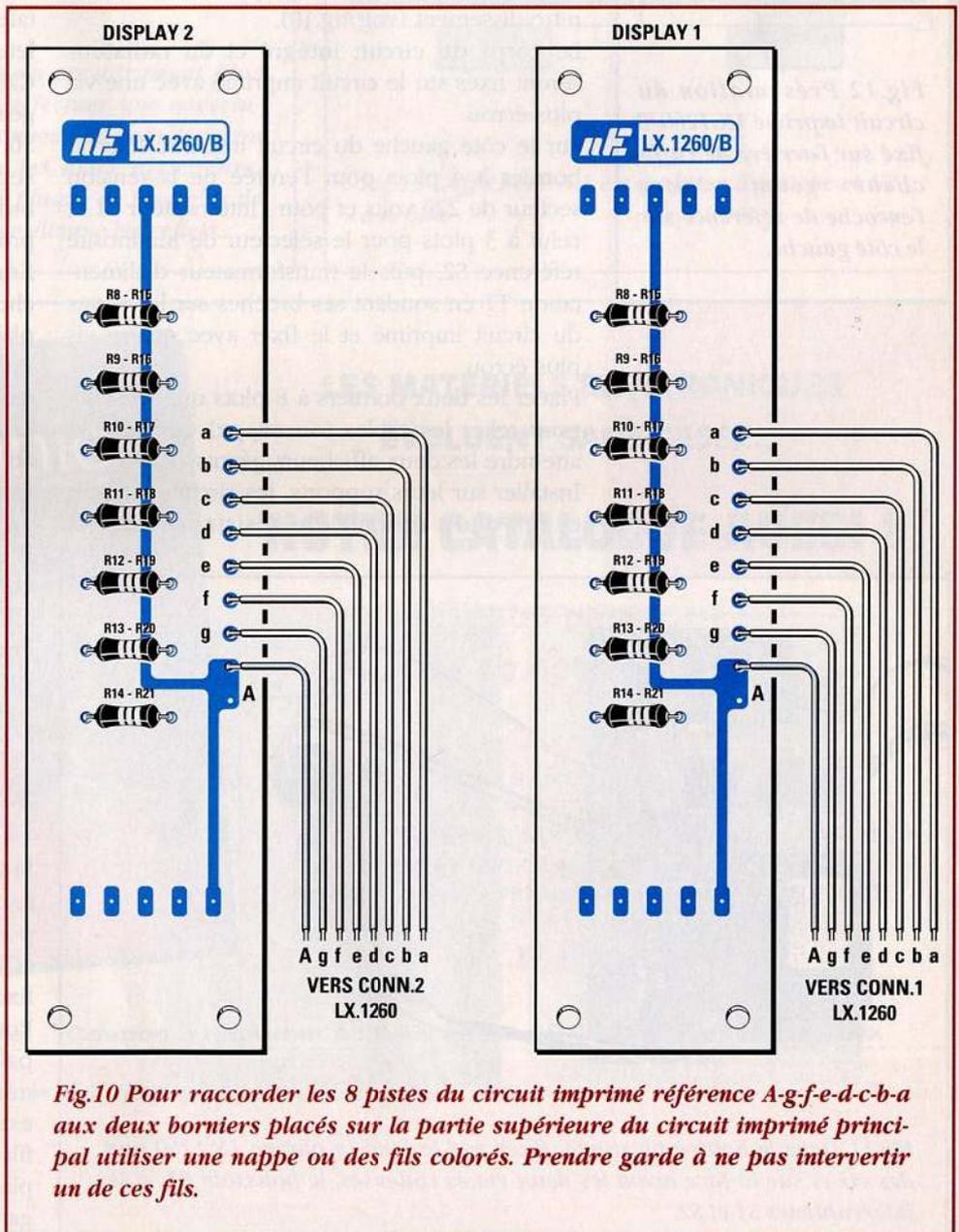
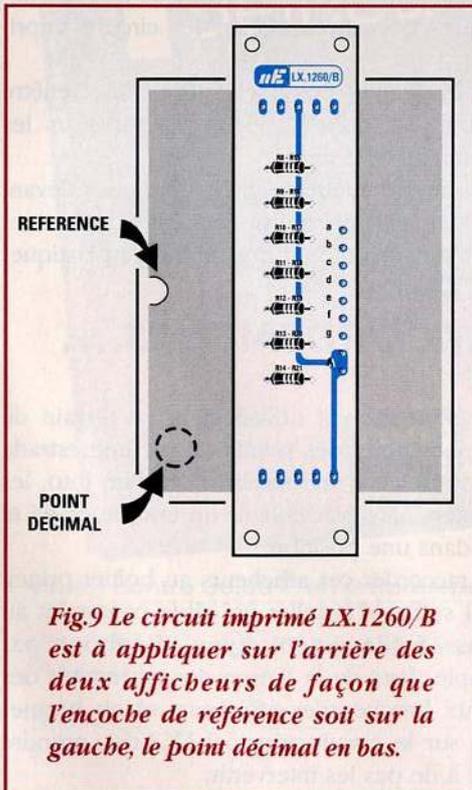
L'alimentation de ce montage nécessite un transformateur de 20 watts pourvu d'un secondaire capable de distribuer 10+10 volts 1 ampère vu que le montage consomme un courant de 0,7 ampère tous segments allumés. Le transformateur référence T020.01 présente un secondaire avec plusieurs sorties 0-3-10-17-20 volts. Le circuit imprimé

mé de cette alimentation a été prédisposé pour utiliser les seuls enroulements de 10 et 20 volts alternatifs. Suivant la luminosité choisie pour les deux afficheurs, l'inverseur S2 prélève la tension sur l'enroulement de 10 ou 20 volts. La tension choisie sera redressée par la diode DS2 puis filtrée par le condensateur électrolytique C6 de 470 microfarads. Pour alimenter tous les circuits intégrés, la sortie 10 volts est utilisée et après redressement par la diode DS1, la ten-

sion est ramenée à 5 volts par le circuit intégré IC1, un régulateur type 7805.

REALISATION PRATIQUE.....

Le schéma d'implantation de la platine principale référence LX.1260 est reproduit en fig.8. En fig.10 est reporté le schéma pratique des deux platines référencées LX.1260/B recevant les broches des deux afficheurs géants.



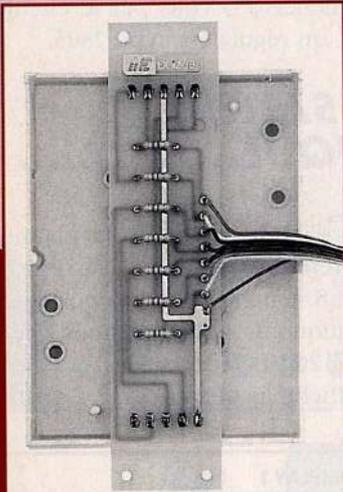


Fig. 12 Présentation du circuit imprimé LX.1260/B fixé sur l'arrière de l'afficheur géant. Noter l'encoche de référence sur le côté gauche.

Sur le circuit imprimé LX.1260, placer les supports des circuits intégrés et les deux réseaux de résistances R3-R4 puis souder les broches.

Insérer le strap J1 et les deux réseaux de résistances R1-R2, point de référence orienté vers la gauche comme visible en fig.8.

Placer les résistances R5-R6-R7 puis les diodes DS1-DS2-DS3, bague colorée orientée conformément au schéma d'implantation Fig.8.

Implanter les condensateurs polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Monter le circuit intégré régulateur IC1 en position horizontale sur un petit radiateur de refroidissement (voir fig.10).

Le corps du circuit intégré et du radiateur seront fixés sur le circuit imprimé avec une vis plus écrou.

Sur le côté gauche du circuit imprimé fixer le bornier à 4 plots pour l'entrée de la tension secteur de 220 volts et pour l'interrupteur S1 et celui à 3 plots pour le sélecteur de luminosité référence S2, puis le transformateur d'alimentation T1 en soudant ses broches sur les pistes du circuit imprimé et le fixer avec quatre vis plus écrou.

Placer les deux borniers à 8 plots qui serviront pour relier les câbles (ou nappe) qui devront atteindre les deux afficheurs géants.

Installer sur leurs supports, les circuits intégrés et les deux réseaux de résistances R3-R4

encoche de référence en U orientée vers la gauche (voir fig.8).

Effectuer les connexions pour les composants externes, inverseurs S1-S2, poussoir P1, et roues codeuses S3-S4.

Avant de fixer ces composants sur la face avant du boîtier, préparer les deux roues codeuses et souder les cinq fils sur les broches repérées par la lettre C et les chiffres 8-4-2-1.

Pour ne pas intervertir ces fils lors de la liaison de leur extrémité aux broches du circuit imprimé principal LX.1260, choisir des fils de couleurs différentes.

Souder ces fils, puis engager les deux commutateurs dans la face avant en prenant soin de leur adjoindre les deux flasques de fixation.

Câbler maintenant les liaisons des afficheurs géants (voir fig.9-10).

Sur les circuits imprimés LX.1260/B, monter les sept résistances de même valeur puis les broches pour souder les extrémités des fils qui proviennent de la platine principale.

Engager ces circuits imprimés sur les afficheurs. Prendre en référence le point décimal placé au bas du chiffre 8.

Puisque l'afficheur est vu de derrière, ce point devra se situer en bas à gauche (voir fig.9).

Les deux circuits imprimés montés, fixer les afficheurs sur un petit panneau de bois en utilisant les trous présents sur les circuits imprimés.

Il est également possible d'ouvrir une fenêtre comme visible en fig.15, et insérer alors les afficheurs par l'arrière.

Pour une esthétique soignée, appliquer devant l'afficheur une plaque de Plexiglas de couleur rouge transparente ou une feuille de plastique.

RACCORDEMENTS....

Si ce montage est utilisé dans un terrain de jeux pour noter des points ou sur une estrade pour le tirage d'une tombola ou d'un loto, les afficheurs sont placés dans un endroit établi et fixés dans une position.

Pour raccorder ces afficheurs au boîtier principal, il suffira d'installer un câble contenant au moins 15 fils repérés type téléphone par exemple. Lors de la liaison des extrémités des fils aux broches des afficheurs et au bornier placé sur le circuit principal LX.1260, prendre garde à ne pas les intervertir.

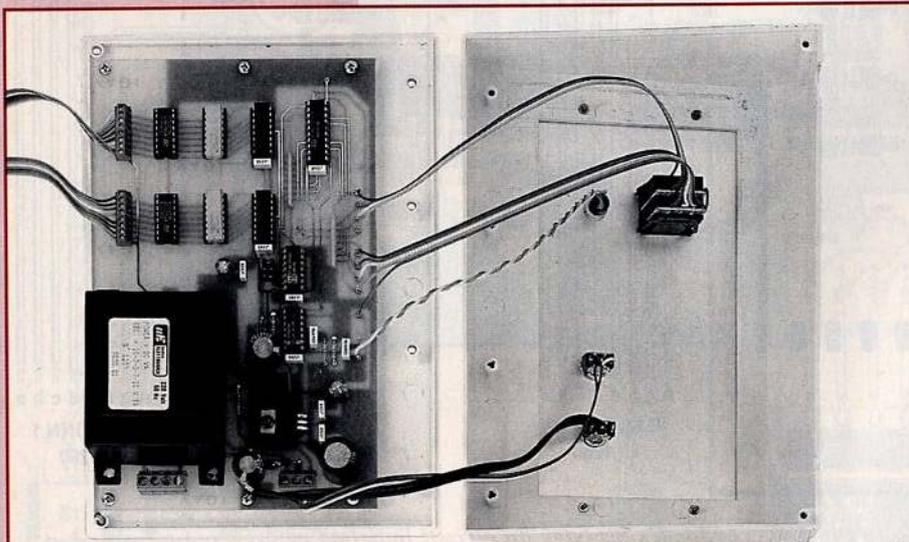


Fig. 11 Dans le boîtier plastique, fixer sur le fond la platine LX.1260 avec des vis et sur la face avant les deux roues codeuses, le poussoir P1, et les interrupteurs S1 et S2.

Fig.14 Fixer les deux afficheurs sur un panneau de bois et placer sous le circuit imprimé des entretoises pour les maintenir légèrement surélevés.

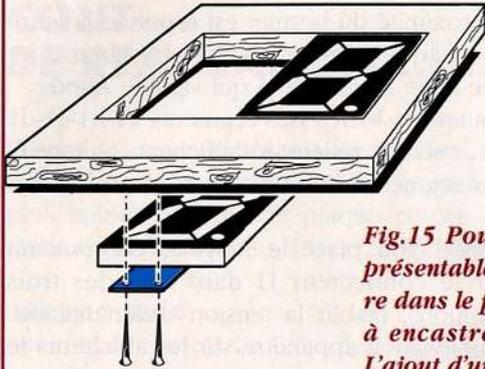
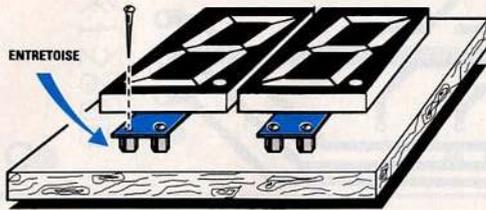


Fig.15 Pour un encadrement plus présentable, effectuer une ouverture dans le panneau de bois de façon à encastrer les deux afficheurs. L'ajout d'une plaque de Plexiglas de couleur rouge élimine les reflets.

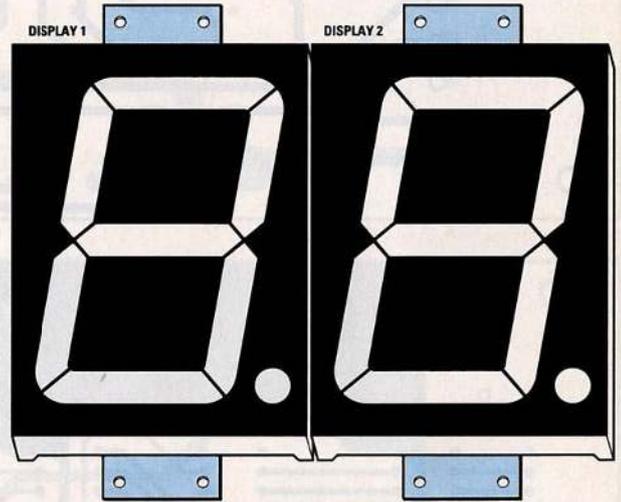


Fig.13 L'afficheur N.1 est à placer à gauche et N.2 à droite.

LES MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES ÉVOLUENT SANS CESSE...

NOTRE CATALOGUE AUSSI !

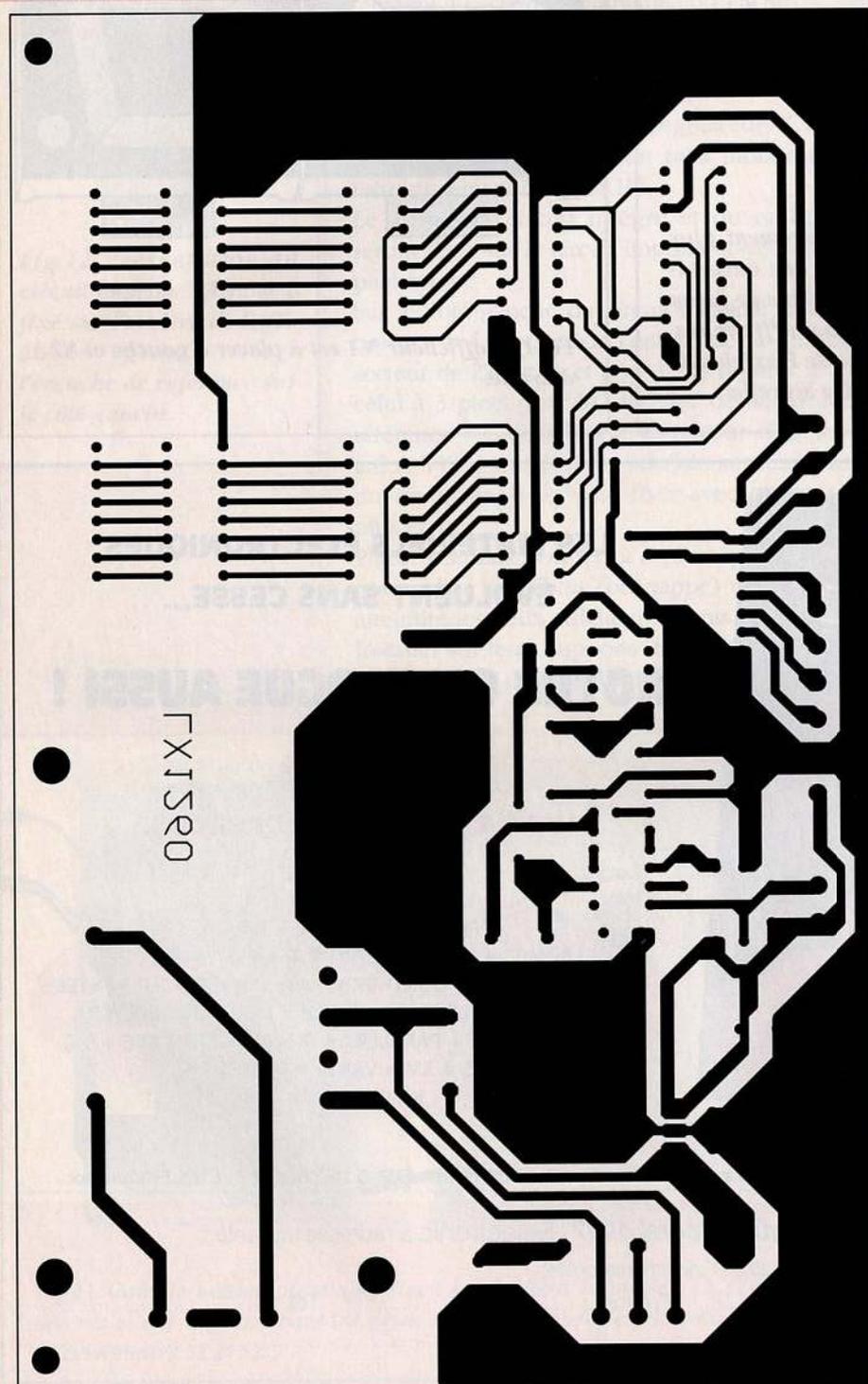
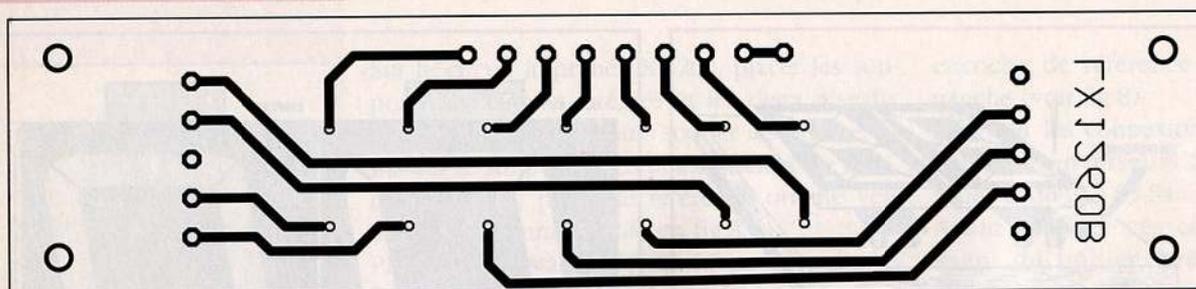
600 pages, plus de 10.000 références...

- APPA • B.I. • C.I.F. • C & K • C.K
- ELBOMEC • ELC • ELECTRO-PJP • ERSA • ESCORT
- FILOTEX • FINDER • GÜNTHER • HAMEG • H.P. • ILP • INTEL
- J.B.C. • JELT • LATTICE • MAXIM • M.I.C. • MICROCHIP
- MOTOROLA • N.S. • PARALLAX • PHILIPS • SFERNICE • S.T.
- TEXAS • 3M • VARTA • VELLEMAN
- WELLER • etc.

Envoi contre 30,00 F en timbres-poste - **Coupon à retourner à :** Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex

OUI, je désire recevoir le "Catalogue général 1997" Selectronic à l'adresse suivante :
(Ci-joints 30,00 F en timbres-poste)

Nom : Prénom : Tél. :
 N° : Rue :
 Code postal : Ville :

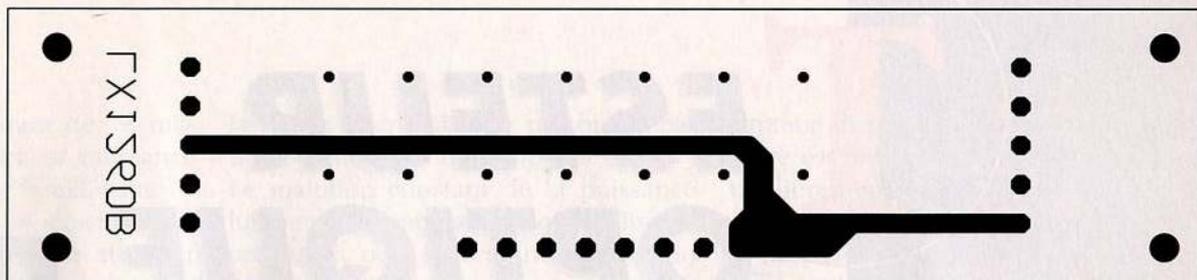


A proximité du bornier est reportée la lettre de chaque segment, soit a-b-c-d-etc... et une lettre majuscule A qui signifie Anode. Toutes les lettres des segments a1-b1-c1-d1 etc... seront reliées à l'afficheur 1 et ceux des segments a2-b2-c2-d2 etc... à l'afficheur 2.

Après avoir placé le strap de court-circuit sur le connecteur J1 dans une des trois positions, établir la tension d'alimentation. Aussitôt doit apparaître sur les afficheurs le chiffre placé sur les deux roues codeuses S3-S4.

LISTE DES COMPOSANTS LX.1260

R1	=	1 Kohm réseau de résistance
R2	=	1 Kohm réseau de résistance
R3	=	12 Kohms réseau de résistance
R4	=	12 Kohms réseau de résistance
R5	=	1 Kohm 1/4 watt
R6	=	1 Kohm 1/4 watt
R7	=	1 Kohm 1/4 watt
*R8-R21	=	470 ohms 1/2 watt
C1	=	1000 µF elect. 25 volts
C2	=	100 nF polyester
C3	=	100 nF polyester
C4	=	220 µF elect. 25 volts
C5	=	100 nF polyester
C6	=	470 µF elect. 35 volts
C7	=	100 nF polyester
C8	=	100 µF elect. 25 volts
C9	=	100 nF polyester
C10	=	100 nF polyester
C11	=	220 nF polyester
C12	=	100 nF polyester
C13	=	220 nF polyester



COUT DE REALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage LX.1260 (voir fig.8) plus boîtier plastique et plaque percée aux environs de..... **565,00 F**

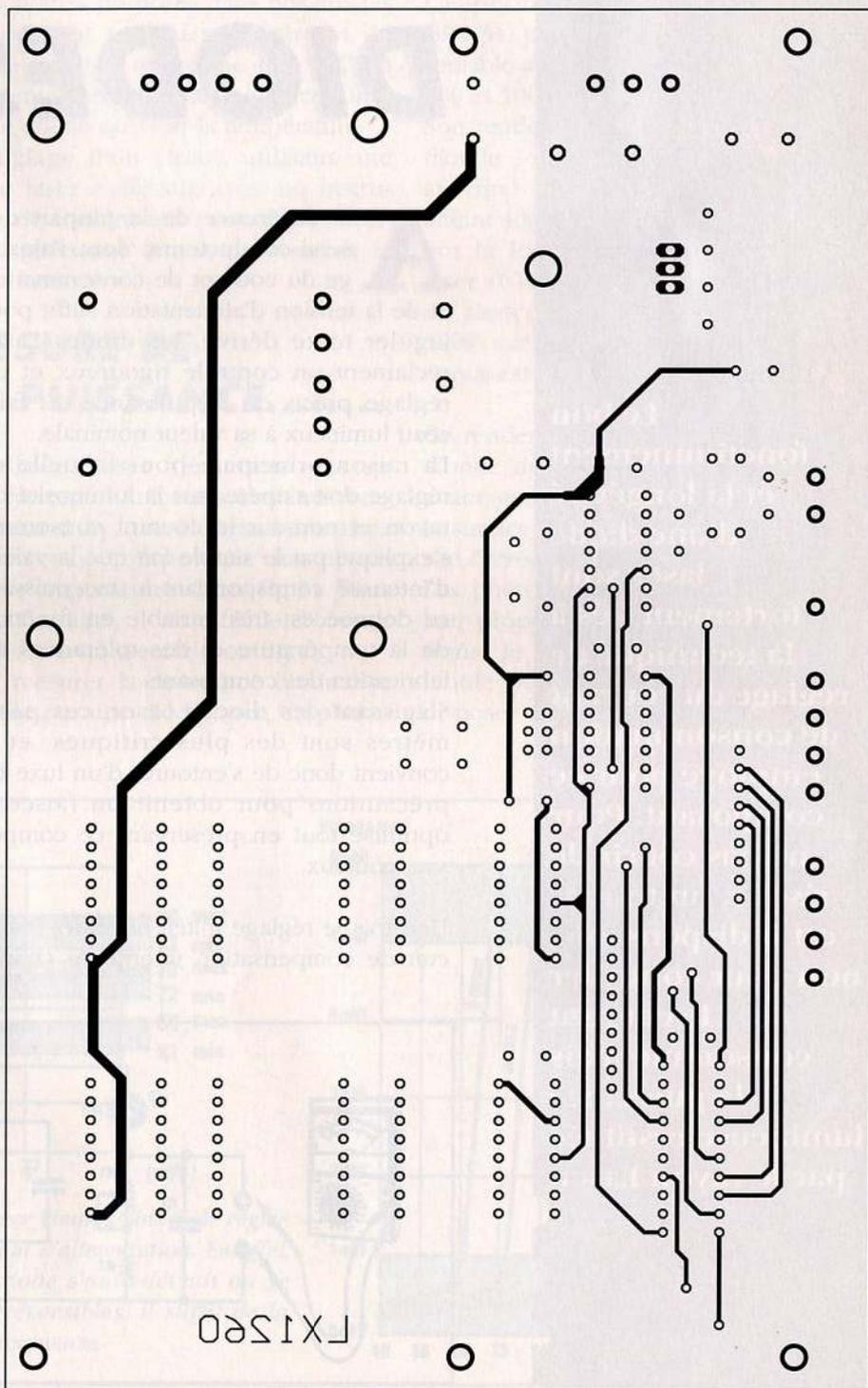
Afficheur géant environ..... **149,00 F**

Circuit imprimé LX.1260 environ..... **245,00 F**

Circuit imprimé LX.1260/B environ..... **123,00 F**

- C14 = 470 µF elect. 35 volts
- C15 = 100 nF polyester
- DS1 = diode type 1N.4007
- DS2 = diode type 1N.4007
- DS3 = diode type 1N.4150
- *DISPLAY 1-2 = BS.AE04RD
- IC1 = µA.7805
- IC2 = TTL type 74LS374
- IC3 = TTL type 74C48
- IC4 = TTL type 74C48
- IC5 = ULN.2001
- IC6 = ULN.2001
- IC7 = TTL type 7404 ou 74HC04
- IC8 = TTL type 74LS164
- J1 = strap
- S1 = interrupteur
- S2 = inverseur
- S3 = roue codeuse
- S4 = roue codeuse
- P1 = bouton-poussoir
- T1 = transfo.20 watts (T020.01) sec.3-10-17-20 V. 1A.

Nota : les composants précédés de l'astérisque sont à monter sur la platine des afficheurs.



TESTEUR OPTIQUE pour DIODES LASER

A la différence de la plupart des semi-conducteurs, dont l'ajustage du courant de consommation et de la tension d'alimentation suffit pour juguler toute dérive, les diodes Laser réclament un contrôle rigoureux et un réglage précis de la puissance du faisceau lumineux à sa valeur nominale.

La raison principale pour laquelle ce réglage doit s'opérer sur la luminosité du rayon et non sur le courant consommé s'explique par le simple fait que la valeur d'intensité correspondant à une puissance donnée est très variable en fonction de la température et des tolérances de fabrication des composants.

S'agissant des diodes Laser, ces paramètres sont des plus critiques, et il convient donc de s'entourer d'un luxe de précautions pour obtenir un faisceau optimisé tout en préservant ce composant coûteux.

Une fois le réglage initial effectué, le circuit de compensation interne se charge

de la régulation en temps réel en fonction de la température et évite toute intervention ultérieure.

COURANT ET LUMINOSITE.....

En fig.2, est représenté le graphique d'une diode laser capable de distribuer une puissance lumineuse de 5 milliwatts. Il met en évidence l'influence de la température et du courant d'alimentation.

Au delà de la limite de 5 mW, la diode laser s'endommage irrémédiablement, ne laissant plus filtrer par sa fenêtre qu'une lumière moins intense, identique à celle émise par une LED normale de couleur rouge.

La mention "puissance 5 milliwatts" se réfère toujours à la puissance lumineuse du faisceau et non à la puissance dissipée ou consommée par la diode.

D'après ce graphique (fig.2), noter qu'à une température de 25 degrés la diode

Le bon fonctionnement et la longévité d'une diode laser sont fortement liés à la technique de réglage du courant de consommation employé pour ce composant. Pour ne pas courir de risque, un testeur est indispensable, non pour contrôler le courant consommé mais la puissance lumineuse restituée par le rayon Laser.

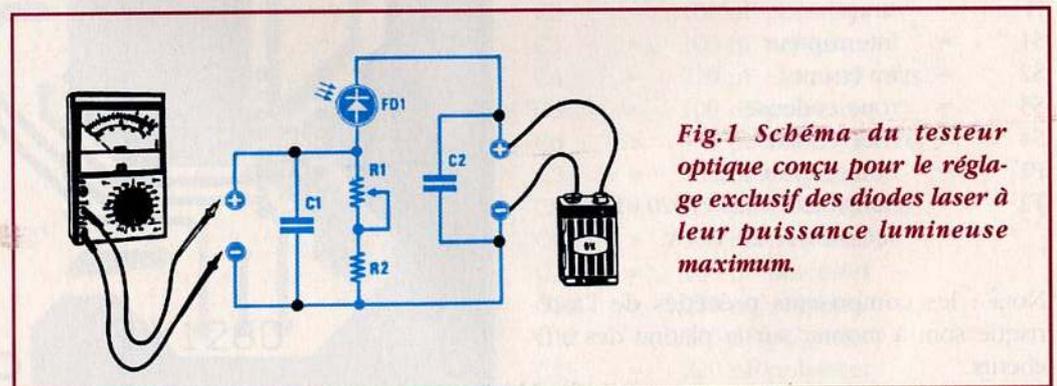


Fig.1 Schéma du testeur optique conçu pour le réglage exclusif des diodes laser à leur puissance lumineuse maximum.

laser nécessite un courant de 78 milliampères pour atteindre sa puissance lumineuse maximum de 5 milliwatts.

Il suffit de réduire ce courant de quelques milliampères pour atténuer considérablement la puissance lumineuse. Ainsi à 77 milliampères la puissance descend à 4 milliwatts, pour atteindre 3 milliwatts vers 76 milliampères alors que sous 72 milliampères la diode laser s'éteint.

De faibles écarts de courant se traduisent donc par de très amples variations sur la puissance restituée. Le dépassement dans des proportions aussi faibles conduit à la destruction immédiate de ce précieux composant.

A 78,5 mA, la limite maximum de 5 milliwatts est dépassée.

Intéressons-nous maintenant à l'influence de la température qui reste déterminante.

Comme le démontre le graphique de fig.2, pour obtenir 5 milliwatts à 0 degré, une intensité de 68 milliampères ne doit pas être dépassée.

A 50 degrés (fig.2), noter que pour obtenir une puissance de 5 milliwatts,

la diode laser doit être parcourue par un courant de 90 milliampères.

Le maintien constant de la puissance lumineuse conduit à une surveillance stricte du courant d'alimentation.

Les schémas proposés dans nos articles comportent toujours un circuit de contre-réaction approprié qui veille à maintenir constante la puissance lumineuse quelle que soit la température.

Le réglage d'un circuit utilisant une diode laser s'effectue avec un instrument de mesure qui permet de mesurer la puissance lumineuse issue de la diode laser.

MESURE DE LA PUISSANCE.....

Les diodes laser n'émettent pas un petit faisceau lumineux circulaire comme celui d'un tube Hélium/Néon mais un faisceau comportant des divergences importantes (voir fig.3). Sans objectif adapté, il est difficile d'obtenir un faisceau concentré (voir fig.4).

Pour mesurer la puissance lumineuse diffusée par une diode laser, un photo-

capteur disposant d'une surface suffisante est recommandé. Il doit être particulièrement sensible aux radiations comprises entre 600 et 700 nanomètres et ne pas se saturer en présence d'une intensité lumineuse élevée.

La photodiode idéale (référence BPW34) pour ce type d'applications est sensible aux radiations comprises entre 400 et 1000 nanomètres (voir fig.5). Son rendement varie selon la longueur d'onde ; en effet à 400 nanomètres il avoisine 18% et à 500 nanomètres, il atteint 40%.

Sur la longueur d'onde du faisceau laser (670 nanomètres), le rendement est alors de 78% pour ensuite atteindre 100% sur une longueur d'onde de 900 nanomètres.

Ce rendement de 78% sur la longueur d'onde de 670-680 nanomètres est un avantage, car il est possible d'éclairer la surface par un faisceau laser d'intensité élevée sans risque de saturation.

Les photodiodes BPW34 disposent de leur propre tolérance. Dans ces conditions, le schéma électrique seul est inutile puisqu'il n'est pas possible de disposer d'un étalon pour les réglages.

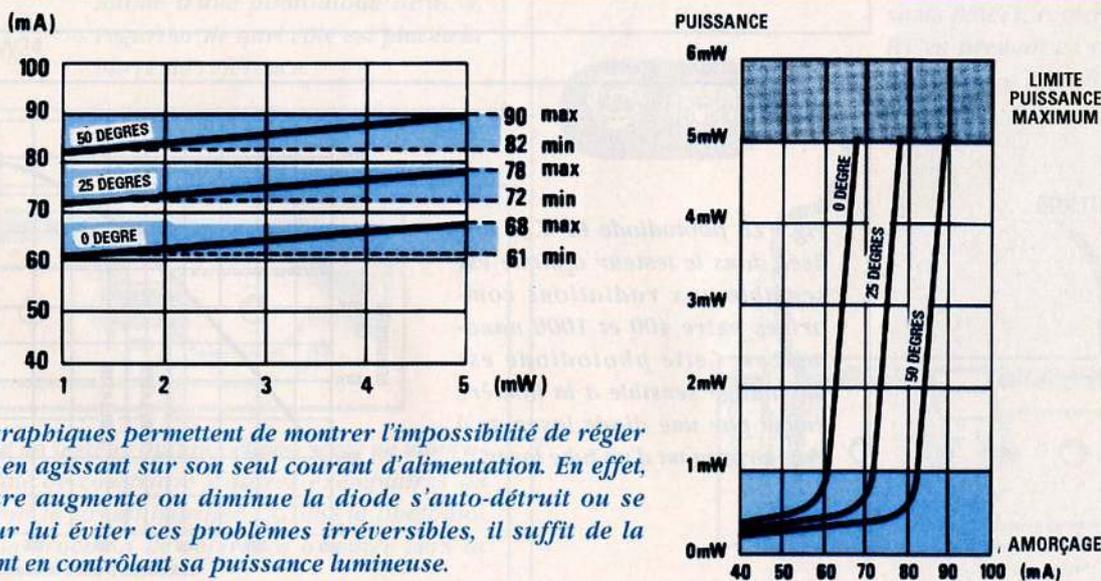


Fig.2 Ces deux graphiques permettent de montrer l'impossibilité de régler une diode laser en agissant sur son seul courant d'alimentation. En effet, si la température augmente ou diminue la diode s'auto-détruit ou se désamorce. Pour lui éviter ces problèmes irréversibles, il suffit de la régler simplement en contrôlant sa puissance lumineuse.

Fig.3 Une diode laser émet un faisceau très divergent et ovalisé. Le petit point lumineux, identique à celui provenant d'un tube laser s'obtient avec un objectif approprié.

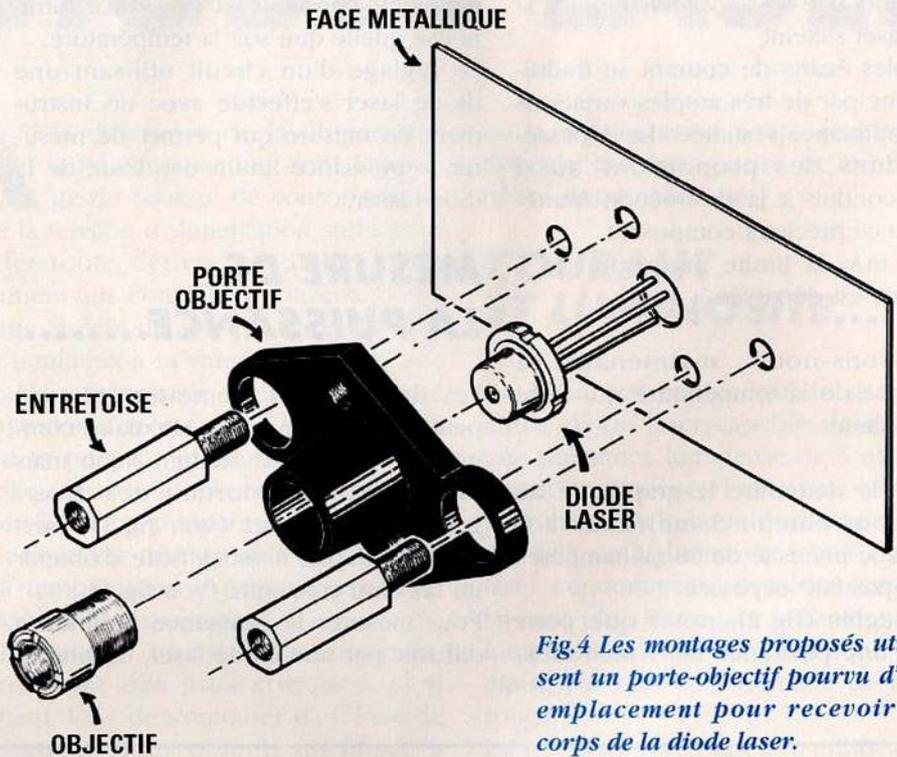
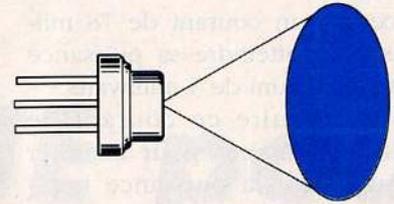
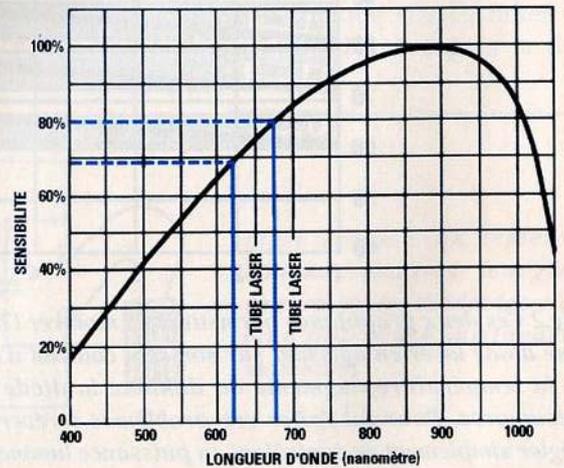


Fig.4 Les montages proposés utilisent un porte-objectif pourvu d'un emplacement pour recevoir le corps de la diode laser.

Fig.5 La photodiode BPW.34 utilisée dans le testeur optique est sensible aux radiations comprises entre 400 et 1000 nanomètres. Cette photodiode est davantage sensible à la lumière émise par une diode laser qu'à celle provenant d'un tube laser.



En s'aidant d'un testeur déjà réglé, il devient alors facile ensuite d'en monter d'autres.

Comme visible en fig.1, le schéma électrique du testeur optique est très simple.

Il utilise peu de composants : une photodiode BPW.34, une résistance et un ajustable

En dirigeant le faisceau lumineux de la diode laser sur la photodiode, sa puissance lumineuse peut être ajustée jusqu'à lire sur le testeur la tension prévue, soit 5 volts pour une diode de 5 milliwatts.

Pour obtenir une mesure rigoureusement exacte, la photodiode BPW34 doit se trouver à une distance précise de 15 millimètres de la diode laser.

Pour cette raison, sur le porte objectif du laser sont fixées deux entretoises en laiton ajustées à cette fin. Elles reçoivent le circuit imprimé du testeur optique comme visible en fig.11.

Lors du réglage de la puissance lumineuse, dévisser l'objectif de son support pour permettre au large faisceau issu de la diode laser de couvrir toute la surface de la photodiode BPW.34.

Il est nécessaire de se placer dans ces conditions en phase de réglage car l'objectif peut présenter divers défauts dont il faut s'affranchir lors du test.

En effet, la focalisation peut être mal ajustée et le facteur d'atténuation d'une lentille reste inconnu. Or ces affaiblissements optiques du faisceau risquent de conduire à une augmentation en amont de la puissance du faisceau, ce qui

peut évidemment conduire à la destruction de la diode, situation que nous cherchons justement à éviter !

A titre informatif, les puissances lumineuses relevées en sortie de trois objectifs différents traversés par une puissance lumineuse de 5 mW sont reportées ci-dessous.

- Objectif avec lentilles de qualité 4,6 mW
- Objectif avec lentilles médiocres 3,1 mW
- Objectif avec lentilles plastiques 1,6 mW

Pour ces raisons évidentes, il est conseillé de toujours vérifier la puissance lumineuse d'une diode laser sans son ou ses objectif(s).

Le réglage effectué, l'objectif peut être remis en place. Effectuer ensuite des essais à distance avec le testeur optique. Ne pas oublier que les tensions relevées ensuite n'ont aucun rapport avec la puissance émise par la diode laser

5 VOLTS POUR 5 MILLIWATTS...

Le testeur est fixé avec deux vis sur les entretoises présentes sur l'émetteur (voir fig.12). Régler la puissance lumineuse émise par la diode laser avec la procédure décrite dans chaque montage.

La valeur de tension affichée sur le multimètre est de 5 volts pour une puissance maximum.

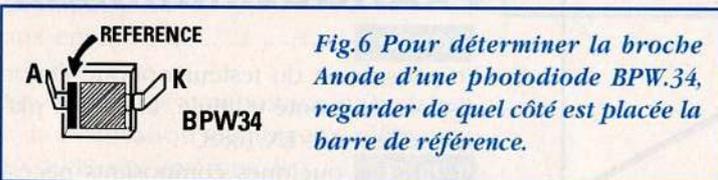


Fig.6 Pour déterminer la broche Anode d'une photodiode BPW.34, regarder de quel côté est placée la barre de référence.

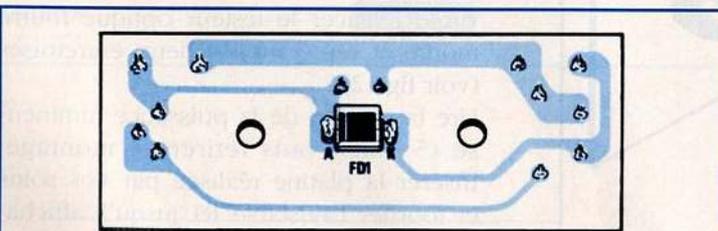


Fig.7 En s'aidant d'un testeur optique étalon réglé en laboratoire, il est possible de construire d'autres exemplaires de ce testeur. Fixer sur le circuit imprimé LX.1088 la photodiode BPW.34 avec la broche A de référence orientée vers la gauche.

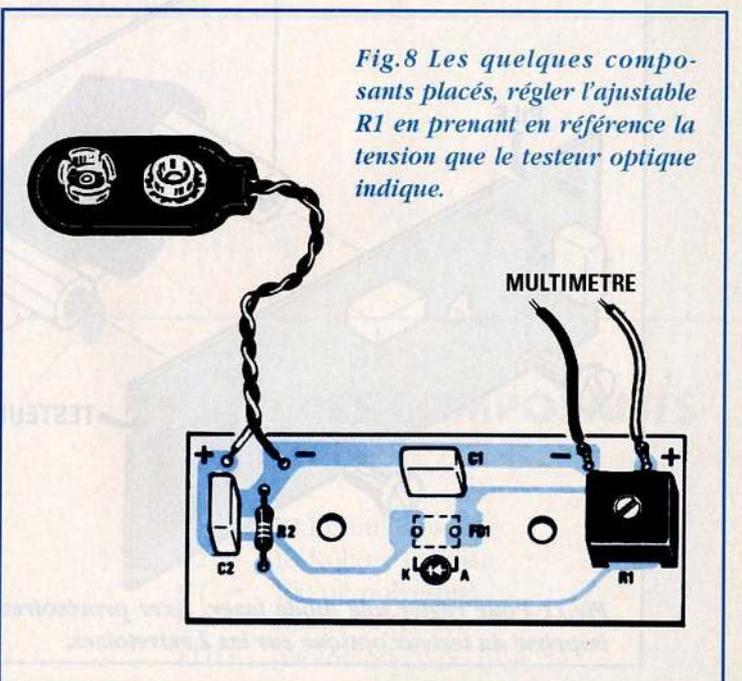


Fig.8 Les quelques composants placés, régler l'ajustable R1 en prenant en référence la tension que le testeur optique indique.

Fig.9 Photo du testeur optique vu côté photodiode BPW.34.

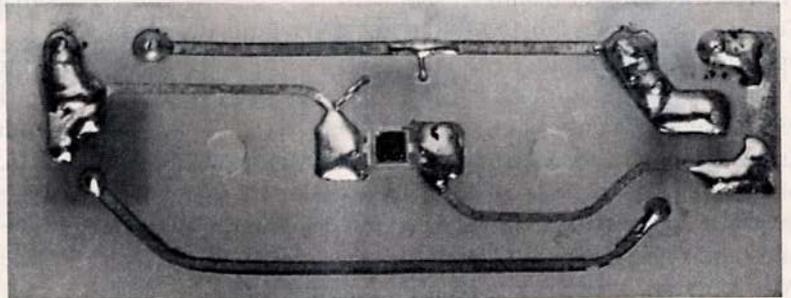
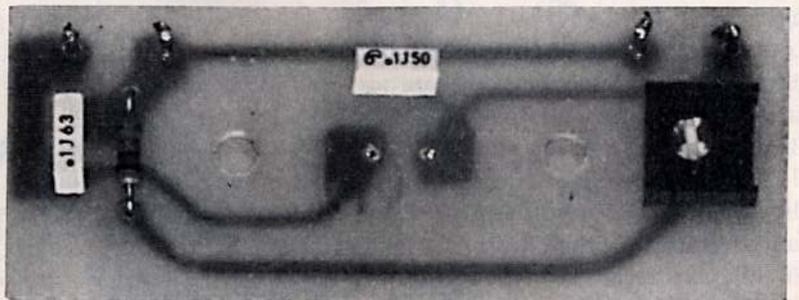


Fig.10 Photo du testeur optique vu du côté de l'ajustable R1.



REALISATION PRATIQUE.....

En possession du testeur optique étalon disponible monté et réglé, utiliser la platine référencée LX.1088.

Monter les quelques composants nécessaires à son fonctionnement.

Son réglage s'effectue de la façon suivante : placer le testeur optique fourni monté et réglé sur les deux entretoises (voir fig.12).

Lire la tension de la puissance lumineuse (5 volts) puis retirer ce montage. Insérer la platine réalisée par vos soins et tourner l'ajustable R1 jusqu'à affichage de la tension de 5 volts.

Si la tension relevée sur le testeur optique monté est de 4,9 volts, il est évident que celle de votre montage doit être identique.

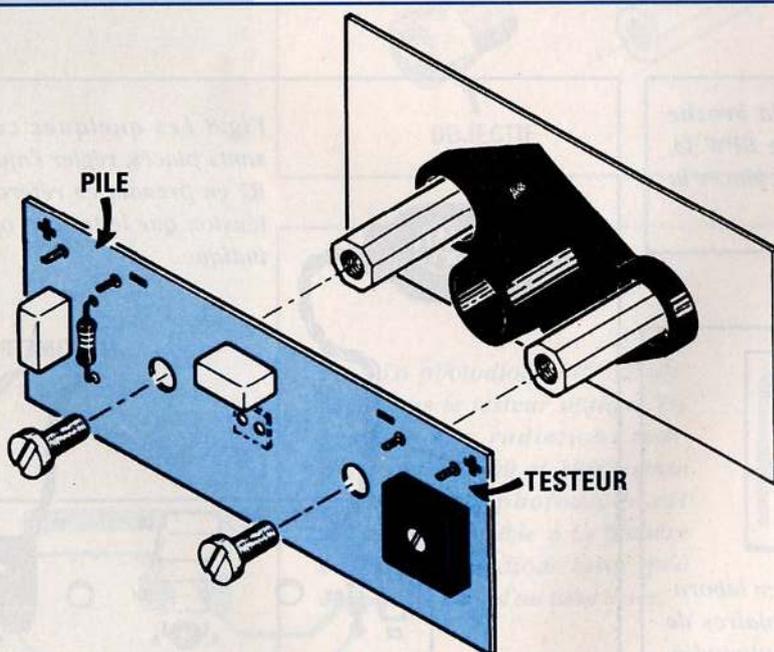


Fig.11 Pour régler une diode laser, fixer provisoirement le circuit imprimé du testeur optique sur les 2 entretoises.

IMPORTANT.....

Pour le réglage, adopter toujours la distance définie par les deux entretoises en laiton (voir LX.1089 et LX.1090).

Ce testeur optique ne convient pas à la mesure des faisceaux émis par les tubes laser Hélium/néon.

En effet, ce testeur est réglé pour obtenir une tension de 5 volts pour 5 milliwatts de puissance lumineuse sur une longueur d'onde de 670-680 nanomètres, avec un faisceau qui couvre toute la surface de la photodiode BPW34 placée à 15 mm de distance.

Important : dans le testeur pour diodes laser utilisé comme étalon, il convient de ne jamais changer le réglage de l'ajustable effectué par nos soins en laboratoire.

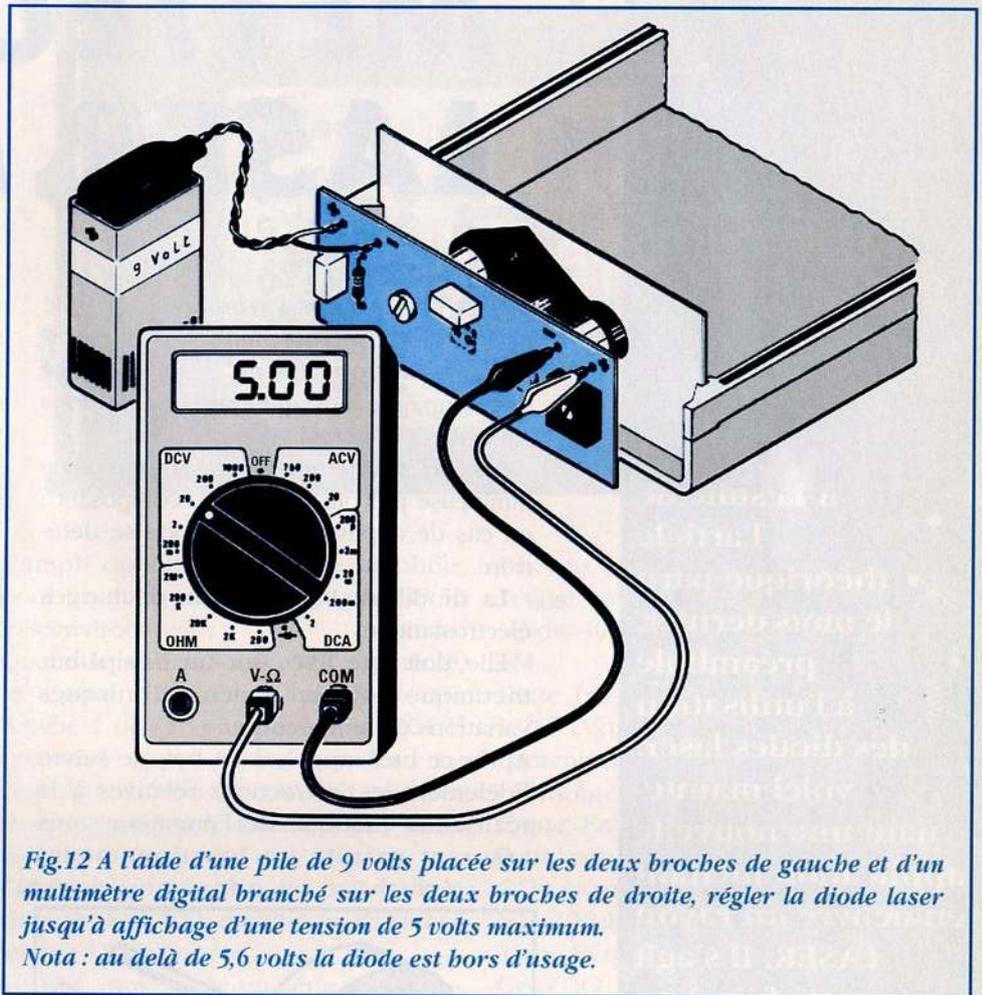


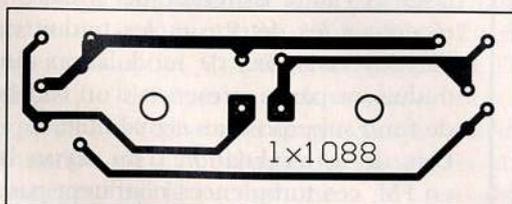
Fig.12 A l'aide d'une pile de 9 volts placée sur les deux broches de gauche et d'un multimètre digital branché sur les deux broches de droite, régler la diode laser jusqu'à affichage d'une tension de 5 volts maximum.
Nota : au delà de 5,6 volts la diode est hors d'usage.

COUT DE REALISATION.....

Testeur optique monté et réglé référence KM.1088/M
aux environs de **65,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du testeur référence LX.1088 aux environs de **41,00 F**

Circuit imprimé LX.1088 environ **8,00 F**



LISTE DES COMPOSANTS LX.1088

- R1 = 10 Kohms ajustable
- R2 = 18 Kohms 1/4 watt
- C1 = 100 nF polyester
- C2 = 100 nF polyester
- FD1 = photodiode type BPW.34

EMETTEUR LASER FM.....

Comme nous l'avons déjà évoqué dans l'article théorique, la manipulation d'une diode laser s'accompagne de quelques précautions suivantes :

- Respecter impérativement la puissance lumineuse préconisée pour ce composant : en cas de dépassement la diode se détériore.
- La diode est sensible aux décharges électrostatiques.
- Elle doit être fixée sur un dissipateur thermique pour lui éviter de brusques variations de température.

Après ce bref rappel, il est bon de suivre fidèlement les instructions relatives à la réalisation pratique de l'émetteur vous assurant ensuite un fonctionnement

immédiat de l'appareil sans (mauvaises) surprises.

Il n'est pas souhaitable de moduler en AM une diode laser pour les raisons suivantes :

- Si le montage comporte un contrôle efficace de la puissance lumineuse, il est impossible de la moduler en amplitude. En effet, si le signal BF tente d'augmenter la puissance, la photodiode de la contre réaction l'atténue immédiatement.

En évinçant cette contre réaction ou en la rendant moins efficace, au premier pic de surmodulation, la diode est alors mise hors d'usage.

Pour la moduler à tout prix en AM, il faut l'alimenter nécessairement à mi-puissance lumineuse, c'est à dire qu'une diode laser de 5 milliwatts de puissance doit être réglée de façon à distribuer un maximum de 2,5 milliwatts, l'excursion de fréquence s'étalant alors de l'extinction du faisceau jusqu'à la puissance maximum.

La puissance moyenne du faisceau étant diminuée de moitié, des problèmes apparaissent pour fiabiliser les liaisons longues distances. L'origine de ces phénomènes est due aux turbulences de l'air qui nuisent à une propagation correcte du rayon lumineux.

Ces turbulences provoquent des variations continues de luminosité. Causées par les courants d'air chaud et froid qui circulent dans l'atmosphère, elles influencent également la lumière émise par un laser. A l'autre extrémité de la liaison, le récepteur les détecte et les traduit comme des variations de modulation qui se traduisent par la présence d'un fort bruit de fond superposé au signal utile.

Lors de la modulation d'un rayon laser en FM, ces turbulences n'influent pas sur

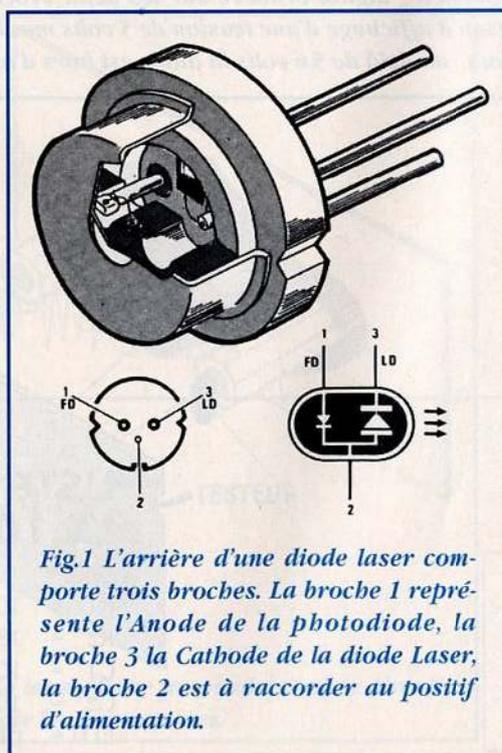


Fig.1 L'arrière d'une diode laser comporte trois broches. La broche 1 représente l'Anode de la photodiode, la broche 3 la Cathode de la diode Laser, la broche 2 est à raccorder au positif d'alimentation.

A la suite de l'article théorique paru le mois dernier, préambule à l'utilisation des diodes laser, voici maintenant une nouvelle application mettant en oeuvre un rayon LASER. Il s'agit cette fois d'un émetteur FM, qui, combiné au récepteur présenté dans ce même magazine permet de transmettre des sons via un rayon laser. La bande passante de 30 à 10 KHz confère à cet émetteur une excellente fidélité.

la réception car le récepteur détecte uniquement les variations de fréquence et non les variations de luminosité.

La modulation de fréquence procure l'avantage de disposer en permanence de la puissance lumineuse maximale, car la modulation ne change pas l'intensité lumineuse mais seulement la fréquence de la porteuse à 40 KHz (voir fig.6).

Un émetteur en FM; peut enfin être doté d'une contre-réaction efficace et adaptée qui maintient la puissance lumineuse constante selon la température, gage de fiabilité de la diode émettrice.

SCHEMA ELECTRIQUE.....

Le schéma électrique du montage est reproduit en figure 2.

Pour la description, partons de l'étage de modulation, composé des deux amplis opérationnels référence IC1/A-IC1/B et du FET référence FT1.

Le signal BF capté par le microphone arrive sur l'entrée non inverseuse broche 5 du premier ampli opérationnel IC1/A qui l'amplifie.

Le signal amplifié présent sur la sortie broche 7 est ensuite transféré sur l'entrée non inverseuse broche 3 du second ampli opérationnel IC1/B, et sur la broche 9 du circuit intégré IC3.

L'ampli opérationnel IC1/B ajouté au FET FT1 est utilisé pour réaliser l'indispensable circuit de Contrôle Automatique de Gain.

Pour les signaux faibles, l'amplitude doit être considérablement amplifiée. Elle sera au contraire atténuée pour les signaux forts.

Afin d'éviter l'implantation d'un potentiomètre de volume, il est préférable d'opter pour le C.A.G (Contrôle Automatique de Gain) qui dose automatiquement le niveau d'amplification en fonction de l'amplitude du signal sonore capté par le microphone.

L'ampli opérationnel IC1/A amplifie, pour un niveau moyen, le signal BF 50 fois environ.

Quand le niveau sonore est augmenté, le signal BF présent sur la sortie broche 1 de l'ampli opérationnel IC1/B redressé par deux diodes au Germanium DG1-DG2 fournit une tension négative proportionnelle à ce niveau.

Cette tension négative, en polarisant le Gate du FET FT1 modifie la résistance interne Drain/Source.

Ce FET étant placé en série à la résistance R4, modifie cette résistance totale, et donc le gain de l'ampli opérationnel IC1/A.

Un signal sonore de faible intensité, fournit aux bornes de R6 une tension négative faible qui modifie peu la résistance Drain/Source. Ainsi, l'ampli opérationnel IC1/A amplifie au maximum le signal BF.

Un signal sonore d'intensité élevée, fournit aux bornes de R6 une tension négative très élevée qui augmente considérablement la résistance Drain/Source de FT1.

En pratique ce circuit modifie le gain de l'ampli opérationnel IC1/A en fonction de l'amplitude du signal BF qui atteint son entrée. Sa sortie délivre ainsi un signal amplifié d'amplitude constante.

Passons maintenant à la description de l'étage qui génère la fréquence porteuse de 40 KHz, à moduler ensuite en FM.

Cette fréquence s'obtient à l'aide du VCO (Voltage Controlled Oscillator) contenu dans le circuit intégré CD.4046 référencé IC3 dans le schéma électrique. En appliquant sur les broches 6-7 un condensateur de 1000 pF (voir C11) et sur la broche 11 une résistance de 47 Kohms (voir R12) le VCO oscille à une fréquence d'environ 40 KHz.

Ce VCO génère une fréquence qui change au rythme de l'amplitude du signal BF présent sur l'entrée broche 9. Dans le montage, la fréquence varie de 30 KHz à 50 KHz.

A la différence d'un émetteur FM classique recourant à une porteuse de haute fréquence (88-108 MHz), le rayon laser utilise une porteuse ultra sonique sur 40 KHz.

Ces 40 KHz modulés en FM, sont prélevés de la sortie broche 4 du circuit intégré CD.4046 (voir IC3) et appliqués sur la base du transistor TR1.

Disponible sur le collecteur de ce transistor, le signal traverse l'ajustable multitours R19, puis la résistance R18 pour atteindre la photodiode présente à l'intérieur de la diode Laser effectuant ainsi la modulation en FM du faisceau Laser.

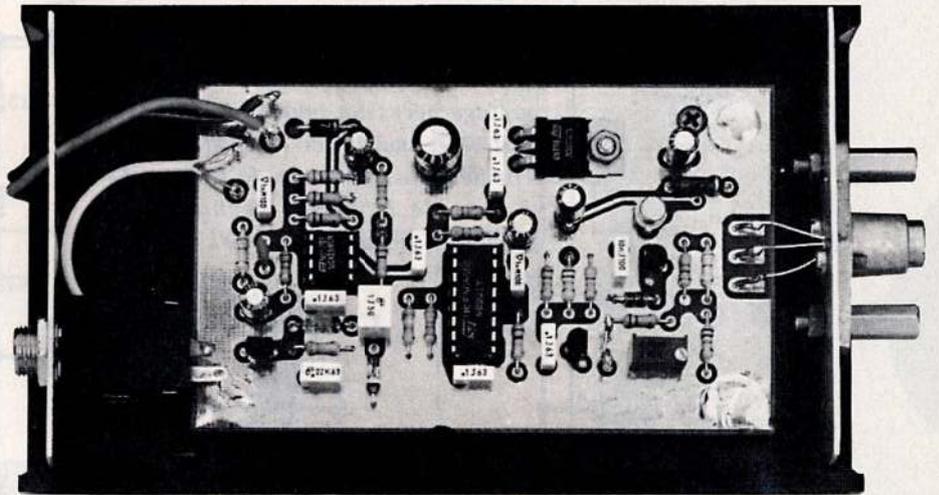
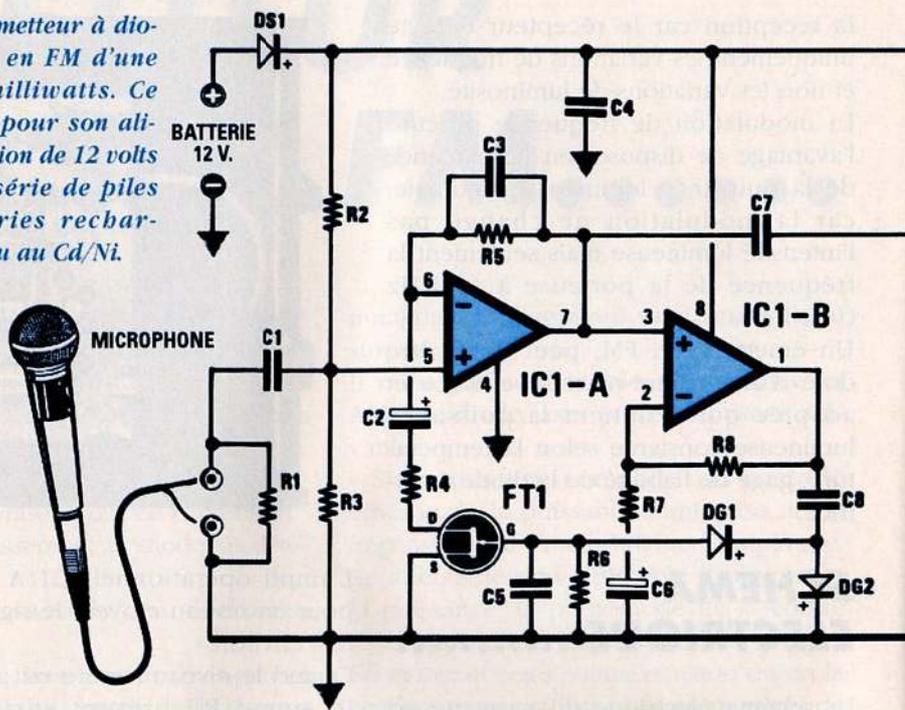


Fig.2 Schéma de l'émetteur à diode laser modulée en FM d'une puissance de 5 milliwatts. Ce montage nécessite pour son alimentation, une tension de 12 volts à prélever d'une série de piles sèches, de batteries rechargeables au plomb ou au Cd/Ni.



La puissance lumineuse maximum est constamment tenue sous contrôle par la photodiode. En cas d'augmentation ou de réduction du fait des inévitables variations thermiques, la photodiode ramène très rapidement la puissance sur la valeur préconisée.

L'étage final est composé de la diode laser et des deux transistors TR2-TR3.

Cet étage est alimenté par une tension stabilisée de 5 volts, prélevée sur la sortie du circuit intégré μ A.7805 référencé IC2.

Cette tension stabilisée, injectée sur la broche 2 de la diode laser alimente aussi la photodiode interne de contrôle.

La broche 1 de la photodiode est raccordée sur la base du transistor PNP TR2 et la broche 3 de la diode laser sur le collecteur du transistor NPN TR3 via R22.

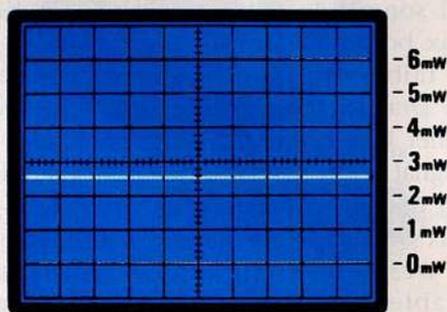


Fig.3 Pour moduler une diode laser en AM, elle doit être allumée à mi-puissance en absence de modulation. Une diode laser de 5 milliwatts doit être réglée pour distribuer 2,5 milliwatts maximum.

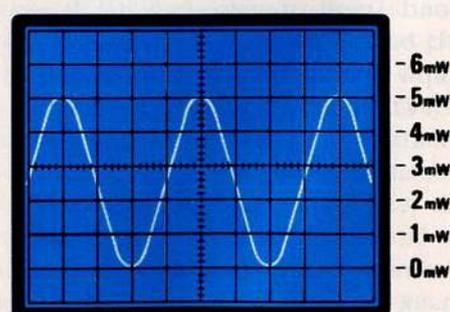
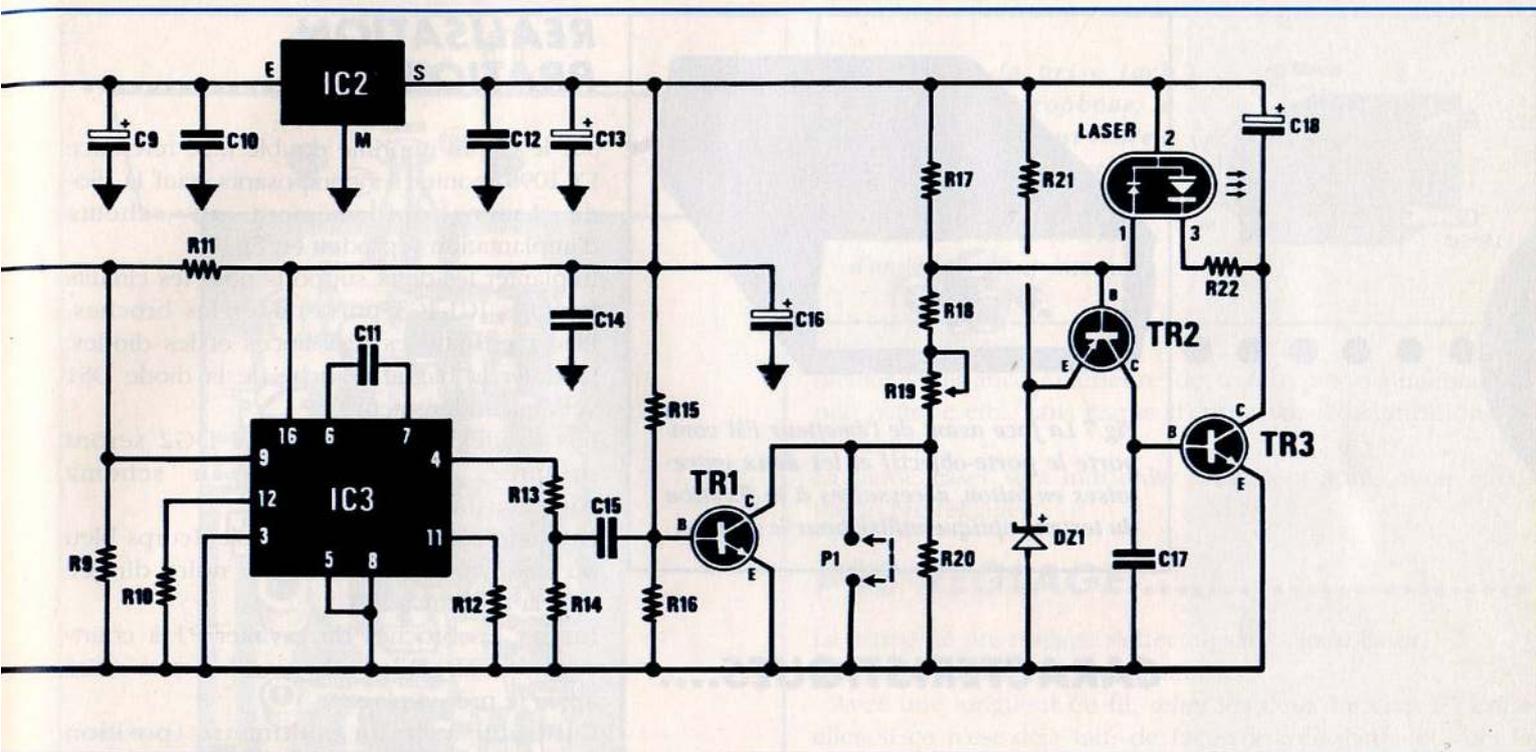


Fig.4 Réglée à mi-puissance il est difficile de contrôler le pourcentage de modulation. Les pics négatifs provoquent l'extinction de la diode et les pics positifs l'endommagent.



La photodiode, excitée par la lumière émise de la partie arrière de la diode laser pilote la base du transistor TR2 qui à son tour pilote la base du transistor TR3.

Si par une brusque variation thermique, la puissance lumineuse de la diode laser augmente, la photodiode réduit rapidement la polarisation de base du transistor TR2. Puisque ce dernier pilote la base de TR3 qui alimente la diode laser, automatiquement la puissance lumineuse est atténuée.

Si la puissance lumineuse de la diode laser doit au contraire réduire, la photodiode, excitée par une intensité lumineuse inférieure, augmente la polarisation sur la base du transistor TR2. Celui-ci conduisant davantage, augmente automatiquement le courant sur le collecteur du transistor TR3 et par conséquent la puissance lumineuse revient à sa valeur nominale.

Le secret de la pérennité d'une diode laser est contenu dans ce simple circuit de contre réaction, dont toutes les valeurs reportées sont à respecter rigoureusement.

La diode zener DZ1 de 3,3 volts placée sur l'émetteur du transistor TR2 sert à maintenir toujours excitée la diode laser (empêcher son extinction).

L'ajustable R19 multitours de 50 Kohms placé entre le collecteur de TR1 et R18 est destiné au réglage de puissance lumineuse (voir paragraphe réglage).

L'alimentation de l'émetteur s'effectue par une tension continue de 12 volts prélevée d'une pile ou d'une batterie.

Dans le cas d'une alimentation par la batterie automobile, il convient d'éteindre le moteur car les impulsions parasites, générées par la bobine d'allumage qui alimente les bougies, peuvent endommager la diode laser.

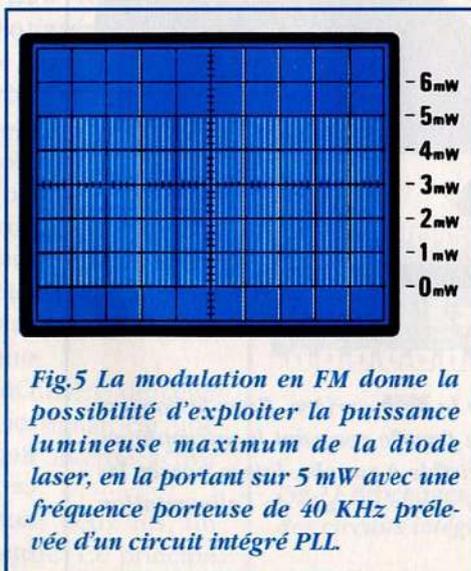


Fig.5 La modulation en FM donne la possibilité d'exploiter la puissance lumineuse maximum de la diode laser, en la portant sur 5 mW avec une fréquence porteuse de 40 KHz prélevée d'un circuit intégré PLL.

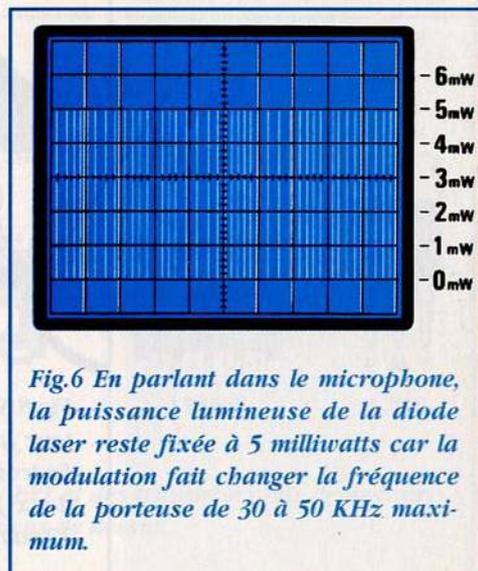


Fig.6 En parlant dans le microphone, la puissance lumineuse de la diode laser reste fixée à 5 milliwatts car la modulation fait changer la fréquence de la porteuse de 30 à 50 KHz maximum.



Fig. 7 La face avant de l'émetteur FM comporte le porte-objectif et les deux entretoises en laiton, nécessaires à la fixation du testeur optique utilisé pour le réglage.

CARACTERISTIQUES....

Tension d'alimentation	12 volts
Courant absorbé	80 mA
Puissance lumineuse du laser.....	5mW
Minimum signal BF sur l'entrée ...	5 mVpp
Maximum signal BF sur l'entrée.....	1 vpp
Fréquence porteuse	40 KHZ
Max. Déviation de modulation..	30-50 KHZ



Fig. 8 Sur la face arrière, fixer le connecteur Jack femelle recevant le microphone. Le trou visible à gauche, laisse passer les deux fils rouge et noir de l'alimentation 12 volts.

REALISATION PRATIQUE.....

Sur le circuit imprimé double face référence LX.1090 monter les composants, sauf la diode Laser conformément au schéma d'implantation reproduit en fig. 9.

Implanter les deux supports pour les circuits intégrés IC1-IC3 puis souder les broches. Placer ensuite les résistances et les diodes. Orienter la bague blanche de la diode DS1 vers le condensateur C6.

Les diodes germanium DG1-DG2 seront orientées conformément au schéma d'implantation.

La diode zener DZ1 de 3,3 volts (corps bleu ou marron), verra sa bague noire dirigée vers la résistance R21.

Insérer les broches du cavalier P1 à court-circuiter entre elles avec un fil. Il sera retiré après le pré - réglage.

Contrôler avec un multimètre (position ohmètre) la valeur de résistance entre la broche centrale et une des deux autres broches de l'ajustable multitours vertical R19 de 50 Kohms. Tourner le curseur de façon à lire 25 Kohms environ.

Monter l'ajustable sur le circuit imprimé et souder ses trois broches.

Placer les condensateurs polyester.

Pour les moins indentifiables d'entre eux voici les valeurs qui peuvent permettre de les repérer :

1n = 1 nF
10n = 10 nF
.1 = 100 nF
.22 = 220 nF
1 = 1 microF

Monter ensuite les condensateurs électrolytiques en respectant les polarités des broches.

Insérer les transistors, le FET, et le circuit intégré régulateur IC2.

Les transistors et le FET verront leur méplat orienté selon la figure 9.

Orienter le petit ergot métallique du transistor TR3 vers le circuit intégré IC2.

Replier les broches de IC2 en L pour le placer en position horizontale. Assurer sa fixation à l'aide d'une vis plus écrou.

Installer sur leurs supports respectifs les cir-

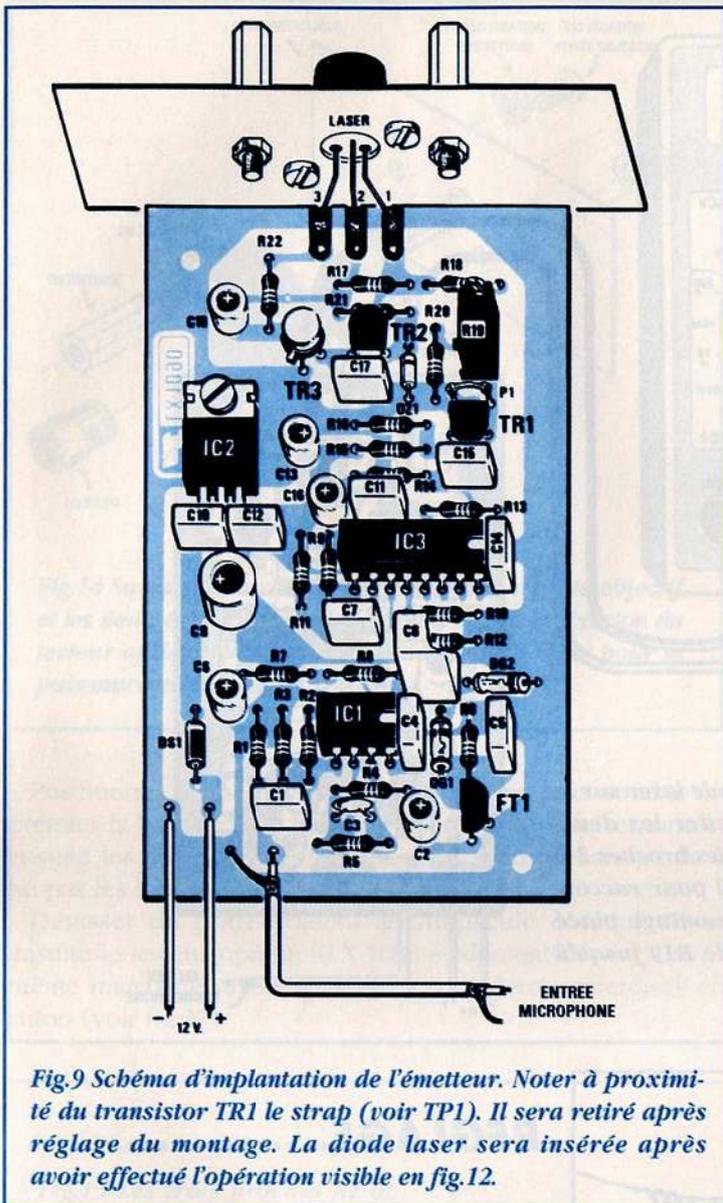


Fig.9 Schéma d'implantation de l'émetteur. Noter à proximité du transistor TR1 le strap (voir TP1). Il sera retiré après réglage du montage. La diode laser sera insérée après avoir effectué l'opération visible en fig.12.

cuits intégrés encoche de référence en U orientée conformément au schéma d'implantation.

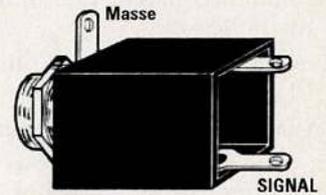
Immobiliser le circuit imprimé dans le boîtier par quatre vis. Sur la face arrière du boîtier, fixer la prise Jack pour le microphone à l'aide d'une longueur de câble blindé.

Raccorder la tresse de masse de ce câble sur la broche de masse et le fil du signal sur la broche centrale.

En présence de deux broches sur la partie arrière de cette prise Jack, contrôler laquelle est affectée au signal, car une de ces broches peut cacher un interrupteur interne activé par l'insertion de la fiche mâle.

Pour l'alimentation, il est préférable d'utiliser deux fils, un rouge pour le positif, et un noir pour le négatif. Ce principe

Fig.10 Sur la prise Jack femelle du microphone, la broche de masse est reliée à la vis de fixation. Attention aux broches supplémentaires cachant le contact d'un interrupteur interne.



facilite l'utilisation ultérieure de tous types d'alimentation, pile batterie etc.. sans risque d'erreur sur l'identification des polarités.

La diode Laser sera introduite seulement après avoir effectué le pré-réglage.

PRE-REGLAGE.....

La phase de pré-réglage s'effectue sans diode Laser.

Accomplir les opérations suivantes :

- Avec une longueur de fil, relier les deux broches P1 entre elles si ce n'est déjà fait, de façon à court-circuiter vers la masse la résistance R20 de 100 Kohms.
- Raccorder un multimètre (position 10 volts pleine échelle CC) sur les deux pistes correspondant aux broches 1 et 2 de la diode laser en ayant pris soin d'appliquer la broche positive à la broche 2 et la broche négative sur la broche 1 du circuit imprimé (voir fig.12).
- Tourner lentement l'ajustable multitours R19 jusqu'à lecture d'une tension minimum de 3,2 volts environ sur le multimètre
- Retirer ensuite le multimètre et procéder au réglage proprement dit.

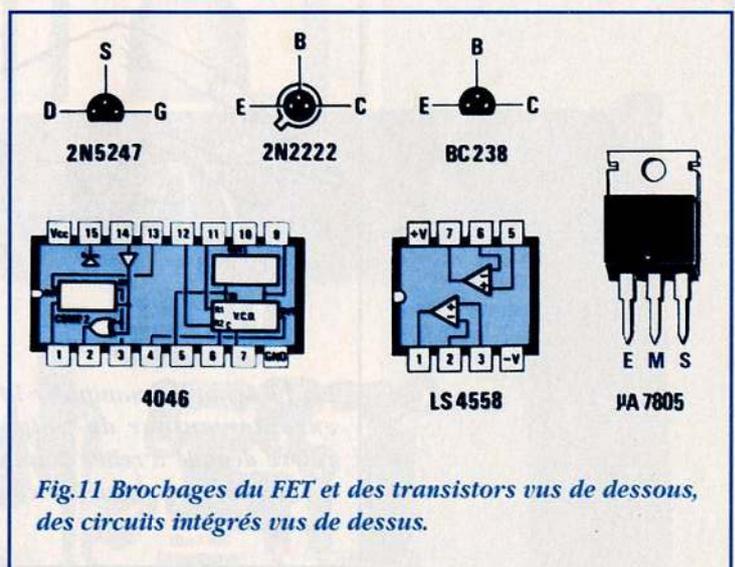


Fig.11 Brochages du FET et des transistors vus de dessous, des circuits intégrés vus de dessus.

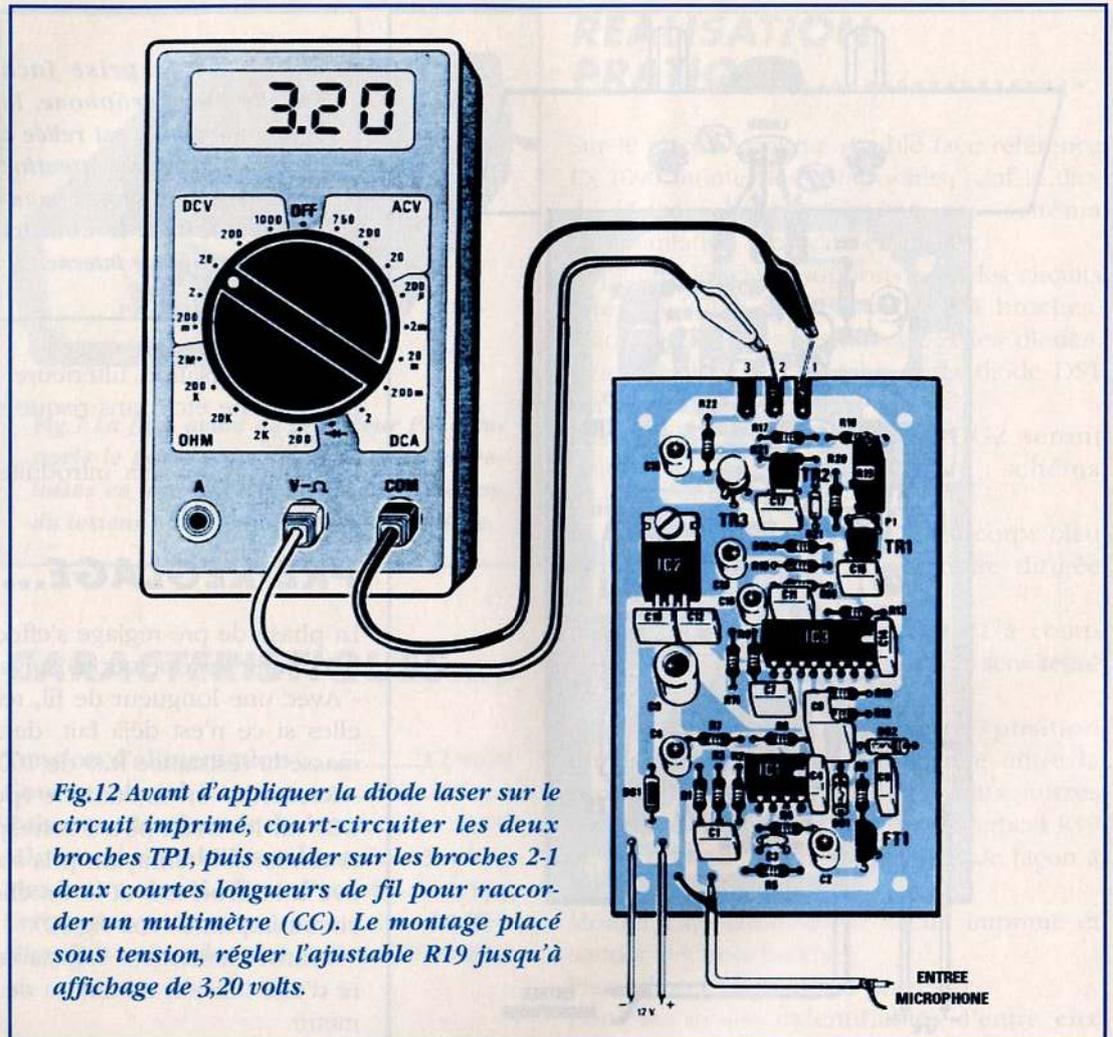


Fig.12 Avant d'appliquer la diode laser sur le circuit imprimé, court-circuiter les deux broches TP1, puis souder sur les broches 2-1 deux courtes longueurs de fil pour raccorder un multimètre (CC). Le montage placé sous tension, régler l'ajustable R19 jusqu'à affichage de 3,20 volts.

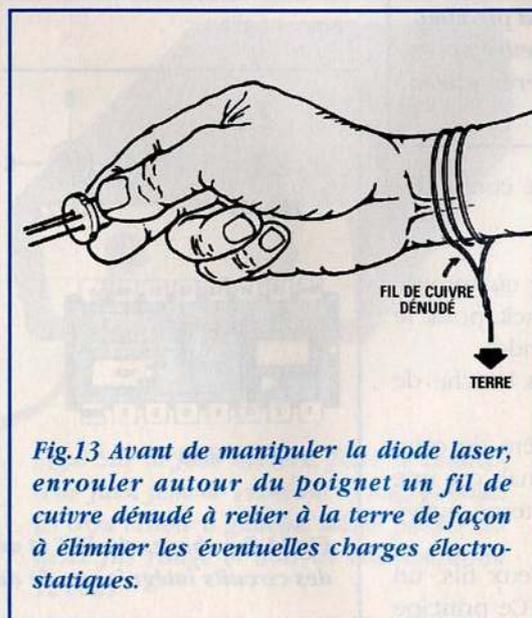


Fig.13 Avant de manipuler la diode laser, enrouler autour du poignet un fil de cuivre dénudé à relier à la terre de façon à éliminer les éventuelles charges électrostatiques.

REGLAGE.....

Il est judicieux à ce stade, pour éliminer les éventuelles charges électrostatiques du corps (voir fig.13), d'enrouler un fil de cuivre dénudé autour de votre poignet et de le relier à terre.

- Une fois cette précaution prise, installer la diode laser dans le logement présent dans le porte-objectif (voir fig.14).
- Plaquer le porte-objectif contre la face avant en aluminium du boîtier, puis le fixer avec deux vis, en disposant les trois broches 1-2-3- en "V".
- Appliquer sur la face avant les deux entretoises en laiton de 15 mm de long (voir fig.14).

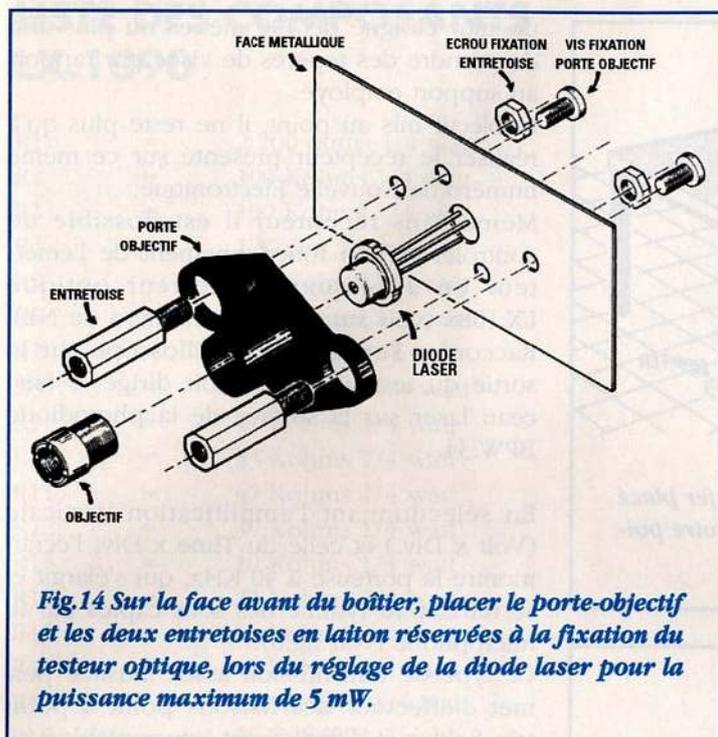


Fig.14 Sur la face avant du boîtier, placer le porte-objectif et les deux entretoises en laiton réservées à la fixation du testeur optique, lors du réglage de la diode laser pour la puissance maximum de 5 mW.

- Positionner la face avant dans le boîtier puis souder en premier la broche 2 de la diode laser sur la piste centrale et ensuite les deux broches latérales 1 et 3 en prenant garde à ne pas les intervertir (voir fig.9).
- Dévisser du porte-objectif le minuscule objectif. Fixer ensuite le testeur optique (LX.1088 également décrit dans ce même magazine) avec deux vis sur les deux entretoises en laiton (voir fig.17).

- Placer une pile de 9 volts sur le testeur optique. Raccorder les deux broches de sortie à un testeur digital commuté sur Volt CC (voir fig.17).

- Alimenter l'émetteur avec une tension continue de 12 volts.

- La diode laser peut soit émettre une faible lumière ou rester éteinte, ceci importe peu.

- Tourner lentement le curseur de l'ajustable R19 en contrôlant attentivement la tension relevée par le testeur digital.

- La tension de 1 à 2 volts environ augmente d'abord très lentement puis très brusquement.

Lorsque 4 volts sont atteints, tourner délicatement l'ajustable R19 de façon à lire 4,8-4,9 volts puis 5 volts.

- A l'affichage de 5 volts sur le multimètre la limite de sécurité est atteinte. N'essayer en aucun cas de la dépasser sous peine de mettre hors d'usage la diode laser.

L'émetteur est réglé.

Retirer de l'émetteur la pile d'alimentation et dévisser le testeur optique des deux entretoises en laiton.

- Avec une paire de pince, retirer le court-circuit sur les deux broches TP1.

Lors de cette opération, votre poignet doit toujours être relié à la terre.

- Visser l'objectif, appliquer les piles d'alimentation et mettre le montage sous tension.

- La diode laser émet une lumière rouge qui peut maintenant être dirigée sur une paroi distante de 4 à 10 mètres.

- Sur la paroi le petit point lumineux n'est pas très net. Visser lentement l'objectif de façon à le mettre au point.

Il est normal d'obtenir un point légèrement carré.

- Pour effectuer une transmission avec rayon laser sur longues distances, il convient de faire la mise au point sur

Fig.15 Les trois broches de la diode laser seront soudées sur les pistes 3-2-1 du circuit imprimé (voir fig.9) en prenant garde à ne pas intervertir les deux broches latérales de la diode. Souder en premier lieu la broche 2 puis la broche 1 et la broche 3.

Retirer ensuite impérativement le strap sur les deux broches TP1 (voir fig.12 strap à proximité de TR1).

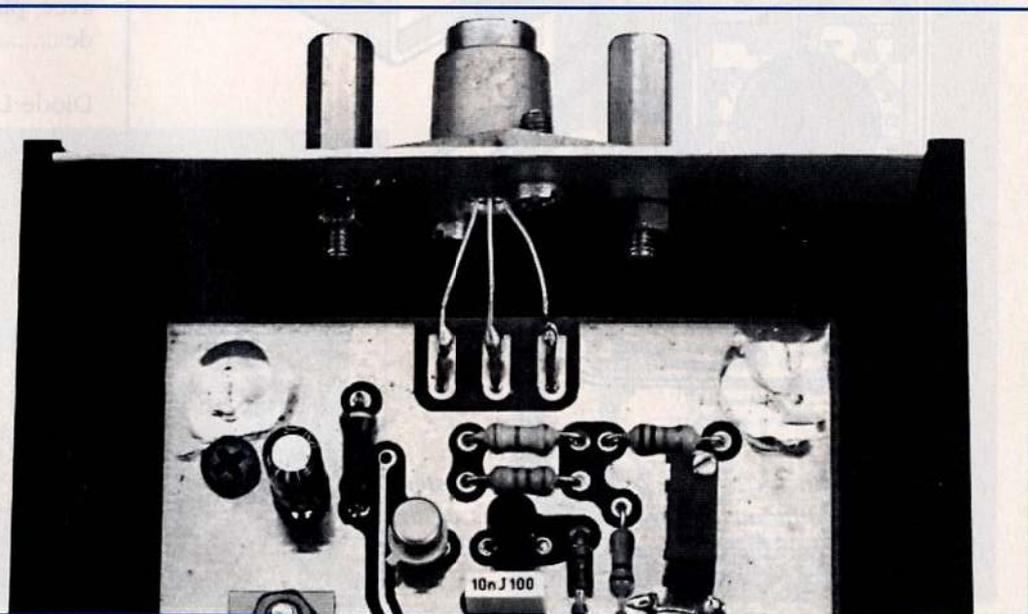




Fig.16 Raccorder à un poids en fer placé au sol, l'extrémité du fil liée à votre poignet.

un mur éloigné de 100 mètres ou plus afin de prendre des repères de visée par rapport au support employé.

L'objectif mis au point, il ne reste plus qu'à réaliser le récepteur présenté sur ce même numéro de Nouvelle Electronique.

Même sans récepteur il est possible de contrôler le bon fonctionnement de l'émetteur en appliquant le testeur optique LX.1088 (voir sur ce même numéro de NE). Raccorder l'entrée de l'oscilloscope sur la sortie du testeur après avoir dirigé le faisceau laser sur la surface de la photodiode BPW.34.

En sélectionnant l'amplification verticale (Volt x Div.) et celle du Time x Div, l'écran montre la porteuse à 40 KHz, qui s'élargit et se rétrécit au rythme des sons captés par le microphone (voir fig.6).

Ce type de transmission assez inusitée permet d'effectuer des liaisons point à point très fiables et difficilement interceptables, ce qui pour certaines applications revêt un intérêt certain.

COUT DE REALISATION

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'émetteur référence LX.1090 comprenant diode laser, objectif, entretoises, microphone dynamique, boîtier MTK07.01 avec plaque percée MA.1089 aux environs de **869,00 F**

Diode Laser environ..... **379,00 F**

Objectif OB.049 environ **399,00 F**

Circuit imprimé LX.1090 environ .. **68,00 F**

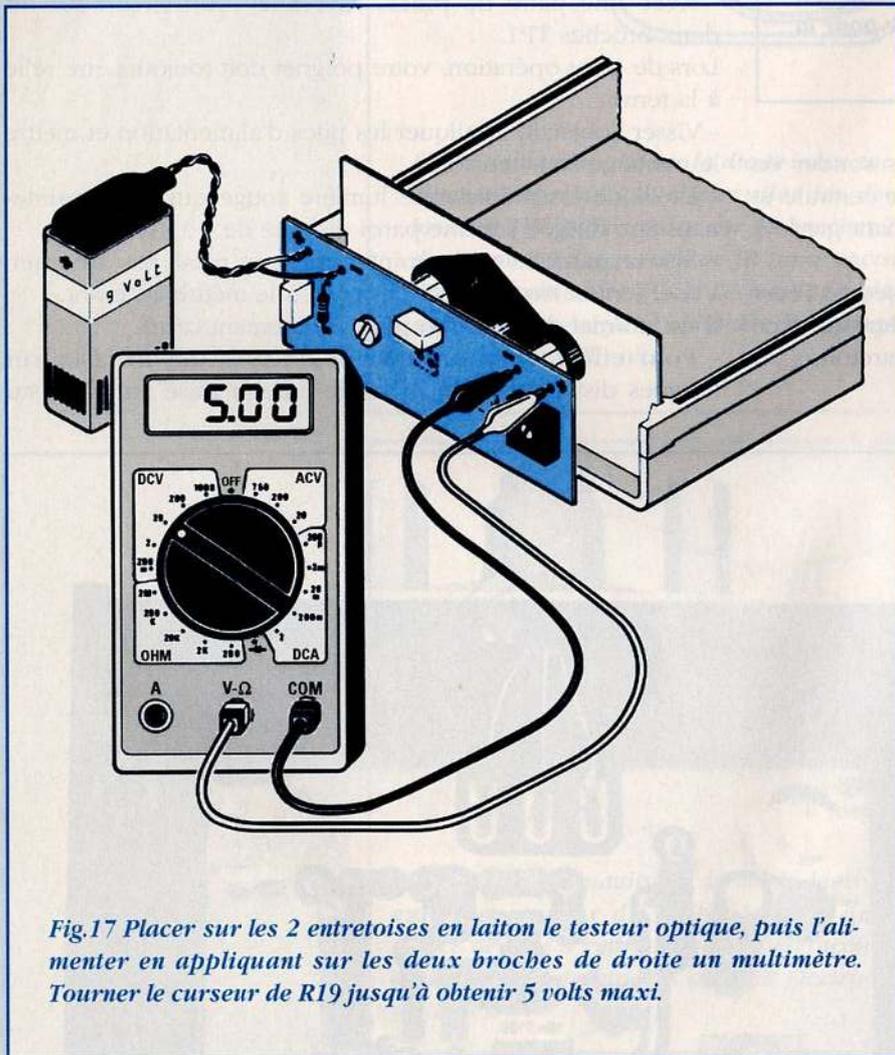
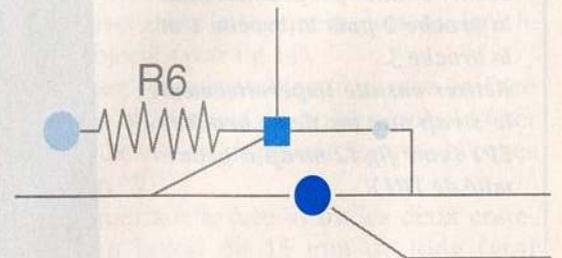
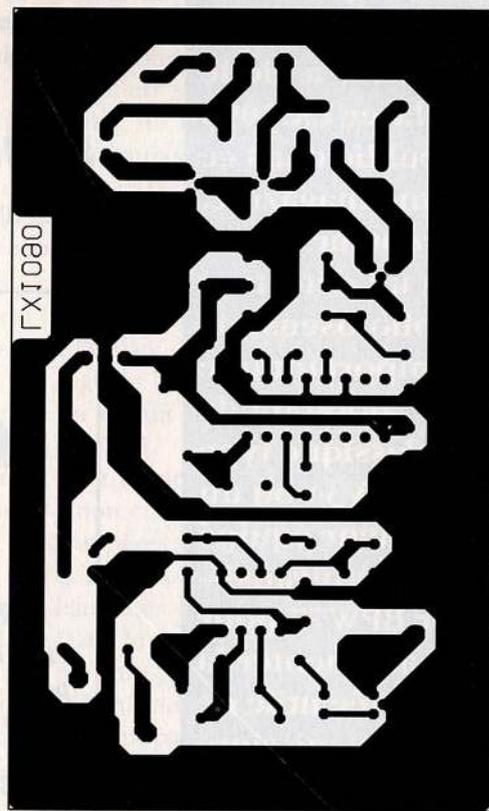
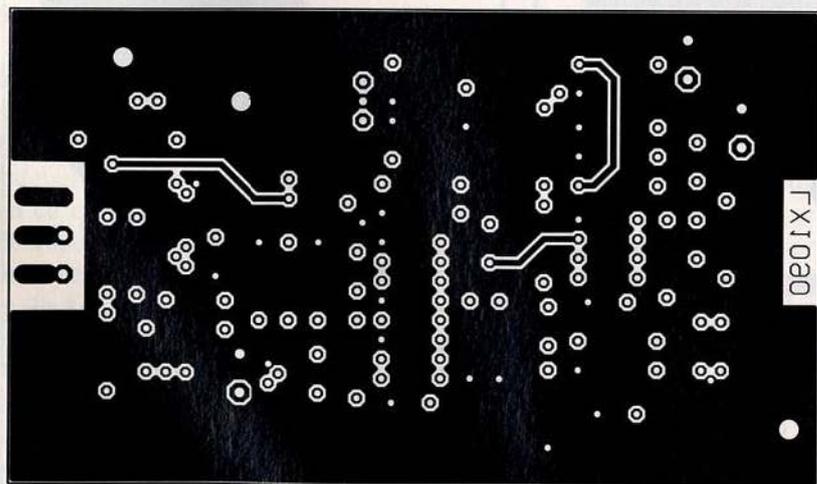


Fig.17 Placer sur les 2 entretoises en laiton le testeur optique, puis l'alimenter en appliquant sur les deux broches de droite un multimètre. Tourner le curseur de R19 jusqu'à obtenir 5 volts maxi.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1090

R1	=	2 200 ohms 1/4 watt
R2	=	100 Kohms 1/4 watt
R3	=	100 Kohms 1/4 watt
R4	=	1 Kohm 1/4 watt
R5	=	220 Kohms 1/4 watt
R6	=	330 Kohms 1/4 watt
R7	=	47 Kohms 1/4 watt
R8	=	100 Kohms 1/4 watt
R9	=	47 Kohms 1/4 watt
R10	=	33 Kohms 1/4 watt
R11	=	47 Kohms 1/4 watt
R12	=	39 Kohms 1/4 watt
R13	=	10 Kohms 1/4 watt
R14	=	22 Kohms 1/4 watt
R15	=	56 Kohms 1/4 watt
R16	=	47 Kohms 1/4 watt
R17	=	220 Kohms 1/4 watt
R18	=	56 Kohms 1/4 watt
R19	=	50 Kohms ajustable multisteps
R20	=	100 Kohms 1/4 watt
R21	=	470 ohms 1/4 watt
R22	=	27 ohms 1/4 watt
C1	=	1 nF polyester
C2	=	4,7 µF elect. 63 volts
C3	=	100 pF céramique
C4	=	100 nF polyester
C5	=	220 nF polyester
C6	=	4,7 µF elect. 63 volts
C7	=	100 nF polyester
C8	=	1 µF polyester
C9	=	220 µF elect. 25 volts
C10	=	100 nF polyester
C11	=	1 nF polyester
C12	=	100 nF polyester
C13	=	22 µF elect. 25 volts
C14	=	100 nF polyester
C15	=	100 nF polyester
C16	=	10 µF elect. 63 volts
C17	=	10 nF polyester
C18	=	10 µF elect. 63 volts
DS1	=	diode silicium 1N4007
DG1-DG2	=	diodes germanium AA117
DZ1	=	zener 3,3 volts 1/2 watt
TR1	=	NPN type BC.238
TR2	=	PNP type BC.327
TR3	=	NPN type 2N2222
FT1	=	FET type 2N5247
IC1	=	LS.4558
IC2	=	µA.7805
IC3	=	C/Mos type 4046
LASER	=	type HL6711G ou TOLD.9201
P1	=	strap
MICRO	=	microphone magnétique impédance 600 ohms



RÉCEPTEUR LASER FM.....

Ce récepteur est adapté aussi bien à la transmission sur courtes distances qu'aux liaisons à longues distances, par l'emploi de l'un ou l'autre des deux étages photo-détecteurs proposés.

L'étage qui utilise la photodiode BPW34 sert pour effectuer les liaisons à courtes distances (500 mètres à 1 Km).

L'étage comportant la phototransistor BPW77, (voir fig.8) plus sensible aux radiations de 670-680 nanomètres, est employé pour les liaisons à longues distances.

La sensibilité de l'étage récepteur peut encore être augmentée par l'apposition d'une lentille devant le capteur. La distance focale exacte reste à déterminer expérimentalement afin de concentrer le faisceau lumineux sur la surface réduite de la photodiode ou du phototransistor (voir fig.18).

SCHEMA ELECTRIQUE

Avant d'aborder le schéma électrique, présentons les deux schémas de l'étage photo-

récepteur. Le schéma électrique du détecteur référence LX.1091/A employant la photodiode BPW34 est reporté en fig.4. Cet étage détecteur comprend un circuit intégré TL.084 composé de quatre amplis opérationnels référence IC1/A-IC1/B-IC1/C-IC1/D.

Le premier ampli opérationnel IC1/A est utilisé comme convertisseur courant/tension.

Les amplis opérationnels IC1/B et IC1/C sont utilisés comme filtre passe/bande de façon à laisser passer la seule fréquence porteuse de 40 KHz émise par l'émetteur.

L'ajustable R3 de 2200 ohms relié via le condensateur C3 sur l'entrée inverseuse broche 2 de l'ampli opérationnel IC1/B sert pour centrer ce filtre sur la fréquence exacte de la porteuse de 40 KHz.

Le signal sélectionné, présent sur la sortie broche 7 de l'ampli opérationnel IC1/C est appliqué sur l'entrée inverseuse broche 9 du dernier ampli opérationnel IC1/D utilisé comme étage amplificateur et de mise en forme des signaux.

Le signal à 40 KHz modulé en FM présent sur la sortie broche 8 de IC1/D est appli-

Ce récepteur à PLL est bien sûr particulièrement destiné à recevoir les signaux FM provenant de l'émetteur à diode laser LX.1090 publié dans ce même magazine. Ce récepteur admet soit un détecteur photosensible comportant une photodiode classique type BPW34 ou un détecteur équipé d'un phototransistor BPW77 pour augmenter la portée utile de transmission.



Fig.1 La face avant du récepteur comporte une ouverture d'environ 10 mm réservée au passage du faisceau laser vers la surface de la photodiode BPW.34 ou du phototransistor BPW.77.



Fig.2 La face arrière comporte le bouton du volume, la LED DL1 qui indique le verrouillage du PLL, et la prise Jack de sortie.

qué via le condensateur C9 de 100 nF sur l'entrée du démodulateur FM à PLL IC1, un 4046 présent sur le circuit imprimé LX.1090 (voir fig.10).

Le schéma électrique du détecteur LX.1091/B est reproduit en fig.7. Le phototransistor BPW77 forme une configuration Darlington avec le transistor TR1. Cet étage comporte un circuit intégré TL.084 composé de 4 amplis opérationnels.

Le premier ampli opérationnel IC1/A est utilisé comme étage préamplificateur pour augmenter la sensibilité de réception.

Les amplis opérationnels IC1/B et IC1/C utilisés comme filtre passe/bande affinent le centrage sur la fréquence de 40 KHz, réglé par l'ajustable R5 de 2200 ohms.

L'amplification et la mise en forme des signaux incombent à IC1/D.

Le signal à 40 KHz modulé en FM présent sur la sortie broche 8 de IC1/D est appliqué, via le condensateur C10 de 100 nF sur l'entrée du détecteur FM à PLL référencé IC1 présent dans le circuit imprimé LX.1091 (voir fig.10).

Etudions maintenant le schéma électrique du détecteur LX.1091 reproduit en fig.10. Il comprend l'étage détecteur à PLL et l'étage amplificateur final de puissance qui anime le haut-parleur.

L'étage photodétecteur est en couleur dans le schéma.

Le signal de 40 KHz présent sur la sortie broche 8 de l'ampli opérationnel IC1/D, atteint via le condensateur C9 l'entrée broche 14 du circuit intégré PLL IC1, un CD.4046 utilisé comme démodulateur FM à PLL.

Il est très important de respecter les valeurs des composants, en particulier en ce qui concerne le condensateur C2 de 1000 pF appliqué sur les broches 6-7 et la résistance R2 de 39 Kohms appliquée sur la broche 11, car ces deux composants permettent le centrage du PLL sur la fréquence de 40 KHz.

Lorsque sur l'entrée broche 14 arrive un signal à 40 KHz, la broche 11 se trouve en présence d'un signal carré avec rap-

port cyclique de 50% qui confirme que le PLL est verrouillé sur la fréquence de l'émetteur.

Redressé par la diode DS1, ce signal polarise la base du transistor TR1 et provoque l'allumage de la LED DL1. Le récepteur est alors prêt à démoduler le signal FM.

Ainsi, tout pendant que le rayon laser émis par l'émetteur ne couvre pas la surface du capteur BPW34, la LED DL1 reste éteinte. Pour un centrage parfait, elle s'allume.

Cette LED sert pour centrer le faisceau laser provenant de l'émetteur. En effet, à une certaine distance, il faut déplacer de façon micrométrique le récepteur jusqu'à l'allumage de la LED.

Lorsque le PLL est verrouillé, il est possible d'écouter dans le haut-parleur les sons présents dans le signal modulé en FM.

La sortie broche 10 du circuit intégré CD.4046 délivre le signal BF qui sera appliqué via R7 à l'entrée non inverseuse broche 5 de IC3/A, utilisé comme étage séparateur.

Le signal prélevé de la sortie broche 7 de IC3/A est injecté, via R9 et R10, sur l'entrée non inverseuse broche 3 du circuit intégré IC3/B, utilisé comme filtre passe/bande, calculé pour une fréquence de coupure d'environ 15 KHz et une atténuation de 12 dB par octave, ceci pour empêcher que la fréquence por-

teuse résiduelle de 40 KHz, présente en sortie sur la broche 10 de IC1, ne soit amplifiée.

Sur la sortie broche 1 de IC3/B, le signal BF déjà filtré traverse R11 pour atteindre le potentiomètre R13, utilisé comme simple réglage de volume.

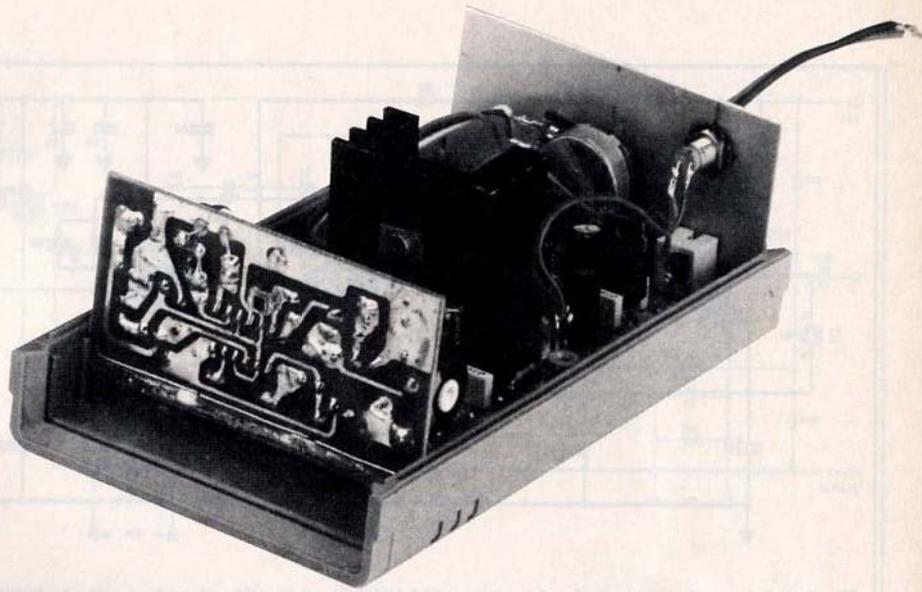
Le circuit intégré IC4, un amplificateur de puissance TDA.2002, amplifie ce signal de façon à piloter un haut-parleur de 4 ou 8 ohms, ou un casque de 16-32 ohms. IC4 est capable de distribuer en sortie une puissance de 4,5 watts, sur un haut-parleur de 4 ohms et une puissance de 2,25 watts sur un haut-parleur de 8 ohms.

L'étage amplificateur final et l'étage photodétecteur seront directement alimentés par une tension non stabilisée de 12 volts. Quant au circuit intégré CD.4046, il est alimenté par une tension régulée à 5 volts prélevée sur la sortie du circuit intégré IC2, un traditionnel μ A.7805.

Tout le montage, en absence de modulation consomme un courant de 40 milliampères. En présence de modulation et à mi-volume un courant de 150 milliampères est nécessaire.

Dans le cas d'une écoute au casque de 32 ohms, la consommation se limite à 100 milliampères.

Le haut-parleur n'est pas situé à l'intérieur du récepteur, non seulement pour éviter d'en augmenter considérablement



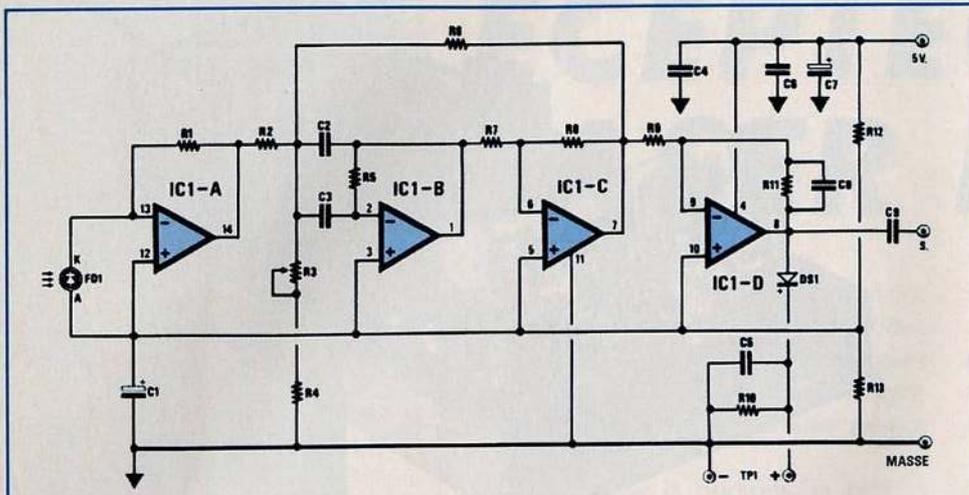


Fig.3 Schéma électrique du détecteur LX.1091/A qui utilise la photodiode BPW.34. Sur les deux broches TP1, relier un multimètre pour régler l'ajustable R3 du filtre passe/bande.

polarités des broches. Normalement sur leur corps, en regard de la broche négative se trouve le signe "-".

Placer le transistor TR1, méplat orienté vers la résistance R8, puis le circuit intégré IC2, partie métallique tournée vers le bas (voir fig.12).

Monter le circuit intégré IC4 sur le radiateur de refroidissement, puis engager ses 5 broches dans le circuit imprimé et les souder.

Insérer dans les emplacements réservés toutes les broches destinées aux liaisons externes : potentiomètre de volume, sortie signal BF, alimentation, LED et les liaisons à la platine du détecteur photosensible.

Installer sur leurs supports respectifs, les circuits intégrés encoche de référence en U orientée vers la gauche (voir schéma d'implantation fig.12).

DETECTEUR A BPW.34.....

La platine LX.1091/A qui utilise la photodiode BPW.34 (voir schéma électrique fig.4) est destinée à une utilisation du récepteur sur de courtes distances.

Sur le côté visible en fig.14 monter le support pour le circuit intégré IC1 puis les résistances.

Placer l'ajustable R3, les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques. Orienter la bague noire de la diode DS1 vers la résistance R10.

Sur le côté opposé du circuit imprimé, insérer dans les deux trous visibles en fig.14 la photodiode BPW34 en contrôlant la polarité des deux broches.

Identifier les broches Anode et Cathode de la façon suivante : regarder à l'intérieur de la photodiode. D'un seul côté de la surface photosensible se trouve une petite barre métallique reliée directement sur la broche de sortie qui correspond à l'anode (voir fig.15). Lors de l'implantation de la photodiode sur le circuit imprimé, orienter cette barre vers le côté gauche (voir fig.14).

Sur le côté opposé du circuit imprimé,

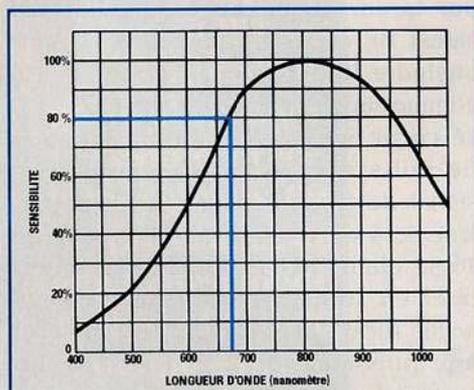


Fig.5 Courbe de sensibilité de la photodiode BPW.34. Le rendement pour les longueurs d'onde comprises entre 670-680 nanomètres est d'environ 80%. Ce composant convient aux liaisons à courtes distances.

les dimensions mais pour éviter la répercussion de ses vibrations sur le boîtier.

Le petit haut-parleur peut avantageusement être remplacé par une enceinte pourvue d'un haut-parleur pour les médiums/basses et d'un Tweeter pour les aiguës, pour améliorer la fidélité de la reproduction.

REALISATION PRATIQUE.....

Le circuit imprimé référence LX.1091 à double face est destiné à l'étage principal démodulateur/amplificateur. Il convient de monter les composants sur ce dernier conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.12

En premier lieu, comme pour tout montage, placer les supports pour les circuits intégrés IC1 et IC3 et souder les broches.

Placer ensuite les résistances. Orienter la bague noire de la diode DS1 vers le haut. La bague blanche de la diode DS2 est à diriger vers C12.

Insérer les condensateurs céramiques et polyester en vérifiant la valeur gravée sur leur corps. Monter les condensateurs électrolytiques en respectant les

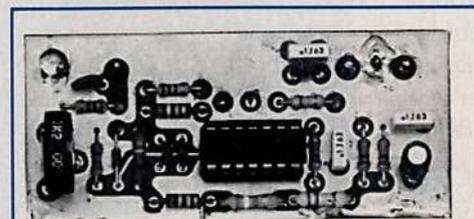


Fig.6 Platine LX.1091/A composants montés.

souder les deux broches, en évitant les courts-circuits avec la piste de masse. Placer le circuit intégré IC1 sur son support, encoche de référence en U orientée vers l'ajustable R3.

DETECTEUR BPW.77

Sur le circuit imprimé LX.1091/B utilisant le phototransistor BPW.77 (voir fig.7) monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.16.

Monter le support pour le circuit intégré IC1, puis les résistances. Placer l'ajustable R5, les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques. Orienter la bague noire de la diode DS1 vers la résistance R12.

Insérer le transistor plastique TR1, méplat dirigé selon la fig.16.

Du côté opposé du circuit imprimé, insérer le phototransistor BPW.77 dans les trois trous, encoche de référence orientée vers le bas (voir fig.16).

Les trois broches, à raccourcir légèrement seront soudées, en prenant garde à ne pas provoquer de court-circuit avec les pistes adjacentes.

Placer sur son support le circuit intégré IC1, encoche de référence en U orientée vers la gauche.

BOITIER.....

Après avoir fixé avec quatre vis la platine principale LX.1091 à l'intérieur du boîtier plastique, effectuer les trous suivants :

Sur la face avant, percer un trou de 10 mm de diamètre pour le passage du rayon laser vers la surface photosensible de la BPW.34 ou BPW.77.

Engager la platine LX.1091/A ou 1091/B dans les deux guides présents dans le boîtier pour établir sa position précise. Sur la face arrière, percer 4 trous : l'un est affecté au potentiomètre de volume R12, un autre pour le Jack de sortie, un autre trou sera destiné au cache chromé de la LED, un dernier trou laissant passer les deux fils (rouge

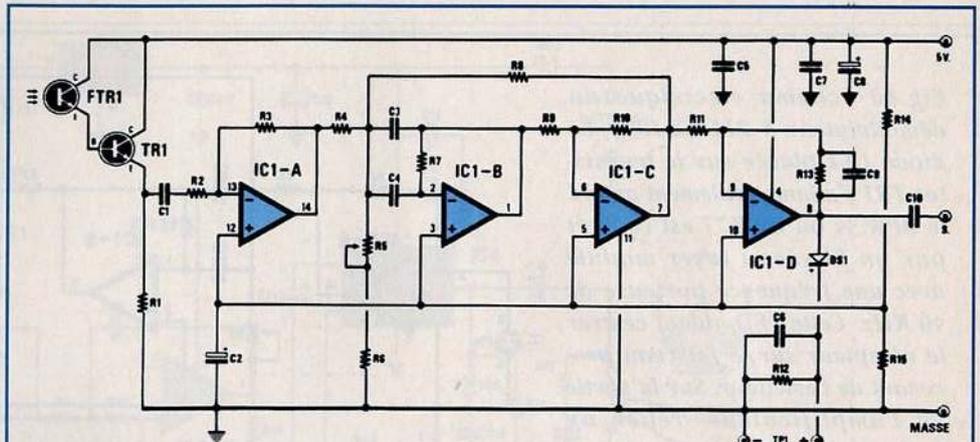


Fig.7 Schéma électrique du détecteur LX.1091/B qui utilise le phototransistor BPW.77. Sur les deux broches TP1, relier un multimètre pour régler l'ajustable R5 du filtre passe/bande.

et noir) réservés à l'alimentation. L'alimentation du récepteur est placée à l'extérieur, car la tension de 12 volts est prélevée d'un groupage de piles ou d'accus ou directement d'une batterie automobile.

Il est possible de fixer l'enjoliveur chromé de la LED et le potentiomètre de volume sur le couvercle du boîtier plastique.

Comme visible en fig.12, les trois broches du potentiomètre sont raccordées sur le circuit imprimé par une longueur de câble blindé en reliant le corps métallique du potentiomètre sur la broche recevant la tresse métallique.

Respecter la polarité des deux broches de la LED. En cas d'inversion elle ne s'allume pas.

Relier les deux broches de sortie ensemble si le Jack femelle est de type stéréo.

Suivant les modèles de prises Jack, il faudra veiller à repérer les broches qui peuvent comporter des connexions masquant un interrupteur interne.

Insérer dans les deux guides latéraux la platine photosensible choisie. Raccorder ses trois broches de sortie aux broches correspondantes de la platine principale LX.1091. Après un simple réglage le récepteur sera prêt à fonctionner.

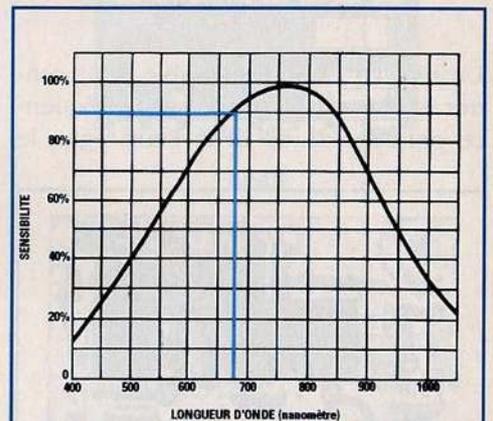


Fig.8 Courbe de sensibilité du phototransistor BPW.77. Le rendement pour les longueurs d'onde comprises entre 670-680 nanomètres est d'environ 90%. Ce composant est mieux adapté aux longues distances.

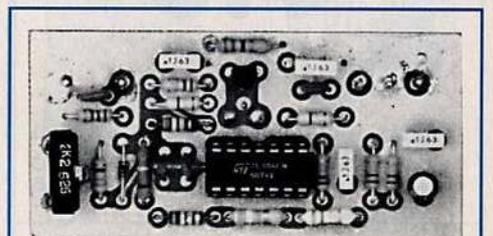
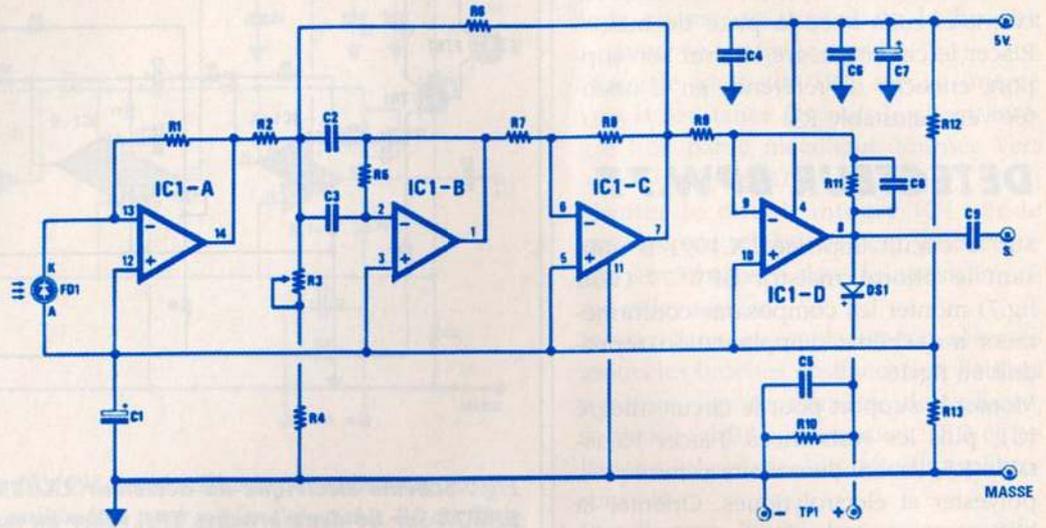


Fig.9 Présentation de la platine LX.1091/B composants montés.

Fig.10 Schéma électrique du démodulateur à PLL LX.1091. La diode DL1 placée sur le transistor TR1 s'allume seulement quand le BPW.34 ou BPW.77 est couvert par un faisceau laser modulé avec une fréquence porteuse de 40 KHz. Cette LED aide à centrer le récepteur sur le faisceau provenant de l'émetteur. Sur la sortie de l'amplificateur, relier un casque de 16-32 ohms ou une petite enceinte acoustique équipée d'un haut-parleur de 4-8 ohms.



REGLAGE.....

Un réglage est indispensable pour centrer le filtre passe/bande sur la fréquence porteuse de 40 KHz. Pour régler le

montage photodétecteur LX.1091/A, placer le récepteur à 4-5 mètres de distance en centrant le faisceau lumineux sur la surface de la BPW.34.

A l'allumage de la LED DL1 placée sur le CD.4046, le filtre n'est pas pour autant parfaitement réglé. Placer un multimètre digital sur les broches TP1 pour lire la tension provenant du filtre. En condition normale, faisceau parfaitement centré sur la photodiode et objectif mis au point, la tension doit être comprise entre 2,6 et 3,9 volts.

Régler à l'aide d'un tourne vis le curseur de l'ajustable R3 jusqu'à l'affichage de la tension maximum sur le multimètre digital.

Eloigner ensuite le récepteur d'environ 30-40 mètres, puis recentrer le faisceau lumineux sur la photodiode BPW.34. Retoucher à nouveau l'ajustable de façon à lire la tension maximale.

Avec l'éloignement de l'émetteur, il est sous-entendu que la tension relevée décroît.

Si ce réglage est effectué à l'intérieur, il sera difficile de s'éloigner de plus de 3 mètres, aussi tourner l'objectif de façon à rendre flou le point lumineux.

En élargissant le diamètre du faisceau lumineux, la tension sur TP1 est réduite, et il est possible de régler l'ajustable R3 avec davantage de précision.

Pour le réglage de la platine LX.1091/B, placer le récepteur à une distance de 50 mètres ou plus. Placé trop près, le pho-

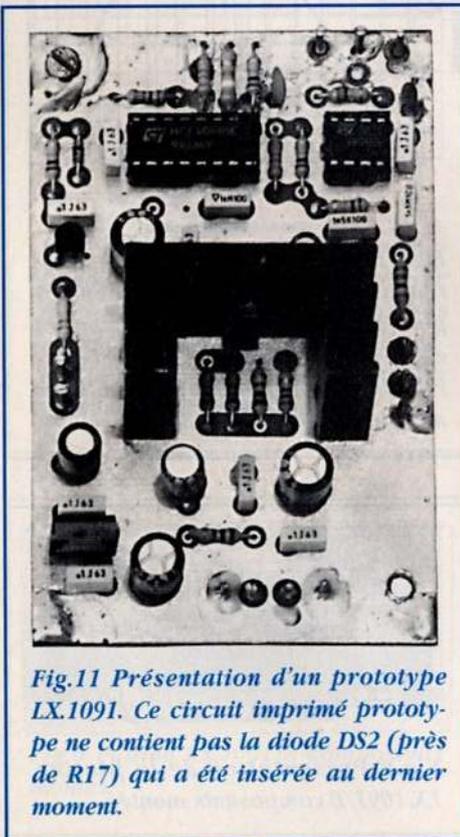


Fig.11 Présentation d'un prototype LX.1091. Ce circuit imprimé prototype ne contient pas la diode DS2 (près de R17) qui a été insérée au dernier moment.

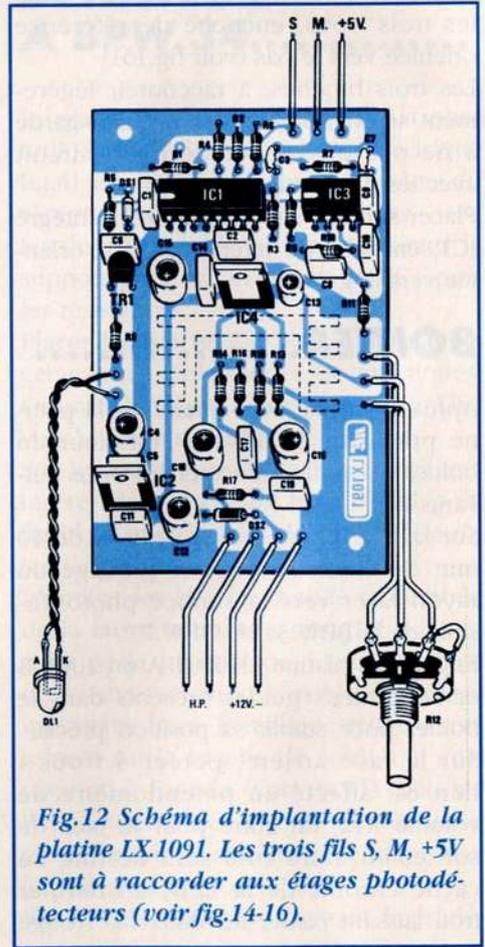
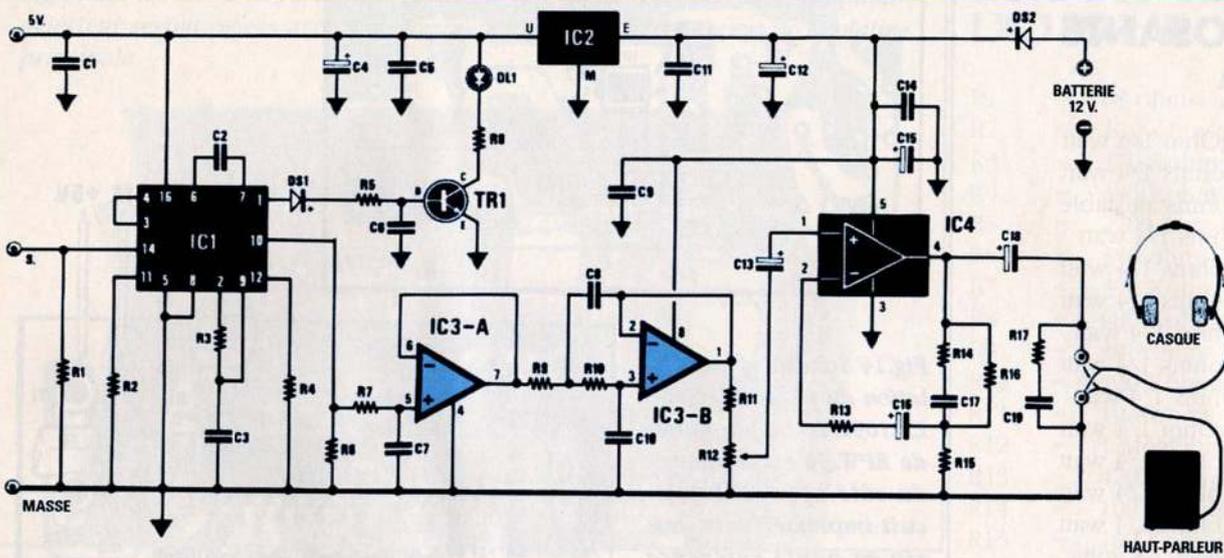


Fig.12 Schéma d'implantation de la platine LX.1091. Les trois fils S, M, +5V sont à raccorder aux étages photodétecteurs (voir fig.14-16).



totransistor se sature. Raccorder le multimètre digital sur les broches TP1 et centrer le faisceau sur la partie avant du phototransistor de façon à provoquer l'allumage de la LED DL1.

Dans des conditions normales, (faisceau parfaitement centré et objectif mis au point) la tension doit être comprise entre 2,6 et 3,9 volts.

Régler avec un tourne vis le curseur de l'ajustable R5, jusqu'à affichage de la tension maximale.

Ensuite, s'éloigner d'environ 200 mètres et retoucher l'ajustable R5. Compte tenu qu'il n'est pas toujours possible de s'éloigner à cette distance, rester à 50 mètres et voiler légèrement le point lumineux de façon à réduire la tension sur le multimètre.

L'ajustable R5 réglé sur la tension maximum de sortie, fermer le boîtier du récepteur.

Procéder ensuite à quelques essais de transmission de la façon suivante.

Avec le photodétecteur utilisant la photodiode BPW.34, les essais de transmission s'effectuent en plaçant émetteur et récepteur à une distance de 3-4 mètres. Diriger le récepteur sur le faisceau laser de façon à allumer la LED DL1, puis parler dans le microphone. Ainsi votre voix est restituée par le haut-parleur.

Pour les premiers essais, il est conseillé d'appliquer le microphone près du haut-parleur d'une radio, ou mieux encore de prélever le signal BF de la prise casque de la radio et de l'injecter dans l'entrée de l'émetteur pour apprécier la fidélité de reproduction.

Le volume de la radio sera maintenu à un niveau faible pour éviter de saturer le compresseur de dynamique constitué par IC1/A, IC1/B et FT1 de l'émetteur LX.1090.

Lorsque sur la broche 5 de l'ampli opérationnel IC1/A présent dans l'émetteur, arrive un signal BF supérieur à 1 volt crête/crête, le signal BF sort distordu.

Chez soi, il est possible de mener des expériences intéressantes : interrompre le faisceau laser avec la main pour faire cesser immédiatement le son, ou diriger le faisceau laser sur un miroir ou reprendre le faisceau réfléchi avec le récepteur.

Si le récepteur est équipé de la platine comportant le phototransistor BPW.77 les essais d'émission s'effectuent la nuit à une distance de 300-500 mètres.

Avec des jumelles, contrôler à distance la mise au point.

Lors de la mise en oeuvre de ce type de liaison, il conviendra de se souvenir que le rayon Laser peut être dangereux

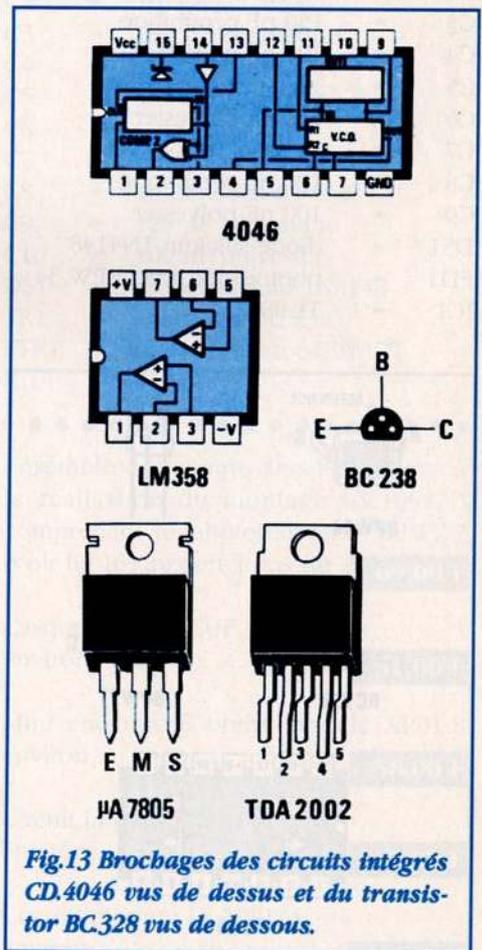


Fig.13 Brochages des circuits intégrés CD.4046 vus de dessus et du transistor BC.328 vus de dessous.

s'il est directement dirigé vers les yeux. Aussi lors des essais, faudra-t-il veiller à éviter les directions dangereuses.

LISTE DES COMPOSANTS LX.1091/A

- R1 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R2 = 390 Kohms 1/4 watt
- R3 = 2200 ohms ajustable
- R4 = 330 ohms 1/4 watt
- R5 = 390 Kohms 1/4 watt
- R6 = 680 Kohms 1/4 watt
- R7 = 39 Kohms 1/4 watt
- R8 = 120 Kohms 1/4 watt
- R9 = 10 Kohms 1/4 watt
- R10 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R11 = 100 Kohms 1/4 watt
- R12 = 100 Kohms 1/4 watt
- R13 = 100 Kohms 1/4 watt
- C1 = 1 µF elect. 63 volts
- C2 = 150 pF céramique
- C3 = 150 pF céramique
- C4 = 100 nF polyester
- C5 = 1 nF céramique
- C6 = 100 nF polyester
- C7 = 10 µF elect. 63 volts
- C8 = 120 pF céramique
- C9 = 100 nF polyester
- DS1 = diode silicium 1N4148
- FD1 = photodiode type BPW.34
- IC1 = TL.084

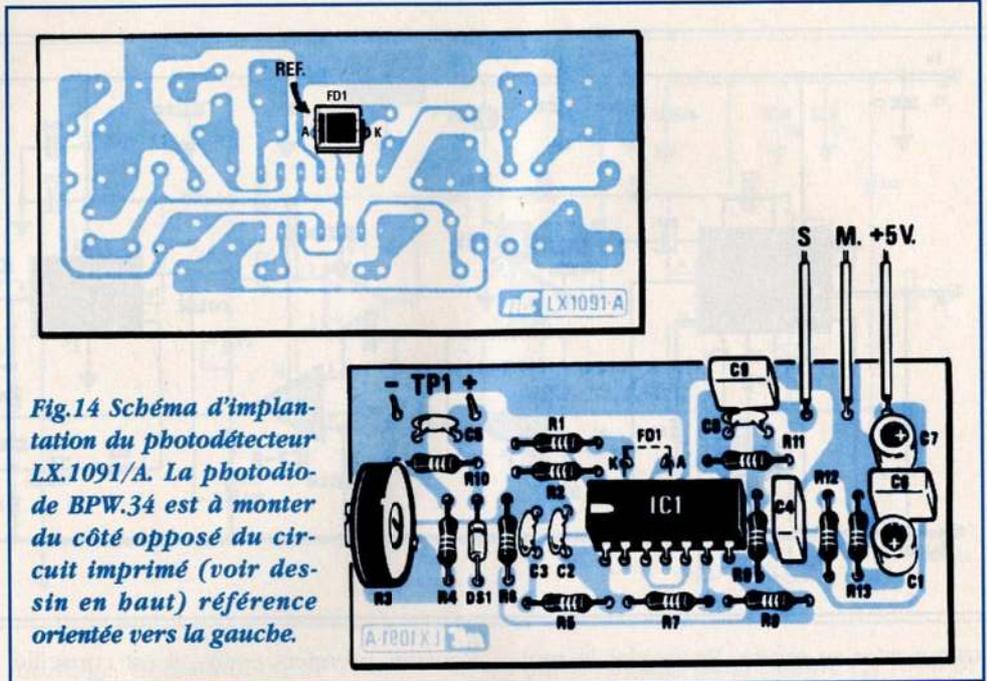


Fig.14 Schéma d'implantation du photodétecteur LX.1091/A. La photodiode BPW.34 est à monter du côté opposé du circuit imprimé (voir dessin en haut) référence orientée vers la gauche.

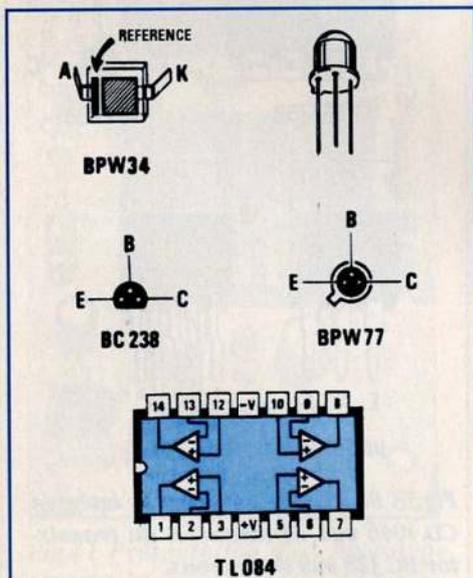
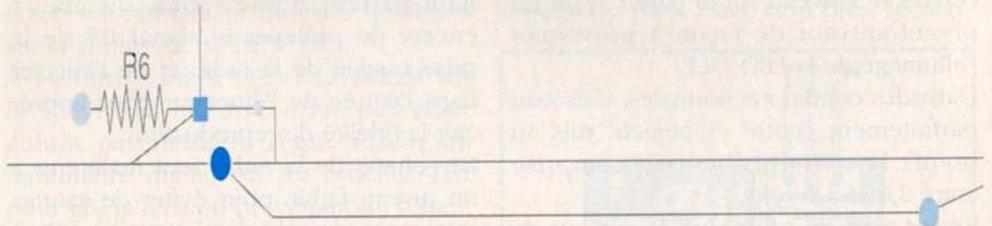


Fig.15 Brochages du BPW.34 et du circuit intégré TL084 vus de dessus, du BC.328 et BPW.77 vus de dessous.

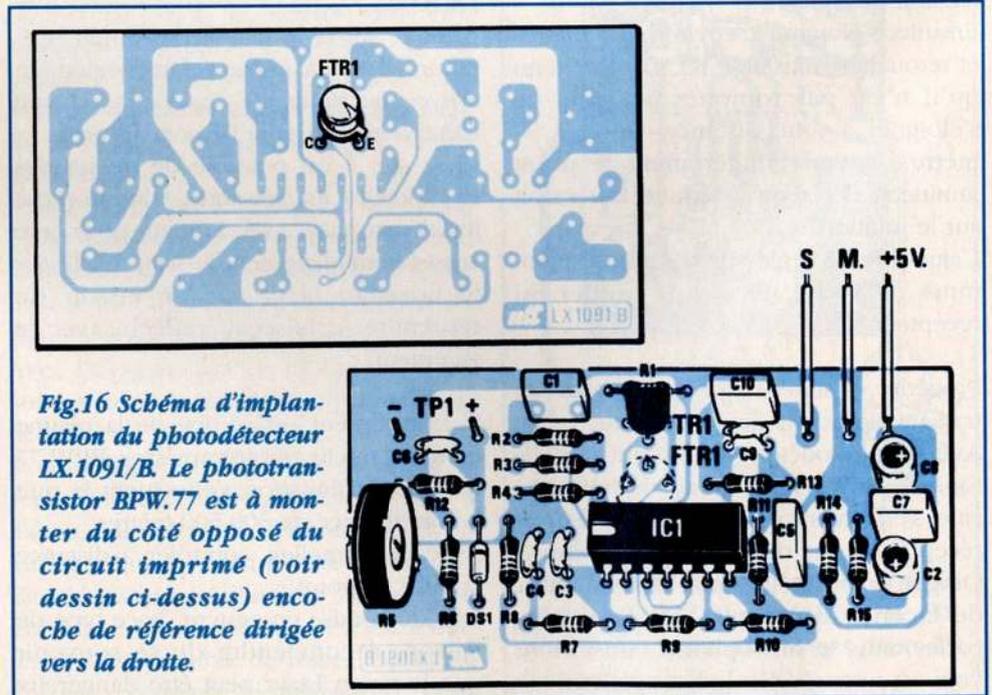


Fig.16 Schéma d'implantation du photodétecteur LX.1091/B. Le phototransistor BPW.77 est à monter du côté opposé du circuit imprimé (voir dessin ci-dessus) encoche de référence dirigée vers la droite.

Fig.17 Les trois broches S, M, +5V, présentes sur les circuits imprimés du photo-détecteur seront reliées avec trois longueurs de fils sur les broches de la platine principale.

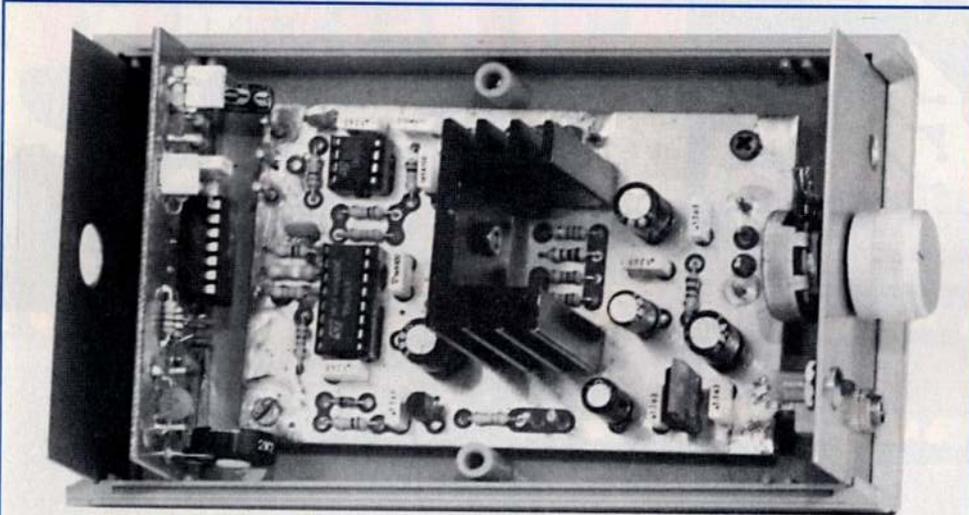
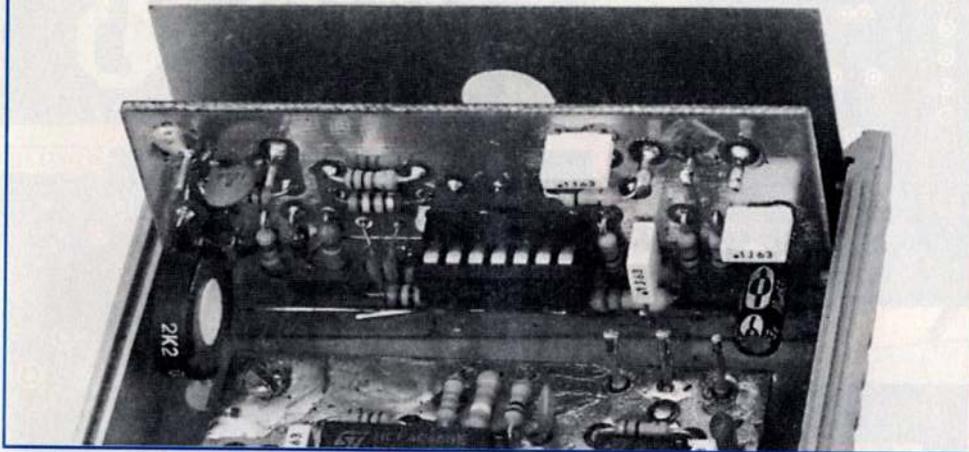
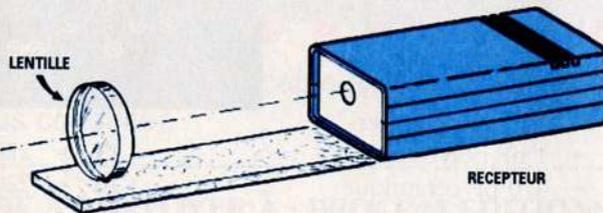


Fig.18 Récepteur fixé dans le boîtier. Pour augmenter la sensibilité du récepteur, apposer une lentille en ayant soin d'ajuster la focale du faisceau lumineux.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1091/B

- R1 = 68 ohms 1/4 watt
- R2 = 10 Kohms 1/4 watt
- R3 = 470 Kohms 1/4 watt
- R4 = 390 Kohms 1/4 watt
- R5 = 2200 ohms ajustable
- R6 = 330 ohms 1/4 watt
- R7 = 390 Kohms 1/4 watt
- R8 = 680 Kohms 1/4 watt
- R9 = 39 Kohms 1/4 watt
- R10 = 120 Kohms 1/4 watt
- R11 = 10 Kohms 1/4 watt
- R12 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R13 = 470 Kohms 1/4 watt
- R14 = 100 Kohms 1/4 watt
- R15 = 100 Kohms 1/4 watt
- C1 = 100 nF polyester
- C2 = 1 µF elect. 63 volts
- C3 = 150 pF céramique
- C4 = 150 pF céramique
- C5 = 100 nF polyester
- C6 = 1 nF céramique
- C7 = 100 nF polyester
- C8 = 10 µF elect. 63 volts
- C9 = 120 pF céramique
- C10 = 100 nF polyester
- DS1 = diode silicium 1N4148
- TR1 = NPN type BC.238
- FTR1 = phototransistor BPW.77
- IC1 = TL.084

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage LX.1091/B comprenant le phototransistor BPW.77 (voir fig.16) aux environs de **69,00 F**

Casque modèle CUF.30 environ..... **31,00 F**

Mini enceinte 8 ohms modèle AP01.8 environ..... **58,00 F**

Circuit imprimé LX.1091 environ..... **65,00 F**

Circuit imprimé LX.1091/A environ..... **31,00 F**

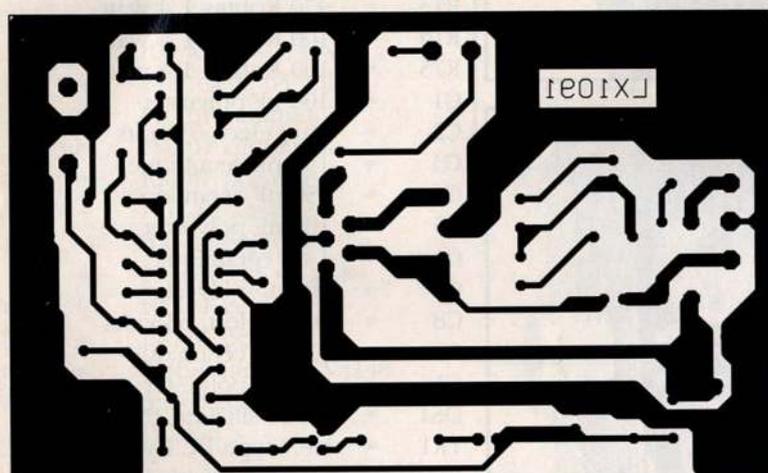
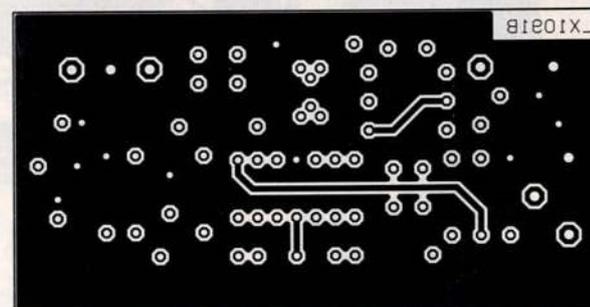
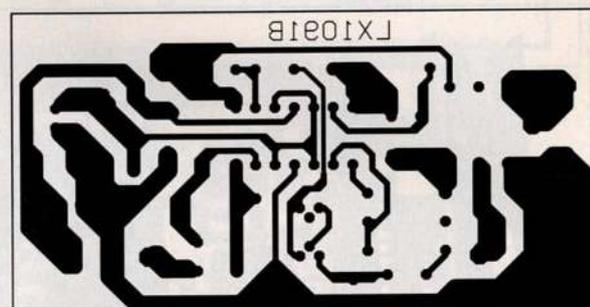
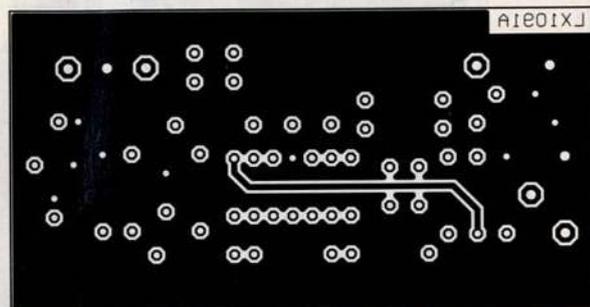
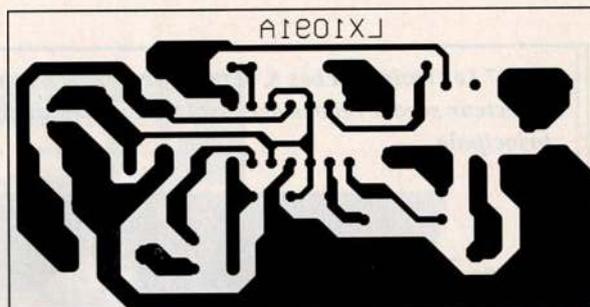
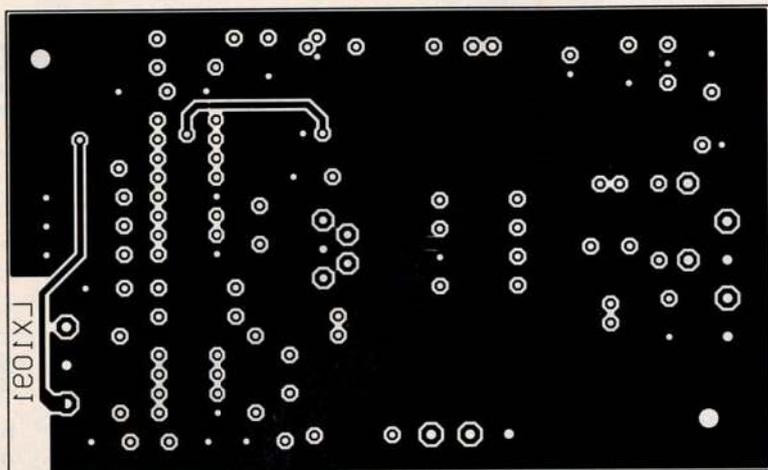
Circuit imprimé LX.1091/B environ..... **31,00 F**

COÛT DE RÉALISATION.....

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de la platine principale référence LX.1091 (voir fig.11-12) comprenant boîtier MTK07.02, potenti-

mètre, prise Jack mâle et femelle, radiateur de refroidissement aux environs de..... **185,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage LX.1091/A comprenant la photodiode BPW.34 (voir fig.14) aux environs de..... **64,00 F**



LISTE DES COMPOSANTS LX.1091

- R1 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R2 = 39 Kohms 1/4 watt
- R3 = 33 Kohms 1/4 watt
- R4 = 33 Kohms 1/4 watt
- R5 = 10 Kohms 1/4 watt
- R6 = 10 Kohms 1/4 watt
- R7 = 100 Kohms 1/4 watt
- R8 = 330 ohms 1/4 watt
- R9 = 10 Kohms 1/4 watt
- R10 = 10 Kohms 1/4 watt
- R11 = 5 600 ohms 1/4 watt
- R12 = 10 Kohms pot.log.
- R13 = 220 ohms 1/4 watt

- R14 = 100 ohms 1/4 watt
- R15 = 10 ohms 1/4 watt
- R16 = 1 Kohm 1/4 watt
- R17 = 10 ohms 1/4 watt
- C1 = 100 nF polyester
- C2 = 1 nF polyester
- C3 = 470 pF céramique
- C4 = 100 µF elect. 25 volts
- C5 = 100 nF polyester
- C6 = 100 nF polyester
- C7 = 150 pF céramique
- C8 = 1500 pF polyester
- C9 = 100 nF polyester
- C10 = 1500 pF polyester
- C11 = 100 nF polyester
- C12 = 220 µF elect. 25 volts
- C13 = 1 µF elect. 63 volts
- C14 = 100 nF polyester

- C15 = 220 µF elect. 25 volts
- C16 = 220 µF elect. 25 volts
- C17 = 100 nF polyester
- C18 = 100 µF elect. 25 volts
- C19 = 100 nF polyester
- DS1 = diode silicium 1N4148
- DS2 = diode silicium 1N4007
- DL1 = LED
- TR1 = NPN type BC.238
- IC1 = C/Mos type 4046
- IC2 = µA.7805
- IC3 = LM.358
- IC4 = TDA.2002



Une nouvelle technologie d'armatures et d'électrolyte pour les applications audio.....

Utilisant une nouvelle technologie d'armatures et d'électrolyte, développée spécialement pour les applications audio, la gamme de condensateurs électrolytiques **Starget ARD** par **ELNA** et représentée par **ACAL France**, offre une excellente qualité sonore et une réponse très élevée.

Les défauts de fabrication des condensateurs sont l'un des principaux éléments responsables de la distorsion dans les applications audio. Le film diélectrique d'un condensateur contient généralement de minuscules défauts internes formés par les composants de l'électrolyte qui sont partiellement absorbés comme impuretés. Même un défaut au niveau moléculaire produira une distorsion perceptible par l'oreille humaine.

Pour avoir les meilleures performances, les condensateurs **Starget** utilisent une nouvelle feuille de cathode de 50 μm et un électrolyte de formule spéciale qui réduit les défauts internes du film diélectrique et diminue le nombre d'impuretés formées dans un processus de fabrication standard.

Avec cette nouvelle technologie, le taux de défauts internes est environ 30 % plus faible que celui trouvé dans des condensateurs standards, et les impuretés sont réduites de 32 %. En outre, du cuivre sans oxygène est utilisé sur les broches pour réduire encore la distorsion.

Les valeurs de capacité de la série ARD vont de 0,47 μF sous 100 V (avec un boîtier de 11 mm de long pour un diamètre 5 mm), jusqu'à 10 000 μF sous 6,3 V (avec un boîtier de 40 mm de long pour un diamètre de 18 mm).

Ces condensateurs fonctionnent dans une plage de température de -40 à +85°C. La tolérance sur la capacité est de $\pm 20\%$ et le courant de fuite est inférieur à 0,01 CV après cinq minutes.

Disponible chez ACAL FRANCE

National Semiconductor présente le LM78, circuit complet de diagnostic et de contrôle des paramètres-clés d'un PC/serveur....

Le **LM78** surveille la température, les tensions et la vitesse des ventilateur. Il permet une alerte anticipée des pannes potentielles et réduit le coût global de fonctionnement du système.

National Semiconductor annonce le **LM78**, un nouveau circuit intégré qui enrichit sa famille de capteurs intelligents. Le **LM78** permet de contrôler des états définis par l'utilisateur comme potentiellement dangereux pour le fonctionnement des systèmes à base de microprocesseur. Le **LM78** accroît le niveau d'intégration de cette famille de capteurs en alliant le contrôle de fonctions analogiques et numériques comme la température, la tension, la vitesse du ventilateur et de nombreux autres paramètres numériques d'un système. Il est capable de

transmettre des informations sur les conditions d'erreurs au moyen d'une interface I2C ou ISA. Il peut également générer des interruptions sur la base de valeurs "seuils" - définies et programmées par

l'utilisateur - pour les paramètres principaux en environnement PC/serveur.

Principales caractéristiques du LM78 :

- Précision en température : $\pm 3^\circ\text{C}$
- Registres de chien de garde programmables pour les valeurs limites de Tos (surchauffe) et Thyst (hystérésis).
- 7 entrées de contrôle de tension analogiques (0 - 7,096 V pleine échelle).
- Registres de chien de garde associés à chaque entrée de tension (valeurs hautes et basses)
- 3 entrées ventilateur, dont 2 programmables pour des vitesses de 1100 à 8800 t/min et 1 fixe pour la sortie tachymètre d'un ventilateur standard à 4400 t/min.
- Une entrée de sécurité du châssis, active à l'état haut, pour détecter les intrusions.
- Une entrée d'interruption de température de carte (BTI#) utilisable avec la sortie thermostat de capteurs de température (comme les LM75 ou LM56 de National Semiconductor) qui peut être placée aux endroits stratégiques d'un système.

Le **LM78** intègre un convertisseur A/N à 8 bits Delta-Sigma avec un multiplexeur à 7 entrées pour une bonne immunité au bruit dans les environnements parasites. Il offre également des amplis-ops inverseurs pour faciliter la mesure des tensions d'alimentation négatives. En outre, grâce à un POST RAM (Power-On, Self Test RAM) de 32 bits, le **LM78** est l'un des tous premiers composants d'une carte-mère à opérer et enregistrer le fonctionnement des autres circuits lors de la phase de mise en route du système.

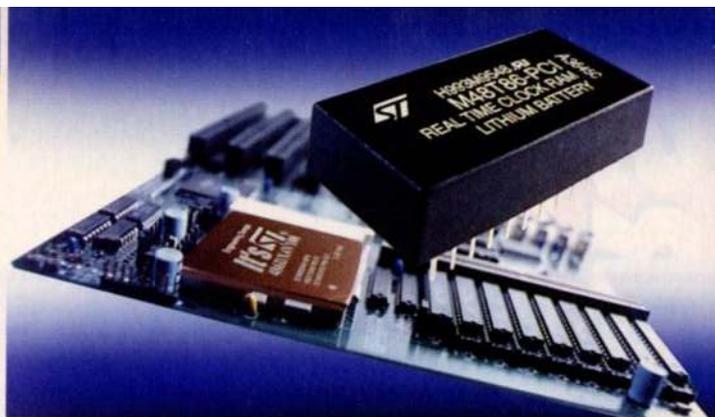
National Semiconductor proposera une carte d'application facile à connecter à une alimentation, pour permettre une évaluation rapide de ses caractéristiques de sortie. La carte est compatible avec le bus ISA, et peut également être connectée sur le port parallèle imprimante grâce à son interface I2C.

Disponible chez National Semiconductor



Nouvelle horloge temps réel en boîtier CMS écologique.....

SGS-THOMSON Microelectronics présente une nouvelle horloge temps réel se distinguant par sa compatibilité totale avec une fonction standardisée et un conditionnement permettant de réduire les coûts et de préserver l'environnement. Disponible sous la référence **M48T86**, cette horloge contient une pile au lithium, un quartz, un circuit de contrôle de coupure d'alimentation et d'un circuit calendrier sur 100 années/horloge temps réel disposant d'alarmes programmables. Le circuit de contrôle de coupure d'alimentation supervise en permanence la ligne Vcc et bascule automatiquement sur la source lithium dès que les tolérances opératoires sont dépassées. Parallèlement, le circuit passe en mode protection en écriture pour éviter toute écriture intempestive. Avec une durée de vie de batterie supérieure à 10 ans dans le pire des cas (à 25°C), cette technique, pour laquelle **SGS-THOMSON** est l'un des leaders, permet d'allier la conservation non volatile des données à long terme à la rapidité en lecture/écriture et au nombre illimité de cycles d'écriture spécifiques aux mémoires SRAM classiques. Le circuit **M48T86** est essentiellement destiné aux cartes mères de micro-ordinateurs où il remplit les fonctions d'horodatage, de générateur d'interruption et de mémoire bloc-notes pour le stockage des paramètres de configuration. Remplaçant 20 composants discrets, le M48T86 est compatible broche à broche avec les horloges temps réel DS12887A de Dallas Semiconductors et BQ3287A de Benchmarq ; il se démarque toutefois de ses concurrents par son boîtier **SNAPHAT**TM. Développé par **SGS-THOMSON**, le boîtier **SNAPHAT** comprend un circuit intégré SOIC (Small Outline Integrated Circuit) de 330 mils au standard JEDEC qui renferme la puce et un ensemble amovible (avec



broches dorées) qui abrite la batterie et le quartz. Le circuit SOIC est soudé au moyen de techniques classiques par refusion ; lorsque tous les composants de la carte sont fixés, le boîtier de la batterie est clipsé au circuit SOIC. Le boîtier **SNAPHAT** apporte de nombreux avantages de premier ordre. Primo, il permet aux fabricants de systèmes d'intégrer des dispositifs autonomes secourus par batterie sur des cartes adaptées au montage de surface. Dans ce type de configuration, les hautes températures de soudage ont des effets négatifs sur les batteries au lithium, mais sur le boîtier **SNAPHAT**, ce problème est éliminé. En effet, la batterie est montée dans un boîtier amovible qui est simplement clipsé sur les supports du boîtier SOIC après la phase de soudage par refusion. Secundo, ce boîtier permet de détruire les batteries usagées tout en respectant l'environnement. Enfin, le remplacement aisé de la batterie est très appréciable sur les systèmes pouvant être utilisés sur des périodes de plus de dix ans ou fonctionnant à des températures très élevées.

SNAPHAT est une marque déposée de **SGS-THOMSON Microelectronics**.

Appareils d'essai pour tous les métiers de l'électronique.....

Les **Testofon 4000-501** à **4000-503** sont des appareils d'essai polyvalents avec signalisation optique et acoustique.

Ils conviennent parfaitement pour tous les métiers relevant du domaine de l'électricité et permettent de tester des composants électriques et électroniques sur une plage de résistance allant jusqu'à 1,5Ω d'un court-circuit.

Le niveau sonore de l'appareil peut être réduit à environ 10 % au moyen de l'interrupteur à glissière sur le côté de l'appareil. Ceci évite d'incommoder son entourage, par exemple dans les bureaux ou les laboratoires.

Pour les modèles **4000-502** et **4000-503**, il est prévu une bande Velcro pour la fixation de l'appareil à l'avant-bras. Le modèle **4000-503** possède en outre un indicateur de polarité permettant de détecter des tensions supérieures à 5 V. Pour la sécurité de l'utilisateur, le **4000-503** signale également par le biais d'une LED supplémentaire toute tension externe supérieure à environ 60 V.

L'appareil est conçu pour une utilisation en atmosphère sèche. S'il arrive que de l'humidité pénètre dans l'appareil, on devra d'abord le laisser sécher avant de pouvoir s'en servir à nouveau. Ne tentez pas de réparer l'appareil, expédiez le à notre service

technique. Toutes les données sont des valeurs typiques et sont soumises aux tolérances habituelles. Sous réserve de modifications.

Caractéristiques du Testofon 4000-501

- Plage d'essai de résistance 0Ω à 1,5 MΩ.
- Signalisation acoustique = forte tonalité.
- Fréquence de tonalité inversement proportionnelle à la valeur de la résistance.
- Affichage par LED montée en parallèle, dont l'intensité lumineuse varie avec la résistance.
- Protection contre les tensions extérieures jusqu'à 420 V CA/600 V CC.
- Courant d'essai maxi. : 2 mA.
- Tension d'essai maxi. : 4,2 V.
- Fréquence de tonalité : 50 Hz - 3200 Hz.
- Courant de repos : 0 μA.
- Alimentation : 3 piles AA R6, UM3 ou accus rechargeables NC.
- Consommation à vide 0,0 μA.
- Rigidité diélectrique 250 V AC/DC de courte durée (max. 10s), jusqu'à 420 V AC/DC.
- Boîtier : ABS antichoc, dimensions : 130x60x30 mm, poids : 253 g.

Conditions d'emploi

- Plage de température entre -20°C et +55°C.
- Utilisation à altitude maxi 4000 m au-dessus du niveau moyen de la mer.
- Humidité relative de l'air : jusqu'à 90 % maxi.

Disponibles chez **SODISTRA**



NE555 et TBA820M

Suite à de nombreuses demandes, voici quelques renseignements sur les circuits TBA820M et NE555 qui sont très souvent employés dans les montages de notre revue.

Le TBA 820M est un amplificateur audio en boîtier DIL 8 broches. Il peut être employé sous une large plage de tension d'alimentation. Il ne nécessite que peu de composants externes.

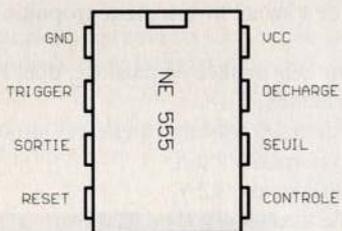
Voici quelques valeurs utiles pour son utilisation :

- tension d'alimentation : 3 à 16 V
- courant crête de sortie : 1.5 A
- courant de repos : 4 à 12 mA
- puissance de sortie :
 - VCC=12 V, R HP=8 ohms, P=2W
 - VCC=9V, R HP= 4 ohms, P=1.6W
 - VCC=9V, R HP= 8 ohms, P=1.2W
 - VCC=6V, R HP=4 ohms, P=0.75W
 - VCC=3V, R HP=4 ohms, P=0.2W

Exemple d'application

LISTE DES COMPOSANTS :

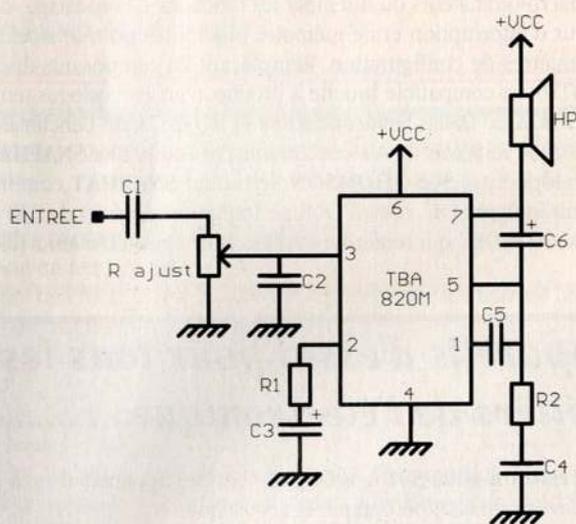
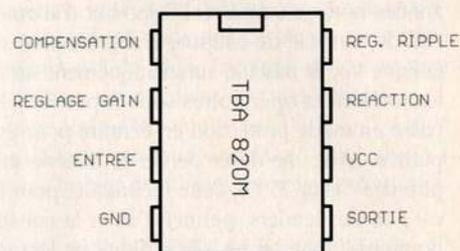
- R1 : 100 ohms 1/4W
- R2 : 1 ohms 1/4W
- C1 : 100 nF
- C2 : 1nF
- C3 : 10µF 25V
- C4 : 220nF
- C5 : 560pF
- C6 : 220µF 25V



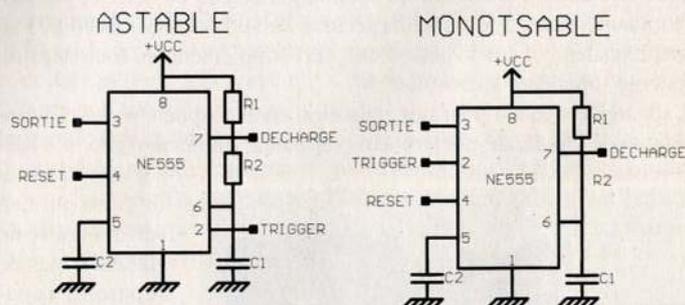
Pour le montage en astable, la fréquence de sortie est déterminée à l'aide de la formule suivante : $F = 1.49 / ((R1 + R2)C1)$

Pour le montage en monostable, la durée t pendant laquelle la sortie 3 du circuit est à l'état haut se calcule de la façon suivante: $t = 1.1R1C1$

Dans les deux cas, C2 à une valeur de 10nF.



Le NE 555 est un monostable de longue durée qui permet la réalisation de temporisations pouvant aller de quelques microsecondes à quelques heures. Tout comme le TBA820M, très peu de composants sont nécessaires à sa mise en œuvre en montage astable ou monostable. Sa tension d'alimentation doit être comprise entre 4.5V et 16V. Sa consommation est de 3mA avec 5V d'alimentation et de 10mA pour 15V d'alimentation.



HORLOGE RADIOAMATEUR

Une erreur s'est glissée dans la partie réglage de l'article concernant l'horloge radioamateur décrite le mois dernier. Pour le réglage avec un fréquencesmètre, il faut relier l'appareil entre TP2 et la masse, puis tourner le condensateur variable. Il faut ensuite mesurer la période entre TP2 et la masse. Le réglage en mode périodemètre est plus précis.

4046

Ce circuit a fait l'objet de deux articles très complets dans Nouvelle Electronique, mais certains lecteurs ont rencontré des difficultés pour réaliser une des applications décrite à la page 40, du numéro 16 de novembre 95. Le son de la partie réception de l'émetteur-récepteur infrarouge décrit était couvert par une fréquence parasite. Pour éliminer ce problème il suffit de relier la broche 2 du 4046 à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 μ F polyester. Si toutefois vous rencontrez toujours des problèmes de ce type, placez votre montage à l'intérieur d'un coffret métallique pour le blinder. Pour obtenir la meilleure restitution sonore au niveau du récepteur, il est important d'avoir une alimentation parfaitement stable et bien filtrée.

APPROVISIONNEMENT DES COMPOSANTS

Tout montage électronique fait appel à divers composants, parmi des milliers, dont certains très spécifiques. Nos montages n'échappent pas à cette règle. Il est compréhensible que les revendeurs ne puissent pas tous les stocker, ou les approvisionner...

AMPLI A LAMPES CLASSE A

Dans le numéro 20 de mars 1996, nous vous avons décrit un amplificateur à lampes en classe A. Dans l'article, il a été fait mention d'une modification qui permet de faire fonctionner la lampe pentode comme une triode. Pour cela, il suffit de relier la résistance R12 directement à la broche 3 de la lampe, comme indiqué sur le schéma. Cette modification affaiblit sensiblement la puissance et l'amélioration acoustique obtenue n'est pas conséquente.

