

**Radiocommande
Rolling code
à 3 canaux**

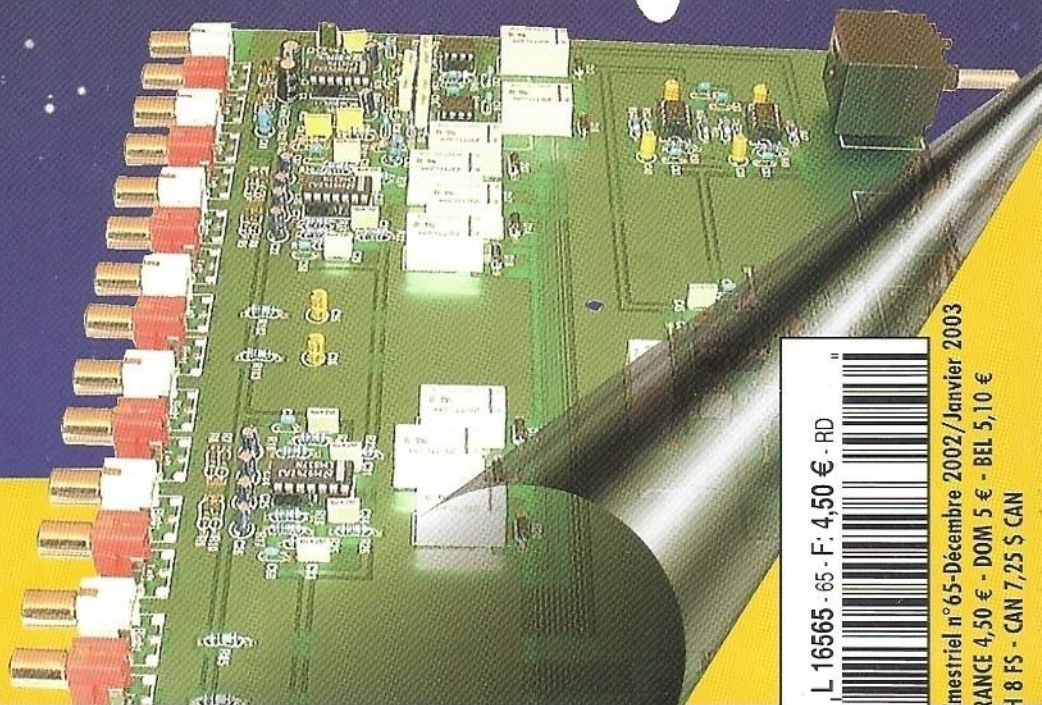
**Télécontrôle
phonique**

**Compresseur
expandeur
universel**

**Partageur
de port
parallèle**

**RÉALISEZ VOS
HAUT-PARLEURS
ÉLECTROSTATIQUES**

Réalisez votre
*préamplificateur
HI-FI stéréo
haut de gamme*



L 16565 - 65 - F - 4,50 € - RD



mestriel n° 65-Décembre 2002/Janvier 2003

FRANCE 4,50 € - DOM 5 € - BEL 5,10 €

18 FS - CAN 7,25 \$ CAN

SOMMAIRE 65

CB

PAGE 67 - MODULE DE TEST 27 MHZ

Ce générateur de radio fréquence 27 MHz modulé en amplitude par une fréquence de 1 KHz convient pour régler, tester et mettre au point tout récepteur disposant de la bande CB.

MK1375



SÉCURITÉ

PAGE 69 - RADIOCOMMANDE

D'un niveau de sécurité élevé, cette radiocommande, à code tournant (rolling code), dispose de trois canaux indépendants ce qui permet la commande de trois dispositifs différents. Utilisable en complément d'une alarme domestique, alarme auto, ouverture de porte, commande pour coffre-forts ou contrôle d'accès pour les locaux protégés.

MK3915-3495

GADGET

PAGE 74 - GRILLON ÉLECTRONIQUE

Un boîtier de quelques centimètres suffit pour dissimuler ce montage insolite. Ce grillon électronique pourra chanter à votre convenance et en toute saison pour redonner un air d'été aux souffles de l'hiver.

L73900

MK185

DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

AUDIO

PAGE 22 - REALISEZ VOS HAUT-PARLEURS ELECTROSTATIQUES

Les panneaux électrostatiques ou ELS pour Electrostatic LoudSpeaker présentent bien des avantages acoustiques par rapport aux haut-parleurs magnétiques conventionnels. Pourtant, bien que leur courbe de réponse caractéristique soit plus fidèle, leur emploi est loin d'être généralisé et cette catégorie de haut-parleurs reste bien méconnue du grand public.

HISTOIRE

PAGE 46 - HOMMES DES LOIS

Précurseurs des temps modernes, depuis l'antiquité, savants et scientifiques ont inventé les découvertes qui ont scellé les lois qui allaient devenir celles de l'électronique.

PIC APPLICATION

PAGE 63 - TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE SUR MESURE

Depuis plusieurs années, les maisons sont envahies d'autant de boîtiers de télécommandes à rayons infrarouges qu'il existe d'appareillages électroniques ou domestiques. Initialement réservé à la commande des téléviseurs, le champ d'action de ces télécommandes s'est rapidement étendu à d'autres domaines.

MICROCONTRÔLEURS

PAGE 76 - LE PIC ET SES PERIPHERIQUES ⁽¹⁾

Les microcontrôleurs se distinguent des microprocesseurs par les périphériques d'extension intégrés qu'ils renferment. Grâce à ces périphériques, le microcontrôleur s'adapte d'autant plus facilement à son environnement que l'électronique externe à ajouter est restreinte. Mais la puissance de ces circuits ne se révèle alors pleinement qu'à condition de bien programmer ces fonctions additionnelles.

ESPIONNAGE

PAGE 82 - TELECONTRÔLE PHONIQUE

Le principe de fonctionnement de ce dispositif repose sur la retransmission des bruits, sons et voix d'un local par l'intermédiaire d'une liaison téléphonique avec un déclenchement sur appel commandé. On devine facilement que contrairement aux micro espions classiques, ici les problèmes de portée sont éliminés avec le moyen de liaison représenté par la ligne téléphonique.

CS4069

FICHES RADIOWORKS

PAGE 87 - POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE DE SCHÉMAS RADIOTECHNIQUES

- Protection sécurité thermique
- Temporisation protection C/C des HP contre courant continu

CA3130

PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS

PAGE 85 - ANCIENS NUMÉRO

PAGE 86 - PETITES ANNONCES

PAGE 92 - BOUTIQUE

PAGE 98 - ABONNEMENT

Décembre 2002 / Janvier 2003

REDACTION

Directeur de la Publication,

Rédacteur en Chef :

Loïc FERRADOU

Technique :

Rabun DENNAVES

Mickaël DARROUE

Frédéric BASSALER

Bruno BARBANTI

Giulio BUSEGHIN

Andrea Sbrana

Mise en page et maquette :

Sylvie BARON

Secrétariat général :

Nathalie SEGURA

Service financier :

Paul SABATIER

Adaptation française :

Christine PAGES

GESTION DES VENTES

Inspection, gestion, vente :

DISTRIMEDIAS (Laurence Tater)

Tél. 05.61.72.76.07.

ABONNEMENTS/COURRIER

Gilles SALVET

PUBLICITE

Au journal

Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.

FABRICATION

Impression et gravure :

Offset Languedoc (34)

Tél. 04.67.87.40.80.

Distribution MLP (6565)

Commission paritaire : 76512

ISSN : 1256 - 6772

Dépôt légal à parution

Imprimé en France/Printed in France

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

NOUVELLE ELECTRONIQUE

est éditée par PROCOM EDITIONS SA

au capital de 64 409 €

Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.

SIRET : 39946706700043 - APE : 221 E

Actionnaires/Conseil d'administration :

Loïc FERRADOU/Bénédicte CLEDAT, Philippe CLEDAT

Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter

du 1^{er} février 2003

Demande de réassort :

DISTRIMEDIAS (Laurence Tater)

Tél. 05.61.72.76.37.

MONTAGES - RÉALISATIONS

AUTOMOBILE

PAGE 12 - STOP WARNING AUTOMATIQUE

Désormais, les véhicules les plus récents sont dotés d'un dispositif automatique qui procède à l'allumage automatique des feux de détresse en cas de freinage brutal. Au plan de la sécurité, l'intérêt de ce type d'accessoire s'impose de lui-même sans perturber les équipements de bord.

MK1115



AUDIO

PAGE 15 - COMPRESSEUR/EXPANSEUR UNIVERSEL

MK1750

Nombre d'applications réclament l'utilisation d'un compresseur/expandeur de dynamique afin d'améliorer le rapport signal/bruit. Ce type d'appareil se trouve typiquement installé dans les systèmes d'émission/réception pour éviter l'excès de modulation, dans les applications audio pour éviter la saturation des amplificateurs de puissance par exemple ou dans les installations d'amplification au sein des salles de conférences voire même dans les discothèques.

INFORMATIQUE

PAGE 18 - PARTAGEUR DE PORT PARALLELE

Cette platine permet de résoudre les problèmes qui ne manquent pas de se présenter avec l'augmentation des périphériques à brancher sur l'unique port parallèle de l'ordinateur. Ainsi, deux imprimantes peuvent être utilisées alternativement, sans avoir à manipuler les branchements. Une seule pression d'un poussoir suffit à valider tour à tour les deux périphériques.



NOËL

PAGE 30 - GUIRLANDE SUPER-CAR

MK2045

Tous les ans à pareille époque, l'équipe de la rédaction se fait fort d'enrichir la gamme des décorations lumineuses et vous propose quelques réalisations originales pour varier ou compléter la panoplie des ornements à mettre en place à l'occasion des fêtes de Noël.

TÉLÉPHONIE

PAGE 34 - DECODEUR MIXTE DTMF/PULSE

Ce module permet d'identifier avec certitude les tonalités DTMF, mais également les numéros composés en mode décimal par impulsion et les visualise sur un LCD à 32 caractères. Ainsi ce montage permet de vérifier le fonctionnement des appareils téléphoniques, en contrôlant que le numéro composé sur le clavier correspond à celui composé par le téléphone testé. Ce montage facilite toutes les opérations de mise au point de télécommande à codes DTMF ou à impulsions.

AUDIO

PAGE 38 - DISPOSITIF DE PROTECTION POUR ENCEINTE

Ce montage est destiné à la protection des enceintes Hi-Fi et évite du même coup le désagréable clic sur les haut-parleurs, défaut fréquemment rencontré à la mise sous tension comme à l'arrêt de l'amplificateur.

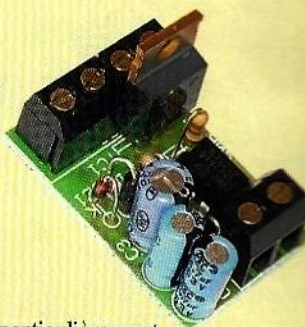
TÉLÉPHONIE

PAGE 40 - REPETEUR DE SONNERIE TELEPHONIQUE

MK1905

Ce dispositif aux dimensions réduites (35 x 23 mm) s'avère utile quand la sonnerie classique du téléphone ne suffit pas à attirer l'attention de l'utilisateur ou pour tous ceux que la sonnerie du téléphone insupporte.

MO3020 + Ki ac

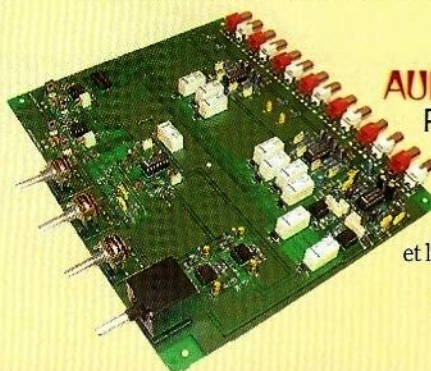


RADIOCOMMANDE

PAGE 42 - RADIOCOMMANDE À 4 CANAUX UHF

MK2685RX/TX

Cette radiocommande universelle utilisable dans de nombreuses applications, s'avère particulièrement dédiée à la commande d'éclairage, ouverture fermeture de portail automatique, commande pour modèles etc...



AUDIO

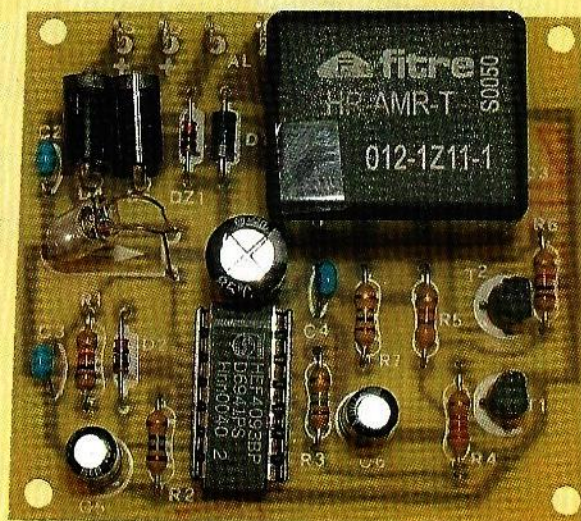
PAGE 50 - PREAMPLIFICATEUR STEREO

MK1305

Optimisant l'utilisation des amplis opérationnels 5534, composants très connus pour leur qualité et leur faible dérive, ce préamplificateur très complet offre d'excellentes prestations grâce à une conception évoluée et largement améliorée pour la qualité d'écoute.

NE5534 + LM837 + CRO54000

STOP WARNING AUTOMATIQUE EN TOUTE SÉCURITÉ



Désormais, les véhicules les plus récents sont dotés d'un dispositif automatique qui procède à l'allumage automatique des feux de détresse en cas de freinage brutal. Au plan de la sécurité, l'intérêt de ce type d'accessoire s'impose de lui-même. Aussi, nous a-t-il paru intéressant d'étudier l'adjonction d'un tel système sur les véhicules existants sans perturber les équipements de bord.

La sécurité routière reste un sujet de préoccupation pour tous les automobilistes mais aussi pour les constructeurs automobiles. Pour preuves, quelques moyens passifs, comme la ceinture de sécurité, font l'objet d'améliorations constantes. Il est également fait appel à des moyens actifs, tels que les dispositifs qui en-

trent en fonction seulement en cas de danger, systèmes ABS et autres ESP, qui confirment cette tendance. L'élément clef restant l'humain et sa capacité à réagir à temps, les systèmes de signalisation ont également leur importance et l'on peut apprécier les changements survenus depuis quelques années avec notamment le troisième feu stop

placé de manière à être aperçu au loin.

Pour renforcer l'alerte des conducteurs, un nouveau dispositif original a récemment été mis sur le marché. De conception simple, il peut être installé sur tout type de véhicule. Il s'agit d'un warning automatique qui se déclenche à la suite d'un freinage brutal. En effet, il a pour rôle de signaler en temps utile à l'automobiliste qui vous suit que vous venez de freiner énergiquement pour répondre à la menace

d'un danger imminent. Une signalisation de ce type est très utile, notamment sur autoroute en présence de bouchons, ou en cas d'incident (panne, accidents, débris, etc...). La signalisation s'effectue simplement par une commutation automatique de la centrale de warning afin d'actionner les quatre clignotants simultanément et de manière autonome sur détection d'un freinage brutal. Cette opération habituellement manuelle ne

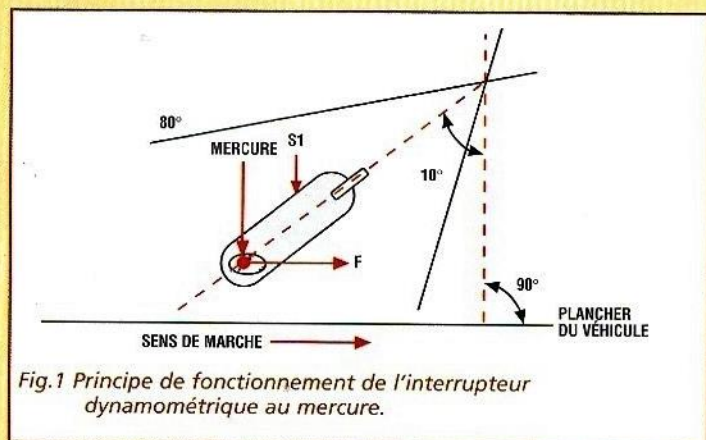


Fig.1 Principe de fonctionnement de l'interrupteur dynamométrique au mercure.



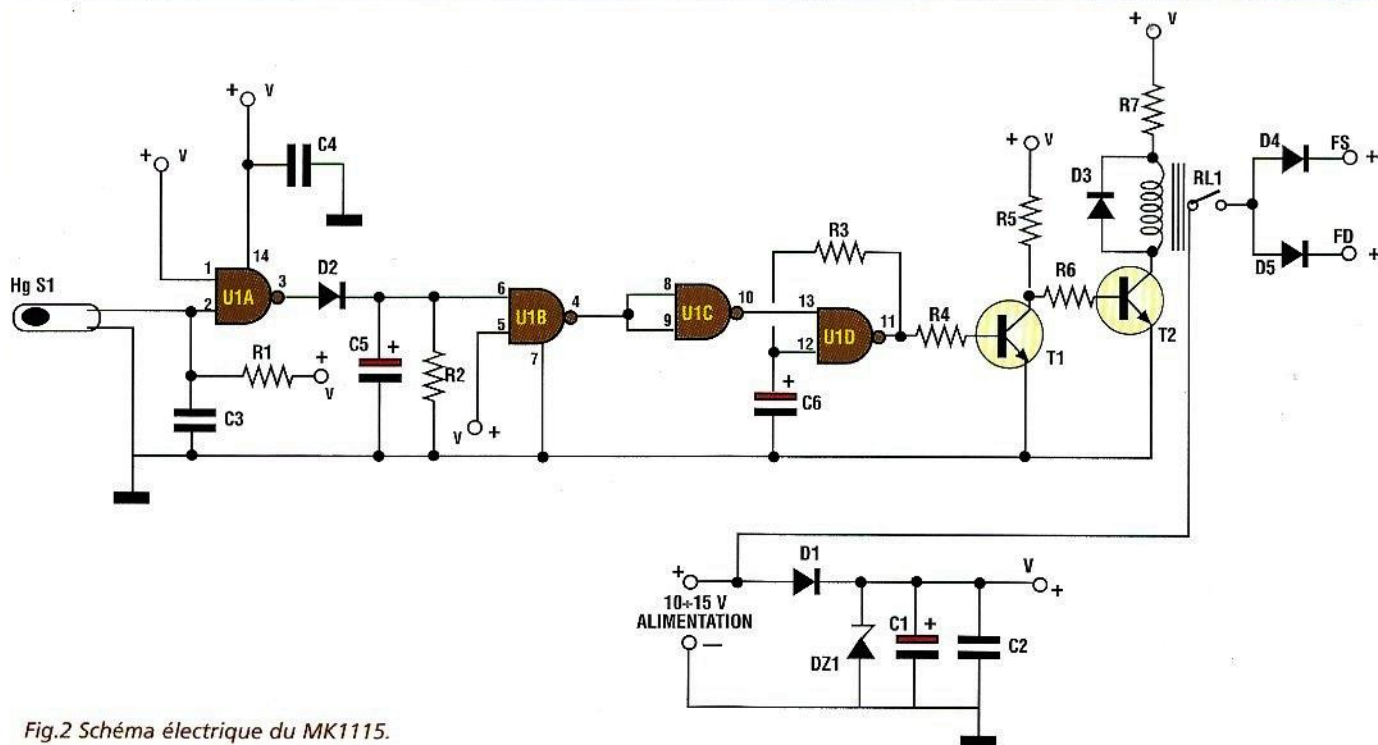


Fig.2 Schéma électrique du MK1115.

pourrait s'effectuer qu'avec un certain retard alors que chaque seconde est vitale en cas de danger.

La détection de la force de freinage imposée est obtenue au moyen d'un interrupteur dynamométrique au mercure, dont le principe de fonctionnement est illustré en fig.1.

En simplifiant au maximum et en ne s'aidant que sur

quelques élémentaires notions de physique, l'on peut dire que F représente la force appliquée à la goutte de mercure et que ce paramètre est directement proportionnel à la violence du freinage.

Plus l'angle d'inclinaison du capteur α est faible, plus importante doit être F pour faire atteindre au mercure les contacts C.

Avec $\alpha > 80^\circ$ un léger freinage suffit. Avec α compris entre 5 et 10° , il faut «piler» pour l'activer.

Comme on le devine aisément, l'inclinaison de l'interrupteur par rapport au plan horizontal détermine le réglage du seuil de déclenchement du dispositif. Cette valeur de seuil, en relation avec l'accélération négative (freinage),

peut être adaptée en fonction des besoins et situations.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK1115 est reproduit en fig.2. Le cœur du dispositif est le circuit intégré U1, un quaduple NAND avec trigger de Schmitt.

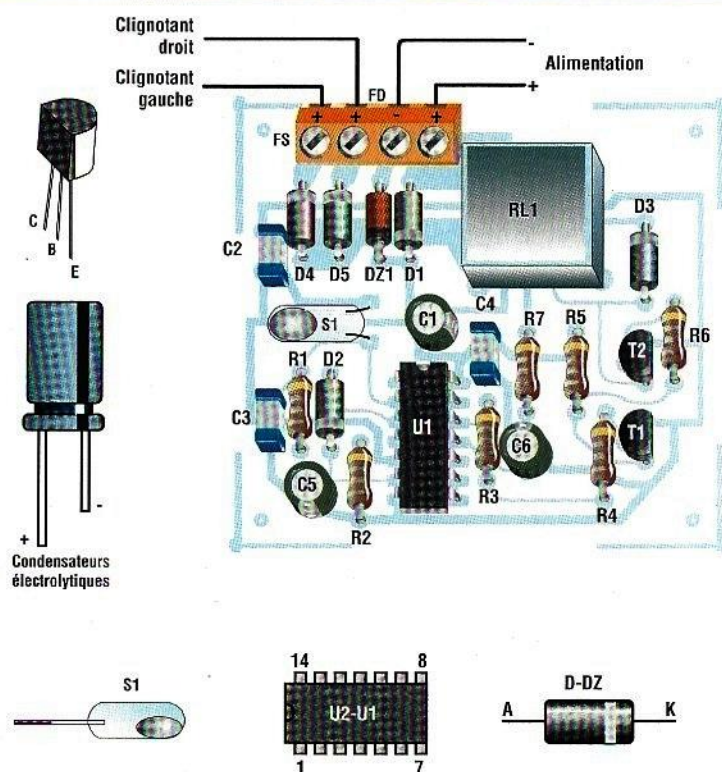
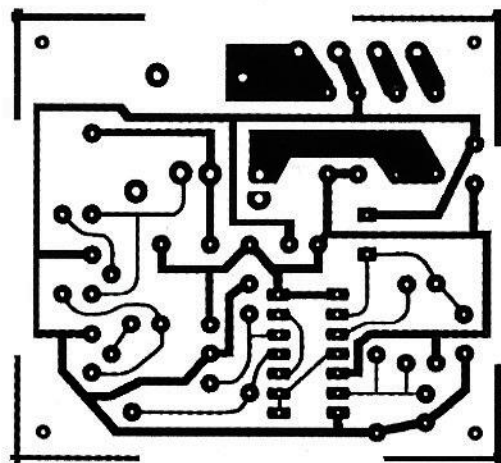


Fig.3 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé MK1115.



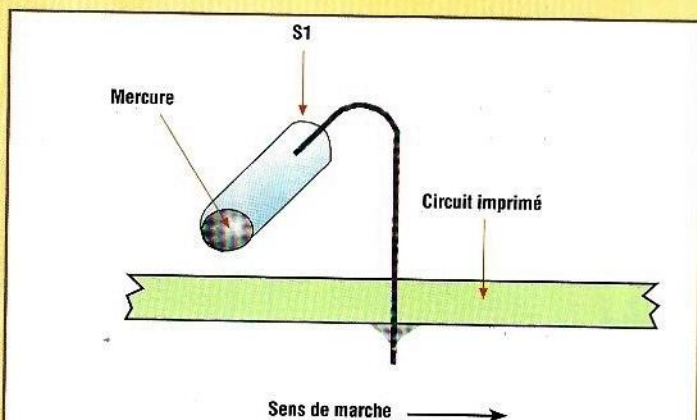


Fig.4 Montage de l'interrupteur Hg S1.

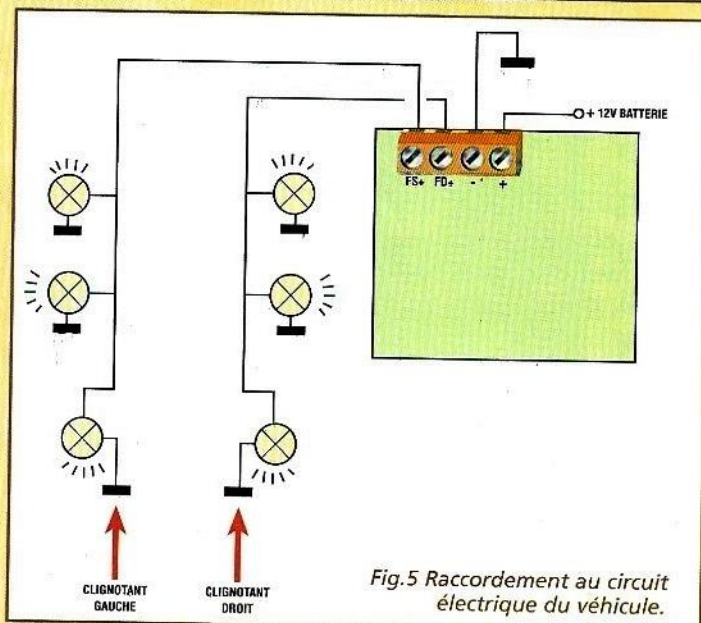


Fig.5 Raccordement au circuit électrique du véhicule.

Au repos, la première porte (U1A) voit ses entrées fixées au niveau logique haut. En cas de sollicitation, l'interrupteur à mercure S1 force l'une des 2 entrées au niveau logique 0 (broche 2) ce qui amène un niveau logique haut sur sa sortie broche 3. Il s'ensuit le chargement de C5 et le passage de la sortie de U1B broche 4 au niveau logique zéro. Cette situation perdure jusqu'à la décharge de C5. Cet ensemble constitue un timer mis en marche par S1. U1C

sert de simple inverseur et active le multivibrateur astable formé de U1D, C6 et R3.

Ce multivibrateur a pour rôle de donner la cadence de clignotement.

Les transistors T1 et T2 actionnent le relais de puissance RL1. Le délai d'environ 5 secondes est réglable simplement en changeant la valeur de R2.

De la même manière, en changeant la valeur de R3, la fréquence du warning peut être ajustée.

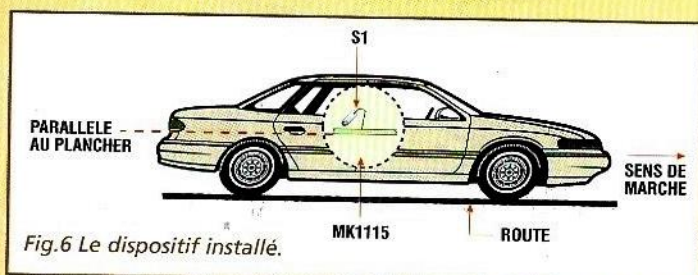
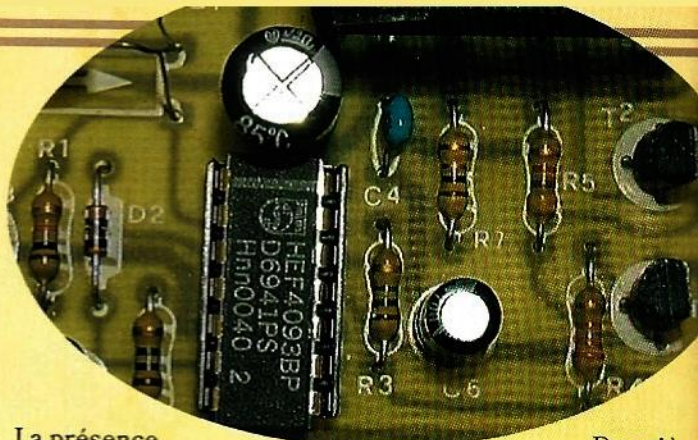


Fig.6 Le dispositif installé.



La présence des deux diodes D4 et D5 évite l'interconnexion permanente des clignotants droit et gauche !

Les deux diodes D1 et D2 servent de protection contre les inversions accidentelles de polarité et les pics de tension toujours présents dans les installations électriques auto.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1115, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Le montage ne pose pas de difficultés particulières. Le montage de l'interrupteur à mercure S1 est visible en fig.4. L'inclinaison réelle de S1 dévoilée dans ce schéma est adaptée à la plupart des situations. Evidemment, chacun pourra la modifier selon ses besoins en s'inspirant de la fig.1. Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures, puis procéder aux essais.

Alimenter le dispositif avec une tension continue comprise entre 10 et 15 volts. Incliner la platine pour fermer S1 pendant 1 à 2 secondes. Le relais doit assurer le clignotement pendant 5 secondes. Installer alors le dispositif sur le véhicule. Noter en fig.5 son raccordement au circuit électrique du véhicule. En cas de difficultés, s'adresser à un électricien auto. Unique recommandation, il est conseillé de veiller à installer la platine horizontalement parallèlement au plancher du véhicule (voir fig.6).

Dernière suggestion ; la mise en parallèle sur S1 d'un interrupteur, donne la fonction classique de warning, dans le cas où votre véhicule en serait dépourvu ce qui peut être exceptionnellement le cas sur des modèles très anciens.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le relais, aux environs de 26,00 €

LISTE DES COMPOSANTS MK1115

Toutes les résistances sont de 1/4 watt 5% sauf mention contraire

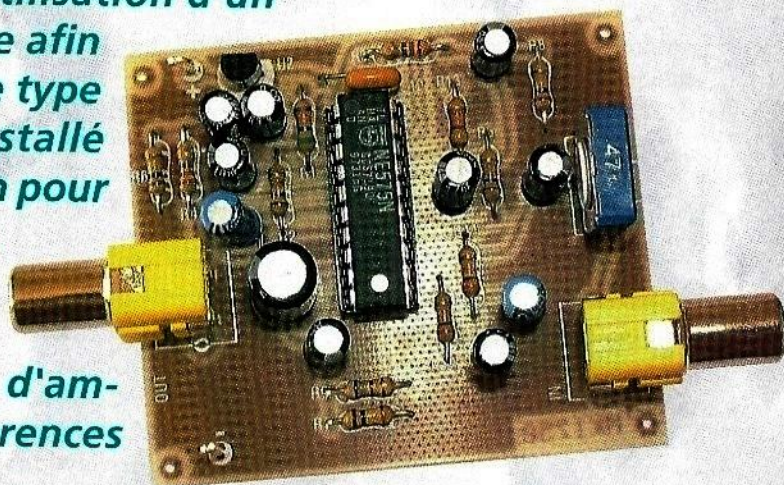
- R1 = 1 Kohm
- R2 = 1 Mégohm (voir texte)
- R3 = 1,5 Mégohm (voir texte)
- R4 = 2,2 Kohms
- R5 = 4,7 Kohms
- R6 = 1 Kohm
- R7 = 1 ohm
- C1 = 220 μ F 25V élec.
- C2 à C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 10 μ F 25V élec.
- C6 = 1 μ F 25V élec.
- D1 = 1N4004
- D2-D3 = 1N4148
- D4-D5 = BY 251,2,3
- DZ1 = Zener 18V
- T1 = BC547
- T2 = BC337
- U1 = CD4093
- S1 = Interrupteur dynamométrique au mercure
- RL1 = Relais 12 V pour auto
- Bornier 4 plots à vis
- Support 14 broches
- Boîtier plastique
- Circuit imprimé MK1115



COMPRESSEUR/ EXPANSEUR UNIVERSEL

La dynamique en plus !

Nombre d'applications réclament l'utilisation d'un compresseur/expandeur de dynamique afin d'améliorer le rapport signal/bruit. Ce type d'appareil se trouve typiquement installé dans les systèmes d'émission/réception pour éviter l'excès de modulation, dans les applications audio pour éviter la saturation des amplificateurs de puissance par exemple ou dans les installations d'amplification au sein des salles de conférences voire même dans les discothèques.



Le dernier-né de la famille des circuits intégrés compresseur/expandeur de dynamique de chez Signetics est le NE575. Il renferme deux sections distinctes et presque identiques. La section qui concerne les broches de 1 à 9 peut fonctionner seulement comme expandeur, alors que la section relative aux broches de 11 à 19, selon le type de configuration externe choisie peut fonctionner indifféremment comme compresseur ou comme expandeur.

Noter en effet que la broche 12 fait suite à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel additionneur. Cette liaison n'est pas utilisée si la section est utilisée comme compresseur.

Utilisée comme compresseur en entrée et comme expandeur en sortie, elle permet de réaliser une platine compression/expansion capable d'améliorer très sensiblement le rapport signal/bruit dans les systèmes de transmission radio et à notamment s'il est fait appel à un cryptage, dans les synthétiseurs vocaux, dans les installations de sonorisation couvrant de grands espaces etc...

Pour des signaux d'entrée très faibles (inférieurs à 100 mV) il convient d'éliminer la résistance R5 et la remplacer par un strap. Le MK1750 a une bande passante comprise entre 20 Hz et 20 KHz, le facteur de distorsion est inférieur à

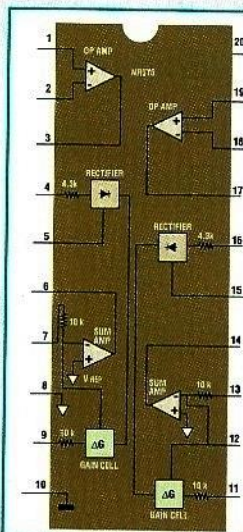
1 %, le rapport signal/bruit est de l'ordre de 80 dB.

L'alimentation du circuit intégré NE575 doit être comprise entre 3 et 8 volts.

L'alimentation typique étant de 5 volts, le circuit comporte

un régulateur de tension fixe à 5 volts, en l'occurrence le circuit intégré U2 (7805).

Compte tenu de la faible consommation du montage (4 à 5 mA), il est conseillé d'utiliser une pile de 9 volts



PIN CONFIGURATION

NE575 D, N Packages	
-V IN1	1
-V IN2	2
V OUT1	3
RECT.IN1	4
C RECT1	5
SUM OUT1	6
COMP.IN1	7
V REF	8
GAIN CEL IN1	9
GND	10
V CC	20
+V IN2	19
+V IN2	18
V OUT2	17
RECT.IN2	16
C RECT2	15
SUM OUT2	14
COMP.IN2	13
SUM MODE2	12
GAIN CEL IN2	11

Fig.1 Brochage et schéma synoptique du circuit intégré NE575.

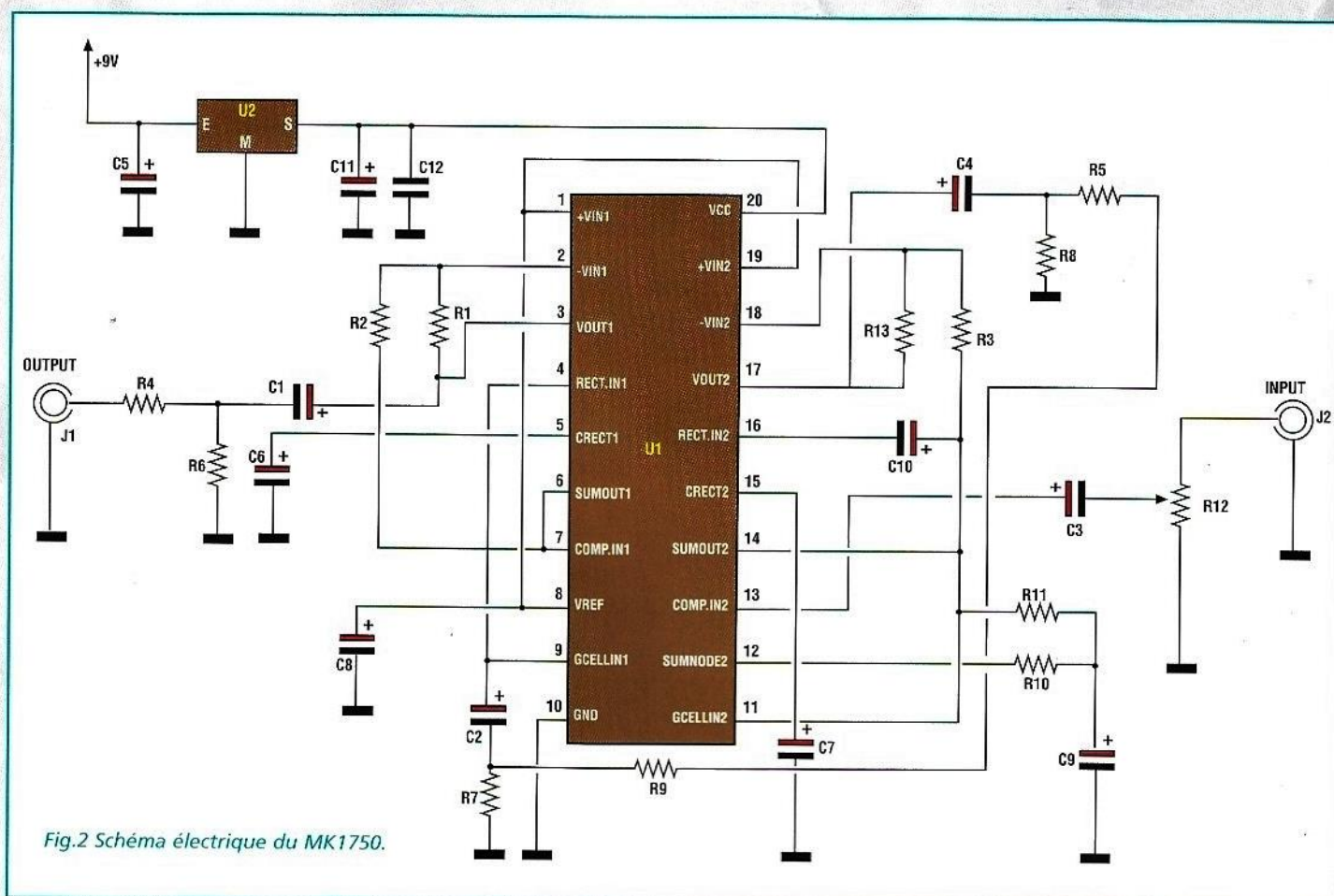


Fig.2 Schéma électrique du MK1750.

plutôt qu'une alimentation alternative encombrante qui peut parfois être source de perturbations.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK1750 est reproduit en fig.2.

Le circuit intégré NE575 génère une tension de référence, disponible sur la broche 8, qui est appliquée aux entrées non inverseuses des amplis opérationnels des deux sections distinctes

(broches 1 et 19). Le signal d'entrée à compresser est appliqué via l'ajustable R12 et le condensateur électrolytique C3 à la broche 13.

Il est restitué en format compressé sur la broche 17. Il est envoyé via C4, R5, R9 et C2 sur l'entrée de la section expasseur (broche 9). Il est donc à nouveau disponible sur la sortie de l'ampli opérationnel (broche 3).

Noter dans le schéma qu'il est disponible via le condensateur de découplage C1 et la résistance R4. La documentation fournie par Signetics mentionne que le circuit intégré

NE575 possède une sensibilité d'entrée relativement élevée, en mesure d'accepter en entrée des signaux dont la valeur typique est de 100 mV, comme par exemple ceux d'un micro électret.

Ici, avec l'utilisation de ponts diviseurs en entrée et en sortie, le circuit est adapté à des niveaux de signaux plus élevés : sensibilité minimum 150 mV, signal maximum admis 1,5 volt effectif.

REALISATION PRATIQUE

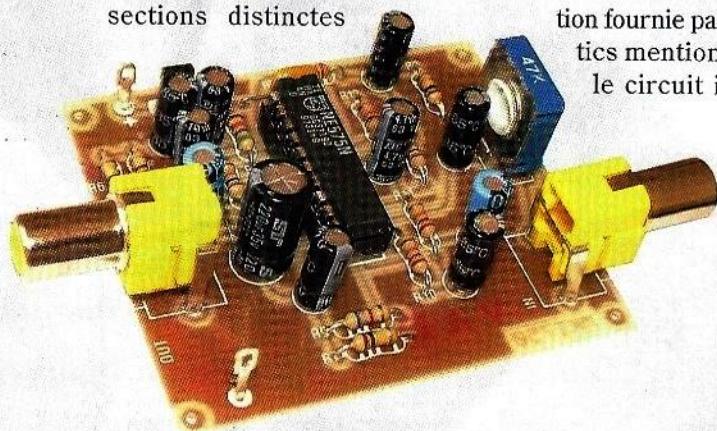
Sur le circuit imprimé MK1750, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

Effectuer en premier lieu, les deux straps. Monter ensuite les résistances, le support pour le circuit intégré, les condensateurs électrolytiques en veillant à la polarité de ces derniers.

LISTE DES COMPOSANTS MK1750

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

- R1 = 47 Kohms
- R2 = 10 Kohms
- R3 = 10 Kohms
- R4 = 220 ohms
- R5 = 220 ohms
- R6 = 100 Kohms
- R7 = 100 Kohms
- R8 = 100 Kohms
- R9 = 6,8 Kohms
- R10 = 27 Kohms
- R11 = 27 Kohms
- R12 = 47 Kohms ajustable verticale
- R13 = 56 Kohms
- C1 à C5 = 10 µF 25V
- C6 = 2,2 µF 25V
- C7 = 2,2 µF 25V
- C8 = 220 µF 25V
- C9 à C11 = 4,7 µF 25V
- C12 = 100 nF multicouche
- U1 = NE575
- U2 = 78L05
- J1-J2 = RCA 90°



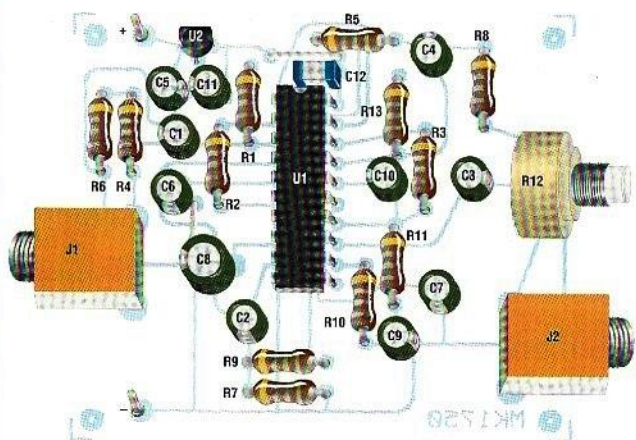
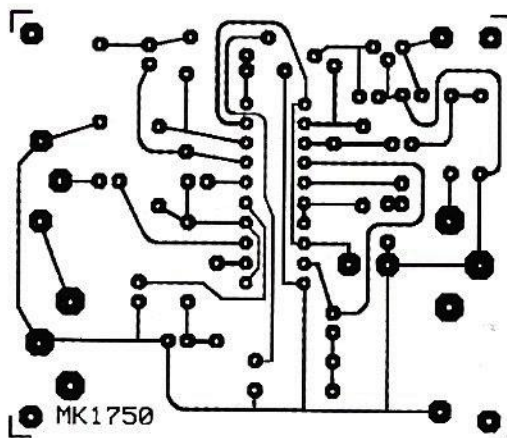


Fig.3 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé.



Monter les jacks et l'ajustable. Le choix des prises RCA est motivé par une constatation d'ordre pratique puisqu'il s'agit d'un type de connecteur très usité et dont la compatibilité est assurée avec d'autres types d'appareils.

Étudions brièvement l'utilisation de la platine MK1750 dans deux applications classiques : avec un micro sans fil et au sein des systèmes d'amplification.

Habituellement dans le circuit de l'émetteur d'un micro sans fil, le circuit de compression est déjà implicitement présent puisque la diode varicap, lors de la modulation, tend à exalter les basses fréquences et atténuer les fréquences aiguës. En revanche, les circuits de réception ne comportent pas systématiquement de circuit de compression ni de circuit d'expansion. Dans ces applications précises, le montage MK1750

s'avère nécessaire. Il doit être intercalé entre la sortie du récepteur et l'entrée de l'installation d'amplification ou du mélangeur.

Dans les applications d'amplification audio, il convient de l'insérer entre la sortie du pré-amplificateur et l'entrée de l'amplificateur.

Si une table de mixage est utilisée, relier alors le MK1750 entre la sortie du mélangeur et l'entrée de l'amplificateur.

Associé au micro sans-fil (MK1520) et au récepteur MK1525, il sera placé en sortie du récepteur pour obtenir un rapport signal/bruit élevé et une dynamique de sortie supérieure.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de 39,00 €

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

CAO QUICKROUTE 4 & TINA Simulator

TINA Etudiant: 120 E

Édition de schémas.
Saisie automatique.
Routage automatique.
TOUT est compris!

QR4 800Br: 225 E - QR4 FA 289 E

MDM électronique

Simulateur TINA, CAO QUICKROUTE... Testez et adoptez ces OUTILS Fantastiques

ZI de Carbon-blanc 33560 (près de BORDEAUX) TEL: (33) 0 556 06 37 89+ FAX: 0 556 38 08 05 WEB: <http://www.mdmagic.com>

PROMO CONCEPTEUR TINA+QR4
UN APPAREIL PHOTO NUMERIQUE!
UN CD-ROM BONUS UTILE!
VALEUR SURE !
FACILE A UTILISER !

COUPON REPONSE

FAXEZ ce Coupon Réponse * OFFRE SPECIALE* aux lecteurs NOUVELLE ELECTRONIQUE

CADEAUX! Remettez VOTRE PACK logiciel QR4FA ou TINA industriel AVEC en PRIME

☐ 1xQuickroute 4 - 800Broches: 225E

☐ 1xQuickroute 4 - Full Access: 289E

☐ 1x TINA Etudiant: 120E

☐ 1x TINA Etudiant + Quickroute 4 - 800Broches: 335E

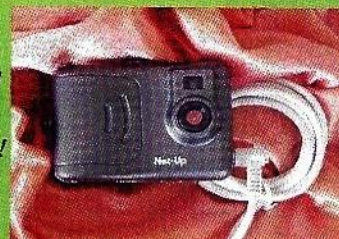
UN VERITABLE APPAREIL PHOTO NUMERIQUE 15 POSES!
Et cordon de transfert PC, Softs de retouche, de cadres etc.

Ou bien VOTRE
Coffret de Perçage Avec 60 accessoires et Alim!
Avec système de Blocage du Mandrin!

NOM: _____

ADRESSE: _____

TEL: _____



*Tous nos produits industriels sont livrés avec Dongle physique. Exp en Rec/Ar exclusivement. Port/Emb: 5,5E Franco à partir de 335E



PARTAGEUR DE PORT PARALLELE

DEUX IMPRIMANTES EN LIGNE

Cette platine permet de résoudre les problèmes qui ne manquent pas de se présenter avec l'augmentation des périphériques à brancher sur l'unique port parallèle de l'ordinateur. Ainsi, deux imprimantes peuvent être utilisées alternativement, sans avoir à manipuler les branchements toujours inaccessibles sur les ordinateurs d'aujourd'hui. Une seule pression d'un poussoir suffit à valider tour à tour les deux périphériques.



Il est indéniable que l'ordinateur est désormais présent dans pratiquement tous les foyers.... Cette machine aux noms différents (home, personal, micro etc..) réclame outre les logiciels, d'autres accessoires appelés périphériques pour offrir aux utilisateurs un service com-

plet et un confort d'utilisation optimal. Parfois il est nécessaire d'extérioriser le travail effectué par l'ordinateur en produisant un double sur papier. Désormais, les imprimantes ainsi que certains autres périphériques sont accessibles à un prix abordable et l'on peut être tenté de raccorder plu-

sieurs de ces équipements sur l'ordinateur, afin d'optimiser les performances de qualité, de couleur, de taille ou de type de papier etc...

Survient alors le problème de la connexion de plusieurs périphériques sur l'unique port parallèle de I/O prévu sur l'ordinateur.

En effet, les imprimantes classiques à aiguille, à jet d'encre, les ploters et les OCR (Scanners) sont tous des dispositifs qui nécessitent une transmission de données type parallèle et qui utilisent le port LPT d'entrée/sortie de l'unité centrale. Dans les PC, dotés d'un port parallèle unique, dès lors que se fait ressentir le besoin d'utiliser plusieurs dispositifs de type parallèle, un dispositif additionnel comme la platine MK1935 proposée ici devient vite indispensable.

Ce dispositif permet d'épargner les connexions répétées des fiches DB25 points qui finissent à la longue par abîmer les contacts du connecteur implanté sur la carte mère. Ce problème peut être éliminé en utilisant le partageur de port MK1935.

Ainsi les connecteurs sont-ils installés en permanence ce qui permet d'assurer une longévité supérieure aux connexions.

Pour son fonctionnement, la platine comporte un circuit de

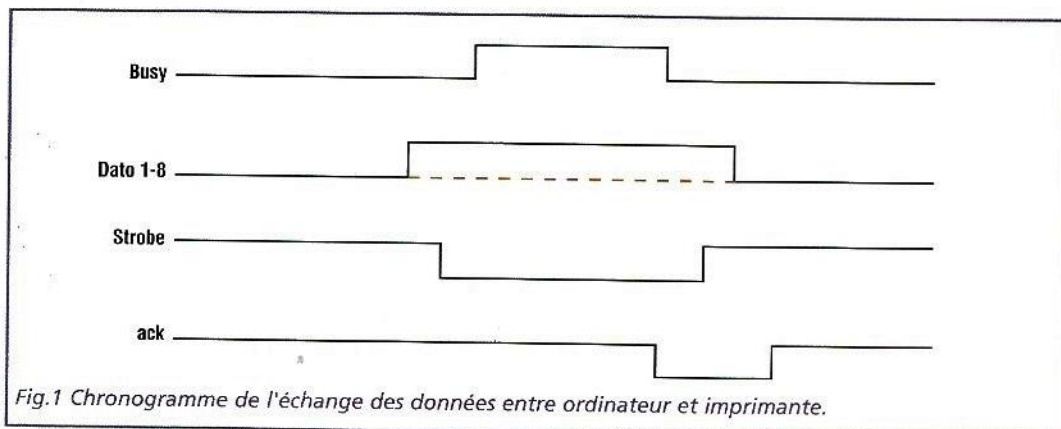


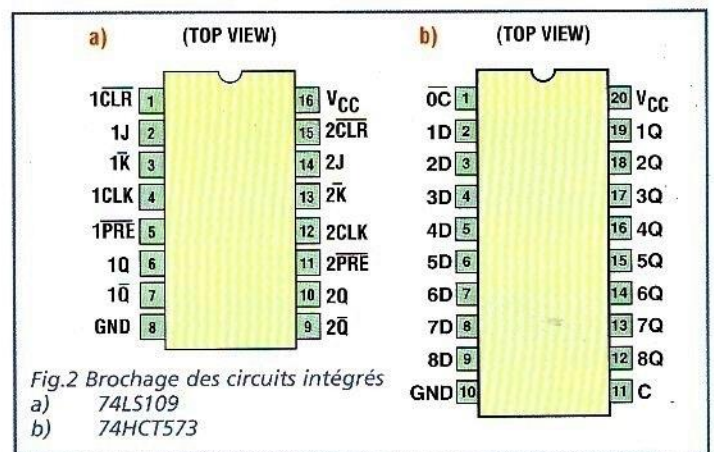
Fig.1 Chronogramme de l'échange des données entre ordinateur et imprimante.

contrôle pour l'activation des périphériques reliés, constitué essentiellement par une bascule flip-flop type jk et un circuit pour la reconnaissance des données et commandes de contrôle pour les périphériques.

La platine dispose ainsi de deux canaux de transmission ; le control Bus et le Data Bus. Le premier pour les signaux de contrôle et la synchronisation de la communication, et le second pour le transfert des données, toujours entre périphérique et unité centrale. Résumons le fonctionnement du flip-flop jk en configuration "toggle" pour mieux com-

prendre la description des signaux de contrôle.

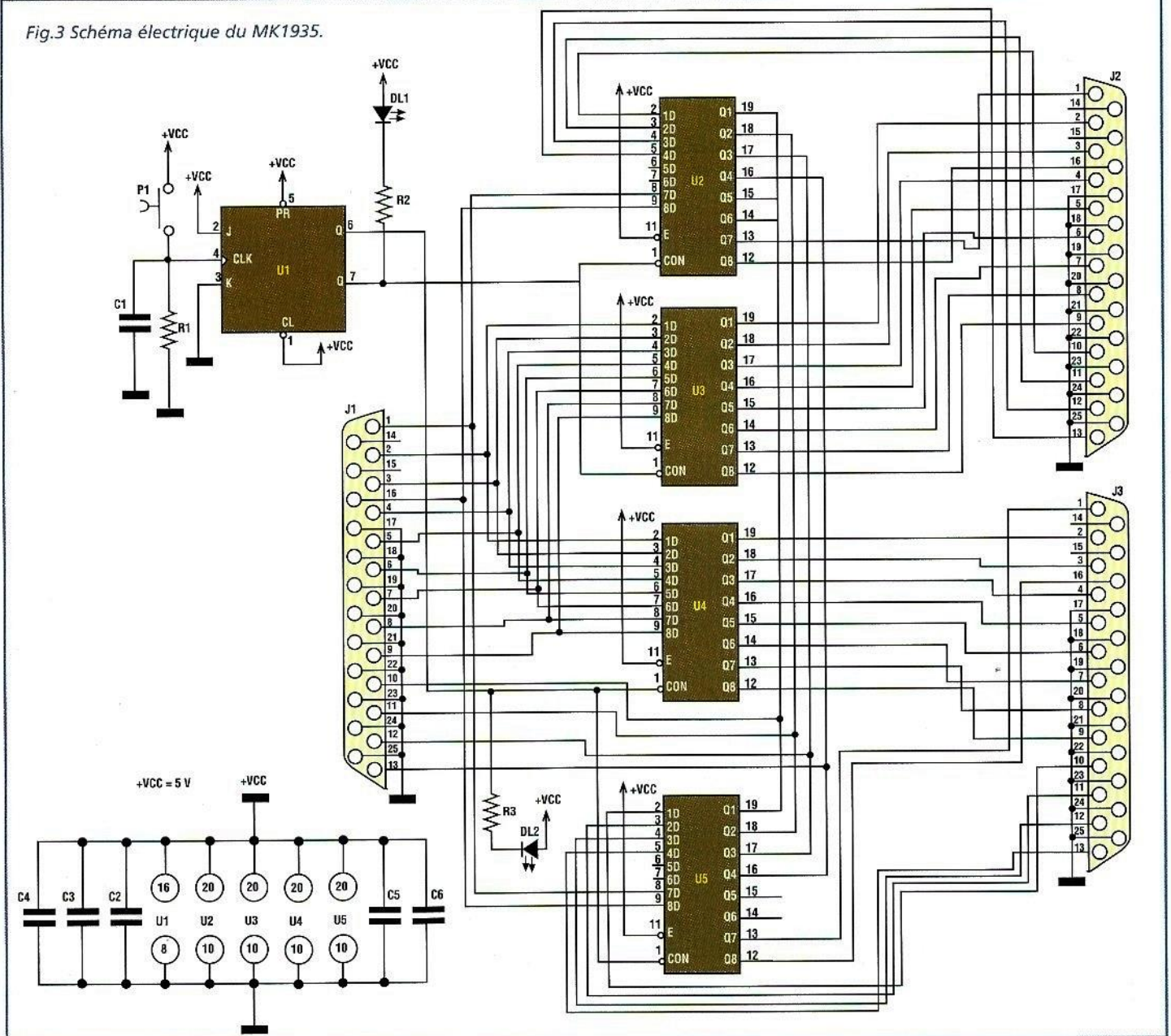
Le flip-flop JK dans cette configuration sert de commutateur et il est en mesure de commuter l'état logique des sorties Q et nonQ selon le niveau de tension sur l'entrée CLK. En pratique, sur sollicitation du poussoir P1 (anti rebond) une commutation des sorties du flip-flop est générée ce qui entraîne la validation de l'un des deux ports I/O. Plus précisément, la sortie Q = 1 valide l'Output Control des registres du port A, la sortie nonQ = 1 positionne l'Output control des registres du port B.

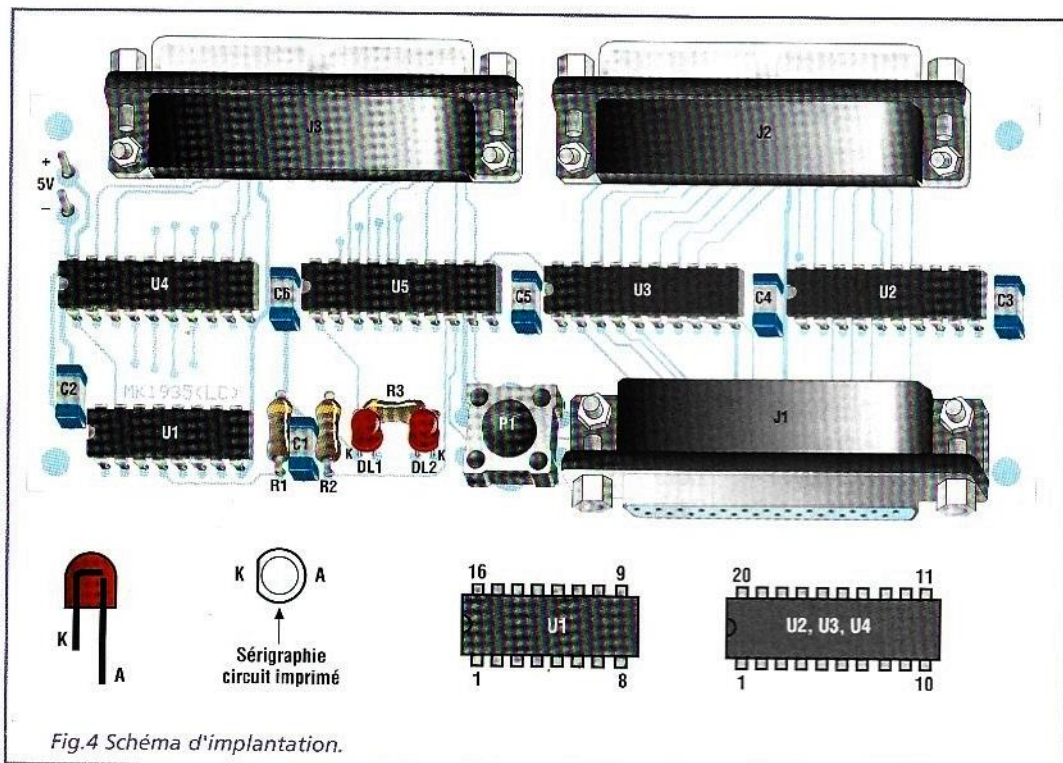


Les deux registres 74HCT573, utilisés sur le même port disposent du même signal de OC (Output Control), et sont donc validés

simultanément : le premier d'entre eux traite les 8 bits de données, en code Ascii, qui doit être imprimé ou la commande qui doit être exécutée

Fig.3 Schéma électrique du MK1935.





LISTE DES COMPOSANTS MK1935

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 680 ohms

R2 = 470 ohms

R3 = 470 ohms

C1 à C6 = 100 nF

multicouche

U1 = 74LS109

U2 à U5 = 74HCT573

J1 à J3 = Connecteur DB25 90° femelle

DL1-DL2 = LED rouge 5 mm diam.

P1 = Poussoir type TS12

Circuit imprimé MK1935

4 supports 20 broches

1 support 16 broches

fonction des signaux qui la gère.

La transmission parallèle représente le transfert simultané de n bits de donnée (ou de commande) codée sur un canal physique formé d'un nombre de lignes correspondant au nombre de bits à transférer.

Tous les bits sont transmis au même instant, chacun sur sa ligne propre, d'où l'image du mode de transmission en parallèle.

Le canal physique qui permet cette transmission multiligne est le Data Bus.

Les signaux de contrôle ont un canal physique dédié, le Control Bus, constitué dans notre cas par 5 lignes.

Les signaux de contrôle sont les suivants :

- Strobe : placé par la CPU au niveau logique 0, ce signal indique que les données transmises simultanément sur le Data Bus sont effectivement valides pour acquisition de la part du périphérique

- Busy : généré par l'imprimante, indique l'état "occupé". Cela signifie que le périphérique ne peut accepter des données, cette condition se vérifie quand celle-ci est en phase d'impression ou effec-

(comme dans la transmission série), alors que le second est affecté à la gestion des signaux de communication entre unité centrale et périphérique.

Ces registres servent de Output latch sur la base de la va-

leur de l'Output Control. Lorsque OC est égal à 1, toutes les sorties de chaque registre sont positionnées en haute impédance, en évitant le passage de données et commandes. Pour OC = 0 les sorties et les entrées sont en me-

sure de recevoir et transmettre les données. Les LED reliées aux sorties Q et nonQ du flip-flop servent pour visualiser lequel des périphériques est raccordé à l'ordinateur. Mais étudions de plus près la transmission parallèle et la

tue des opérations relatives à l'impression;

- Ack (acknowledge) : avec ce signal, dans notre cas, le périphérique indique l'acquisition des données précédemment transmises et la disponibilité pour un nouvel échange de données;

- Sel (printer select) : ce signal indique que le périphérique est passé sous contrôle



local à distance et est hors ligne

- Pout (Paper out) : signale la fin du papier et donc l'impossibilité d'imprimer.

La fig.1 montre le diagramme temporel de l'échange des données entre l'unité centrale et le périphérique.

L'unité centrale détecte que l'imprimante est disponible, Busy au niveau 0, et place l'information sur le bus de données et confirme la validité des données présentées moyennant le signal Strobe.

Le périphérique commence l'acquisition en portant le signal Busy au niveau 1 et le replace à 0 à la fin de l'opération, et signale à l'unité centrale, via l'Acknowledge, que l'opération d'acquisition s'est correctement déroulée, et que le port est disponible pour la save de donnée suivante.

Les niveaux logiques et les tensions électriques en œuvre sur ce type d'interface sont analogues à ceux de la logique TTL : l'état logique 0 correspond à une tension inférieure à 0,8V et l'état lo-

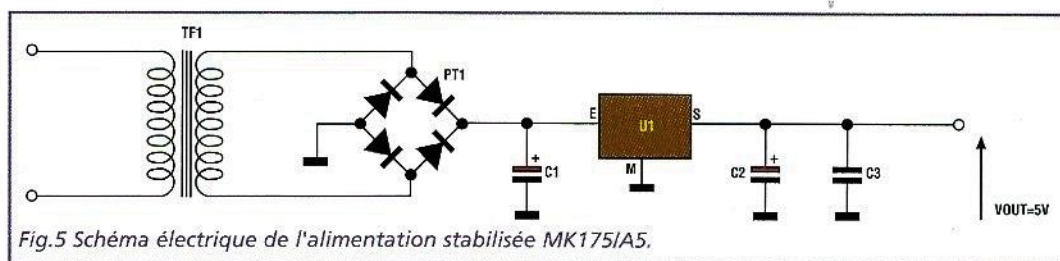


Fig.5 Schéma électrique de l'alimentation stabilisée MK175/A5.

gique 1 à une tension supérieure à 2,4 volts.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1935, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Utiliser un fer à souder de faible puissance (30 watts) et du fil d'étain de petit diamètre de bonne qualité. Compte tenu des nombreux raccordements que réclame la transmission parallèle, la platine est réalisée en double face à trous métallisés.

Ainsi aucun strap n'est nécessaire. Compte tenu du faible nombre de composants, le montage est relativement facile.

La platine accueille le circuit anti-rebond, le circuit intégré 74LS109, les quatre registres 74HCT573 et les 3 connecteurs Canon DB25 points au standard centronics.

Pour faciliter le montage des connecteurs il est conseillé de souder en premier les supports latéraux. Souder ensuite les broches des connecteurs sur le circuit imprimé.

L'alimentation du montage MK1935 est confiée à une alimentation externe de 5 volts comme la version MK175/A5 proposée en fig.5 et 6.

Installer la platine MK1935 sur le port parallèle de l'ordinateur et aucun réglage n'est nécessaire pour procéder à la connexion des deux périphériques.

Après avoir appliqué l'alimentation au dispositif, il est désormais

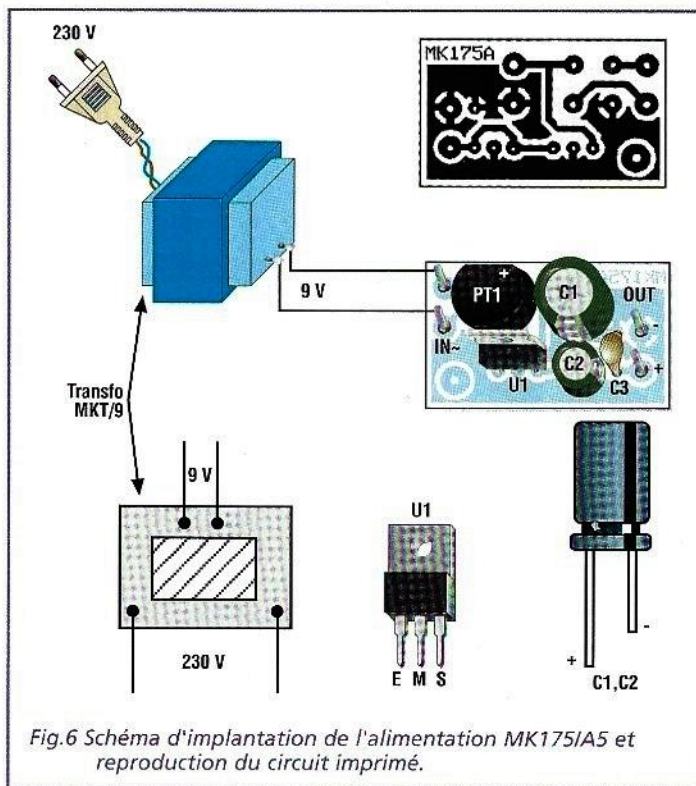


Fig.6 Schéma d'implantation de l'alimentation MK175/A5 et reproduction du circuit imprimé.

possible d'utiliser l'un des deux périphériques en agissant simplement sur le poussoir.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, les connecteurs DB25, le circuit imprimé, aux environs de 80,00 €

LISTE DES COMPOSANTS MK175/A5

C1 = 470 μ F/25V

C2 = 10 μ F/25V

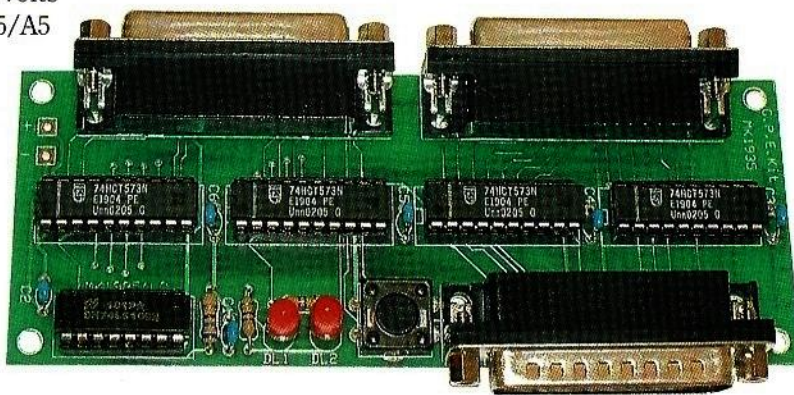
C3 = 100 nF

PT1 = Pont redres.
25V 1,5A

U1 = 7805

TF1 = Transfo primaire
230V secondaire 9V 150 mA

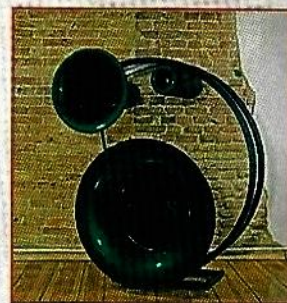
Circuit imprimé Mk175/A5





REALISEZ VOS HAUT-PARLEURS ELECTROSTATIQUES

D'après une réalisation de Mathew Anker



Avant garde Usa Trio.
Une enceinte acoustique
peut parfois adopter
un concept inhabituel.

Les panneaux électrostatiques ou ELS pour Electrostatic LoudSpeaker présentent bien des avantages acoustiques par rapport aux haut-parleurs magnétiques conventionnels. Pourtant, bien que leur courbe de réponse caractéristique soit plus fidèle, leur emploi est loin d'être généralisé et cette catégorie de haut-parleurs reste bien méconnue du grand public. Afin de tirer partie de la force électrostatique, ces haut-parleurs requièrent des tensions très élevées sous un très faible courant, difficulté technique qui décourage le plus grand nombre de passionnés du son. Pourtant, les haut-parleurs électrostatiques offrent une restitution sonore des plus claires très appréciée des audiophiles exigeants. A y regarder de plus près, l'auteur nous fait découvrir par ses choix judicieux des options de conception permettant de construire des ELS performants à un coût réduit sans pour autant se trouver confronté à des difficultés insurmontables...

LA THÉORIE

Les haut-parleurs Electrostatiques utilisent l'interaction entre charges électrostatiques pour créer le mouvement nécessaire à la génération des ondes sonores. Les charges électriques peuvent prendre une valeur positive ou négative, et toute matière sans charge électrique est alors définie comme neutre. Une charge électrique négative est produite quand les électrons sont transférés d'un objet chargé négativement vers un objet neutre.

Les charges positives sont produites par la perte d'électrons.

Dans un haut-parleur électrostatique, la tension de polarisation (bias) introduit une charge négative de valeur élevée dans le diaphragme initialement neutre alors qu'une charge positive est simultanément appliquée sur les stators enserrant le diaphragme. Le diaphragme ne varie donc pas de position.

L'attraction simultanée et à contresens des deux charges placées de part et d'autre du diaphragme le maintient dans une position médiane de repos. Cette position de stabilité statique du diaphragme sous tension est définie comme position neutre.

Sous l'application d'un signal, ni le diaphragme, ni les stators ne changent de polarité. Les signaux électriques issus de l'amplificateur sont assimilables à un courant alternatif, courant qui change sans cesse de polarité. Le stator arrière est parcouru par un signal dont la phase est l'opposée de celle du signal appliqué sur le stator frontal. Cette inversion de polarité impose au diaphragme un mouvement d'aller-retour entre les deux stators au rythme du signal. Mécaniquement cette configuration peut être qualifiée de push-pull. L'entrée en mouvement du diaphragme entre les deux stators transfère à l'air ambiant la vibration sonore qui se propage ensuite par les événements des stators.

LES CONSTITUANTS D'UN HP ELECTROSTATIQUE

Les haut-parleurs Electrostatiques sont composés de trois éléments principaux : Un diaphragme, les stators et les cadres intercalaires (spacers). Le diaphragme est la seule partie mobile de l'ensemble par opposition aux stators qui sont fixes. Pour les modèles les plus petits, le diaphragme est fabriqué à partir d'une feuille de Mylar®, une matière

plastique très fine et légère qui se trouve placée sous tension. Le diaphragme d'un HP électrostatique doit être en contact avec l'air ambiant pour pouvoir communiquer le son. Au rythme imposé par les ondes électriques, le diaphragme bouge d'avant en arrière entre les deux stators. La plupart des diaphragmes Mylar® dispose d'une masse équivalente à une couche d'air de 6 à 8 mm d'épaisseur. Les diaphragmes électrostatiques sont généralement considérés comme disposant d'une masse nulle devant la masse représentée par la partie mobile d'un haut-parleur magnétique traditionnel. Pour assurer ses déplacements, le diaphragme doit être soumis à une charge électrique de plusieurs kilovolts pour disposer d'un potentiel électrostatique. Cette tension élevée est délivrée par un étage de polarisation (bias voltage) à partir de l'alimentation. Comme le plastique est un excellent isolant, une couche de matériau conducteur doit être appliquée à sa surface de manière à accepter la charge électrostatique. Un matériau tel que le graphite, dérivé du carbone est habituellement utilisé à cet effet. Ses propriétés de conductivité et sa facilité d'application lorsqu'il est sous forme de poudre, le destinent plus particulièrement à cet usage. La couche de graphite constitue la surface de charge électrostatique, mais il est malheureusement à craindre la production d'arcs électriques entre le diaphragme et les stators en cas de contacts trop rapprochés. Pour cette raison, la couche de graphite n'est appliquée que d'un seul côté du diaphragme. Malgré la présence de très haute tension sur les éléments, la charge électrostatique disparaît rapidement après extinction de l'amplificateur.

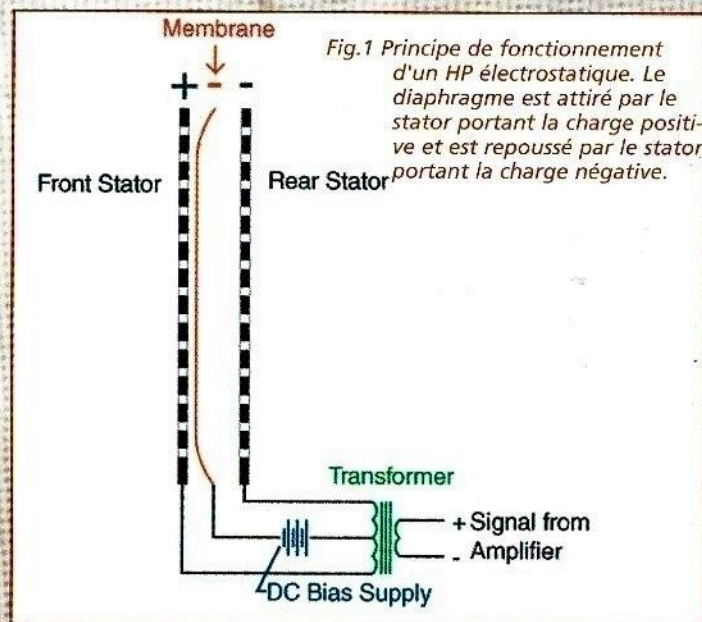
Le diaphragme électrostatique chargé est attiré ou repoussé par les stators. Le stator doit disposer de propriétés de répartition équilibrée de la conductivité sur toute la surface tout en offrant une transparence acoustique suffisante et doit donc comporter des aérations permettant à l'air de passer. Le matériau le plus indiqué pour réunir ces deux qualités est une tôle de métal perforé. La présence des perforations ne doit toutefois pas diminuer la puissance électrostatique. Il faut également préserver un rendement acoustique suffisant. Un bon compromis se situe dans un choix de panneau disposant de perforations dont le diamètre est d'environ 3 mm.

La force électrostatique est appliquée aux stators par une haute tension qui varie en fonction du signal audio délivré aux stators par l'amplificateur de puissance. La seule véritable charge statique se situe sur le diaphragme.

Si le diaphragme est soumis à une charge positive et que l'amplificateur commande une charge négative au stator, le diaphragme est attiré par le stator avant et repoussé par le stator arrière. Ce fonctionnement trouve tout naturellement son prolongement avec les signaux musicaux qui sont de nature alternative par définition. Les variations de tension appliquées sur les stators font entrer le diaphragme en vibration sous l'action de la force électrostatique. Cette sollicitation varie en fonction des différentes fréquences et volumes que comporte la musique. La plupart des amplificateurs ne sont pas prévus pour animer directement des haut-parleurs électrostatiques. Il est alors obligatoire de recourir à un transformateur élévateur de tension (survolteur) pour booster le signal de puissance délivré par l'amplificateur de puissance. La tension nécessaire est de l'ordre de plusieurs milliers de volts.

CONSTITUTION MECANIQUE

Les cadres intercalaires sont utilisés pour maintenir un écartement de sécurité entre le diaphragme et les stators. Le matériau composant les cadres intercalaires doit répondre à des caractéristiques isolantes affirmées afin d'assurer un isolement suffisant par rapport aux potentiels en présence. Les cadres intercalaires doivent être suffisamment

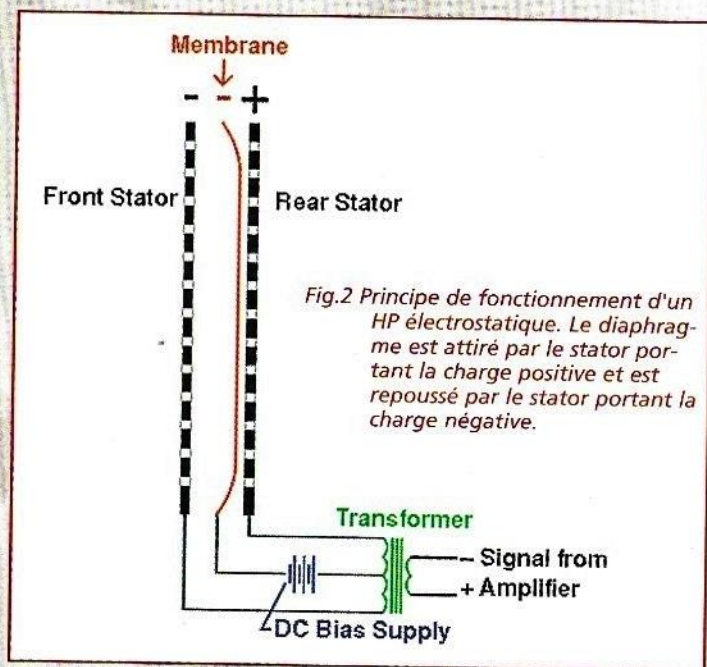


minces afin de permettre le maintien d'une certaine proximité pour assurer l'action d'attraction et de répulsion des stators sur le diaphragme. Cependant, l'écartement doit être suffisant pour ne pas se traduire par un défaut d'isolement provoquant l'apparition d'arcs électriques. Ce dernier problème peut être partiellement compensé en assurant l'isolement de la face intérieure des stators par l'application d'une couche de peinture isolante spécialement dosée en composants plastiques. L'écartement typique habituellement mesuré sur ce type de panneau est de 0,7 mm à 3 mm. Dans les appareils de grande diffusion, l'écartement typique est de 3 mm environ comme dans les réalisations signées Dayton Wright par exemple. Sur ce type de réalisation, le panneau est encapsulé dans une enveloppe contenant un gaz (SF₆ (hexafluorure de soufre)) afin de prévenir toute formation d'arc électrique. Dayton Wright utilisait ce procédé dans les années 1970 à défaut de trouver des isolants performants. Par la suite, ce procédé s'est avéré détenir d'autres atouts, notamment sur le plan de la dispersion spatiale du son. Les cadres intercalaires sont habituellement formés de Lexan®, une sorte de plexiglas, pouvant être collé chant contre chant pour former l'armature du panneau.

RÉPONSE EN FRÉQUENCE DES HP ELECTROSTATIQUES

En théorie, les haut-parleurs électrostatiques devraient afficher des courbes de réponses idéales du fait de la faible masse de l'élément mobile, le diaphragme, qui communique à l'air alentour la vibration qui lui est imposée électriquement. Dans ce domaine comme dans bien d'autres, la réalité est tout autre. En effet il faut compter avec deux phénomènes qui viennent contrarier ce tableau idéal. La courbe de réponse d'un haut-parleur électrostatique montre ses limites pour les fréquences aiguës extrêmes ainsi que pour les fréquences graves comme le montrent les relevés des courbes de réponse.

La reproduction des fréquences aiguës est contrariée par le procédé de survoltage utilisé. En effet, le transformateur inévitable pour obtenir ce niveau de tension comporte une impédance spécifique qui limite les performances de l'ensemble dans les aiguës. En effet l'inductance du transformateur interagit avec la capacité que constitue le haut-parleur pour former un circuit résonnant LC. Le pic de résonance doit donc être positionné en dehors du spectre audio afin de ne pas risquer d'altérer les sons.



Une certaine distorsion sonore peut également être provoquée par le défaut de dispersion du son dans le panneau. Ce phénomène est à mettre à l'actif des dimensions trop importantes du panneau pour les fréquences sonores aiguës à restituer. En effet la longueur d'onde des fréquences aiguës les plus élevées est alors trop courte pour la plus petite des dimensions (largeur) du panneau électrostatique.

Pour le registre des graves c'est cette fois la conformation de l'ensemble qui pose problème.

Les basses fréquences se trouvent en quelques sortes annulées dans l'espace environnant le haut-parleur puisque le panneau rayonnant est à considérer comme un dipôle ouvert dont les deux faces sont en communication par l'intermédiaire de l'air ambiant qui opère une sorte de court-circuit acoustique contrariant entre l'onde avant et l'onde arrière. Quand le diaphragme est poussé en avant, il se produit une dépression sur la face opposée. Ainsi les fréquences basses du fait de leur rayonnement sphérique sont affectées de ce phénomène qui gomme en quelque sorte les sons graves. A cet effet, la surface d'un haut-parleur électrostatique doit être suffisante et l'énergie appliquée importante pour pallier cet inconvénient de manière acceptable et limiter les pertes par contre phase.

L'ELECTRONIQUE COMPLÉMENTAIRE POUR LES HAUT-PARLEURS ÉLECTROSTATIQUES

Les haut-parleurs Electrostatiques demandent l'application d'une tension bien plus élevée que les haut-parleurs magnétiques traditionnels. Cette particularité réclame l'ajout d'une électronique spéciale en mesure d'alimenter un haut-parleur électrostatique à partir d'un amplificateur conventionnel. La plupart des amplificateurs conventionnels sont en mesure de délivrer une tension de sortie de 100 volts environ, valeur crête, alors qu'un haut-parleur électrostatique travaille avec des tensions de l'ordre de plusieurs milliers de volts. Pour atteindre cette valeur, il est nécessaire de recourir à un transformateur élévateur (step-up transformer) et une alimentation de polarisation (bias power supply). Ce type de transformateur permet également d'assurer l'adaptation d'impédance des haut-parleurs et de l'amplificateur.

Le signal délivré par l'amplificateur gagne l'enroulement primaire du transformateur qui magnétise le noyau métallique du transformateur. Le champ magnétique généré est exploité par l'enroulement secondai-

re qui génère la haute tension attendue. Le nombre de spires est en liaison avec le rapport de transformation voulu. Le rapport de transformation est de l'ordre de 1 pour cinquante. En d'autres termes, à une spire sur l'enroulement primaire correspondent cinquante spires sur l'enroulement secondaire. Ainsi, à partir d'un amplificateur des plus communs qui délivre une tension de 100 volts, il est possible d'obtenir une tension de 5000 volts après le transformateur.

L'alimentation de polarisation doit produire une tension ajustée aux caractéristiques du haut-parleur. Cette alimentation vient se connecter directement sur le diaphragme et applique une charge négative. Elle est également raccordée au secondaire du transformateur, cette connexion étant nécessaire pour fermer le circuit de polarisation.

DIFFÉRENTES CONCEPTIONS

Il existe plusieurs approches de fabrication possibles concernant les haut-parleurs électrostatiques, chacune ayant ses particularités, ses avantages et ses inconvénients.

- Les haut-parleurs électrostatiques courbes disposent d'une forme destinée à compenser le problème de directivité. Ce type de construction est similaire à celui des panneaux plats, mais par bien des aspects, l'assemblage et la mise au point s'avèrent bien plus délicats.

- Les haut-parleurs dont les panneaux des stators sont conçus avec alignements de fils rigides procurent une meilleure diffusion sonore mais sont difficiles à fabriquer. L'autre problème avec ce type de construction est représenté par le manque de rigidité apporté sur les panneaux traditionnels par l'assemblage des stators. Par contre la densité des fils peut être concentrée au centre du panneau et évite le gaspillage d'énergie dans les zones où le diaphragme ne peut vibrer.

- Les haut-parleurs électrostatiques hybrides sont conçus pour pallier le problème des basses fréquences rencontré avec les panneaux large bande. Dans cette configuration, il est fait appel à un haut-parleur magnétique standard de la taille d'un woofer qui prend en charge la production des fréquences basses. Cette option permet également de diminuer la taille du panneau puisqu'il n'est affecté qu'à la production des fréquences moyennes et aiguës. Indirectement cette approche simplifie également les performances électriques à obtenir, puisque la tension de polarisation peut être moins élevée, diminuant de même l'écartement. Ce système est efficace et nécessite un amplificateur moins puissant. L'enceinte destinée au woofer n'est pas critique, et peut adopter un fonctionnement en mode clos ou en mode bass reflex à tube accordé. Des constructions plus travaillées peuvent être rencontrées telles une sortie à cornet ou une ligne accordée déployée à l'intérieur de l'enceinte. La solution utilisant un cornet réclame beaucoup d'espace et n'est guère envisageable en dehors de salles de spectacles.

MONTAGE

A la lumière de tous ces éléments, la réalisation retenue consiste à développer un système hybride de dimensions "standards" afin de ne pas tomber dans les pièges des approvisionnements difficiles de matériaux.

Ainsi les haut-parleurs électrostatiques dont la réalisation est décrite maintenant sont de bonnes dimensions avec un panneau rayonnant de 92 cm par 36 cm.

Ils sont intégrés dans un cadre de bois pour une hauteur totale de 120 cm environ. En la matière les dimensions se sont pas à respecter à la lettre et peuvent varier de quelques centimètres en plus ou en moins en fonction des dimensions des éléments approvisionnés.

INTERCALAIRES

Les cadres intercalaires sont confectionnés dans du plexiglas de 2,4 mm d'épaisseur. Ils disposent d'un renfort médian pour maintenir l'écartement au centre du panneau

- Découper :

8 morceaux de 92,71 cm L x 2,54 cm

8 morceaux de 36,83 cm L x 2,54 cm

4 morceaux de 92,71 cm L x 0,95 cm

- Poncer avec du papier de verre (100) les éléments de plexiglas des cadres intercalaires afin de permettre une bonne adhérence de la colle aux endroits concernés par les assemblages.



Fig.3 L'assemblage des éléments composant les cadres intercalaires est assuré par de la colle adaptée au matériau utilisé, ici du LEXAN.

- Déployer sur une surface plane du papier paraffiné et superposer les éléments comme l'indique les photos. L'utilisation de petit morceau de feuille de plastique ou de papier paraffiné permet de ne



Fig.4 Une fois le papier paraffiné enlevé, le cadre intercalaire est prêt pour l'assemblage.

pas coller le poids lors de l'opération de pressage nécessaire pour maintenir les assemblages.

- Les quatre cadres rectangles sont fabriqués selon la même procédure. Pour aller plus vite, il est toujours possible de coller directement les cadres intercalaires sur les stators au lieu de réaliser les assemblages des cadres par avance, option qui peut s'avérer plus simple dans certains cas.

STATORS

- Se procurer quatre panneaux de métal de 97,79 cm x 36,83 cm d'épaisseur 1,5 mm perforés de trous de 3 mm environ comme le montre les photos.

- Nettoyer les surfaces de l'huile d'usinage résiduelle avec un solvant.

- Débarrasser éventuellement les surfaces de toutes bavures ou limailles métalliques.

- Peindre l'intérieur du stator avec une peinture hautement isolante comme du Glyptol™ par exemple. Les électriciens auto disposent de bombe aérosol contenant de la peinture de ce type pour isoler les alternateurs. Les panneaux peuvent fort bien être enduits de peinture sur les deux faces à condition toutefois de prendre soin des zones de connexion qui devront rester nues au niveau des vis qui sont à installer avant la mise en peinture. A cet effet, consulter le paragraphe préparation des connexions.



- Etaler la colle sur le stator aux endroits concernés par le collage de l'intercalaire. Attendre cinq minutes et présenter le cadre composé des éléments du cadre intercalaire sur le stator. Répartir des poids afin que toutes les zones soient parfaitement en contact. Respecter le temps de prise de la colle soit cinq heures approximativement avant de continuer.

PRÉPARATION DES CONNEXIONS

- Gratter le pourtour d'une perforation du panneau du stator dans le milieu de la bande de collage au centre d'une largeur pour ménager la connexion électrique.

Opérer la même opération sur les autres panneaux du stator pour obtenir une connexion électrique sur les stators avants et arrières. Installer une vis tête fraisée sur la face interne et agrandir éventuellement la perforation afin que la tête de la vis ne gêne pas l'assemblage.



Fig.5 Le diaphragme doté de sa connexion électrique.

LE DIAPHRAGME

Pour cette opération, il est nécessaire de porter des gants de latex pour ne pas risquer de marquer la feuille de vos empreintes digitales.

- Utiliser du film mylar d'un demi-millimètre d'épaisseur à dérouler sur un carton propre.

- Découper la feuille de mylar de manière à déborder d'environ dix centimètres sur toutes les marges par rapport à la surface du stator. Maintenir la feuille avec de la bande cache.

- Retirer la feuille de mylar après la découpe.

- Encoller le dessus du cadre intercalaire inférieur et présenter cette fois la feuille de mylar pour le collage.

- Avec l'aide d'une seconde personne, tendre le diaphragme sur le cadre intercalaire jusqu'à obtenir une tension uniforme du diaphragme sur toute la surface

- Sur le pourtour du mylar à l'emplacement du cadre intercalaire pour le deuxième stator, mettre en place de la bande cache afin de protéger le mylar lors de l'opération de graphitage.

La bande cache est installée sur tout le tour du panneau sauf sur une distance de 20 centimètres au centre de l'une des largeurs, ceci afin de permettre la mise en place du feuillard cuivre de la connexion.



Fig.6 Préparation de la découpe du mylar.

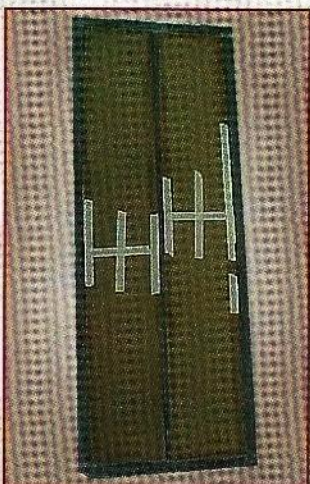


Fig.7 Installer un carton épais à l'intérieur de chaque cadre afin de maintenir l'écartement interne.



Fig. 8 Etendre le mylar sur le cadre intercalaire.



Fig. 9 Le film de mylar est tendu sur le cadre intercalaire. Les plis sont à faire disparaître avec un sèche-cheveux passé à une distance de 5 à 10 cm.

tout risque de conduction entre les stators et le diaphragme. Lors de cette opération veiller à ne pas déchirer le feuillard de cuivre qui représente la connexion avec le diaphragme.

CONNEXIONS

Les connexions sont en place sur les panneaux des stators et sur le diaphragme. A cet effet, utiliser les vis installées lors de la fabrication des stators et connecter les fils à l'aide de cosse faston ou des cosse rondes à souder que l'on aura soin d'isoler parfaitement au point de jonction du fil et de la cosse.

Pour le diaphragme, le feuillard cuivre qui dépasse du cadre sera torsadé de manière à pouvoir former un câble qui sera recouvert d'un manchon de gaine thermo-rétractable afin de permettre sa connexion sur un fil à l'aide d'une cosse à souder selon les mêmes règles que précédemment.



Fig. 10 Le graphitage doit être évité aux endroits recevant la colle sur le pourtour et la médiane. Par contre, il faut prévoir de graphiter la zone en contact avec le feuillard cuivre.

- Enlever les plis éventuels du mylar à l'aide d'un sèche-cheveux passé à une distance de 5 à 10 centimètres.

- Déposer de la poudre de graphite sur le mylar. A l'aide d'un essuie-tout propre étaler ensuite le graphite pour le répartir uniformément sur le mylar. Oter ensuite le surplus de graphite avec un essuie-tout ou un aspirateur par exemple. Le graphite doit également être déposé à l'emplacement de la connexion sur la zone réservée.

- Une fois l'opération de graphitage terminée, retirer la bande cache pour déposer la colle en vue de la mise en place du deuxième stator et de son intercalaire associé.
- Une fois l'assemblage terminé, couper l'excédent du diaphragme au ras de la structure extérieure des stators et des intercalaires.

- Nettoyer soigneusement l'excédent de colle et de graphite sur l'extérieur de l'assemblage afin de faire disparaître

FINITION

Les panneaux assemblés ne peuvent être utilisés dans l'état et un support approprié permet de les maintenir en position verticale. A cette fin, il convient de réaliser un cadre de bois en tasseau 5x5 cm par exemple. Prévoir une longueur de 122 cm pour une largeur de 35 cm, ces dimensions dépendant étroitement du type d'assemblage utilisé. Un usinage consistant à pratiquer une enture dans la masse permet de ménager une glissière afin d'encastrer l'ensemble du panneau et de camoufler les connexions.

En fonction de l'emplacement défini pour accueillir ces enceintes, chaque panneau peut être fixé directement au mur ou bien se voir confectonner un piétement à la base. Chacun saura adapter le support à l'environnement. Il est même possible avec l'aide d'un menuisier d'intégrer cet ensemble dans un style quelconque comme le montre les quelques photos de réalisations professionnelles.

Il n'est pas exclus de concevoir une ébénisterie rassemblant la partie électrostatique et la partie magnétique. A cet effet, la consultation des diverses photographies agrémentant l'article permet de se faire une idée du possible.

TEST INITIAL

Après la réalisation des parties mécaniques des haut-parleurs électrostatiques, arrive la phase de connexion qui réclame une procédure de mise au point particulière.

En premier lieu, il convient de raccorder le transformateur d'accord à l'alimentation de polarisation. Une fois que l'alimentation est sous tension, la charge négative est appliquée au diaphragme, et la charge posi-

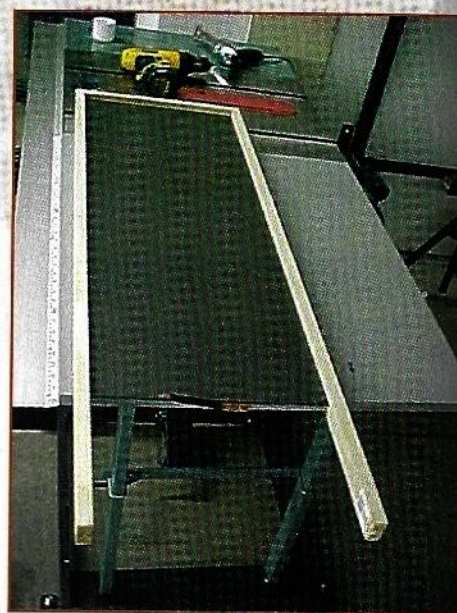


Fig. 11 Le panneau constitué est glissé dans un cadre de bois spécialement mouluré afin de cacher les bordures.

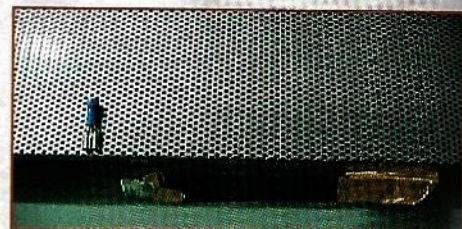


Fig. 12 Gros plan sur la connexion électrique du diaphragme. Souder ou sertir des cosse Faston pour un branchement rapide.

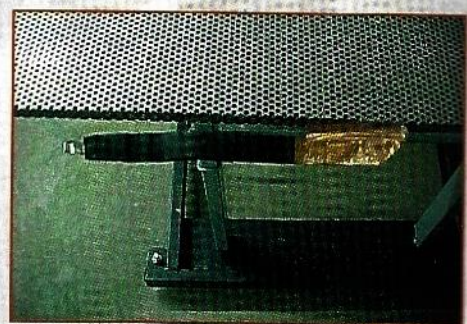


Fig. 13 Détail de la connexion du diaphragme.



Fig. 14 Une fois le panneau installé dans le cadre, seules les connexions apparaissent à la base.

tive aux deux stators. Si quelques crépitements se font entendre, ce phénomène est normal. Il s'agit du surplus de graphite qui se brûle. Tout doit rentrer dans l'ordre après quelques heures. Si le diaphragme est le siège de claquement, la tension est alors insuffisante. Pour corriger ce défaut, il faut alors retendre le diaphragme avec un pistolet à air chaud. Si le panneau reste silencieux, continuer les essais et connecter le transformateur d'accord sur la sortie 4 ohms d'un amplificateur à tubes ou sur la sortie 8 ohms d'un amplificateur à transistor. Il suffit ensuite de passer un morceau de musique et de monter le volume de l'ampli jusqu'à entendre le son. Si le son est très ténu, mettre l'ensemble hors tension et augmenter la tension de polarisation en choisissant un enroulement délivrant une tension plus élevée.

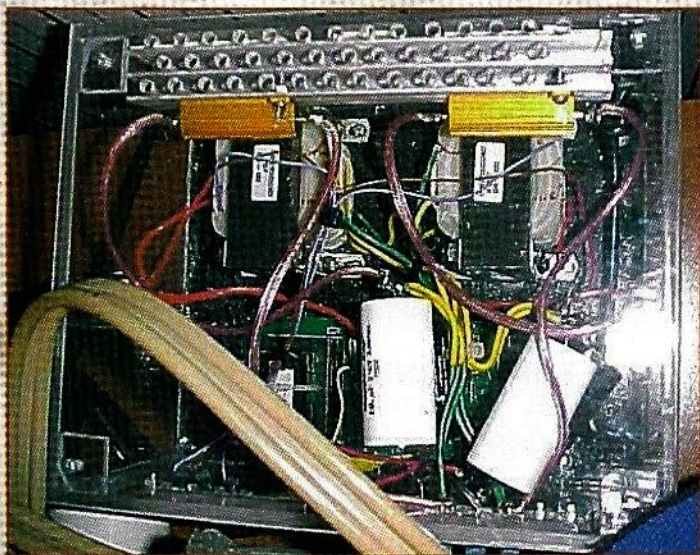


Fig. 15 Le coffret regroupe l'alimentation de polarisation et l'accord d'impédance.



Fig. 16 Au fond du coffret, le multiplicateur de tension électronique.

ACCESSOIRES

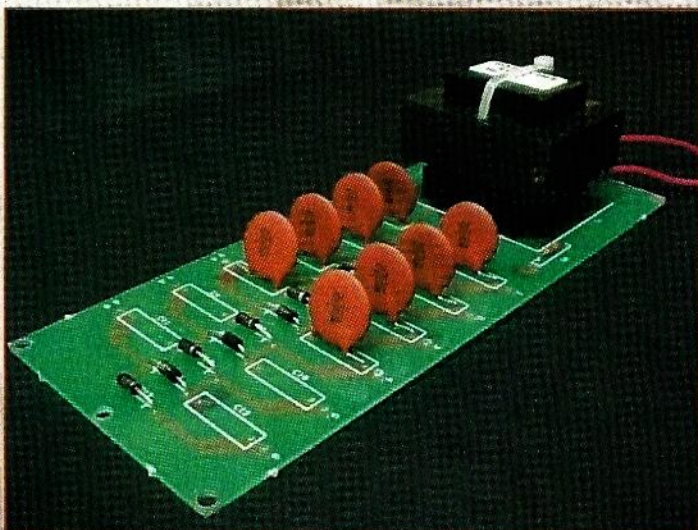


Fig. 17 L'alimentation de polarisation. Un transformateur élévateur et des doubleurs de tension à diodes en cascade.

L'alimentation utilisée provient d'un fabricant dont les produits peuvent se trouver en ligne sur le site www.ELSinformation4u.com. Leur catalogue, dédié aux composants et aux réalisations ELS, est très fourni et permet de s'approvisionner en matériaux et composants spécifiques.

Le principe retenu pour ajuster la tension repose sur l'utilisation d'un doubleur de tension aux sorties multiples.

Les deux transformateurs nécessaires pour réaliser un équipement stéréo proviennent également de cette société. Le rapport de transformation est de 1:50 valeur habituelle pour les transfo électroacoustiques. Pour finaliser la réalisation de l'étage d'alimentation les quelques composants complémentaires décrits ci-après seront également nécessaires.

Interrupteur à bascule SPST.

Support fusible

0.5 Amp Fusible.

Câble d'alimentation blindé à trois conducteurs

2 dominos à 6 Positions

2 condensateurs de 47 μ F Non polarisés

2 résistances de 10 Ohms 50 Watts

Les condensateurs sont placés en série avec le primaire du transformateur.

Les résistances sont branchées en parallèle avec le primaire du transformateur et sont placées après les condensateurs. Les résistances constituent une charge conventionnelle pour les condensateurs afin d'obtenir une meilleure linéarité de la courbe de réponse.

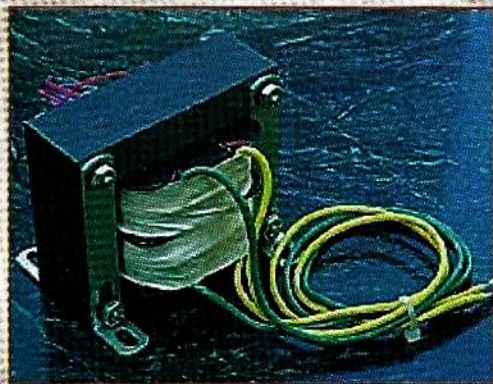


Fig. 18 Le transformateur élévateur dispose de différents enroulements pour ajuster le rapport de transformation.

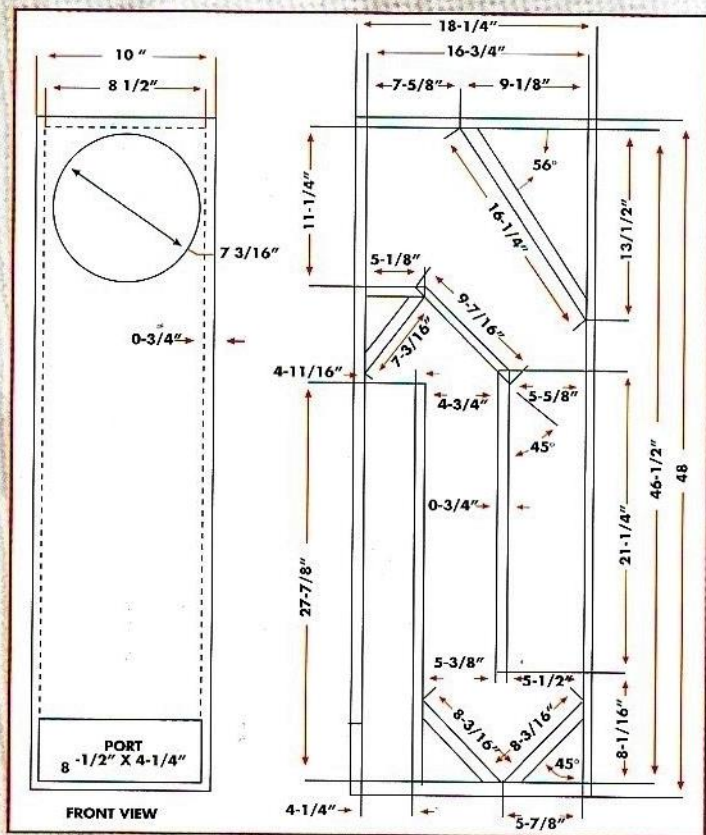


Fig. 19 Plans de réalisation de l'enceinte à tube accordé.
Les dimensions sont à adapter – elles sont données ici
en pouces à titre indicatif.

HYBRIDE

Pour concrétiser l'appellation Hybride de cet ensemble ELS, il ne reste qu'à finaliser la réalisation du *Woofers* de basse qui utilise un haut-parleur Magnétique complémentaire.

Le manque de rendement du HP électrostatique dans les fréquences graves réclame un relèvement de la gamme de fréquence basse comme le veut le concept hybride de cet ensemble ELS. L'ajout d'un haut-parleur magnétique nécessite quelques composants électroniques additionnels pour adapter les systèmes.

L'étude de la courbe de réponse met en évidence la présence d'une limite de compétence de l'ELS à 3 décibels aux alentours de 500 Hz, valeur qui fixe la fréquence de coupure du filtre. Le HP retenu pour remplir cet office est un modèle traditionnel un Dayton Loudspeaker Co.,TM Series II 21 cm.

Il dispose d'un aimant de taille imposante, d'une bobine large, d'un cône en papier imprégné, et une suspension en butyl.

Après quelques expériences malheureuses avec des ébénisteries type enceinte close, les choix se sont portés sur des enceintes à tubes accordés.

La ligne d'accord du HP est conçue de telle manière que l'onde arrière parvienne en phase avec l'onde avant du haut-parleur pour en renforcer le rendement.

Le canal est rempli de fibres dont l'action est à rapprocher de celle d'un filtre passe bas acoustique. Ainsi, les graves sont-ils débarrassés des fréquences aiguës résiduelles alors que les fréquences basses traversent aisément ce bouchon de fibres. L'autre avantage que présente cette solution est de freiner davantage le haut-parleur, paramètre qui détermine une meilleure réponse aux transitoires que pour les modèles bass reflex traditionnel dont les événements ne comportent aucune entrave à la circulation du son.

Tout phénomène de résonance est également écarté avec ce procédé. La ligne accordée de cette enceinte est dérivée du système utilisé par Roger Sanders baptisé "No-Compromise Hybrid". Le principe général repose sur la mise en œuvre d'un tube replié dont la section est de 25 cm. Le dessin de la circulation élimine les ondes stationnaires (résonance). L'ébénisterie est bâtie avec des panneaux de particules de 22mm. Le compartiment HP est rempli de mousse acoustique à l'arrière tandis que du Polyfill a été bourré dans le cheminement de l'évent. Vous pouvez remplir la totalité de l'évent avec de la mousse acoustique si votre portefeuille vous le permet. Le résultat n'en sera que meilleur. En vue d'adapter la puissance du woofer avec le panneau électrostatique, un filtre de premier ordre rudimentaire est installé. Un condensateur de 43 µF doit être ajouté en série en amont du transformateur élévateur qui alimente les HP ELS afin de limiter l'action du panneau électrostatique dans le domaine couvert par l'enceinte magnétique. Une inductance de 3.0 mH est ajoutée en série avec le woofer pour limiter son action au-delà de son spectre des graves. Le woofer doit être atténué avec des résistances afin d'équilibrer la puissance des deux voies puisque le HP magnétique dispose d'un bien meilleur rendement. La combinaison d'une résistance de 2.7 ohms placée en série et d'une résistance de 15 Ohms placée en parallèle suffit pour brider le woofer. Avec un condensateur de 30 µF placé en parallèle sur la self permet de former un filtre de second ordre rudimentaire et expérimental toujours perfectible.

Le woofer de 21 centimètres et l'enceinte associée sont pour beaucoup dans l'amélioration de la courbe de réponse. L'apport du magnétique pour les graves constitue une association intéressante et non pas un arrangement uniquement dicté par des règles de facilité de construction. Preuve en est, de nombreux constructeurs de matériels haut de gamme disposent de réalisations de ce type dans leur catalogue. Mais, devant la difficulté à apprécier scientifiquement la qualité d'un son, laissez-vous guider par votre oreille qui seule saura identifier la pureté sonore à coup sûr.

REPONSE EN FREQUENCE

Voici maintenant la méthode de mesure de la courbe de réponse proposée par Mathew Anker pour sa réalisation.

La courbe de réponse en fréquence ne concerne que le haut-parleur électrostatique.



Fig. 20 Courbe de réponse du panneau électrostatique (voie droite) relevée par Mathew Anker selon le protocole de test décrit.

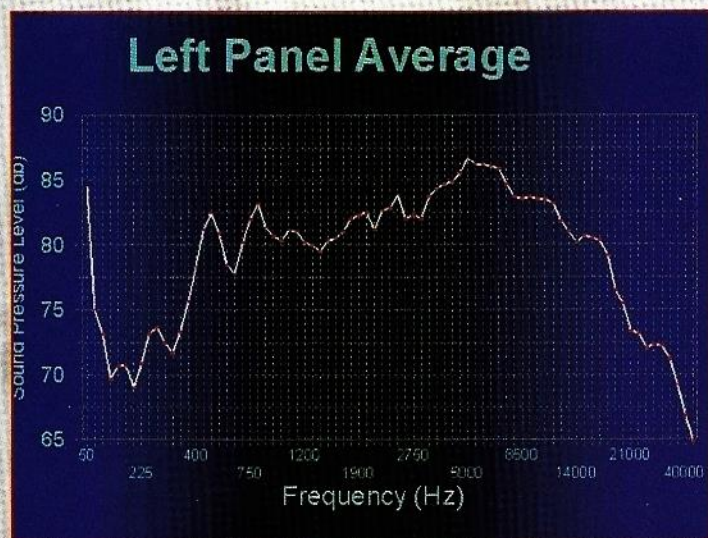


Fig.21 Courbe de réponse du panneau électrostatique (voix gauche) relevée par Mathew Anker selon le protocole de test décrit.

Procédure de test :

Mise sous tension HP ELS.

Mise sous tension amplificateur

Mise sous tension générateur BF amplitude 20 volts 1000 Hz

Placer le détecteur de pression acoustique (Sound Pressure Level) sur un trépied à 90 cm de hauteur et à 60 cm du panneau.

Paramétrer le SPL meter sur le calibre 80 décibels, weighting "C", réponse "Slow."

Augmenter le volume jusqu'à lire une valeur de 80 db à 1000 Hz.

A partir de 50 Hz, relever les mesures au pas de 25 Hz.

A partir de 400 Hz, relever les mesures au pas de 50 Hz.

A partir de 1000 Hz, relever les mesures au pas de 100 Hz.

A partir de 2500 Hz, relever les mesures au pas de 250 Hz.

A partir de 4000 Hz, relever les mesures au pas de 500 Hz.

A partir de 10000 Hz, relever les mesures au pas de 1000 Hz.

A partir de 25000 Hz, relever les mesures au pas de 5000 Hz.

Arrêter les tests à 45000 Hz.

Le report des mesures sur papier millimétré permet de tracer le graphique de la courbe de réponse.

Fig.22 La totalité de l'évent est rembourrée de polyfill afin de constituer un filtre passe bas acoustique très efficace.



Fig.23 L'enceinte équipée de son woofer de 21 cm. L'évent débouche au bas du panneau avant.



ERRATUM



Des erreurs se sont glissées dans les listes de composants des derniers numéros de Nouvelle Electronique. Voici les valeurs corrigées.

Nouvelle Electronique numéro 62

Micro Espion 88-108 MHz

page 89

R1 = 15 Kohms métal 5%

R2 = 100 Kohms métal 5%

R3 = 100 Ohms métal 5%



Nouvelle Electronique numéro 64

Barrière Infrarouge Récepteur - page 23

C6 = 100 nF pol.

C7 = 100 nF multicouche

C8 = 1 nF céramique

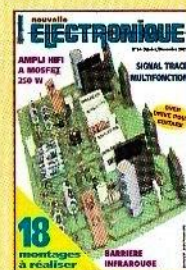
C9 = 10 µF/25V

C10 = 100 µF/25V

Barrière Infrarouge Emetteur

page 24

D1 & D2 = LD271



Nouvelle Electronique numéro 63

Accumulateurs NI-CD ON & OFF

page 50

DZ 1 = 2,7 V

Testeur multifonctions signal tracer - page 87

IC3 = CD 4011

Ampli Hifi à Mosfet - Page 36

10 000 µF 100 Volts

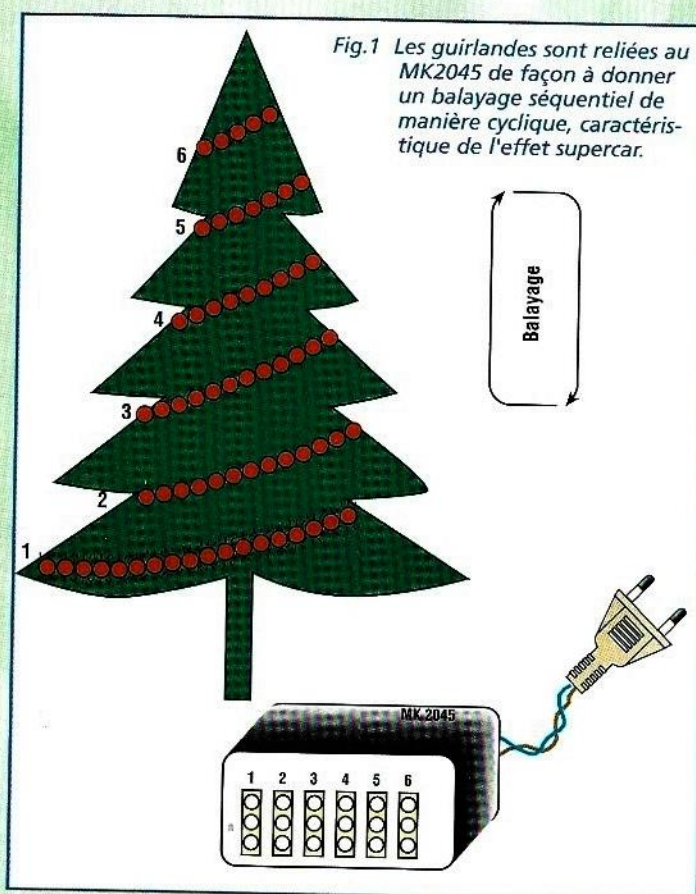
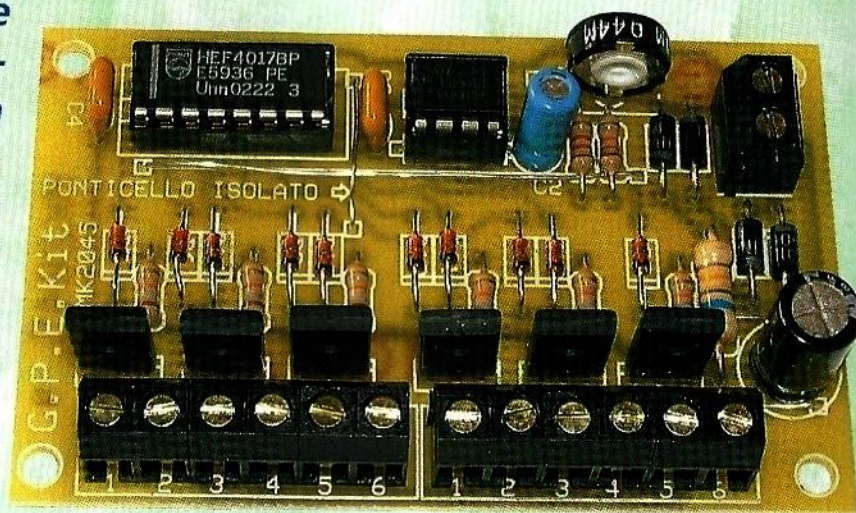


Noël

GUIRLANDE SUPER-CAR

EFFET YO-YO

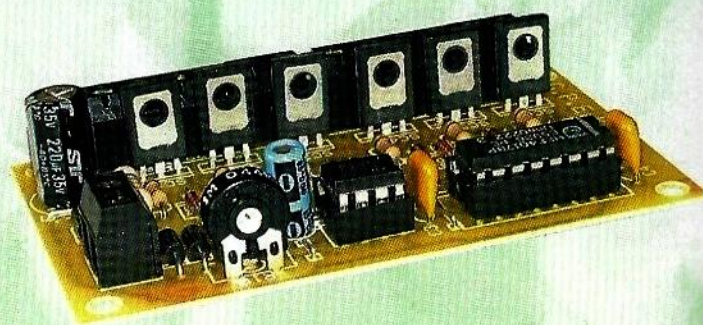
Tous les ans à pareille époque, l'équipe de la rédaction se fait fort d'enrichir la gamme des décorations lumineuses et vous propose quelques réalisations originales pour varier ou compléter la panoplie des ornements à mettre en place à l'occasion des fêtes de Noël.



Une fête sans lumière ni couleur est inconcevable en période de Noël, moment privilégié attendu par des milliers d'ampoules colorées pour sortir de leur emballage et briller de leur filament chaleureux pour orner les balustrades des balcons, les branches des sapins, les portes d'entrée des maisons, les vitrines etc.... Cette nouvelle décoration animée par une petite platine de 5x9 cm dispose de 6 sorties en mesure de piloter chacune

une charge limitée à 100 watts sous 230 volts.

À l'aube de l'an 2003, la fête de Noël profite du modernisme donné par quelques évolutions significatives comme cet effet "supercar" très prisé des adeptes de la célèbre voiture K2000 avec son jeu de lumières en yo-yo sur la calandre. Pour l'occasion, le nombre symbolique étant malheureusement déjà pris, la référence pour ce montage est MK2045. Plus évolué qu'une simple guirlande, ce



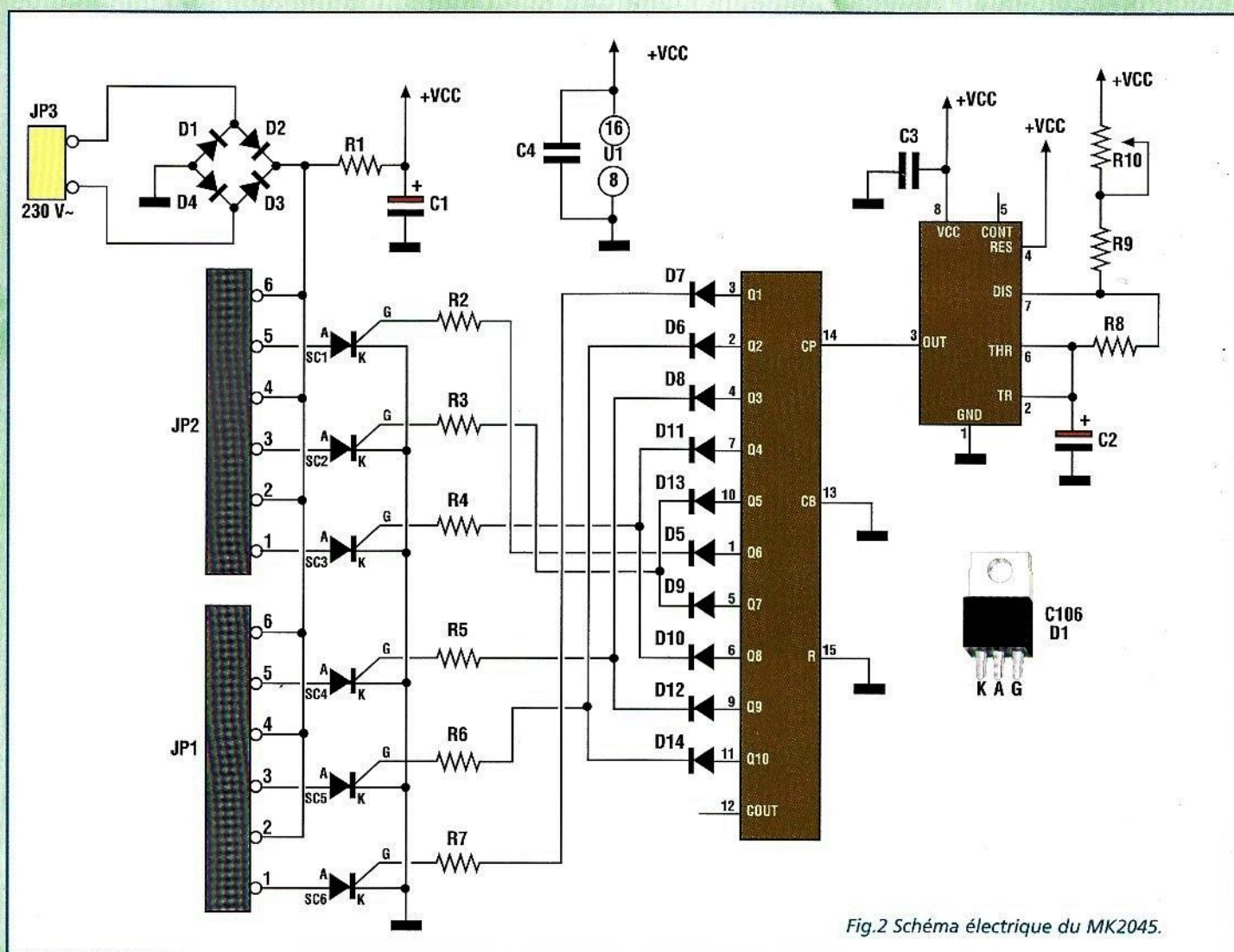


Fig.2 Schéma électrique du MK2045.

système donne un balayage lumineux, donnant lieu à un effet de traînée grâce à la rémanence de luminosité des ampoules sur le sapin, valeur réglable également à l'aide d'un ajustable (voir fig.1). Soulignons ici que le montage est directement soumis à la tension secteur aussi la prudence est-elle de rigueur quant à son utilisation.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2045 est reproduit en fig.2. Le circuit intégré U2, un NE555 en version C-MOS, génère un signal carré à fréquence réglable via l'ajustable R10. Ce signal pilote le circuit intégré U1, un compteur à décade de type Johnson qui

commande de manière séquentielle via ses sorties Q1 à Q10, en UP/DOWN les 6 triacs SC1 à SC6. Ces derniers commandent à leur tour l'allumage des charges (ampoules) qui sont connectées.

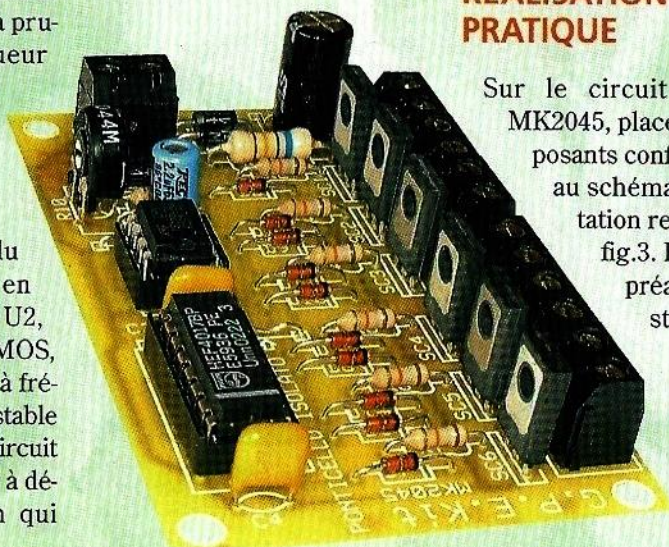
L'alimentation est directement obtenue par chute résistive de la tension continue présente aux bornes du pont diviseur réalisé par les diodes D1 à D4 qui redressent directement la tension secteur.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2045, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Réaliser au préalable les 7 straps à l'aide de fil rigide. Noter que le strap qui unit D12 à la

broche 9 de U1 doit être effectué avec un fil isolé pour éviter un possible court-circuit avec le strap qui lie D5 à la broche 1 de U1. Le reste des composants ne pose pas de difficultés particulières quant à leur implantation. Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures et procéder aux essais.

ATTENTION : Rappelons ici que le montage est soumis directement à la tension secteur. Il convient donc de veiller à ne pas toucher la platine à mains nues ou avec des objets métalliques sans s'être assuré préalablement du retrait de la fiche secteur.





Char max.
600 W
soit
100 W
par sortie

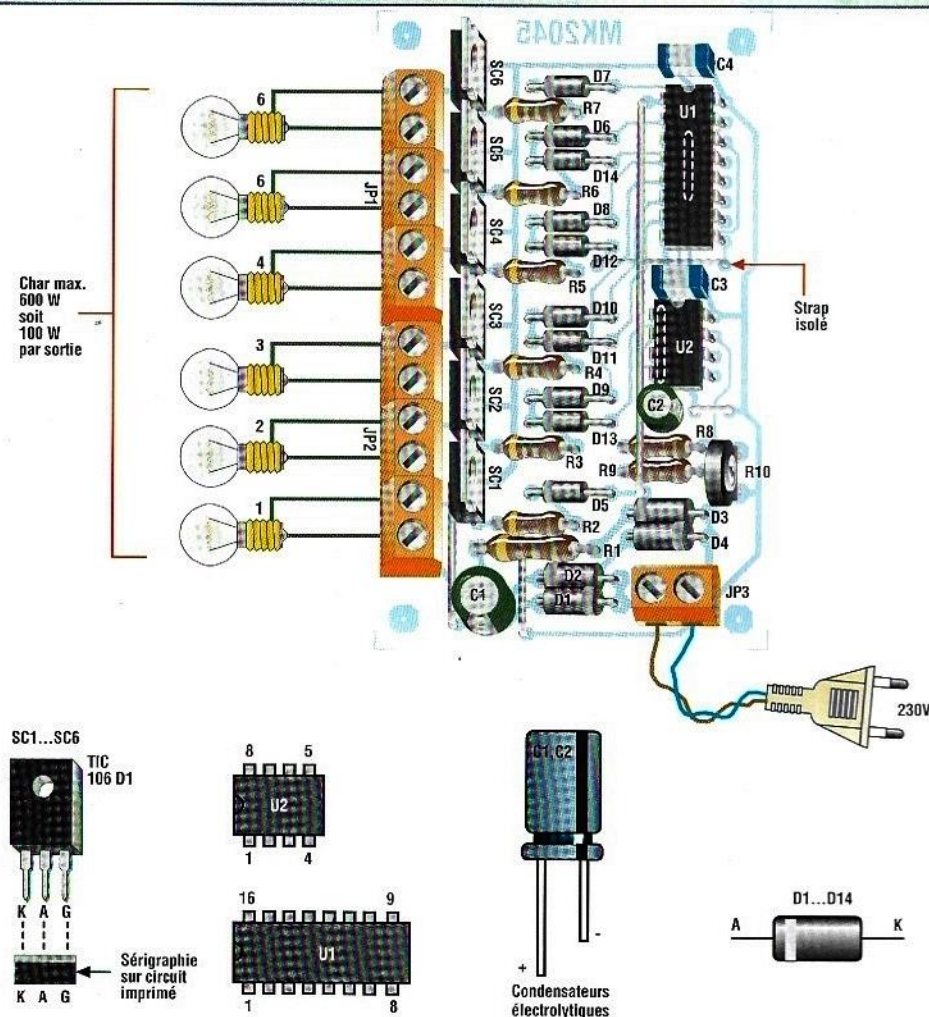
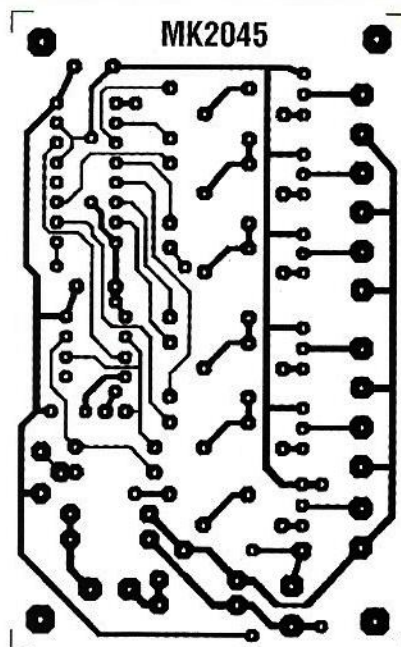


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.



CONNEXIONS BORNIER JP1

PIN	AMPOULE
1-2	Ampoule 1
3-4	Ampoule 2
5-6	Ampoule 3

CONNEXIONS BORNIER JP2

PIN	AMPOULE
1-2	Ampoule 4
3-4	Ampoule 5
5-6	Ampoule 6

Relier sur les 6 connecteurs de sortie des rangées d'ampoules ou une seule ampoule dont la puissance par sortie est toutefois limitée à 100 watts.

Positionner l'ajustable R10 à mi-course et placer le montage sous tension. Les charges lumineuses reproduisent immédiatement un effet super car ou yo-yo du plus bel effet.

A l'aide de R10 ajuster le balayage lumineux à votre convenance (ralenti ou accéléré).

Joyeux Noël à tous !!!

COÛT DE RÉALISATION

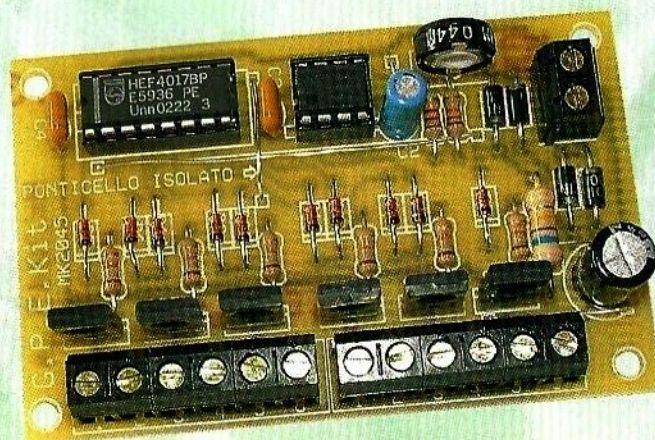
Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **29,00 €**

LISTE DES COMPOSANTS MK2045

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

- R1 = 68 Kohms 1/2W
- R2 à R7 = 18 Kohms
- R8 = 1,2 Kohm
- R9 = 12 Kohms
- R10 = 1 Mégohm ajustable vertical
- C1 = 220 µF élec. 35 V

- C2 = 2,2 µF élec. 63 V
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 100 nF multicouche
- D1 à D4 = 1N4007
- D5 à D14 = 1N4148
- SC1 à SC6 = SCR type C106D1
- U1 = CD4017
- U2 = TLC555
- 7 borniers à 2 plots
- 1 support 8 broches
- 1 support 16 broches
- Longueurs de fil pour strap.
- Circuit imprimé MK2045





DECODEUR MIXTE DTMF/PULSE A l'écoute des fréquences vocales !



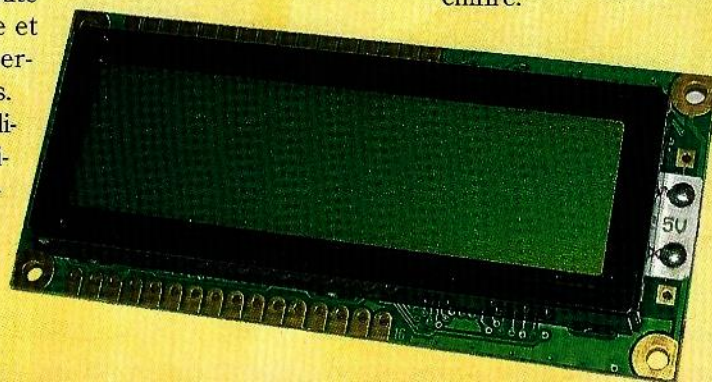
Ce module permet d'identifier avec certitude les tonalités DTMF, mais également les numéros composés en mode décimal par impulsion et les visualise sur un LCD à 32 caractères. Ainsi ce montage permet de vérifier le fonctionnement des appareils téléphoniques, en contrôlant que le numéro composé sur le clavier correspond à celui composé par le téléphone testé. Ce montage facilite toutes les opérations de mise au point de télécommande à codes DTMF ou à impulsions.

La réalisation de ce montage fait suite aux nombreuses demandes parvenues à la rédaction, probablement motivées par le fait qu'actuellement les codes DTMF sont non seulement utilisés dans le domaine de la téléphonie, mais également dans les systèmes d'appels sélectifs, des télécommandes par radio, des télécommunications cryptées entre émetteurs/récepteurs, dans les capteurs intelligents pour alarmes et dans les machines à contrôle numérique. Pour s'affranchir des problèmes typiques se rapportant à l'utilisation des afficheurs classiques, à savoir la consom-

mation élevée imputable aux Display à LED ou la complexité de mise en œuvre d'affichage LCD sans électronique de commande intégrée, la solution retenue consiste à faire appel à un module LCD capable de visualiser 32 caractères sur deux lignes de 16. Ce dispositif est facilement interfaçable avec les microcontrôleurs car il renferme toute la logique de commande et une mémoire ROM hébergeant les tables graphiques. Sur les 32 caractères visualisables, il est possible d'afficher en mode TONE (fréquence vocale DTMF) jusqu'à 8 caractères maximum pour la première

ligne après le message "TONE IN" et 16 caractères pour la seconde ligne. Au total il est donc possible de visualiser une séquence de 24 signaux (noter que les caractères DTMF comprennent aussi #, *, A, B, C, D). En mode PULSE l'afficheur indique "PULSE IN" avec à

côté le nombre de millisecondes d'impulsion et de pause du chiffre formé. Le chiffre saisi sera visualisé sur la seconde ligne à partir de la gauche. Tous les autres chiffres décodés seront placés vers la gauche, limités à un nombre de 16. Le rapport d'impulsion/pause est indiqué pour chaque chiffre.



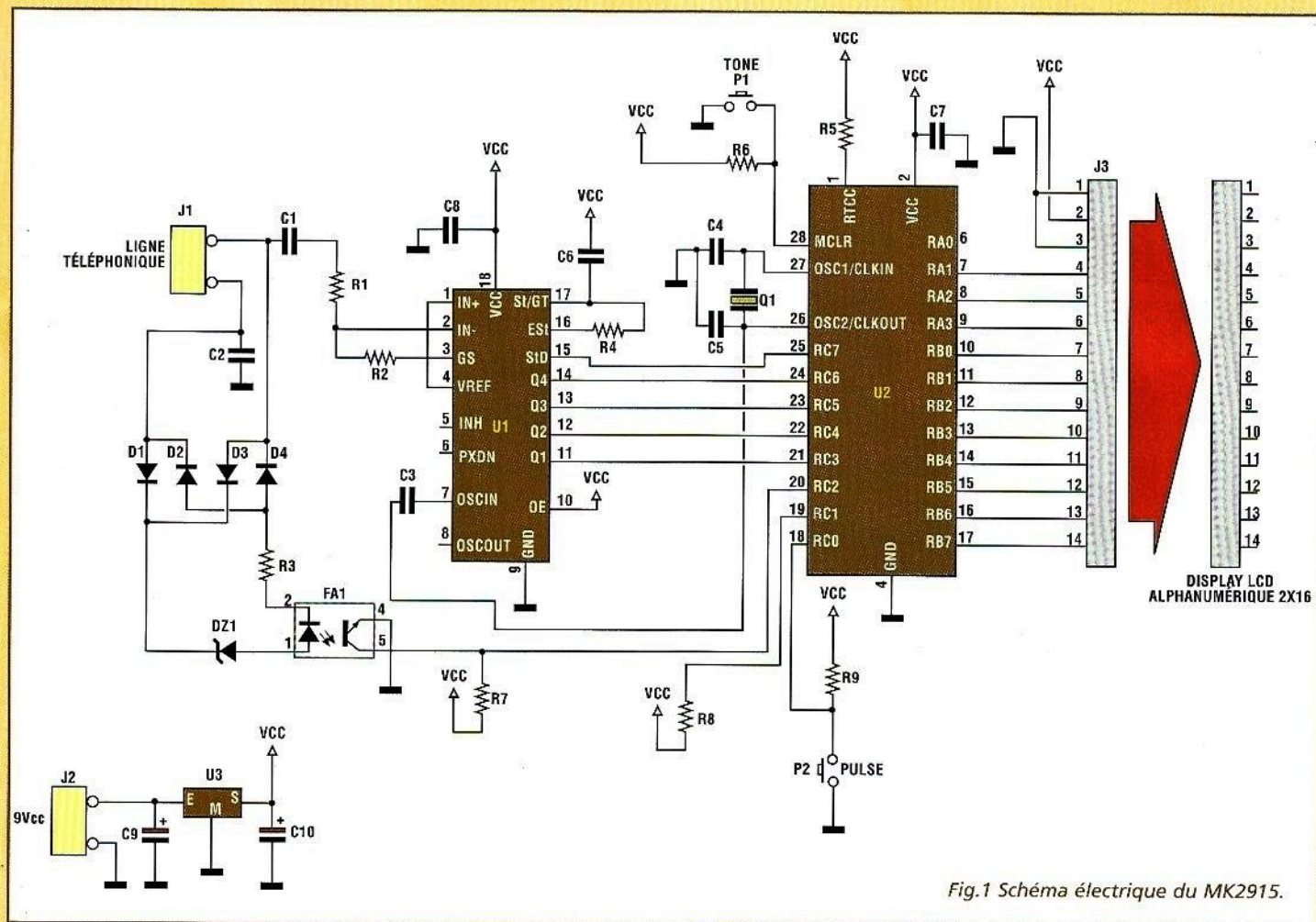


Fig.1 Schéma électrique du MK2915.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du décodeur est reproduit en fig.1. Les composants employés sont standard autant pour l'interface avec la ligne téléphonique que pour le codage des tonalités DTMF.

Noter la présence de deux interfaces qui équipent la ligne téléphonique.

L'interface relative à la reconnaissance des impulsions est réalisée avec l'opto coupleur et celle pour la reconnaissance des tonalités multi fréquence à travers le circuit intégré

M-8870 équivalent au HT9170.

Le pilotage de l'afficheur et le test des interfaces est conçu à partir du microcontrôleur de MICROCHIP, un PIC16C55XT.

Aux broches du micro sont reliées également les deux poussoirs de sélection P1 et P2, qui sont destinés à la sélection du mode de la lecture TONE ou PULSE.

L'alimentation est stabilisée par le régulateur U3. Compte tenu de la faible consommation (<10 mA) une pile de 9 Volts suffit.

Les correspondances entre codage binaire, fréquences et caractères DTMF sont mentionnés dans le tableau fig.2.

LE PROGRAMME

La première opération développée par le microcontrôleur

après la mise sous tension est d'initialiser les registres RAM et le module LCD, sur lequel apparaît l'inscription "TONE"

Tableau 1 - Correspondance DTMF, fréquences et code binaire

F _{LOW}	F _{HIGH}	DIGIT	D3	D2	D1	D0
697	1209	1	0	0	0	1
697	1336	2	0	0	1	0
697	1477	3	0	0	1	1
770	1209	4	0	1	0	0
770	1336	5	0	1	0	1
770	1477	6	0	1	1	0
852	1209	7	0	1	1	1
852	1336	8	1	0	0	0
852	1477	9	1	0	0	1
941	1336	0	1	0	1	0
941	1209	*	1	0	1	1
941	1477	#	1	1	0	0
697	1633	A	1	1	0	1
770	1633	B	1	1	1	0
852	1633	C	1	1	1	1
941	1633	D	0	0	0	0

0 = logic low, 1 = logic high

Fig.2 Correspondance DTMF, fréquences et code binaire.



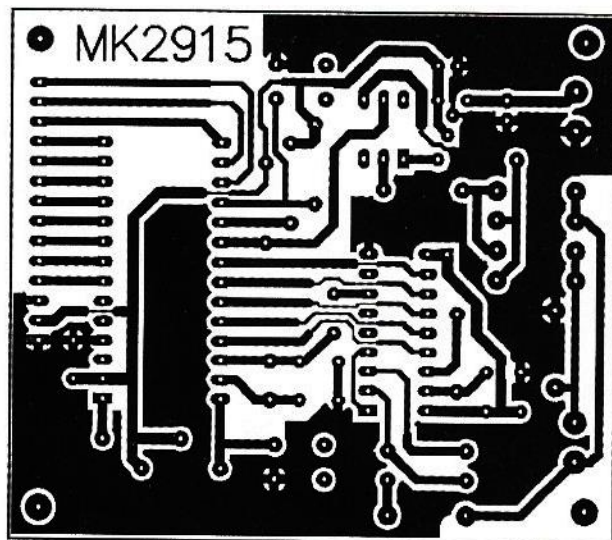
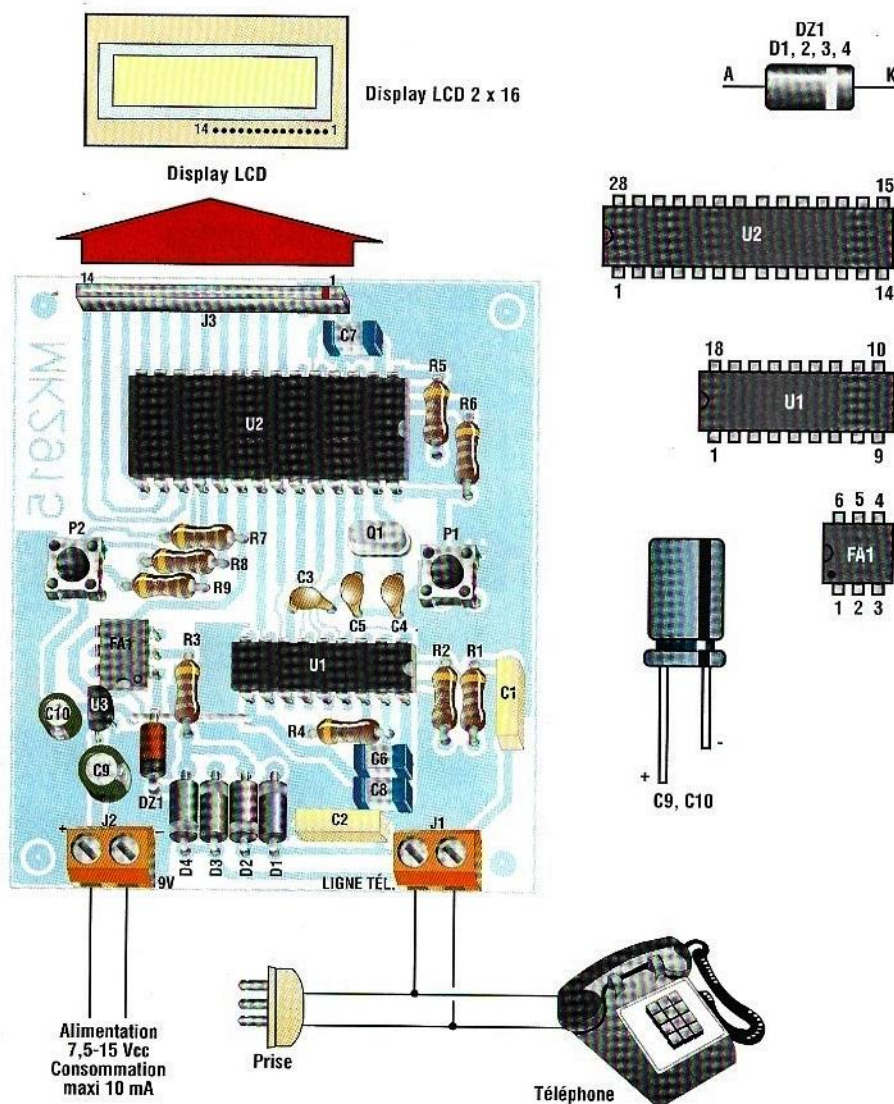


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

SE IN". Le micro commence à contrôler l'interface de ligne (opto-coupleur) pour analyser une éventuelle impulsion décimale en arrivée. Le test sur le poussoir P1 est permanent pour surveiller la commande éventuelle d'un retour au mode TONE.

A l'arrivée d'un signal au standard décimal, celui-ci est aligné sur la seconde ligne à gauche, tandis que les délais d'impulsions et de pause sont mentionnés sur la première ligne en haut à droite. Dans ce cas également, le micro contrôle si le nombre des chiffres inscrits est supérieur à 16. Dans l'affirmative le PIC se place en mode veille (SLEEP).

REALISATION PRATIQUE

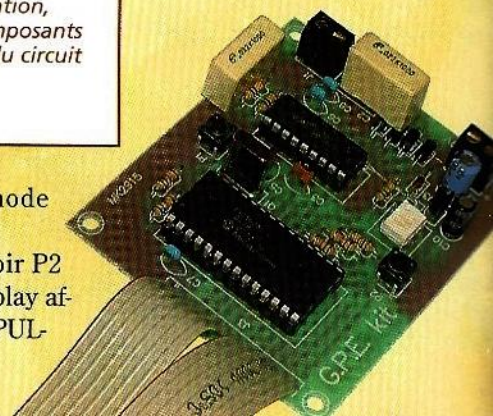
Sur le circuit imprimé MK2915, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Ce montage ne réclame aucun réglage. Utiliser un fer à souder de faible puissance (30 watts maxi) à pointe fine et de l'étain comportant une âme interne désoxydante (diam maxi 1 mm).

En premier lieu, réaliser l'unique strap situé sous R3, DZ1. Monter ensuite les composants de petite taille (résistances, diodes, supports etc...). Poursuivre l'implantation des composants avec ceux dont la taille est plus imposante (condensateurs, borniers etc...). Veiller à l'orientation des composants polari-

IN". Ensuite, il se met en attente d'un événement externe comme la pression du poussoir P2 ou l'arrivée d'un caractère DTMF. A l'arrivée d'un

caractère DTMF, le microcontrôleur décode les tonalités et les affiche la correspondance jusqu'à concurrence des 24 positions acceptées. Le

PIC se met en mode veille ensuite. Lorsque le poussoir P2 est sollicité, le display affiche l'inscription "PUL-



LISTE DES COMPOSANTS MK2915

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 100 Kohms
R2 = 100 Kohms
R3 = 15 Kohms
R4 = 330 Kohms
R5 à R9 = 10 Kohms
C1 = 22 nF/400V pol.
C2 = 22 nF/400V pol.
C3 à C5 = 33 pF céramique
C6 à C8 = 100 nF multicouche
C9 = 100 µF/25V élec.
C10 = 10 µF/25V élec.
D1 à D4 = 1N4007
DZ1 = Zener 15V 1/2W
FA1 = 4N25 optocoupleur
Q1 = 3,58 MHz résonateur céramique
U1 = M8870 = HT9170
U2 = PIC16C55XT
U3 = 78L05
P1-P2 = Poussoirs TS6
J1-J2 = Borniers 2 plots à vis
1 support 18 broches
1 support 28 broches
1 clip-pression pour pile 9V
1 Afficheur LCD 2x16
Flat-câble 14 plots
Longueur de fil pour strap
Circuit imprimé Mk2915

sés. Raccorder ensuite platine et afficheur à l'aide du câble plat à 14 conducteurs (voir fig.4). Veiller lors de cette opération à respecter la numé-

tation correcte (1-14) reportée sur la sérigraphie de la platine mère MK2915 et sur celle de l'afficheur.

L'utilisation d'un câble plat permet de loger le display à l'intérieur de tout boîtier.

Raccorder ensuite le montage en parallèle sur la ligne téléphonique sans se préoccuper de la polarité.

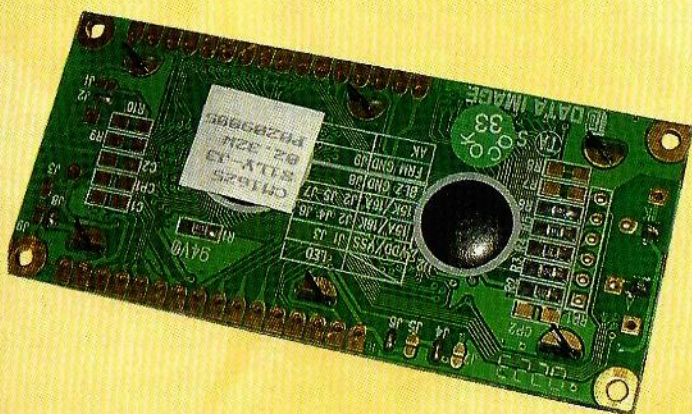
Appliquer l'alimentation au montage à l'aide d'une pile de 9Volts. Si le montage est destiné à une utilisation permanente, il est judicieux de se servir d'une alimentation stabilisée. Dès la mise sous tension, le display doit indiquer "TONE IN".

Vérifier que le téléphone est paramétré en mode TONE et composer un numéro. A chaque saisie, l'afficheur visualise le caractère correspondant. Si vous continuez à envoyer des tonalités, noter qu'après le 24ème caractère le display se bloque. Pour poursuivre l'acquisition des codes, il suffit d'appuyer sur le poussoir P1.

Disposer maintenant le téléphone en mode PULSE, puis appuyer sur P3. Le display affiche "PULSE IN".

Composer quelques chiffres. Sur la première ligne apparaît le rapport impulsion/pause et sur la seconde ligne les numéros composés.

Noter que pour le chiffre '1', le rapport est de type XX/00. XX correspond au temps d'impulsion et 00 indique l'impossibilité de quantifier le temps





Electronique

CATALOGUE GENERAL 2003



5,50 €







www.o10c.com

Votre catalogue en ligne

Electronique, loisirs et domotique
Audio / Vidéo / Sono / Auto
Communication
Kits électroniques et accessoires
Connectique informatique / Audio / Sono
Mesure, outillage
Librairie électronique
Composants électroniques

Pour recevoir le catalogue O10C, coupon à retourner, accompagné d'un chèque de 5,50 € + 2,50 € (port) = 8 € à :
O10C 27 boulevard de Genève BP2335 - 31021 TOULOUSE cédex 2
Vous pouvez aussi le commander sur www.o10c.com

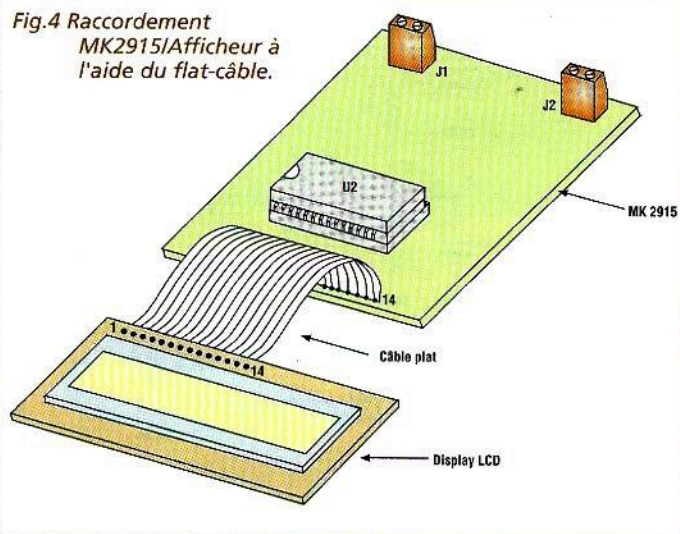
Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :

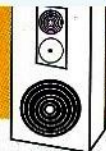
de pause vu que le chiffre 1 est composé d'une seule impulsion. En cas de répétition de ce chiffre sur toutes les positions de la seconde ligne, le display se bloque. Pour débloquer le montage appuyer sur le poussoir P2.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, l'afficheur LCD, aux environs de 118,00 €

Fig.4 Raccordement MK2915/Afficheur à l'aide du flat-câble.





DISPOSITIF DE PROTECTION POUR ENCEINTE

Voir aussi p 89

ANTIBUMP

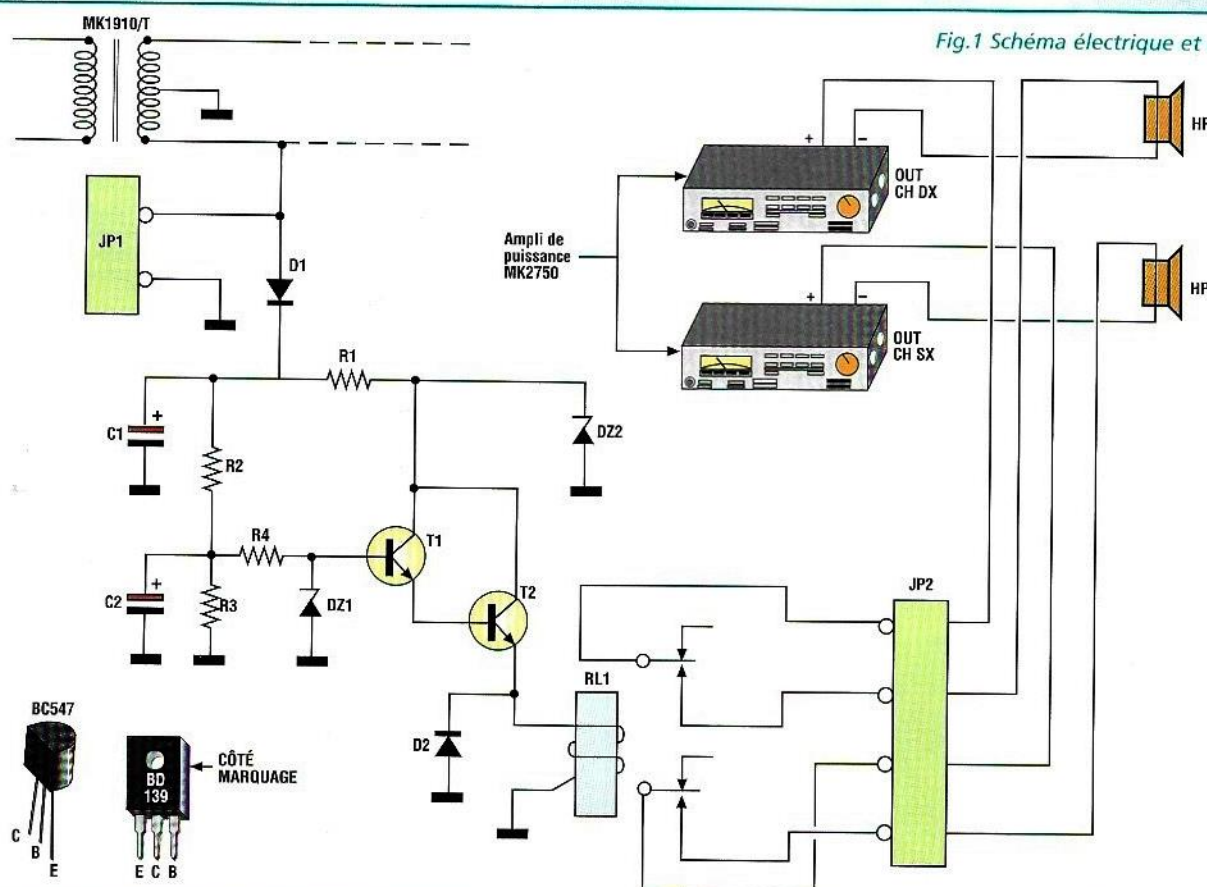
Ce montage est destiné à la protection des enceintes Hi-Fi et évite du même coup le désagréable clic sur les haut-parleurs, défaut fréquemment rencontré à la mise sous tension comme à l'arrêt de l'amplificateur.



Le montage MK2010 est un dispositif de protection qui intro-

duit un petit délai dans la mise en service des enceintes par rapport à la mise sous tension

de l'amplificateur. Ainsi, l'utilisateur se trouve-t-il préservé du "clic" initial au-



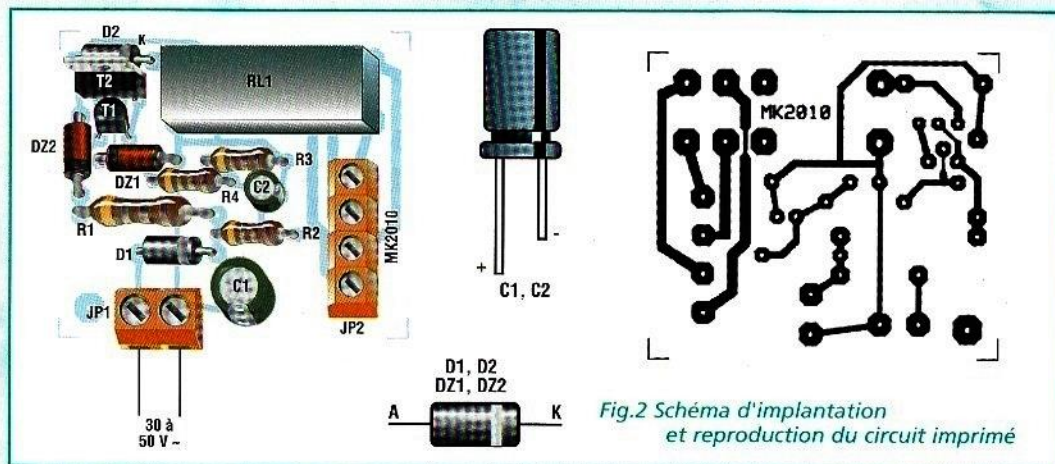


Fig.2 Schéma d'implantation et reproduction du circuit imprimé

dible habituellement sur les appareils qui ne sont pas dotés d'un tel dispositif.

Cette protection convient à tous les types d'amplificateurs, y compris ceux

adoptant une configuration en pont ou ceux dont la sortie n'est pas raccordée à la masse. Comme nous l'évoquons dans la revue NE62, il est compatible avec l'amplificateur à Mosfet MK2750.

Les valeurs des composants mentionnées dans le schéma sont déterminées pour une tension d'alimentation comprise entre 30 et 50 Volts en courant alternatif (adaptée au raccordement avec le transformateur MK1910T). Pour des tensions différentes, il convient de changer la valeur de la résistance R1 comme c'est le cas pour l'amplificateur modèle MK1300 présenté dans la revue numéro 64.

SCHEMA ELECTRIQUE

Comme le montre le schéma électrique reproduit en fig.1, le circuit est très simple. La tension d'alimentation directement prélevée du secondaire du transformateur de l'am-

plicateur est redressée en mode simple alternance par la diode D1 puis stabilisée par la diode zener DZ2 et le condensateur C1.

Lorsque l'amplificateur de puissance est sous tension, le condensateur C2 se charge à travers la résistance R2. Une fois que la valeur de

tension de charge atteint celle de la tension de la diode zener DZ1, le relais s'active et connecte les enceintes à l'amplificateur. Avec la valeur 100 μ F de C2, le retard est de l'ordre de 4 à 5 secondes, délai suffisant pour permettre à l'amplificateur de se stabiliser sans qu'il soit possible d'entendre le cloc. Ce temps peut être allongé ou écourté en changeant la valeur du condensateur C2.

Lorsque l'amplificateur est éteint, la tension diminue tandis que le condensateur C2 se décharge à travers la résistance R3. Les transistors T1 et T2 passent ainsi en interdiction

en désactivant le relais RL1. Les enceintes sont ainsi déconnectées avant même l'arrêt total de l'amplificateur évitant à nouveau le désagréable cloc.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2010, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Compte tenu du faible nombre de composants mis en œuvre, le montage ne



LISTE DES COMPOSANTS MK2010

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 470 ohms 2W

R2 = 100 Kohms

R3 = 100 Kohms

R4 = 470 Kohms

C1 = 22 μ F/100V

C2 = 100 μ F/25V

D1-D2 = 1N4004

DZ1 = Zener 15V 1/2W

DZ2 = Zener 12V 1/2W

T1 = BC547 ou BC237

T2 = BD139

JP1 = Bornier 2 plots

JP2 = Bornier 4 plots

RL1 = Relais 12 V 2 voies

Circuit imprimé MK2010

comporte pas de difficultés particulières et peut faire l'objet d'une initiation à l'électronique. Veiller simplement à la polarité des diodes et au sens d'engagement du transistor T2. Les raccordements des enceintes au dispositif seront effectués en respectant fidèlement les indications mentionnées en fig.1. Noter ici qu'un seul fil pour chaque enceinte est interrompu (par exemple le positif). L'autre fil est directement raccordé aux borniers de l'enceinte.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le relais, aux environs de **25,00 €**

HOT LINE TECHNIQUE

**Un Technicien est à votre écoute
Le mardi et le jeudi matin
de 9 heures à 12 heures**

**Pour tous renseignements :
04 67 91 03 81**

REPETEUR DE SONNERIE TELEPHONIQUE

Perroquet à sonnettes !

Ce dispositif aux dimensions réduites (35 x 23 mm) s'avère utile quand la sonnerie classique du téléphone ne suffit pas à attirer l'attention de l'utilisateur ou pour tous ceux que la sonnerie du téléphone insupporte.

Tous les appareils téléphoniques classiques du commerce sont dotés d'une sonnerie réglable qui émet des sons d'intensité faible ou moyenne. Dans certains cas, ce niveau sonore ne correspond pas aux exigences de l'utilisateur.

En effet, sur certains lieux de travail très bruyants ou pour couvrir de grandes surfaces à l'extérieur, une sonnerie téléphonique plus efficace et plus puissante s'avère nécessaire. Deux solutions principales se présentent : soit recourir à une sonnerie de forte puissance audible même à proximité d'une machine bruyante soit faire appel à une alarme visuelle constituée par une ou plusieurs ampoules colorées placées dans des emplacements stratégiques. La combinaison

des deux systèmes offre au mieux toutes les conditions pour qu'aucun appel ne reste sans réponse.

L'autre application envisagée pour le répéteur de sonnerie téléphonique concerne cette fois les personnes affectées de troubles de l'audition plus ou moins graves. Dans ce cas, une sonnerie plus efficace est indispensable. Pour compléter le dispositif, il est alors judicieux de positionner des signaux lumineux dans plusieurs endroits clef de l'habitation.

Par ailleurs, si vous êtes plutôt du genre à rechercher le calme absolu, la sonnerie du téléphone constitue alors pour vous un vecteur d'intrusion intempestif et gênant. Pour ne pas en arriver à décrocher de manière permanente le télé-

phone ou à baisser le niveau sonore de la sonnerie à un niveau inaudible, il est préférable de disposer d'un signal visuel complémentaire.

Cette constatation vaut également pour les personnes malades ou alitées pour qui le repos est essentiel.

Ce dispositif est donc conçu pour interfacer directement la ligne téléphonique. La puissance disponible est fixée à 100 watts et il est possible de connecter une sonnerie additionnelle et/ou un signal lumineux délivré par une ampoule blanche ou de couleur, voire même un système stroboscopique délivrant des éclairs lumineux, ou mieux encore un gyrophare rouge par exemple. La platine MK1905 alimentée par une tension secteur

230 volts offre une sécurité absolue.

En effet, elle dispose d'un optocoupleur (MOC30 produit par Motorola) aux normes CEE qui permet une parfaite isolation galvanique entre la tension secteur et la ligne téléphonique.

Ses dimensions réduites (25 x 35 mm) lui assurent une installation facile dans une boîte de dérivation de l'installation électrique ou téléphonique.

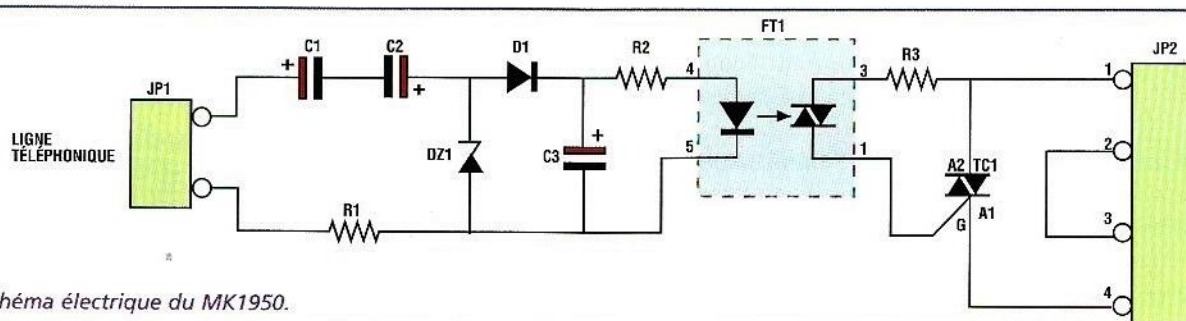


Fig.1 Schéma électrique du MK1905.

LISTE DES COMPOSANTS MK1905

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 560 ohms
R2 = 1 Kohm
R3 = 330 ohms
C1 = 4,7 µF 50V élec.
C2 = 4,7 µF 50V élec.
C3 = 100 µF 25V élec.
D1 = 1N4004
DZ1 = Zener 12V 1/2W
FT1 = Optocoupleur MOC3020
TC1 = Triac BT137
3 Borniers à 2 plots
Circuit imprimé MK1905

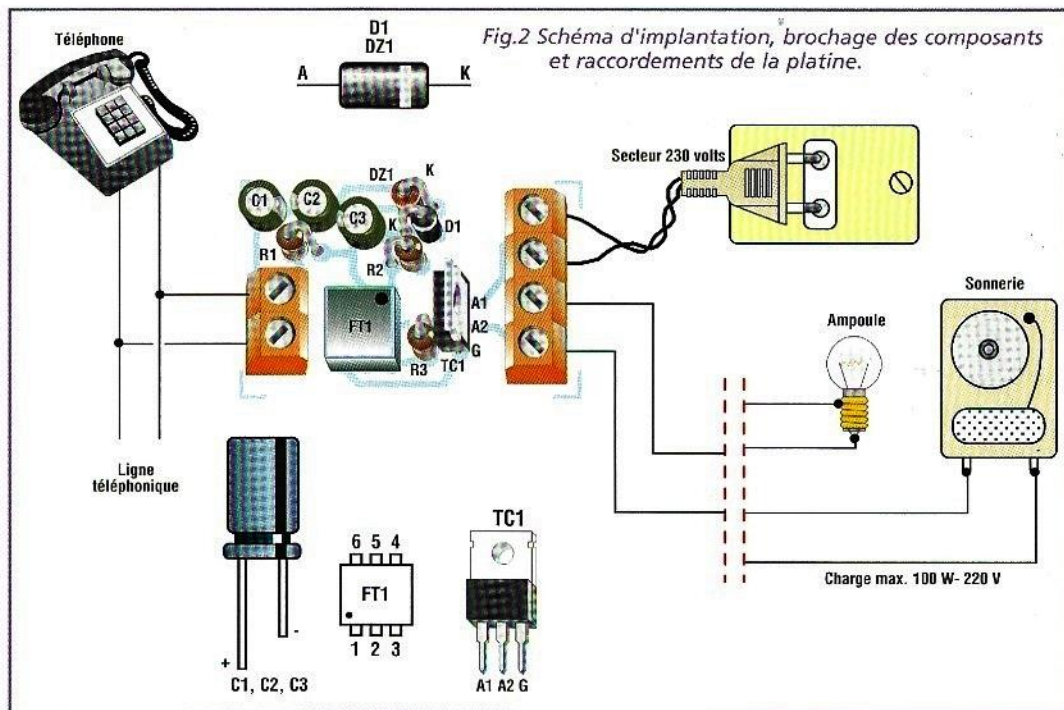
La jonction avec la ligne téléphonique s'effectue en branchant un câble en parallèle sur la ligne téléphonique de l'installation au niveau de la prise principale ou sur une prise dédiée.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est reproduit en fig.1. Lorsqu'un té-

CONNEXIONS BORNIER JP2	
PINS	LIAISONS
1-2	Ampoule et/ou sonnerie
3-4	Ligne 230 volts

lphone est raccroché, c'est à dire lorsque le combiné repose sur son socle, la tension sur la ligne téléphonique est d'environ 48 volts. Lorsque le combiné est décroché, la ligne bifilaire présente une tension continue d'environ 12 volts. Dans ces deux situations, le circuit ne reçoit aucune tension grâce aux deux condensateurs C1 et C2 qui bloquent la composante continue. Lorsque le téléphone sonne, la ligne présente une tension alternative d'environ 75 volts.



C'est la présence de cette tension qui conditionne l'action du dispositif MK1905.

En effet, la tension alternative, en passant à travers les deux condensateurs C1 et C2 est limitée à 12 volts par la diode zener DZ1. Elle est ensuite redressée et mise en forme par la diode D1 et le condensateur C3. La tension présente aux bornes de C3 allume la LED interne de l'optocoupleur FT1 qui provoque à son tour la conduction du triac interne qui commande la gâchette (gate G) du triac externe TC1. Ainsi, TC1 commute la tension à la charge externe, qui peut être soit résistive (ampoule) ou inductive (sonnerie).

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1905, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en

fig.2. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 20 watts et de l'étain comportant une âme interne désoxydante.

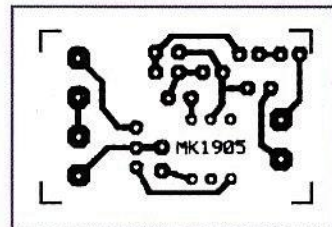
Veiller au sens d'engagement des composants polarisés : diodes, condensateurs électrolytiques, TC1 et FT1. Le montage ne pose pas de difficultés particulières. Pour le branchement à la ligne téléphonique aucune polarité n'est à respecter. Il suffit de se brancher sur les points 1 et 3 d'un conjoncteur téléphonique normalisé soit sur les deux points situés en haut côté gauche.

NOTA : Sans préjuger de la réglementation en vigueur dans le pays d'emploi, il conviendra de se renseigner auprès de l'organisme de télécommunication local pour toute connexion de ce dispositif sur un réseau téléphonique public ou privé.

La puissance commandée est limitée à 100 watts sous 230 volts alternatifs.

Il est possible de connecter des ampoules, une sirène, un jeu de lumière quelconque, etc...

Il est également possible de mettre en parallèles am-



poules et sonnettes en respectant toutefois la valeur de charge maximum possible.

ATTENTION : Rappelons ici que le montage est soumis directement à la tension secteur. Il convient donc de veiller à ne pas toucher la platine à mains nues ou avec des objets métalliques sans s'être assuré préalablement du retrait de la fiche secteur.

Utiliser uniquement des boîtiers plastiques bien fermés pour éviter tout danger.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **17,00 €**





Radiocommande à 4 canaux UHF

Under control !

Cette radiocommande universelle utilisable dans de nombreuses applications, s'avère particulièrement dédiée à la commande d'éclairage, ouverture fermeture de portail automatique, commande pour modélistes etc...

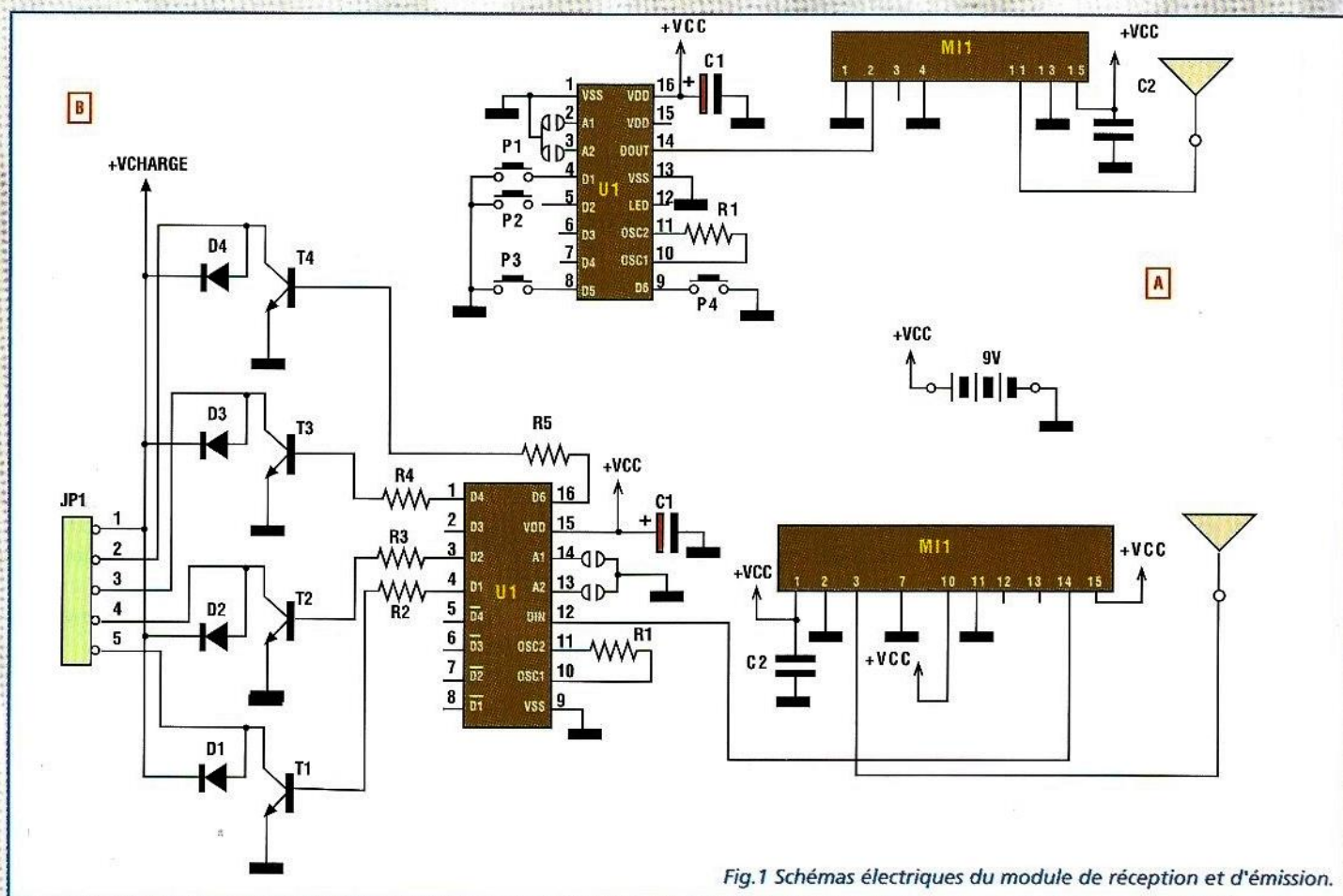
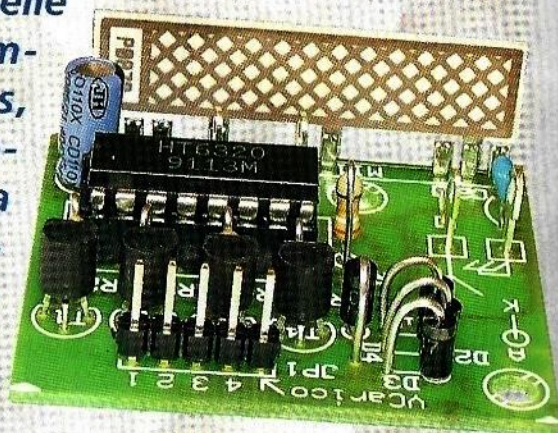
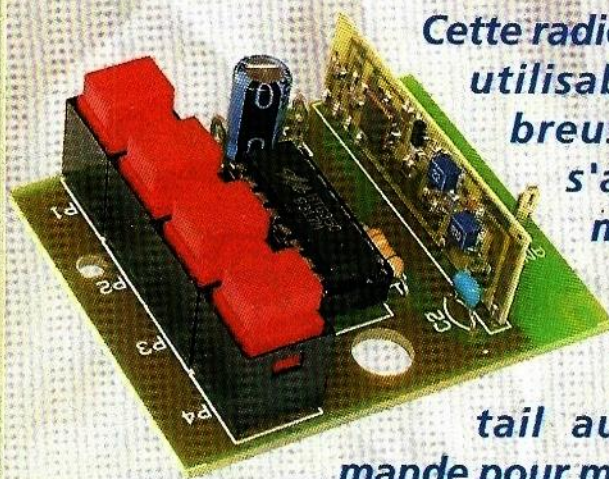


Fig.1 Schémas électriques du module de réception et d'émission.

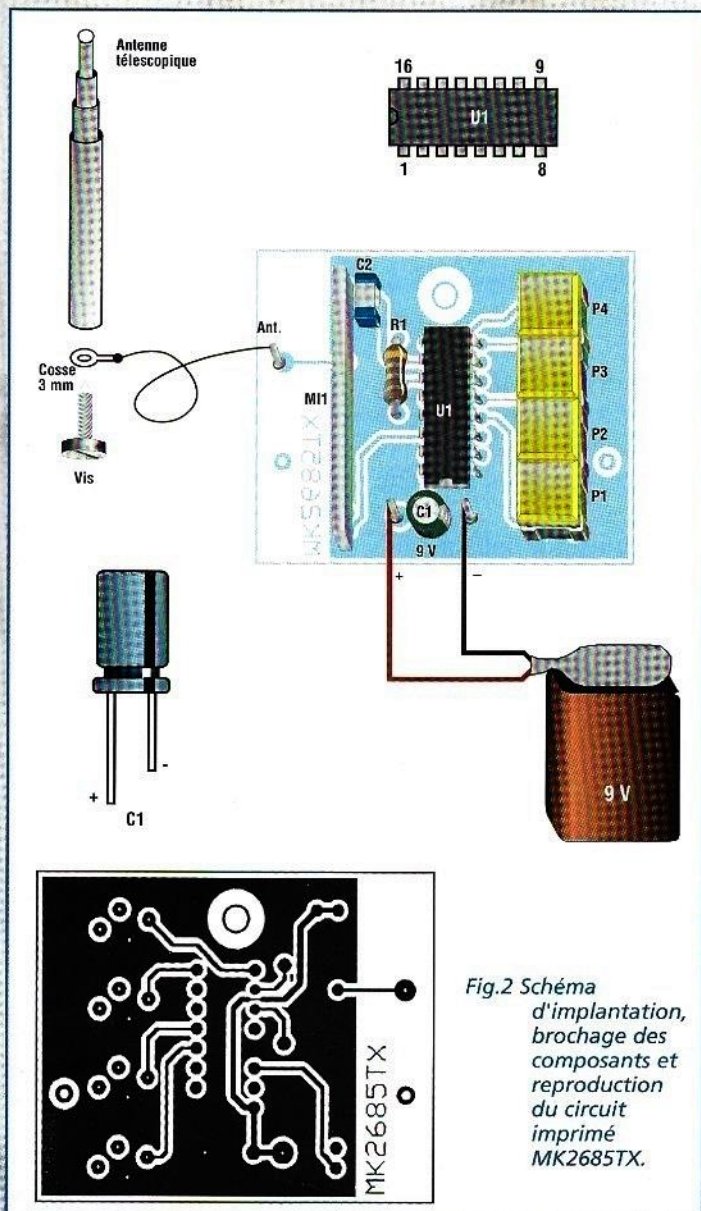
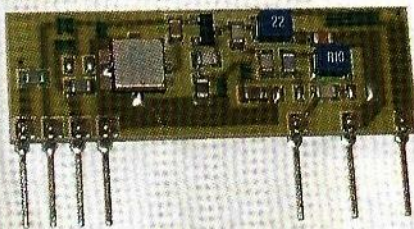


Fig.2 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé MK2685TX.

Ces dernières années, le domaine des commandes à distance a connu un essor important avec l'apparition de télécommandes utilisant la transmission par rayons infrarouges mais aussi avec le développement de modules radio miniatures. Appartenant à cette dernière catégorie, le nouveau modèle MK2685 convient à mille applications. La fréquence opérationnelle de 433,92 MHz et les caractéristiques techniques ont été choisies dans le respect total des normes européennes ETSI sur les dispositifs LPD (Low Power Devices). Le système ne réclame aucun réglage grâce aux mo-

dules radiofréquence TX/RX en technologie CMS employés. Émetteur et récepteur sont au format digital. Ainsi, l'on dispose d'un niveau de sécurité garanti pour les commandes et la possibilité d'actionner un code de sécurité à 2 bits qui sert à personnaliser chaque couple de télécommande.



Ces caractéristiques font de ce dispositif un outil parfaitement adapté à la commande d'installations utilisées conjointement, éclairage exté-

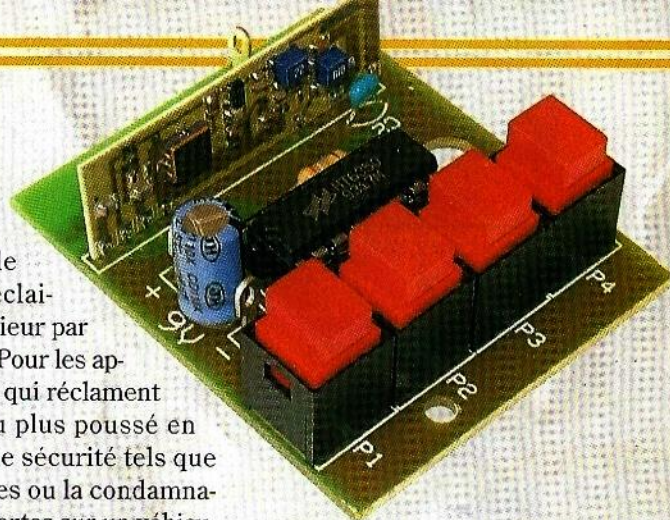
rieur, portail automatique, portes de garage, éclairage intérieur par exemple. Pour les applications qui réclament un niveau plus poussé en matière de sécurité tels que les alarmes ou la condamnation des portes sur un véhicule etc... il est préférable d'utiliser une télécommande dotée d'un nombre élevé (plusieurs milliers) de codes de sécurité (MK1200/NE49, MK1925/NE61 etc..). Grâce à l'utilisation de modules radiofréquence CMS, la réalisation de cette radiocommande est à la portée de tous puisque aucun réglage n'est nécessaire.

SCHEMA ELECTRIQUE

Les schémas électriques du module émission et de celui de réception sont respectivement reproduits en fig.1A et 1B.

Un encodeur digital (U1) envoie au module émetteur MI1 un train de données sérielles à chaque sollicitation d'un ou plusieurs des 4 poussoirs (P1 à P4).

L'émetteur MI1, avec la fréquence d'émission est fixée à 433,9 MHz est contrôlé par un résonateur SAR (Surface Acoustic Resonator). Le signal est reçu par le module récepteur MK2685RX (fig.1B). Outre la réception du signal radiofréquence par le module MI1, ce dernier assure également une remise en forme et un filtrage pour obtenir une chaîne de données identique à celle partie de l'encodeur du MK2685TX. Cette chaîne est déchiffrée par le décodeur U1 du MK2685RX, qui décide des canaux de réception à activer, soit les sorties D1, D2, D4 et D6 de U1. Les sorties D1 à D6 commandent à leur tour les 4 transistors T1 à T4. Ces derniers agissent comme in-



terrupteurs électroniques, avec la possibilité de commander des charges (relais, ampoules, petits moteurs etc...) avec une tension limitée à 12 volts et une consommation maximum de 100 mA.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2985TX, placer les composants conformément au sché-

LISTE DES COMPOSANTS MK2685TX

- R1 = 390 Kohms
- C1 = 100 µF élec.
- C2 = 100 nF multicouche
- MI1 = Module hybride TX 433.9 MHz
- U1 = HT6350
- P1 à P4 = Poussoirs P500
- 3 Cosses
- Support 16 broches
- Antenne rétractable
- Visserie
- Clip-pression pour pile 9 volts
- Boîtier plastique
- Circuit imprimé MK2685TX

LISTE DES COMPOSANTS MK2685RX

- R1 = 390 Kohms
- R2 à R5 = 2,2 Kohms
- C1 = 10 µF élec.
- C2 = 100 nF multicouche
- D1 à D4 = 1N4002
- MI1 = Module hybride RX 433.9 MHz SR
- U1 = HT6320
- 4 Cosses
- Support 16 broches
- Fil pour antenne
- Fil pour straps
- Bande de contact mâle 5 plots
- Circuit imprimé MK2685RX

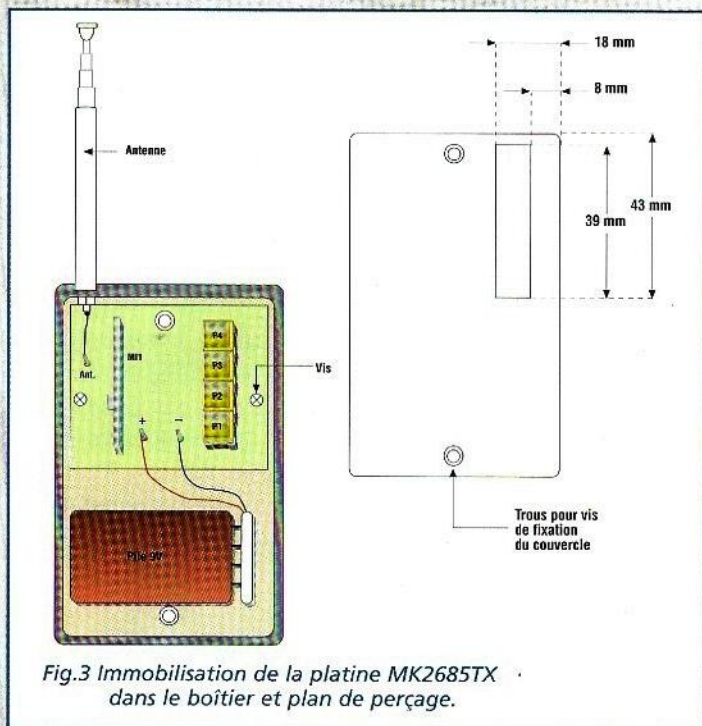


Fig.3 Immobilisation de la platine MK2685TX dans le boîtier et plan de perçage.

ma d'implantation reproduit en fig.2.

Le module émetteur MI1 réalisé sur embase céramique est à manipuler avec précaution et n'admet qu'un seul sens d'insertion. Les autres composants, peu nombreux, ne posent pas de difficultés et ne réclament pas de recommandations particulières de montage.

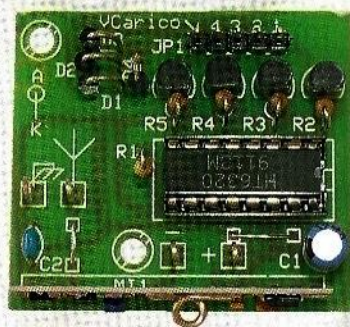
Après avoir vérifié la qualité des soudures, immobiliser la platine dans le boîtier selon la fig.3.

Pour la fixation de l'antenne, percer un trou de 3 mm et la fixer comme le précise la

fig.2, à l'aide de la vis qui ensermera également la cosse soudée sur le fil de liaison au point ANT sur le circuit imprimé.

L'alimentation du module émetteur sera confiée à une pile classique de 9 volts.

Sur le circuit imprimé MK2985RX, installer ensuite les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Avant le montage des



composants proprement dits, effectuer les deux straps adjacents à C1 et à U1. Le module récepteur MI1 réclame quant à sa manipulation les mêmes attentions que son homologue installé sur la platine émission.

Noter que tous deux paraissent dissemblables, même s'ils sont parfaitement compatibles. L'unique différence concerne le nombre de broches (10 ou 8). Après avoir installé tous les composants, vérifier la qualité des soudures.

Matérialiser l'antenne par une longueur de fil de 35 centimètres. L'alimentation peut être comprise entre 5 et 12 volts tension continue. La consommation maximum du récepteur est de l'ordre de 20 mA.

Le raccordement de 4 charges (relais) à la platine

MK2685RX est illustré en fig.5. Il est important de signaler ici que si les charges choisies ont une tension d'alimentation égale à

celle qui alimente la platine MK2685TX, il convient alors de relier le positif d'alimentation (+) de la platine à la broche VCharge (voir fig.5). Pour une tension différente (exemple alimentation platine 5 volts, relais 12 volts) appliquer l'alimentation 12 volts des charges directement à la broche VCharge sans la relier au positif d'alimentation du récepteur. Il est important de tenir compte de la consommation totale du circuit lors du choix de l'alimentation par secteur 230 volts ou par batterie. Ainsi, pour 4 relais qui absorbent 60 mA chacun, l'intensité mise à disposition doit être de 200 mA (20mA + 3x60 mA). Sinon, l'activation simultanée de plus de 3 relais ne peut jamais être assurée.

ESSAIS

Les straps A1 et A2, réalisés via une goutte d'étain du côté soudure et relatifs aux broches 2 et 3 de l'encodeur U1 (HT6350) et aux broches 3 et 14 du décodeur U1 (HT6320) seront nécessaires seulement s'il est besoin d'utiliser plus d'une télécomman-

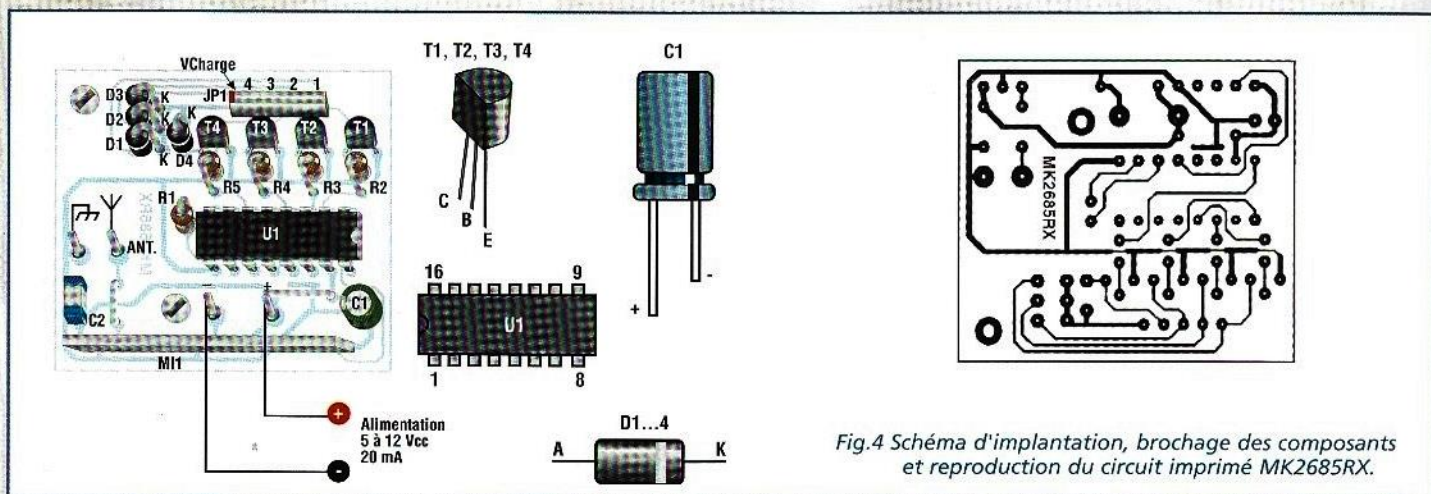
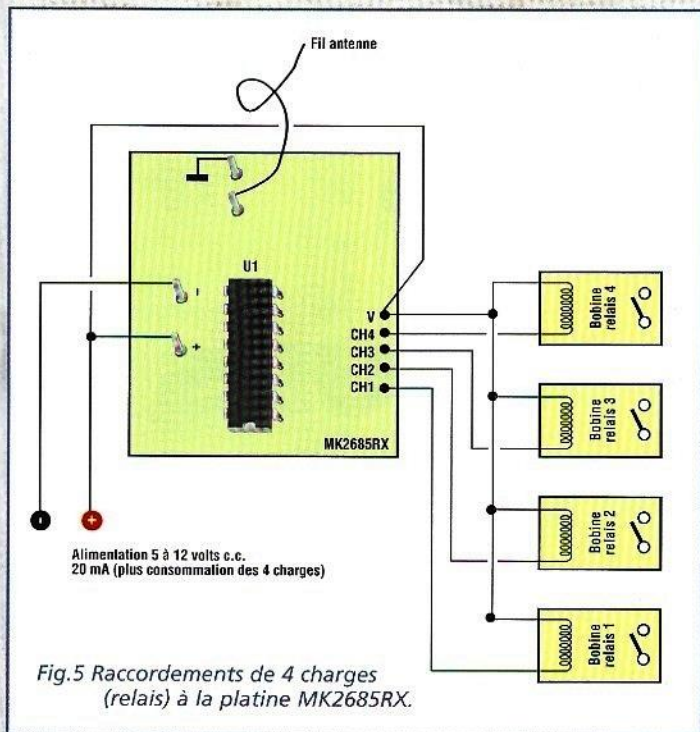
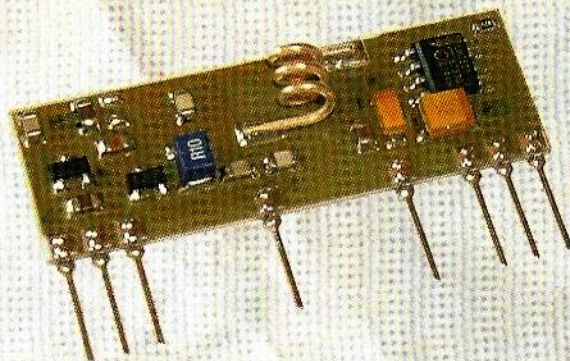


Fig.4 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé MK2685RX.



de MK2685TX dans la même pièce ou à proximité. Dans ce cas, il suffit de monter autant de platine que nécessaire.

En général, la présence de A1 sur MK2685TX impose la réalisation de A1 sur MK2685RX, idem pour A2.



Quatre conditions différentes sont possibles :

- A1 et A2 absents (situation normale des circuits imprimés)
- A1 seulement
- A2 seulement
- A1 et A2 présents.

La vérification de fonctionnement est simple.

Appuyer sur P1 du MK2685TX : la charge raccorder à la broche CH1 de MK2685RX s'active, idem pour P2, P3, P4 et les charges correspondantes reliées à CH2, CH3, CH4.

Il est possible d'actionner en même temps de manière indépendante P1, P2, P3 ou P1, P2,

P4. La simultanéité d'action est cependant impossible entre les deux canaux 3 et 4, relatifs aux deux poussoirs P3 et P4.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet du récepteur comprenant tous les composants, le module hybride, aux environs de **37,00 €**

Le montage complet de l'émetteur comprenant tous les composants, le module hybride, les quatre poussoirs, aux environs de **60,00 €**

clarieCOMMUNICATION

Radio-communications

SCANNERS GÉNÉRATION II

Le spécialiste de l'électronique de communication

Tél.: 0.475.000.205

<http://clarie-mexenservices.com>

UBC 280XLT
346.€ TTC
Portable
New!

UBC 60XLT-1
150.€ TTC
Portable

UBC 780XLT
684.€ TTC
Mobile/Base
The best!
New!

UBC 278CLT
277.€ TTC
Base

Base
UBC 860XLT
227.€ TTC

Antenne SkyBand	45,00€ TTC
Antenne Royal Discone	92,00€ TTC
Antenne Full Band	78,00€ TTC
Câble Coaxial / 11 mm (le mètre)	1,50€ TTC
Câble Coaxial / 6 mm (le mètre)	0,60€ TTC
PL 259 / 11 mm	2,20€ TTC
PL 259 / 6 mm	1,80€ TTC
Adaptateur BNC / PL 259 femelle	2,90€ TTC



ScanBeep



Mac & PC

* Logiciel de Gestion de Fréquences
+ Abonnement de 3 mois à la
base de données interactive !

49,00 €

BON DE COMMANDE

CLARIE - BP166 - 26204 MONTEILMAR

retourner à

tél. : 0 475 000 205 - fax : 0 475 000 462 - e-mail : clarie@wanadoo.fr

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Veuillez me faire parvenir le matériel suivant :

Article	Qté	Prix	Port*	Total

*Port jusqu'à 5 kg = 15 €



HOMMES DES LOIS

LES DECOUVREURS DE L'ELECTRONIQUE

Avant de devenir la "science" (presque) exacte qu'elle est aujourd'hui, l'électronique a d'abord puisé ses fondements dans l'électricité et le magnétisme, domaines que bien des découvreurs ont eu du mal à cerner dans les premiers siècles de notre ère. Pourtant, les lois édictées pour toutes ces disciplines et les patronymes célèbres de leurs inventeurs retentissent dans toutes les mémoires. L'évocation de ces lois mérite pourtant que l'on se penche sur la vie de leurs auteurs. Pour lever le voile sur le passé et mettre en lumière l'œuvre de tous ces chercheurs émérites, nous vous livrons le volet suivant de la chronologie de cette passionnante aventure historique.

Cette recherche dans le passé se poursuit avec des événements et des découvertes qui nous semblent un peu plus proches. Les archives consultées sont plus abondantes et les gravures sont peu à peu remplacées par des photographies parfois même très récentes car certains des prototypes ayant servi aux travaux des chercheurs existent encore et sont exposés dans les musées. Comme nous l'indiquons dans les précédents numéros, nous nous sommes attachés à rassembler chronologiquement les noms des découvreurs ayant plus particulièrement axés leurs travaux sur l'électricité et le magnétisme, sans pour

autant renier les travaux importants déployés dans les autres disciplines lorsque les découvertes ont un lien direct avec le sujet qui nous intéresse. Il en est ainsi des savants qui ont formulé certaines des lois fondamentales des mathématiques.

A partir des années 1750, ce sont de petites découvertes et surtout leur mise en équation et l'élaboration des théories démonstratives qui renforcent la conviction des savants de l'époque. Avec les expérimentations de plus en plus nombreuses sur l'électricité, les découvertes s'accroissent et le concept de cette force commence à prendre une forme définitive pour certains. Pourtant, les

détracteurs sont nombreux et la difficulté de réaliser des mesures suffisamment précises laisse la porte ouverte à toutes sortes de conjectures. La majorité des débats de l'époque repose sur des discussions empiriques au sein desquelles la voix de l'objectivité et de la raison a encore de maigres chances de l'emporter.

HENRY CAVENDISH (1731-1810)

Né à Nice, Henry Cavendish fait ses études au sein du Peterhouse College de Cambridge. Après un voyage d'une année en Europe, Cavendish s'installe à Londres en 1754, auprès de son père Charles. Il devient membre

de la Royal Society en 1760. En 1766, il identifie l'hydrogène. Plus tard, il découvre la composition de l'eau, mélange d'air inflammable (hydrogène) et d'air déphlogistiqué (oxygène). La production de l'hydrogène, qu'il nomme "air inflammable", y est minutieusement étudiée. Il montre que le gaz est, onze fois plus léger que l'air. En 1798, Cavendish détermine la densité de la Terre comme étant 5,45 fois celle de l'eau (en réalité 5,5268) en utilisant un système de balance à torsion. Il est également le premier à mesurer la constante gravitationnelle évoquée par Isaac Newton. Bon mathématicien, il étudie les phénomènes électriques et dynamiques. Il est enfin



NOM : CAVENDISH

Prénom : Henry

Né le : 1731

Décédé le : 1810 à Londres

InfoDate : certaines

Vécu : 79ans

Nationalité : anglaise

Son œuvre :

Dix-huit mémoires, publiés dans les *Philosophical Transactions*, dont dix consacrés à la chimie

l'un des principaux découvreurs de l'électrostatique. Il introduit ainsi les notions de potentiel et de charges électriques et exprime sa version de la loi d'Ohm et formule une première vérification expérimentale, qui ne sera validée qu'en 1827. Il détermine les interactions des charges électriques sur les conducteurs et formule une théorie correcte de la distribution des charges dans les condensateurs. Il vérifie expérimentalement que les actions électriques sont nulles à l'intérieur d'un conducteur creux. Les phénomènes de conduction ont longtemps été au cœur de ses recherches. Expérimentant avec des procédés de mesure très rudimentaires, par évaluation de l'intensité subjective du choc électrique perçu, il parvient à des résultats corrects dans la comparaison des résistances de divers conducteurs métalliques ou électrolytiques. Par la suite, ses travaux le mènent à établir un

schéma expérimental correct de l'organe électrique de la torpille (poisson). "Le plus riche de tous les savants, et peut-être le plus savant des riches", disait de lui Biot ; issu d'une haute lignée aristocratique, il ne fut cependant fabuleusement riche que sur le tard, par une suite heureuse d'héritages. Mais il ne mena jamais grand train de vie. Très misanthrope et perfectionniste, il se consacre essentiellement à son laboratoire, ne publiant le résultat de ses travaux que lorsqu'ils sont parfaits. Sa misogynie était connue, et sa vie sociale se limitait aux réunions et dîners de la Royal Society. Dans sa maison même, il communiquait par signes avec ses domestiques. Son œuvre inédite témoigne d'un prodigieux travail qu'il a gardé secret, vraisemblablement par excès de prudence, et aussi en raison d'une difficulté chronique à communiquer. Si Maxwell et Kelvin ne s'étaient pas intéressés à ses manuscrits, une grande partie de ses recherches serait demeurée inconnue et inédite.

En 1803 il est nommé membre de l'Institut de France en tant qu'associé étranger.

JOSEPH LOUIS LAGRANGE (1777 - 1813)

Né à Turin en Italie le 25 janvier 1736, son nom de baptême est Giuseppe Lodovico Lagrangia. Il est l'aîné d'une famille de 11 enfants. Son père Giuseppe Francesco Lodovico Lagrangia était trésorier de l'Office des travaux Publics à Turin, et sa mère Teresa Grosso était la fille unique du médecin de Cambiano, ville proche de Turin. A l'époque, Turin était la capitale du duché de Savoie, et devint la capitale du royaume de Sardaigne en 1720 (16 ans avant sa naissance).

Son grand-père paternel, était capitaine de cavalerie dans l'armée du roi de France qu'il quitta pour travailler pour le duc de Savoie. Lagrange ne renia jamais ses origines et signait souvent ses écrits Lodovico LaGrange ou Luigi Lagrange, utilisant la forme française de son patronyme.

Joseph étudie au collège de Turin et il adore le Latin. Mathématiques et géométrie ne sont pas ses matières favorites. Son intérêt pour les sciences s'éveille avec un traité sur l'utilisation de l'algèbre en optique écrit par Halley. A 19 ans, il enseigne les mathématiques à l'École d'artillerie. Il s'installe ensuite à Berlin et préside l'Académie des sciences et revient à Paris en 1787 sur l'invitation de Louis XVI. *La Mécanique analytique* écrit par Lagrange à Berlin, fut publié en 1788. Encouragé dans ses débuts par d'Alembert, sa contribution est essentielle en mathématiques avec ses traités sur la résolution des équations algébriques, les équations différentielles, les dérivées par-



tielles, les intégrales, la théorie des fonctions réelles et complexes et les calculs des variations mécaniques célestes. Ce dernier point lui vaut d'obtenir le prix de l'Académie des sciences (1764) récompensant ses travaux sur les perturbations de l'orbite lunaire.

On lui doit aussi la notation indicelle, (An) pour désigner le terme A de rang n d'une suite numérique.

Principe de Lagrange : utilisant la formule des accroissements finis, il lie le sens de variation d'une fonction au signe de sa dérivée. C'est aujourd'hui l'un des théorèmes fondamentaux dans l'étude des fonctions numériques au lycée, ce principe étant largement repris dans les calculs liés à l'électronique. En 1797 il publie la "*Théorie des fonctions analytiques*" et "*Leçons sur le calcul des fonctions*" publié en 1800. Il fut anobli par Napoléon qui le décora de la Légion d'Honneur et qui le fit comte de l'Empire en 1808. Le 3 avril 1813, il fut nommé grand croix de l'Ordre Impérial de la Réunion. Il mourut une semaine plus tard à Paris.

LUIGI GALVANI (1780 - 1798)

Né en 1780, on connaît peu de chose sur son enfance. D'abord attiré par la théologie, il s'oriente sur le conseil de ses parents vers des études de sciences naturelles. A l'Université de Bologne, il étudie la médecine



NOM : LAGRANGE

Prénom : Joseph Louis

Né le : 25/01/1736 à Turin

Décédé le : 10/04/1813

à Paris

InfoDate : Certaines

Vécu : 77 ans

Nationalité : italienne

Son œuvre : *Théorie des fonctions analytiques* (1797) *Résolution des équations numériques* (1798)



NOM : GALVANI

Prénom : **Luigi**

Né le : 1737 à Bologne (Italie)

Décédé le : 4 décembre 1798

InfoDate : Certaines

Vécu : 61 ans

Nationalité : italienne

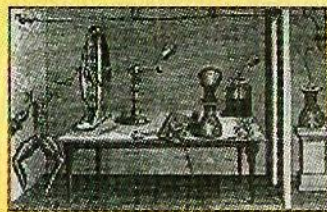
Son œuvre : 1791

*"De Viribus Electricitatis
in motu musculari
commentarius"*

et la philosophie et publie une thèse de fin d'études sur la formation des os, thèse qui lui apporte une certaine renommée. Ainsi à l'âge de 25 ans, il est nommé professeur d'anatomie à l'Institut des sciences de Bologne.

Il découvre par hasard que la patte d'une grenouille posée près d'une machine électrique se contracte lorsqu'elle était touchée par un scalpel. Le nom de Galvani est encore aujourd'hui associé à l'électricité puisque son nom est lié au mot "galvanisation" par exemple.

Il oriente alors ses recherches sur les phénomènes électriques dans les organismes vivants, Galvani entreprend vers 1780 des expérimentations sur les réac-



tions de muscles de grenouilles soumis à une stimulation électrique. Pour lui, ces phénomènes sont dus à une forme "d'électricité animale" et avance l'idée que les nerfs et les muscles des animaux contiennent un fluide, proche du fluide électrique. Cette hypothèse le met en opposition avec Alessandro Volta qui, démonte les théories de Galvani. Leurs querelles sur le sujet vont tenir en émoi toute la communauté scientifique de cette fin de siècle. Mais, Galvani mourra le 4 décembre 1798, avant que l'explication physique de ses observations ne soit correctement établie.

PIERRE SIMON LAPLACE 1782 - 1827

Né en Normandie à Beaumont en Auge, il a un parcours scolaire des plus brillants. Après des études à l'Université de Caen de 16 à 18 ans, il obtient avec le soutien de d'Alembert un poste à l'Ecole militaire. Ses travaux en mathématiques et astronomie lui valent d'entrer à 24 ans à l'Académie des Sciences où l'étendue de son savoir impressionne. Son travail vers 1782 avec Lavoisier sur la calorimétrie, sa théorie de la capillarité et ses formules d'électromagnétisme ancrent sa réputation au premier plan parmi les chimistes et physiciens. L'essentiel de son oeuvre scientifique s'attache à fournir un fondement solide à sa théorie de mécanique céleste, traitant de la stabilité du système solaire, de son origine, et qui motivera en par-

tie sa théorie des probabilités. Il participa à l'organisation de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole Normale. Politiquement opportuniste, il saura s'attirer aussi bien les faveurs de Napoléon que celles de Louis XVIII qui le fit pair de France et marquis. Il sera même sénateur et ministre mais sera rapidement démis de ses fonctions "tant il tentait d'appliquer les règles de l'infiniment petit jusque dans l'administration" dira de lui Napoléon. Laplace participe à la mise en place du système métrique en France. Il présente au Sénat le rapport sur la nécessité de revenir au calendrier grégorien. Il étudie également les perturbations des satellites de Jupiter, la stabilité des anneaux de Saturne, le lien entre l'attrac-



NOM : LAPLACE

Prénom : **Pierre Simon**

Né le : 23/03/1749

en Normandie

Décédé le : 5/03/1827 à Paris

InfoDate : Certaines

Vécu : 78 ans

Nationalité : française

Son œuvre : *"L'exposition du système du Monde"*

"Traité de mécanique céleste"

"Théorie analytique des probabilités"

Essai philosophique sur les probabilités.



tion des sphéroïdes et la forme des planètes, l'action de la lune sur l'atmosphère et sur les marées, le phénomène de libration de la lune, la précession des équinoxes, les orbites des comètes, les variations séculaires des orbites des planètes, etc... Laplace analyse en 1794 l'existence possible de trous noirs newtoniens, corps assez massifs pour avoir une vitesse de libération supérieure à celle de la lumière. Laplace consacre sa carrière à tenter de convaincre que la théorie de gravitation de Newton est suffisante pour résoudre, jusque dans les détails, tous les problèmes qui la concernent, et que cette loi procède bien du *"vrai système du monde"*. Ce grand savant français, a profondément influencé les mathématiques, l'astronomie, la physique et la philosophie des sciences de son siècle. Ses leçons de mathématiques à l'Ecole Normale, trop courtes à son gré, lui offrent l'occasion de prodiguer des conseils sur la façon d'enseigner. Pour la première fois, l'instruction publique est directement alimentée des toutes dernières connaissances scientifiques par les savants eux-mêmes.

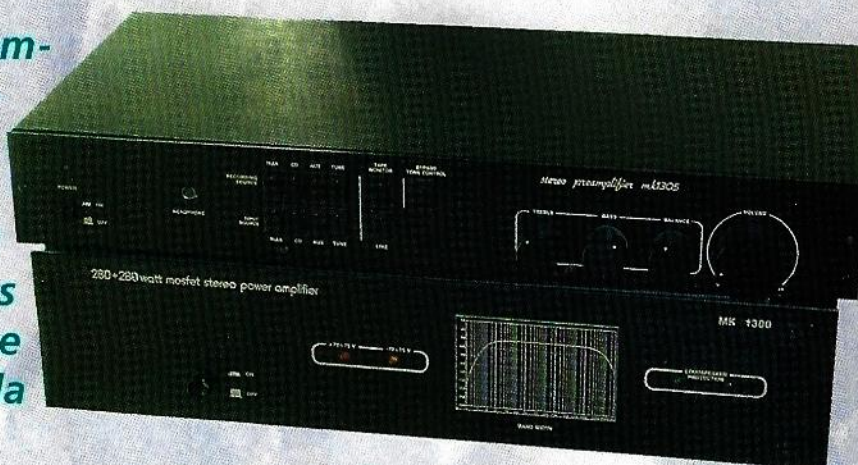




PREAMPLIFICATEUR STEREO

Haut de gamme

Optimisant l'utilisation des amplis opérationnels 5534, composants très connus pour leur qualité et leur faible dérive, ce préamplificateur très complet offre d'excellentes prestations grâce à une conception évoluée et largement améliorée pour la qualité d'écoute.



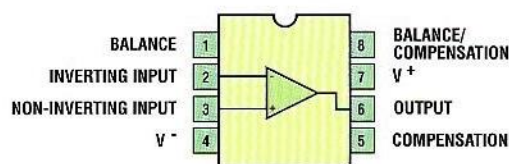
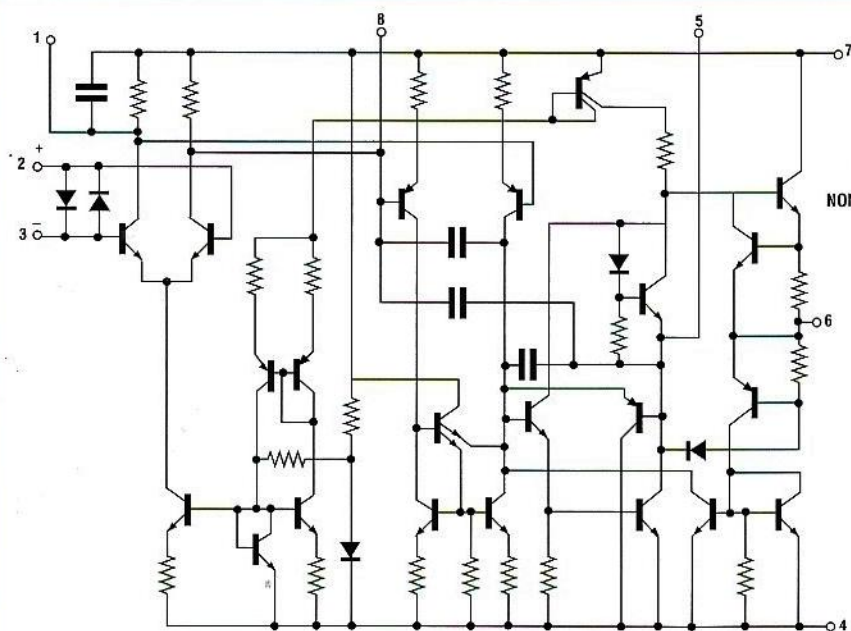
L'augmentation constante du nombre de périphériques tels CD, DVD, lecteur MP3, lecteur DAT, vient vite à bout du nombre d'entrées disponibles sur un ensemble préamplificateur/amplificateur traditionnel. Cette "pénurie" oblige donc à augmenter

le nombre d'entrées, chose difficile à réaliser sans changer d'appareil. A l'examen des chaînes Hi-Fi proposées sur le marché actuel, si le nombre d'entrée a tendance à être revue à la hausse par rapport à des modèles anciens, il s'avère que pour une ou deux entrées sup-

plémentaires l'investissement ne se justifie pourtant pas.

De plus les nouveaux appareils proposés disposent rarement d'une entrée phono, option qui semble tomber en désuétude depuis quelques temps déjà. Afin de permettre la remise à niveau d'un ensemble souffrant

d'un manque d'entrée ou ne comptant pas d'entrée phono RIAA, l'ajout de ce préamplificateur performant vous permettra de repousser à plus tard l'échéance fatale du renouvellement de votre ensemble Hi-Fi. Parmi toutes les options retenues, le facteur le plus détermi-



FEATURES

- Small-signal bandwidth : 10 MHz
- Output drive capability : 600 Ω 10 V RMS at $V_S = \pm 18$ V
- Input noise voltage : 4 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- DC voltage gain : 100 000
- AC voltage gain : 6 000 ar 10 KHz
- Power bandwidth : 200 KHz
- Slew rate : 13 V/ μs
- Large supply voltage range : ± 3 to ± 20 V

Fig.1a) Brochage, schéma équivalent interne et caractéristiques du circuit intégré NE5534.

nant qui qualifie ce montage dans le cercle des appareils de qualité haut de gamme réside dans le type de traitement du signal d'entrée.

Ainsi, pour cet amplificateur, chaque entrée correspond à un étage séparateur à gain unitaire (buffer). Soulignons ici que cette caractéristique très difficile à trouver sur les préamplificateurs disponibles dans le commerce, permet d'augmenter le rapport signal/bruit et de réduire la diaphonie entre les entrées.

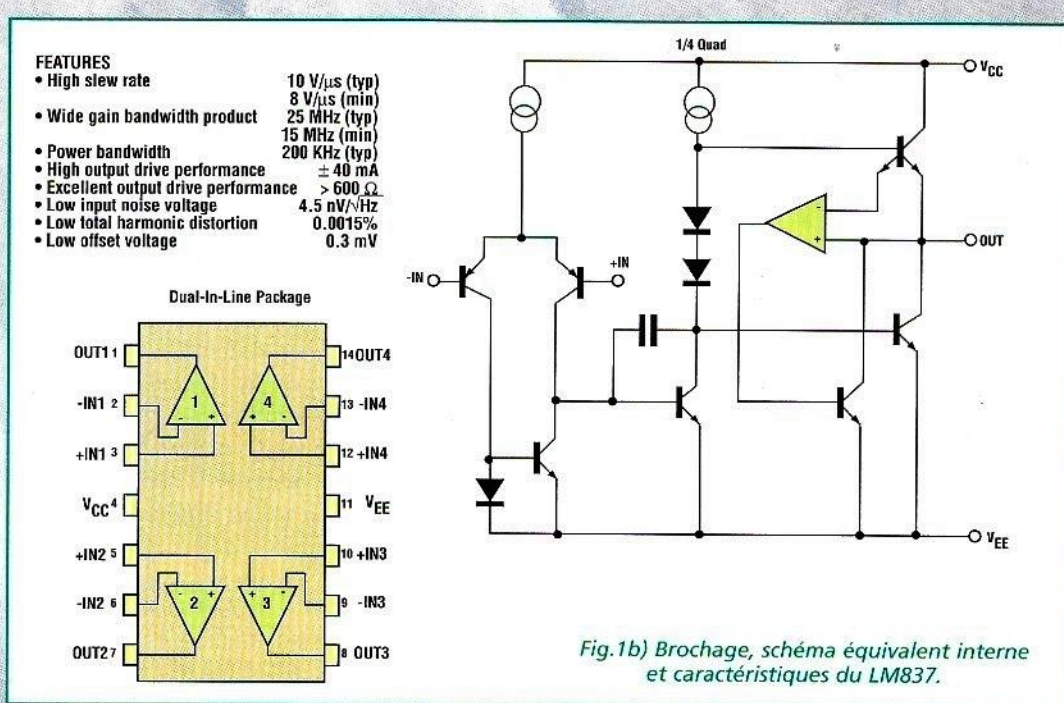
Ainsi, les signaux voyagent à l'intérieur du préamplificateur à travers des lignes à faible impédance (égales à l'impédance de sortie du buffer, placé à proximité des prises d'entrées), et il est très difficile que ces lignes captent les parasites ou s'influencent entre elles.

La caractéristique de faible diaphonie entre les différentes entrées a en outre permis de réaliser une ligne d'enregistrement distincte. En effet, il est possible d'écouter une certaine source, par exemple le tuner, tout en réalisant simultanément l'enregistrement d'une autre source, par exemple le CD.

Cette fonction particulière est fréquente sur les préamplificateurs du commerce mais bien souvent inutilisable, vu que les entrées s'influencent entre elles avec pour résultat un enregistrement parasité par l'autre source.

En dotant chacune des entrées d'un étage séparateur ce problème est résolu.

Ce soin particulier, n'est pas uniquement réservé aux entrées de haut niveau : l'étage phono a fait également l'objet de tests d'écoute répétés. Le circuit égaliseur RIAA en partie actif et en partie passif est suivi par un filtre subsonique de troisième



ordre (18dB/octave), avec coupure de fréquence à 18 Hz.

Aux étages d'entrée succèdent le contrôle de tonalités, et l'amplificateur de ligne.

Le problème de la commutation sur les signaux est éludé par l'emploi de mini-relais, pilotés par une logique de contrôle. Cette solution plutôt coûteuse a le gros avantage par rapport aux commutateurs mécaniques traditionnels de pouvoir maintenir les liaisons les plus courtes possibles, en effectuant la commutation au point le plus judicieusement situé sur le circuit. Le choix des relais a été maintenu ici car les commutateurs électroniques intégrés, introduisent des distorsions audibles du fait de leur manque de linéarité chronique.

La sélection des différentes entrées s'effectue donc par des petits poussoirs alors que les contrôles rotatifs concernent le volume, la balance et les tonalités.

A propos des potentiomètres, il a été retenu des modèles professionnels spéciaux de marque NOBLE à film plastique, dotés de caractéristiques de bruit et linéarité et de durée de vie exceptionnelles.

En ce qui concerne les composants actifs, les excellents amplis opérationnels 5534 sont accompagnés des LM837, version quadruple du LM833, introduit sur le marché par National. Ce nouveau préamplificateur se présente donc comme un appareil très complet, aux prestations excellentes, destiné à accueillir les multiples entrées complémentaires attendues avec la panoplie des appareils modernes à raccorder.

dédié pour recevoir les signaux issus d'une tête magnétique d'une platine disque vinyl. Ces capteurs magnétiques ont un faible niveau de sortie et réclament des dispositifs à faible bruit pour l'amplification des signaux.

Le circuit intégré LM387 a une tension de bruit d'entrée de 4,5 nV/Hz, une largeur de bande de 25 MHz, un slew rate 10V/us et une faible distorsion harmonique totale (THD)

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES MK1305

Impédance entrées	47 Kohms
Capacité entrée phono	270 pF
Capacité entrées auxiliaires	10 pF
Tension de sortie maxi	10 Volts
Impédance de sortie	10 ohms
Rapport signal/bruit entrée phono	≥75 dB (réf.IV sortie)
Rapport signal/bruit entrées auxiliaires	≥90 dB (réf.IV sortie)
Gain section phono à 1 KHz	34 dB
Gain section de ligne	15 dB
Distorsion harmonique	0,0015%
Alimentation	+/- 12 Volts

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma complet du préampli MK1305 est reproduit en fig.2. Pour une meilleure compréhension examinons-le à partir du schéma synoptique visible en fig.3.

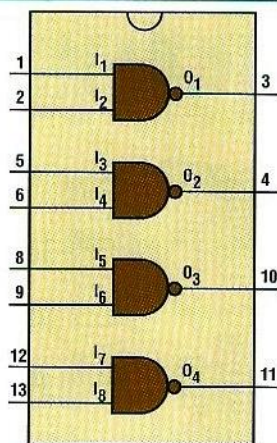
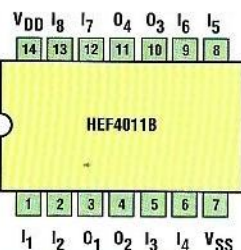
a) Entrée RIAA (préamplificateur phono) et filtre infrason
Le préamplificateur phono est

0,0015%. La fig.4 montre la courbe standard d'égalisation de la reproduction selon les spécifications RIAA (Record Industry Association of America) qui détermine la courbe de correction à apporter au signal issu d'un disque vinyl.

D'habitude l'étage de préamplification RIAA est réalisé avec un unique ampli opérationnel de bonne qualité. Il est cepen-



Fig.1c) Brochage du CMOS4011



FUNCTION TABLES

inputs				outputs	
S _D	C _D	CP	D	O	$\bar{O}$
H	L	X	X	H	L
L	H	X	X	L	H
H	H	X	X	H	H

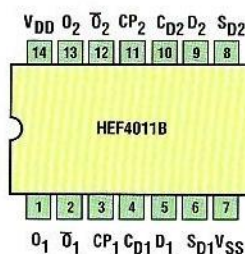
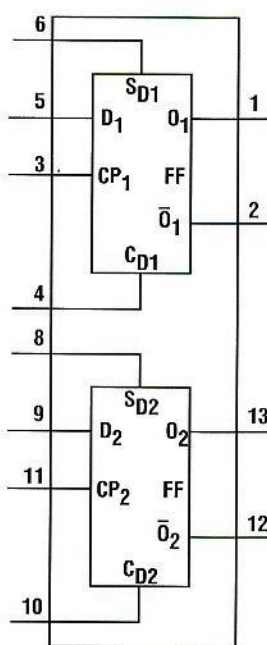
inputs				outputs	
S _D	C _D	CP	D	O _{n+1}	$\bar{O}_{n+1}$
L	L	/	L	L	H
L	L	/	H	H	L

H = HIGH state (the more positive voltage)
L = LOW state (the less positive voltage)
X = state is immaterial
/ = positive-going transition
O_{n+1} = state after clock positive transition

PINNING

D data inputs
CP clock input (L to H edge-triggered)
S_D asynchronous set-direct input (active HIGH)
C asynchronous clear-direct input (active HIGH)
O true output
 $\bar{O}$ complement output

Fig.1d) Brochage et tableau fonctionnel du CMOS4013



dant possible de réaliser un pré-amplificateur RIAA avec une réponse bien plus précise, en utilisant deux amplificateurs afin de

nu du fait que les deux circuits sont identiques, seul le canal droit, soit les amplis A-B et composants annexes sera étudié. La résistance R1 de

cer le condensateur C1 par une valeur adaptée.

La résistance R31 sert à maintenir la valeur de bruit. Le condensateur C3 est calculé de façon que la coupure aux basses fréquences soit inférieure à 1 Hz.

Le premier étage raccordé à l'ampli opérationnel A dispose d'un gain $A_{va} = 179,45$ tandis que le second étage relié à l'ampli opérationnel B affiche un gain $A_{vb} = 3,15$. Le gain total en tension du préamplificateur phono est de 565, valeur largement suffisante pour amplifier les faibles signaux provenant de l'aiguille de la platine-disque. La combinaison : platine, bras, tête et disque d'une platine disque compose une source très significative de basses fré-

quences indésirées (fréquences infrasoniques, c'est à dire sous la gamme audible).

Le disque tourne à une vitesse de 33,3333333 tours à la minute et peut générer d'amples harmoniques à des fréquences de 0,556 Hz. D'autres signaux toujours à des fréquences basses peuvent être engendrés par l'action conjuguée du phono-détecteur et la masse constituée de la combinaison tête/bras de la platine-disque. L'amplitude des signaux des basses fréquences indésirables peut être très élevée si la résonance tête/bras est identique à la fréquence dérivée de l'ondulation du disque.

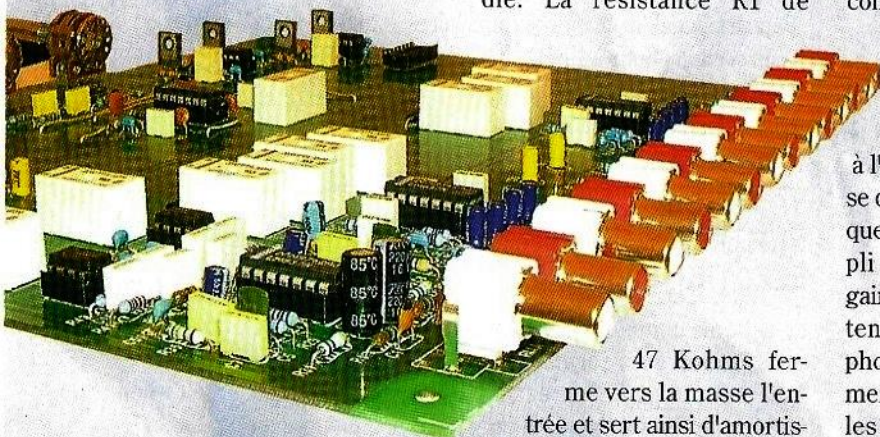
Les signaux infrasoniques peuvent ainsi être à l'origine d'une surcharge sur l'amplificateur et peuvent également imposer une grande amplitude de mouvement du woofer. Ce phénomène (pompage) se traduit en une distorsion audible voire en une destruction du woofer lui-même.

Pour inhiber ces dangereuses fréquences infrasoniques, il est prévu un filtre de réjection en sortie du circuit d'égalisation RIAA. Il est composé pour le canal droit des condensateurs C13, C14, C15, des résistances R41, R43, R45 et ampli opérationnel U2; des condensateurs C16, C17, C18, des résistances R42, R44, R46 et ampli opérationnel U3 pour le canal gauche.

En dernière analyse, il s'agit d'un filtre de Butterworth passe-haut de troisième ordre. Avec les valeurs mentionnées dans le schéma et de par l'utilisation de résistances à couche métallique avec tolérance de 1% l'atténuation est de -3 dB à 15 Hz. L'atténuation à 5 Hz est supérieure de 28 dB. A 20 Hz elle est réduite de 0,7 dB et à 30 Hz elle est inférieure de 0,1 dB.

b) entrées auxiliaires

Les entrées auxiliaires sont affectées au tuner (Radio), AUX et CD (Compact disc) et font suite aux amplificateurs opéra-



supprimer la diaphonie (voir fig.2)

Les amplis opérationnels A et B sont affectés au canal droit, C et D au canal gauche. Compte te-

47 Kohms ferme vers la masse l'entrée et sert ainsi d'amortissement pour la tête magnétique. L'entrée est également équipée du condensateur C1, qui en résonant avec l'inductance de la tête magnétique autour

Il s'agit d'un ensemble de buffer à gain unitaire dont la fonction principale est de séparer efficacement les entrées. Les condensateurs C27, C28, C29, C30, C31, C32 placés en parallèle aux résistances de réaction servent pour augmenter la stabilité du buffer.

Les entrées droite et gauche liées à la platine d'enregistrement font suite aux amplis opérationnels K et L, eux-mêmes en configuration de buffer à gain unitaire. Leur sortie n'est pas envoyée sur le bus commun, mais directement aux contacts du relais RL10 qui commute le Bus d'enregistrement.

La sortie enregistrement (out tape) est reliée directement au bus enregistrement.

Les sorties de l'équaliseur RIAA (broches 6 de U2 et U3) et les sorties du buffer relatives aux circuits auxiliaires sont envoyées aux deux bus distincts : écoute et enregistrement et sont sélectionnables à travers des relais.

- bus écoute :

- bus enregistrement :

Le relais de ligne/tape monitor RL10, donne le choix d'écouter une source issue du bus commun d'écoute ou le son provenant du magnétophone.

Pour démontrer l'utilité des deux bus distincts, basons-nous sur un exemple pratique : écouter un programme radiophonique tout en enregistrant un disque. Il suffit de positionner

RL3 relatif à l'entrée Tuner, ainsi le signal du tuner est acheminé vers l'ampli de puissance. Sur le bus d'enregistrement, sélectionner le relais RL2 relatif à

l'entrée phono et l'enregistrement s'opère tout en écoutant un programme radiophonique. Naturellement, il est possible de contrôler, à tout moment, l'enregistrement à l'aide du

commutateur du relais RL10. Pour enregistrer cette fois le programme radiophonique, sélectionner le relais RL4 sur le bus d'enregistrement.

[illegible]

L = LOW STATE (THE LESS POSITIVE VOLTAGE)

* Extraordinary states

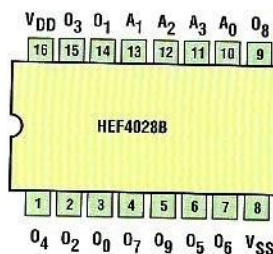
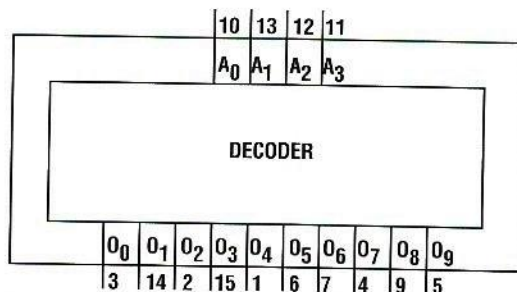
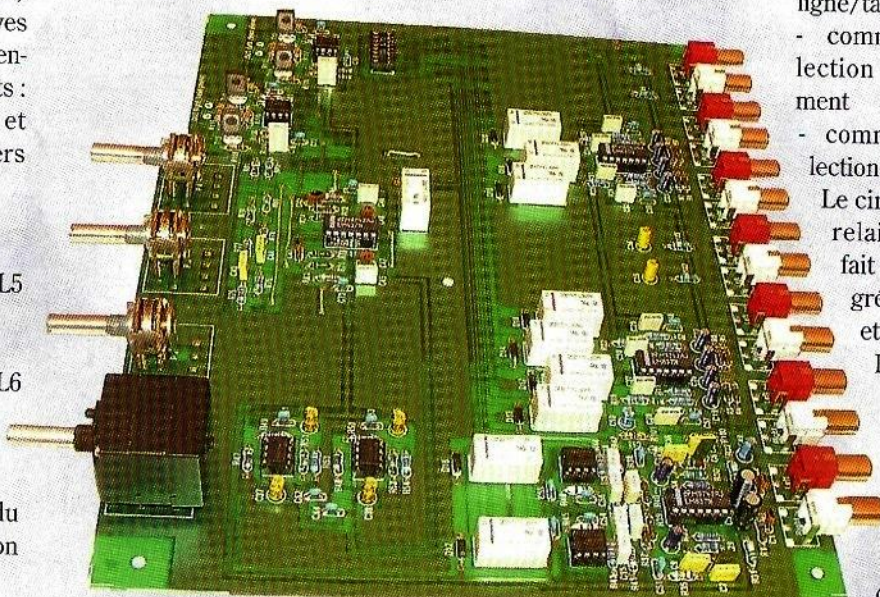


Fig.1e) Brochage et table de vérité du CMOS4028.



Il est possible de diviser la circuiterie de commande en trois parties :

- commande de relais de ligne/tape monitor RL10
- commande les relais de sélection du bus d'enregistrement
- commande les relais de sélection du bus d'écoute.

Le circuit de commande du relais ligne/tape monitor fait suite aux circuits intégrés U11 (portes Q-R-S-T) et U12.

La sortie Qbarre (broche 2) du flip-flop U12 est reliée à l'entrée D (broche 5) dont la sortie (broche 1) change d'état chaque fois que les poussoirs P9 et P10 sont sollicités.

Les portes Nand Q-R et S-T (contenues dans le circuit intégré U11) forment un circuit anti-rebond pour les poussoirs P9 et P10. En effet, tous les

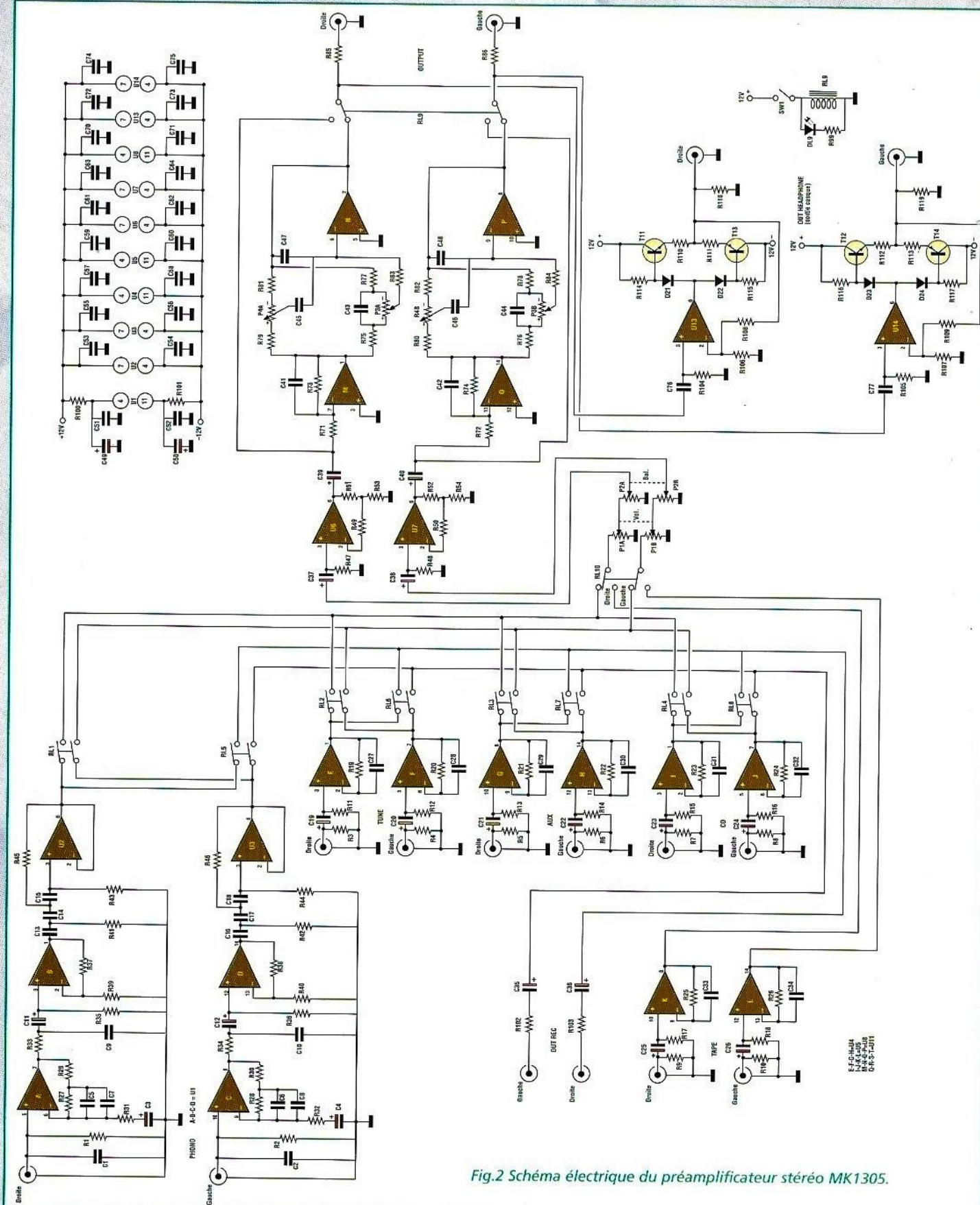


Fig.2 Schéma électrique du préamplificateur stéréo MK1305.

contacts mécaniques produisent des rebonds. Dans le cas d'utilisation avec une entrée d'horloge (clock) (comme dans notre cas, voir broche 3 de U12) ce phénomène peut être la cau-

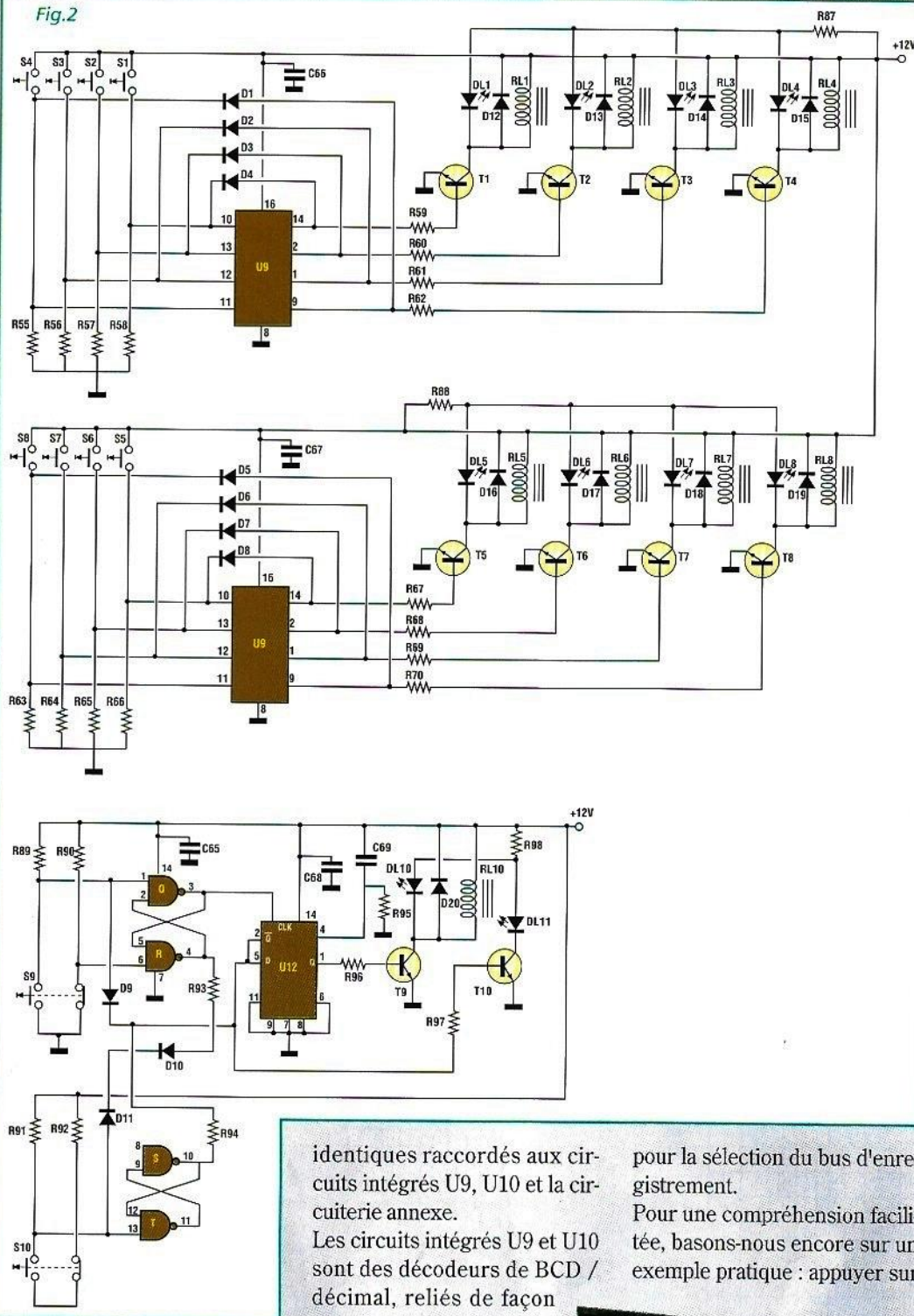
se de dysfonctionnement du circuit.

Les diodes D9, D10, D11 et les résistances R93 et R94 réalisent une interdépendance (électrique) entre les deux circuits

qui font suite aux poussoirs P9 et P10, similaire à celle des claviers mécaniques. Le poussoir P9 est destiné à la sélection "tape/monitor" et P10 à la sélection "line".

La circuiterie abordée ci-dessous est réalisée de façon qu'à l'allumage du préampli, le relais RL10 soit toujours désactivé (LED DL11 allumée) ce qui correspond à la position ligne

Fig.2



(écoute). Au regard de cette circuiterie, les plus expérimentés de nos lecteurs auront noté que le fonctionnement correct du circuit se contente du seul poussoir P9, le poussoir P10 et la circuiterie ont été ajoutés pour faciliter l'utilisation et donner à la partie clavier et au design du préampli une esthétique plus symétrique.

La seconde et troisième partie du circuit de commande est composée des deux circuits

identiques raccordés aux circuits intégrés U9, U10 et la circuiterie annexe.

Les circuits intégrés U9 et U10 sont des décodeurs de BCD / décimal, reliés de façon que chacun des circuits intégrés ne puisse jamais commander plus d'une sortie à la fois. Le mode de fonctionnement est obtenu de manière très simple, en faisant appel au code binaire. Avec cette solution, un seul bit est au niveau haut (1, 2, 4 ou 8 voir table de vérité du 4028 fig.1e).

Ces codes s'obtiennent en appuyant sur les poussoirs de P1 à P4 pour la sélection du bus d'écoute et de P5 à P8

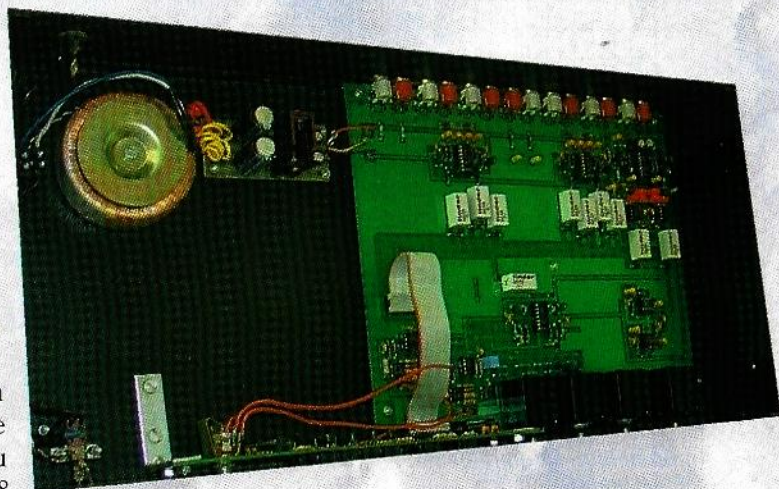
pour la sélection du bus d'enregistrement.

Pour une compréhension facilitée, basons-nous encore sur un exemple pratique : appuyer sur

le poussoir 1 (sélection RIAA sur le bus d'écoute). La broche 10 de U9 est ainsi portée au niveau logique 1 et la sortie correspondant à la broche 14 (voir table de vérité du 4028 fig.1 e) passe au niveau logique 1. Le transistor T1 passe en conduction avec activation du relais RL1. La diode D4 reporte à la broche 10 l'état logique 1 présent sur la broche 14, ainsi la sortie est maintenue activée même lorsque le poussoir P1 est relâché.

Appuyer sur un autre poussoir par exemple P3 : la broche 14 est désactivée et la broche 1 s'active. Cela est valable pour le circuit intégré U10 et les poussoirs de P5 à P8. A la mise sous tension du préamplificateur, les décodeurs U9 et U10 sont forcés par les résistances de polarisation (R55, R56, R57, R58, R63, R64, R65, R66 placées sur les entrées) pour activer la sortie Q0 (voir table de vérité fig.1 e) non utilisée dans le montage. Les deux décodeurs restent dans cet état jusqu'à ce que soit sollicité un poussoir.

Le relais RL9 sert à exclure le contrôle des tonalités, s'il est activé. Cette fonction peut être utile pour une écoute "flat" (linéaire) d'un morceau ou pour effectuer une correction de la tonalité avec un égaliseur. L'activation du relais RL9 s'effectue à l'aide de l'interrupteur SW1 qui n'est autre qu'un poussoir qui renferme un petit ressort de blocage.



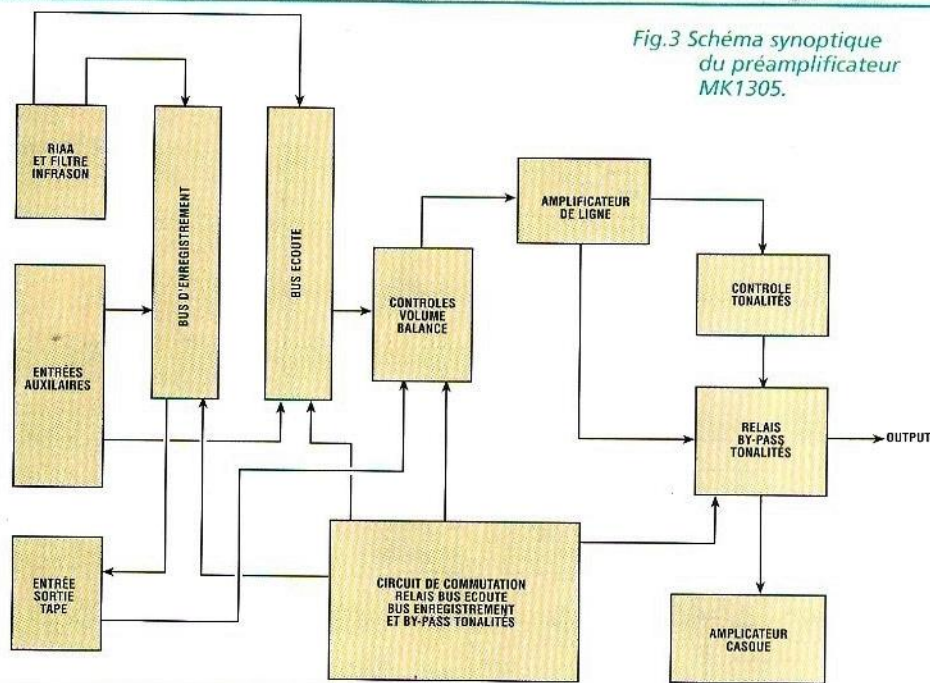


Fig.3 Schéma synoptique du préamplificateur MK1305.

Les LED DL1, DL2, DL3, DL4, DL5, DL6, DL7, DL8, DL10 et DL11 sont déjà insérées dans les poussoirs de P1 à P10, et la LED DL9 est insérée dans l'interrupteur à poussoir SW1.

f) contrôle de volume et balance

La sortie du bus d'écoute et l'entrée tape sont raccordées à travers la sélection du relais RL10 au double potentiomètre P1 (volume), qui est relié au double potentiomètre P2 (balance).

Le potentiomètre de volume fourni est de type professionnel (Noble) à film plastique à 40 crans, le potentiomètre de balance est de type standard (Noble) avec cran central.

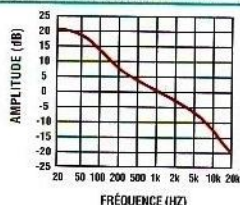


Fig.4a) Graphique standard de la courbe de reproduction RIAA

Standard RIAA phonograph preamplifier frequency response curve. Gain continues to roll off at a 6 dB/octave rate above 20 KHz

Table 1. RIAA standard response referred to gain a 1 KHz.

FREQUENCES (Hz)	AMPLITUDE (dB)	FREQUENCES (Hz)	AMPLITUDE (dB)
20	+19.3	800	+8.7
30	+18.6	1000	0.0
40	+17.8	1500	-1.4
50	+17.0	2000	-2.6
60	+16.1	3000	-4.8
80	+14.5	4000	-6.6
100	+13.1	5000	-8.2
150	+10.3	6000	-9.5
200	+8.2	8000	-11.9
300	+5.5	10000	-13.7
400	+3.8	15000	-17.2
500	+2.6	20000	-19.6

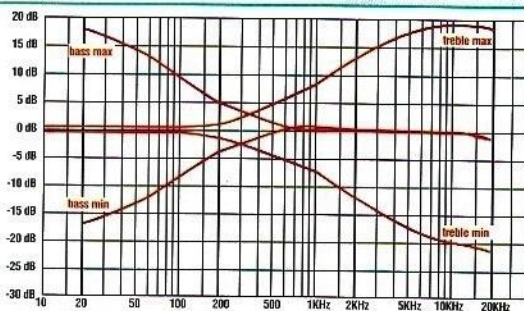


Fig.5a) Graphique de réponse du contrôle de tonalités du préamplificateur MK1305. Source d'entrée : CD avec signaux témoin-volume au maximum 5dB/div

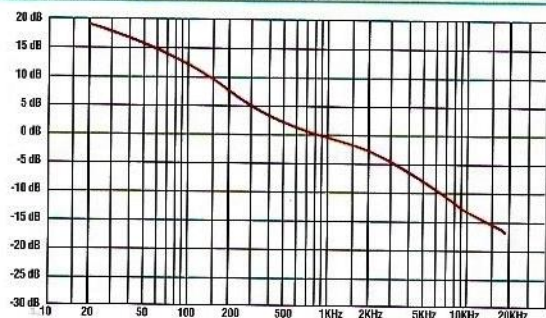


Fig.4b) Graphique de reproduction du préamplificateur/égaliseur RIAA du MK1305.

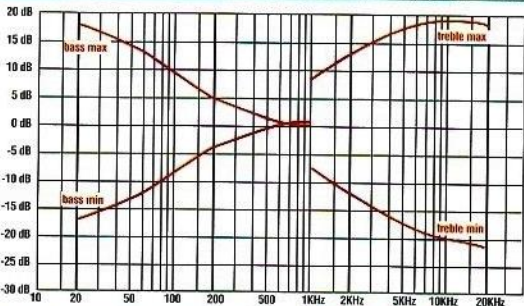


Fig.5B) Conditions identiques que fig.4c. Le tracé a été interrompu à 1 KHz pour rendre plus claire la lecture du graphique.

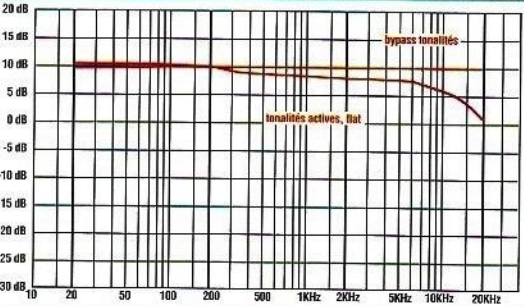
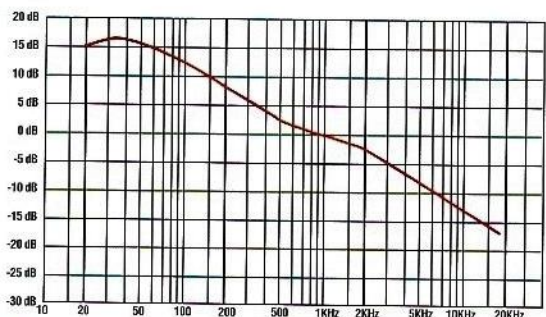


Fig.5c) Réponse en fréquence du préamplificateur MK1305 de 20 Hz à 20 KHz avec contrôle de tonalités en mode by-pass et actif mais avec les commandes au centre.

g) amplificateur de ligne

L'amplificateur de ligne est relié au circuit intégré U6 pour le canal droit et au circuit intégré U7 pour le canal gauche.

Avec les valeurs données dans le schéma, chacun a un gain nominal d'environ 7 fois (Gain voie droite = Gvd / Gain voie gauche = Gvg).

($G_{vd} = 1 + R51/R53$; $G_{vg} = 1 + R52/R54$)

Les résistances R49 et R50 servent pour équilibrer l'offset en sortie.

Fig.6 Schéma électrique de l'alimentation +/-12 volts prévue pour le MK1305.

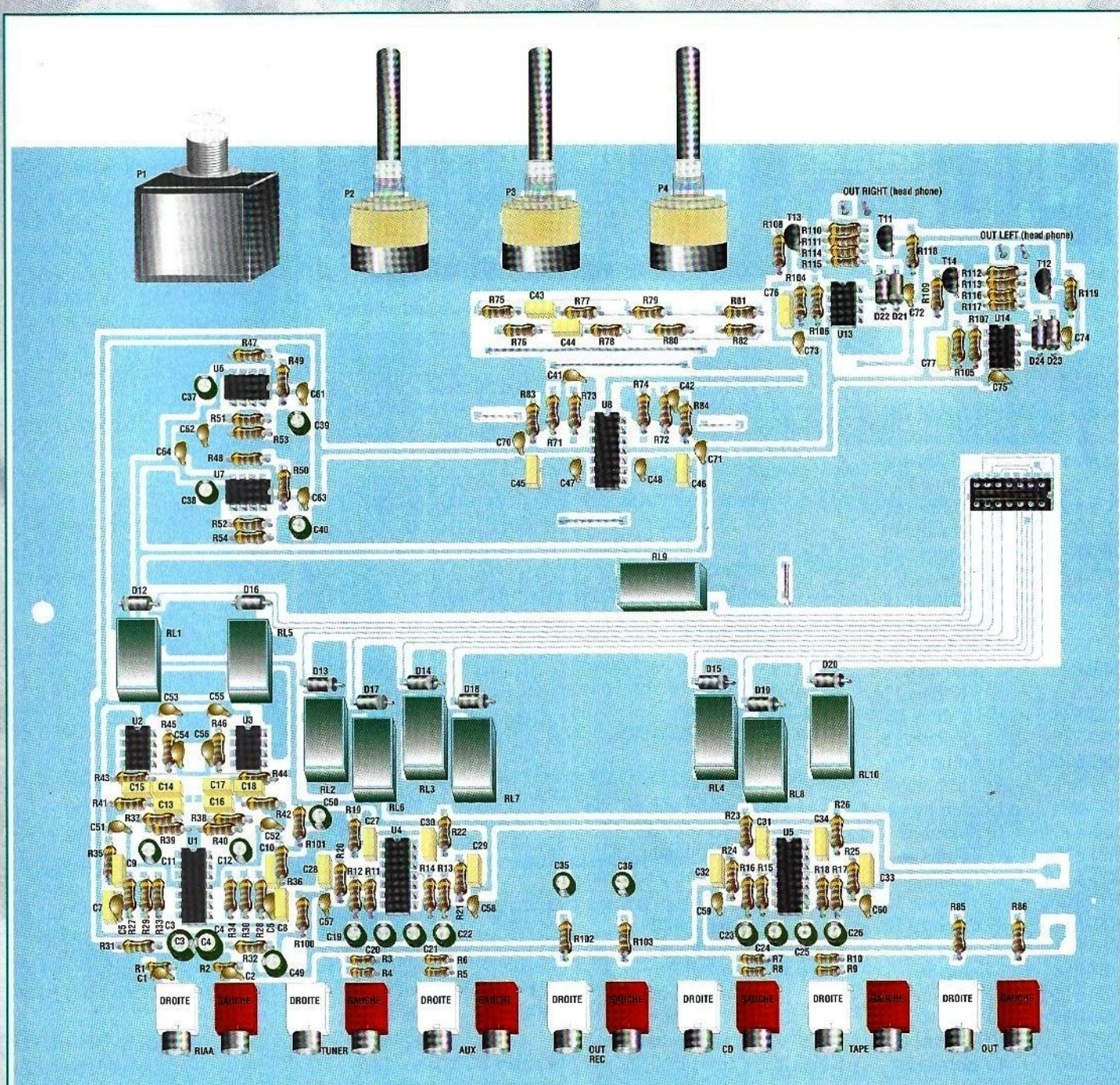
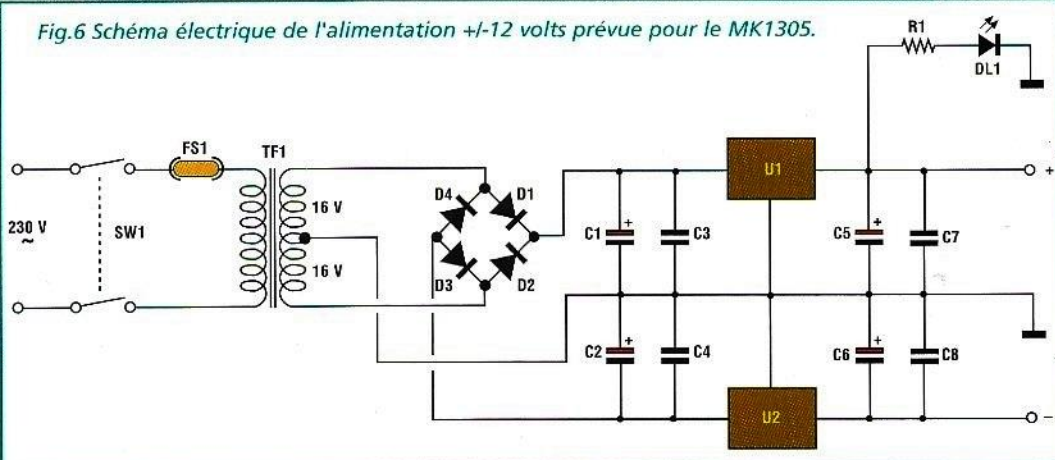
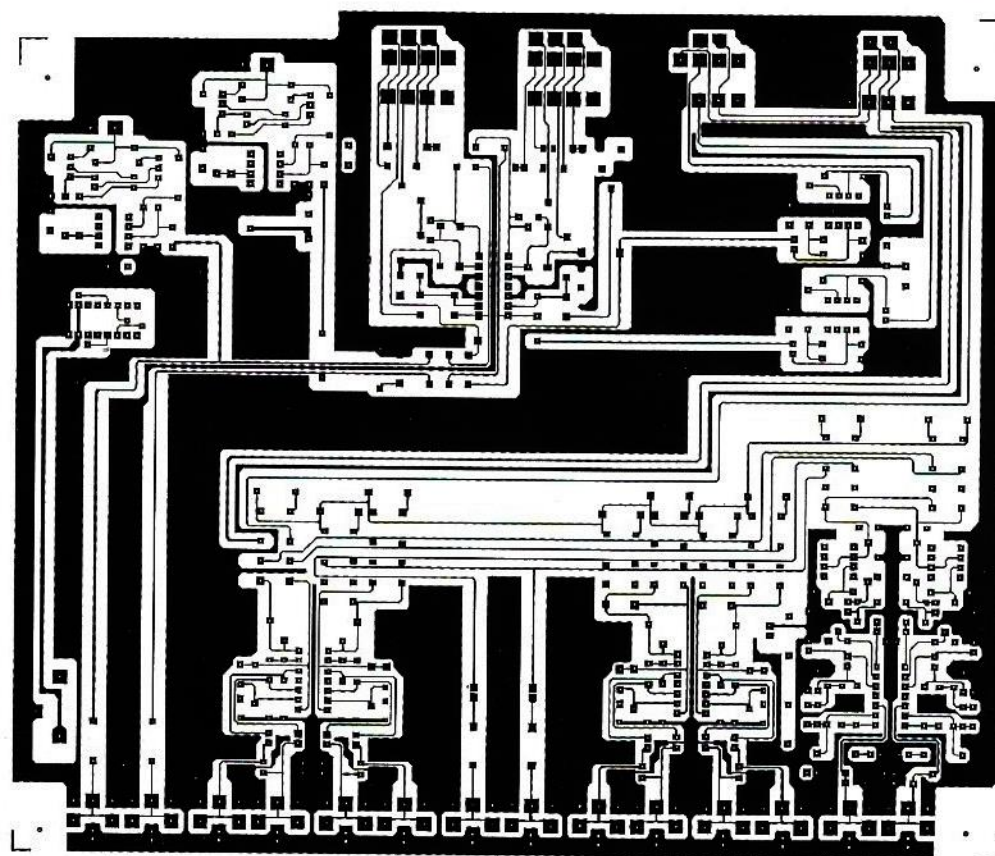


Fig.7 Schéma d'implantation de la platine principale MK1305.



Reproduction du circuit imprimé MK 1305 à l'échelle 1/2.

LISTE DES COMPOSANTS

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 à R10 = 47 Kohms 1%	R104-R105 = 100 Kohms 5%	C47-C48 = 47 pF NPO
R11 à R26 = 100 Kohms 1%	R106-R107 = 15 Kohms 5%	céramique
R27-R28 = 80,6 Kohms 1%	R108-R109 = 100 Kohms 5%	C49-C50 = 1 µF 16V aluminium
R29-R30 = 8,45 Kohms 1%	R110a R113 = 15 ohms 5%	C51 à C75 = 100 nF
R31-R32 = 499 ohms 1%	R114 à R117 = 10 Kohms 5%	multicouche
R33-R34 = 2,37 Kohms 1%	R118-R119 = 470 ohms 5%	C76-C77 = 1 µF pol. Métal
R35-R36 = 54,9 Kohms 1%	1/2 watt	D1 à D11 = 1N4148
R37-R38 = 4,3 Kohms 1%	P1 = Pot log. 10+10 k 40 crans	D12 à D20 = 1N4003
R39-R40 = 2 Kohms 1%	en film plastique	D21 à D24 = 1N4148

Les circuits intégrés U6 et U7 sont couplés avec les étages précédents, via les condensateurs C37 et C38 reliés aux entrées non inverseuses broches 3 des amplis opérationnels, afin d'éliminer un éventuel offset présent à la sortie de l'appareil relié.

h) contrôle tonalités

Le contrôle de tonalités prévu dans l'amplificateur est de type à deux voies : aiguë et grave, calculé de manière à être largement suffisant pour les petites corrections de tonalités.

Pour des corrections plus poussées de la réponse en fréquence d'un morceau, il est recommandé d'utiliser un égaliseur multibande externe.

Il est raccordé au circuit intégré U8 soit plus précisément : amplis opérationnels M et N pour le canal droit, amplis opérationnels O et P pour le canal gauche. Compte tenu du fait que les deux sections sont parfaitement identiques, seul le canal droit fait l'objet d'une étude. Aux fréquences graves, l'impédance des condensateurs C45 et C46 est suffisamment élevée, et ils peuvent être considérés comme des circuits ouverts. Le gain est contrôlé par les résistances R75, R77 et par le potentiomètre P3A selon les équations suivantes :

(R75+P3A+R77) : (R75+R77) = exaltation maximale des tonalités graves

(R75+R77) : (R75+P3A+R77) = atténuation maximale des tonalités graves.

Aux fréquences aiguës, l'impédance des condensateurs est suffisamment faible pour considérer ces composants comme un court-circuit. Le gain est contrôlé par R79, P4A, R81 selon les équations suivantes :

(R79+P4A+R81) : (R79+R81) = exaltation maximale des tonalités aiguës

(R79+R81) : (R79+P4A+R81) = atténuation maximale des tonalités aiguës.

Les prestations du contrôle tonalités sont représentées dans

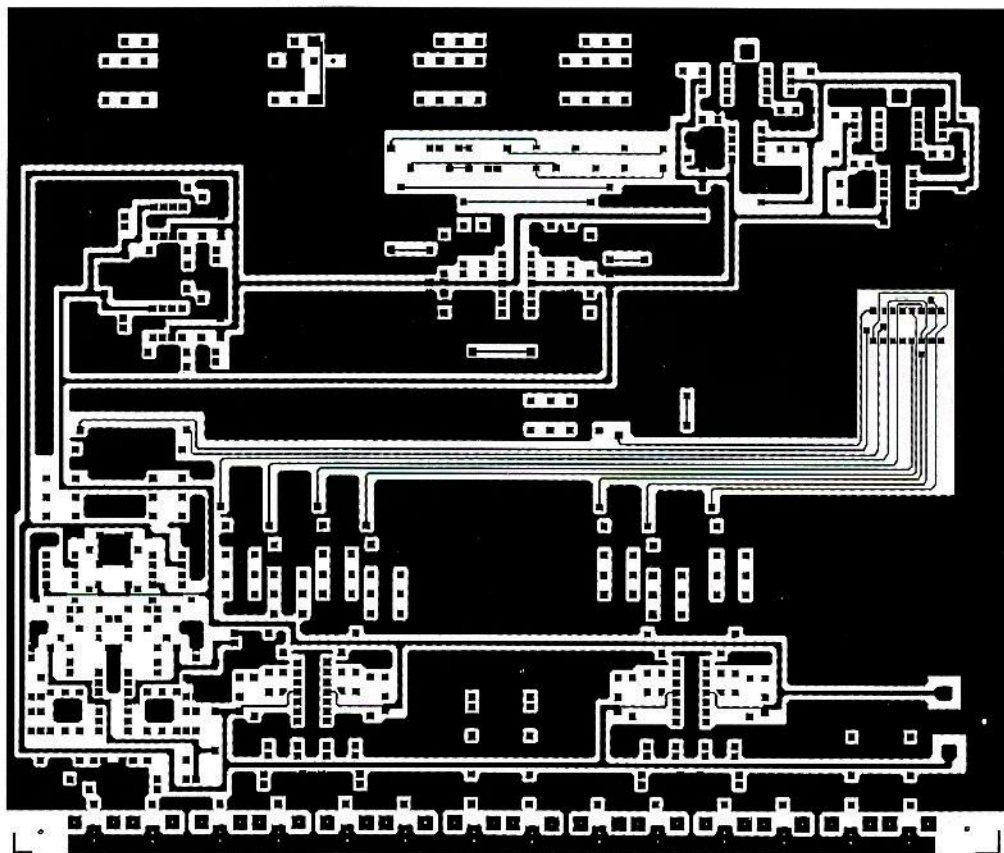
le graphique de fig.5. Le contrôle des tonalités peut être inhibé avec le relais RL9 commandé à travers l'interrupteur à poussoir SW1.

i) amplificateur pour casque.

Sur le préamplificateur MK1305 est prévu un petit amplificateur stéréo symétrique, entièrement en classe AB pour l'écoute au casque.

Cette option évite de mettre sous tension l'ampli de puissance pour une écoute au casque. Les circuits intégrés U13 et U14 constituent respectivement l'étage pilote pour le canal droit et gauche tandis que l'étage de puissance est formé des transistors T11, T13 pour le canal droit et T12, T14 pour le canal gauche.

Les diodes D21, D22, D23, D24 polarisent les couples des transistors de puissance en les maintenant faiblement en conduction de façon à obtenir une faible distorsion de cross-



Reproduction du circuit imprimé MK 1305 à l'échelle 1/2.

49€
port compris

Bruno CLAEYS

L'Univers des SCANNERS
et des ondes courtes...
5ème EDITION

596 pages

PROCOM EDITIONS

**COMMANDEZ PAR
TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC
VOTRE CARTE BLEUE**

Oui, je désire recevoir l'édition 2002 de
l'Univers des Scanners contre la somme
de 49,00 € (port compris) à l'adresse suivante :

NOM :Prénom :

Adresse de livraison :

Code postal :Ville :

Ci-joint mon règlement par :

☐ Chèque bancaire ou postal

à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS SA**

☐ Carte bancaire Expire le : | | | |

Numéro de la carte :

| |

Coupon à retourner accompagné de votre règlement à :

Procom Editions SA - 225 RN 113

Espace Joly - 34920 LE CRÈS

Tél : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

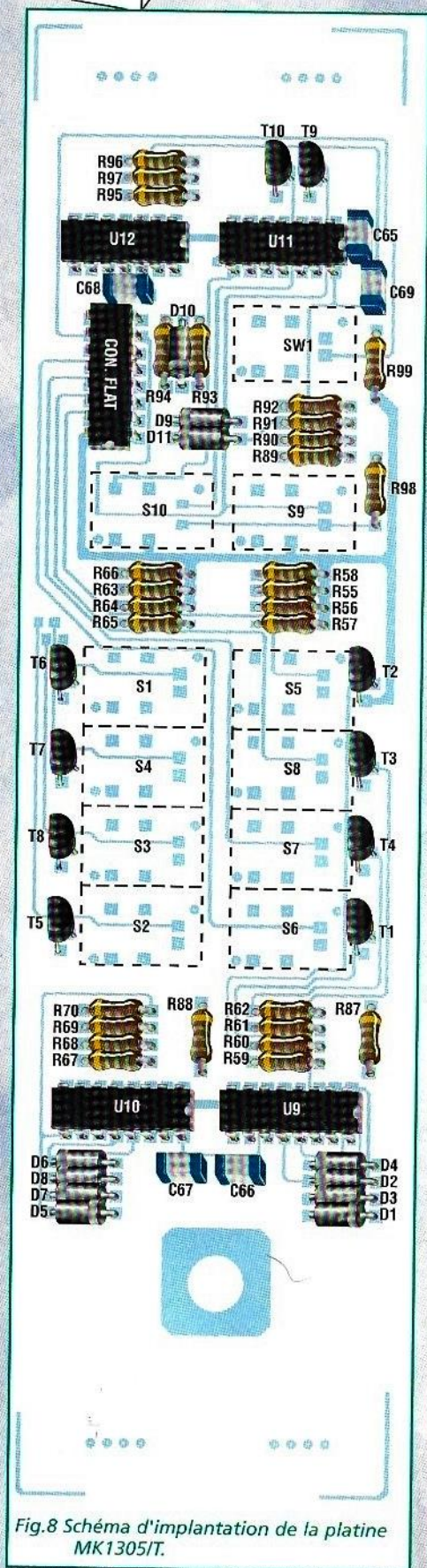
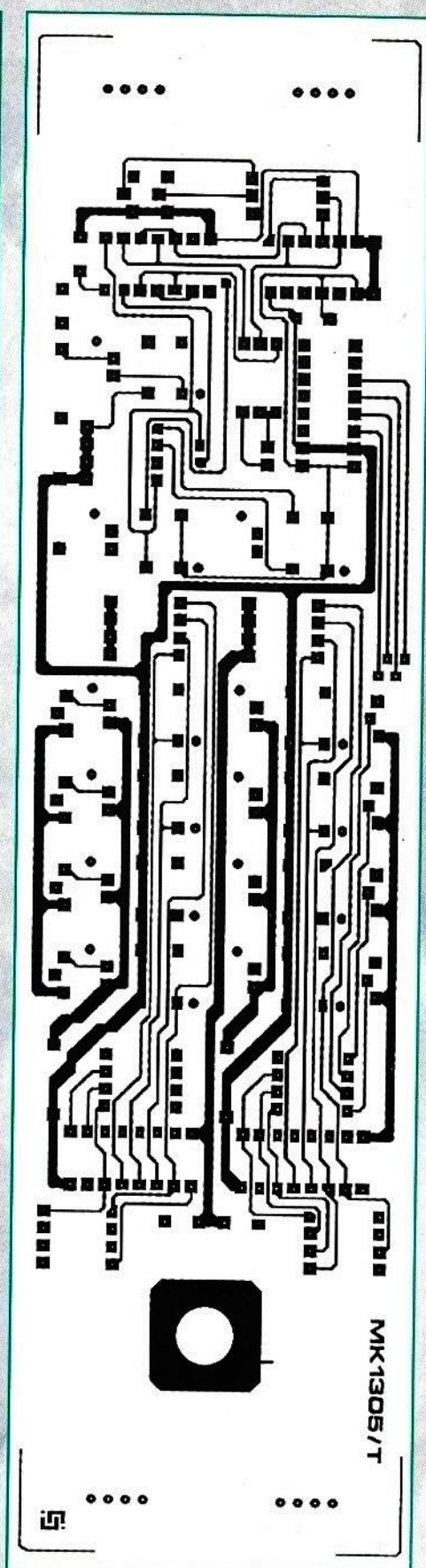
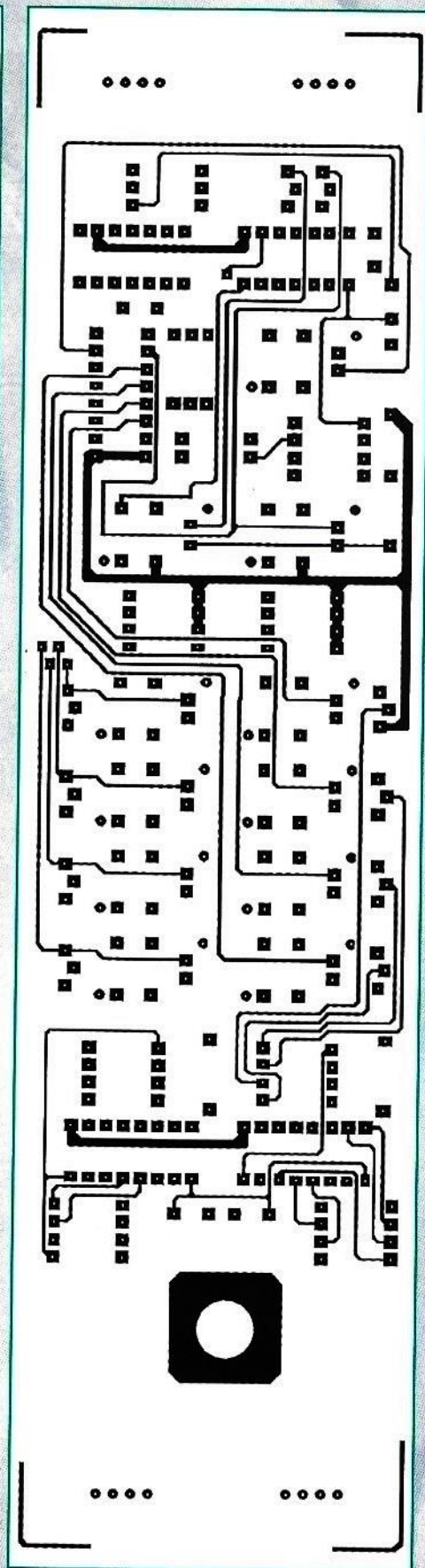


Fig.8 Schéma d'implantation de la platine MK1305/T.



over, défaut caractéristique du fonctionnement en classe AB.

L'alimentation du préamplificateur est bien sûr un modèle symétrique, capable de délivrer une tension positive et négative

de 12 volts obtenues avec les régulateurs 7812 et 7912. La tension nécessaire à l'alimentation est fournie par le transformateur TF1 (de type torique), qui délivre sur le secondaire une tension de 16-0-16 volts.

REALISATION PRATIQUE

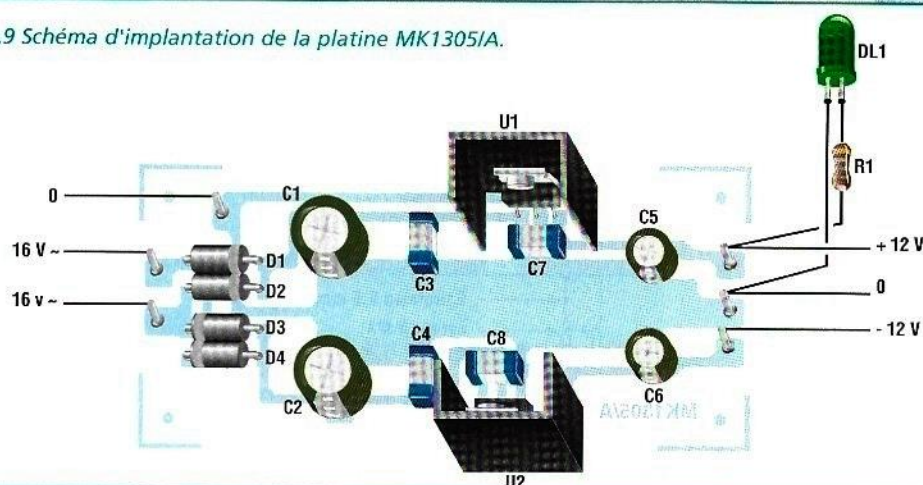
La réalisation de l'amplificateur impose le montage de trois platines :

- MK1305 destinée à la circu-

rie des circuits intégrés, amplis de lignes, contrôle des tonalités, balance, volume et relais

- MK1305/T pour le clavier pour la commutation des entrées

Fig.9 Schéma d'implantation de la platine MK1305/A.



LISTE DES COMPOSANTS MK1305/A

R1 = 1 Kohm
D1 à D4 = 1N4003
C1-C2 = 2200 μ F 35V
C3-C4-C7-C8 = 100 nF
multicouche
C5-C6 = 100 μ F 25V
U1 = 7812
DL1 = LED verte
FS1 = Fusible
SW1 = Double interrupteur secteur à glissière
TF1 = Transfo torique
230/16-0-13 V 0,5A
Circuit imprimé MK1305/A

• MK1305/A pour l'alimentation ± 12 volts.
Compte tenu du nombre de composants utilisés (290) il est conseillé de s'équiper de patience et d'attention.
Sur la platine principale MK1305, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.7. Déterminer correctement

la valeur des résistances à 1% et veiller à la polarité des diodes et des condensateurs électrolytiques. Cette platine qui héberge les supports pour les circuits intégrés accueille également le support à 16 broches réservé aux liaisons à la platine MK1305/T. Les prises Jack pour les entrées et les sorties seront montées en utilisant

celles de couleur rouge pour le canal droit et les blanches pour le canal gauche. Sur la platine sont présents deux types différents de perçage pour les prises Jack selon le modèle utilisé.

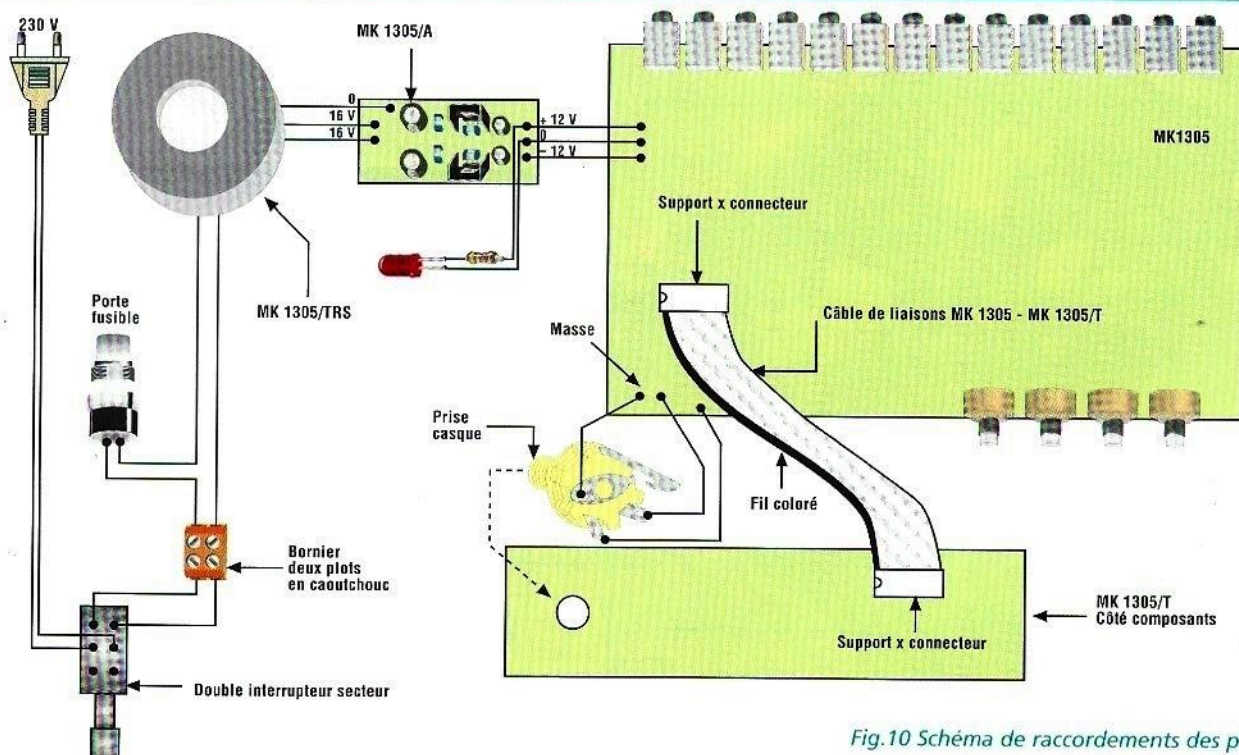
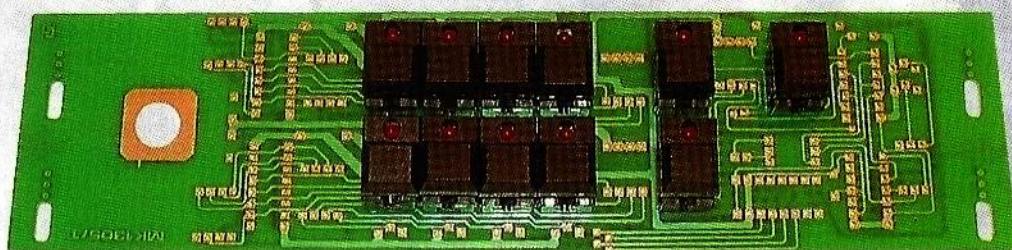


Fig.10 Schéma de raccordements des platines.

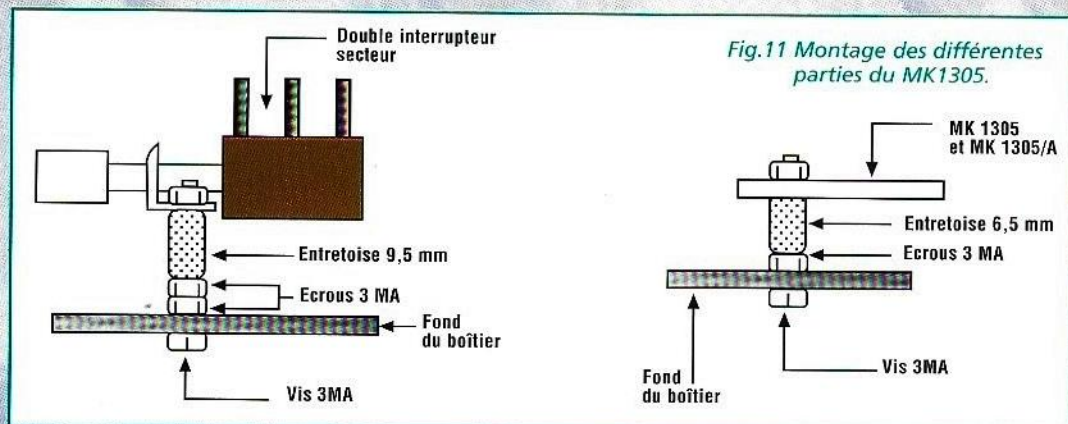


Fig. 11 Montage des différentes parties du MK1305.

fig.9. Veiller à l'orientation des composants polarisés. Les deux régulateurs sont munis de radiateurs, la résistance R1 est à souder directement sur l'une des deux broches de la LED DL1.

Grâce à l'étude optimisée du circuit, les raccordements externes se réduisent à la liaison des alimentations et à la sortie casque. Tous les raccordements sont visibles dans le schéma de fig.10.

Effectuer la liaison vers la prise casque avec du fil normal

Après avoir monté l'ensemble des composants, vérifier scrupuleusement la qualité des soudures.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, les circuits imprimés, l'alimentation, aux environs de **500,00 €**

En ce qui concerne les potentiomètres, les modèles suivants sont utilisés :

- volume : 40 crans, film plastique (série professionnelle)
- balance : cran central, couche de carbone
- tonalités : 11 crans, couche carbone.

Sur le circuit imprimé sont prévus les deux percages distincts pour les potentiomètres à couche de carbone et à film plastique.

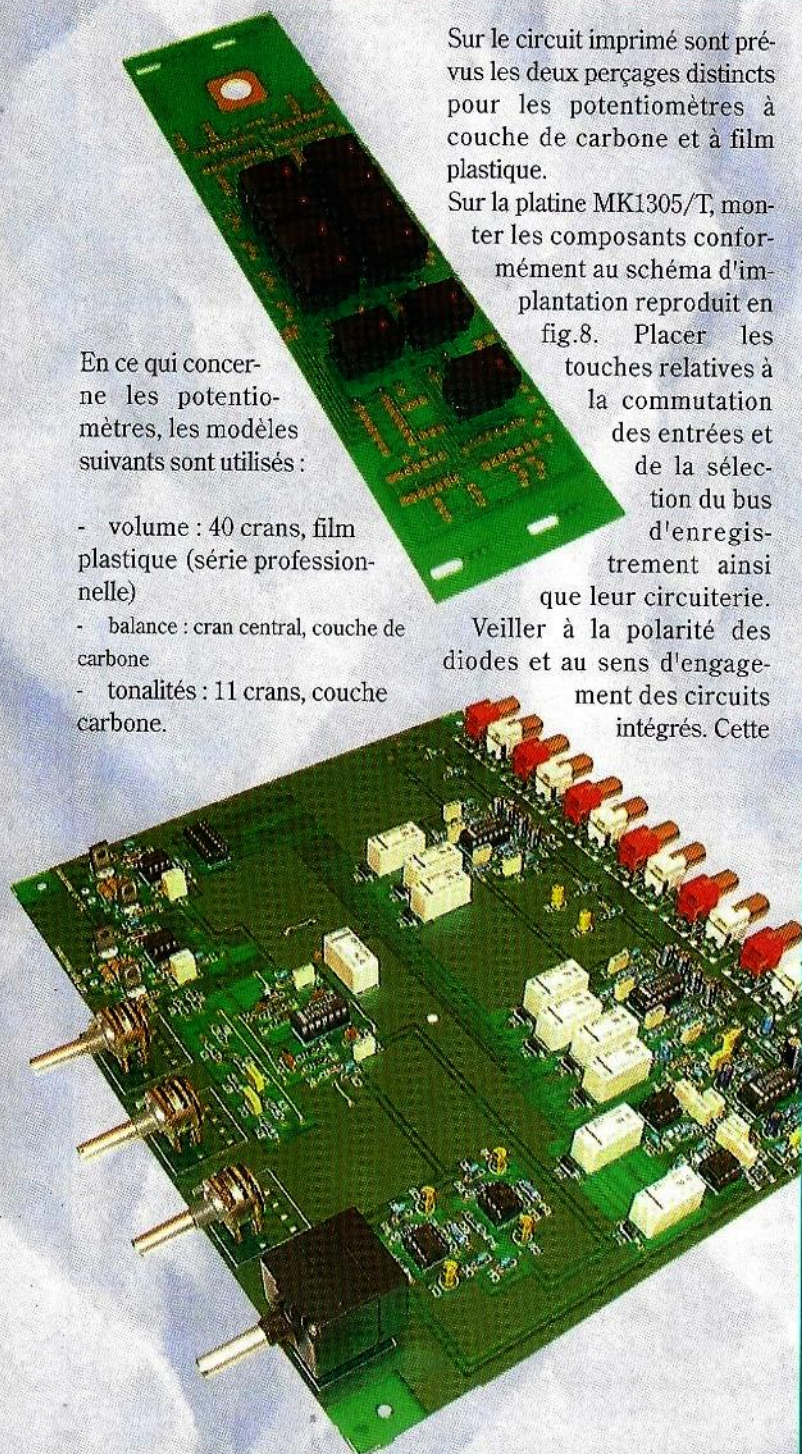
Sur la platine MK1305/T, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.8. Placer les touches relatives à la commutation des entrées et de la sélection du bus d'enregistrement ainsi que leur circuiterie.

Veiller à la polarité des diodes et au sens d'engagement des circuits intégrés. Cette

platine accueille un support 16 broches accueillant le connecteur de liaisons avec la platine MK1305. Les poussoirs et l'interrupteur SW1 munis de leur LED respective doivent être installés sur la platine côté soudure comme le montre la fig.8. Attention à ne pas confondre l'interrupteur SW1 avec l'un des 10 poussoirs.

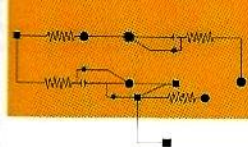
L'interrupteur est un poussoir qui comporte un ressort de blocage mécanique. Insérer la prise jack stéréo affectée à la sortie casque dans l'emplacement prévu sur la platine.

Sur le circuit imprimé MK1305/A monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en



VOLTMETER	
.792V	1001 HZ
34.77dBr	
F-CHANNEL: Ch-A	FILTER: Flat
V-CHANNEL: Ch-A	OUT-GAIN: 0dB
MODE: Manual	RECTIFIER: R.M.S.
IN-GAIN: 0dB	SPEED: FAST
Sortie OUT	
VOLTMETER	
14.46mV	1001 HZ
0.00dBr	
F-CHANNEL: Ch-A	FILTER: Flat
V-CHANNEL: Ch-A	OUT-GAIN: 0dB
MODE: Manual	RECTIFIER: R.M.S.
IN-GAIN: +40dB	SPEED: FAST
Entrée IN	

Fig. 12 Gain section phono à 1 KHz.



Télécommande infrarouge sur mesure

Partie I

Depuis plusieurs années, les maisons sont envahies d'autant de boîtiers de télécommandes à rayons infrarouges qu'il existe d'appareillages électroniques ou domestiques. Initialement réservé à la commande des téléviseurs, le champ d'action de ces télécommandes s'est rapidement étendu aux autres domaines, de la Hi-Fi à l'automobile sans oublier les dispositifs d'alarme, de climatisation, d'éclairage etc.

La tendance des fabricants à adopter le domaine infra rouge plutôt que les ondes radio comme moyen de transport de

l'information est justifié par différentes raisons. La première et non moins négligeable est liée au coût de production.

Le prix de revient d'un ensemble émetteur / récepteur en technologie radiofréquence avoisine

3 euros (pour la fabrication en grande série de plusieurs centaines de milliers de pièces) tandis que le même produit utilisant la technologie à rayons infra rouges peut atteindre seulement 0,8 euro pour les systèmes les plus basiques.

Un autre facteur important concerne le niveau de confidentialité de l'information, paramètre essentiel pour les installations d'alarme par exemple. Il est possible de capter un code transmis par radio avec un récepteur normal accordé sur la même fréquence.

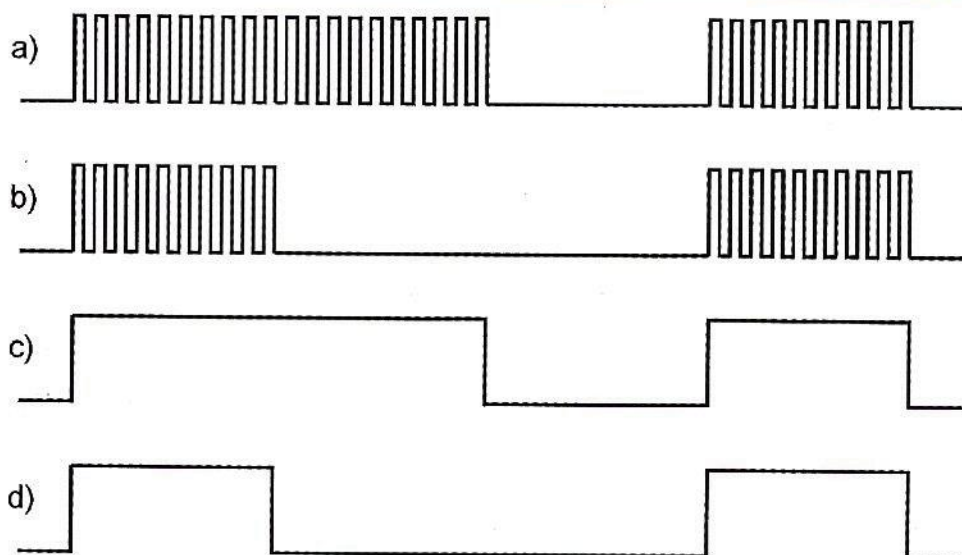
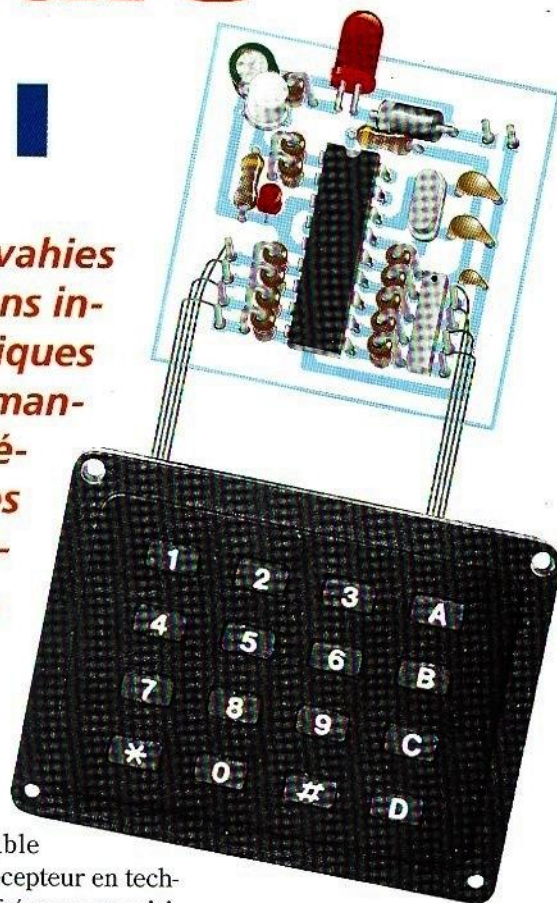


Fig. 1. Diagramme temporel pour la modulation d'une LED IR.



mande ne doit pas comporter d'interrupteur de mise en service afin de ne pas compliquer inutilement la mise en oeuvre. Le circuit doit donc toujours être alimenté ce qui implique une consommation permanente de faible puissance. Avec les composants disponibles aujourd'hui, les consommations avoisinent 5 à 10 μ A en veille. Evidemment, à une faible consommation en stand-by, correspond une meilleure autonomie des piles.

Afin de définir la source d'alimentation, il faut savoir qu'un microcontrôleur PIC travaille sous une tension de 5 volts, ce qui impose l'utilisation d'une pile de 6 volts (4 éléments bâton placés en série).

La programmation du chip est assurée de façon à le réveiller sur sollicitation d'un poussoir, la mise en veille s'effectuant automatiquement après transmission du train d'impulsion. La famille des microcontrôleurs Microchip intègre ce type de fonctionnement avec l'instruction "SLEEP".

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'émetteur est reproduit en fig.2. Le chip accepte jusqu'à 16 poussoirs sous réserve d'utiliser une matrice et de relier via le réseau résistif RP1, la broche de reset, MCLR. Ainsi, lorsqu'un poussoir est sollicité, cette broche présente, pour un temps donné par la valeur des résistances R10 et RP1 et du condensateur C3, une impulsion négative qui suffit à réveiller IC1 et faire démarrer le programme interne de l'état de reset. L'alimentation est prélevée de la pile 6 volts au moyen de la diode D1, afin d'éviter d'endommager le chip dans le cas de tension supérieure à 6 volts. De la sorte, le circuit absorbe, en stand-by, un courant variable

entre 0,6 et 1,8 microampère. L'écart de consommation est dû aux différentes qualités du circuit imprimé rencontrées (isolation entre les pistes, qualité des soudures, résidus de soudure entre les broches etc.).

La figure 3 montre le schéma synoptique d'exécution du firmware contenu en IC1.

Après le reset, débute l'initialisation du port, phase très importante pour la consommation du circuit.

Ensuite le programme effectue un balayage du clavier pour identifier la touche qui est à l'origine du réveil. Ce balayage est effectué deux fois à intervalle de 20mS, pour s'assurer avoir identifié le bon poussoir.

Quand le résultat des deux balayages est identique, la transmission du code s'effectue, et se traduit par l'émission d'un train d'impulsions codées (voir fig.1). Pour une sécurité optimale, même si le nombre maximum des poussoirs est fixé à 16, ce qui permet de se contenter d'un codage sur 4 bits seulement, sont ajoutés des bits de contrôle de début de trame et de fin de trame, pour obtenir au total un mot de 16 bit, qui est transmis en 20mS.

Au terme de la transmission, le test sur la touche est à nouveau engagé pour continuer ou non l'envoi du même code.

Dans la négative, le port du chip passe à l'état de haute impédance (three-state) avant que le circuit ne se mette de lui-même en veille.

Tous les microcontrôleurs Microchip, embarquent un oscillateur de type RC indépendant de l'oscillateur principal qui gèrent la fonction WATCHDOG.

Ce circuit particulier génère une impulsion de reset software si l'oscillateur principal se bloque pour une raison quelconque.

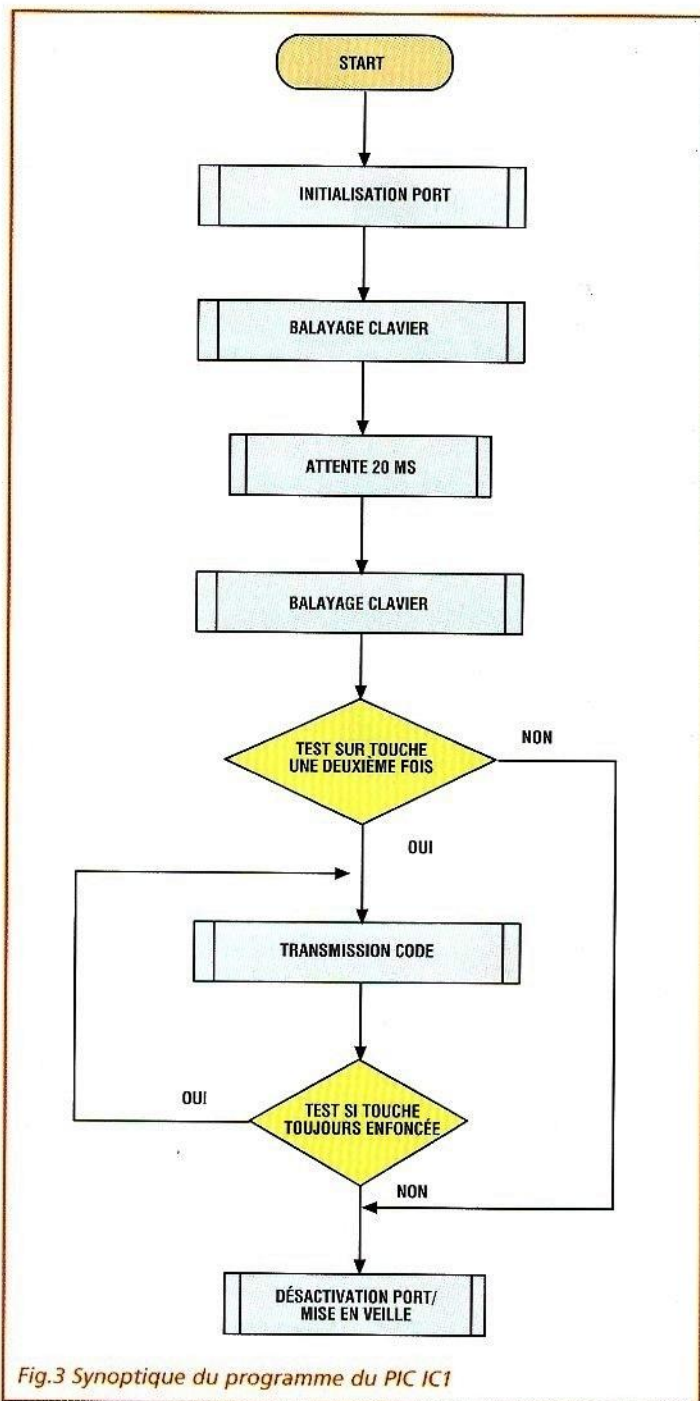


Fig.3 Synoptique du programme du PIC IC1

L'initialisation périodique du registre dédié s'effectue chaque milliseconde avec l'instruction clrwdt.

Cette fonction peut être validée ou non en phase de programmation du micro et ne peut plus être modifiée ensuite.

Dans cette application, la fonction WATCHDOG doit absolument être invalidée pour la simple raison que le micro doit rester en stand-by en consommant le minimum de courant.

Avec l'oscillateur RC activé, la consommation atteint des va-

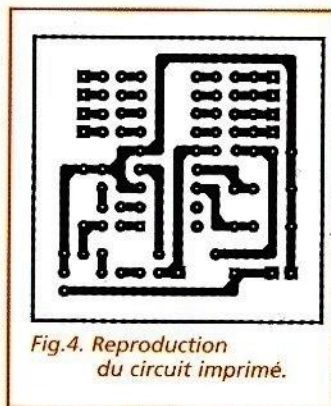


Fig.4. Reproduction du circuit imprimé.

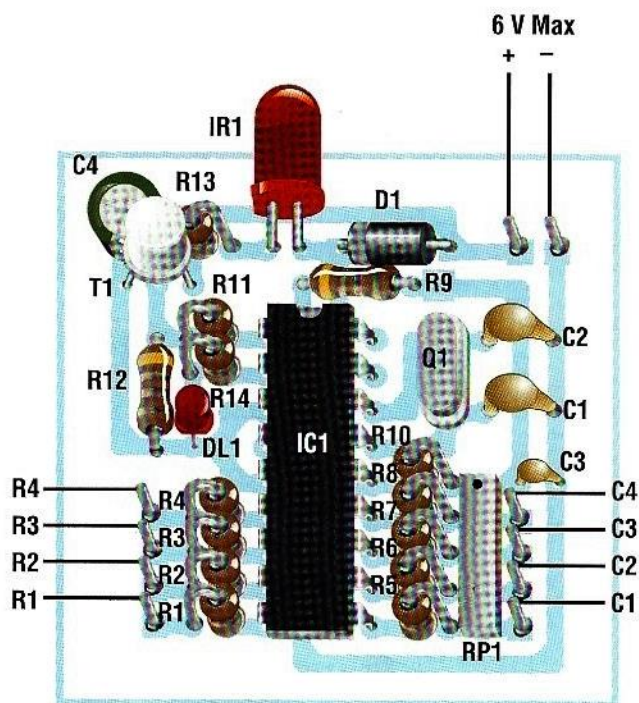
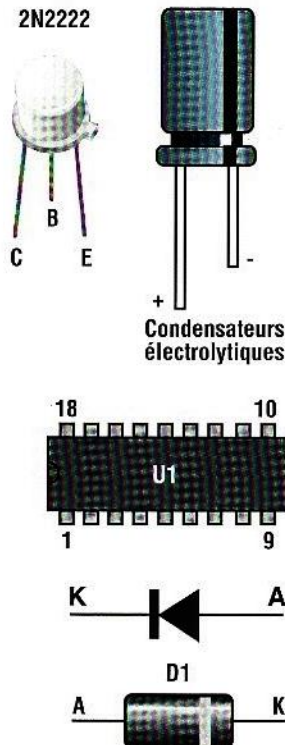


Fig.5. Schéma d'implantation



consommation de courant absolument inutile

Pour les essais du circuit, en l'absence de récepteur, il est possible d'opérer de deux manières.

La première plus significative consiste à connecter un oscilloscope sur la LED IR et vérifier que ce dernier travaille à une fréquence d'environ 40KHz avec un duty-cycle de 50%.

La seconde réclame l'utilisation d'une caméra vidéo comme nous l'avons déjà décrit dans ces colonnes.

Comme vous ne l'ignorez pas, si vous êtes un fidèle lecteur de Nouvelle Electronique, une caméra vidéo permet d'ausculter les signaux IR émis par toute sortes de télécommande.

Il suffit de regarder dans le viseur pour découvrir un point blanc palpitant au rythme des codes émis.

La portée typique pour ce dispositif est d'environ 2 à 4 mètres, mais il est possible de l'augmenter à 10-14 mètres en ajoutant plusieurs LED en parallèle à la première, comme le montre la fig.6.

La partie relative au circuit de réception sera étudiée dans le numéro 66 ainsi que le programme du PIC 16C54XT.

Andrea Sbrana

LISTE DES COMPOSANTS

R1 à R9 = 100 Ohms
 R10 = 47 Kohms
 R11 = 100 Ohms
 R12 = 4,7 Kohms
 R13 = 1 Ohm (voir texte)
 R14 = 270 Ohms
 C1-C2 = 18 pF
 C3 = 100 nF
 C4 = 22 uF
 IC1 = PIC16C54XT
 T1 = 2N2222
 D1 = 1N4001
 RP1 = 4,7 Kohms Res.Res.
 Q1 = Quartz 4 MHz
 DL1 = LED 3mm
 IR1 = LED infrarouge

leurs incompatibles avec un fonctionnement sur pile. De plus, ce mode comporte un réveil systématique toutes les 5 millisecondes environ rajoutant une dépense d'énergie inutile.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé dont le tracé est reproduit en fig.4, monter les composants conformément au schéma d'implantation visible en fig.5. Ce dernier montre aussi le câblage, avec la pile et les lignes et colonnes du clavier matriciel.

En ce qui concerne le clavier; noter qu'il peut être plus dépouillé et composé d'un seul ou deux poussoirs seulement. Il est évident que le récepteur dispose alors seulement d'une ou deux sorties correspondant aux poussoirs concernés.

PROGRAMMATION

Après avoir obtenu le fichier exécutable, il convient de le mémoriser en IC1 à travers un programmeur de PIC.

Puisque les paramètres du microcontrôleur n'ont pas été établis dans le fichier exécutable

pour éventuellement permettre d'adopter un modèle différent, il convient de renseigner lors de la phase de programmation :

- le type de PIC (PIC16C54)
 - le WATCHDOG à invalider
 - l'oscillateur de type XT et éventuellement la protection contre la relecture.
- L'invalidation du WATCHDOG est très importante, sinon le chip se réveille seul toutes les 5ms, entraînant une

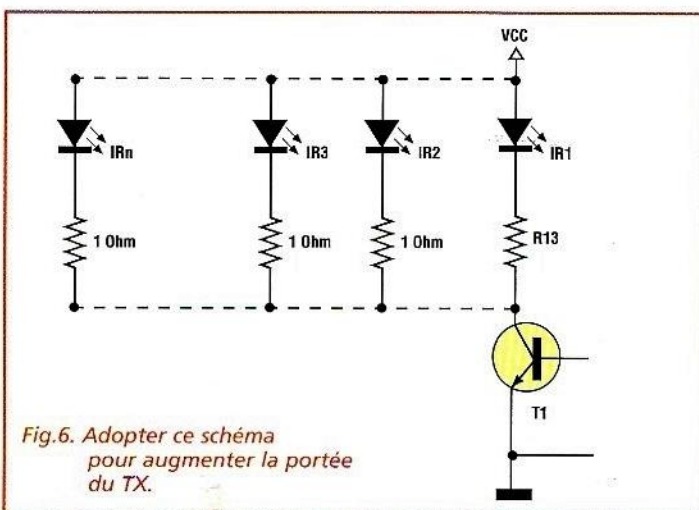


Fig.6. Adopter ce schéma pour augmenter la portée du TX.

MODULE DE TEST 27 MHz

Sans généré !

Ce générateur de radio fréquence 27 MHz modulé en amplitude par une fréquence de 1 KHz convient pour régler, tester et mettre au point tout récepteur disposant de la bande CB.

La plus grande difficulté de mise au point des récepteurs en général est souvent à mettre à l'actif du manque de générateur ra-

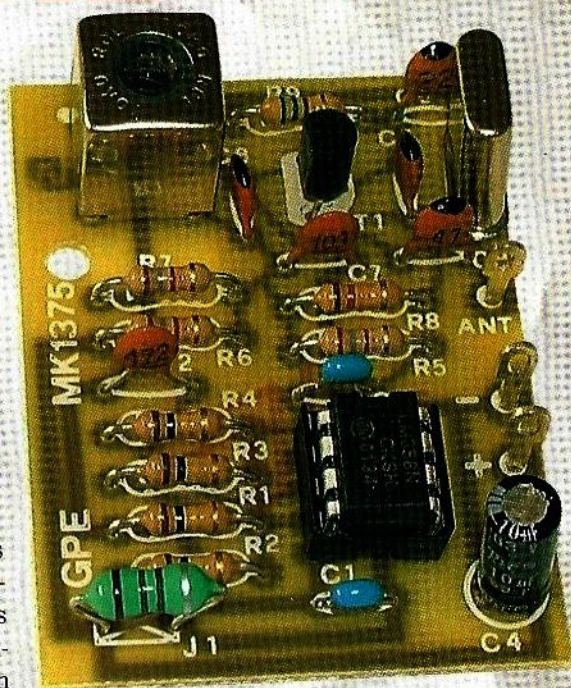
dio fréquence ad hoc. Compte tenu que la plupart des amateurs n'est pas tentée d'investir dans un tel appareil financièrement hors de por-

tée, nous vous proposons de réaliser un module équivalent, spécialement conçu pour la bande CB. Grâce à ce montage au prix réduit, essais et réglages sont facilités.

Cet appareil est capable d'émettre un signal sur la bande 27 MHz, modulé en AM à 1 KHz donc parfaitement audible sur tout récepteur CB.

Caractéristiques techniques du générateur MK1375

Fréquence d'émission :	27,015 MHz
Puissance d'émission RF :	≈ 2,5 mW
Pourcentage de modulation :	≈ 70%
Signal modulant :	≈ 1 KHz
Consommation oscillateur RF :	0,6 mA
Tension d'alimentation :	7 à 10 Vcc



SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK1375 est reproduit en fig.1. Le générateur se divise en deux parties : modulateur ou oscillateur RF. Le modulateur 1 KHz est réalisé avec un ampli opérationnel qui génère un signal carré (U1).

L'oscillateur est de type classique et adopte la configuration Colpitts. La modulation d'amplitude (AM) s'effectue simplement en faisant varier la tension d'alimentation de l'oscillateur (point X) via le mélange entre tension provenant de l'alimentation et la valeur du signal carré généré par l'oscillateur à 1 KHz (voir fig.2)

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK1375, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit

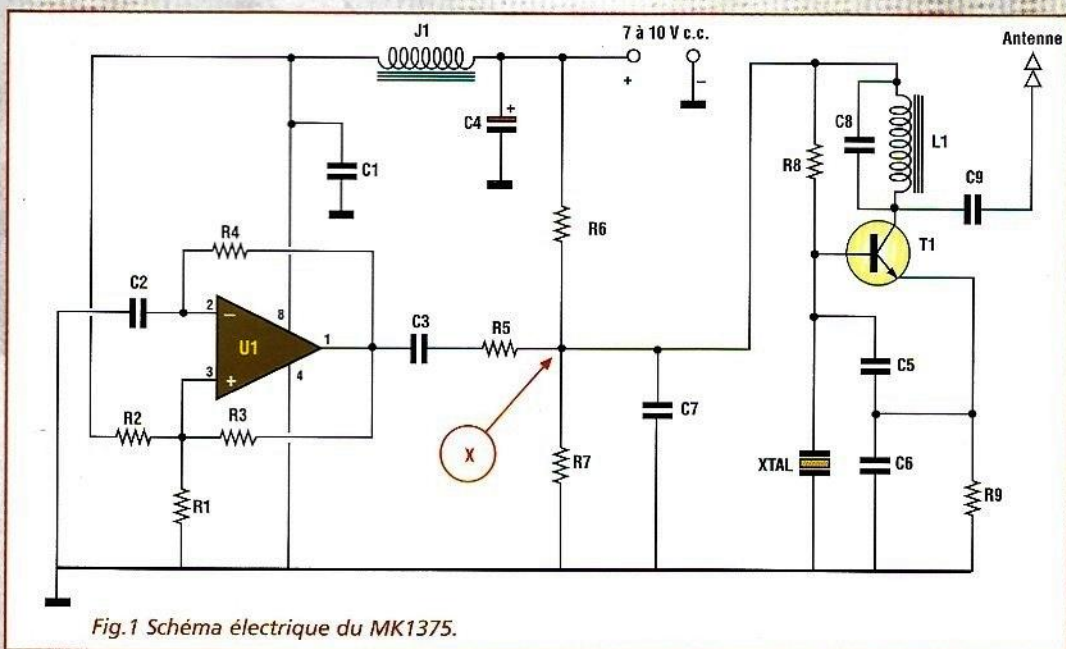


Fig.1 Schéma électrique du MK1375.

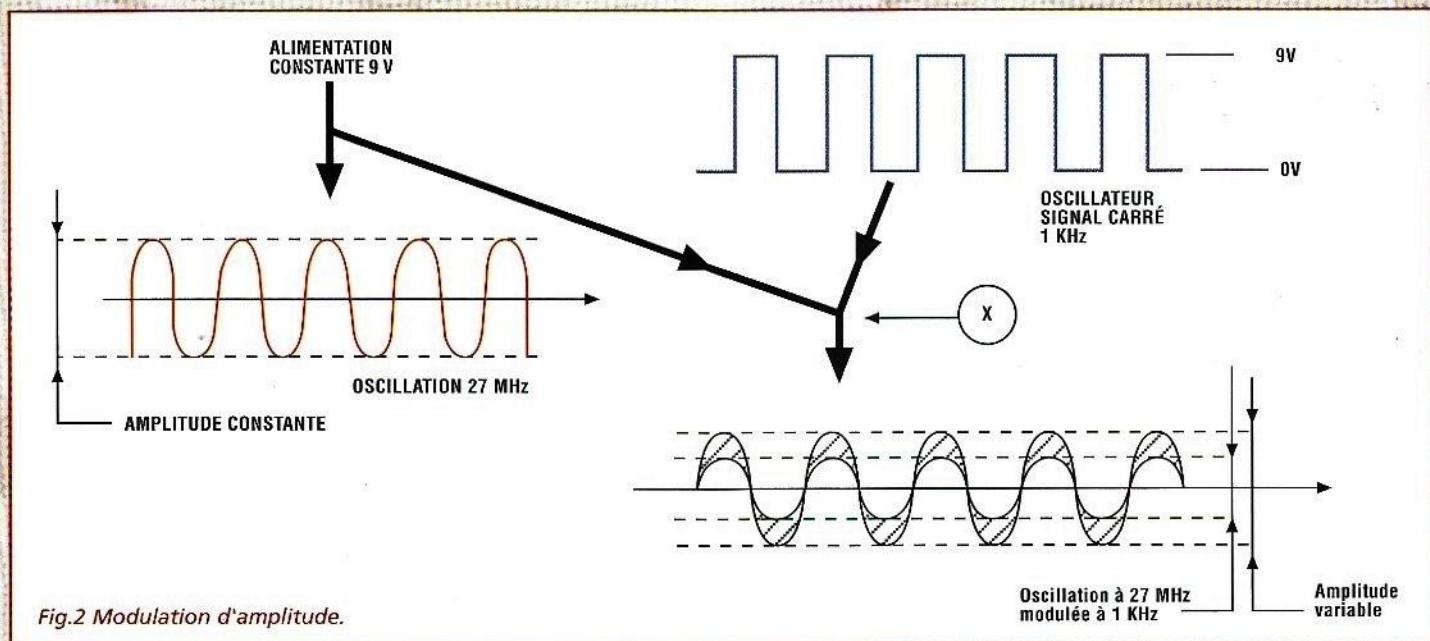


Fig.2 Modulation d'amplitude.

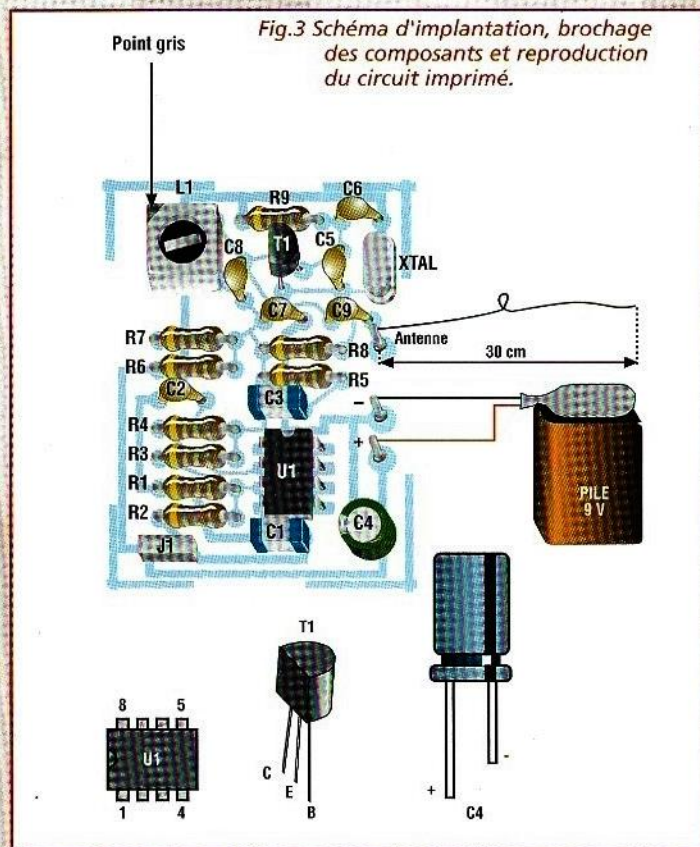


Fig.3 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.

LISTE DES COMPOSANTS MK1375

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

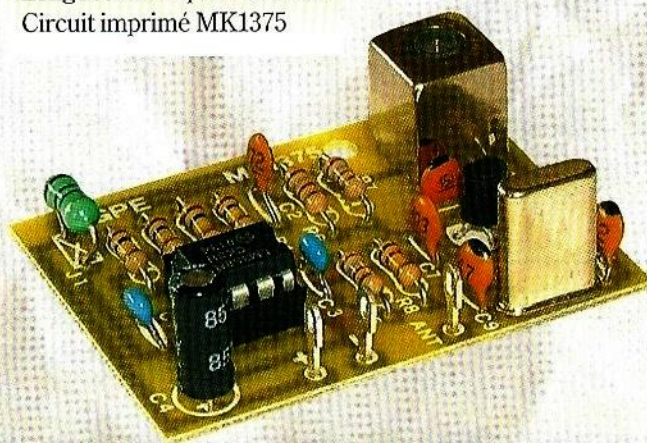
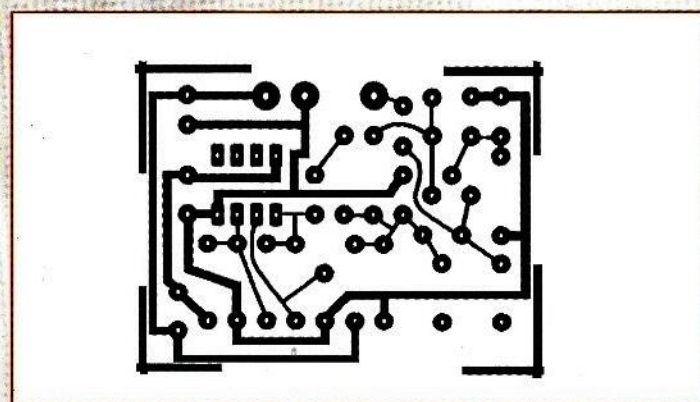
- R1 à R4 = 100 Kohms
- R5 à R7 = 1,8 Kohm
- R8 = 120 Kohms
- R9 = 560 ohms
- C1 = 100 nF multicouche
- C2 = 4,7 nF céramique
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 10 μ F élec.
- C5 = 22 pF céramique NPO
- C6 = 22 pF céramique NPO
- C7 = 10 nF céramique
- C8 = 15 pF céramique NPO
- C9 = 47 pF céramique NPO
- L1 = Bobine RF Toko 37732
- T1 = BF199
- U1 = LM358
- J1 = 10 μ H
- 1 support 8 broches
- 1 clip-pression pour pile 9V
- 1 Quartz 27,015 Mhz
- Longueur de fil pour antenne
- Circuit imprimé MK1375

en fig.3. Ce montage, qui ne compte pas beaucoup de composants, reste fort simple et à la portée de chacun. Le montage des composants se passe de commentaires. L'antenne est à matérialiser par une longueur de fil de 30 cm.

L'alimentation est assurée par une pile de 9 volts. Le signal peut être reçu sur tout appareil comportant la gamme 27MHz et fonctionnant en modulation d'amplitude (AM).

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de 18,00 €





RADIOCOMMANDE

à Rolling code

D'un niveau de sécurité élevé, cette radiocommande, à code tournant (rolling code), dispose de trois canaux indépendants ce qui permet la commande de trois dispositifs différents. Utilisable en complément d'une alarme domestique, alarme auto, ouverture de porte, commande pour coffre-forts ou contrôle d'accès pour les locaux protégés.

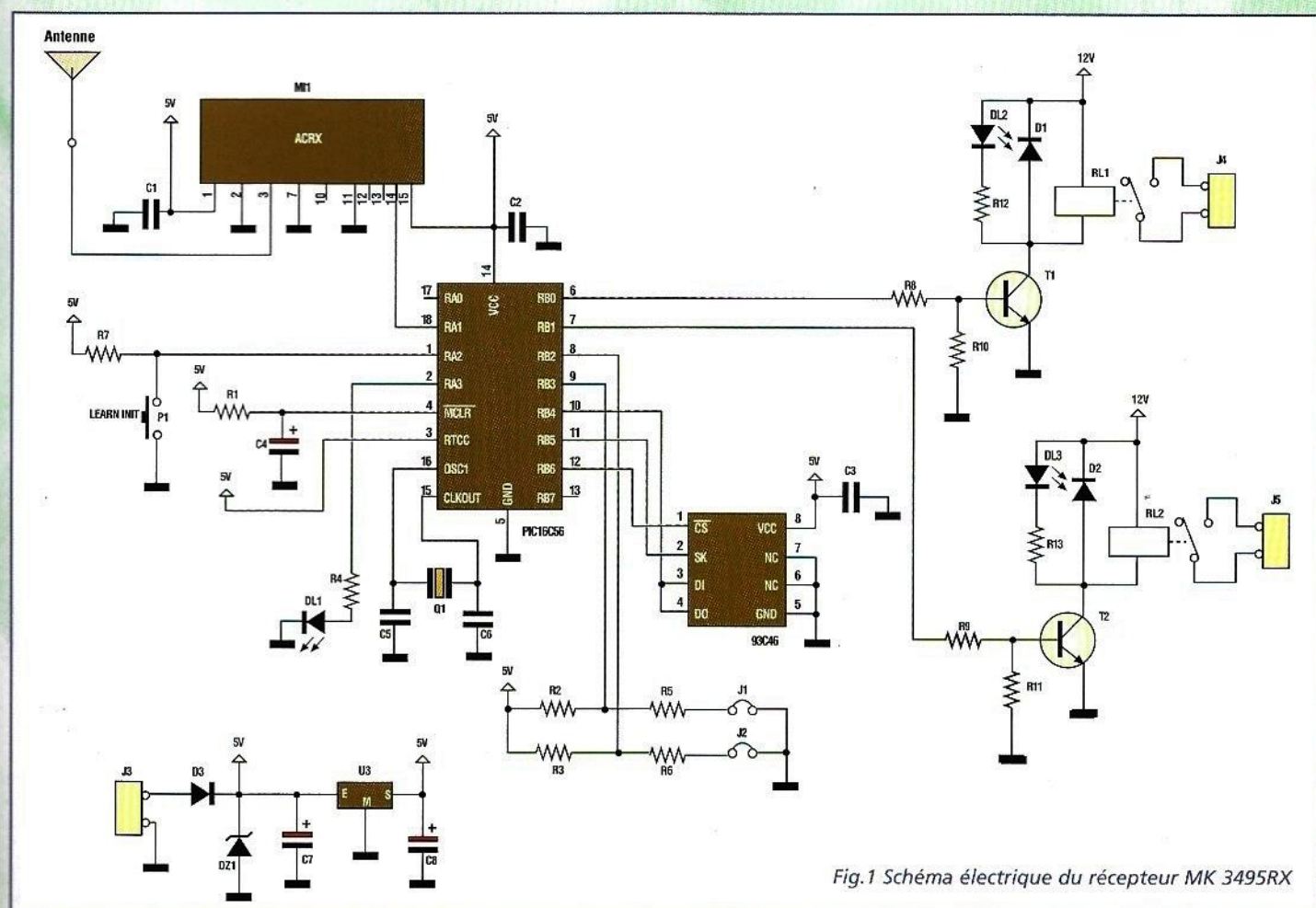
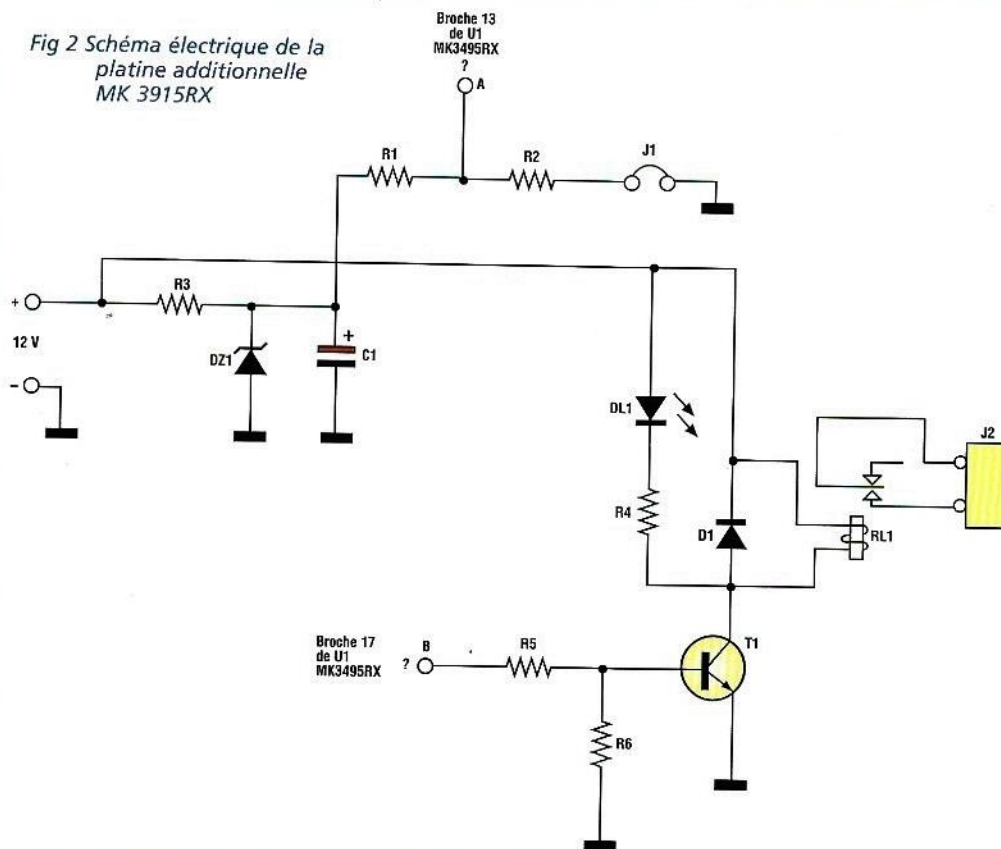


Fig.1 Schéma électrique du récepteur MK 3495RX



Fig 2 Schéma électrique de la platine additionnelle MK 3915RX



mande MK3915, encore supérieure au dispositif MK3495 présenté sur NE46. En pratique, avec un tel produit, l'inviolabilité est quasiment absolue. De plus, en cas de perte du porte-clefs radiocommande, il est possible en un instant de reparamétrer le récepteur en lui faisant totalement oublier le boîtier égaré. Le duo MK3915RX/TX, outre ses qualités de sécurité, possède des options techniques évoluées dont les principales sont :

- sélection du mode bistable ou monostable pour chacune des trois voies
- accepte jusqu'à 6 modules émetteurs différents pour chaque récepteur
- se contente d'une alimentation 12 volts stabilisée ou non
- excellente autonomie du module émetteur grâce à sa batterie au lithium.

SCHEMA ELECTRIQUE

L'émetteur MK3915 TX est fourni assemblé, réglé et prêt à fonctionner.

La circuiterie interne s'articule autour d'un seul chip HCS et d'un module hybride émetteur adapté à la fréquence de 433,92 MHz avec modulation de type OOK (on off Keeing).

Le schéma électrique du module récepteur MK3915RX est reproduit en fig. 2. Il est es-

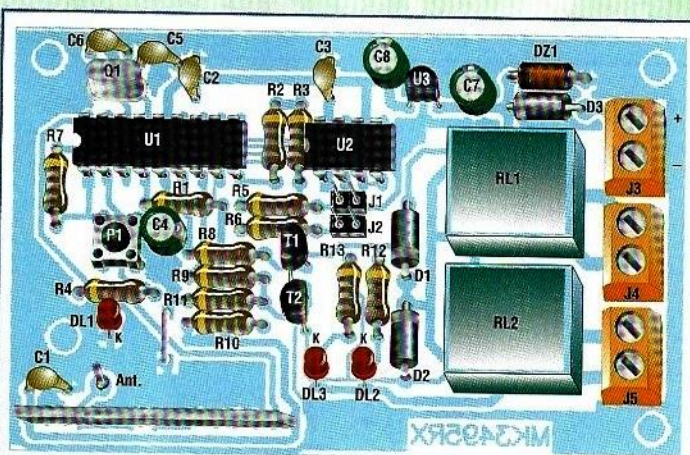


Fig.3 Schéma d'implantation des composants de la platine MK 3495RX

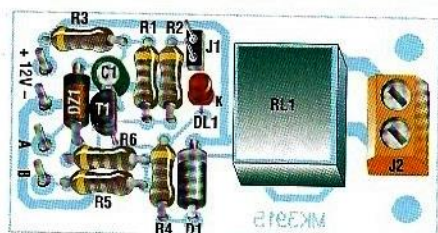


Fig.4 Schéma d'implantation des composants de la platine MK 3915RX

Comme tous les systèmes de radiocommande digitaux à code, le montage MK3915 comprend deux ensembles distincts. L'émetteur MK3915TX est logé dans un porte-clefs, au design ovale très innovant.

La pile au lithium se trouve logée à l'intérieur. La fabrication de ce porte-clefs compact impose l'utilisation d'éléments miniaturisés et un assemblage industriel faisant appel à des robots d'assemblage automatisés, opérations hors de portée de l'amateur.

Par contre, le récepteur est quant à lui facilement réalisable par des moyens classiques car il ne nécessite pas cet aspect compact.

Il prend place sur une platine à circuit imprimé qui comporte quelques composants électroniques et naturellement les borniers pour le branchement des câbles.

Couplé à des boîtiers émetteurs anciens, ce système peut allégrement remplacer à lui seul plusieurs radiocommandes et rassembler l'ouverture de porte et portails avec un excellent durcissement du niveau de sécurité.

Récemment, MICROCHIP a mis au point un système basé sur un chip de la série HCS pour cette nouvelle radiocom-



sentiellement composé du circuit électronique dérivé de celui du MK3495RX et comporte une évolution hardware qui intègre la circuiterie de commande du troisième relais, le

LISTE DES COMPOSANTS MK3495/RX.

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 22 Kohms
R2 = 22 Kohms
R3 = 22 Kohms
R4 = 330 ohms
R5 = 330 ohms
R6 = 330 ohms
R7 = 10 Kohms
R8 = 10 Kohms
R9 = 10 Kohms
R10 = 100 Kohms
R11 = 100 Kohms
R12 = 1 Kohm
R13 = 1 Kohm
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 1 µF/16 volts elec.
C5 = 15 pF céramique
C6 = 15 pF céramique
C7 = 100 µF/16 volts elec.
C8 = 10 µF/16 volts elec.
D1 = 1N4007
D2 = 1N4007
D3 = 1N4007
DZ1 = zener 18 volts 1/2 watt
T1 = BC337
T2 = BC337
Q1 = quartz 4 MHz
DL1 = LED verte
DL2 = LED rouge
DL3 = LED rouge
MI1 = module hybride AC-RX
U1 = PIC16C56
U2 = 93C46
U3 = 78L05
J1-J2 = connecteur cavalier à deux plots
J3-J4-J5 = borniers 2 plots
RL1-2 = relais 12 volts
P1 = micro poussoir

strap pour fixer le fonctionnement bistable/monostable et la LED rouge qui indique l'état du relais. Allumée, la LED indique que le relais est activé.

Le schéma électrique est architecturé autour du microprocesseur PIC de Microchip. Le software implémenté est légèrement différent de celui présent dans le module à deux canaux (MK3495RX) et est en mesure de gérer le troisième relais.

Le récepteur hybride, opérant à la fréquence de 433,92 MHz est un modèle AC-RX adapté pour fonctionner au voisinage des microprocesseurs dont l'horloge est comprise entre 2 et 16 MHz.

La mémoire EEPROM accepte plus d'un million de cycle de lecture écriture et sert à emmagasiner les codes de reconnaissance des modules émetteurs acceptés par la radiocommande.

Dans la partie du programme relative à l'apprentissage et reconnaissance des codes tournants du module émetteur, l'algorithme utilisé est celui de la famille KEELQ sur chip HCS de Microchip Technology Inc. USA.

L'alimentation de la platine est divisée en deux parties : une tension non stabilisée de 12 volts pour les relais et une tension de 5 volts stabilisés pour le microprocesseur et le module hybride récepteur.

REALISATION PRATIQUE

Le montage du MK3915RX, composé de l'union de la platine MK3495RX et de la platine relais additionnelle MK3915, ne présente aucune difficulté.

Sur le circuit imprimé MK3495/RX, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5. Monter les résistances en position horizonta-

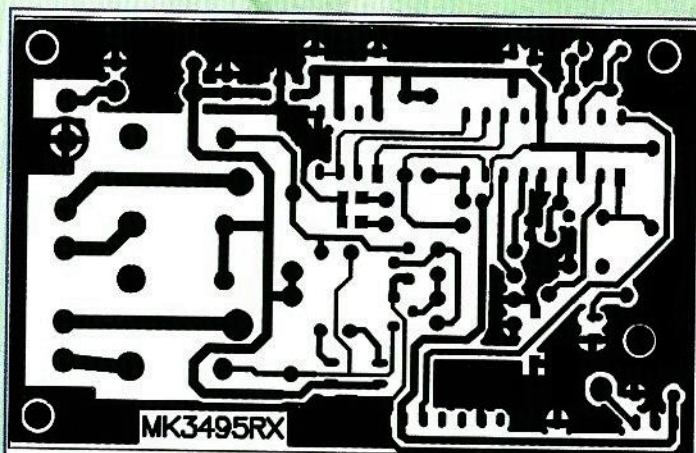


Fig.5 Dessin du circuit imprimé platine MK3495RX vu coté cuivre.

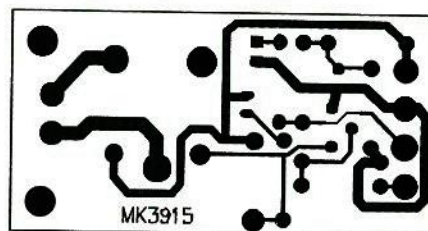


Fig.6 Dessin du circuit imprimé platine MK3915RX vu coté cuivre

le. Placer le strap à côté de R10 puis les deux connecteurs J1 et J2.

Monter le poussoir P1 et la cosse réservée à l'antenne (point Ant reporté sur la sérigraphie).

Placer les condensateurs en respectant les polarités des modèles électrolytiques.

Installer ensuite les LED selon le schéma d'implantation.

Disposer les trois borniers en prenant soin d'orienter vers l'extérieur les ouvertures d'accès pour les fils. Ajouter les transistors T1 et T2 et le régulateur de tension U3.

La LED DL1 de couleur verte comme les LED DL2 et DL3 de couleur rouge réclament une attention particulière lors de leur implantation ceci quant à leur polarité.

La broche de la cathode (K) est plus courte que celle de l'anode. Monter Q1 puis le souder.

Le module MI1 dispose d'un brochage asymétrique qui évite toute erreur d'implanta-

tion. Laisser deux millimètres entre le bord de la plaque blanche et le fond du circuit

LISTE DES COMPOSANTS MK3915/RX.

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 22 Kohms
R2 = 330 ohms
R3 = 1 Kohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 10 Kohms
R6 = 100 Kohms
C1 = 1µF élec
D1 = 1N4007
DZ1 = Zener 5,1 volt
DL1 = LED ROUGE
T1 = BC337
J1 = connecteur cavalier à deux plots
J2 = borniers 2 plots
RL1 = relais 12 volts
4 Cosses
Circuit imprimé MK3915RX
Cavalier

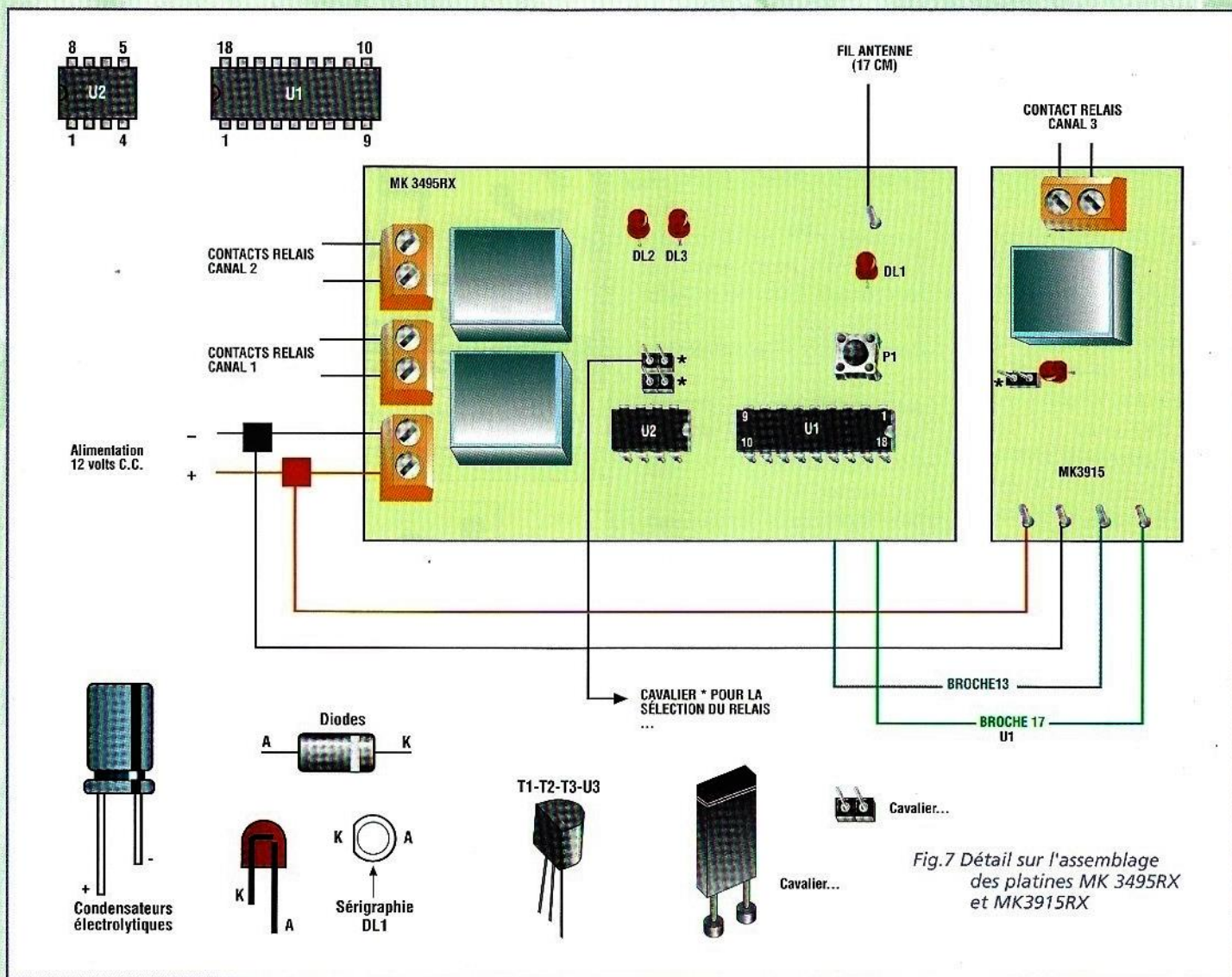


Fig.8
L'émetteur porte clef à trois canaux dispose d'une miniaturisation poussée, la pile R6 en témoigne



imprimé afin de ménager une certaine souplesse sur cette liaison et permettre un pliage

plutôt qu'une rupture des broches en cas de choc. Utiliser comme à l'accoutumée un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (1 mm) comportant une âme interne

désoxydante. Malgré nos rappels, le problème des mauvaises soudures est récurrent dans les montages défectueux qui nous sont retournés. Il nous faut donc insister sur ce point. Aussi, faut-il veiller à n'utiliser que du fil de soudure de bonne qualité et mettre au rebut toute autre pâte à souder ou tout autre fil de soudure à plomberie, facteurs qui compromettraient irrémédiablement le fonctionnement du montage.

Conformément au schéma d'implantation, installer les composants sur la platine MK3915RX. Veiller à l'orientation des composants polarisés et respecter les mêmes critères de montages que pour les éléments identiques pré-

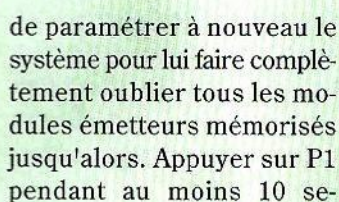
sents sur la platine MK3495RX.

Relier les deux platines comme le montre la figure 7 avec quatre longueurs de fils. Il est possible de coller ensemble sur chants les deux circuits imprimés avec de la colle epoxy par exemple

L'antenne nécessaire sera matérialisée par une longueur de 17 cm de fil isolé.

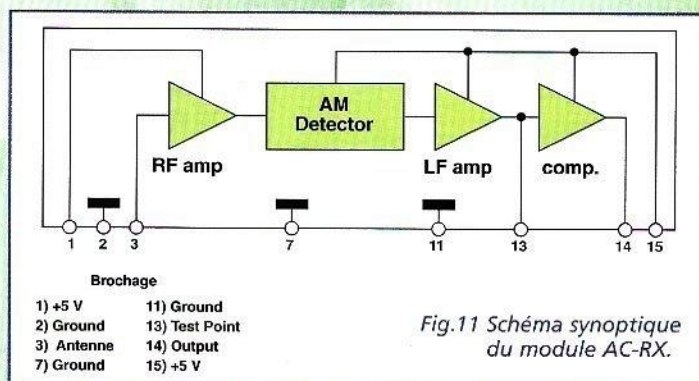
Après avoir installé tous les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures. L'alimentation doit délivrer une tension comprise entre 10,5 et 13,5 volts (typiquement 12 volts) courant continu avec un courant limité à 200 mA (cas de consommation maxi avec les trois relais

Si par mégarde, un émetteur est égaré, il suffit simplement



Remettre ensuite le montage sous tension et répéter la procédure d'apprentissage des différents modules toujours en votre possession. Celui qui a été égaré n'est alors plus en mesure d'activer votre récepteur.

La télécommande trois canaux montée, aux environs de **30,00 €**





GRILLON ELECTRONIQUE

L'appel du Sud !

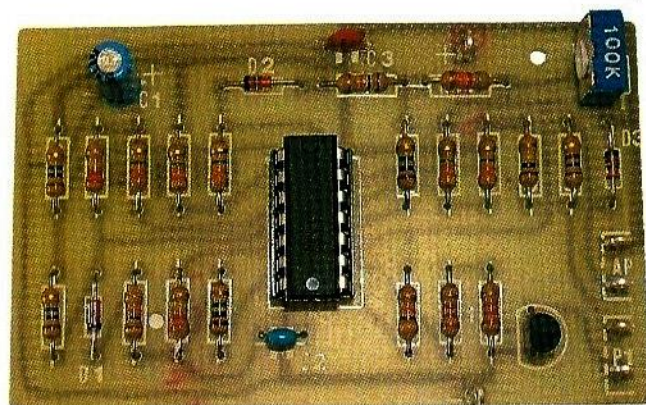
Un boîtier de quelques centimètres suffit pour dissimuler ce montage insolite. Ce grillon électronique pourra chanter à votre convenance et en toute saison pour redonner un air d'été aux souffles de l'hiver.

Durant l'été, la campagne recèle de délices en tous genres tant au niveau des couleurs, des senteurs que des bruits. S'il est en effet possible de pouvoir recréer l'enchantement estival à domicile par le biais d'un bouquet de fleur ou avec quelques fruits importés de contrées aux saisons décalées, en ce qui concerne l'ambiance sonore, la transposition est plus difficile à réaliser. Par cet hiver pour tous rigoureux, la rédaction de Nouvelle Electronique avait également la nostalgie des beaux jours et

propose ce petit gadget qui va raviver des souvenirs ensoleillés. L'électronique une fois de plus se met aux services des amoureux de la nature, en recréant la douce mélodie des grillons !

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique reproduit en fig.2 est architecturé autour du circuit intégré LM3900. Ce dernier renferme quatre amplis opérationnels de Norton indépendants dont le brochage vu de dessous est



reproduit en fig.1, ainsi que le circuit équivalent à un ampli opérationnel de Norton qu'il héberge. Ici, est reporté le circuit équivalent d'un seul ampli opérationnel, car tous les quatre sont identiques. De nombreuses différences existent entre les amplis opérationnels conventionnels et ceux de type Norton. Pour résumer, les premiers travaillent en tension. En effet, ils reçoivent une tension en entrée et fournissent une tension en sortie.

Les amplificateurs opérationnels type Norton reçoivent un courant en entrée et fournissent une tension en sortie. Les amplis opérationnels A-B-C (voir fig.2) forment trois oscillateurs, le premier (A) oscille à une fréquence de 1 Hz et via la diode D1 et la résistance R5 contrôle le second oscillateur (B) affecté d'une fréquence de 40 Hz. L'oscillateur B contrôle à son tour, via la diode D2 et la résistance R10, le troisième oscillateur (C) dont la fréquence est réglable via l'ajustable TR1 de 1,5 KHz à 3 KHz. Ce contrôle correspond à la tonalité. Le dernier ampli opérationnel (D) sert pour piloter le transistor TS1 qui fait office d'amplificateur. Le signal en sortie de TS1 est ensuite appliqué via le potentiomètre P1 (réglage du volume) sur un petit haut-parleur qui possède une impédance de 8 ohms.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK185, placer les composants confor-

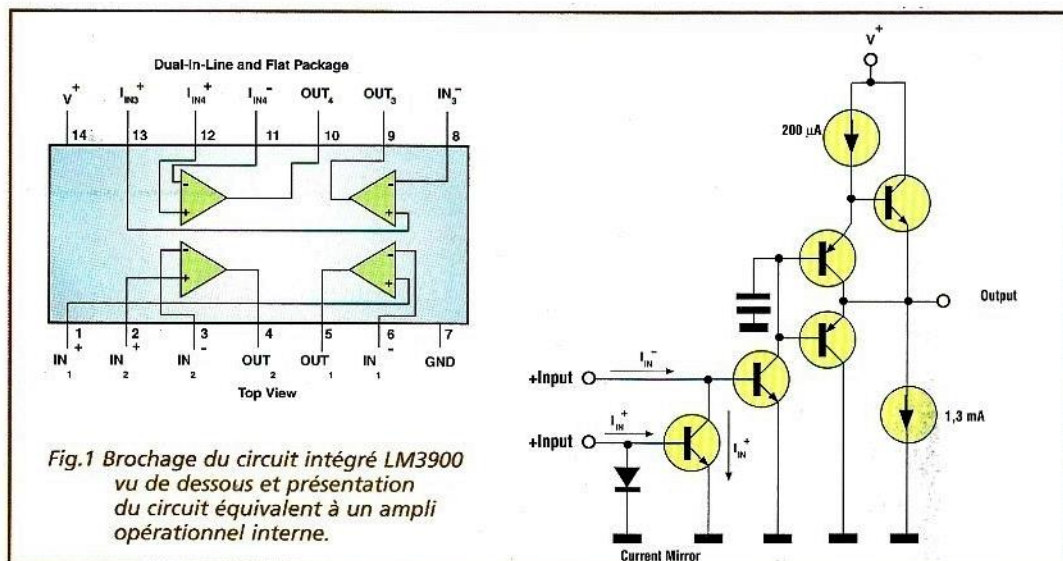
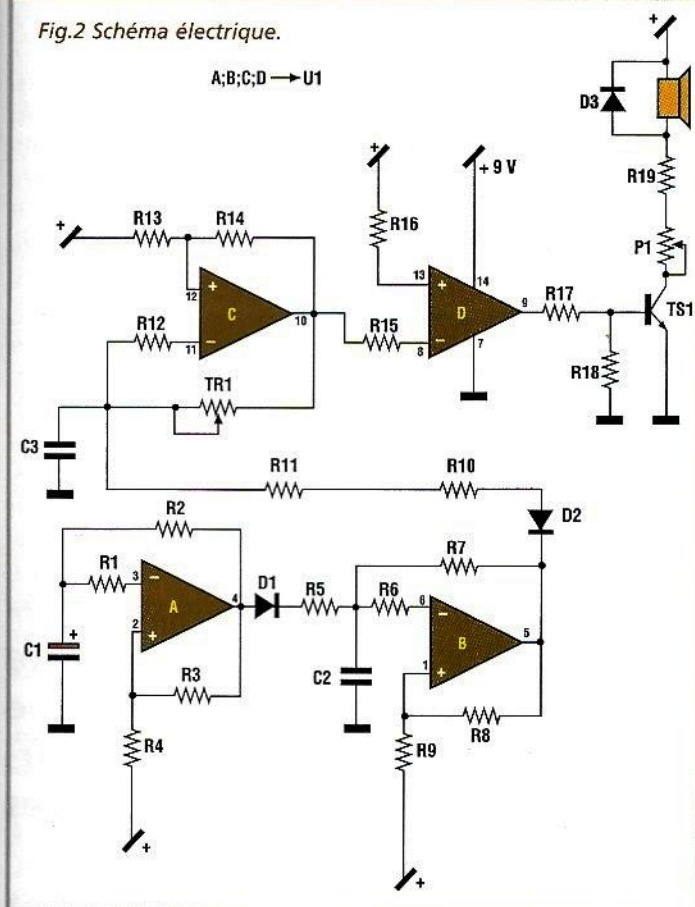


Fig.2 Schéma électrique.



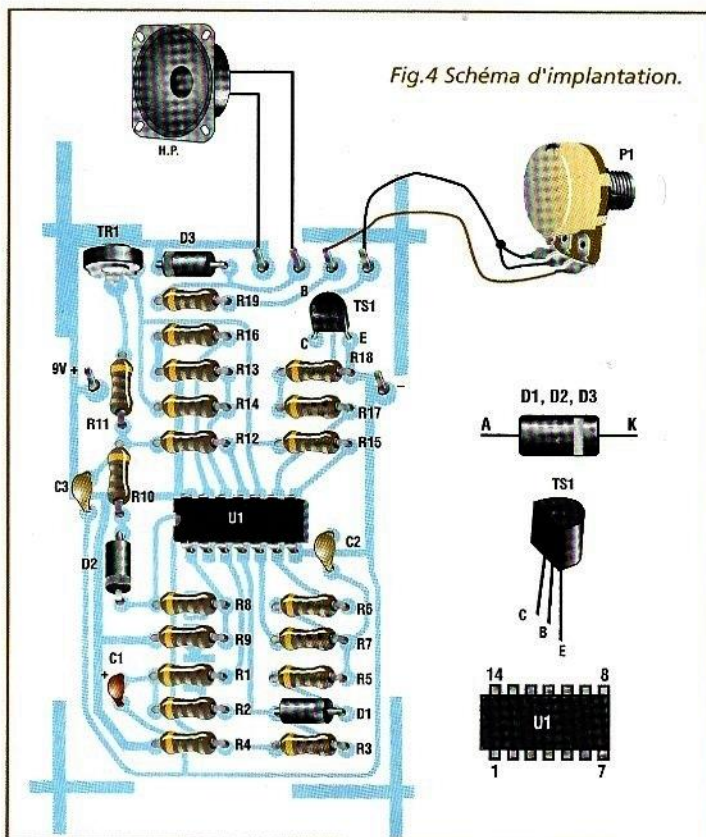
mément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Le montage des composants ne pose pas de difficultés particulières. Veiller cependant à l'orientation des composants polarisés : diodes, condensateurs électrolytiques et au sens d'engagement du circuit intégré. Après avoir installé les composants sur la platine, vérifier la qualité des soudures. À l'aide de petits câbles, raccorder ensuite le potentiomètre et le haut-parleur. Installer le circuit intégré sur son support et appliquer l'alimentation à la platine à l'aide d'une pile de 9 volts. Le haut-parleur délivre immédiatement le chant du grillon. L'unique réglage à effec-

tuer concerne la tonalité du son modifiable à l'aide de l'ajustable TR1. Immobiliser ensuite le montage dans un boîtier de votre choix.

COÛT DE RÉALISATION

Le montage complet, comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de 22,00 €

Fig.4 Schéma d'implantation.



LISTE DES COMPOSANTS MK185

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 3,3 Mégohms
R2 = 220 Kohms
R3 = 10 Mégohms
R4 = 10 Mégohms
R5 = 10 Kohms
R6 = 1 Mégohm
R7 = 220 Kohms
R8 = 220 Kohms
R9 = 220 Kohms
R10 = 10 Kohms
R11 = 82 Kohms
R12 = 1 Mégohm
R13 = 3,3 Mégohms

R14 = 3,3 Mégohms
R15 = 47 Kohms
R16 = 100 Kohms
R17 = 2,2 Kohms
R18 = 2,2 Kohms
R19 = 100 ohms
C1 = 2,2 µF 16V.
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
TR1 = 100 Kohms
P1 = 1 Kohm
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
U1 = LM3900
TS1 = BC337
Clip pression pour pile 9 volts
Haut-parleur 8 ohms 200 mW
Circuit imprimé MK185

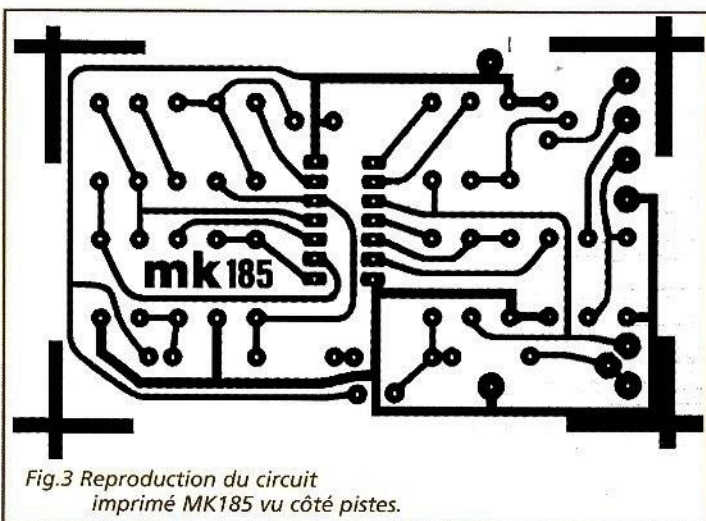
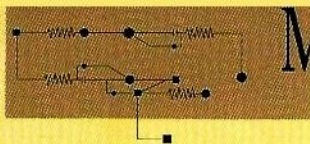


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé MK185 vu côté pistes.



LE PIC ET SES PERIPHERIQUES

Première partie

Les microcontrôleurs se distinguent des microprocesseurs par les périphériques d'extension intégrés qu'ils renferment. Grâce à ces périphériques, le microcontrôleur s'adapte d'autant plus facilement à son environnement que l'électronique externe à ajouter est restreinte. Mais la puissance de ces circuits ne se révèle alors pleinement qu'à condition de bien programmer ces fonctions additionnelles.

Andrea Sbrana

Après la publication du cours sur la programmation des microcontrôleurs PIC, de nombreux lecteurs se sont décidés à passer à l'électronique digitale "computérisée", plutôt que rester sur l'électronique "câblée" traditionnelle, modernisme oblige.

En effet, il faut bien se rendre à l'évidence.

Désormais, l'orientation générale n'est plus à la modification du hardware d'un équipement pour le faire évoluer, mais bien à la simple mise à jour du logiciel d'un système développé spécialement dans cet objectif. Initialement, la mise en oeuvre est plus

complexe, mais toute modification ultérieure est ensuite très facile à implémenter.

Ce choix s'impose de lui-même et prédestine tout appareillage électronique à intégrer désormais ce concept d'évolutivité.

A cet effet, il convient donc d'adopter un hardware le moins spécifique possible combiné à un software entièrement dédié à l'application envisagée.

Les lecteurs qui ont assidument suivi les cours publiés auparavant, commencent maintenant à réaliser de façon autonome les premiers circuits

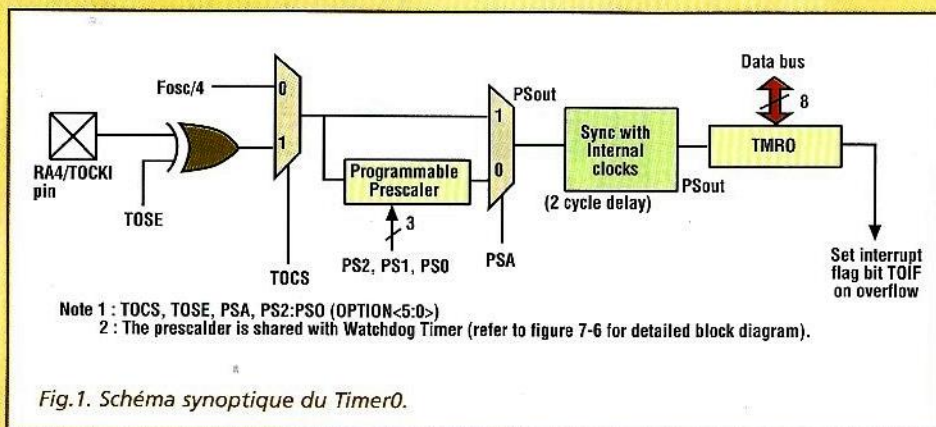
d'application qui restent simples mais tout à fait adaptés aux premières expériences de programmation.

Pour exploiter pleinement les capacités d'un microcontrôleur, il est indispensable de connaître en détail ses périphériques intégrés. Nous allons donc passer en revue les possibilités offertes par ces circuits fabuleux aux mille usages.

LES PERIPHERIQUES DES PIC

En général, ce sont des circuits hardware internes au chip que l'on ne trouve pas habituellement intégrés au sein des microprocesseurs. En effet sur un microprocesseur "pur" il n'existe pas de watchdog, ni de convertisseurs A/D, pas plus que de comparateurs, ou de modules de capture, ni de modules PWM, USART, UART, etc.

Pour optimiser autant de manière fonctionnelle que financière le fonctionnement des microcontrôleurs, et dans le souci supplémentaire d'économiser du temps, plusieurs circuits périphériques complémentaires se retrouvent habituellement intégrés aux côtés du microprocesseur. La présence de ces circuits périphé-



Note 1 : TOCS, TOSE, PSA, PS2:PS0 (OPTION<5:0>)

2 : The prescaler is shared with Watchdog Timer (refer to figure 7-6 for detailed block diagram).

Fig.1. Schéma synoptique du Timer0.

riques compléments du microprocesseur déterminent le droit à l'appellation de "microcontrôleur".

Ainsi, la famille des microcontrôleurs PIC se trouve agrémentée d'une vaste gamme de périphériques internes, dont certains sont communs à tous les modèles, et d'autres bien spécifiques à chaque famille.

Les familles 16C5X, 16C55X et 12C50X, disposent simplement du périphérique Timer0.

La famille 12C67X possède en plus un convertisseur A/D à 8 bits.

La famille 16C62X possède deux comparateurs analogiques et le brown-out-detection.

La famille 16C6X possède une interface série IIC-bus ou SPI sélectionnable, générateur PWM, brown-out-detection, 3 timers et dans quelques versions une USART complète.

La famille 16C7X est identique à la 16C6X et dispose en plus d'un convertisseur A/D à 8 bits et un autre générateur PWM, outre une section dite "Capture and Compare".

La particularité de ces périphériques réside dans leur uniformité de version même au sein de produits différents. Ainsi, dans un PIC16C65, se trouve la même USART que dans le PIC16C74.

De même, le PIC16C71 renferme le même convertisseur que celui du PIC16C73.

Dès lors, il est facile de comprendre l'intérêt de travailler dans un tel environnement.

Chaque analyse et développement valables pour un périphérique pouvant être utilisés et portés sur n'importe quel autre circuit de cette famille.

Puisque la majeure partie des périphériques à expérimenter se retrouve dans le PIC16C74, ce modèle a été élu pour servir de référent et de plateforme d'apprentissage, hormis pour le périphérique relatif aux comparateurs qui sera analysé pour l'occasion avec un PIC16C62X.

Timer0

Commun à tous les PIC, le périphérique Timer0 est baptisé dans le PIC16C5X du nom de RTCC (Real Time Clock Counter).

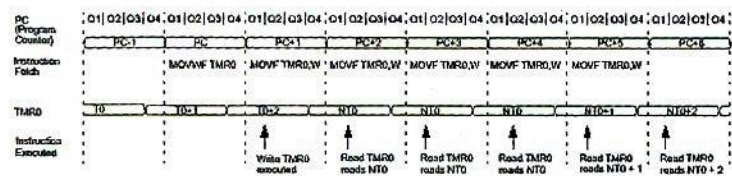


Fig.2.a) Cycles sans prescaler.

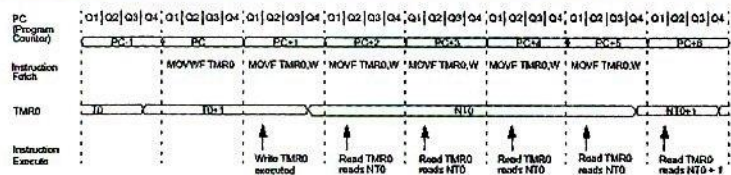


Fig.2.b) Cycles avec prescaler 1:2.

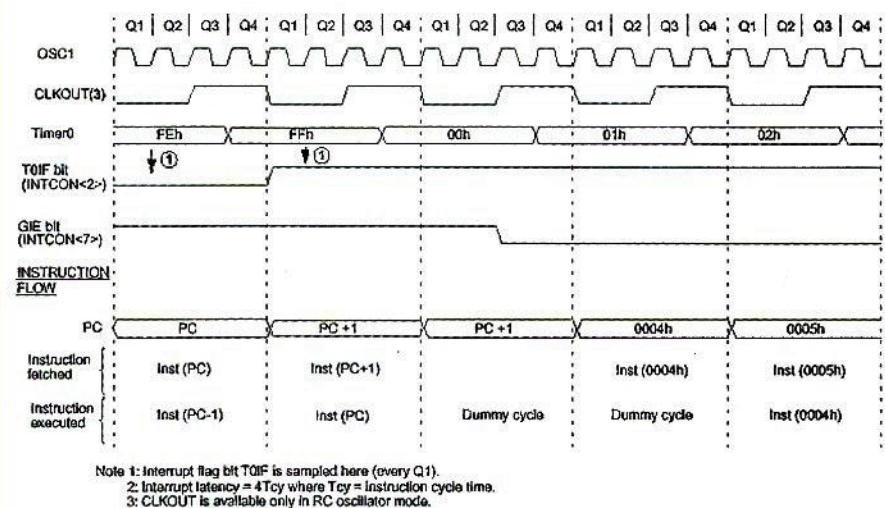


Fig.3. Diagramme des temps après interruption du Timer0.

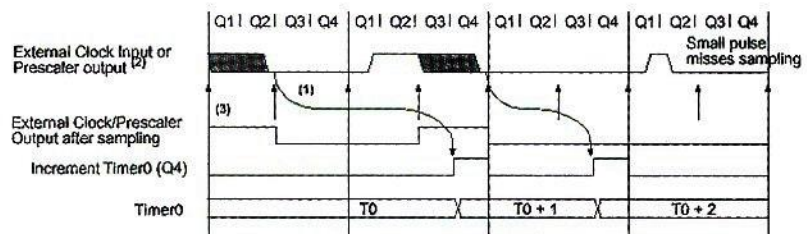
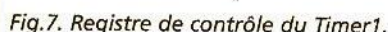
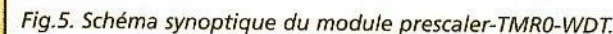


Fig.4. Temps du Timer0 avec le front externe.



Les temporisations des réactions à l'interruption générée par le Timer0 sont visibles en figure 3. L'instruction qui valide alors l'interruption du Ti-

mer0 doit être écrite de la façon suivante :

```
bcf TOIF ; reset flag
bsf TOIE ; valide interrupt Timer0
```

En premier, le flag relatif à l'interruption est remis à zéro, puis l'interruption est validée. Dans le cas contraire, l'interruption de TMR0 peut ne jamais être prise en compte si flag TOIF se trouve déjà activé au préalable.

Pour visualiser si le Timer0 est passé en overflow, il suffit de tester le bit TOIF en phase de saut à la routine d'interruption, et le replacer à zéro s'il est déjà activé.

L'incréméntation du registre TMR0 peut survenir des suites de l'intervention d'un ou deux événements sélectionnables du software.

Le bit RTS de l'OPTION register indique si l'incréméntation doit survenir à chaque cycle d'horloge (clock) ou à la présence d'un front sur la broche TOCK.

Dans le second cas, en fixant correctement le bit RTE de l'OPTION register, il est possible de décider si l'incréméntation doit avoir lieu sur le front de montée ou de descente du signal.

Les deux types de fonctionnement sont liés au genre d'application à supporter avec le microcontrôleur.

Si par exemple, il convient de procéder au comptage des événements (passage d'objets, pressions d'un poussoir, signaux d'alarme etc...) le module du Timer0 configuré comme compteur externe est idéal : pour connaître la valeur du compteur, il suffit de consulter à loisir le contenu du registre TMR0.

Pour disposer d'une base de temps pour chaque N millisecondes, et commander une action particulière, alors le module Timer0 est sélectionné pour l'incréméntation automatique liée au cycle d'horloge du microcontrôleur.

Pour la lecture sur front de signal d'horloge, il existe cependant des limites liées à la synchronisation du signal externe avec la phase de l'horloge du contrôleur : Noter en fig.4, que la synchronisation est faite après le module du prescaler.

La sortie de ce module est étalonnée deux fois à chaque cycle d'instruction

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Value on: POR, BOR	Value on all other resets
01h,101h	TMR0	Timer0 module's register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
0Bh,8Bh,10Bh,18Bh	INTCON	GIE	PEIE	TOIE	INTE	RBIE	TOIF	INTF	RBIF	0000 000x	0000 000u
81h,181h	OPTION_REG	RBFU	INTEDG	TOCS	TOSE	PSA	PS2	PS1	PS0	1111 1111	1111 1111

Legend: x = unknown, u = unchanged, - = unimplemented locations read as '0'. Shaded cells are not used by Timer0.

Tableau 1.a) Liste des registres liés au TMR0.

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
bit 7	bit 6	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNCR	TMR1CS	TMR1ON
bit 0							
bit 7-6: Unimplemented: Read as '0'							
bit 5-4: T1CKPS1:T1CKPS0: Timer1 Input Clock Prescale Select bits							
11 = 1:8 Prescale value							
10 = 1:4 Prescale value							
01 = 1:2 Prescale value							
00 = 1:1 Prescale value							
bit 3: T1OSCEN: Timer1 Oscillator Enable Control bit							
1 = Oscillator is enabled							
0 = Oscillator is shut off (The oscillator inverter is turned off to eliminate power drain)							
bit 2: T1SYNCR: Timer1 External Clock Input Synchronization Control bit							
TMR1CS = 1							
1 = Do not synchronize external clock input							
0 = Synchronize external clock input							
TMR1CS = 0							
This bit is ignored. Timer1 uses the internal clock when TMR1CS = 0.							
bit 1: TMR1CS: Timer1 Clock Source Select bit							
1 = External clock from pin RC0/T1OSO/T1CKI (on the rising edge)							
0 = Internal clock (Fosc/4)							
bit 0: TMR1ON: Timer1 On bit							
1 = Enables Timer1							
0 = Stops Timer1							

Tableau 1.b) Liste des bits à paramétrer pour le TMR0.

(Q4 de l'horloge) pour la détermination du front de montée ou de descente. Pour cette raison, il est nécessaire que le signal de sortie du module prescaler présente un niveau haut pendant au moins 2 x tosc et un niveau bas pendant 2 x tosc où tosc = période d'oscillation.

Ce paramètre permet d'évoquer l'existence d'une limitation sur la fréquence du signal à contrôler, limitation qui est liée à la fréquence de l'horloge du PIC.

Prescaler disponible sur le Timer0. Il faut préciser qu'il n'est pas nécessairement dédié au Timer0, puisqu'il peut être également affecté au périphérique Watchdog.

Commun à ces deux périphériques, il convient de choisir son affectation en paramétrant le bit PSA de l'OPTION register.

La figure 5 montre le schéma synoptique du module prescaler-TMR0-WDT.

Le prescaler est donc un registre à 8 bits, dont la lecture, qui n'est pas directe, s'effectue seulement avec

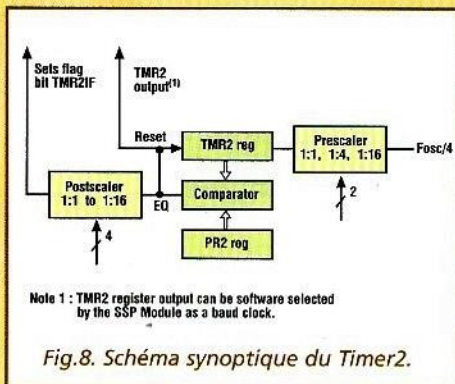
une technique particulière qui sera examinée plus loin.

Avec les bits PS2, PS1, PS0 de l'OPTION register, il est possible d'établir la valeur de la division, ainsi déduite dans le cas de l'affectation au Timer0 :

PS2	PS1	PS0	DIVISION
0	0	0	1:2
0	0	1	1:4
0	1	0	1:8
0	1	1	1:16
1	0	0	1:32
1	0	1	1:64
1	1	0	1:128
1	1	1	1:256

Il est très important de savoir que toute instruction qui se réfère au registre TMR0 (registre d'adresses 0x1) comme par exemple une bsf 1, x ou movwf 1, etc provoque la remise à zéro du prescaler.

Pour cette raison, il faut prêter attention à ce paramètre lorsque le prescaler est affecté à un autre



périphérique en cours de programme :

Pour passer le prescaler du Timer0 au Watchdog, saisir les instructions suivantes :

```
bcf STATUS,RP0 ;Banc 0
clrf TMR0 ;Clear TMR0
bsf STATUS,RP0 ;Banc 1
clrwtd ;Remise à zéro
;watchdog et prescaler
movlw b'xxxxlxxx' ;Sélection nouvelle
;valeur prescaler
movwf OPTION ;Valeur
bcf STATUS,RP0 ;Banc 0
```

Pour passer du Watchdog au Timer0:

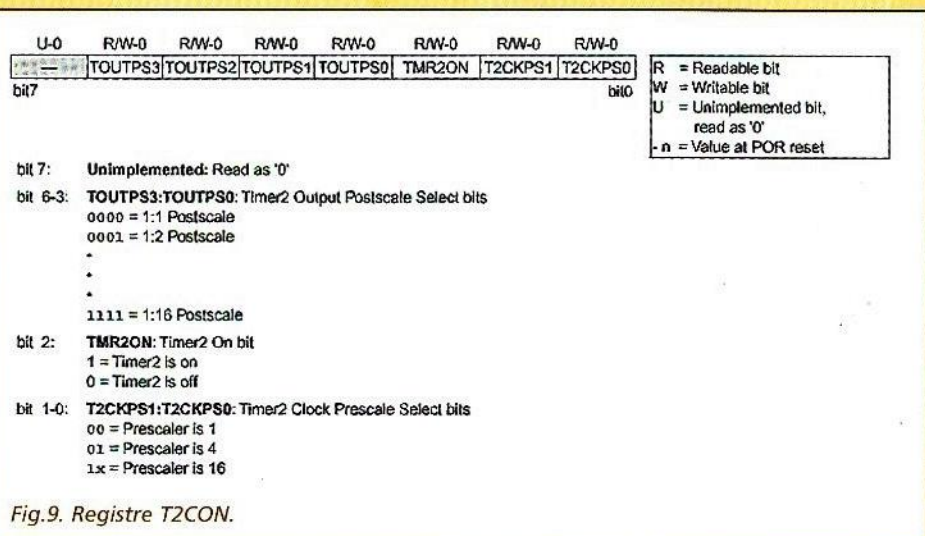
```
clrwtd ;effacement watchdog et prescaler
bsf STATUS,RP0 ;
movlw b'xxxx0xxx' ;Sélection TMR0, valeur
;prescaler et source
```

```
movwf OPTION ;
bcf STATUS,RP0 ;Banc 0
```

Avant de clôturer cette description complète du périphérique Timer0, ajoutons qu'il est nécessaire de paramétrer les flags relatifs à l'OPTION register comme décrit précédemment et dans le INTCON register, points résumés en tableau 1-a et 1-b.

Timer1

Le second périphérique de la famille 16C7X est le Timer1. Ce module, différent du précédent (voir fig.6) est



formé de l'union de deux registres uniques à 8 bits: TMR1H et TMR1L. Ces deux registres sont en lecture écriture.

Cette fois, l'interruption est générée quand la valeur 0x0000 est atteinte en incrémentant de 1 la valeur 0xffff, à condition que le bit TMR1E ait été validé.

Le fonctionnement des bits TMR1E et TMR1F est identique à celui des bits correspondants TOIE et TOIF. Pourtant, le Timer1 possède un registre propre visible en figure 7.

Le bit TMR1ON valide le Timer1. Le bit TMR1CS sélectionne l'incrément à partir de la broche externe TCK1 ou en synchronisation avec l'horloge du contrôleur (exactement comme pour le Timer0). Le bit T1IN-SYNC valide ou non la synchronisation du signal externe avec l'horloge du contrôleur.

Le bit T1OSCEN valide l'oscillateur du Timer1. Les bits suivants permettent d'établir le rapport de division du prescaler pour ce timer, mais cette

T1CKPS1	T1CKPS0	DIVISION
1	1	1:8
1	0	1:4
0	1	1:2
0	0	1:1

fois les divisions possibles sont en nombre restreint :

Le prescaler est toujours inséré. Son action peut être invalidée par le rapport de division 1:1.

Osc Type	Freq.	C1	C2
LP	32 KHz	33 pF	33 pF
	100 KHz	15 pF	15 pF
	200 KHz	15 pF	15 pF
These values are for design guidance only.			
Crystals Tested			
32,768 KHz	Epson C-001R32.768KA		±20 PPM
100 KHz	Epson C-2 100.00 KC-P		±20 PPM
200 KHz	STD XTL 200.00 KHz		± 20 PPM
Note 1 :	Higher capacitance increases the stability of oscillator but also increases the start-up time.		
2 :	Since each resonator/crystal has its own Characteristics, the user should consult the resonator/crystal manufacturer for appropriate values of external components		

Tableau 2. Sélection condensateurs pour l'oscillateur TMR1.

Un des avantages du Timer1 est de pouvoir travailler même séparément de l'horloge du microcontrôleur. Ainsi, il est possible d'avoir un quartz à 4 MHz pour le fonctionnement normal du circuit et un à 32.768 Hz pour le maintien d'une base de temps horaire.

Le PIC reste en sommeil jusqu'à l'interruption provoquée par le Timer1 qui travaille avec une fréquence plus basse et qui consomme donc 100 fois moins par rapport à l'oscillateur à 4 MHz, augmentant ainsi l'autonomie des batteries.

Le tableau 2 rassemble les possibilités offertes pour les différents oscillateurs employés.

Puisque le Timer1 peut travailler de façon asynchrone avec l'horloge du microcontrôleur, pour en lire le contenu, il convient d'user de certaines précautions.

Ci-dessous est mentionnée la séquence correcte des instructions nécessaires.

```
movf TMR1H,W ;Lecture octet haut
movwf REG1 ;
movf TMR1L,W ;Lecture octet bas
movwf REG2 ;
movf TMR1H,W ;Lecture octet haut
subwf REG1,W ;Lecture 1 - lecture 2
btfsc STATUS,Z ;Résultat = 0?
goto CONTINUA ;oui
movf TMR1H,W ;NON -->nouvelle lecture
;octet haut
movwf REG1 ;
movf TMR1L,W ;Lecture octet haut
movwf REG2 ;
;Valide à nouveau interruption demandée
```

Le tableau 3 donne les registres associés au Timer1.

Timer2

Après le Timer0 à 8 bits et le Timer1 à 16 bits, procédons à l'examen du timer2. Son schéma synoptique est montré en fig.8.

Caractéristiques principales :

- 8 bits
- prescaler sélectionnable parmi les rapports suivants 1:1, 1:4 et 1:16
- postscaler sélectionnable parmi les rapports suivants 1:1 et 1:16 au pas de 1.

A la différence des deux autres timer, celui-ci peut être incrémenté seule-

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Value on: POR, BOR	Value on all other resets
0Bh,8Bh, 10Bh,18Bh	INTCON	GIE	PEIE	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF	0000 000x	0000 000u
0Ch	PIR1	PSPIF(1,2)	ADIF	RCIF(2)	TXIF(2)	SSPIF	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF	0000 0000	0000 0000
8Ch	PIE1	PSPIE(1,2)	ADIE	RCIE(2)	TXIE(2)	SSPIE	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE	0000 0000	0000 0000
0Eh	TMR1L	Holding register for the Least Significant Byte of the 16-bit TMR1 register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
0Fh	TMR1H	Holding register for the Most Significant Byte of the 16-bit TMR1 register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
10h	T1CON			T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYN	TMR1CS	TMR1ON	--00 0000	--uu uuuu

Legend: x = unknown, u = unchanged, - = unimplemented read as '0'. Shaded cells are not used by the Timer1 module.

Note 1: Bits PSPIE and PSPIF are reserved on the PIC16C73/73A/76, always maintain these bits clear.

2: The PIC16C72 does not have a Parallel Slave Port or a USART, these bits are unimplemented, read as '0'.

Tableau 3. Registres associés au Timer1.

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Value on: POR, BOR	Value on all other resets
0Bh,8Bh, 10Bh,18Bh	INTCON	GIE	PEIE	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF	0000 000x	0000 000u
0Ch	PIR1	PSPIF(1,2)	ADIF	RCIF(2)	TXIF(2)	SSPIF	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF	0000 0000	0000 0000
8Ch	PIE1	PSPIE(1,2)	ADIE	RCIE(2)	TXIE(2)	SSPIE	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE	0000 0000	0000 0000
0Eh	TMR1L	Holding register for the Least Significant Byte of the 16-bit TMR1 register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
0Fh	TMR1H	Holding register for the Most Significant Byte of the 16-bit TMR1 register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
10h	T1CON			T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYN	TMR1CS	TMR1ON	--00 0000	--uu uuuu

Legend: x = unknown, u = unchanged, - = unimplemented read as '0'. Shaded cells are not used by the Timer1 module.

Note 1: Bits PSPIE and PSPIF are reserved on the PIC16C73/73A/76, always maintain these bits clear.

2: The PIC16C72 does not have a Parallel Slave Port or a USART, these bits are unimplemented, read as '0'.

Tableau 4. Registres associés au Timer2.

ment par l'horloge du chip, évidemment par l'intermédiaire du prescaler. Au registre de comptage véritable TMR2 est associé le registre PR2, dit "de période".

Durant le fonctionnement normal, ces deux registres sont continuellement comparés et une interruption est déclenchée lorsque les valeurs de ces deux registres sont égales. Cette interruption est assujettie au postscaler, et pourrait donc être retardée par rapport au moment de la comparaison.

Pour activer le Timer2, il convient de paramétrer correctement les bits du registre T2CON (Timer2 CONTROL register) visibles en fig.9..

Les deux premiers bits permettent de paramétrer le prescaler :

T2CKPS1	T2CKPS0	PRESCALER
0	0	1:1
0	1	1:4
1	X	1:16

Le bit TMR2ON commande au chip d'activer (niveau 1) ou non (niveau 0) le périphérique Timer2.

Les bits restants TOUTPS établissent le facteur de division du postscaler qui passe de 1:1 à 1:16 au pas de 1. Cette possibilité est très importante, car elle permet des divisions même par un nombre premier comme 7 ou 11 ou 13.

Dans le tableau 4 sont disponibles tous les registres associés au Timer2. De la sorte, le Timer2 s'apparente à un timer complémentaire des deux premiers, mais nous verrons dans le prochain magazine son utilité.

À suivre...



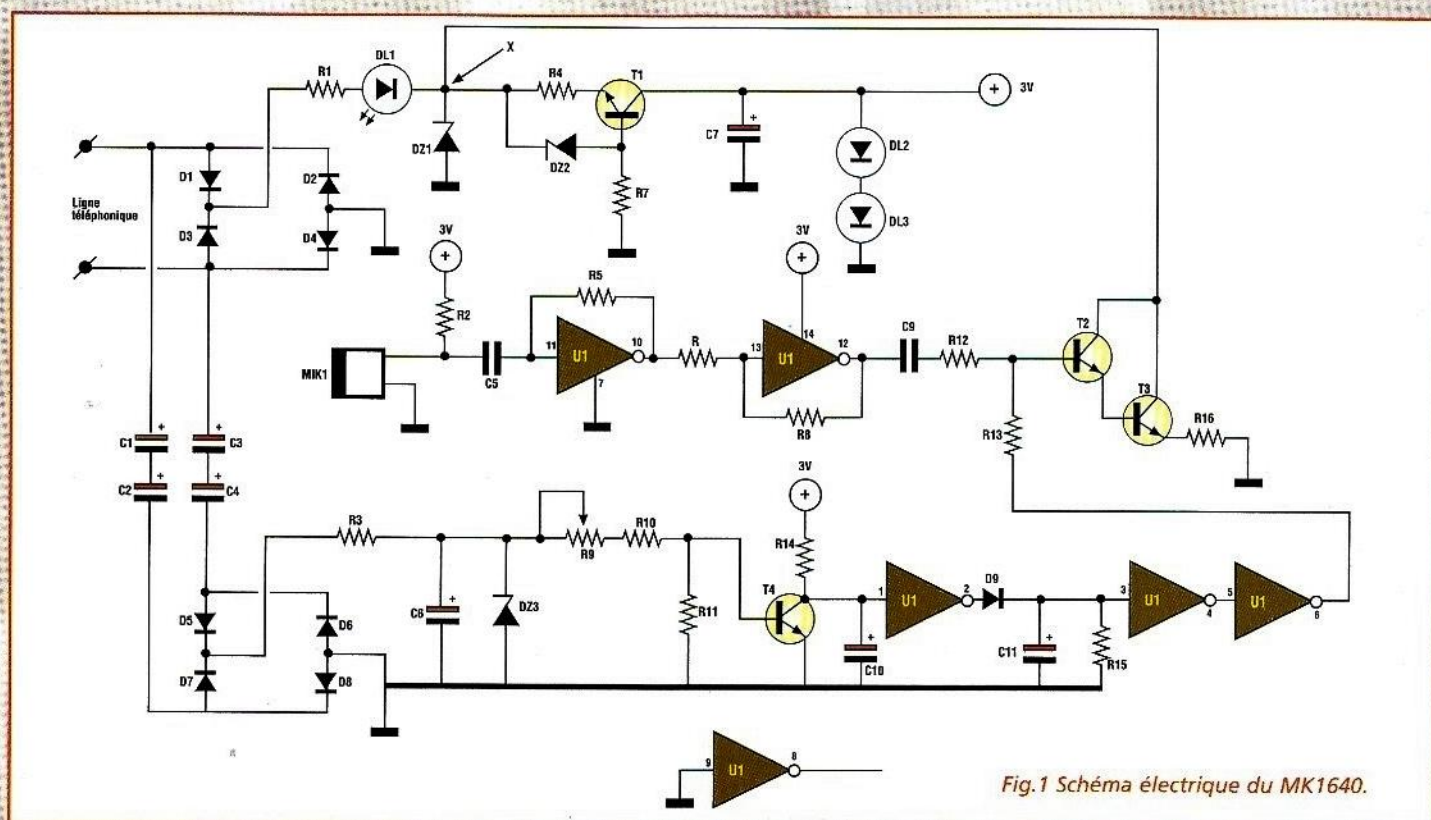
TELECONTRÔLE PHONIQUE

Une oreille au bout du fil

Le principe de fonctionnement de ce dispositif repose sur la retransmission des bruits, sons et voix d'un local par l'intermédiaire d'une liaison téléphonique avec un déclenchement sur appel commandé. L'on devine facilement que contrairement aux micro espions classiques, ici les problèmes de portée sont éliminés avec le moyen de liaison représenté par la ligne téléphonique. Cette option permet d'assurer une connexion audio à des distances infinies. De plus la mise en service à distance de cette écoute ambiante est activable à tout moment à partir d'un téléphone quelconque. Le dispositif est logé dans un boîtier de petite taille facilitant sa dissimulation.



Photo
du prototype.



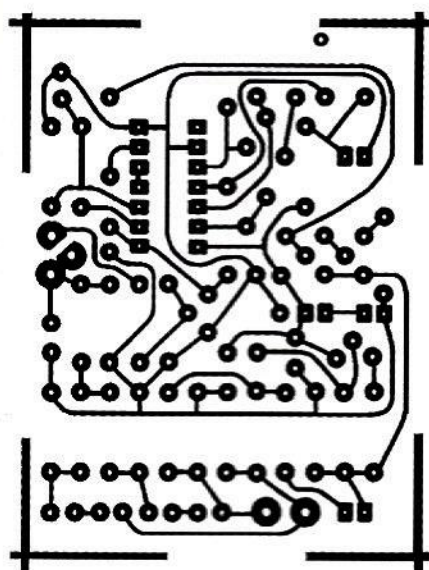
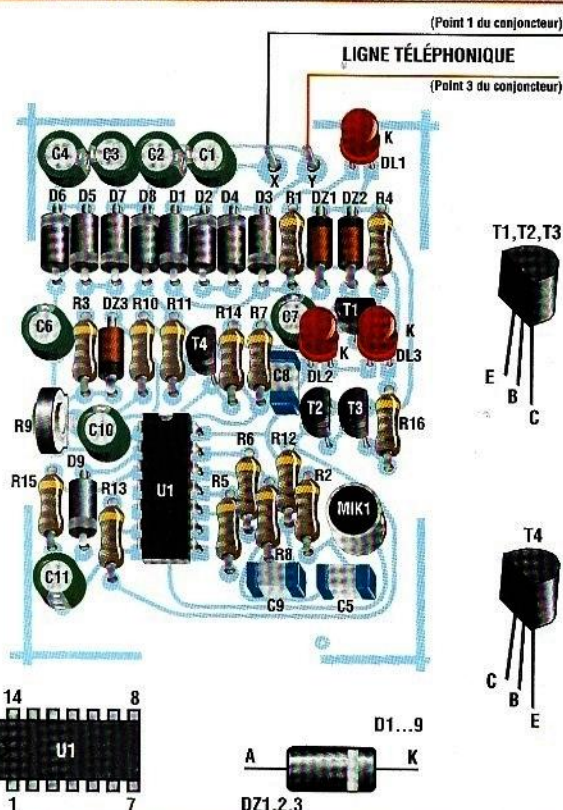
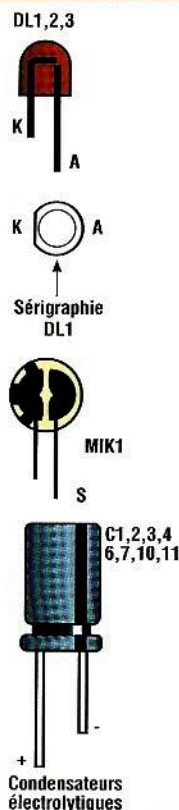


Fig.2 Schéma d'implantation, brochage des composants et reproduction du circuit imprimé.



La réalisation de ce dispositif fait suite à une demande spécifique parvenue récemment à la rédaction émanant d'une entreprise de gardiennage qui gère à distance la surveillance de locaux.

L'objectif de cette société est de pouvoir déclencher une écoute à distance dans les locaux sous surveillance (bureaux, magasins, appartements etc...) après déclenchement d'une alarme pour pouvoir déterminer auditivement l'origine éventuelle du problème. A cet effet, il est nécessaire de retransmettre les sons et voix qui sont captés en toute discrétion. En premier lieu, nos techniciens ont pensé à un système par radio, choix rapidement abandonné

pour des raisons d'ordre économique et logistique. L'élimination de ce choix a conduit à étudier une solution par ligne téléphonique. En pratique, il convient de mettre au point une sorte de micro espion activé par un appel téléphonique et donc utilisant la ligne pour transmettre en retour les signaux acoustiques captés.

Après quelques essais et la mise au point d'une série de prototypes plus ou moins fidèles au cahier des charges, les études ont débouché sur la mise au point un dispositif efficace, très compact et d'installation et d'utilisation faciles. Avant d'aborder le schéma électrique de l'appareil, examinons un simple exemple pratique pour décrire une utilisation typique. Avant de quitter votre domicile, il convient de mettre en service la sentinelle MK 1640 en parallèle sur la ligne téléphonique. L'appareil téléphonique peut éventuellement être laissé en place si vous souhaitez prévenir de la mise en relation du dispositif, ce qui peut être utile dans certains cas. Le téléphone débranché, le dispositif reste par contre totalement silencieux lors des connexions. A partir d'un téléphone portable ou fixe, il suffit alors de composer le numéro de votre domicile. Immédiatement, dès la première sonnerie d'appel, la sentinelle téléphonique se met en action et transmet chaque bruit présent dans la pièce dans laquelle il est installé. Le délai d'écoute est fixé

à 25 secondes environ, après quoi le dispositif libère automatiquement la ligne. Vu l'extrême simplicité de fonctionnement du dispositif, chacun pourra envisager de multiples applications adaptées à ses besoins.

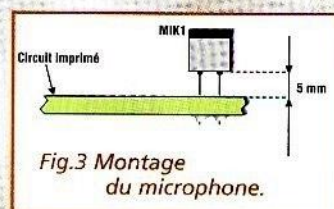


Fig.3 Montage du microphone.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif est reproduit en fig.1. Il se compose de quatre éléments principaux :

LISTE DES COMPOSANTS MK1640

Toutes les résistances sont de 1/4 watt sauf mention contraire.

R1 = 180 ohms
R2 = 10 Kohms
R3 = 4,7 Kohms
R4 = 1 Kohm
R5 = 390 Kohms
R6 = 47 Kohms

R7 = 100 Kohms
R8 = 390 Kohms
R9 = 10 Kohms ajustable
R10 = 1 Kohm
R11 = 1,2 Kohm
R12 = 100 Kohms
R13 = 10 Kohms
R14 = 100 Kohms
R15 = 10 Mégohms
R16 = 56 ohms
C1 = 1 µF élec.
C2 = 1 µF élec.
C3 = 1 µF élec.

C4 = 1 µF élec.
C5 = 100 µF céramique multicouche
C6 = 1 µF élec.
C7 = 100 µF élec.
C8 = 100 µF céramique multicouche
C9 = 100 µF céramique multicouche
C10 = 1 µF élec.
C11 = 10 µF élec.
U1 = TC 4069 UPB
D1 à D8 = 1N4007

D9 = 1N4148
DL1 à DL3 = LED rouge diam. 5 mm
DZ1 = Zener 90 volts
DZ2 = Zener 3 volts
DZ3 = Zener 4 volts
T1 = 2N5401
T2-T3 = 2N5551
T4 = BC237 ou BC547
Boîtier plastique
Microphone Electret
Support 14 broches
Circuit imprimé MK1640

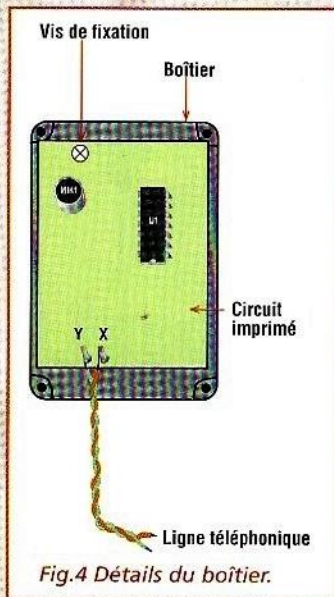


Fig.4 Détails du boîtier.

- une alimentation stabilisée à 3 volts (T1, DZ2 etc...) qui prélève la tension de service directement sur la ligne téléphonique,
- un microphone avec deux étages d'amplification audio (MIK1, U1 etc...),
- un détecteur de sonnerie et un temporisateur (C1, C2, C3, C4, D5...D8, T4, U1 etc...) avec auto-timer de 25 secondes
- un simulateur de décroché (T2, T3, R16).

Une ligne téléphonique présente constamment une tension typique de 48 volts continu. Sur réception d'une sonnerie, la ligne présente une tension de 75 volts alternatifs environ.

En condition normale, la tension continue présente sur la



Fig.5 Position initiale de l'ajustable R9.

ligne, est ramenée à 3 volts et est stabilisée par l'alimentation formée de DZ1, T1, DZ2, C7 et les composants connexes.

Cette tension alimente tous les circuits restants cités précédemment.

Quand survient une sonnerie téléphonique, la tension alternative traverse les condensateurs C1, C2, C3, C4 pour être redressée par le pont de diodes D5 à D8. Le condensateur C6 et la diode zener DZ3 ramène le signal à une valeur de 4 volts.

A travers le pont R9/10/11, cette tension polarise la base du transistor T4 en provoquant la variation d'état de l'inverseur U1 (broches 1 et 2) dont la sortie passe de 0 à 3 volts (broche 2).

En effet, en polarisant T4, le condensateur C10 est déchargé à 0 volt. La tension de 3 volts présente sur la sortie 2 de U1 provoque la charge du condensateur C11 qui fait commuter à suivre la sortie 4 de U1 puis la sortie 6 de U1

qui passe donc à 3 volts, pendant tout le temps de décharge de C11 à travers R15.

Cette dernière sortie polarise, à travers la résistance R13 l'ensemble Darlington formé de T2 et T3 qui ferme la ligne avec une charge de 56 ohms représentée par R16 pendant le délai du timer.

Ce circuit équivaut électriquement à un décroché du combiné du téléphone pendant un temps établi à 25 secondes.

Une fois la ligne décrochée, le signal capté par MIK1 (bruits, voix) est amplifié par U1 (section broches 11/10 et 13/12) et appliqué via C9, R12 à la base de T2/T3, pour moduler en amplitude la tension de la ligne téléphonique (point X du schéma électrique), ceci pendant 25 secondes.

Les trois LED DL1, DL2 et DL3 s'allument dès que le dispositif est branché à la ligne téléphonique. Les deux dernières (DL2 et DL3) s'éteignent durant l'utilisation de la ligne, soit immédiatement après l'arrivée de la sonnerie jusqu'au terme du temps d'utilisation de la ligne.

REALISATION PRATIQUE

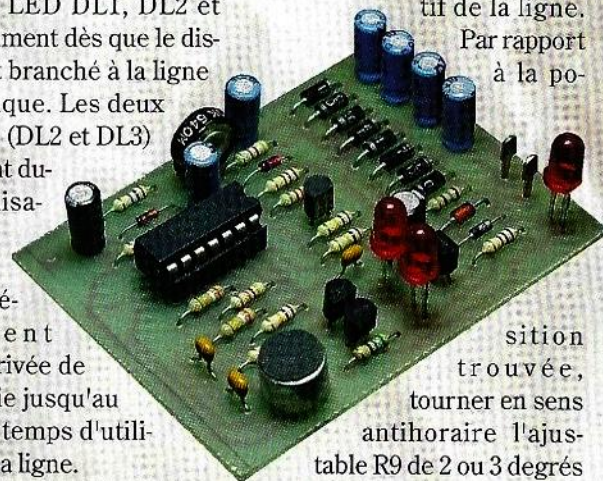
Sur le circuit imprimé MK1640, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Comme à l'accoutumée, veiller à l'orientation des composants polarisés. Monter le microphone selon la fig.3. Immobiliser la platine comme l'indique la fig.4. Sur la partie supérieure du boîtier percer un trou de 7 mm de diamètre en regard du microphone. Effectuer ensuite le réglage du dispositif. Positionner l'ajus-

table R9 en sens antihoraire (voir fig.5). Connecter le dispositif MK1640 à la ligne téléphonique à l'aide de deux câbles électriques de faible section. Veiller à respecter le sens des fils. Le point X de la platine sera raccordé au fil blanc de la ligne téléphonique, le point Y au fil rouge. Brancher l'appareil sur la ligne et immédiatement les trois LED doivent s'allumer.

Demander à un ami de composer à partir de son poste téléphonique le numéro de téléphone de votre installation sur laquelle est connecté le dispositif. Lorsque le téléphone commence à sonner, tourner très lentement en sens horaire l'ajustable R9 jusqu'à ce que sur une sonnerie, les deux LED DL2 et DL3 s'éteignent. Débrancher le dispositif de la ligne.

Par rapport à la po-



sition trouvée, tourner en sens antihoraire l'ajustable R9 de 2 ou 3 degrés (voir fig.6).

Le dispositif est alors parfaitement réglé. Effectuer alors le test final. Raccorder de nouveau le dispositif à la ligne téléphonique et faire rappeler le numéro de téléphone de votre installation par votre ami. Lorsque les deux LED s'éteignent, parler ou provoquer quelques bruits. Après 20-25 secondes, lorsque les deux LED s'allument à nouveau, rappeler votre ami pour lui demander s'il a bien entendu les bruits effrayants que vous avez pris soin de ménager spécialement à son attention pour les besoins du test !

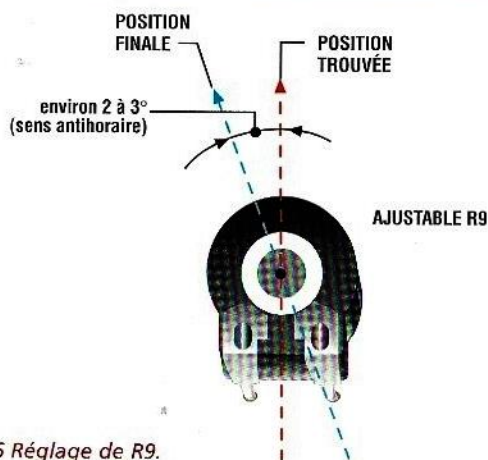
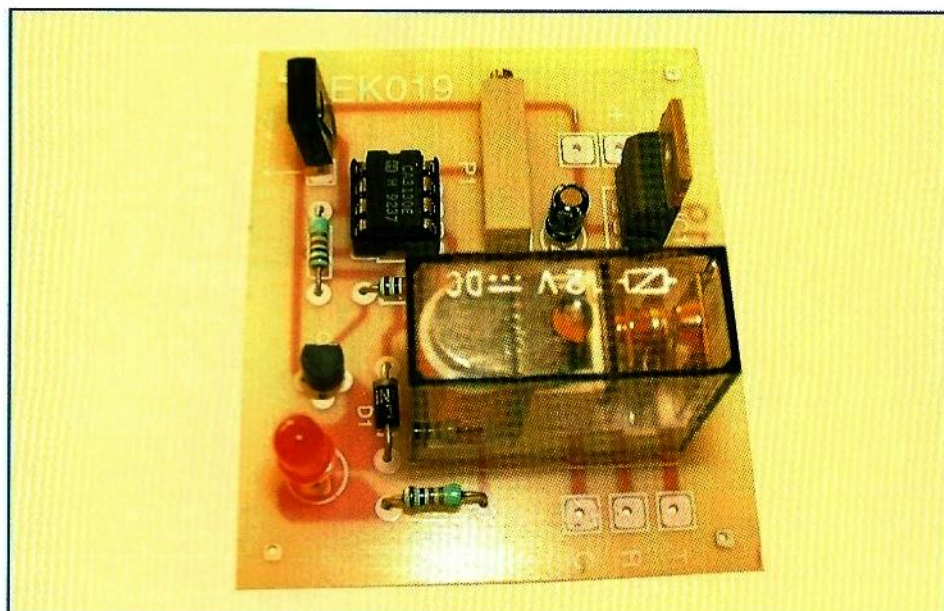


Fig.6 Réglage de R9.

Protection sécurité thermique



LISTE DES COMPOSANTS

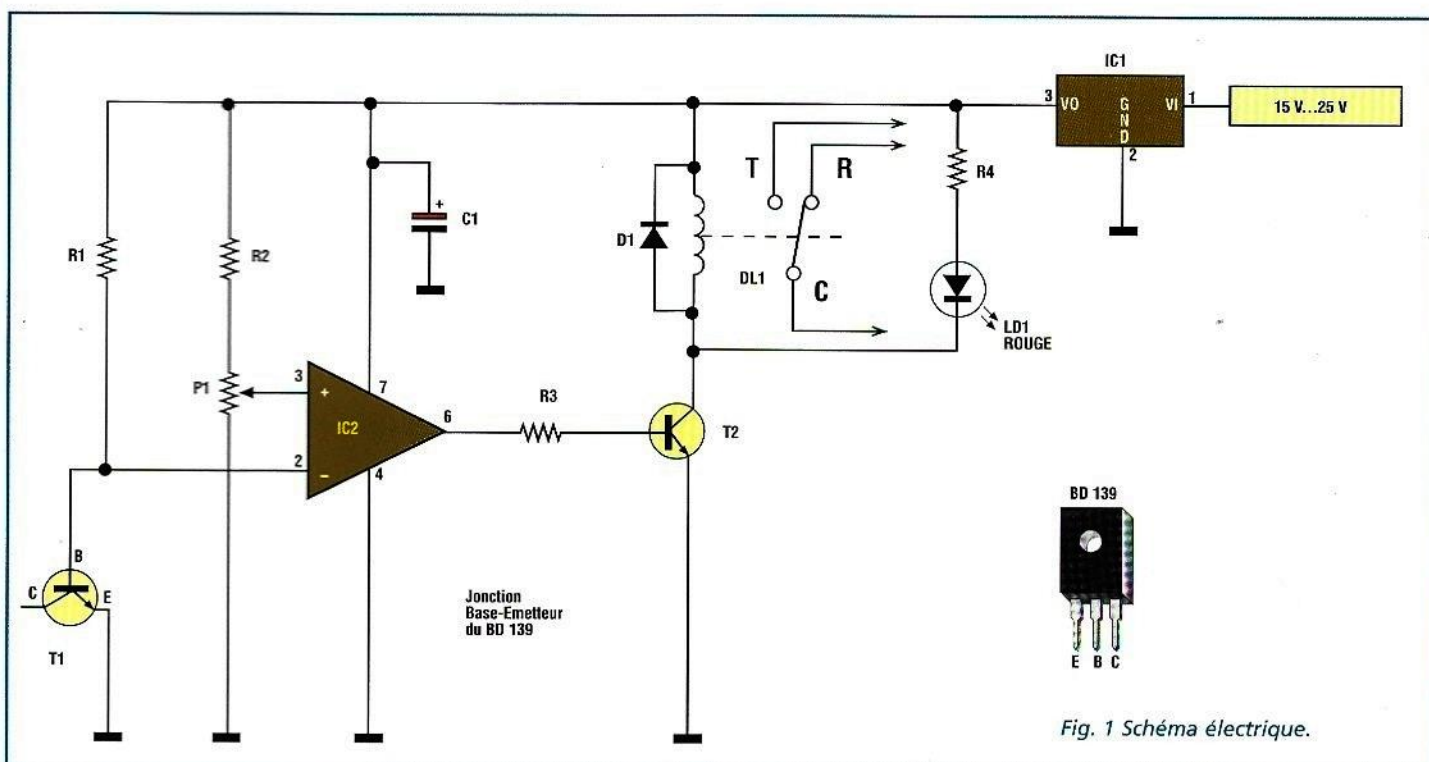
R1-R4	= 1 Kohms métal 5%
R2	= 4,7 kohms métal 5%
R3	= 10 Kohms métal 5%
P1	= ajustable multi. hor 470 ohms
C1	= 10 μ F/16 V chimique radial
D1	= 1N4007
LD1	= LED 5 mm rouge
IC1	= L7812 régulateur TO220
IC2	= CA3130 circuit intégré
T1	= BD139 transistor
T2	= PH2222 transistor
RL1	= relais 12 V RT 16A

Une sécurité thermique donne la possibilité de déclencher, soit une ventilation, soit une alarme (bip) ou tout autre dispositif indiquant un dépassement de la température de consigne imposée par l'utilisateur.

CARACTÉRISTIQUES

- Alimentation : 15-25 V
- Réglage par ajustable multitor
- Possibilité plusieurs points de mesure (T° /MAX)
- Sortie sur relais
- Large plage de réglage

NB : Dans le cas où plusieurs points de mesure sont pris, le premier capteur arrivé à la T° de consigne déclenchera le système. Le montage est alimenté au travers d'un régulateur de tension (IC1), afin de fournir au CA3130 une référence de tension stable.



Protection sécurité thermique

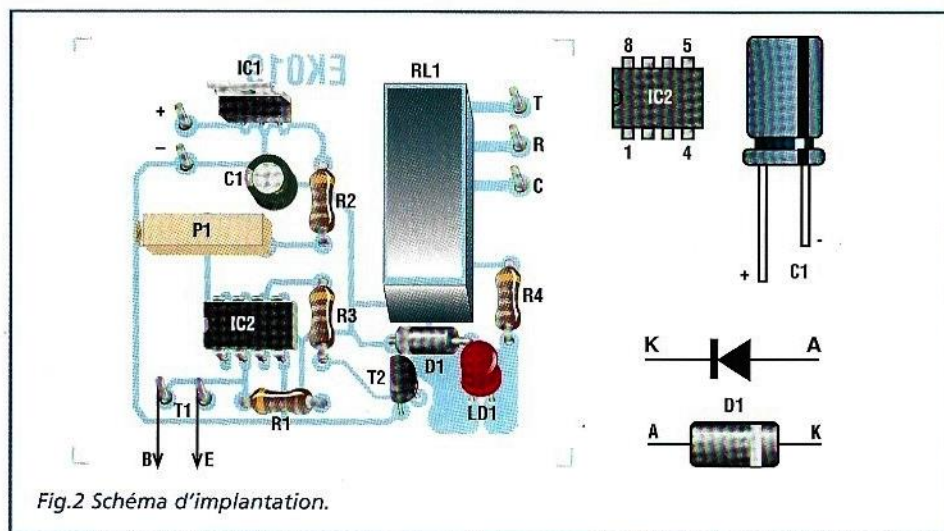


Fig.2 Schéma d'implantation.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le montage est conçu autour du CA3130, choisi car il présente l'avantage de fonctionner sous une alimentation unique.

Dans ce montage, il est monté en comparateur, assurant la surveillance de la tension aux bornes de la jonction base/émetteur de T1 (BD139) par rapport à la tension de référence imposée par P1.

La tension présente sur T1 diminue lorsque la température augmente : ce phénomène nous permet de brancher plusieurs capteurs en parallèle (T1).

RÉALISATION PRATIQUE

Câbler les résistances, la diode, le support CI, le transistor, l'ajustable, le condensateur chimique et le régulateur.

Le ou les capteurs de température "T1" seront en général installés sur le ou les dissipateurs d'une installation existante afin de la protéger (ampli, alim...). ILS DEVRONT OBLIGATOIREMENT ÊTRE MONTÉS AVEC UN ISOLANT (MICA). De plus, si la distance entre le circuit imprimé et le point à surveiller est longue, torsader vos fils de liaisons. La LED indique que la protection est

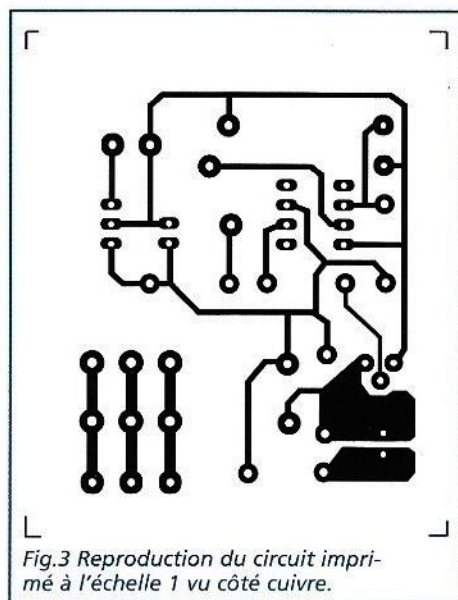


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1 vu côté cuivre.

active. Elle pourra au choix, soit être montée sur le circuit imprimé, soit être ramenée en façade de l'appareil équipé de la protection.

MISE EN ROUTE ET RÉGLAGE

Le montage ne présente aucune difficulté majeure et il dispose d'une large plage de réglage de température. Il revient donc à l'utilisateur d'ajuster P1 à sa convenance pour une protection efficace.

CLASSEMENT FICHES PROJET

Pour faciliter leur classement, les différentes fiches projet sont classées suivant les rubriques décrites ci-après :

Le bandeau en haut à droite comporte la lettre du classement ainsi que le numéro d'ordre de la fiche dans la rubrique concernée.

La présente fiche porte la référence E2

Ces fiches sont prévues pour être insérées dans un classeur à anneaux, un dégagement suffisant étant laissé côté reliure.

A : Amplificateur de puissance RF

B : Circuit BF, AudioFréquence

C : Convertisseur de fréquence

D : Données et tableaux

F : Filtrés, Traitement du signal

E : Energie, alimentation

G : Oscillateurs et Générateurs

L : LASER

M : Mesure, instrumentation

O : Optoélectronique, Infrarouge

R : Réception Radio

T : Transmission Radio

V : Vidéo, TV

Z : Appareillages divers

HP :

Temporisation et protection C/C

Contre le Courant Continu



LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = 220 Kohms métal 5%
- R2-R4 = 10 Kohms métal 5%
- R3 = 1 Mohms métal 5%
- R5-R7 = 390 Kohms métal 5%
- R6 = 22 Kohms métal 5%
- R8-R9 = 470 ohms métal 5%
- C1 = 100µF/25 V chimique radial
- C2 = 220 µF/16 V chimique radial
- C3-C4 = 47 µF/25 V chimique radial
- D1-D3 = diode 1N4007
- D2-D4 = diode 1N4148
- LD1 = diode LED 5 mm verte
- LD2 = diode LED 5 mm rouge
- T1-T3-T5 = BC550C transistor
- T2 = BC560C transistor
- T4 = BC517 transistor
- RL1 = relais 12 V 1RT 16A

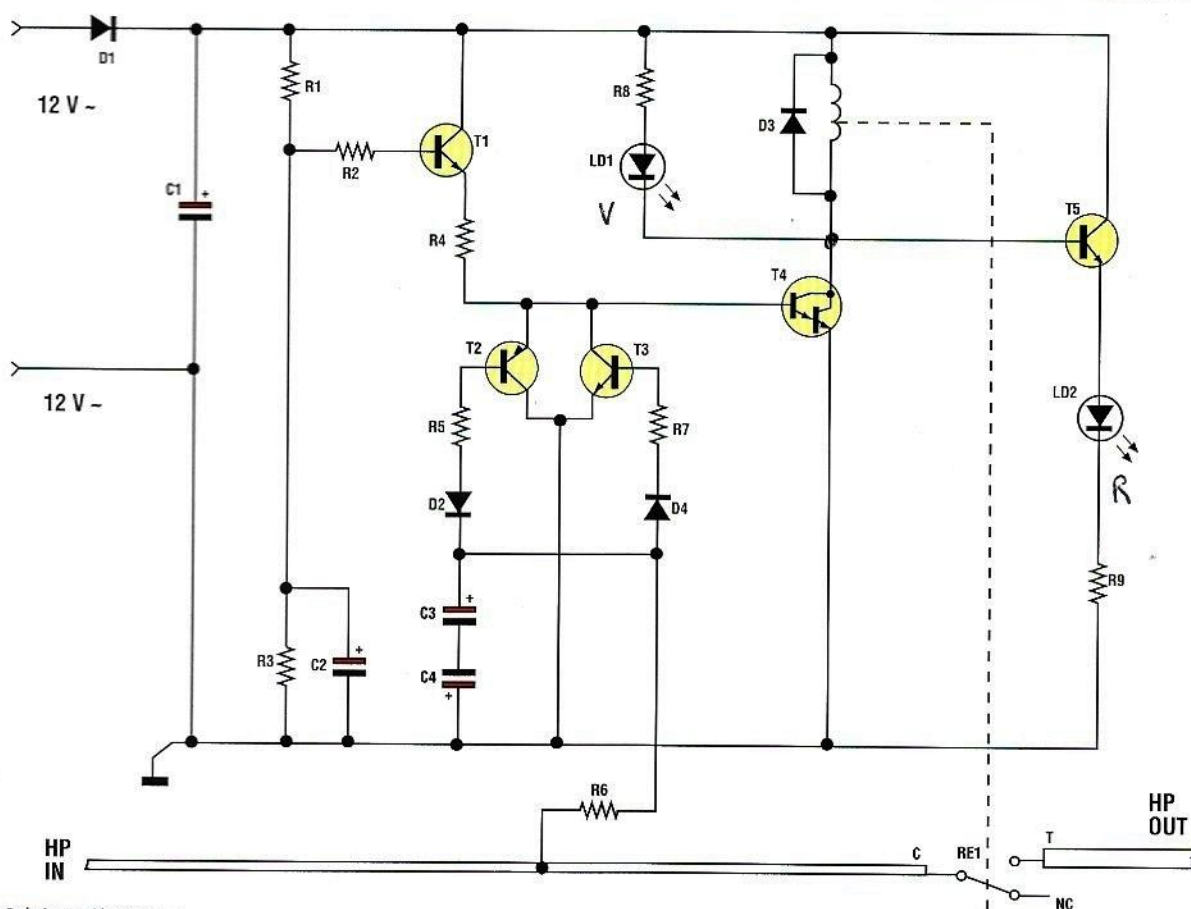
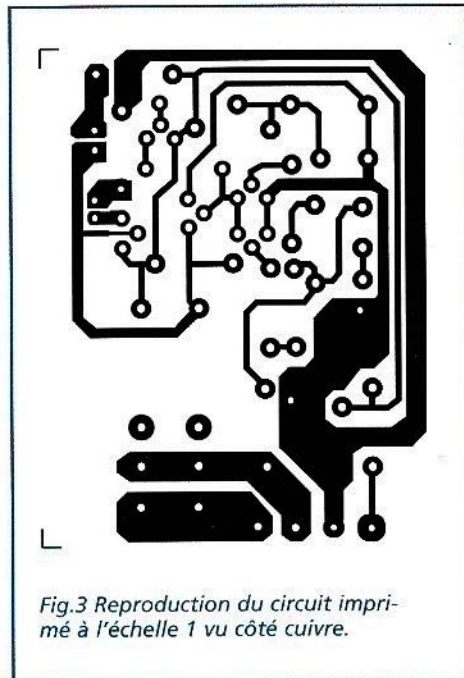
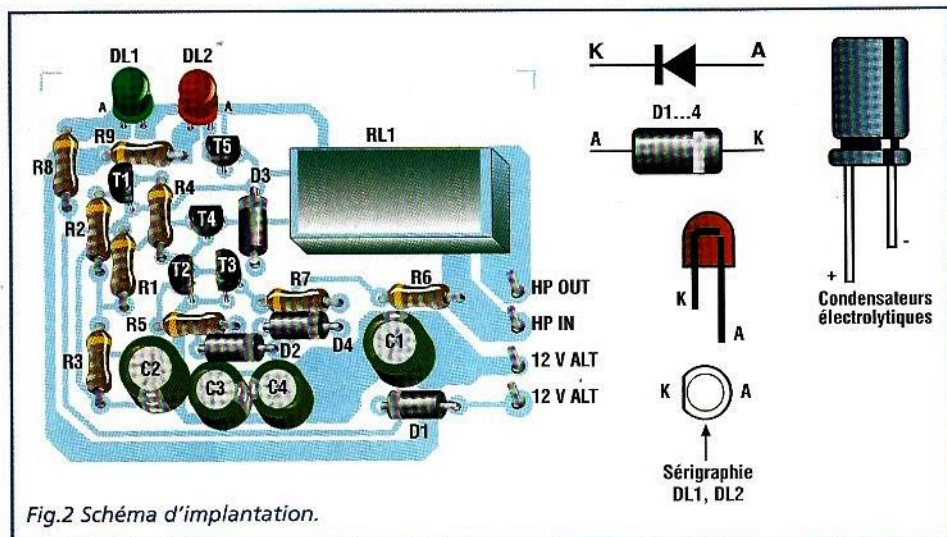


Fig. 1 Schéma électrique.

Temporisation et protection C/C

contre Courant Continu

HP :



Le circuit proposé utilise peu de composants, mais la simplicité du montage permet néanmoins d'obtenir, d'une part, une temporisation lors de la mise sous tension d'un amplificateur (anti-cloc) et, d'autre part, une protection efficace pour les haut-parleurs contre toute dérive en tension continue de la sortie de puissance.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'alimentation du circuit est assurée par D1 et C1 qui redressent la tension alternative provenant, soit d'un transformateur annexe (220 V/12 V/3 VA) ou d'un enroulement intégré au transformateur général de l'amplificateur (voir N.B.). La valeur de C1 (filtrage) est relativement faible dans le but de faire décoller rapidement le relais lors de la mise hors tension de l'ampli. T1 et T4 commandent le relais via le circuit de temporisation R1/R3/C2. T2 et T3 sont chargés de la détection de la présence d'une tension positive ou négative qui provoquerait leur saturation et le déclenchement du relais via le blocage de T4. Le circuit R6/C3, 4 est un filtre passe-bas chargé de filtrer les impulsions qui engendreraient un déclenchement intempestif

du relais. La signalisation est assurée par deux LEDs, rouge (défaut) et verte (service).

RÉALISATION PRATIQUE

Câbler les résistances, les diodes, les transistors, les condensateurs chimiques, les diodes LEDs et, enfin, le relais.

Les diodes LEDs pourront être amenées par des fils souples sur la façade de votre ampli.

NB : Des essais ont été faits avec un ampli équipé d'un transfo torique de 500 VA en enroulant 25 à 30 spires de fil souple de faible section (spires jointives) sur le noyau, on obtient la tension nécessaire pour l'alimentation du montage. Vous pouvez faire des essais pour votre propre application.

MISE EN ROUTE ET RÉGLAGE

Pas de réglage, mais un test pour vérifier avant intégration l'efficacité du montage. Amener la tension sur le montage (12 V ALT). La LED rouge s'allume quelques se-

condes, elle s'éteint, la LED verte s'allume, le relais colle, la connexion HP est effective. Brancher une pile 9 V ou 4 V 5 entre le pont marqué HP IN et la masse du montage (côté - de C1. Instantanément, le circuit se met en protection (le relais se décolle, la LED verte s'éteint, la LED rouge s'allume).

NB : NE PAS OUBLIER DE RELIER LA MASSE DE VOTRE AMPLIFICATEUR À LA MASSE DU MONTAGE.

