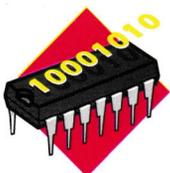


NUMÉRO 212 - MARS 1997



ELEC. PROG

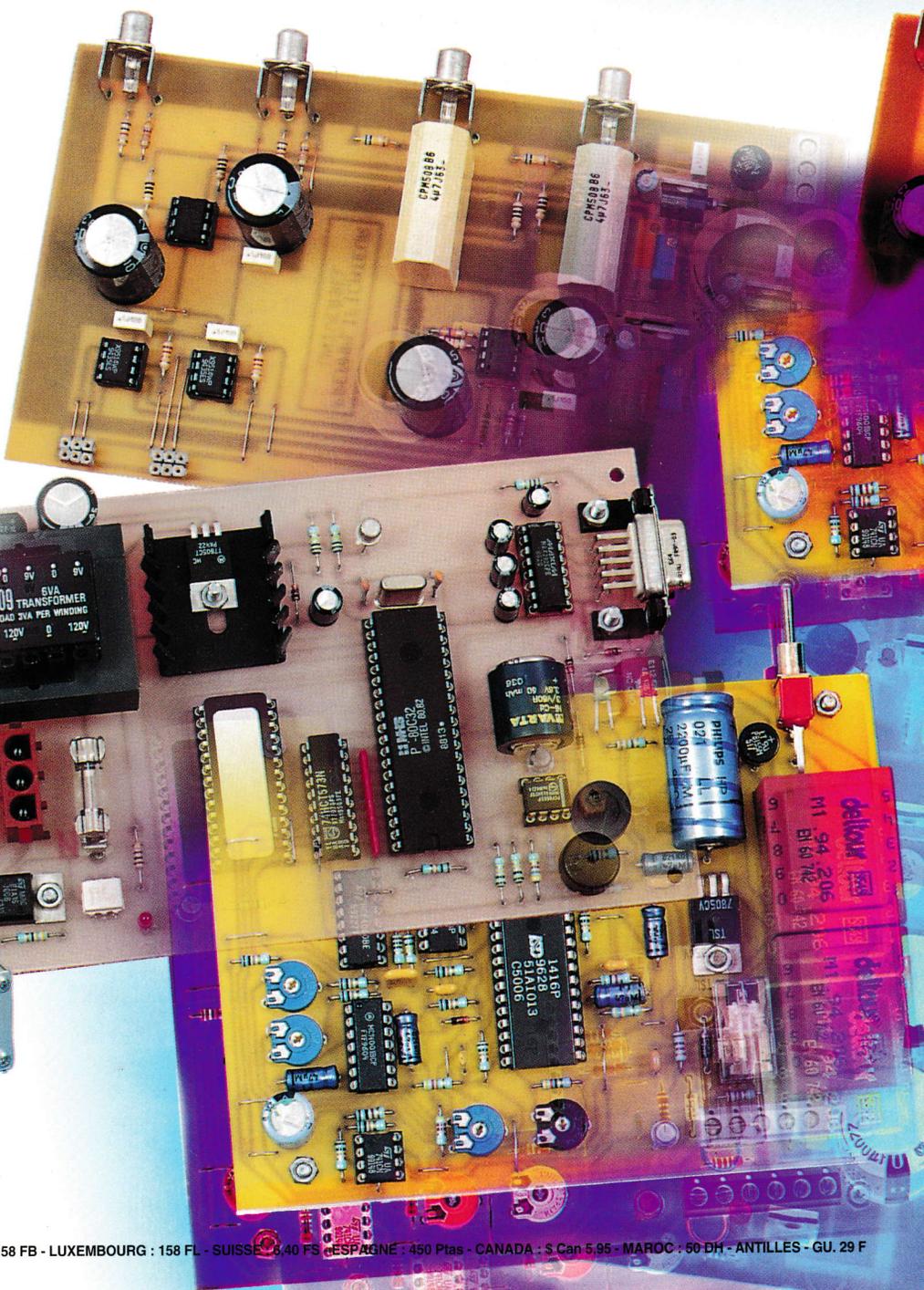
Décodeur télétexte

PRÉAMPLIFICATEUR
UNIVERSEL

TRANSMETTEUR
TÉLÉPHONIQUE

CHARGEUR
POUR
CAMÉSCOPE

ALLUMAGE
AUTOMATIQUE
POUR P.C.



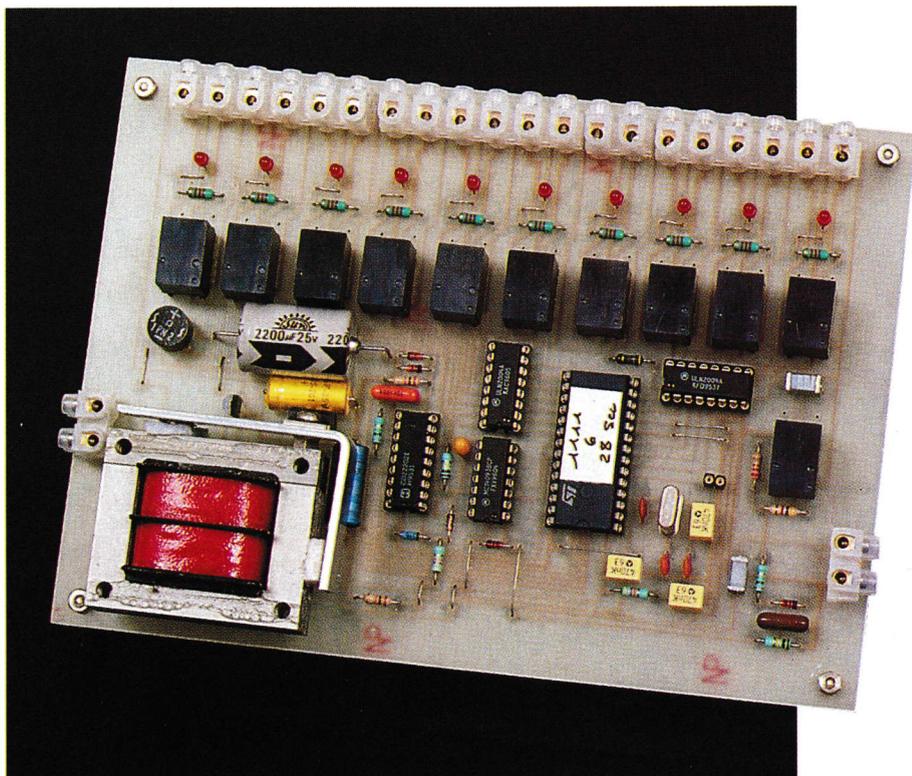
T 2437 - 212 - 25,00 F



TÉLÉCOMMANDE TÉLÉPHONIQUE 10 VOIES

Depuis la généralisation des centraux téléphoniques à numérotation par fréquences vocales (DTMF), de nombreuses réalisations utilisant cette technique ont été décrites dans les revues spécialisées, dont *Electronique Pratique*.

Le montage proposé dans ces colonnes permet de télécommander par téléphone jusqu'à dix dispositifs différents, sans perturber les communications "normales" avec ou sans répondeur.



nement d'une ligne téléphonique par rapport à un système radio, et l'utilisation d'un mot de passe obligatoire confèrent à cette télécommande une certaine fiabilité.

Principe de fonctionnement

Supposons un utilisateur désireux d'allumer le chauffage de sa maison de campagne avant de s'y rendre. Il compose alors le numéro de celle-ci.

Après un certain nombre de sonneries (12 par défaut), le système décroche, et attend un mot de passe composé de 4 caractères choisis parmi les 12 touches du clavier téléphonique. Le système "raccroche", instantanément si le mot de passe n'est pas correct, ou au bout de 28 secondes (par défaut) si aucune touche n'est actionnée.

Si le mot de passe est correct, le système envoie un signal sonore pour indiquer qu'il attend une commande. L'utilisateur peut alors taper une commande de 2 caractères, correspondant, dans cet exemple, à la mise en service du chauffage. Un nou-

veau signal sonore accuse réception de la commande. L'utilisateur peut, à tout moment, interroger la télécommande pour savoir quels sont les relais activés. L'ensemble des commandes possibles, et des signaux sonores associés, est résumé dans le tableau de la **figure 1**.

Le nombre de sonneries nécessaire à la prise de ligne par la télécommande est par défaut fixé à 12. Ce nombre est, a priori, suffisant pour qu'un appelant "ordinaire" raccroche avant que le système décroche.

Si, lors d'un appel, quelqu'un (ou un répondeur) décroche, la télécommande en tient compte, et restera muette tant que le mot de passe correct ne sera pas entré. La télécommande est toutefois parfaitement fonctionnelle même si un répondeur a pris la ligne, pourvu que le mot de passe correct soit entré.

Si le répondeur raccroche alors que la télécommande est en cours d'utilisation, celle-ci reprend la ligne instantanément. Ainsi, la présence de la télécommande est complètement transparente et permet (heureusement !) un usage normal du téléphone. La seule différence est que l'usa-

En effet, il peut être intéressant de commander à distance un certain nombre d'appareils domestiques comme le chauffage électrique, l'arrosage du jardin, ou l'éclairage de certaines pièces, voire de persiennes électriques, par exemple dans un but de dissuasion vis-à-vis de cambrioleurs éventuels, en particulier en période de vacances.

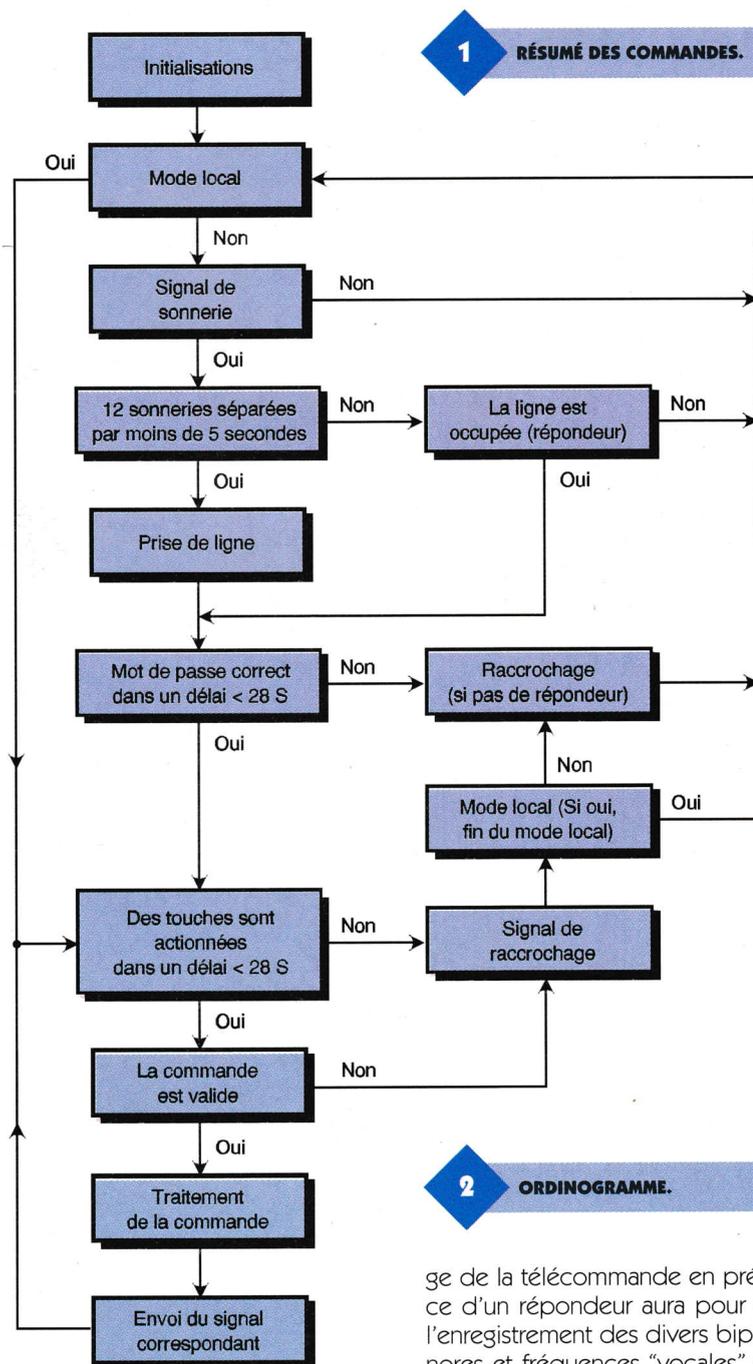
Ce genre de télécommande prend d'autant plus d'intérêt que les téléphones portables se généralisent, et rendent alors l'usage de celle-ci indépendant de l'heure et du lieu. Lorsqu'il s'agit de commander un appareil à bonne distance (qu'on ne voit donc pas, sauf dans le cas du modélisme), l'utilisateur est en général confronté au doute de la prise en compte de la commande.

Le montage décrit ici confirme que l'ordre a bien été exécuté, sous la forme d'un signal sonore particulier à chaque commande.

Par ailleurs, la sécurité de fonction-

ACTION DESIREE	TOUCHES A ACTIONNER	REPONSE
Entrée du mot de passe	Par défaut : 1, 2, 3, 4	1 bip court + 1 bip long
Collage d'un relais	# + numéro du relais	2 bips courts
Décollage d'un relais	* + numéro du relais	1 bip long
Collage de tous les relais	# + #	3 bips courts
Décollage de tous les relais	* + *	3 bips longs
Interrogation d'un relais	Numéro du relais + #	Collé : 2 bips longs Décollé : 1 bip long
Interrogation de tous les relais	# + *	Nombre de bips par relais collé séparés par un blanc de 2 sec. Si aucun relais collé : bip de 2 sec.
Raccrochage ou sortie du mode local	Combinaison incorrecte (ex : * + #) ou attendre 28 sec. (par défaut)	2 fois 1 bip court + 1 bip long, suivi d'un bip de 2 sec.
Passage en mode local	Poussoir de la télécommande	Aucune

Nota : 1 bip court = environ 1,1 kHz pendant 274 ms
1 bip long = environ 760 Hz pendant 1 s

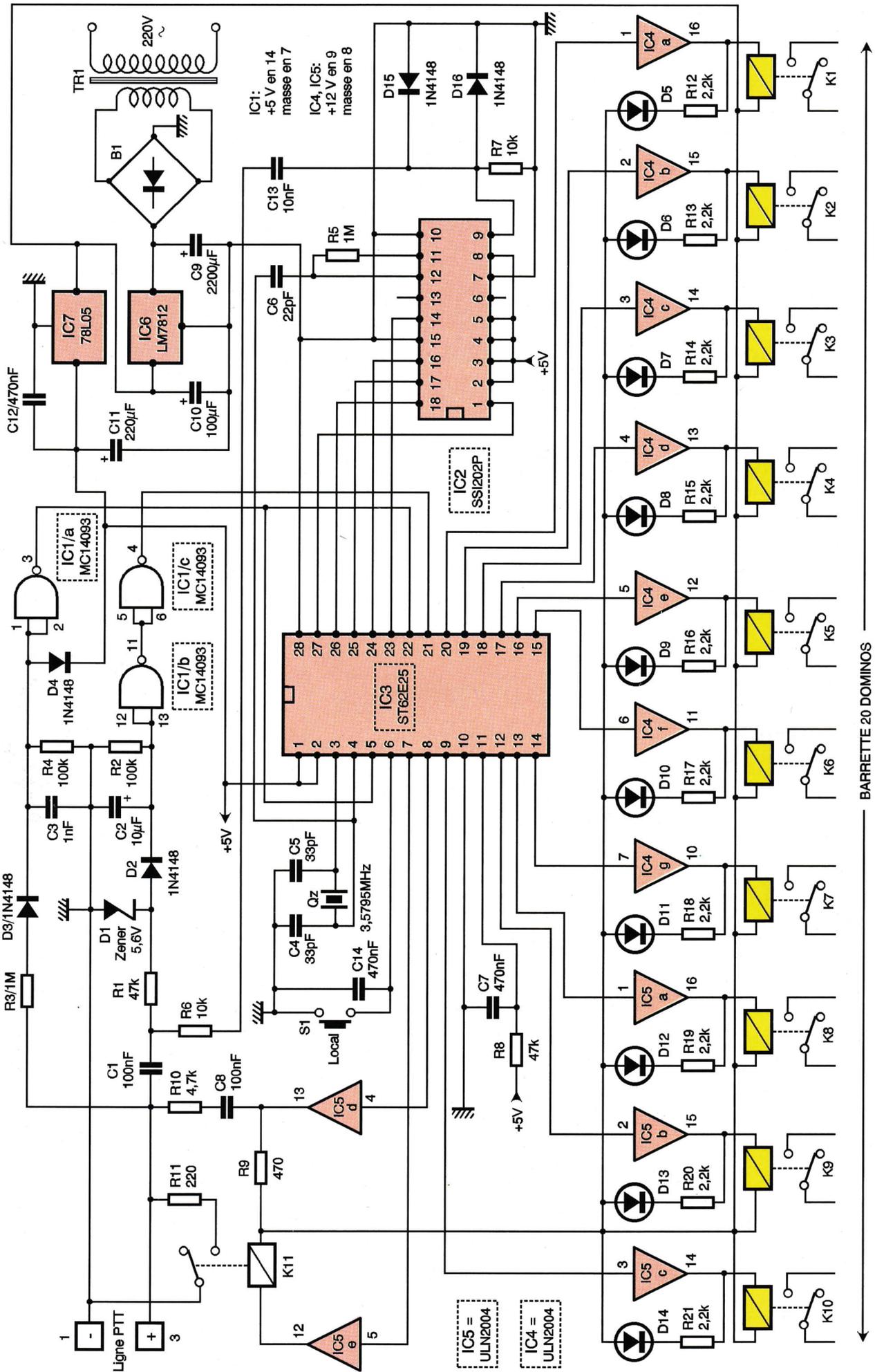


ge de la télécommande en présence d'un répondeur aura pour effet l'enregistrement des divers bips sonores et fréquences "vocales" émis

lors de la communication. Mais ceci ne constitue pas un inconvénient majeur. L'ordinogramme de la **figure 2** résume le fonctionnement de la télécommande.

Schéma électrique

Celui-ci est représenté en **figure 3**. Lorsqu'un appel survient, la tension alternative de sonnerie, de plusieurs dizaines de volts, traverse C_1 et R_1 . Les alternances négatives sont réduites à la tension de seuil de D_1 , et bloquées par D_2 . Les alternances positives sont écrêtées par D_1 à 5,6V, et traversent D_2 , pour être filtrées par C_2 . La tension continue qui en résulte est appliquée aux entrées 12 et 13 de IC_{1b} . La sortie 11 de cette porte NAND est ensuite appliquée aux entrées 5 et 6 de la porte IC_{1c} . On dispose donc, en sortie 4 de cette porte, d'un + 5V lors de chaque sonnerie. Ce signal est ensuite appliqué sur la broche 6 du port A, configurée en entrée, du microcontrôleur IC_3 . R_2 assure une décharge suffisante de C_2 entre deux sonneries. Si un délai supérieur à 5s s'écoule entre 2 sonneries, le système considère qu'il s'agit de 2 appels différents, ou de signaux parasites, et ré-initialise le comptage. Lorsque le nombre de sonneries atteint 12 par défaut, le système prend la ligne et attend le mot de passe. Si la ligne est prise par un répondeur avant que le nombre de sonneries soit atteint, le système ne prend pas la ligne, mais attend le mot de passe. Lorsque la ligne téléphonique est libre, il existe à ses bornes une tension continue d'environ 48V. Lorsqu'un poste est décroché, cette tension s'établit entre 5 et 10V environ.



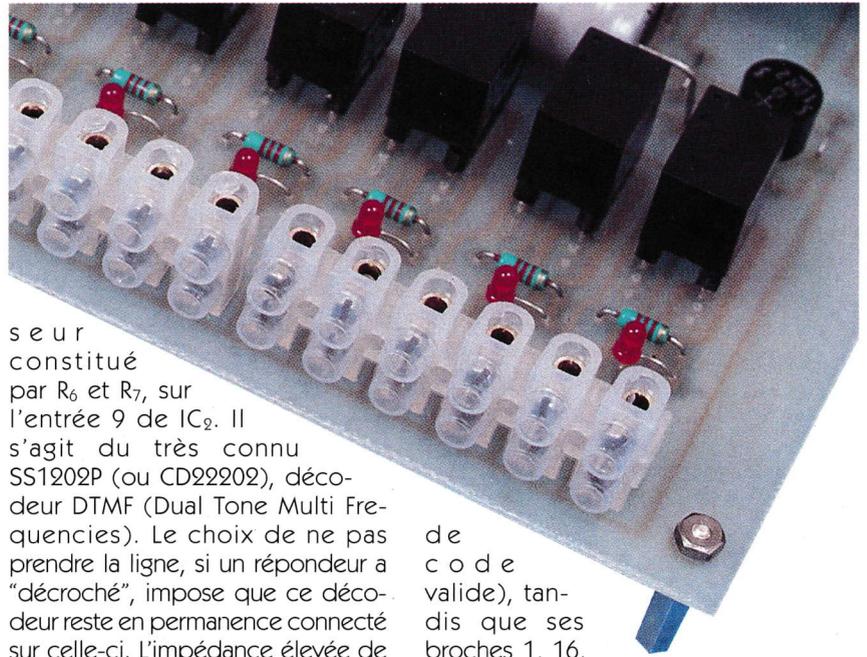
BARRETTE 20 DOMINOS

UTILISATION DES DOMINOS POUR LES RACCORDEMENTS.

En sortie du diviseur constitué par R_3 et R_4 , on dispose donc d'une tension d'un peu plus de 4V si la ligne est libre, et inférieure au Volt si la ligne est connectée. Cette tension est appliquée sur les entrées 1 et 2 de IC_{1a} . Le signal de prise de ligne disponible en sortie 3 de cette porte, est acheminé sur la broche 5 du port A, configurée en entrée, de IC_3 . Les diodes D_3 et D_4 interdisent les niveaux excessifs ou négatifs, dus à la tension alternative de sonnerie.

On pourra s'étonner de la présence de IC_1 (dont, d'ailleurs, seulement 3 portes sont utilisées), car les signaux de sonnerie et de prise de ligne auraient pu être traités directement par IC_3 .

Cette disposition évite précisément une connexion trop directe entre une ligne extérieure et les entrées de IC_3 , composant relativement coûteux. Les signaux audio disponibles sur la ligne au travers de C_1 sont acheminés par C_{13} , et le pont divi-



seur constitué par R_6 et R_7 , sur l'entrée 9 de IC_2 . Il s'agit du très connu SS1202P (ou CD22202), décodeur DTMF (Dual Tone Multi Frequencies). Le choix de ne pas prendre la ligne, si un répondeur a "déroché", impose que ce décodeur reste en permanence connecté sur celle-ci. L'impédance élevée de C_{13} devant les 25 ou 50 Hz de la sonnerie ainsi que la présence des diodes D_{15} et D_{16} maintiennent ce décodeur dans ses tolérances de fonctionnement.

Lorsqu'il reçoit une paire de fréquences identifiée comme code DTMF, ce décodeur voit sa broche 15 passer au niveau haut (détection

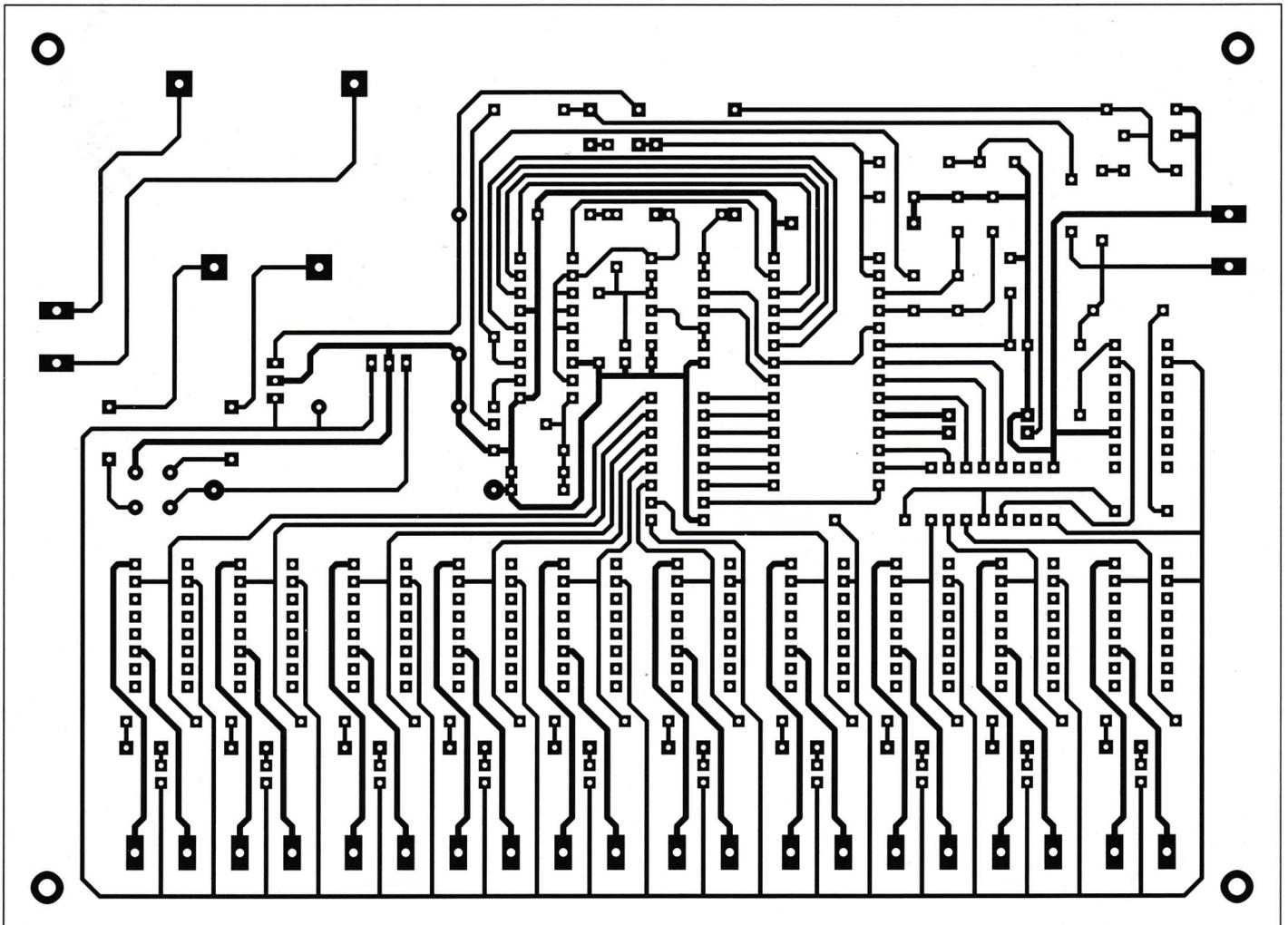
de code valide), tandis que ses broches 1, 16, 17 et 18 reflètent la valeur hexadécimale du code reçu. Le signal de code valide est injecté à la broche PA4 de IC_3 , et le code reçu est transmis aux broches PA0 à PA3, toutes ces broches étant

3

SCHÉMA DE PRINCIPE.

4

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



bien sûr configurées comme entrées. Un quartz à 3,5795 MHz pilote l'oscillateur de IC₃, dont une partie de l'énergie est utilisée, au travers de C₆, pour piloter IC₂. Les broches PA7, PB0 à PB7, et PC3 de IC₃ sont configurées en sortie push-pull, et commandent les relais K₁ à K₁₀ par l'intermédiaire des réseaux d'amplis darlington contenus dans IC₄ et IC₅. Les broches PC1 et PC2, configurées en sorties, sont utilisées respectivement à activer le relais K₁₁ de prise de ligne, et à générer sur la ligne les différents signaux sonores.

Quant à la broche 7 du port C, configurée en entrée avec tirage au +5V, elle permet le fonctionnement de la télécommande en mode local lorsque le bouton-poussoir S₁ a été actionné.

Dans ce mode, la télécommande ne prend pas la ligne et n'attend pas de mot de passe, mais peut être pilotée localement par le poste, décroché, présent sur la ligne. Ceci permet de tester le fonctionnement du montage, mais aussi de positionner les relais dans une configuration désirée. Lorsqu'aucune touche du combiné téléphonique n'est appuyée pen-

dant plus de 28s, le signal correspondant au raccrochage se fait entendre, et le système retourne en mode "normal". Le couple R₈/C₇ provoque un reset sur la broche 17 de IC₃ à la mise sous tension. On notera par ailleurs que la broche 5 de IC₃, qui est l'entrée d'interruption non masquable (NMI), est connectée au signal de prise de ligne.

Cette disposition permet à la télécommande de prendre la ligne de façon quasi-instantanée dans le cas où le répondeur raccroche. De cette façon, la ligne ne peut pas être "chargée" simultanément par la télécommande et par le répondeur, ce qui pourrait avoir comme conséquence de réduire excessivement le niveau des signaux sonores émis, ou les signaux DTMF parvenant à IC₂. Les relais ne comportent pas de diodes anti-surtension, puisque celles-ci sont incluses par construction dans les boîtiers IC₄ et IC₅.

Réalisation

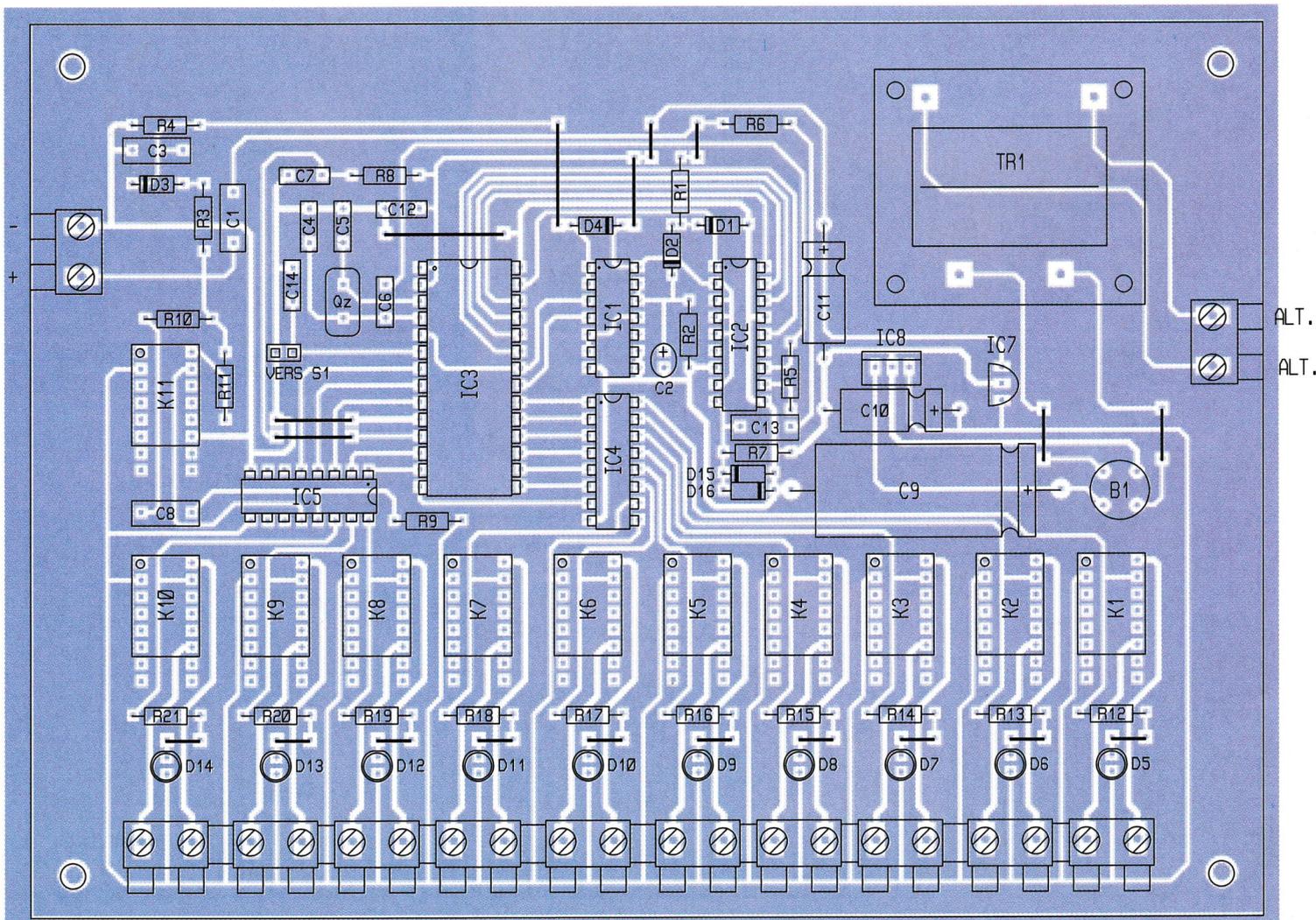
Le dessin du circuit imprimé est reproduit en **figure 4**. On commen-

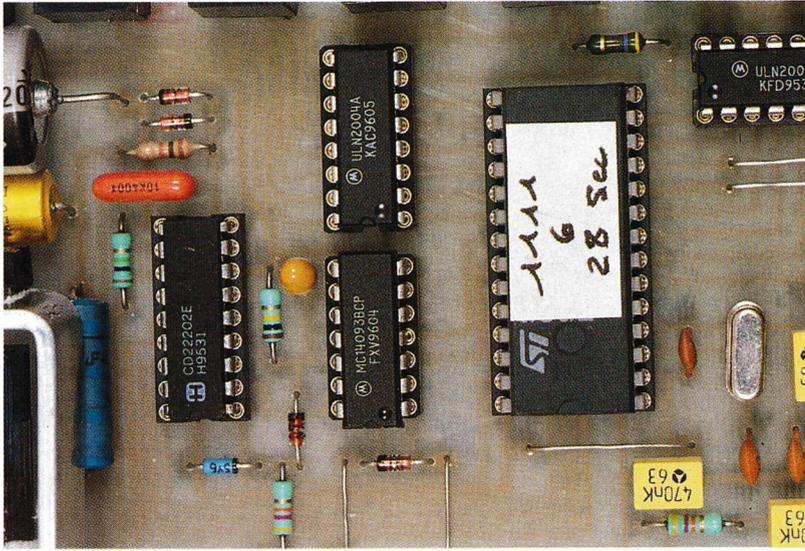
cera par souder les straps, simple face oblige ! On peut remarquer que les relais utilisés ici sont des modèles nécessitant des supports à 12 broches. Comme ces supports ne sont pas courants, et que les lecteurs bricoleurs ont souvent divers modèles de relais dans leurs fonds de tiroirs, l'implantation permet de monter des supports à 16 broches. Avec un cutter, du fil à vraper, et un peu d'habileté, il est aisé de modifier proprement le cuivre pour y adapter le relais DIL de son choix ! On peut aussi utiliser des barrettes sécables à contacts "tulipe".

Autre particularité : les borniers prévus ici sont de simples barrettes de dominos. Économiques et faciles à trouver, il suffit pour les installer de fixer dans chaque borne un morceau d'un centimètre de fil rigide 10/10, de mettre en place la barrette sur le circuit imprimé, puis de souder et couper chaque connexion. Les DEL D₅ à D₁₄, ainsi que les résistances et straps associés, sont facultatifs. Ils seront toute-

5

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.





fois appréciés en mode local. Si le circuit est monté dans un boîtier métallique relié à la terre, il ne faudra pas y connecter la masse du circuit. Dans le cas contraire, le négatif de la ligne PTT y serait également, et ceci n'est pas une pratique homologuée ! Dans le même esprit, il conviendra d'utiliser un transfo d'alimentation à bon isolement.

Le programme du microcontrôleur, TELECOM. HEX pourra être téléchargé sur Internet ou sur le serveur 3615 EPRAT (ou auprès de la rédaction en joignant avec votre disquette formatée une enveloppe suffisamment affranchie pour le retour), ainsi que le programme SETELEC. EXE. Ce dernier se lance en ligne de commande du DOS et permet de modifier certains paramètres inclus dans le fichier TELECOM. HEX.

Il va de soi que toute modification de paramètre devra être effectuée avant programmation du microcontrôleur ! La commande "SETELEC ?" affiche les commandes pos-

sibles du programme. Les paramètres modifiables sont les suivants :

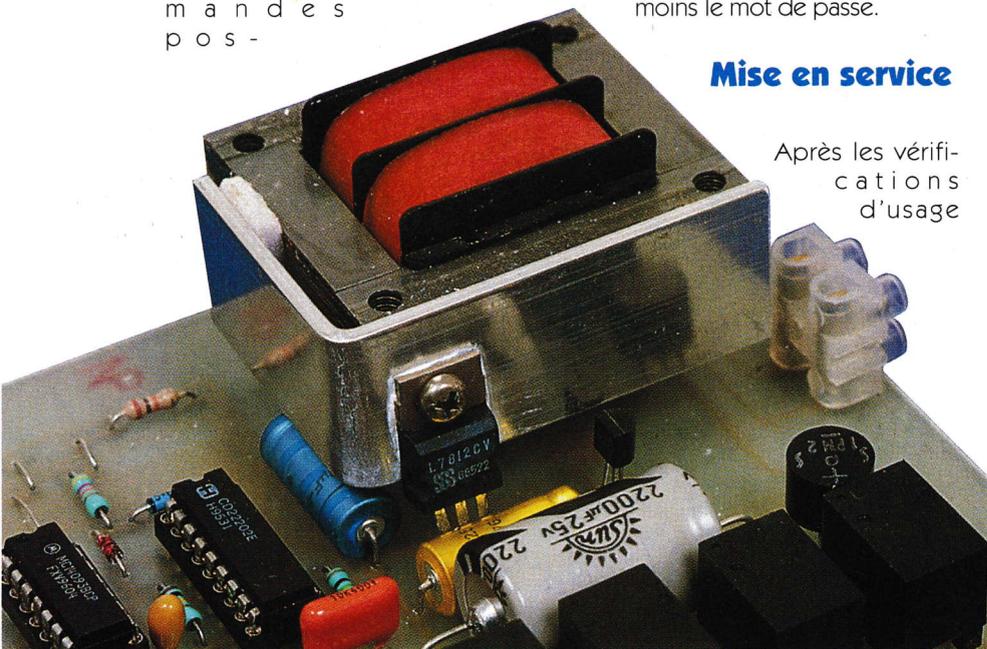
- Mot de passe : 4 caractères (chiffres de 0 à 9, étoile et dièse) ; par défaut : 1,2,3,4
- Nombre de sonneries avant déclenchement : de 1 à 30 ; par défaut : 12
- Délai de non activité avant raccrochage : de 14s à 252s par multiple de 14s ; par défaut : 28s

Il est bien évident que ces paramètres ne pourront être fixés qu'une seule fois, si le modèle de microcontrôleur n'est pas effaçable (ST62T25).

Bien que ce modèle coûte moins de la moitié de la version à UVPRM (ST62E25), nous recommandons celle-ci. En effet, cette télécommande aura probablement un usage sporadique, et le microcontrôleur pourrait alors être reprogrammé pour des tâches plus nobles le reste du temps ! Par ailleurs, il sera toujours possible de changer au moins le mot de passe.

Mise en service

Après les vérifications d'usage



ON CHOISIRA DE PRÉFÉRENCE LA VERSION UVPRM (ST62E25).

(courts-circuits, sens des composants, etc...), et avant de placer les circuits intégrés sur leurs supports, connecter le secteur sur TR₁. Vérifier la présence du + 12V en 9 de IC₄ et IC₅, et du + 5V en 14 de IC₁, 1 de IC₃ et 5 de IC₂.

Débrancher le secteur, attendre éventuellement la décharge des condensateurs de filtrage, et mettre en place les circuits intégrés et relais. Connecter la ligne PTT, puis le secteur.

Vérifier que l'on mesure environ + 48V sur R₁₁, par rapport à la masse. Si la polarité était inversée, il conviendrait de croiser les fils d'arrivée de la ligne PTT.

Décrocher ensuite le combiné du téléphone, et appuyer sur le poussoir S₁.

Essayer diverses commandes en se reportant au tableau de la figure 5 (sauf mot de passe). Chaque appui sur une touche est confirmé par un bref bip aigu. Il faut attendre ce signal avant d'actionner la touche suivante. Une frappe trop rapide n'aboutirait pas, ou provoquerait une commande inattendue.

Les différents signaux sonores doivent être perçus clairement (éventuellement par dessus le message signalant qu'il n'y a pas d'abonné au numéro composé !) et les DEL correspondantes, si elles sont câblées, doivent s'allumer.

Ne pas oublier que le relais N°10 correspond à la touche du zéro. Si aucune touche n'est sollicitée pendant plus de 28s, le signal de raccrochage se fait entendre, et la télécommande est prête à être appelée par la ligne PTT.

Une nouvelle pression sur le poussoir remet la télécommande en mode local. Pour sortir du mode local, on peut également taper un code incorrect, comme deux fois un chiffre. Attention : il faut veiller dans ce cas à ne pas taper un numéro valide comme 11, 12, ou 13 ! Essayer ensuite la télécommande à partir d'une cabine téléphonique, ou chez un voisin compréhensif !

Une fois ces essais concluants, on pourra connecter sur la télécommande les dispositifs commandés. Attention de ne pas dépasser les pouvoirs de coupure des relais.

Si un relais de puissance doit être

DISSIPATEUR ÉPOUSANT LA FORME DU TRANSFORMATEUR.

utilisé, choisir un modèle 12V, qui sera placé à l'extérieur de la platine. Il suffira de confectionner un "bouchon" à partir d'un support de circuit intégré, strapé en 2 et 16, et en 11 et 15, puis de remplacer par ce bouchon le relais DIL de la voie concernée.

Ne pas perdre de vue que le ULN2004 peut fournir jusqu'à 500mA, et peut donc alimenter directement des dispositifs basse

tension comme de petits moteurs. En cas de forte consommation, il faudra toutefois prévoir pour TR₁ un modèle musclé en conséquence, et déporter IC₈ qu'on munira d'un radiateur ad hoc.

Ce montage étant par vocation destiné à rester alimenté de longues heures, voire en permanence, il faudra assurer une bonne évacuation des calories, en particulier s'il est enfermé dans un boîtier.

A noter toutefois que la consommation de la télécommande en veille, lorsqu'aucune sortie n'est sollicitée, n'excède pas une vingtaine de mA (sur le secondaire de TR₁). Terminons en rappelant que tout dispositif connecté à la ligne téléphonique doit faire l'objet d'une autorisation par France-Télécom.

B. LEBRUN

Nomenclature

R₁, R₈ : 47 kΩ
(Jaune, violet, orange)
R₂, R₄ : 100 kΩ
(Marron, noir, jaune)
R₃, R₅ : 1 MΩ
(Marron, noir, vert)
R₆, R₇ : 10 kΩ
(Marron, noir, orange)
R₉ : 470 Ω
(Jaune, violet, marron)
R₁₀ : 4,7 kΩ
(Jaune, violet, rouge)
R₁₁ : 220 Ω
(Rouge, rouge, marron)
R₁₂ à R₂₁ : 2,2 kΩ
(Rouge, rouge, rouge)

C₁, C₈ : 100 nF/250V
C₂ : 10 µF Tantale 25V
C₃ : 1 nF/250V
C₄, C₅ : 33 pF Céramique
C₆ : 22 pF Céramique
C₇, C₁₂, C₁₄ : 470 nF/63V
C₉ : 2200 µF/25V
C₁₀ : 100 µF/25V
C₁₁ : 220 µF/6,3V
C₁₃ : 10 nF/400V
D₁ : Zener 5,6V
D₂ à D₄, D₁₅, D₁₆ : 1N4148
D₅ à D₁₄ : DEL rouge Ø3 mm
IC₁ : MC14093
IC₂ : SSI202P ou CD22202
IC₃ : ST62E25 ou ST62T25
(voir texte)
IC₄, IC₅ : ULN2004
IC₆ : LM7812

IC₇ : 78L05
B₁ : Pont redresseur 3 A
TR₁ : Transfo 220/15V/6VA
K₁ à K₁₁ : Relais 12V (Par exemple FRS1B-S)
Qz : Quartz 3,5795 MHz

Divers

24 dominos 2,5 mm
1 bouton-poussoir
1 prise téléphone
1 support DIL 28
2 supports DIL 16
1 support DIL 14
11 supports DIL 12 ou 14 ou contacts tulipe (K₁ à K₁₁)
Fil rigide 10/10
Radiateur pour IC₈

information technique, autres logiciels et mises à jour :

Pour l'électronicien créatif.

3614 code LAYOFRANCE

395 F
LAYO1E
Max. 1 000 vecteurs/pastilles
Pour les amateurs
Dessin (1/1280^{ème} pouce) + autorouteur multi- mais aussi simple face. 100% OPÉRATIONNEL (sorties & sauvegarde) et en français,
700 composants dont 100 CMS, 16 couches + manuel. Importation schémas ou NETs et placement des composants automatique.

750 F
DOUBLE
Extension 2 000 vecteurs/pastilles
Amateurs exigeants

1 550 F
QUATRO
Extension 4 000 vecteurs/pastilles
Sociétés

LAYO FRANCE SARL
Château Garamache - Sauvebonne
83400 Hyères
Tél. : 04 94 28 22 59 - Fax : 04 94 48 22 16
Téléchargements - mises à jour : 3617 code LAYO

Joignez-vous aux 50 000 utilisateurs français, dont 10% de sociétés et non des moins réputées (*)
qui, comme vous, recherchent, en priorité des priorités, efficacité, rapidité et convivialité !

(*) EDF, TELECOM, IBM, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, MOTOROLA, GRUNDIG, ROCKWELL, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, NUCLETUDE, INST. PASTEUR, THOMSON CSF, CNRS, CERN, CEA, SNCF, LA POSTE, ELF, RHONE-POULENC, LES 3 ARMÉES, AÉROSPATIALE, ALCATEL, MATRA, COGEMA, SATEL, ALCATEL, MATRA, 3M, AFPA, TDF, CANAL+, TF1, FR3, RMC, INSA, SEITA, LES AÉROPORTS, DES MINISTÈRES, LE PARLEMENT EUROPÉEN, 80% DES UNIVERSITÉS, LES ÉCOLES SUPÉRIEURES ET LES UITS, SANS OUBLIER 65% DES LYCÉES ET DES COLLÈGES PROFESSIONNELS

Version
LAYO1



CHARGEUR POUR CAMESCOPE

Les premiers temps que vous utilisiez votre caméscope, le chargeur livré avec celui-ci ne vous semblait pas assez rapide car vous remplissiez de nombreuses cassettes, les sujets ne vous manquaient pas. Le temps a un peu passé et vous ne prenez le caméscope qu'à bon escient. Aussi vous aimeriez bien avoir, toujours sous la main, une batterie chargée au top niveau. Vous l'avez sans doute chargée après sa dernière utilisation! Mais dans quel état est-elle maintenant? Le chargeur proposé maintiendra la batterie en état de charge maximum sans risque de surcharge.

Ce chargeur arrête la charge de la batterie aussitôt qu'elle est complète et ne la reprend que si elle en a besoin, la laissant ainsi toujours à sa charge maximale. Pour ce faire, il possède un système de régulation inédit puisqu'il utilise la tension de repos de la batterie.

Cette tension n'est disponible que si l'on arrête la charge. Aussi une base de temps l'interrompt toutes les 30s environ et elle ne reprend que si la tension de la batterie est inférieure à une tension de référence et, dans ce cas, l'arrêt de la charge ne dure

qu'un cinquantième de seconde. Ce mode de fonctionnement est rendu nécessaire pour une batterie au cadmium-nickel car, si sur une batterie au plomb lorsque la charge est terminée le courant de charge décompose l'eau contenue dans l'électrolyte, la tension nécessaire à cette action s'ajoutant à celle de l'élément présente une brusque montée sur la courbe de charge. Avec une batterie Cd/Ni rien de tel: le courant superflu en fin de charge est transformé en chaleur sans qu'aucun accident ne le signale sur la courbe de charge.

Souvent les chargeurs rapides fournis avec les caméscopes utilisent cette élévation de température pour couper la charge. Il n'est bien sûr pas possible d'utiliser ce système avec un chargeur lent, et si l'on refuse de surcharger la batterie il fallait trouver autre chose..

Schéma de principe

La **figure 1** propose le schéma de principe. L'alimentation fait appel à deux condensateurs de $1 \mu\text{F}/400\text{V}$ pour la charge et un condensateur de $0,1 \mu\text{F}/400\text{V}$ pour assurer la compensation de la consommation du circuit intégré pendant les périodes de repos. L'ensemble des fonctions est assuré par un circuit intégré LM324. On utilise le circuit "A" comme base de temps, le circuit "B" comme comparateur et les circuits "C" et "D" comme bascule bistable. La résistance R_1 n'est en réalité qu'un fusible qui peut être constitué par un brin, très fin, prélevé sur un fil

souple. Le condensateur "A" se charge à travers la diode D_2 et se décharge à travers D_4 . Tous ceci est très classique.

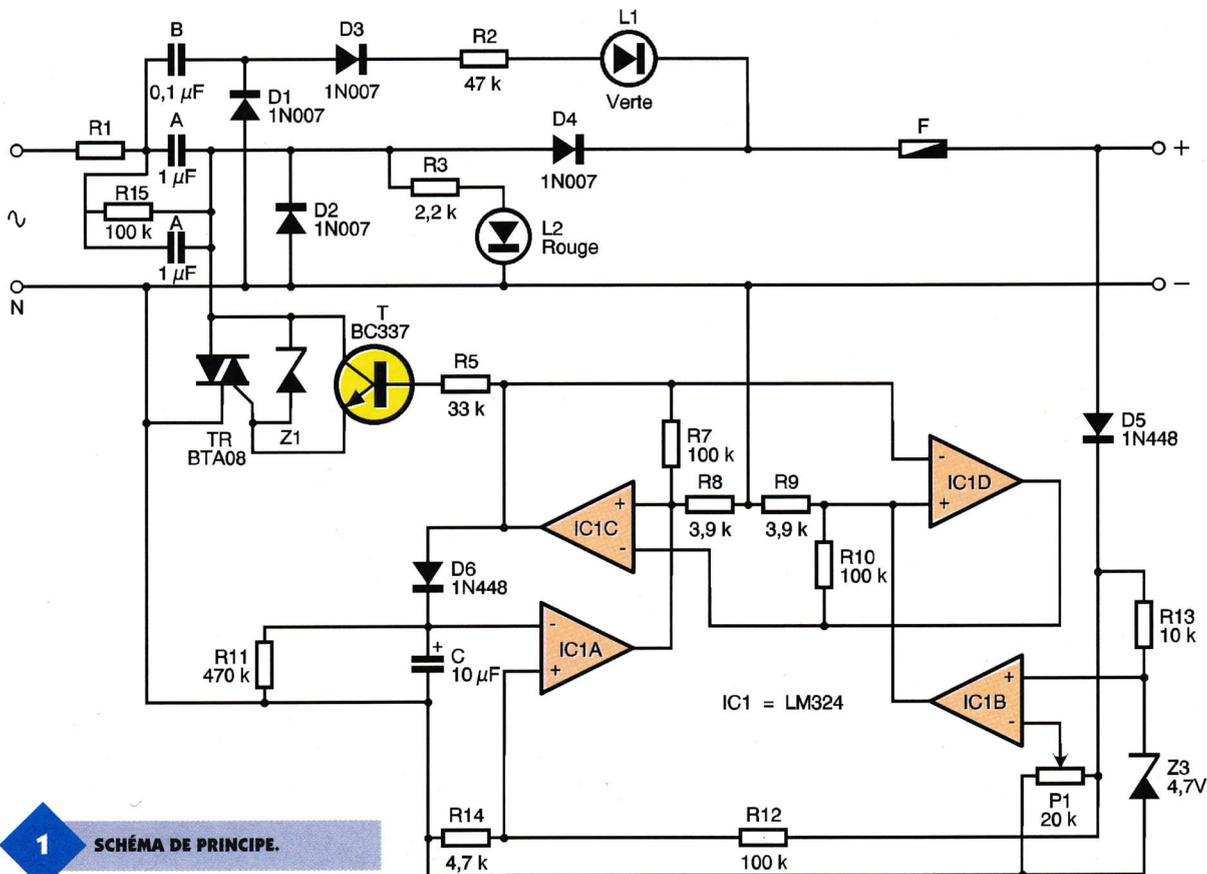
Les mêmes fonctions sont assurées par le condensateur "B" et les diodes D_1 et D_3 , mais D_3 n'est connectée au "+" batterie qu'à travers R_2 (qui est très importante, nous verrons plus loin pourquoi) et la diode LED L_1 . La diode LED L_2 est connectée par R_3 à l'anode de D_4 pour n'être alimentée que pendant les périodes de charge.

Notez que le "+" batterie est relié au circuit intégré par la diode D_5 pour pallier à une étourderie possible du sens de branchement de celle-ci. Le fusible F_a a été placé également dans ce but, mais il vous faudra le remplacer si vous faites cette erreur car le circuit se referme sur lui par D_2 et D_4 et aucune protection n'est possible.

Pour pallier à une augmentation considérable de la tension qui ferait, à coup sûr, passer le circuit intégré de vie à trépas si l'on oublie de brancher une batterie aux bornes de sortie, un triac est placé entre l'anode de D_4 et le "-". Sa gâchette est commandée par une diode zener (Z_1) de 20V. Ainsi, même à circuit ouvert, la tension ne pourra dépasser 20V sans provoquer d'échauffement.

Bien sûr, les batteries à charger ne doivent pas atteindre cette valeur. La base de temps est constituée par le condensateur C et la résistance R_{11} .

La charge du condensateur C est assurée pendant les périodes de repos par la diode D_6 connectée à la sortie de l'ampli C. La sortie de ce



1

SCHEMA DE PRINCIPE.

même ampli commande également, par R_5 , le transistor T qui, par son émetteur est connecté à la gâchette du triac Tr.

La tension du condensateur C est connectée à l'entrée inverseuse de l'ampli A. L'entrée directe de ce même ampli étant portée à une légère tension positive par R_{12} et R_{14} , le condensateur provoque en se déchargeant un "+" en sortie de l'ampli A. La tension de la batterie est comparée à celle d'une diode zener, après chaque arrêt provoqué par la base de temps, pour assurer la reprise de la charge si la tension de la batterie est inférieure à celle que vous avez réglée à l'aide du potentiomètre P_1 . La diode zener Z_3 est reliée à l'entrée directe de l'ampli B. La tension de la batterie est appliquée par P_1 à son entrée inverseuse. Chaque fois que la tension de la batterie, passant par P_1 , se trouve inférieure à celle de Z_3 , la sortie de l'ampli B présente un "+".

Au niveau de la bascule bistable, rien à dire sur cette fonction au montage classique, sauf l'obligation de la présence d'une très légère réaction, (par R_7 pour l'ampli C et R_{10} pour l'ampli D), ceci étant imposé par le mode d'alimentation en mono-tension du circuit intégré. Elle est composée des amplis C et D et est commandée respectivement par les entrées directes, l'ampli C par la sortie de l'ampli A et l'ampli

D par la sortie de l'ampli B. Le changement d'état ne peut se faire si l'entrée directe de l'ampli opposé présente un plus, cette particularité évite tout arrêt de charge si pendant celle-ci la batterie n'a pas atteint la tension que vous avez réglée. L'arrêt de la charge est provoqué par la mise en conduction du triac Tr lui-même commandé par le transistor T, à ce moment la sortie du condensateur A est court-circuitée et celui-ci se trouve simplement aux bornes du secteur.

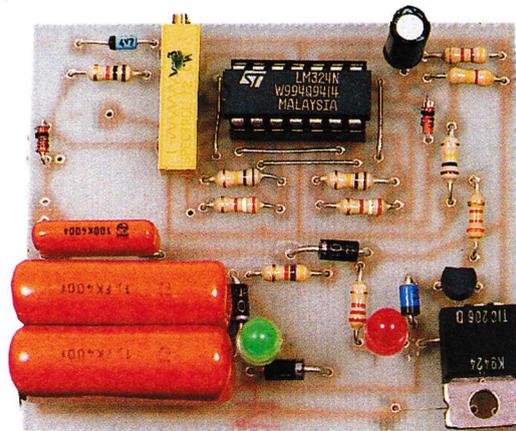
La batterie

Une batterie cadmium-nickel chargée au maximum présente, au repos, une tension comprise entre 1,3 et 1,4V par élément (ce point est le départ de la courbe de décharge). Supposons que notre batterie présente une tension inférieure à celle-ci: cette tension est appliquée à l'entrée inverseuse de l'ampli B qui, la comparant après ajustage par P_1 à la tension de la diode zener Z_3 , rend la sortie de l'ampli B positive. Cette tension appliquée à l'entrée directe de l'ampli D rend sa sortie positive également.

L'ampli C, deuxième élément de la bascule, présente, lui, un - en sortie. Le transistor T est bloqué, le triac TR ne peut donc conduire qu'à

partir du moment où la diode zener Z_1 devient conductrice elle-même. La tension de notre batterie étant, de loin, inférieure à 20V, le condensateur A se décharge donc dans celle-ci. Supposons maintenant que notre batterie, en charge, présente une tension de l'ordre de 1,4V par élément. L'ampli B présente un - en sortie, l'ampli C un + qui va charger le condensateur C par D_6 et saturer T.

Nous savons que T saturé entraîne la conduction du triac TR annulant la charge. La charge coupée, la batterie se trouve au repos, sa tension baisse. Si celle-ci est inférieure à celle que nous avons réglée, la sortie de l'ampli B devient positive, celle de D également, entraînant celle de C qui devient négative. Nous nous trouvons dans le cas de notre



BAPTISÉS "A", LES CONDENSATEURS 1μF.

première supposition mais avec le condensateur C chargé et qui se décharge lentement dans R₁₁. Tant que la sortie de l'ampli A présente un -, la bascule reste en l'état et la charge continue. Mais aussitôt que C est déchargé, la bascule change d'état stoppant ainsi la charge et le cycle se renouvelle jusqu'à ce que la batterie présente, au repos, une tension égale ou supérieure à celle que nous avons réglée.

Réalisation

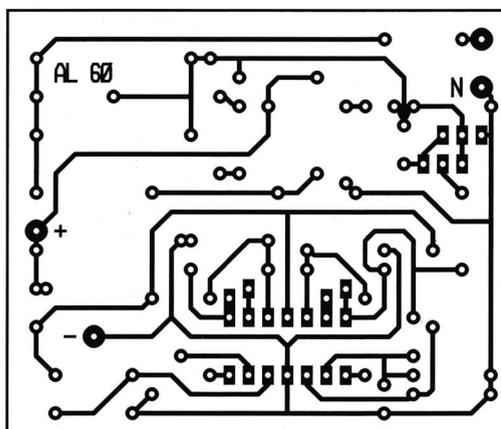
Le circuit imprimé, très clair de la **figure 2**, peut être reproduit par votre procédé habituel. Je vous signale toutefois que la photocopie sur papier CANSON 70gr/m² donne de bons résultats. Le papier CANSON Calque 17-152 étant aussi transparent aux U.V. que le mylar, peut être utilisé au même titre que la pellicule pour l'insolation de vos circuits. Le seul écueil possible: l'opacité des caractères de la photocopieuse.

Pour l'implantation des composants présentée en **figure 3**, commencez par les 4 straps (soudez et érasez), puis les résistances (soudez et érasez), et terminez par les composants plus volumineux. Pour maintenir les composants en place pendant le soudage, en particulier les résistances, il est intéressant de serrer le circuit, par exemple sur un tampon à récurer type SCOTCH-BRITE.

Réglage

Il se limite à celui du potentiomètre P₁ que vous devrez ajuster en fonction du nombre d'éléments de votre batterie. La tension de la batterie, au repos, devant être comprise entre 1,3 et 1,4V par élément, une batterie de 6V (5 éléments) doit donc, une fois chargée, présenter une tension entre 6,5 et 7V.

Supposons que votre batterie soit de 6V, la plus courante, comportant donc 5 éléments, voici comment procéder: Aux bornes de la batterie, branchez une alimentation réglable (à 6,8V), branchez votre contrôleur (sensibilité 20V) entre le - de la batterie et la sortie de l'ampli B (le strap qui la rejoint à l'entrée directe de l'ampli D vous aidera), tournez P₁ dans le sens horaire jusqu'à l'apparition brusque d'une tension positive. Recommencez plusieurs fois pour bien fixer ce point. Ces opérations doivent être effectuées sans que le secteur soit branché:

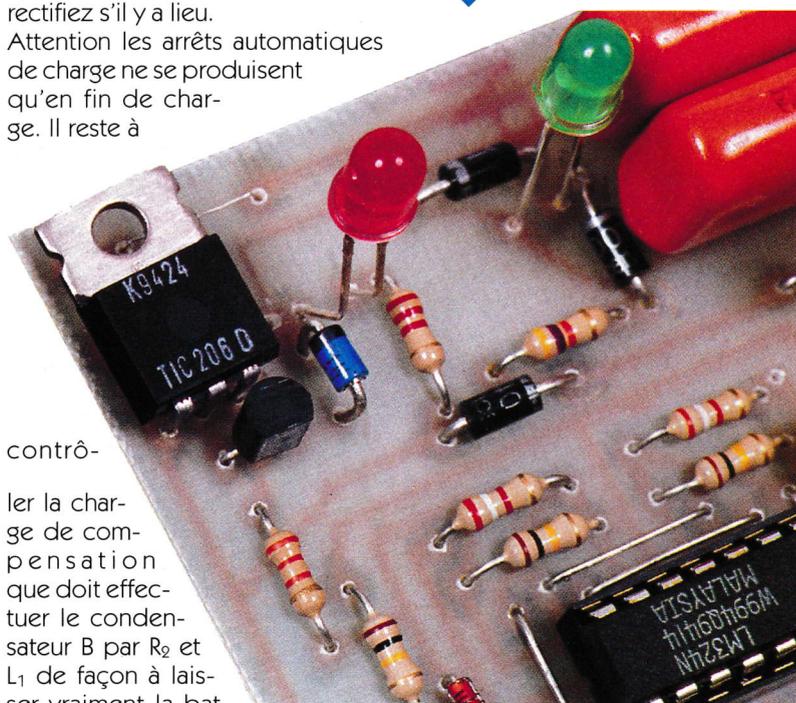


2 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

SOUS LE TRIAC, LA DIODE D₂.

débranchez votre alimentation, branchez la batterie, branchez le secteur. Observer le comportement du chargeur en repérant la tension de reprise des charges successives (elles doivent s'opérer à 6,8V) et rectifiez s'il y a lieu.

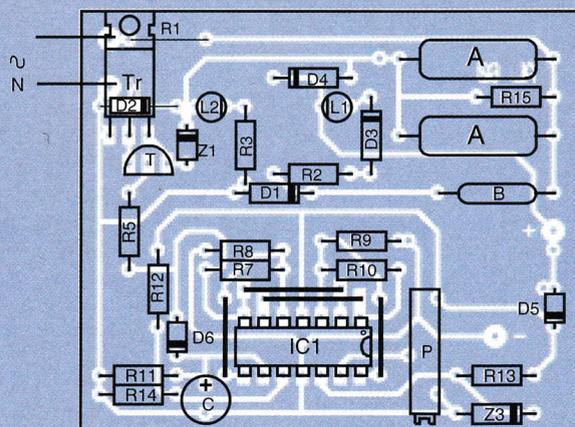
Attention les arrêts automatiques de charge ne se produisent qu'en fin de charge. Il reste à



contrô-

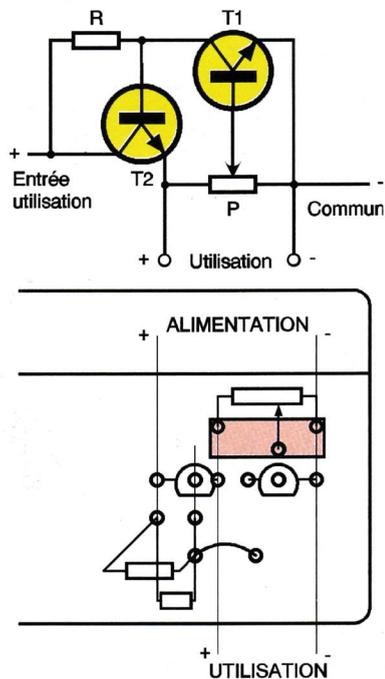
ler la charge de compensation que doit effectuer le condensateur B par R₂ et L₁ de façon à laisser vraiment la batterie au repos. Pour cette vérification, il faut brancher un milliampèremètre en série avec la

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



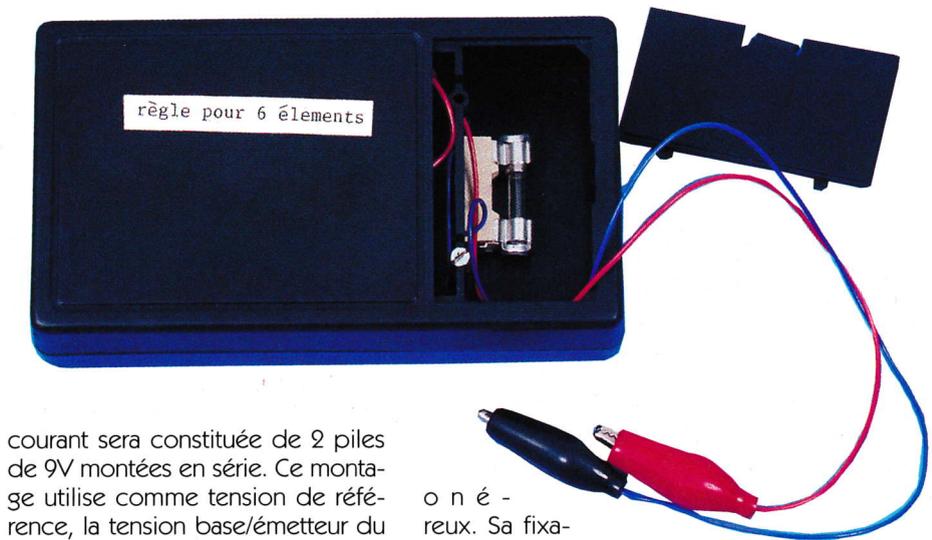
batterie. L'intensité pendant les périodes de charge doit se situer autour de 60 mA et pendant les arrêts en fin de charge aucun débit ne doit se manifester. Si ce n'est pas le cas, augmentez la valeur de R_2 si le débit est positif, la diminuer s'il est négatif. Sa valeur se situe à environ 47 k Ω (la précision absolue n'est pas indispensable).

Si vous ne possédez pas d'alimentation réglable, voilà une bonne occasion de vous servir de la plaque de connexions que vous a offert votre journal. Il vous faut un potentiomètre multitours (à plat) de 20000 Ω , 2 BC337 et une résistance de 10000 Ω et montés suivant le schéma de la **figure 4**. La source de



Nomenclature

R1 : voir texte
R4, R6 : non placés
R2: 47 k Ω
 (jaune, violet, orange)
R3: 2,2 k Ω
 (rouge, rouge, rouge)
R5: 33 k Ω
 (orange, orange, orange)
R7, R10, R12, R15: 100 k Ω
 (marron, noir, jaune)
R8, R9: 3,9 k Ω
 (orange, blanc, rouge)



courant sera constituée de 2 piles de 9V montées en série. Ce montage utilise comme tension de référence, la tension base/émetteur du premier transistor, sans être parfait, sa stabilité est largement suffisante pour cette utilisation.

Sécurité

Ce chargeur ne possédant pas de transformateur, le secteur est présent aux bornes de la batterie à charger. Ceci peut être dangereux si vous êtes étourdi. Aussi il vous suffira de repérer, à l'aide d'un testeur ou de votre voltmètre, le neutre du secteur et de brancher la prise de courant de telle sorte qu'il soit présent sur la borne marquée N du circuit imprimé. Protégé par le triac, vous n'aurez jamais plus de 20V entre les bornes de la batterie et la terre.

Plus simplement, il suffit de vérifier, avec un testeur de phase, que la lampe au néon de celui-ci est bien éteinte lorsque vous touchez l'une des bornes de la batterie.

Coffret présentation

Le circuit a été prévu pour pouvoir s'insérer dans un petit coffret de 60x110x30mm, ni encombrant, ni

o n é - reux. Sa fixation ne pose pas de problèmes: un trou de 6mm sera utile pour le secteur, deux de 5mm pour les LED.

Le compartiment, normalement utilisé pour la pile dans ce coffret, servira à loger le fusible: deux petits trous percés dans la cloison médiane permettront de fixer le porte-fusibles, si l'on choisit un modèle pour circuit imprimé. Le fusible sera inséré, de préférence, dans le - batterie.

Remarque

Avec ce système de régulation basé sur la tension de repos au lieu du temps de charge, la quantité de charge restant dans la batterie après utilisation (baptisé "effet mémoire") n'a plus aucune importance. Il n'est donc nul besoin de finir de décharger la batterie avant de la placer sur le chargeur, au contraire cela réduira automatiquement le temps de charge.

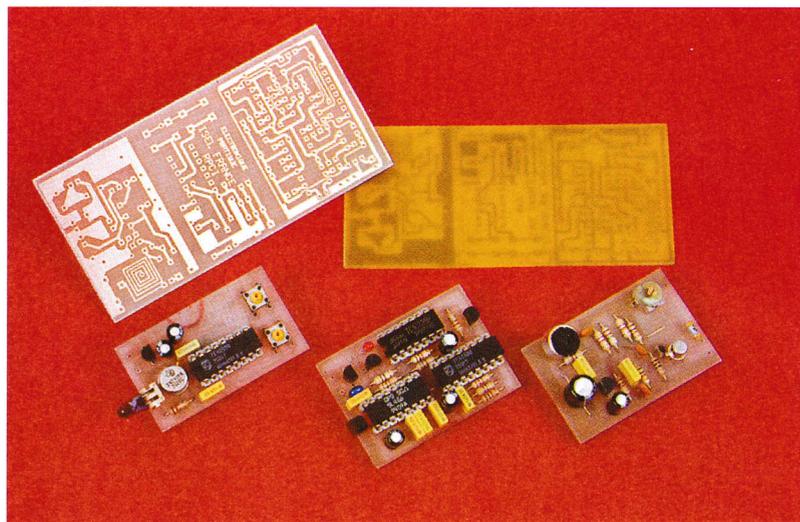
L. AULIGNE

R11: 470 k Ω
 (jaune, violet, jaune)
R13: 10 k Ω
 (marron, noir, orange)
R14: 4,7 k Ω
 (jaune, violet, rouge)
P1: Potentiomètre multitours 20 k Ω
D1 à D4: Diodes 1N007
D5, D6: Diodes 1N4148
Z1: Diode zener 20V/1W
Z3: Diode zener 4,7V/400mW
A1, A2: Condensateurs 1 μ F/400V

B: Condensateur 0,1 μ F/400V
C: Condensateur 10 μ F/63V
T: Transistor BC337
TR: Triac BTA08
Ampli A,B,C,D: LM324
1 support 14 broches
L1: LED verte
L2: LED rouge
1 porte fusible
1 Fusible
1 Boîtier 4020.11
1 Circuit imprimé simple face 55x65mm

L'ÉMETTEUR/RÉCEPTEUR INFRAROUGE TEA5500/SL486 ET LE MICROPHONE ESPION

Devant l'immense succès remporté par notre numéro de JANVIER qui proposait la réalisation de trois montages au moyen d'un circuit imprimé encarté dans la revue, nous avons été contacté à de très nombreuses reprises par nos lecteurs qui demandent quelques éclaircissements sur deux points bien précis : comment configurer les codes de l'émetteur et du récepteur, et où trouver le circuit intégré SL486. Nous avons donc décidé de revenir sur le sujet afin d'apporter une réponse à ces questions.



La configuration de l'émetteur et du récepteur infrarouge

L'émetteur

Sa configuration ne demande aucune autre configuration que l'appui sur les bouton-poussoirs BP₁, BP₂ et BP₃, BP₃ n'apparaissant pas sur le circuit imprimé puisqu'il est utilisé à la mise sous tension du module. Quant à BP₁ et BP₂, leur manœuvre n'est pas obligatoire si le récepteur est configuré comme représenté sur la figure 1(a).

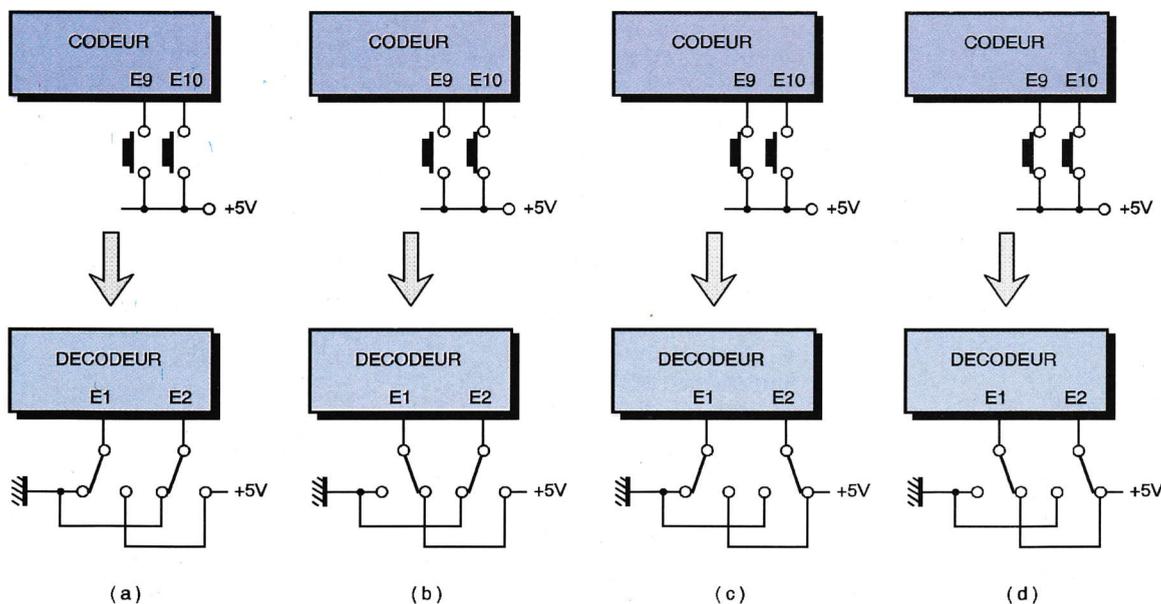
NOTE : Une anomalie s'est glissée dans les dessins de la réalisation de l'émetteur infrarouge. Il existe une non concordance entre le schéma de principe et le dessin d'implantation dans le branchement du condensateur C₁. Que l'on se rassure, l'émetteur fonctionne parfaitement.

Le récepteur

Les quatre configurations possibles sont représentées sur les schémas de

1

LES DIVERSES CONFIGURATIONS.



la **figure 1** qu'il suffira de consulter lors de la mise en place des straps sur le circuit imprimé du récepteur. Par exemple, si BP₁ et BP₂ sont actionnés en même temps avant l'appui sur BP₃, le code émis correspondra au code reconnu lorsque les entrées E1 et E2 du décodeur seront connectées au +5V. Comme il a été mentionné dans le texte accompagnant l'article, les sorties du codeur et du décodeur sont inversées les unes par rapport aux autres : ainsi, l'entrée E10 du codeur correspond à l'entrée E1 du décodeur et l'entrée E9 correspond à l'entrée E2.

D'autre part, il s'est avéré que le circuit intégré SL486 utilisé dans le récepteur infrarouge était assez difficile à se procurer.

Nous étant renseignés auprès de nos annonceurs, plusieurs d'entre eux nous ont confirmé qu'ils le distribuaient. Afin d'éviter à nos lecteurs une fastidieuse recherche, nous communiquons ci-dessous les noms de ces fournisseurs, leurs adresses et coordonnées téléphoniques :

- **MEGAMOS COMPOSANTS :**
BP287 68316 ILLZACH CEDEX
TEL. : 03/89/61/52/22

- **ÉLECTRONIQUE DIFFUSION :**
15 rue de ROME 59100 ROUBAIX

TEL. : 03/20/70/23/42

- **E44 ÉLECTRONIQUE :**
92 quai de la FOSSE
BP1880544188 NANTES

TEL. : 02/40/73/53/75

- **EURO COMPOSANTS :**
4 ROUTE NATIONALE
BP1308110 BLAGNY
TEL. : 03/24/27/93/42

Le microphone espion

Certaines questions concernent également le microphone espion. Ce dernier est prévu pour fonctionner à l'aide d'une pile de 9V.

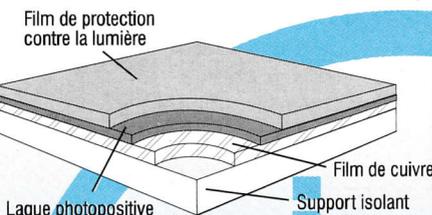
Plusieurs lecteurs désirant miniaturiser au maximum le montage nous ont demandé s'il était possible de pourvoir à cette alimentation au moyen d'une pile miniature de 12V, telles celles employées dans les appareils photographiques. Cela est effectivement possible mais l'autonomie du microphone sera alors extrêmement réduite (moins d'1/2 heure). Le montage consomme en effet 20mA sous 9V, mais la consommation passe à environ 35mA sous 12V. Nous ne pouvons donc que déconseiller cette manipulation.

P. OGUIC

POUR CEUX D'ENTRE VOUS qui n'auraient pas pu se procurer le n° 210 de janvier 97, comportant le circuit imprimé, nous pourrions encore, mais dans la limite du stock disponible, leur en fournir un exemplaire au prix de 25 F + 5F de frais de port.



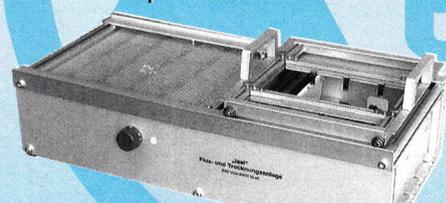
ELECTRONIQUE PRATIQUE,
PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD 2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19



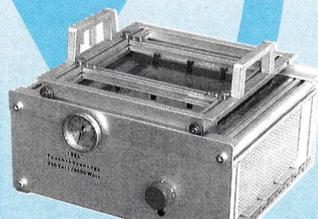
Film de protection contre la lumière
Film de cuivre
Laque photopositive
Support isolant

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

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



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



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



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

Epoxy FR4 sur une face (remise sur quantités)

Numéro de référence	Dimensions de la platine	FF HT / Pièce <small>TVA 20,6% en sus</small>
100 050 0100	50 x 100 mm	3,50
100 100 0160	100 x 160 mm	10,10
100 150 0200	150 x 200 mm	18,90
100 160 0233	160 x 233 mm	23,50
100 200 0300	200 x 300 mm	37,80
100 300 0400	300 x 400 mm	75,50
100 160 0900	160 x 900 mm	90,50
100 400 0600	400 x 600 mm	151,00
100 500 0900	500 x 900 mm	283,00

PROMO réservée aux lecteurs d'électronique pratique*

Un LABO complet PRO !

Un appareil d'exposition aux UV 1 isel 32 W/220V
Boîtier en aluminium anodisé
programmeur électronique
surface d'exposition : 160 x 250 mm



Un appareil de gravure isel
Cuve en verre support de platines réglable avec chauffage 100 W
1 pompe à membrane
1 thermomètre
1 bac collecteur
taille maxi des platines : 250 x 175 mm



- 3 plaques epoxy FR4 positives simple face 100 x 160 mm
- 1 Kg de Chlorure ferrique
- 1,2 Kg de révélateur

~~2482 F TTC~~

1990 F TTC

Ref : labpro

* (promo valable 2 mois du 25/02/97 au 24/04/97)

Au service du Circuit Imprimé



isel-France

Hugo Isert • 52 rue Panicale • 78320 La Verrière

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

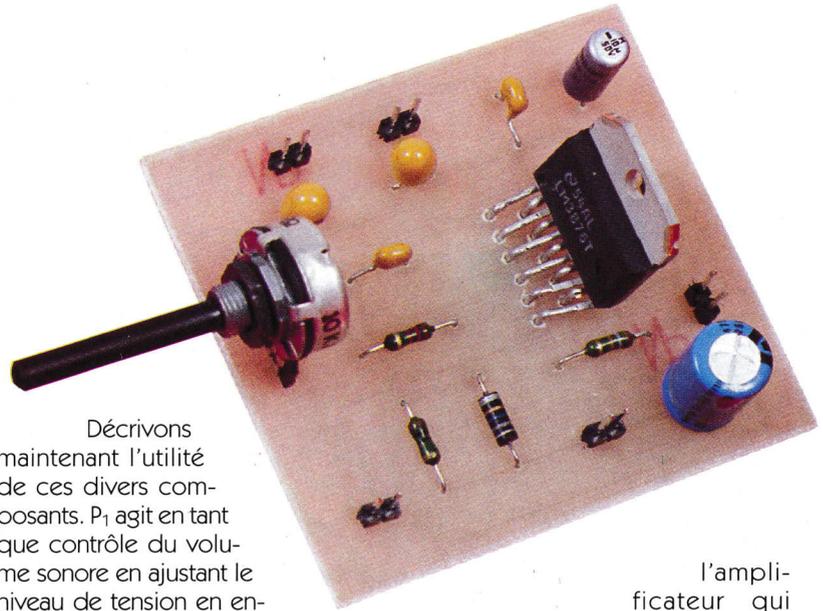
Professionnels et Revendeurs nous consulter !

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE 56W AUDIO HAUTES PERFORMANCES

Le LM3876 de chez 'National Semiconductor' est un amplificateur de puissance audio hautes performances capable de délivrer 56W de puissance moyenne continue dans une charge de 8 Ω avec 0,1 % de Distorsion Harmonique Totale plus le Bruit (THD + N) sur une plage de fréquences de 20 Hz à 20 kHz.

Description du montage

Les performances du LM3876, utilisant son Propre Circuit de Protection contre des Piques Instantanés de Température, en degrés Kelvin (SPIKe : 'Self Peak Instantaneous Temperature Protection Circuitry'), le positionne au-dessus de la classe des amplificateurs discrets et hybrides en procurant une plage de fonctionnement en toute sécurité de façon inhérente et dynamique (SOA : 'Safe Operating Area'). La protection SPIKe signifie que la structure interne du composant est mise à l'abri en sortie contre toute surtension, surcharge, incluant les courts-circuits des alimentations et les piques de température. Le LM3876 maintient un excellent rapport signal sur bruit supérieur à 95 dB minimum avec un niveau de bruit très faible de 2,0 μV. Il inclut aussi un circuit de mise en 'sourdine'. Le **figure 1** représente le montage utilisé pour le LM3876, avec les composants associés.

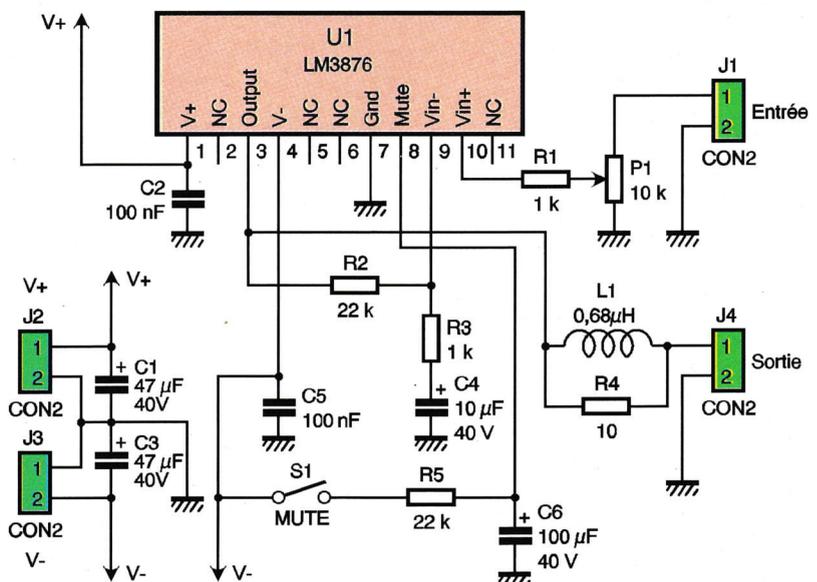


Décrivons maintenant l'utilité de ces divers composants. P₁ agit en tant que contrôle du volume sonore en ajustant le niveau de tension en entrée de l'amplificateur proportionnellement à son réglage. R₁ limite le courant sur l'entrée non inverseuse de l'amplificateur qui possède une faible impédance d'entrée. R₃ est la résistance sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur qui contribue au gain en alternatif de l'amplificateur en association avec R₂. C₄ est la capacité de contre-réaction qui assure un gain égal à un en continu. R₅ est la résistance de mise en 'sourdine' de

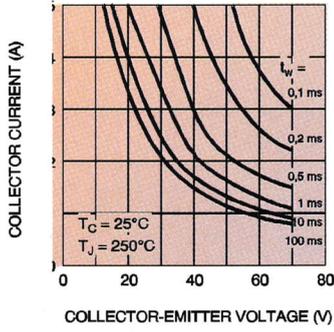
l'amplificateur qui permet à sa broche 8 de fournir un courant de 0,5 mA lorsque la fonction 'sourdine' est hors fonction (interrupteur fermé) ; R₅ est calculée avec la formule : $R_5 = <(V-1 - 2,6V)/I_8>$, avec $I_8 = 0,5$ mA ; se référer à la courbe d'atténuation de la fonction 'sourdine' en fonction du courant de 'sourdine' sur la broche 8 de l'amplificateur, d'après les caractéristiques représentées à la **figure 2**. C₆ est la capacité qui assure une grande constan-

1

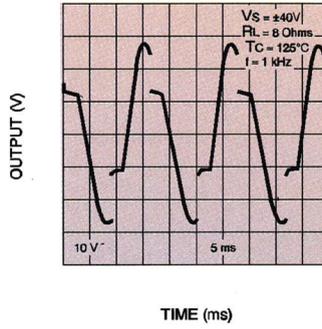
SCHÉMA DE PRINCIPE.



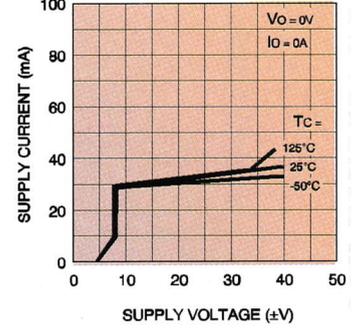
Safe Area



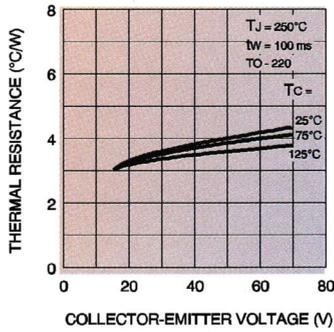
SPIKE Protection Response



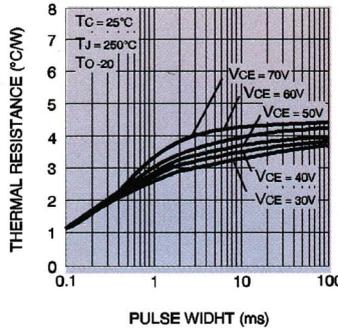
Supply Current Vs Supply Voltage



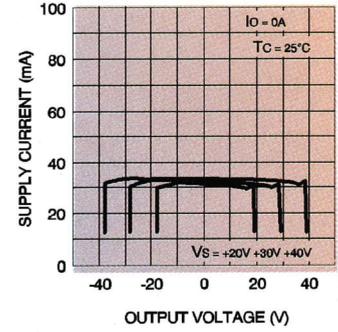
Pulse Thermal Resistance



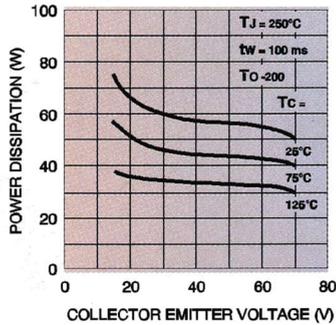
Pulse Thermal Resistance



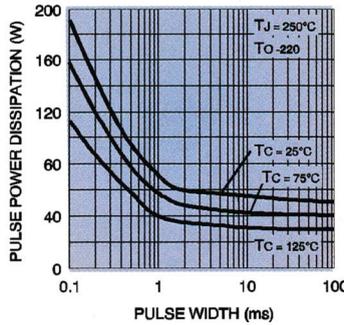
Supply Current vs Output Voltage



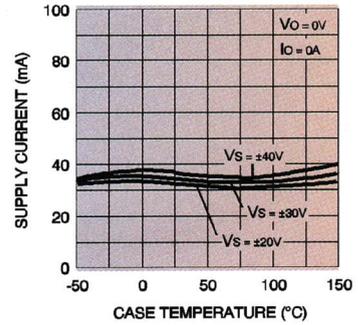
Pulse Power Limit



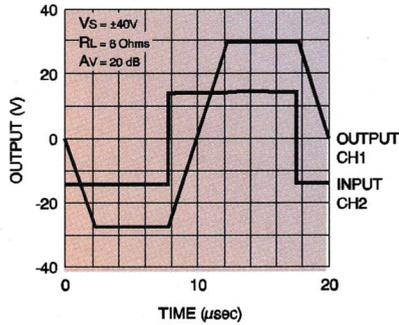
Pulse Power Limit



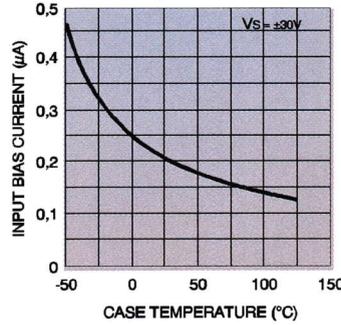
Supply Current vs Case Temperature



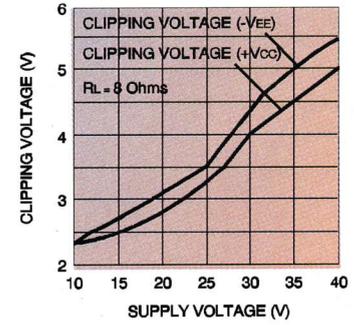
Pulse Response



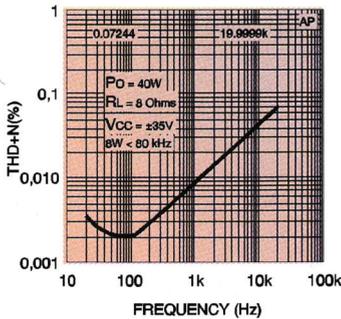
Input Bias Current vs Case Temperature



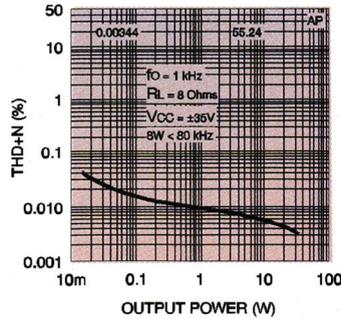
Clipping Voltage vs Supply Voltage



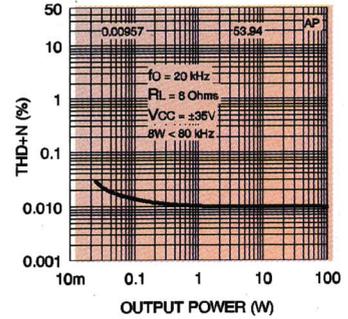
THD + N vs Frequency

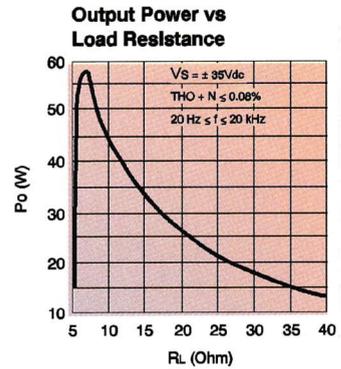
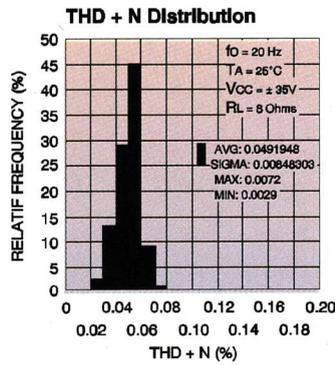
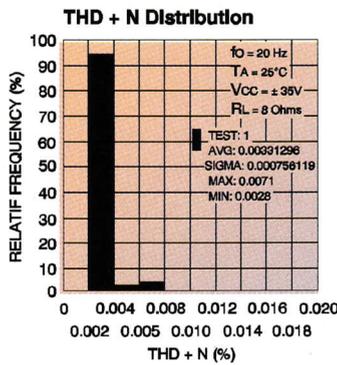


THD + N vs Output Power



THD + N vs Output Power



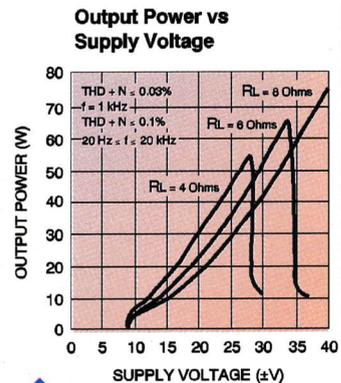
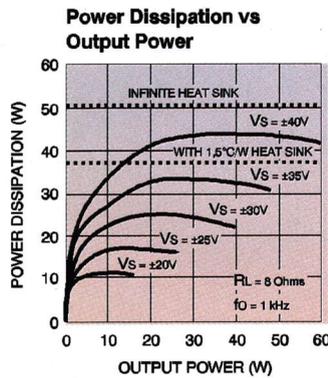
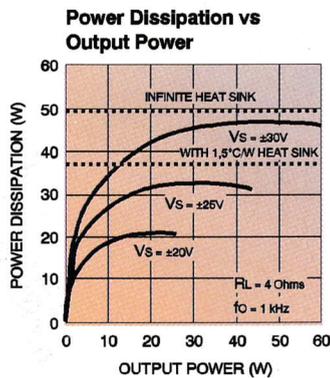
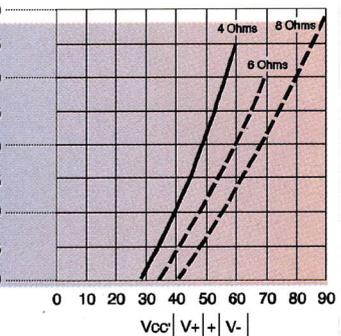


Max Heatsink Thermal Resistance (°C/W) at the Specified Ambient Temperature (°C)

$T_A = 25^\circ\text{C}$	40	50	60	70	80	90	100	110	T_c °C	P_d W
1,3	1,0								90	50
1,6	1,2	1,0							96	45
1,9	1,6	1,3	1,1						102	40
2,4	1,9	1,7	1,4	1,1					108	35
3,0	2,5	2,1	1,8	1,5	1,1				114	30
3,8	3,2	2,8	2,4	2,0	1,6	1,2			120	25
5,1	4,3	3,8	3,3	2,8	2,3	1,8	1,3		126	20
7,1	6,1	5,5	4,8	4,1	3,5	2,8	2,1	1,5	132	15
11,3	9,8	8,8	7,8	6,8	5,8	4,8	3,8	2,8	138	10

Note: The maximum heat sink thermal resistances values, θ_{SA} , in the table above were calculate using a $\theta_{CS} = 0,2^\circ\text{C/W}$ due to thermal compound.

P_{Dmax} vs Supply Voltage



te de temps pour la mise en fonction et hors fonction de la 'sourdine'. L_1 produit une forte impédance aux hautes fréquences, ainsi R_4 peut découpler une charge hautement capacitive, réduit aussi le facteur Q du circuit résonnant série dû à la charge capacitive ; cette inductance assure

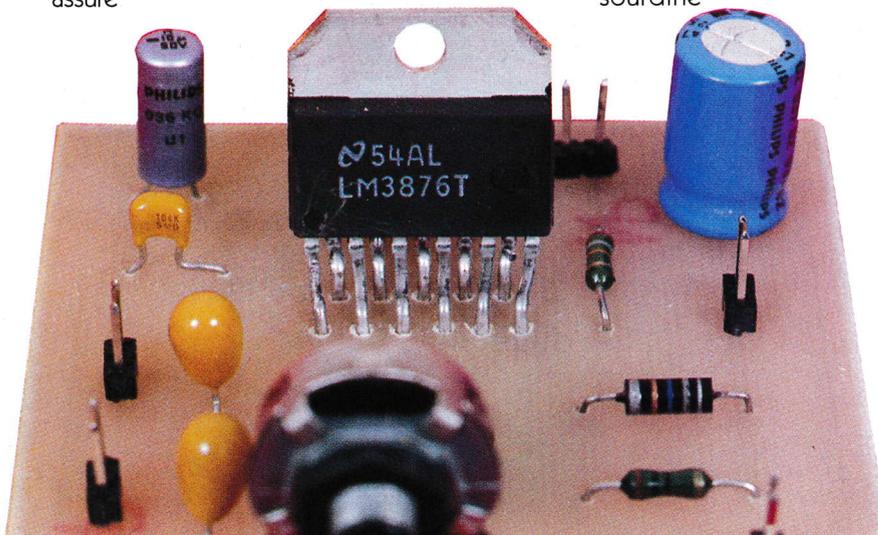
également une faible impédance aux fréquences basses pour court-circuiter R_4 et ainsi laisser passer les signaux audio vers la charge. C_2 et C_5 filtrent les alimentations de l'amplificateur. C_1 et C_3 assurent un filtrage supplémentaire des alimentations à l'entrée de la carte. Enfin, S_1 met en 'sourdine'

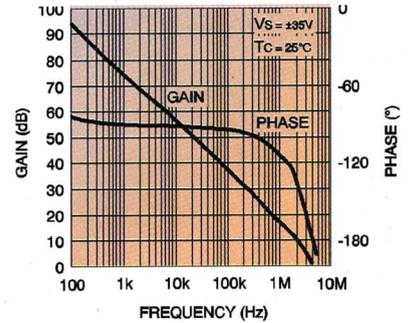
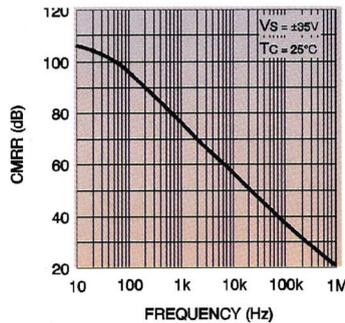
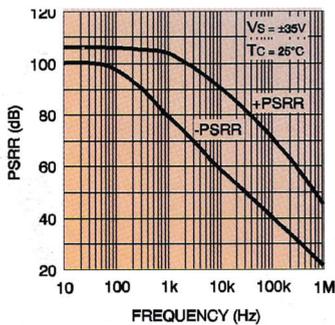
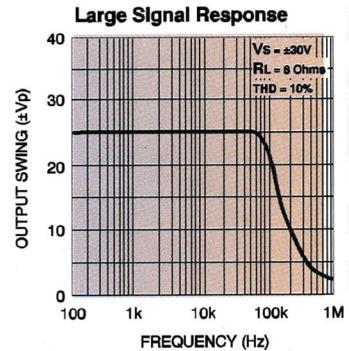
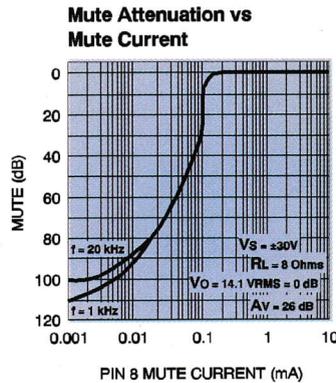
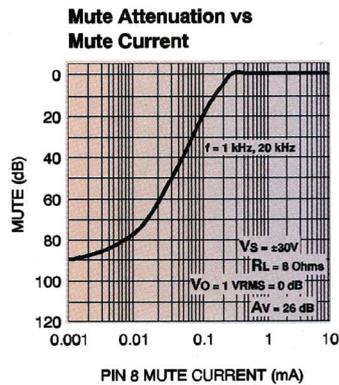
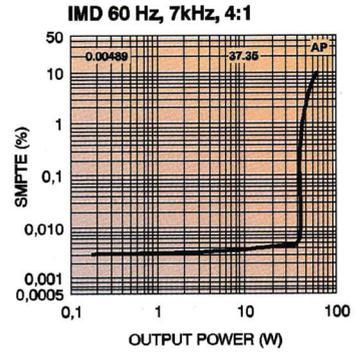
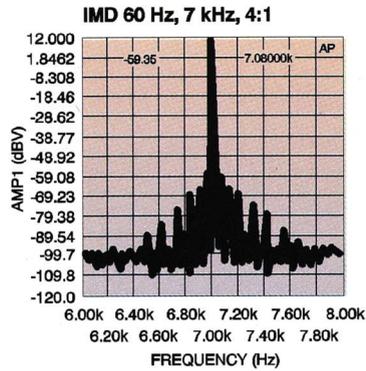
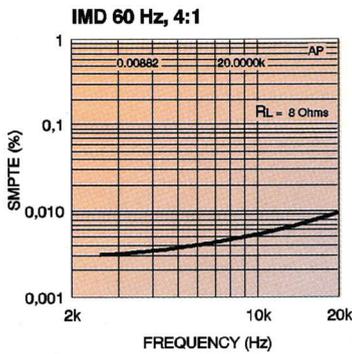
2 CARACTÉRISTIQUES.

la musique entrant dans l'amplificateur lorsque cette interrupteur est ouvert.

Parlons à présent d'un point très important : le choix du radiateur pour refroidir l'amplificateur ; l'objectif principal pour un amplificateur audio est de garder la température de son boîtier à une valeur permettant à son circuit interne de protection thermique de fonctionner sous des conditions normales. Ainsi, le radiateur doit être choisi de manière à dissiper la puissance maximale de l'amplificateur pour des tensions d'alimentation et un taux de charge donnés. Avec des impulsions de forte puissance d'une durée supérieure à 100 ms, la température du boîtier de l'am-

ON DISTINGUE L, AVEC SA BAGUE ARGENTÉE.





2

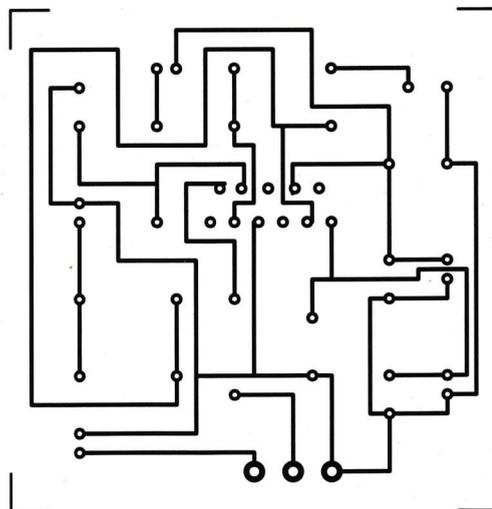
CARACTÉRISTIQUES.

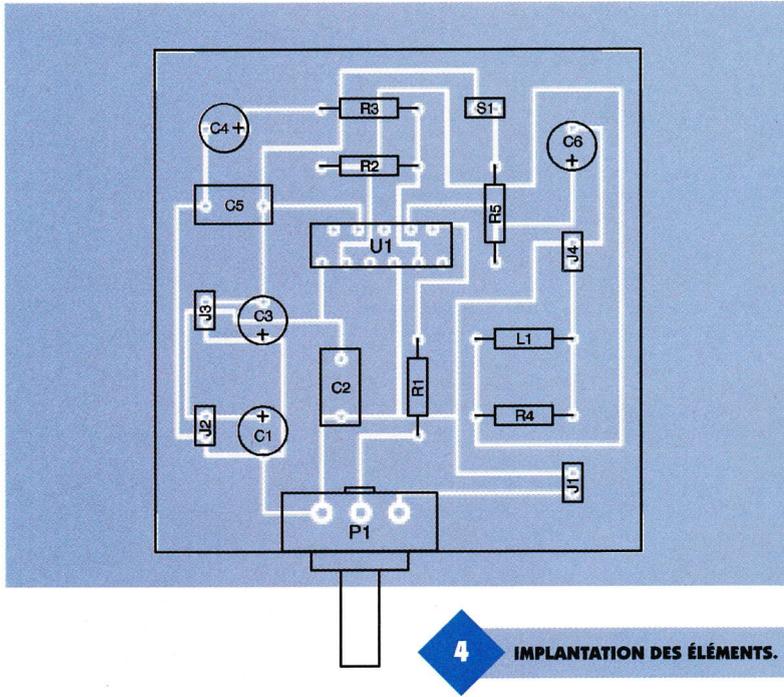
plicateur augmenterait de façon dramatique sans l'emploi d'un radiateur de refroidissement. Pour le choix du radiateur en fonction de l'application audio désirée par l'utilisateur, il faut se référer à la courbe de la figure 2 représentant la puissance maximale dissipée en fonction de la tension d'alimentation, ainsi que celles représentant la puissance dissipée en fonction de la puissance de sortie. Pour le choix du radiateur, l'utilisateur se référera ensuite au tableau de la figure 2 représentant la résistance thermique maximale du dissipateur en fonction de la température ambiante. Afin de ne pas encombrer cet article de formules pour les calculs détaillés des différentes résistances thermiques entrant en ligne de compte, le lecteur pourra se référer à des articles précédents ou à des livres traitant de ce sujet. Comme règle de base, il

faut se rappeler que plus la résistance thermique du radiateur est faible et plus ce radiateur a un pouvoir dissipateur de puissance élevé.

3

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.





4 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

Réalisation pratique

Le câblage du circuit ne présente pas de difficulté majeure. La **figure 3** représente le tracé du circuit imprimé côté soudures tandis que la **figure 4** montre l'implantation des composants.

On commencera par les composants les plus bas pour finir par le potentiomètre et l'amplificateur ; ce dernier ne peut être monté à l'envers car il n'a pas le même nombre de broches sur chacune de ses deux rangées.

L'utilisateur terminera par le choix du radiateur pour le LM3876 en fonction de son application visée et des tensions d'alimentation du montage qui peuvent aller de $\pm 12V$ à $\pm 40V$.

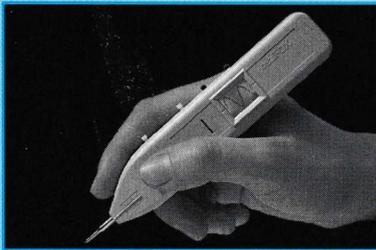
M. LAURY

Nomenclature

C₁, C₃ : 47 μ F/40V
C₂, C₅ : 100 nF
C₄ : 10 μ F/40V
C₆ : 100 μ F/40V

J₁ à J₄ : Connecteur 2 points
L₁ : 0,68 μ H
P₁ : 10 k Ω 1/4W
R₁, R₃ : 1 k Ω 1/4W (marron, noir, rouge)
R₂, R₅ : 22 k Ω 1/4W

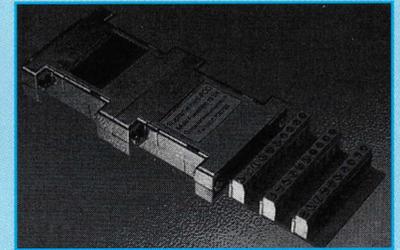
(rouge, rouge, orange)
R₄ : 10 Ω 1/4W (marron, noir, noir)
S₁ : Interrupteur pour Circuit Imprimé
U₁ : LM3876



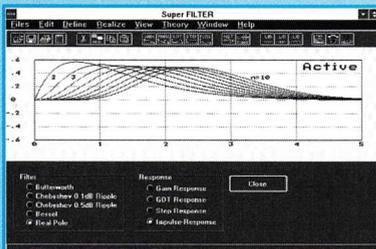
LE RENARD : Oscilloscope de poche 20 M \dot{e} ch/s. Autonome mais connectable sur PC par port s \acute{e} rie. Alim. par piles ou accus. A base d'ASIC. Fabrication CEE. Modes scope \grave{a} m \acute{e} moire, voltm \acute{e} tre num \acute{e} rique. Synchro. Id \acute{e} al pour \acute{e} coles, amateurs, S.A.V. et sites ext \acute{e} rieurs. Courbes sur PC imprimables. Gammes 1v, 10v et 100v, en CA et CC. Ecran LCD net et \acute{e} clair \acute{e} .



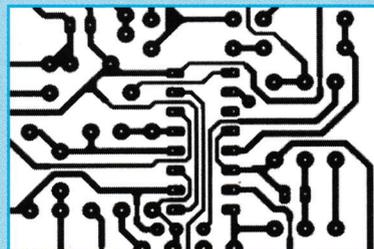
PICO200 : Oscilloscope ultra rapide 50 M \dot{e} ch/s sur port parall \acute{e} le de votre PC. Fonctions oscilloscope 2 canaux, analyseur de spectre FFT, voltm \acute{e} tre et fr \acute{e} quence-m \acute{e} tre... voir tout en m \acute{e} me temps ! Synchro int/ext/Auto. Avec logiciel pour Windows. Fabrication CEE. M \acute{e} moires 8Ko par canal. Export vers tableurs. Id \acute{e} al pour recherche d' \acute{e} v \acute{e} nements intemp \acute{e} stifs, sites ext \acute{e} rieurs. Grande sensibilit \acute{e} . Large base de temps.



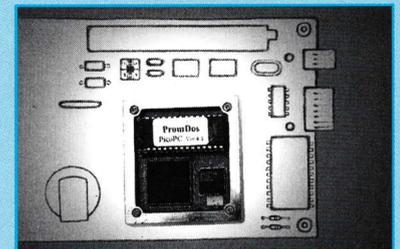
SUPREME : Mini-centrale de mesures sur PC. Connectez et mesurez sans programmation. 30 voies analogiques - r \acute{e} solution 12 bits - 2 sorties analogiques plus 8 entr \acute{e} es / sorties logiques. Logiciel Windows et DOS. Tra \acute{c} eage de graphiques. Alarmes. Enregistrement automatique. DDL vers EXCEL en temps r \acute{e} el. Entr \acute{e} es directes volts/thermocouples.



SUPERFILTER : Le meilleur outil pour la conception et l'analyse de filtres passifs et actifs, analogiques et num \acute{e} riques multipoles. Il propose et calcule les solutions selon vos sp \acute{e} cifications de filtres d \acute{e} sir \acute{e} s. Sorties graphiques et listes des pi \acute{e} ces. Voir les effets de % tol \acute{e} rances des composants, analyses MonteCarlo, Smith.



PROTEUS : Logiciel de CAO \acute{e} lectronique int \acute{e} gr \acute{e} sous Windows, comprenant saisie de sch \acute{e} mas, simulation analogique, num \acute{e} rique et mixte. Plusieurs niveaux disponibles. Adopt \acute{e} par l'enseignement et par l'industrie. Cours de formation gratuits pour enseignants. Formation individuelle (initiation et perfectionnement) par instructeur agr \acute{e} g \acute{e} "formation continue"



PICO PC : Un vrai PC complet sous la forme d'un COMPOSANT ! Le plus petit pour projets embarquables. Fabriqu \acute{e} en CEE. Ex \acute{e} cute vos applications PC. Cartes d'E/S, de d \acute{e} veloppement, extensions RAM, PCMCIA... disponibles. L \acute{e} ger et faible consommation. Id \acute{e} al pour "embedded applications" et des sites remotes. Du 8086 au '486 / '586 !



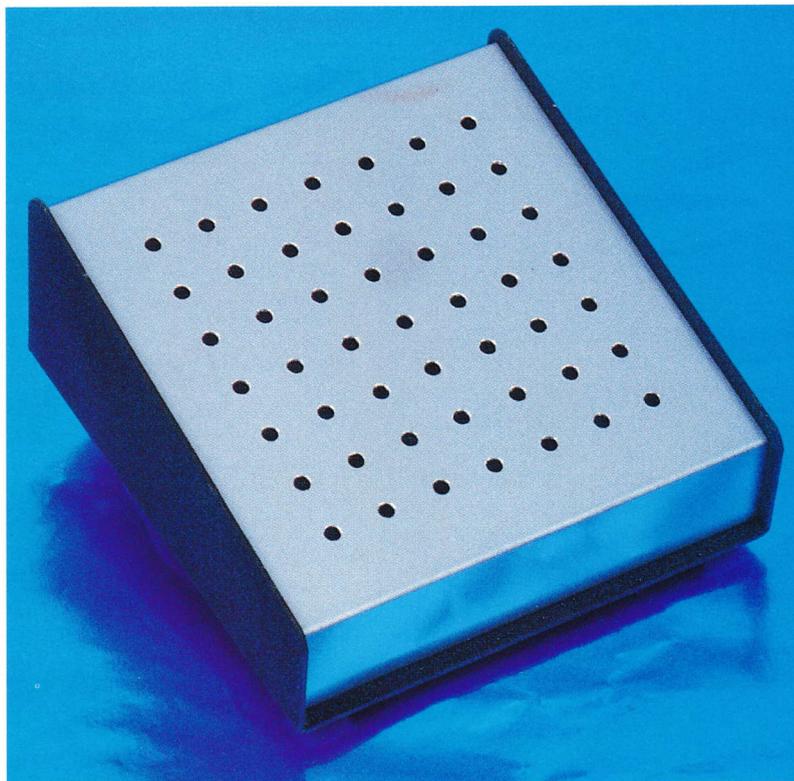
AUDIO

Grâce à la miniaturisation très poussée à laquelle on a pu assister lors de cette dernière décennie, toutes sortes de circuits intégrés se sont développés et notamment les circuits générateurs d'airs musicaux. Le seul reproche que l'on peut leur faire est la restitution d'un son relativement plat et dénué d'harmoniques. Le montage que nous vous proposons, très pédagogique, confère au son élaboré par le circuit spécialisé davantage de chaleur et de profondeur.

Rappels sur les sons (figure 1)

Le son est une manifestation de variations rapprochées de pression qui se transmettent de proche en proche dans un milieu environnant, qui est généralement l'air. Il se déplace à une vitesse de l'ordre de 330 mètres par seconde. Afin que le tympan de l'oreille humaine puisse vibrer, réagir et transmettre le signal correspondant au cerveau qui le traite et l'interprète, la fréquence doit être comprise entre quelques dizaines de Hertz et une vingtaine de kHz. Au delà de cette limite, c'est le domaine des ultrasons. Les sons de très faible fréquence relèvent de la classe des infrasons.

Un son est dit "musical" lorsqu'il se caractérise par une fréquence de base fixe pendant un minimum de temps (quelques dixièmes de seconde). Le son musical comporte d'autres propriétés que nous allons sommairement passer en revue.



DES CIRCUITS TRÈS MUSICAUX

Hauteur

Par hauteur, il faut entendre fréquence de base du son. Un son aigu est plus "haut" qu'un son grave. La fréquence des variations de pression qui sont à la base des ondes sonores, donne une notion de hauteur du son. Ainsi, un son plus haut se caractérise par une période plus faible entre deux maxima de pression.

Intensité

L'intensité d'un son est en relation avec l'importance des variations de pression. Plus le différentiel de pression entre un maxima et un minima est important, plus le son est intense.

Timbre

C'est une notion un peu plus subtile qui peut se mettre en évidence par des exemples simples : le "Do" émis par un accordéon n'est pas perçu par notre oreille comme le même "Do" issu d'une clarinette. En fait, chaque son musical se caractérise par une fréquence fondamentale. Mais l'analyse plus fine révèle l'existence d'autres fréquences, généralement plus faibles en intensité. Ces

fréquences se caractérisent par des rapports entiers, référencés à la fréquence de base. Ce sont des fréquences dites "harmoniques". Suivant leur nombre, leurs intensités relatives, le "timbre" du son émis varie dans des proportions très sensibles. Le timbre donne au son chaleur et relief.

Le fonctionnement du montage (figures 2, 3 et 4)

Alimentation

Le montage fonctionne avec une pile de 9V comme source d'énergie. Un interrupteur I permet sa mise en marche, tandis que la capacité C_1 découple cette alimentation du restant du montage. Le circuit intégré musical utilisé se caractérise par un potentiel nominal de fonctionnement de 3V. Le transistor T_1 , avec sa base polarisée à 3,6V grâce à la diode zéner D_z , délivre sur son émetteur une tension stabilisée de 3V. La capacité C_2 fait office de capacité de découplage. Suivant la puissance

1

RAPPEL DES PRINCIPES FONDAMENTAUX.

phonique restituée en fin de chaîne, la pile peut délivrer un courant dépassant la centaine de mA.

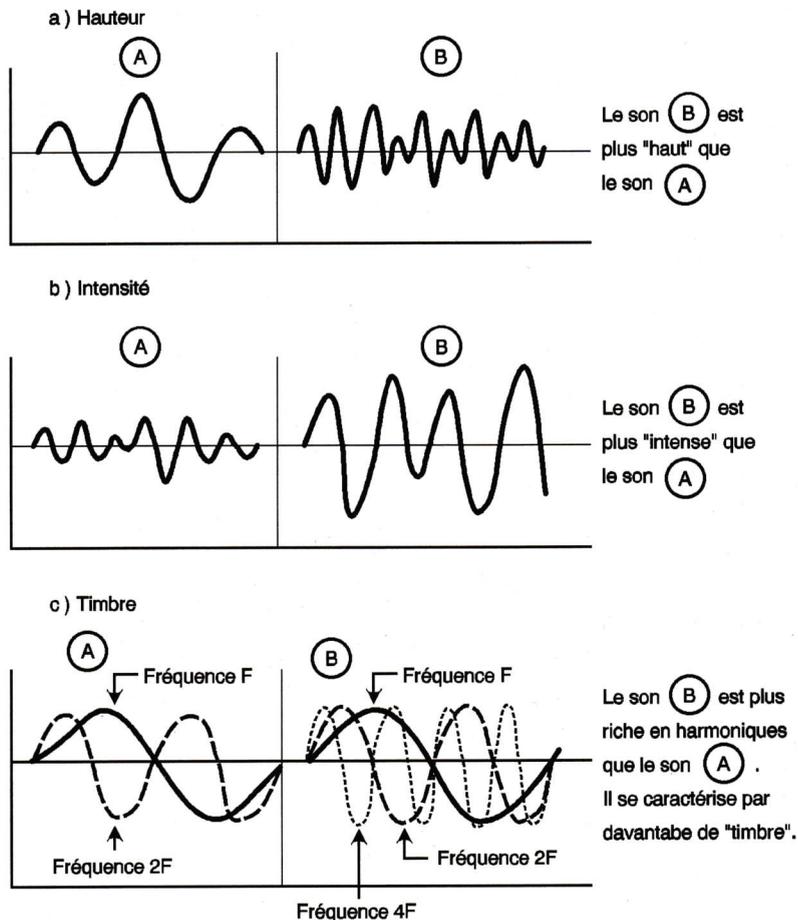
Générateur de mélodie

Il s'agit d'un UM 66Txxx dont le brochage et les différentes mélodies restituées sont rappelés en figure 4. L'ensemble a pu être logé dans un boîtier TO92, ce qui donne une idée de la très haute intégration qui a dû être réalisée. Ce circuit intégré, élaboré par la société UMC, comporte une ROM de 64 notes et peut fonctionner sous un potentiel allant de 1,3 à 3,3V. Il peut, directement restituer la mélodie par l'intermédiaire d'un buzzer piézo-électrique. Suivant la dernière lettre dans sa référence de désignation, il restitue une fois seulement (lettre S) ou indéfiniment la mélodie (lettre L). Dans tous les cas, au moment de la mise sous tension du circuit, il se produit une initialisation interne automatique qui a pour effet le démarrage de la mélodie à son début. Dans le présent montage, les créneaux carrés générés par le circuit musical référence IC₁, sont amplifiés par le transistor T₂. Au niveau de son collecteur, on recueille des créneaux carrés de la même fréquence mais à une amplitude de 9V.

Doubleur de fréquence

Les portes NOR I et II de IC₂ réalisent deux inversions consécutives des créneaux. Ainsi, pour un créneau donné et disponible au niveau du collecteur de T₂, son front ascendant se traduit par un front ascendant sur la sortie de la porte NOR II. En revanche, son front descendant se manifeste par un front ascendant sur la sortie de la porte NOR I. De plus, ces portes ont des basculements accélérés grâce à l'effet "trigger" qu'introduisent les résistances R₄ et R₉. Chaque sortie de porte est reliée à un dispositif de dérivation R/C dont la mission est de prendre en compte le front ascendant du signal, ce qui se traduit par une brève impulsion positive au niveau des cathodes des diodes de déchargement des capacités. Ces brèves impulsions sont causées par les charges rapides des capacités au moment du front montant du signal. En définitive, on enregistre :

- sur l'entrée 13 de la porte NOR IV de IC₃, des impulsions positives cor-



respondant aux fronts montants des créneaux délivrés par le collecteur de T₂,

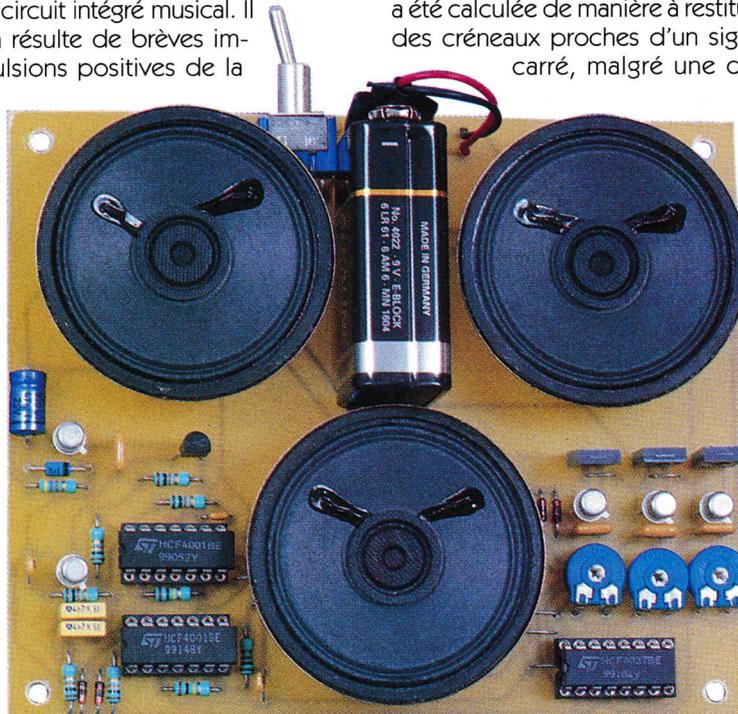
- sur l'entrée 12, des impulsions positives correspondant aux fronts descendants.

Sur la sortie de cette porte NOR IV de IC₃, on relève alors une suite d'états bas, assez brefs, dont la fréquence est égale au double de la fréquence des créneaux délivrés par le circuit intégré musical. Il en résulte de brèves impulsions positives de la

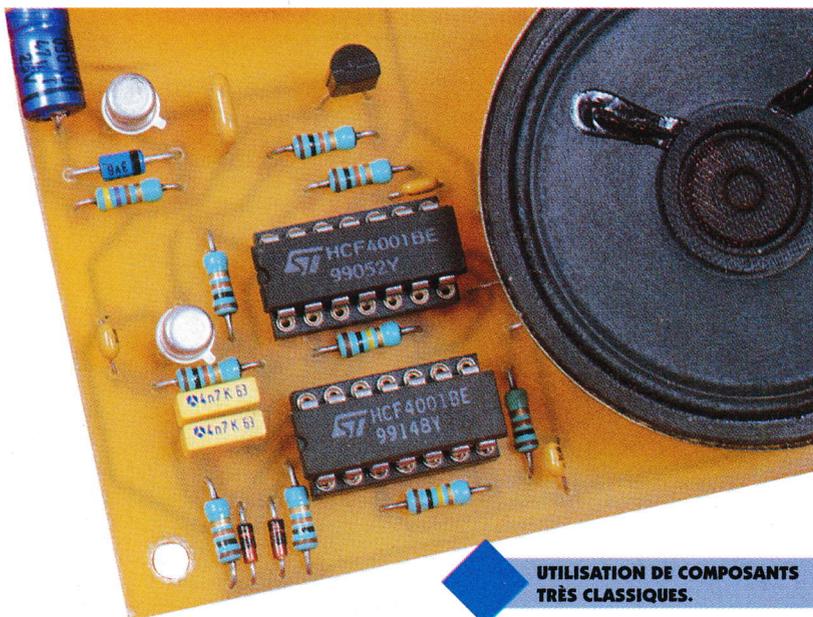
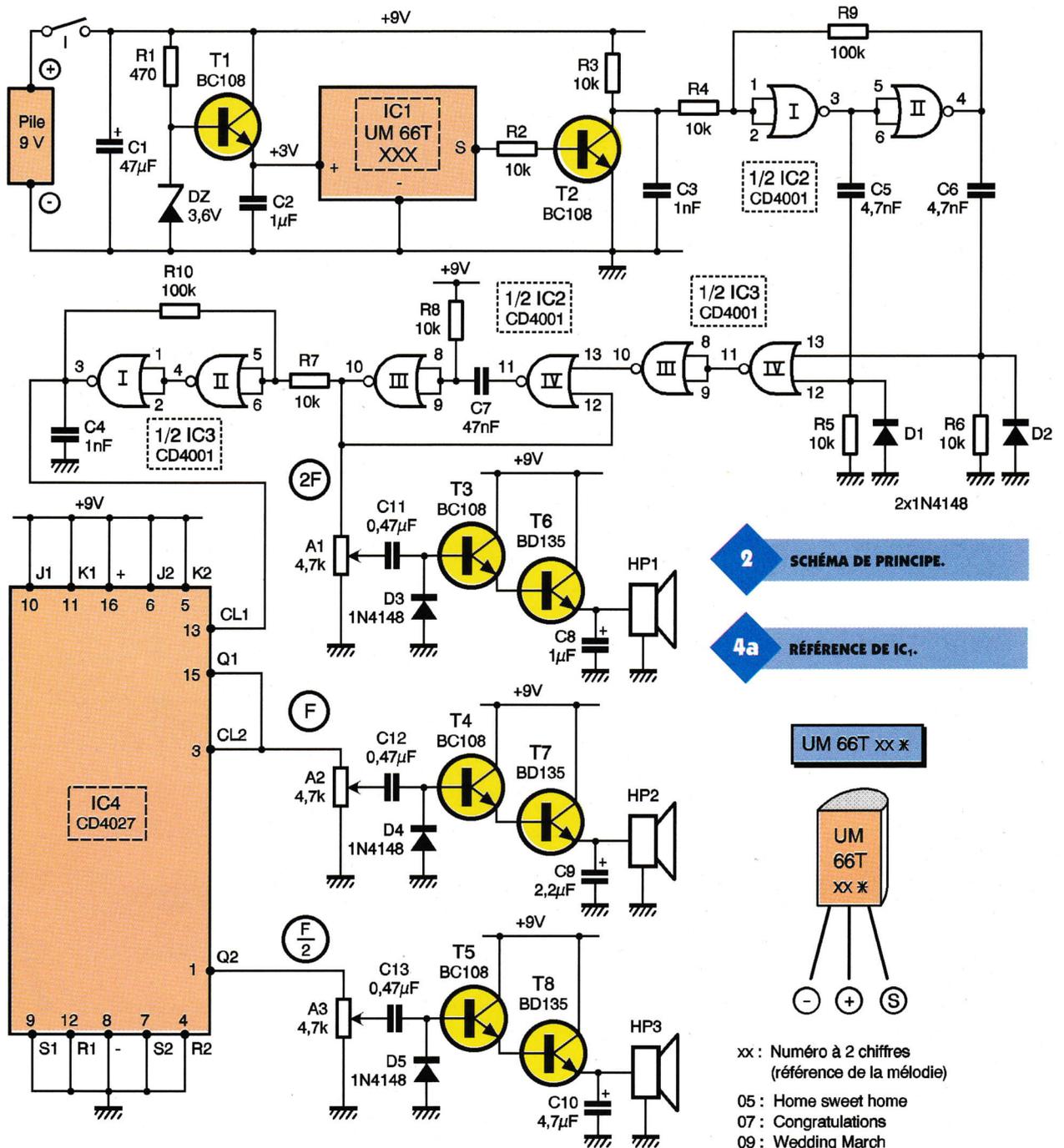
même fréquence doublée, sur la sortie de la porte NOR III de IC₃.

Génération des trois fréquences

Les portes NOR III et IV de IC₂ forment une bascule monostable. Une telle bascule délivre des états hauts de durée fixe, pour chaque impulsion reçue sur l'entrée de commande 13. La durée de ces impulsions a été calculée de manière à restituer des créneaux proches d'un signal carré, malgré une dis-



LA PLATINE SUPPORTE LES 3 HAUT-PARLEURS.



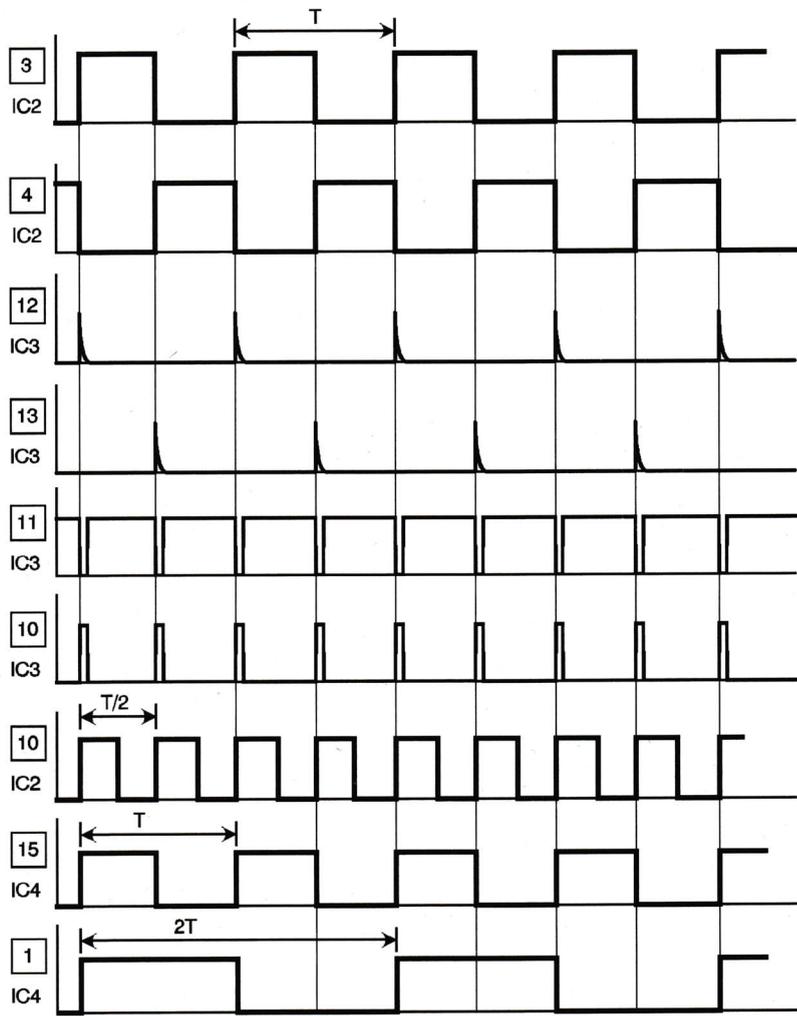
UTILISATION DE COMPOSANTS TRÈS CLASSIQUES.

persion des fréquences lors de la restitution de la mélodie, par le fait des différentes notes mises en jeu. Ainsi, si F est la valeur de la fréquence d'une note issue du circuit musical IC₁, sur la sortie de cette bascule on recueille un créneau de fréquence 2F, grâce au doubleur de fréquence évoqué au paragraphe précédent. Les portes NOR I et II de IC₃ forment un trigger de Schmitt dont la mission est de conférer aux signaux des fronts bien verticaux

avant d'attaquer l'entrée d'une première bascule J/K contenue dans IC₄, qui est un CD 4027. Un tel circuit comporte deux bascules. Dans la présente utilisation, on recueille sur la sortie Q1 de IC₄, un créneau de forme carrée mais dont la fréquence a été divisée par 3. Ainsi, comme la fréquence sur l'entrée "CL1" est égale à 2F, celle qui caractérise le créneau disponible sur Q1 est égale à F. Cette sortie est reliée à l'entrée d'une seconde bascule (CL2). Sur la sortie Q2, on enregistre alors des créneaux à une fréquence de F/2.

Amplification

nous disposons maintenant de 3 fréquences (F étant celle du signal issu du circuit intégré musical). Ces fréquences sont 2F, F et F/2. Chacune de ces fréquences est prise en compte par un ensemble amplificateur. A titre d'exemple, examinons le premier qui est soumis à la fréquence 2F. Grâce à l'ajustable A₁, il est possible de prélever une fraction plus ou moins importante de l'amplitude du créneau. Ces signaux transitent par C₁₁ pour aboutir à la base de T₃, qui avec T₆, forme un Darlington de puissance. Un tel montage réalise une amplification en courant. En revanche aucune amplification n'est réalisée au niveau du potentiel. Au contraire, le potentiel disponible sur l'émetteur de T₆ est diminué de 1,2V (2 fois la tension de jonction base-émetteur de T₃ (T₆) par rapport à celui délivré à un instant donné par le curseur de A₁. C'est la raison pour laquelle ce montage est souvent appelé "sui-veur de potentiel". La diode D₃ sert



à la décharge périodique de C₁₁, qui sans cette précaution se saturerait suite à la succession des charges. Le son est ainsi restitué par le haut-parleur HP₁ avec une intensité réglable grâce au curseur de l'ajustable A₁.

Concernant les notes de fréquence F et F/2, elles sont respectivement diffusées par les haut-parleurs HP₂ et HP₃, avec pour chacun en ce qui le concerne, la possibilité de régler à la valeur désirée la puissance phonique.

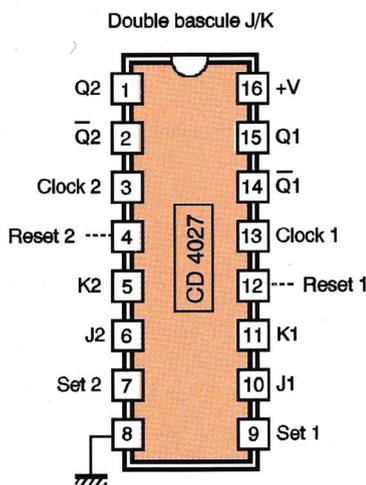
3 CHRONOGRAMMES.

La réalisation

Circuit imprimé (figure 5)

La réalisation du circuit imprimé appelle peu de remarques. Tous les moyens habituellement mis en œuvre peuvent être utilisés : application directe, typon, reproduction photographique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer,

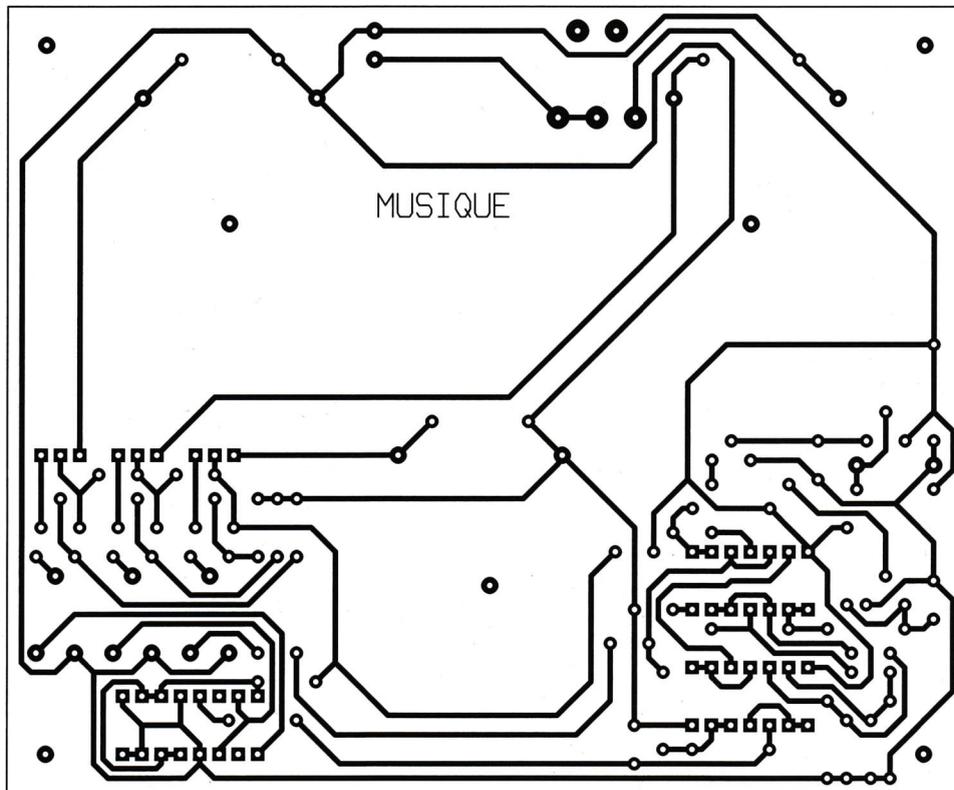
4b CD 4027 DOUBLE BASCULE J/K.



ETAT INITIAL					▲	ETAT SUIVANT	
Entrées				Sortie		SORTIES	
J	K	S	R	Q		Q	\bar{Q}
1	X	0	0	0		1	0
X	0	0	0	1		1	0
0	X	0	0	0		0	1
X	1	0	0	1		0	1
X	X	0	0	X		1	0
X	X	0	1	X		0	1
X	X	1	1	X		1	1

▲ Changement de niveau

X Etat indifférent



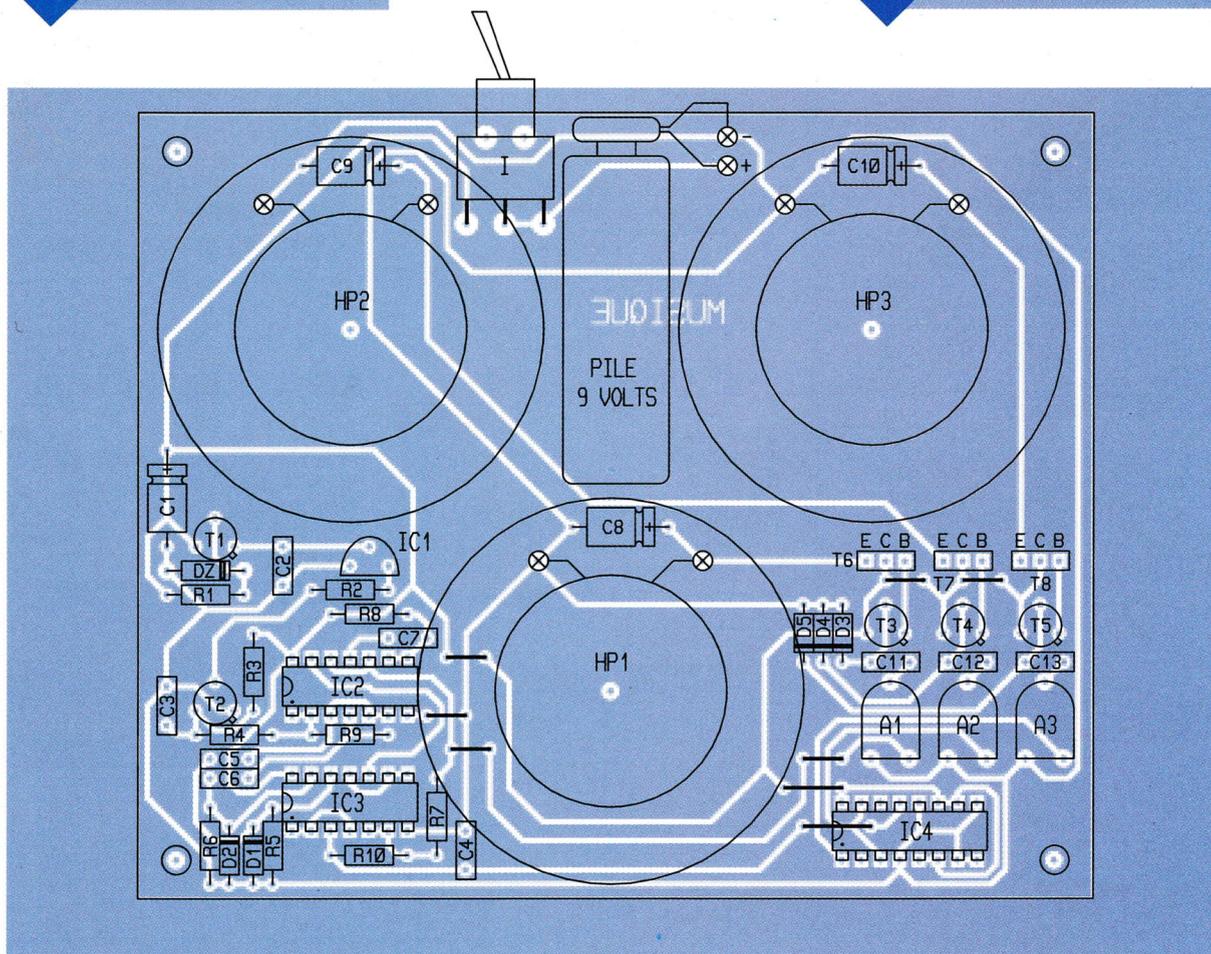
5

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

A ↔ M

6

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



le module est à rincer soigneusement. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre.

Quelques trous, tels que ceux destinés à l'implantation de l'inverseur et des ajustables sont à agrandir.

Implantation des composants (figure 6)

Après la mise en place des straps de liaison, on plantera les diodes, les résistances et les supports de circuits intégrés. On terminera par les autres composants : capacités et transistors. Attention à la

bonne orientation des composants polarisés. Les haut-parleurs et la pile ont directement été collés sur le module epoxy.

Mises au point

En positionnant les trois ajustables à fond dans le sens anti-horaire, aucun son ne sera restitué par les haut-parleurs au moment de la fermeture de l'interrupteur I. On tournera ensuite le curseur de l'ajustable A₂ (qui correspond à la fréquence F) dans le sens horaire pour obtenir la

puissance souhaitée au niveau du haut-parleur HP₂. Par la suite, on agira dans les mêmes conditions sur les curseurs des ajustables A₁ et A₃. Les puissances relatives seront à régler à l'oreille dans le but d'obtenir un son agréable, avec du relief. C'est à ce niveau qu'interviennent vos talents d'artiste...

R. KNOERR

Nomenclature

8 straps horizontaux

R₁ : 470 Ω

(jaune, violet, marron)

R₂ à R₈ : 10 kΩ

(marron, noir, orange)

R₉, R₁₀ : 100 kΩ

(marron, noir, jaune)

A₁ à A₃ : Ajustables 4,7 kΩ

D₁ à D₅ : Diodes-signal

1N4148

Dz : Diode zéner 3,6V/0,5W

C₁ : 47 μF/10V électrolytique

C₂ : 1 μF milfeuill

C₃, C₄ : 1 nF milfeuill

C₅, C₆ : 4,7 nF milfeuill

C₇ : 47 nF milfeuill

C₈ : 1 μF/10V électrolytique

C₉ : 2,2 μF/10V

électrolytique

C₁₀ : 4,7 μF/10V

électrolytique

C₁₁ à C₁₃ : 0,47 μF milfeuill

T₁ à T₅ : Transistors NPN

BC108

T₆ à T₈ : Transistors NPN

BD135

IC₁ : UM 66T xxx -

Générateur de mélodies (voir texte)

IC₂, IC₃ : CD4001 (4 portes NOR)

IC₄ : CD4027 (double bascule J-K)

2 Supports 14 broches

1 Support 16 broches

Inverseur monopolaire (broches coudées)

Pile 9V

Coupleur pression

3 Haut-parleurs 4 ou 8 Ω (Ø50)

Boîtier ESM - pupitre

DECODEUR DTMF

- Permet d'interdire l'accès à certains numéros (00, 06, etc)
- Permet de déclencher des appareils à distance
- Permet d'écouter ce qui se passe chez vous



LASER À NÉON

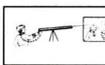
Laser pour l'animation musicale (en intérieur) excellent pour bars, night clubs, privé.

LS100 4990 frs

Laser de détection de sons par vibration

LLISTV20(monte) 3990 frs

Stylo Laser 1290 frs



VISION DE NUIT

Lunette pour vision de nuit.

SD90 prête à l'emploi

Avec Laser illuminator pour éclairage

en nuit profonde. 2990 frs



PRODUITS ACOUSTIQUES

Pour l'écoute de bruits distants et faibles

PM5 2349frs

Option transmetteur sans fil

PWM5KA 639frs



DETECTEUR D'ÉCOUTE

Détecte les enregistrements radio, en série, en parallèle, l'impédance anormale ligne ect..

AI6600 2299frs



HACKER'S COMPANION CD-ROM

Comment casser les codes secrets, comment modifier les codes de téléphones portables, des BBS, des serveurs, etc... tout est dans ce CD-ROM de 552 Méga-bytes

PC-HACKER'S* 990 frs

Nouveau



TOUS LES VIRUS EN CD-ROM

Voilà enfin la plus grande collection de virus, outils création virus, mutants et bien d'autres malicieuses surprises

PC CD-ROM Virus 1799 frs

Nouveau



DTMF DISPLAY

Enregistre tous les numéros appelés et leur temps de communication

DIS-1 1990frs



MODIFICATEUR DE VOIX

Modificateur de voix digitale, permet la modification de la voix en homme, femme, enfant 16 niveaux.

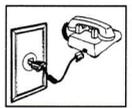
TRANSITION 2001 1399FRS



BLOQUEUR D'ÉCOUTE

Interdit l'écoute de la conversation à partir d'un autre téléphone du logement.

TL-400 349fr



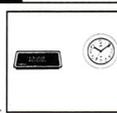
CAMÉRA VIDÉO

Caméra Vidéo camouflée dans un détecteur de fumée. Absolument indétectable. signal vidéo vers moniteur ou Ecran TV.

SC-600 2990frs

Modèle REVEIL ou Montre murale 3390 frs

Transmetteur Vidéo 2990 frs



SURVEILLANCE

L'oreille indiscret 299 Frs

Mini Caméra photo : 299 Frs

Mini écouteur FM 399 Frs



ENREGISTREUR LONGUE DURÉE

Enregistreur automatique avec adaptateur téléphonique inclus. Une cassette standard 120mn peut enregistrer 12 heures de conversation. L'appareil déclenche et s'arrête automatiquement à chaque appel.

THR-12 1499frs



MICRO ET TRANSMETTEUR FM

D'une taille inférieure à une pièce de 20 centimes technologie cms.

88Mhz a 108Mhz.

MD-250 790frs

Modèle ligne Tel MA-100 499frs



RECEVEURS FM AVEC ENREGISTREUR

Récepteur enregistreur sur ligne FM. Haute précision.

RWR-112 990frs



UNIDEV

14 rue Martel, 75010 PARIS

Tél : 01 53 24 03 26 - Fax : 01 53 34 01 71

Extrait du catalogue 30 pages. Vente par correspondance uniquement. Décodeur télécommandes infrarouge, détecteur de mensonges, détecteur d'eau, décodeur DTMF, micro-radio FM, le manuel du Hacker, du créateur de virus, etc



PRÉAMPLIFICATEUR À POTENTIOMÈTRES ÉLECTRONIQUES

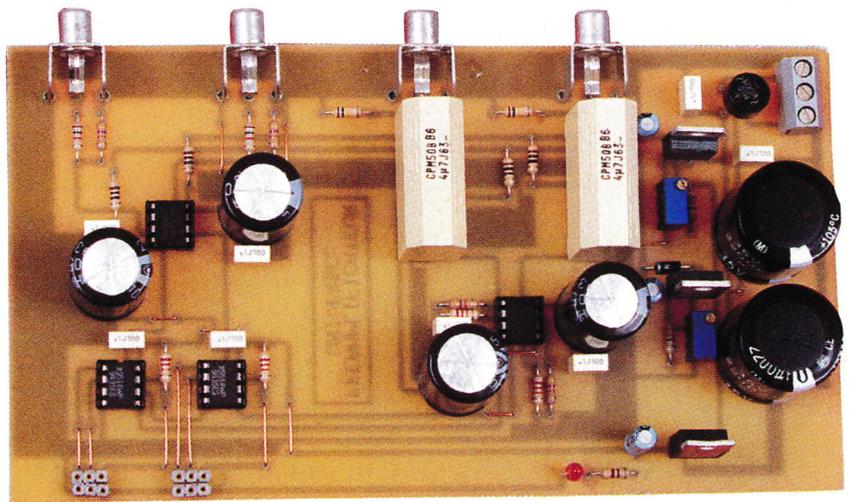
De nombreux circuits intégrés remplissant le rôle de potentiomètres ont fait leur apparition sur le marché depuis quelques temps déjà. Outre le fait que leur prix soit sensiblement équivalent à celui d'un bon potentiomètre classique, ils ont l'avantage de ne présenter aucune usure quelque soit le nombre de manipulations auxquelles ils sont soumis.

Le montage que nous vous proposons de réaliser est un exemple d'application de ces circuits intégrés, bien que le montage par lui-même soit tout à fait utilitaire puisqu'il s'agit d'un préamplificateur HI-FI. Sa bande passante s'étale entre 20Hz et 30kHz. Les applications de ce dernier seront donc nombreuses.

Tel qu'il est conçu, le réglage du volume ne pourra se faire que manuellement, mais rien ne s'oppose à ce que l'on utilise une télécommande H.F. basée sur l'emploi des très connus modules MIPOT.

Nous avons, par exemple, proposé dernièrement à nos lecteurs, la réalisation d'une télécommande à 4 voies simultanées et sorties sur relais électromécaniques.

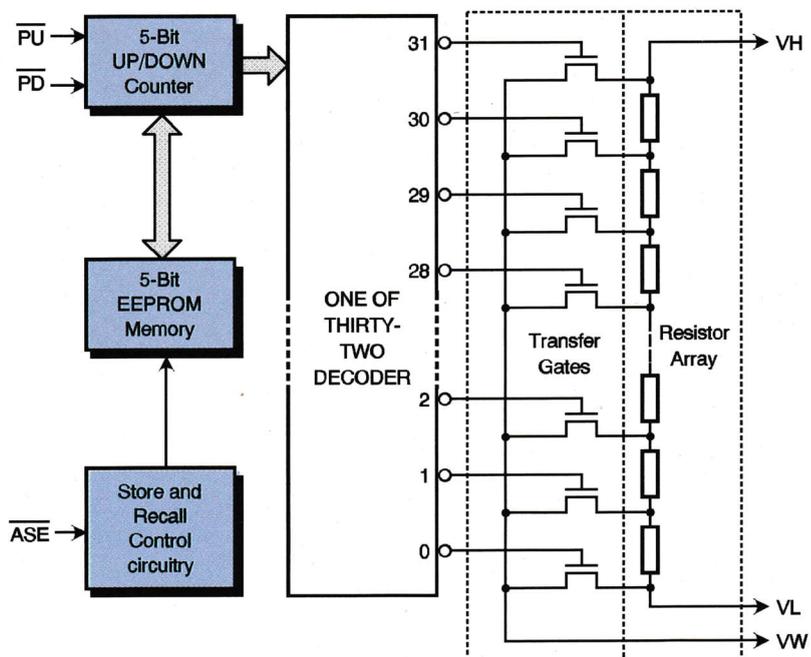
Ce montage conviendra fort bien



pour la commande du préamplificateur. D'autre part, la commande du circuit intégré peut être réalisée à l'aide de signaux logiques aux normes TTL. On pourrait donc également imaginer un montage numérique automatique permettant soit d'augmenter, soit de baisser le niveau sonore en fonction d'événements extérieurs.

Le circuit intégré X9514W

Le circuit intégré X9514W, potentiomètre logarithmique de 10 k Ω , est fabriqué par la société XICOR. C'est un circuit contrôlé par l'action sur des boutons-poussoirs. Il est composé de 31 éléments résistifs disposés en série, dont chaque jonction est accessible, comme sur un potentiomètre.



1

SCHÉMA INTERNE DU X9514W.

mètre classique, par le curseur. La **figure 1** donne le schéma interne du X9514W. La **figure 2** représente son brochage ainsi que la dénomination et la fonction de chacune de ses broches que nous allons maintenant voir dans le détail :

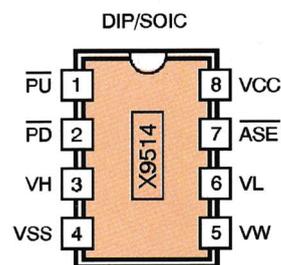
- VH et VL (broches 3 et 6) : ce sont les extrémités du réseau de 31 résistances qui correspondent aux bornes extrêmes d'un potentiomètre mécanique. Les tensions minimales et maximales admissibles par le réseau sont -5V et +5V, ce qui permet de couvrir la majorité des cas de figures.

- PU/(broche 1) : c'est l'entrée utilisée afin d'incrémenter la valeur de la résistance comprise entre VL et Vw (curseur). Cette entrée est munie d'un système anti-rebonds qui permet de ne pas prendre en compte tout signal d'une durée typique inférieure à 40ms. Elle est maintenue à un niveau haut au moyen d'une résistance de rappel interne. Sa mise à la masse, que ce soit par action sur un bouton-poussoir ou par l'application d'un niveau logique bas positionne le curseur à la position suivante.

d'un pas. Si l'appui est permanent, le curseur, au bout d'une durée de 375ms, avancera d'un pas toutes les 75ms maximum. La **figure 3** représente la progression logarithmique du curseur, tandis que la **figure 4** donne le niveau d'atténuation en dB pour chacun des 32 pas.

- ASE/(broche 7) : c'est l'entrée permettant le stockage automatique de la position du curseur. Deux configurations peuvent être envisagées : 1/si la broche est connectée à la masse, la mémorisation est automatique lorsque le circuit est mis hors tension. La position du curseur est stockée dans une EEPROM. Lors de la prochaine mise sous tension, le contenu de la mémoire est examiné et le compteur est configuré à l'aide de la dernière valeur stockée ; 2/si la broche est maintenue au niveau haut à l'aide d'une résistance de 20 k Ω , la mémorisation n'est pas automatique et elle devra être effectuée par la mise au niveau bas à l'aide d'un bouton-poussoir ou d'un signal TTL.

Le **tableau** représenté ci-dessous donne les caractéristiques du X9514W :



SYMBOL	DESCRIPTION
VH	High Terminal
VW	Wiper Terminal
VL	Low Terminal
VSS	Ground
VCC	Supply Voltage
\overline{PU}	Push Up Input
\overline{PD}	Push Down Input
\overline{ASE}	AUTOSTORE Enable Input

2

BROCHAGE ET FONCTIONS DU X9514W.

que la résistance de masse de 47 k Ω pourraient voir leur valeur changer si un signal de haut niveau était appli-

Caractéristiques maximales

- température en fonctionnement :	-65°C/+135°C
- température de stockage :	-65°C/+150°C
- tension sur PU/, PD/, ASE/et Vcc par rapport à Vss :	-1V/+7V
- tension sur VH et VL par rapport à Vss :	10V
- température de soudage (10s) :	300°C
- courant dans le curseur :	± 1 mA

Caractéristiques électriques

- tension d'alimentation :	+ 5V		
- tolérance de la résistance :	± 20 %		
- puissance dissipée :	10mW		
- courant dans le curseur :	+/- 1mA		
- résistance typique du curseur :	40 ohms à 1mA		
- bruit typique :	$</= 120$ dB/racine de Hz à 1V		
- coefficient de température :	+ 600ppm/°C typique		
- nombre maximal de manoeuvres du curseur :	illimité		
- nombre maximal de stockages dans l'EEPROM :	100000		
- durée séparant deux signaux sur les entrées PU/et PD/:	0 μ s min		
- durée d'anti-rebond :	60ms max		
- durée du signal après anti-rebond en mode lent :	100ms min	250ms typ	375ms max
- durée entre deux changements de position du curseur en mode rapide :	20ms min	50ms typ	75ms max

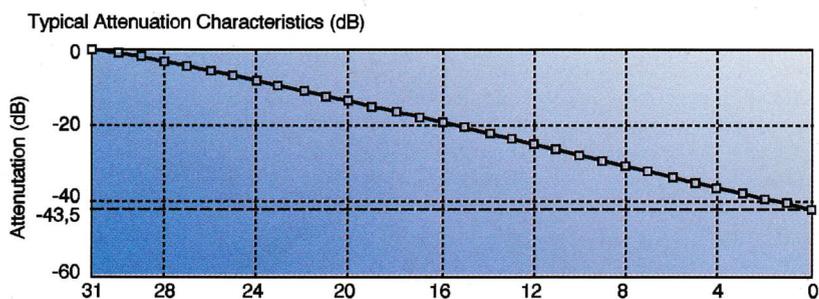
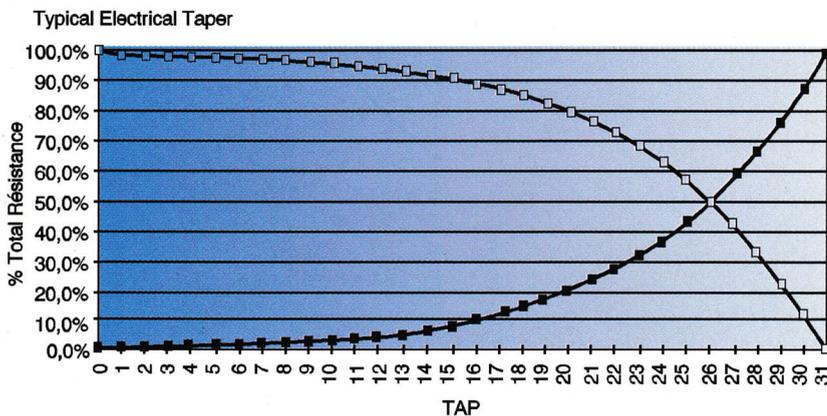
- PD/(broche 2) : cette entrée fonctionne de la même manière que l'entrée PU/, sauf que sa mise à la masse décrément la valeur de la résistance.

Un appui d'une durée maximale de 375ms sur l'un des bouton-poussoirs (incrémentation ou décrémentation), permet au curseur d'avancer

Schéma de principe

Le schéma de principe de notre montage est donné en **figure 5**. Celui-ci étant stéréophonique, il suffira de se reporter à l'une des voies. L'entrée s'effectue sur un connecteur RCA. L'impédance est fixée à 47 k Ω environ. La résistance de 1 k Ω , ainsi

qué à l'entrée du préamplificateur. Un signal issu d'un lecteur C.D. atteint par exemple 2V RMS. Dans ce cas, on pourrait choisir une valeur de 22 k Ω pour les deux composants. Il ne faudra pas oublier que le X9514W n'admet pas un signal dont l'amplitude est supérieure à 10V crête à crête. Le signal est appliquée



4

NIVEAU D'ATTÉNUATION DES 32 PAS.

à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel configuré en suiveur de tension ou buffer. Celui-ci est un amplificateur double contenu dans un boîtier de type OP2604A, qui présente d'excellentes caractéristiques dans le domaine des basses fréquences.

On pourrait éventuellement utiliser le NE5532 si l'on ne pouvait se procurer le premier type de circuit. La sortie du buffer attaque directement l'entrée VH du potentiomètre électronique X9514W. L'entrée VL est, quant à elle, connectée à la masse puisque le potentiomètre est utilisé en potentiomètre de volume. Les entrées PU/(augmentation), PD/(diminution) et ASE/(mémorisation) sont connectées à des boutons-poussoirs. Le curseur (sortie VW) est relié à l'entrée non inverseuse d'un second amplificateur opérationnel, de même type que le premier. Cette fois, l'amplificateur est monté en amplificateur non inverseur dont le gain est fixé par les deux résistances insérées entre sortie et entrée inverseuse (contre-réaction) et entrée inverseuse et masse. En considérant l'étage représenté dans la partie supérieure du schéma, la formule donnant le facteur d'amplification est la suivante :

$$G_v = (R_{18}/R_{20}) + 1$$

Avec les valeurs retenues ici, le gain sera approximativement de 3. Il pourra d'ailleurs être modifié à la demande par le changement de la valeur de la résistance R_{20} . La liaison de

sortie est capacitive. Le condensateur pourra avoir une valeur comprise entre 4,7 μ F et 10 μ F et devra être de type non polarisé.

Les amplificateurs opérationnels sont alimentés sous une tension symétrique de + et - 20V à l'aide de cellules de filtrage très efficaces, constituées d'une résistance de 10 Ω et de condensateurs de 1000 μ F et 100 nF.

Nous avons signalé plus haut que les amplificateurs opérationnels OP2604A pourront être remplacés par des NE5532. Ces derniers n'admettent pas une tension d'alimentation supérieure à + et - 18V. C'est pourquoi celle-ci a été prévue réglable.

Nous avons utilisé des régulateurs de tension ajustables de type LM317 et LM337.

Les diodes insérées entre entrée et

3

PROGRESSION LOGARITHMIQUE DU CURSEUR.

sortie de ces régulateurs servent à leur protection lors de la mise hors tension du préamplificateur. En effet, les capacités chimiques des cellules de filtrage des amplificateurs opérationnels emmagasinent une énergie qu'ils restituent lorsque l'alimentation est coupée.

Les régulateurs se voient alors appliquer une tension sur leur sortie, tension qui pourrait entraîner leur détérioration sans la présence des diodes qui écoulent cette tension vers leurs entrées. L'alimentation des X9514W est assurée par un régulateur 7805 connecté sur la sortie de l'alimentation positive. Une diode LED indique par son illumination la mise sous tension du préamplificateur.

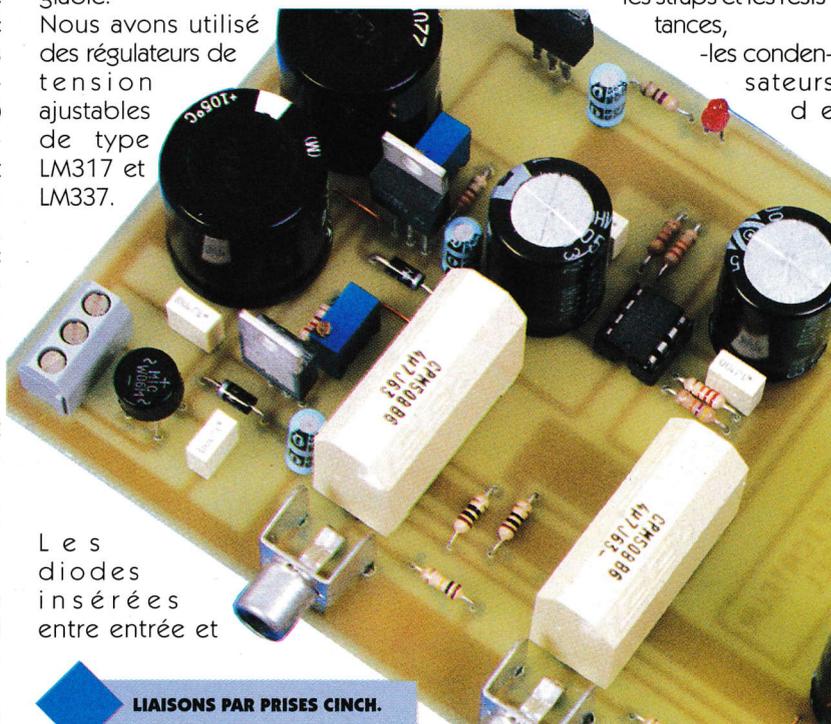
Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 6**, tandis qu'en **figure 7** est représenté le schéma de l'implantation des composants que l'on utilisera lors du câblage de la maquette.

Signalons tout d'abord qu'il n'a pas été prévu d'implanter le transformateur d'alimentation sur la platine pour des raisons d'encombrement. Les sorties de celui-ci seront connectées au circuit par l'intermédiaire d'un bornier à vis à trois points. Il sera obligatoire de prévoir un fusible dans son primaire.

On implantera les différents composants dans l'ordre suivant :

- les straps et les résistances,
- les condensateurs de



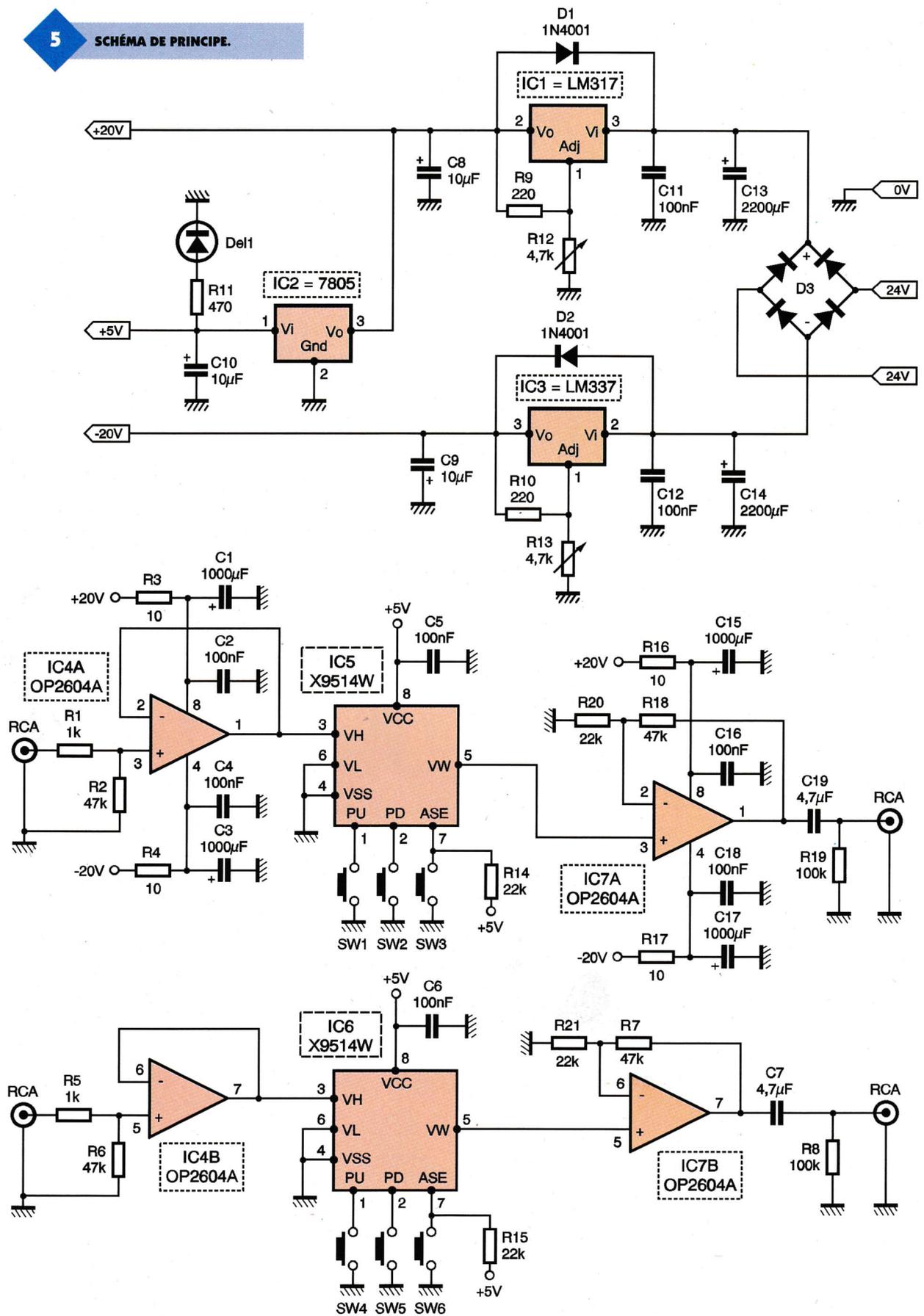
LIAISONS PAR PRISES CINCH.

petite valeur,
 - les supports de circuit intégré,
 - les connecteurs RCA qui seront des modèles pour circuit imprimé,
 - les résistances ajustables qui seront des modèles multitours,

- les régulateurs de tension (qu'il sera inutile de munir de dissipateurs thermiques), le pont redresseur et les diodes,
 - les capacités chimiques et non polarisées,

- on terminera le câblage par le bornier à vis et la LED.
 Nous n'avons pas prévu l'implantation des bouton-poussoirs sur une seconde platine puisque le choix du mode de commande est laissé à

5 SCHEMA DE PRINCIPE.



l'appréciation de l'utilisateur. On vérifiera les soudures que l'on pourra nettoyer de leur excédent de résine à l'aide d'acétone. Le circuit imprimé pourra également être protégé à l'aide d'un vernis incolore.

Réglages et essais

Avant de placer les circuits intégrés sur leur support, il conviendra d'ajuster les tensions d'alimentations. Pour cela, on raccordera à la platine les sorties du transformateur en prenant garde à respecter les points chauds et le point milieu. On ajustera les résistances R_{12} et R_{13} afin d'obtenir +20V et -20V (pour des amplificateurs opérationnels de type OP2604A) ou +15V et -15V (pour des amplificateurs opérationnels de type NE5532). Si le réglage s'avérait trop pointu, on pourra remplacer R_{12} et R_{13} par des ajustables de 2,2 k Ω .

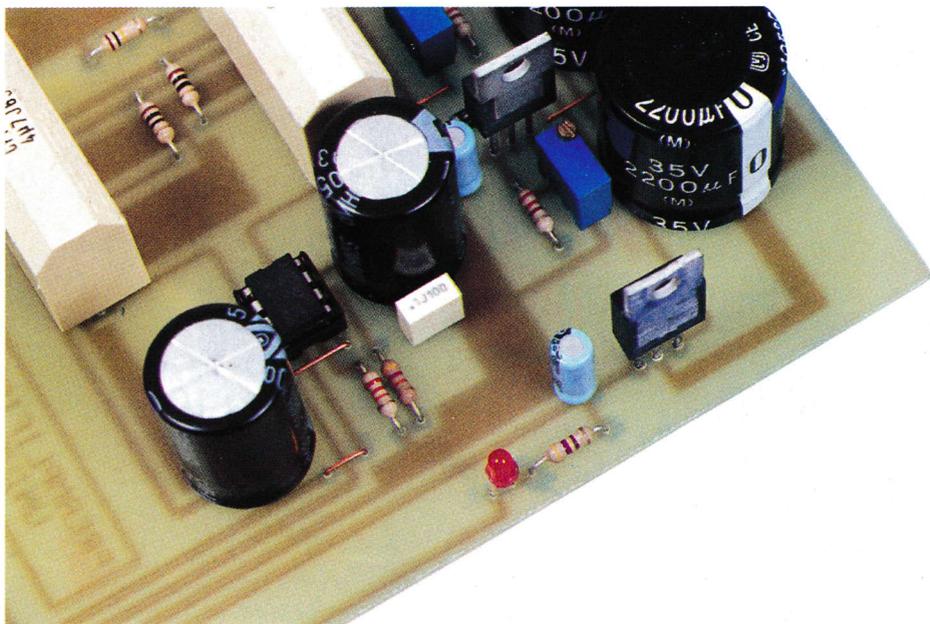
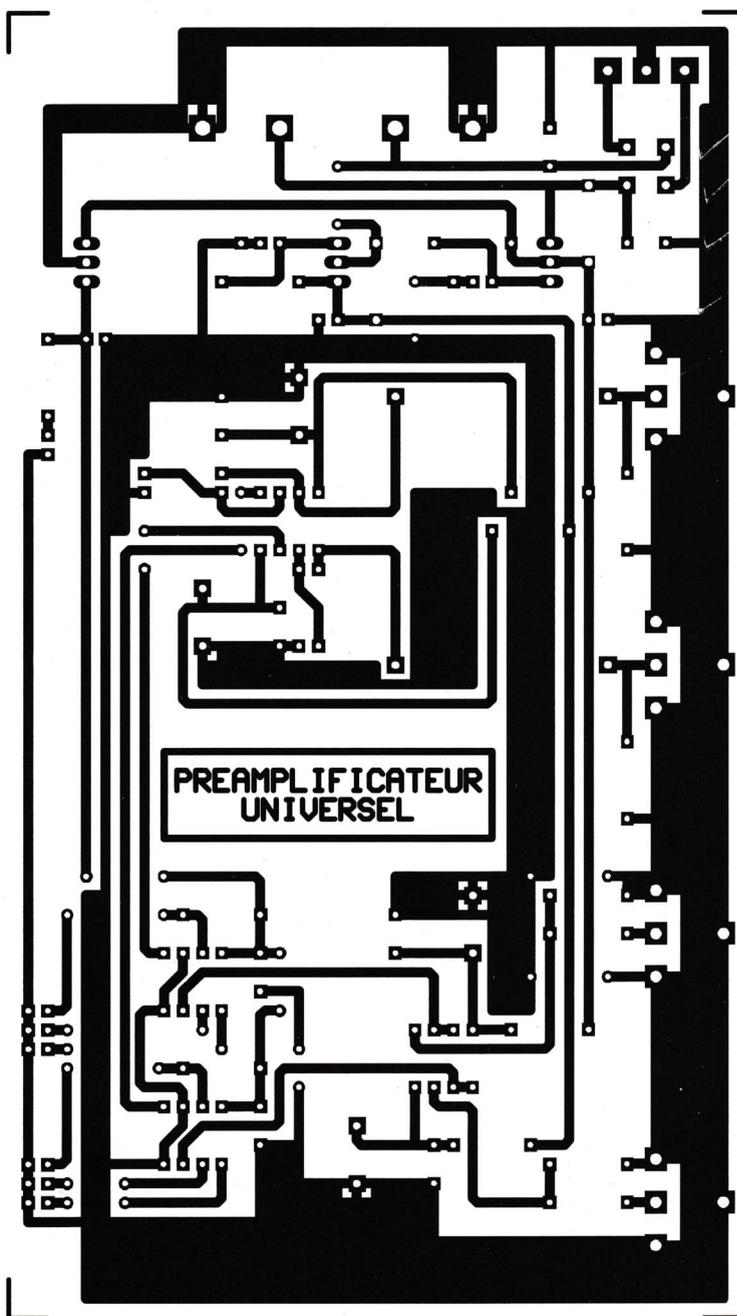
On mesurera également la tension d'alimentation des X9514W qui devra approcher +5V (à $\pm 5\%$ près). Les bouton-poussoirs seront raccordés au circuit à l'aide, fil de fils, de câblage simple. Inutile d'utiliser du câble blindé.

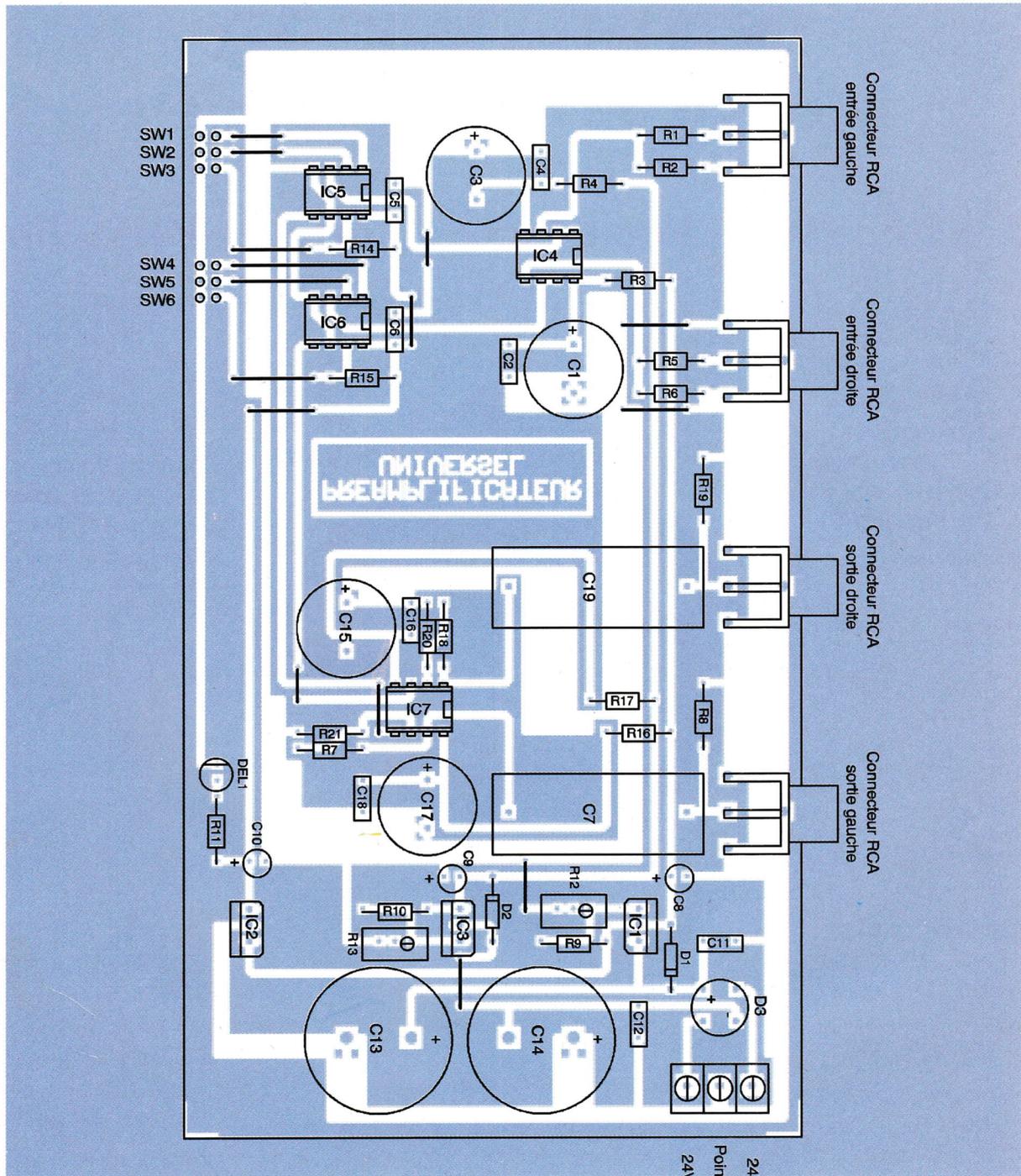
Si l'on ne désire pas disposer de la fonction de mémorisation de la position des curseurs, on omettra les interrupteurs SW_3 et SW_6 . Après la mise sous tension du montage, on connectera en sortie de celui-ci la sonde de l'oscilloscope. Ce dernier n'est pas absolument obligatoire, la vérification du bon fonctionnement du montage pouvant s'effectuer à l'oreille. On raccordera sur l'une des entrées la sortie d'un générateur fournissant un signal sinusoïdal de 1V d'amplitude. En appuyant sur les bouton-poussoirs SW_1 ou SW_4 par pressions brèves, le signal de sortie devra augmenter progressivement. Une action sur SW_2 ou SW_5 devra diminuer l'amplitude du signal de sortie.

On pourra éventuellement tester la mémorisation à l'aide de SW_3 et SW_6 . Ainsi, lors de la remise sous tension du préamplificateur, le réglage de volume devra être identique à celui mémorisé avant la coupure de l'alimentation.

P. OGUIC

RÉGLAGE DE LA TENSION D'ALIMENTATION PAR MULTITOURS.





7 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

Nomenclature

Résistances
R₁, R₅ : 1 kΩ
 (marron, noir, rouge)
R₂, R₆, R₇, R₁₈ : 47 kΩ
 (jaune, violet, orange)
R₃, R₄, R₁₆, R₁₇ : 10 Ω
 (marron, noir, noir)
R₈, R₁₉ : 100 kΩ
 (marron, noir, jaune)
R₉, R₁₀ : 220 Ω
 (rouge, rouge, marron)
R₁₁ : 470 Ω
 (jaune, violet, marron)

R₁₂, R₁₃ : résistances ajustables multitours 4,7 kΩ
R₁₄, R₁₅, R₂₀, R₂₁ : 22 kΩ
 (rouge, rouge, orange)
Condensateurs
C₁, C₃, C₁₅, C₁₇ : 1000 μF/25V
C₂, C₄ à C₆, C₁₁, C₁₂, C₁₆, C₁₈ : 100 nF
C₇, C₁₉ : 4,7 μF à 10 μF non polarisé
C₈ à C₁₀ : 10 μF/25V
C₁₃, C₁₄ : 2200 μF/40V
Semi-conducteurs
D₁, D₂ : 1N4001 à 1N4007
D₃ : pont redresseur B80C1000

DEL₁ : diode électroluminescente rouge
Circuits intégrés
IC₁ : LM317
IC₂ : 7805
IC₃ : LM337
IC₄, IC₇ : OP2604A, NE5532
 (voir texte)
IC₅, IC₆ : X9514W
Divers
4 connecteurs RCA femelle pour circuit imprimé
4 supports pour circuit intégré 8 broches
1 bornier à vis à trois points



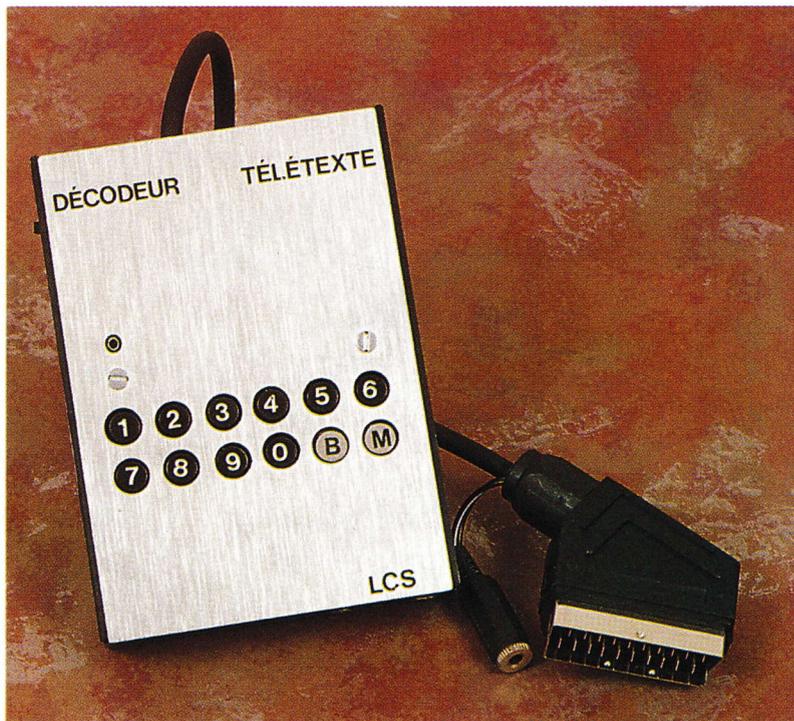
RADIO

DÉCODEUR TÉLÉTEXTE

A l'heure où on nous décrit les futures autoroutes de l'information, il existe un média peu connu par bon nombre de téléspectateurs : **LE TÉLÉTEXTE.**

Le montage que nous allons vous décrire permet de recevoir, chez vous sur votre télévision, des magazines d'informations sur différents sujets d'actualités.

Ces magazines sont de plus diffusés gratuitement.



Les heureux possesseurs de télévision, pourvue de la fonction décodage télétexte, ont dû vite s'en rendre compte. Accessible 24H/24, des pages d'informations écrites leur sont offertes gratuitement en plus des programmes télévisés. L'actualité, le sport, la bourse, les jeux, la météo et de nombreux autres sujets leur sont proposés sous forme de pages vidéotex en couleur. Malheureusement les téléviseurs ne sont pas tous équipés de cette fonction. Nous vous proposons de réaliser un montage décodeur télétexte économique, qui se branche sur la prise péritel de votre téléviseur.

Le TÉLÉTEXTE

En France, plusieurs chaînes diffusent un journal télétexte compatible à celui des autres pays européens. Auparavant, il existait chez nous que le système franco-français antiope. Aujourd'hui, avec l'Europe et à l'époque des satellites, nombreuses sont les chaînes qui diffusent des journaux télétextes. France 2 a été la

première, dans notre pays, à suivre cette nouvelle norme de codage. TF1 et ARTE ont emboîté le pas, France 3 et la 5 quant à elles proposent certains sous-titrages dans ce mode. Les journaux télétextes sont émis en continu, de la première page à la dernière ainsi de suite. Les pages peuvent être numérotées de 100 à 899. Le décodeur se charge d'intercepter la page choisie par l'utilisateur et de l'afficher sur le téléviseur. Ces pages ressemblent à celles que l'on trouve sur les serveurs Minitel et ont une dimension de 25 lignes sur 40 colonnes. En plus des journaux, il existe une fonction sous-titrage qui permet aux malentendants de suivre certaines émissions télévisées. Cette

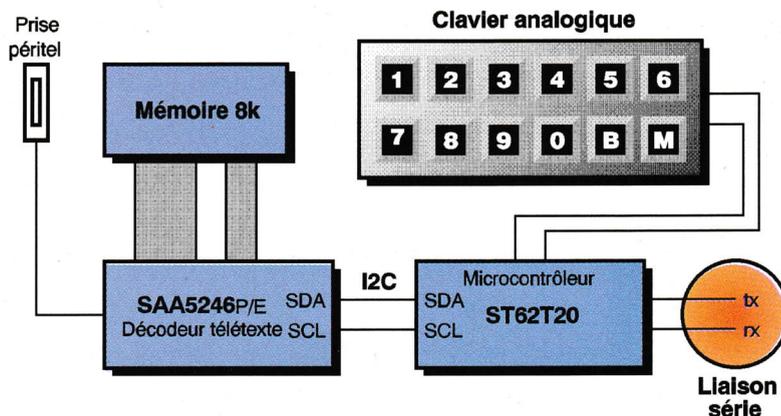
fonction est disponible que pendant les principaux rendez-vous télévisuels. Il faut noter l'aspect pédagogique que le sous-titrage apporte en liant image et écrit sur la télévision. D'ailleurs on trouve sur le magazine télétexte d'ARTE des sous-titrages aussi bien en français qu'en allemand.

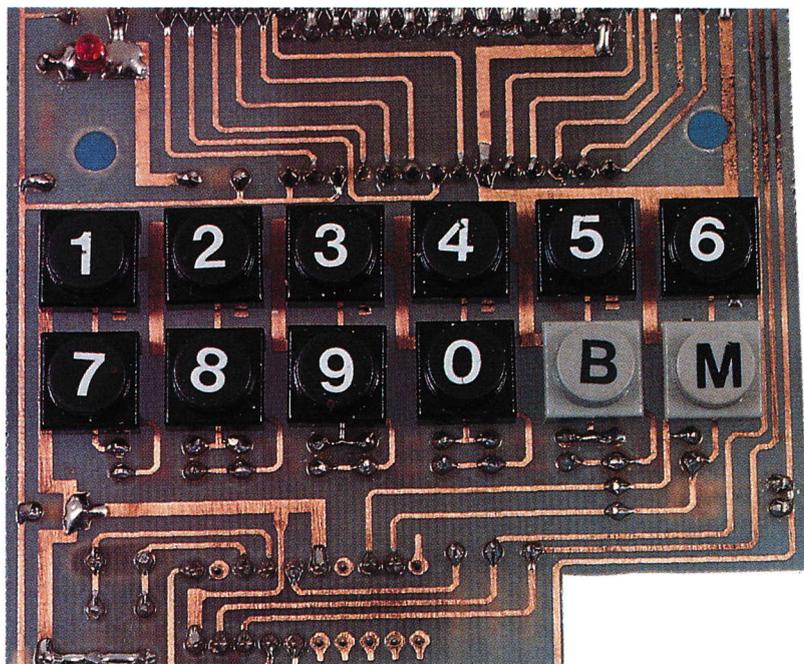
Le schéma bloc et schéma fonctionnel (figures 1 et 2)

On remarque sur le schéma bloc que le montage est construit seulement autour de trois circuits. Celui qui joue le plus grand rôle est le

1

SCHÉMA BLOC.





CONSTITUTION DU CLAVIER PLACÉ CÔTÉ "SOUDURES".

guer la touche enfoncée parmi les autres. Pour se faire on exploite les tensions de seuil des diodes silicium (d'environ 0,7V) qui suivant la touche enfoncée s'ajoutent. Sur le microcontrôleur une liaison avec le port série d'un P.C. a aussi été mis en œuvre. Cette liaison nullement indispensable pour ceux qui veulent construire simplement un décodeur télétexte, permettra à ceux qui possèdent un P.C. de programmer le SAA5246. On utilise pour se faire un simple câble P.C. Minitel.

Cette liaison permet d'écrire ou de lire certains registres du SAA5246 à partir d'un petit protocole permettant de faire une conversion RS232/I2C. Le téléviseur pourra faire office de deuxième moniteur, ou bien, on pourra transférer des pages télétexte vers son P.C. par exemple. Nous vous décrivons, à la fin de cet article, notre protocole de liaison avec deux exemples simples de programme en QBasic.

Vous aurez aussi une description des registres du SAA5246. Enfin par souci d'économie un bloc d'alimentation redressé, externe, pouvant fournir 300 mA sous 9V redressé sera connecté au montage par l'intermédiaire d'une jack 3,5. La régulation est implantée sur le circuit imprimé avec un 7805. Une diode de protection D₁₁ contre l'inversion de polarité est insérée dans le câble d'alimentation à l'intérieur de l'em-

signal vidéo et pendant les intervalles de suppression de trame.

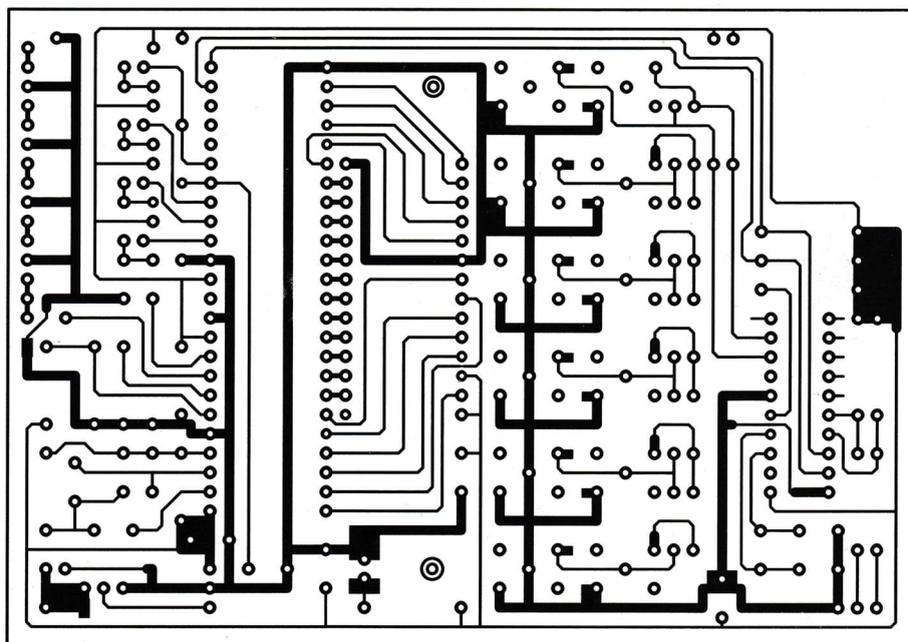
- les signaux Rouge, Vert, Bleu, et commutation rapide (blanc) sont en sortie pour pouvoir afficher des pages et incruster des messages. Le SAA5246 est capable de prélever quatre pages en même temps dans un magazine télétexte. Pour les stocker, on lui associe une mémoire statique de 8 k (IC₂). Le SAA5246 gère directement toutes les lignes d'adresses, de données et de commandes, nécessaires à la mémoire statique. C'est un véritable processeur télétexte qui pour sa programmation contient de nombreux registres. Pour pouvoir programmer ces derniers, le SAA5246 est pourvu d'un bus I2C. Une prise péritel relie le téléviseur au SAA5246. Les si-

gnaux, R, G, B et BLANC, sont commandés avec respectivement les transistors T₁, T₂, T₃ et T₄. Le potentiomètre P₁ sert à régler le niveau de couleur des pages télétextes. Suivant la note d'application du SAA5246P/E on trouve une configuration spéciale autour de son oscillateur. Nous avons choisi d'utiliser un microcontrôleur pour interfacer au SAA5246 un clavier de programmation des pages télétextes.

Le programme inclus dans le ST6220 (IC₃) est pourvu d'un pseudo bus I2C soft. Douze touches sont implantées pour constituer le clavier. Elles sont reliées sur deux ports e/s du microcontrôleur qui sont configurés en entrées analogiques. Deux rangées de cinq diodes montées en séries sont employées pour distin-

3

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



**PRÈS DU QUARTZ 27 MHz,
ON APERÇOIT L, 3,3μH.**

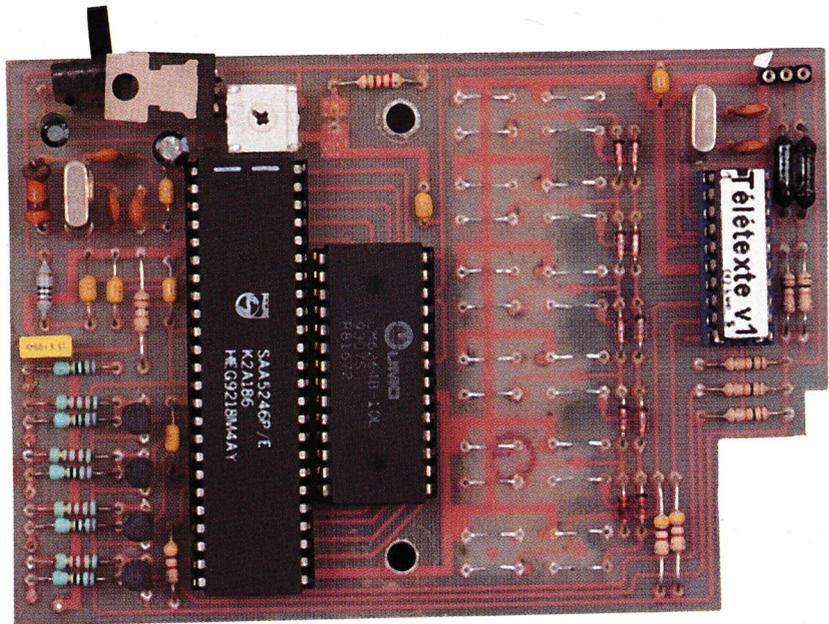
base péritel. On voit que le montage est bâti autour du SAA5246, et utilise des moyens simples tout en gardant une ouverture vers un P.C.

Réalisation

Le circuit imprimé (**figure 3**) est réalisé en simple face et sans aucun strap. La fabrication de celui-ci en est grandement facilitée. Il sera reproduit par vos moyens habituels. Par exemple, un typon peut être reproduit en faisant une photocopie du circuit imprimé sur transparent. Si l'opacité des pistes, sur le transparent, n'est pas suffisante, on en superpose deux. Après l'insolation de la plaque pré-sensibilisée suivie de sa gravure, on la perce avec un foret de 0,8 mm. Certaines pastilles seront agrandies avec un foret de 1 mm comme celles du régulateur et de l'inverseur.

Avant de débiter les soudures, on vérifie la continuité et l'indépendance des pistes en regardant la plaque du circuit imprimé dans la direction d'une source lumineuse.

On se procurera les composants de la nomenclature puis conformément à l'implantation (**figure 4**), on commence par souder les diodes et



les résistances. Ensuite c'est le tour des transistors et des condensateurs ainsi que du régulateur en position couchée pour ce dernier. On termine en soudant côté cuivre les touches SW₁ à SW₁₂ de type ksa et la LED d'alimentation. Ces dernières devront être ajustées à un boîtier de type BA4.

Pour la liaison avec la prise péritel du téléviseur, on confectionne un câble souple d'une longueur d'1,50 m en suivant la figure 5. Il est pourvu de 7 brins dont un n'est pas connecté à la péritel. A un de ses bouts, on soude la prise péritel.

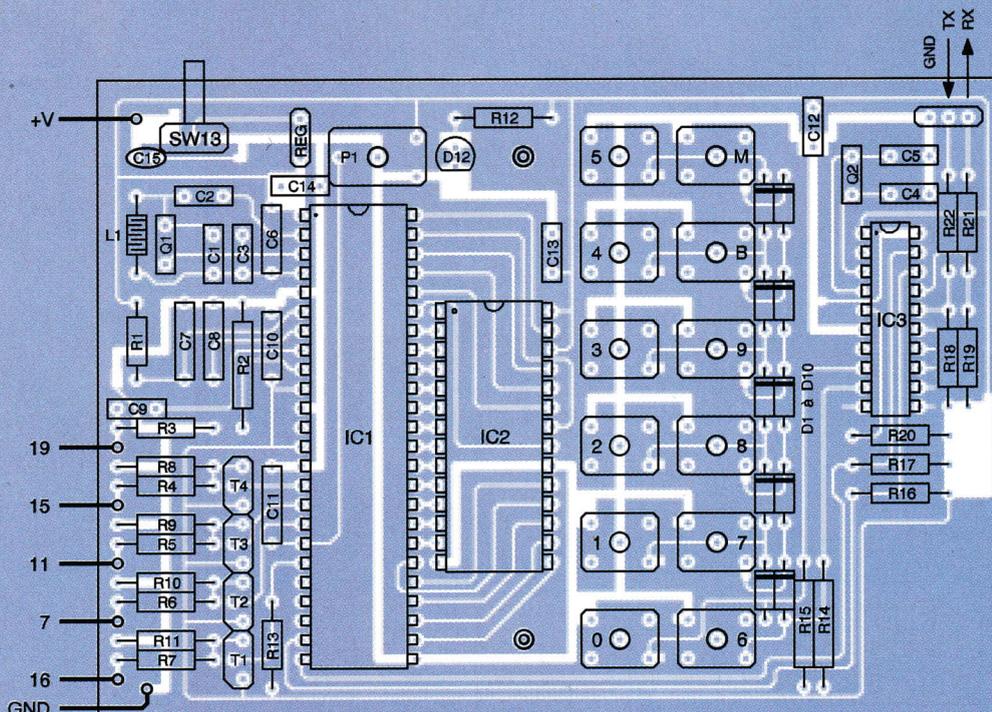
Conformément à la **figure 5**, deux brins, dont la masse commune, sont

cm pour servir de connexion à une alimentation. Un jack 3,5 femelle est soudée sur ces brins avec une diode de protection, pour pouvoir relier le bloc d'alimentation au montage par l'intermédiaire du câble. Cette disposition donnera malgré tout une certaine mobilité au clavier de programmation.

On loge le circuit imprimé dans un boîtier relativement plat, de type BA4, pour permettre de fixer le circuit sur une de ses faces. On le perce de douze trous pour faire passer le haut des douze touches soudées sur le circuit imprimé. Enfin sur un de ses côtés, on fait une entaille qui permet de ressortir l'inverseur d'alimentation.

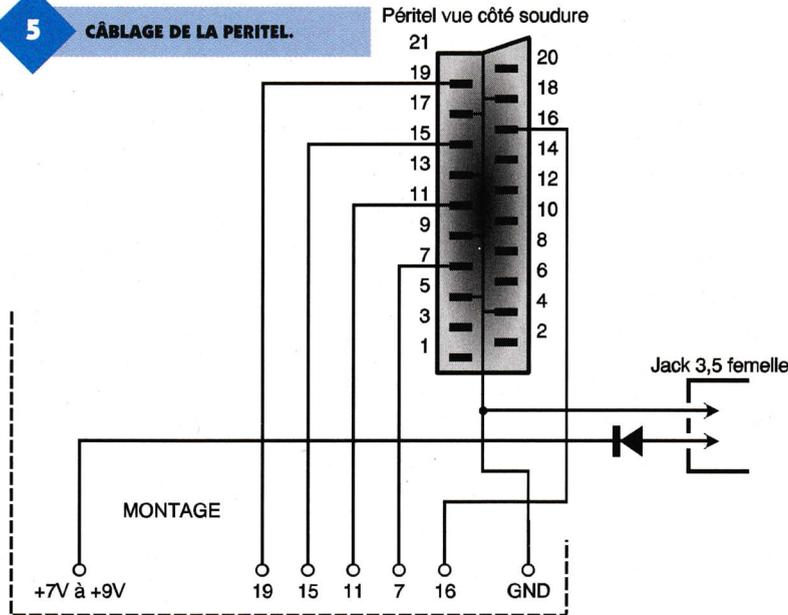
4

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



5

CÂBLAGE DE LA PERITEL.

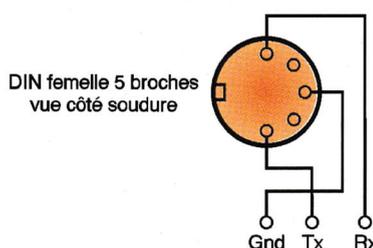


Mise en marche

Après la dernière soudure, on vérifiera la tension d'alimentation (5V) du montage en alimentant ce dernier sans qu'aucun circuit intégré soit en place. Si la tension n'est pas correcte, on coupe tout de suite l'alimentation et on procède à une vérification des soudures du circuit imprimé ainsi que l'implantation des petits composants. Lorsque tout est en bon ordre, on place les circuits intégrés sur leur supports. Le microcontrôleur aura été préalablement programmé avec le fichier TELETEXTE.HEX. Ce dernier est disponible sur le serveur Minitel EPRAT ou sur Internet. On connecte la péritel sur le téléviseur et le jack au bloc alimentation, avant d'allumer la télé sur France 2. Ensuite, sans toucher au clavier, on alimentera le montage et on devra voir en haut de l'écran, une ligne de texte sur laquelle figure le numéro des pages courantes ainsi qu'une horloge. Avec P₁, on ajustera les couleurs, si il apparaît qu'une page noire sur la télévision. Si sur la ligne d'en-tête on ne voit pas défiler correctement les secondes, il faudra ajuster le canal de la chaîne au mieux

6

LIAISON PC.



pour voir incrémenter l'horloge correctement. Lorsque le numéro de page sera égal à 100, alors elle s'affichera entièrement avec le menu du magazine télétexte. A l'allumage du boîtier la page 100 est automatiquement recherchée, c'est le numéro de page où figure le sommaire des principaux magazines télétexte. Enfin, le niveau des couleurs sera fixé avec P₁ avant de refermer le boîtier.

Utilisation

Appel des pages télétextes avec les touches "0,1,2,3,4,5,6,7,8,9" : Pour appeler une page télétexte, il suffit de composer son numéro sur le clavier. On commence par taper le chiffre des centaines puis des dizaines et enfin celui des unités, dans le même temps les chiffres s'inscrivent sur l'écran. Lorsque le chiffre des unités est entré, aussitôt la page programmée est recherchée. Tant que la page n'a pas été interceptée la première ligne de texte, en haut sur le téléviseur, reste en couleur verte. Pour changer de page, il suffit de recomposer au clavier son numéro.

Commutation de bank avec la touche "B" :

Comme le circuit SAA5246 peut intercepter quatre pages simultanément, nous avons la possibilité de programmer quatre pages différentes. On utilise la commutation de bank pour afficher une des quatre pages programmées. En appuyant sur la touche "B" du clavier on change de "bank" dès lors on visualise une page différente. Après avoir appuyé sur la touche "B", on programme le numéro de page comme précé-

demment. Ce qui permettra, par exemple, d'avoir le menu du journal télétexte sur la bank 0, tandis que sur les trois autres banks, vous programmerez des pages sur des sujets qui vous intéressent.

Menu d'options avec la touche "M" :

Plusieurs options d'affichages du journal télétexte sont disponibles en appuyant d'abord sur la touche 'M' du clavier et ensuite sur un des chiffres propre à chaque option.

(1) Mode mixte : sur les pages télétextes la couleur de fond est transparente

(2) Mode texte : sur les pages télétextes la couleur de fond est activée

(3) Démasquage ON : c'est une fonction particulière qui permet de faire apparaître un texte qui serait caché dans une page. Par exemple dans le journal télétexte de France 2 il existe des pages jeux consacrés à l'émission "des chiffres et des lettres". Dans ces pages, les solutions des combinaisons de lettres ou de chiffres sont cachées. Il suffit d'appuyer sur 'M' pour menu option et '3' pour mode démasquage pour voir apparaître toutes les solutions aux problèmes posés.

(4) Démasquage OFF : cache certains caractères

(5) RETOUR : Retourne à la page courante

(6) Transfert-Pc : Donne la main à un P.C. via la voie série pour écrire ou lire dans les registres du SAA5246.

Liaison avec un P.C.

On câblera une DIN femelle de 5 broches suivant la figure 6. Cette liaison pourra être utilisée par ceux qui possèdent un P.C. muni d'un port série pouvant se configurer en 4800bds 8bits sans parité avec deux bits de stop. Les principaux avantages que l'on en tire, sont la programmation des registres internes du SAA5246 et le transfert des pages télétextes. Il suffit d'utiliser un simple câble P.C./Minitel que l'on connecte sur la prise DIN femelle du montage. Pour la programmation des registres du SAA5246 nous utilisons une conversion des données série asynchrone en donnée I2C. Le SAA5246 est utilisé en esclave. Après avoir validé l'option Transfert-Pc dans Menu option, le dialogue se fait en suivant un petit protocole (figure 7). Le dialogue commence toujours, sur le P.C., par l'émission d'un octet de contrôle, voir la figure 7. Par exemple, l'émission des octets de contrôle START ou

ÉCRITURE VERS LE SAA 5246 : 1er octet contrôle, 2ème octet contrôle, donnée(s) I2C

1er OCTET DE CONTRÔLE

1er OCTET DE CONTRÔLE		SIGNIFICATION
255	ffh	START
254	feh	STOP puis START
253	fdh	STOP
252	fch	LECTURE
251	f0h	REND LA MAIN AU DÉCODEUR

2ème OCTET DE CONTRÔLE

2ème OCTET DE CONTRÔLE	SIGNIFICATION
0 à 250	nombre d'octet qui vont être transmis après celui-ci et qui seront émis sur le bus I2C du SAA5246

EXEMPLE D'ÉCRITURE DE LA VALEUR "fh" DANS LE REGISTRE R5 DU SAA5246 :

1er CONTRÔLE	2ème CONTRÔLE	DATA 1	DATA 2	DATA 3	1er CONTRÔLE
Ffh, start	03h, nombre d'octet	22h, adresse écriture du saa5246	05h, numéro du registre	0fh, valeur à écrire	fdh stop

7

PROTOCOLE DES TRANSMISSION VERS LE SAA.

STOP permettent d'établir les états START et STOP sur le bus I2C du SAA5246. Lorsqu'on veut écrire dans un registre du SAA5246, l'octet qui suit immédiatement le premier octet de contrôle spécifie le nombre d'octets que l'on va transmettre ensuite sur le bus I2C. Ce deuxième octet de contrôle doit être inférieur à 251. Après et suivant ce deuxième octet de contrôle on transmet des octets qui sont émis sur le bus I2C du SAA5246. Le SAA5246 répond à l'adresse 22h quand on veut lui écrire. C'est donc un octet adresse que

l'on envoie comme première donnée suivi d'un octet correspondant au numéro du registre dans lequel on veut écrire. Ensuite on émet la donnée à écrire dans le registre spécifié (voir figure 7). On pourra, comme beaucoup de registre s'auto-incrémentent (voir les registres **figure 8** avec une flèche à droite), émettre d'autres données qui suivent l'octet à écrire dans le registre "n" et qui seront écrites dans les registres "n + 1 n + 2...". Pour terminer la transmission on envoie un octet de contrôle STOP.

Les registres du SAA5246

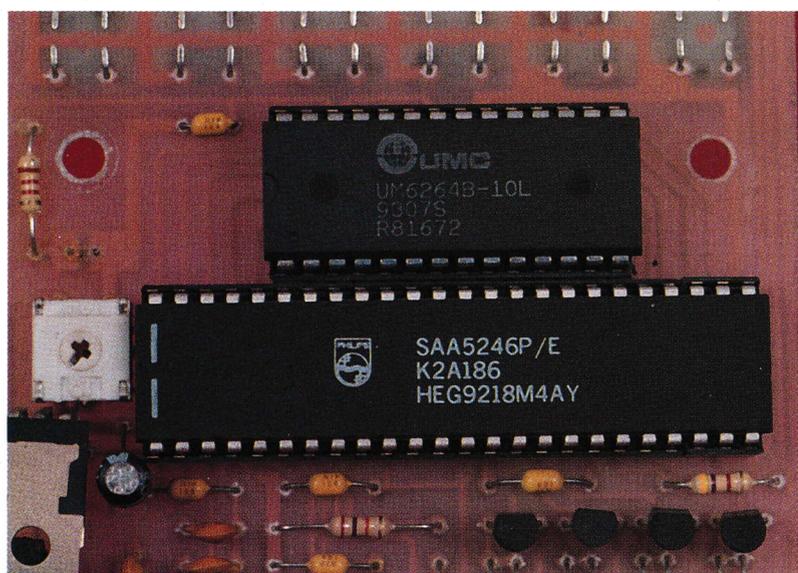
La figure 8 montre les treize registres que possède le SAA5246, le registre R11 est multiplexé avec le R11B par

l'intermédiaire du bit D0 dans R0. Vous remarquerez que certains sont pourvus à droite de la figure 8 d'une flèche pointant sur le registre suivant. Après l'écriture d'un octet dans ces registres, un pointeur de registre, interne au SAA5246, pointe sur le registre suivant : le pointeur de registre interne s'auto-incrémente. Ce qui évite de renvoyer la séquence START + Nb d'octet = 3 + 22h + N° Registre n + Data pour Reg n + STOP à chaque fois, et donc permet d'appeler un premier registre et d'écrire des données pour lui et pour les autres qui suivent s'ils s'auto-incrémentent : START + Nb d'octet = 4 + 22h + No Registre n + Data pour Reg n + Data pour Reg n + 1 + STOP. Les registres R0 à R10 sont utilisables qu'en écriture. Le registre R11 permet de lire et d'écrire dans une des huit pages contenues dans la RAM statique, enfin R11B ne peut être que lu. Maintenant nous allons passer en revue tous les registres de la figure 8 en les décrivant brièvement.

R0 : registre de contrôle général ; D0 sélectionne lequel des registres R11 ou R11B sera actif (R11 avec D0 à '0'). D2 à '1' fixe la sortie ODD/EVEN du composant à l'état bas. D4 à '0' rafraîchit la première ligne d'en-tête où se trouve le nom du magazine télétexte ainsi qu'une horloge, D4 à '1' fixe cette ligne. D5 à '1' permet, si D2 est à '0' et s'il y a présence d'un signal T.V., de fixer à l'état bas la sortie ODD/EVEN du composant. D7 à '1' affiche le mode 'fastext'.

R1 : registre de mode ; D0 et D1 sélectionne le mode entrelacé ou non entrelacé. D2 à '1' le circuit s'auto-synchronise, à '0' se synchronise sur

LE CIRCUIT INTÉGRÉ SPÉCIFIQUE.



FONCTION	REG.	d7	d6	d5	d4	d3	d2	d1	d0
CONTRÔLE GÉNÉRAL	R0 (w)	x24 . pos.	free run	auto odd-pll	disable hdr even	0 roll	disable odd	0 -even	select 0 = r11 1 = r11b
MODE	R1 (w)	vcs to scs	0 = 7bit + p 1 = 8bit	acquisi. 0 = on	extensi. packet	/dew full	tcs on	t1	t0
ADRESSE PAGE APPELÉE	R2 (w)	0	bank select A2	acq. circuitA1	acq. circuitA0	tb	start sc2	start sc1	start sc0
DONNÉE NO PAGE APPELÉE	R3 (w)	0	0	0	prd4	pdr3	prd2	prd1	prd0
AFFICHE PAGE ADRESSE	R4 (w)	0	0	0	0	0	A2	A1	A0
CONTRÔLE AFFICHAGE	R5 (w)	bkgnd out	bkgnd in	cor out	cor in	text out	text in	pon out	pon in
CONTRÔLE AFFICHAGE SOUTIT & FLASH	R6 (w)	bkgnd out	bkgnd in	cor out	cor in	text out	text in	pon out	pon in
MODE D’AFFICHAGE	R7 (w)	status row / btmtop	cursor on	/cancel reveal	/top bottom	/single double height	box on 24	box on 1 - 23	box on 0
ADRESSE PAGE STOCKÉE	R8 (w)	0	0	0	0	clear. mem	A2	A1	A0
LIGNE ACTIVE	R9 (w)	0	0	0	R4	R3	R2	R1	R0
COLONNE ACTIVE	R10 (w)	0	0	C5	C4	C3	C2	C1	C0
DONNÉE DE LA PAGE STOCKÉE	R11 (r/w)	D7 (r/w)	D6 (r/w)	D5 (r/w)	D4 (r/w)	D3 (r/w)	D2 (r/w)	D1 (r/w)	D0 (r/w)
STATUT DU COMPOSANT	R11B (r)	/625 525 sync	rom ver r4	rom ver r3	rom ver r2	rom ver r1	rom ver r0	text signal quality	vcs signal quality

8

LES REGISTRES DU SAA5246.

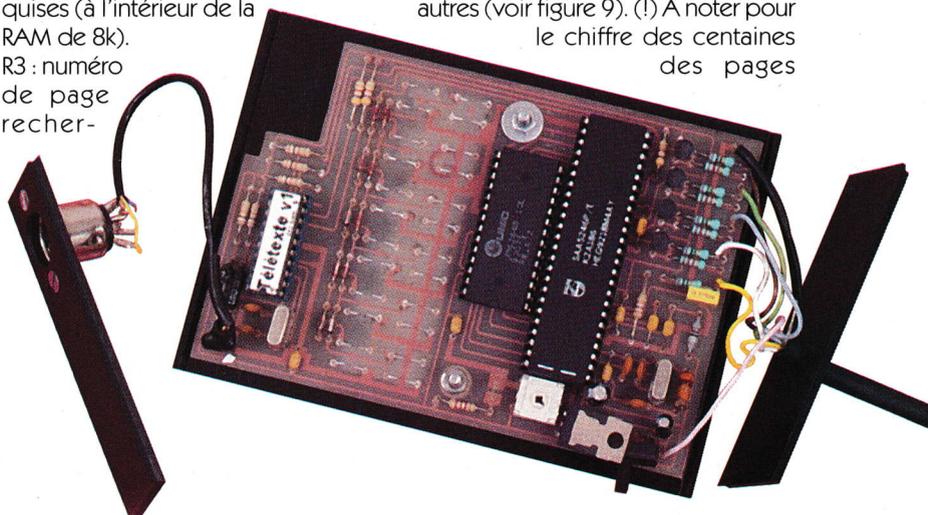
le signal T.V. D3 à '0' rafraîchit en mode Windows, D3 à '1' rafraîchit toute la page. D4 à '1' valide le mode étendu. D5 à '0' active les circuits internes d'acquisition des pages télétextes. D6 sélectionne le mode 7bit + parité ou 8bit. D7 affichage de message lorsqu'il y a un signal T.V. 60Hz.

R2 : adresse de page appelée ; D0, D1, D2 définissent la fonction du registre R3 comme indiqué **figure 9**. D3 sert à des tests, il devra être maintenu à '0'. D4 et D5 sélectionne un des quatre circuits d'acquisition de

pages télétextes. D6 définit dans quelle banque de 4k seront stockées les quatre pages acquises (à l'intérieur de la RAM de 8k).

R3 : numéro de page recher-

chée ; suivant les bits D0, D1, D2 du registre R2, R3 désigne un des chiffres de la page recherchée entre autres (voir figure 9). (!) A noter pour le chiffre des centaines des pages



VUE D'ENSEMBLE DU DÉCODEUR.

DANS LE REGISTRE R2			SIGNIFICATION DU REGISTRE R3					
D2 SC2	D1 SC1	D0 SC0	D4 PRD4	D3 PRD3	D2 PRD2	D1 PRD1	D0 PRD0	
0	0	0	DIGIT centaine ON (1) OFF (0)	/HOLD	MAG2	MAG1	MAG0	chiffre des centaines de la page télétexte
0	0	1	DIGIT dizaine ON (1) OFF (0)	PT3	PT2	PT1	PT0	chiffre des dizaines de la page télétexte
0	1	0	DIGIT unité ON (1) OFF (0)	PU3	PU2	PU1	PU0	chiffre des unités de la page télétexte
0	1	1	DIGIT HEURE ON (1) OFF (0)	x	x	HT1	HT0	chiffre des dizaine d' heure de l'horloge
1	0	0	DIGIT HEURE ON (1) OFF (0)	HU3	HU2	HU1	HU0	chiffre des unité d' heure de l'horloge
1	0	1	DIGIT MINUTE ON (1) OFF (0)	x	MT2	MT1	MT0	chiffre des dizaine de minute de l'horloge
1	1	0	DIGIT MINUTE ON (1) OFF (0)	MU3	MU2	MU1	MU0	chiffre des unités de minute de l'horloge

9

REGISTRES DE PROGRAMMATION DES NUMÉROS DE PAGES.

télétextes, qui est compris entre 1 et 8, on code le '8' dans les trois bits MAG2, MAG1, MAG0 de R3 en les mettant à '0'.

R4 : adresse de la page à afficher ; spécifie l'une des 8 pages de 1k reçue et stockée dans la RAM de 8k.

R5 et R6 : contrôle de visualisation

des pages télétextes et des sous-titres ; fond transparent ou noir, bordure T.V. etc.

R7 : mode d'affichage ; D0, D1, D2 commandent respectivement fond noir sur ligne 0, sur lignes 1 à 23 et sur ligne 24. D3 définit la hauteur des caractères. D4 visualise le dessus ou le dessous en mode hauteur (à '1'), équivalent au mode loupe du Minitel. D5 à '1' permet de faire apparaître des caractères, de les cacher avec D5 à '0'. D6 affiche le curseur. D7 affiche la ligne d'en-tête des

pages télétextes en haut ou en bas des pages.

R8 : adresse de la page en mémoire ; D0, D1, D2 définissent une des 8 pages en mémoire statique. D3 à '1' efface la page sélectionnée avec D0, D1, D2.

R9 : numéro de ligne de la page sélectionnée dans R8 ; de 0 à 24.

R10 : numéro de colonne de la page sélectionnée dans R8 ; de 0 à 39.

R11 : donnée à lire ou à écrire dans la page sélectionnée dans R8 et située : à la ligne sélectionnée dans

10

2 PROGRAMMES EN QBASIC.

(c) Soulard LECTEUR DES PAGES DU SAA5246 SUR COM1
' (!) avec TEMPO pour 486DX 66Mhz

```
SCREEN (1) : DIM a (30)
OPEN "com1 : 4800, N,8,2" FOR RANDOM AS #1
INPUT "bank 0 à 7 : "; b
a (10) = 255 : a (11) = 3 : a (12) = & H22 : a (13) = 4 : a (14) = b
a (15) = 254 : a (16) = 3 : a (17) = & H22 : a (18) = 8 : a (19) = b
a (20) = 254 : a (21) = 4 : a (22) = & H22 : a (23) = 9 : a (24)
= 24
a (25) = 1 : a (26) = 253
FOR p = 10 TO 26 : PRINT #1, CHR$(a (p)); ' Programmation des
registres
FOR t = 1 TO 75 : NEXT t, p ' Avec tempo pour conversion I2C
FOR cy = 0 TO 999 : PRINT #1, CHR$(252); ' Emission du code
contr" le lecture
WHILE (EOF (1)) ' Attendre réception
WEND
car$ = INPUT$(LOC (1), #1) ' Lecture du port COM1
IF ASC (car$) < 32 THEN car$ = ""
PRINT car$; ' Affichage du caractère ge sur PC
NEXT cy ' 1000 fois
PRINT #1, CHR$(253); ' Envoie du STOP
SLEEP
END
```

(c) Soulard ÉCRITURE SUR UNE DES PAGES AVEC COM1
' (!) avec Tempo de conversion I2C pour 486DX 66Mhz

```
CLS : DIM a (30)
OPEN "com1 : 4800, N,8,2" FOR RANDOM AS #1
INPUT "bank 0 à 7 ? : "; b
a (10) = 255 : a (11) = 3 : a (12) = & H22 : a (13) = 4 : a (14) = b
a (15) = 254 : a (16) = 5 : a (17) = & H22 : a (18) = 8 : a (19) = b
a (20) = 6 : a (21) = 0 : a (22) = 253
FOR p = 10 TO 22 : PRINT #1, CHR$(a (p));
FOR t = 1 TO 75 : NEXT t, p ' Programmation de la page avec
tempo
touche :
a$ = INKEY$
IF a$ = CHR$( & HD) THEN PRINT #1, CHR$(251); : END
IF a$ = "" THEN GOTO touche ' Si RETURN SORTIR
a (10) = 255 ' START
a (11) = 3 ' 3 octets à envoyer
a (12) = & H22 ' 1er ADRESSE SAA
a (13) = 11 ' 2ème REGISTRE
a (14) = ASC (a$) ' 3ème code ASCII de la
touche
a (15) = 253 ' STOP
FOR p = 10 TO 15 : PRINT #1, CHR$(a (p)); ' Programmation
FOR t = 1 TO 75 : NEXT t, p ' Tempo de conversion I2C
GOTO touche
END
```

b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	column	0	1	2	2a	3	3a	4	5	6	6a	7	7a	8	9	12C	13D	14E	15F
0	0	0	0	0	0	0	0	alpha- numerals black	graphics black	□	0	\$	P	°	□	p	□	@	É	é	à	í	Á		
0	0	0	1	0	0	0	0	alpha- numerals red	graphics red	!	1	A	Q	a	□	q	□	—	é	ú	è	ó	Á		
0	0	1	0	0	0	0	0	alpha- numerals green	graphics green	”	2	B	R	b	□	r	□	¼	ä	ä	ä	ü	È		
0	0	1	1	0	0	0	0	alpha- numerals yellow	graphics yellow	#	3	C	S	c	□	s	□	£	#	£	é	ç	Í		
0	1	0	0	0	0	0	0	alpha- numerals blue	graphics blue	\$	4	D	T	d	□	t	□	\$	X	\$	í	\$	Í		
0	1	0	1	0	0	0	0	alpha- numerals magenta	graphics magenta	%	5	E	U	e	□	u	□	€	€	ä	Ä	ø	Ó		
0	1	1	0	0	0	0	0	alpha- numerals cyan	graphics cyan	&	6	F	V	f	□	v	□	€	€	ö	ö	ø	Ø		
0	1	1	1	0	0	0	0	alpha- numerals white	graphics white	'	7	G	W	g	□	w	□	?	?	·	ç	N	Ú		
1	0	0	0	0	0	0	0	flash	conceal display	(8	H	X	h	□	x	□		ö	ö	ö	ñ	æ		
1	0	0	1	0	0	0	0	steady	contiguous graphics)	9	I	Y	i	□	y	□	¼	ä	è	ü	è	Æ		
1	0	1	0	0	0	0	0	end box	separated graphics	*	:	J	Z	j	□	z	□	÷	ü	í	ç	à	à		
1	0	1	1	0	0	0	0	start box	ESC 7, 7L	+	;	K	Ä	k	□	ä	□	+	Ä	°	è	ä	Ð		
1	1	0	0	0	0	0	0	normal height	black back- ground	□	□	<	L	Ö	l	□	ö	□	½	Ö	ç	è	é	ø	
1	1	0	1	0	0	0	0	double height	new back- ground	—	=	M	Ü	m	□	ü	□	→	Ä	→	ü	í	ø		
1	1	1	0	0	0	0	0	SO	hold graphics	□	>	N	^	n	□	β	□	↑	Ü	↑	í	ó	þ		
1	1	1	1	0	0	0	0	SI	release graphics	/	?	□	□	□	□	□	□	#	□	#	#	ú	þ		

11

TABLE DE CARACTÈRES.

R9 et à la colonne sélectionnée dans R10.

R11B : indicateur de quelle version est la ROM du composant SAA5246. D2 indique la qualité du signal télétexte, bon à '1'. D0 indique si le signal vidéo est suffisant à '1'.

Deux programmes en QBasic vous sont proposés en exemple sur la figure 10. Le premier permet d'écrire et de visualiser des codes ASCII, provenant du clavier P.C., sur une des 8 pages sélectionnées. Le deuxième programme transfère sur l'écran de votre P.C. une des pages télétextes reçue. On remarque dans les programmes une boucle d'atten-

te ('tempo') nécessaire à la conversion directe de chaque octet sur le bus I2C. Cette boucle est valable pour un 486 DX 66MHz au plus. Si vous possédez un ordinateur plus rapide augmentez là. Avant de lancer les programmes, on n'oubliera pas de valider l'option Transfert-Pc (touche '6') dans Menu option (touche 'M'). Enfin pour écrire dans les huit pages en mémoire on prendra connaissance de la table des caractères (figure 11) disponible sur SAA5246.

Conclusion

Maintenant si vous manquez le journal de 20h, il vous suffit de lire les journaux télétexte pour vous tenir in-

formé de l'actualité. Vous trouvez les résultats des jeux nationaux comme le loto, le tiercé...

Ceux qui s'intéressent à la finance, peuvent consulter les valeurs du CAC40 avec la cote des principales monnaies. Les sportifs ont la possibilité de s'informer sur les résultats, les plus frais, des épreuves nationales. Avec la liaison P.C. on pourra expérimenter le SAA5246 et concevoir des logiciels de capture. Enfin, pour terminer il est clair qu'il faut une réception correcte des chaînes de télévision pour recevoir les journaux télétexte en bonne forme.

L. SOULARD

Nomenclature

Résistances (1/4W)

- R₁ : 10 Ω
- R₂ : 27 kΩ
- R₃ à R₇ : 75 Ω
- R₈ à R₁₂ : 1,2 kΩ
- R₁₃ à R₁₅ : 4,7 kΩ
- R₁₆ à R₂₀ : 10 kΩ
- R₂₁, R₂₂ : 200 Ω
- P₁ : 10 kΩ Ajustable horizontal

Condensateurs

- C₁ à C₅ : 22 pF céramique
- C₆ à C₁₄ : 100 nF MKT 63V
- C₁₅ : 33 µF/25V Électrolytique

Semiconducteurs

- D₁ à D₁₁ : 1N4148
- D₁₂ : LED rouge 3 mm HL
- T₁ à T₄ : BC549C
- REG : 7805 TO220
- IC₁ : SAA5246P/E
- IC₂ : 6264 temps d'accès < 100 ns
- IC₃ : ST6220

Divers

- I₁ : inductance 3,3 µH
- Q₁ : Quartz 27 MHz
- Q₂ : Quartz 8 MHz
- SW₁₃ : Inverseur coudé à 90°
- SW₁ à SW₁₂ : Touches KSA avec capuchons
- 1 support 48 broches
- 1 support 28 broches
- 1 support 20 broches
- Circuit imprimé simple face 120 x 85



Nous avons déjà publié des réalisations de transmetteurs téléphoniques. L'une des complications inhérentes à un tel montage réside dans la programmation du numéro à appeler. Souvent cette dernière a un caractère définitif et donc affectée d'une certaine rigidité d'utilisation.



Grâce au recours à une mémoire analogique, le transmetteur proposé devient très simple d'utilisation avec de surcroît une très grande liberté de modification du numéro téléphonique, étant donné que cette modification s'effectue à l'aide du clavier du poste téléphonique branché sur la même ligne.

TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE ORIGINAL

Le principe (figure 1)

Le transmetteur se déclenche après une fermeture ou une ouverture de contact. Il peut également démarrer son cycle suite à sollicitation volontaire d'un bouton-poussoir. Dès le début du déclenchement, il se produit la prise temporisée de la ligne téléphonique (réglable de quelques secondes à deux minutes et demie). Par la suite, il se produit le chiffrage du numéro à appeler.

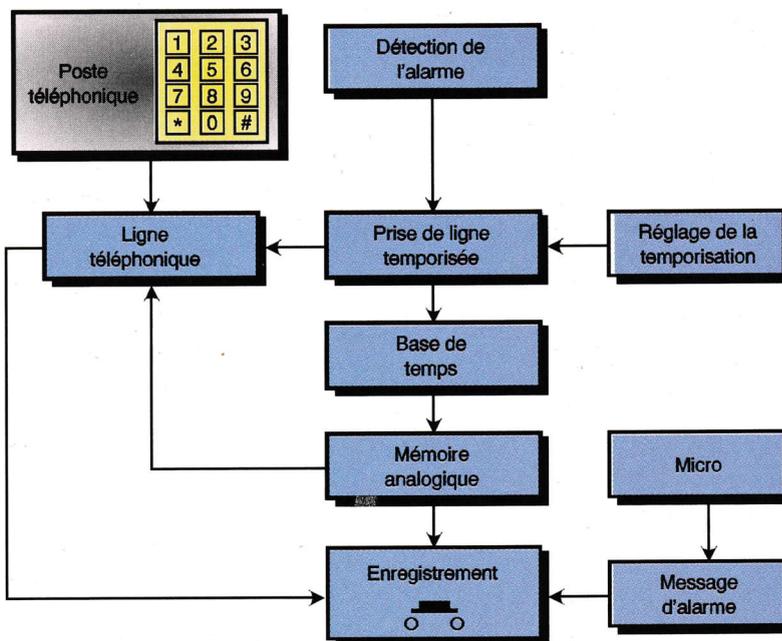
Cette opération consiste à injecter dans la ligne téléphonique une suite de fréquences vocales DTMF (Duty Tone Multi Frequency) correspondant au numéro. Elles ont été préalablement enregistrées dans la mémoire analogique du montage.

Ensuite, et à intervalles réguliers, la même mémoire analogique restitue dans la ligne un message parlé également enregistré auparavant. Enfin, il se produit la restitution de la ligne. L'enregistrement du numéro à appeler est très simple: il suffit

d'appuyer d'abord sur le bouton de prise de ligne, puis sur un second bouton et, à l'aide du clavier téléphonique d'un poste quelconque monté sur la même ligne, de chiffrer le numéro désiré. Un processus similaire est à appliquer pour enregistrer le message parlé.

Dans ce cas, il est inutile d'activer la prise de ligne.

Bien entendu, une programmation donnée peut être exploitée autant de fois que l'on désire. Qu'il s'agisse du numéro ou du message, la liberté de modification à tout moment est totale.



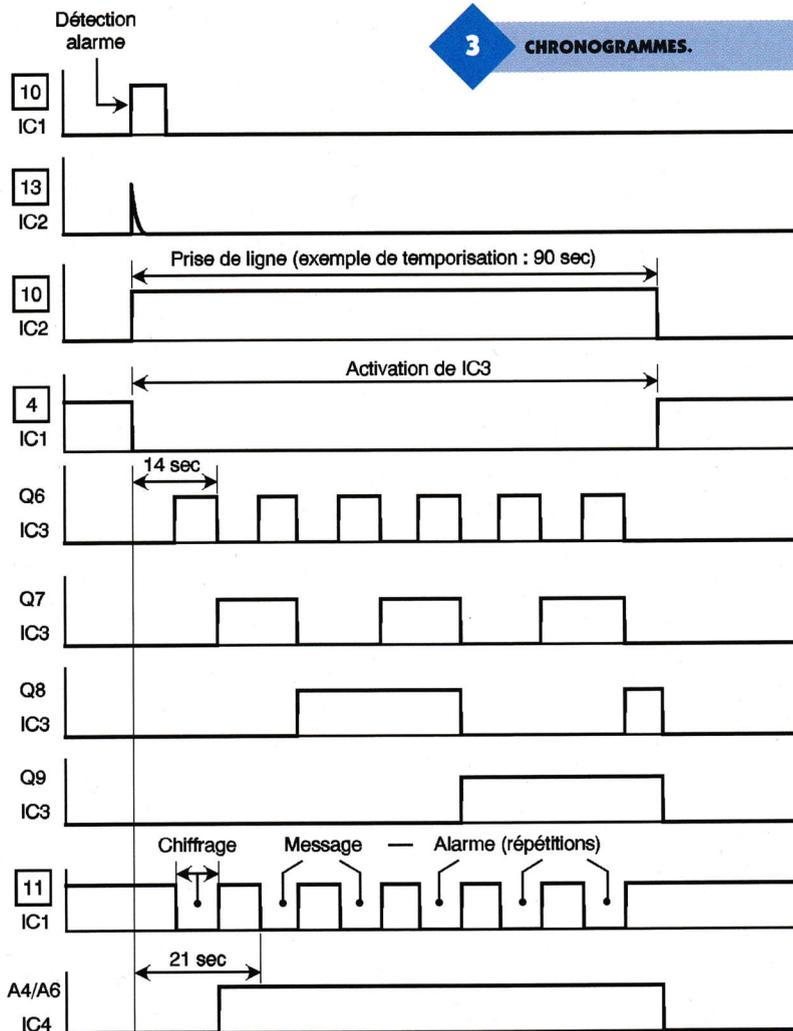
Le fonctionnement (figures 2, 3 et 4)

Alimentation

Le montage prélève son énergie du secteur 220V par l'intermédiaire d'un transformateur dont l'enroulement secondaire délivre un potentiel alternatif de 12V. Un pont de diodes en redresse les deux alternances. La capacité C_1 est chargée du filtrage. Sur la sortie d'un régulateur 7805, on recueille un potentiel continu stabilisé à 5V. La capacité C_2 réalise un complément de filtrage tandis que C_6 fait office de condensateur de découplage entre alimentation et montage. La LED verte L_1 , dont le courant est limité par R_1 , signale la mise en service du transmetteur. Cette mise sous tension s'effectue par la fermeture de l'interrupteur I_1 .

Commande et prise de ligne

Les deux entrées de la porte NAND III de IC_1 , en position de veille, sont normalement soumises à un état haut. La sortie présente donc un état bas. Si le contact d'ouverture est rompu ou encore le contact à fermeture est établi, (y compris lorsque l'on sollicite BP_1) la sortie de la porte NAND III passe à l'état haut. Le front montant qui en résulte est acheminé sur l'entrée d'une bascule monostable fournie par les portes NOR III et IV de IC_2 , via le dispositif de dérivation que constituent C_7 , R_5 et D_1 . La bascule monostable délivre alors sur sa sortie un état haut dont la durée dépend essentiellement de la position angulaire du curseur de l'ajustable A_1 . Elle est réglable de quelques secondes à plus de 150 secondes. Lors de la mise sous tension du montage, la capacité C_3 se charge à travers R_{15} . Il en résulte une impulsion positive sur l'entrée 8 de la porte NOR III qui initialise la bascule sur son état bas de repos. Dès que la bascule présente un état haut, le transistor T_1 se sature. Il comporte dans son circuit collecteur le bobinage d'un relais qui, en se fermant, réalise la prise de ligne. Cela revient à insérer entre les deux polarités de la ligne téléphonique, la résistance R_{24} et l'un des enroulements basse tension d'un second transformateur dont nous aurons l'occasion de reparler. L'en-

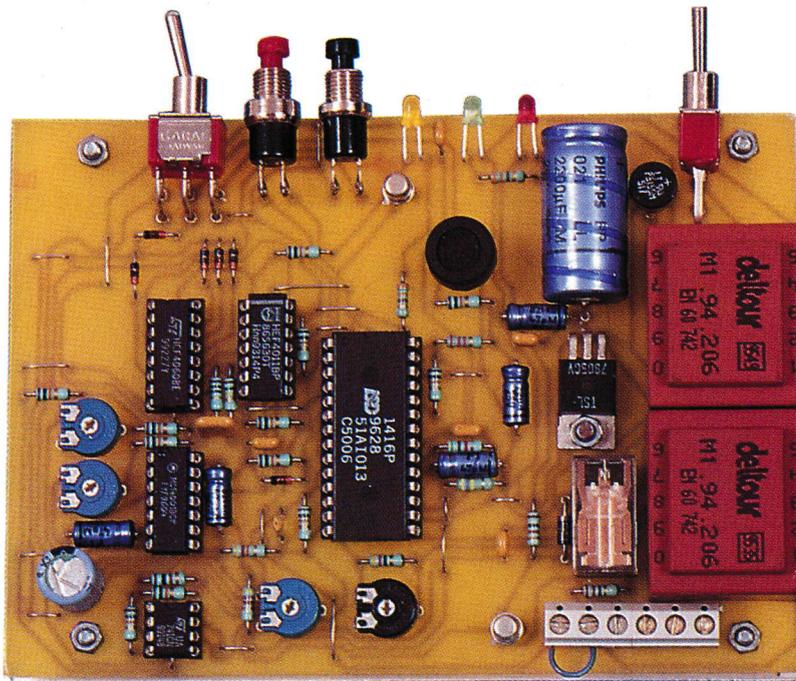


semble représente une impédance proche d'un poste téléphonique, si bien que le potentiel de ligne qui est de l'ordre de 50V au repos, passe à une valeur plus faible de 10 à 20V. La prise de ligne est signalisée par l'allumage de la LED rouge L_2 dont le courant est limité par R_{16} . La diode D_7 protège T_1

des effets liés à la surtension de quel que se manifestent surtout lors des coupures. A noter que le relais est directement alimenté par le potentiel de 12V disponible sur l'armature positive de C_1 .

LE TRANSFO D'ALIMENTATION ET LE TRANSFO DE COUPLAGE.





Base de temps

Le circuit intégré référencé IC₃ est un CD4060. Il s'agit d'un compteur binaire de 14 étages comportant de surcroît un oscillateur. En situation de veille, l'entrée RESET de ce compteur est maintenue à l'état haut par la sortie de la porte inverseuse NAND II de IC₁. Le compteur est donc bloqué et toutes ses sorties Qi présentent un état bas. Dès le début de la prise de ligne, la sortie de la porte NAND évoquée ci-dessus passe à l'état bas. Le compteur devient actif. Sur la broche Ø0 on peut alors relever des créneaux de forme carrée dont la période dépend de C₁₀ et de R₁₉. Dans le cas présent, cette période est de l'ordre de 220ms. Sur la sortie Q1, (non accessible ainsi que Q2 et Q3) on observerait un créneau de 440ms, 880ms sur Q2 et ainsi de suite. En particulier sur Q6, on obtient un signal carré d'une période de 14s. Cela revient à dire que si on prend le début de la prise de ligne comme référence, on observe sur Q6:

- d'abord un état bas d'une durée de 7s,
- ensuite un état haut de même durée et ainsi de suite.

Quant au point commun des cathodes des diodes D₃ à D₆, on relève:

- un état bas d'une durée de 14s,
 - un état haut par la suite pendant au moins la durée temporisée de prise de ligne, même si elle est maximale.
- Les chronogrammes de la figure 3 mettent ce phénomène en évidence.

Chiffrage

Le circuit IC₄ est un ISD1416. Il s'agit d'une mémoire analogique dont nous avons souvent eu l'occasion de

parler. A partir du début de la prise de ligne, nous savons que l'entrée PLAYEL est soumise à un état haut pendant 7s. Par ailleurs, toutes les entrées d'adressage A0 à A7 restent à l'état bas pendant au moins les 14 premières secondes. Au bout de 7s, l'entrée PLAYEL passe à l'état bas. La mémoire analogique devient alors active. En particulier, elle restitue sur ses sorties SP+ et SP- le signal analogique précédemment enregistré dont nous aurons l'occasion de reparler. En l'occurrence, ces signaux correspondent à une suite de fréquences vocales DTMF, c'est à dire aux dix chiffres du numéro appelé. Ces signaux sont acheminés vers le deuxième enroulement basse ten-

VUE DE LA CARTE RÉALISÉE.

sion du transformateur de couplage déjà évoqué.

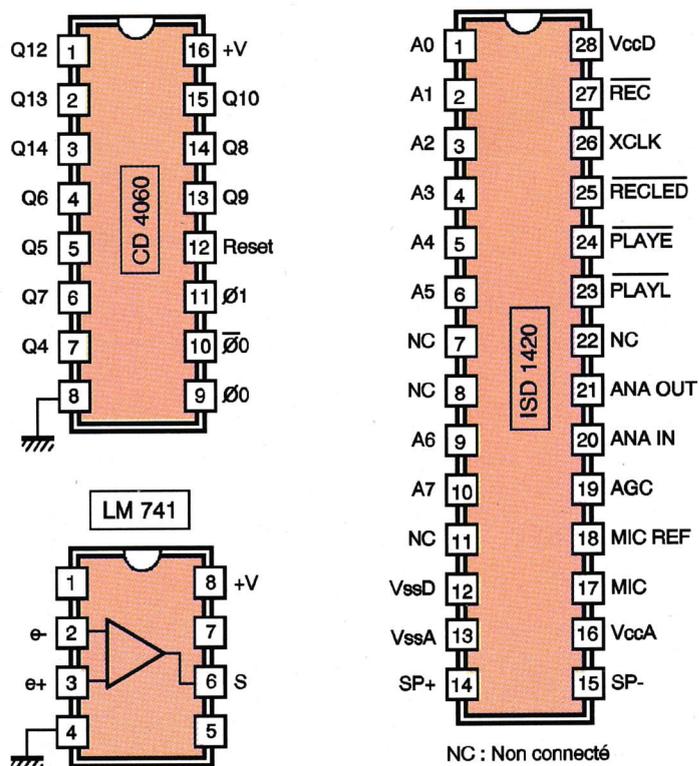
En définitive, le chiffrage se réalise par le biais de ce couplage magnétique avec la ligne téléphonique. Nous verrons que grâce à l'ajustable A₄, il est possible de régler la puissance des signaux ainsi injectés dans la ligne. L'opération de chiffrage cesse au bout de 7s. Cela représente presque la moitié de la capacité de la mémoire analogique qui est de 16s.

Rappelons que cette durée est partagée en 160 segments de 0,1s chacun. Grâce aux entrées-adresses A0 à A7, il est possible de démarrer la restitution (et éventuellement l'enregistrement) en début de n'importe quel segment. Retenons pour l'instant que le début de l'opération de chiffrage correspond à l'adressage 000.

Message parlé

Après l'opération de chiffrage, on assiste à une situation de repos de 7s où l'entrée PLAYEL est encore soumise à un état haut. Cela permet à l'appel téléphonique de se réaliser. Après cette durée, c'est à dire 21s depuis le début de la prise de ligne, l'entrée PLAYEL repasse à l'état bas. Mais cette fois les entrées-adresses A4 et A6 sont définitivement sou-

4 BROCHAGE DES CIRCUITS INTÉGRÉS.



mises à un état haut. L'adresse binaire de l'adressage est alors 0 1 0 1 0 0 0 0 (sens de lecture A7 → A0), ce qui correspond au segment n°80. La mémoire analogique travaille désormais dans la seconde moitié de sa plage de mémoire, dans laquelle a été enregistré un message parlé. Ce message peut avoir une durée maximale de 7s. Il est répété périodiquement avec, entre deux restitution, une pause de 7s. Il est également transmis dans la ligne téléphonique par le biais du couplage magnétique évoqué ci-dessus. Le transmetteur cesse de fonctionner lorsque la temporisation de prise de ligne arrive à son terme.

Enregistrement du numéro

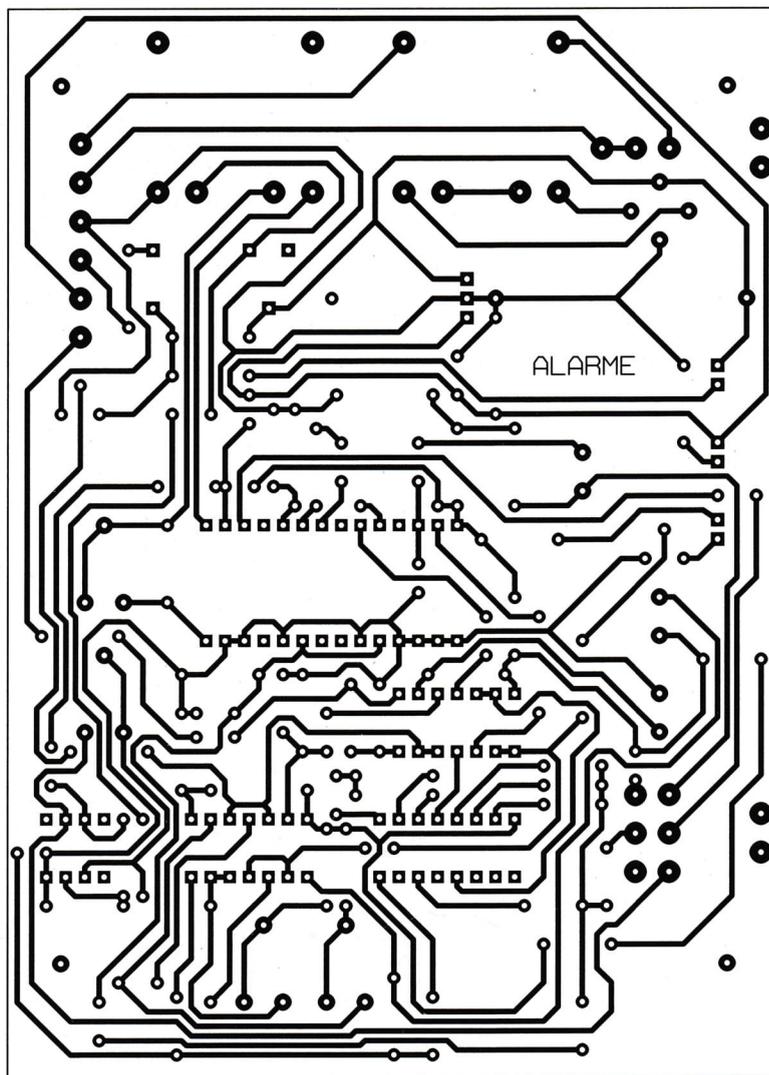
Pour enregistrer les fréquences vocales correspondant au numéro à appeler en cas d'alarme, il convient de positionner dans un premier temps l'inverseur bipolaire I_2 sur "L" (ligne). Cela a deux conséquences :

- l'entrée d'enregistrement (broche 17 - micro de IC₄) est en relation avec la ligne téléphonique,
- les entrées-adresses A4/A6 restent soumises à l'état bas; l'enregistrement se réalisera donc bien dans la première moitié de la plage de mémorisation.

Etant donné que l'on désire profiter du générateur de signaux DTMF de l'appareil téléphonique le plus proche, il est ensuite nécessaire d'appuyer sur le bouton-poussoir BP₁, ce qui a pour résultat immédiat, la prise de ligne. Aussitôt cette prise de ligne réalisée, il faut appuyer sur BP₂, ce qui a pour effet le déclenchement de la bascule monostable formée par les portes NOR I et II de IC₂.

Nous verrons que l'ajustable A₂ est à régler de façon à obtenir une temporisation de l'ordre de 6s. Cette temporisation est d'ailleurs signalisée par l'allumage de la LED jaune L₃. Pendant ce temps, l'entrée RECORD de IC₄ est soumise à un état bas. L'enregistrement peut donc démarrer. On dispose alors de cette durée pour décrocher le combiné du poste voisin et de composer le numéro à 10 chiffres désiré. Cette opération doit être achevée avant l'extinction de la LED L₃.

Ensuite, il convient de raccrocher le combiné téléphonique et d'éteindre provisoirement l'alimentation du transmetteur en ouvrant l'interrupteur I₁, faute de



quoi, on provoquerait un appel inutile du numéro ainsi programmé. Les signaux DTMF sont prélevés dans la ligne téléphonique par l'intermédiaire de C₁₂ et d'un étage d'amplification composé de IC₅, qui est un simple 741. L'ajustable A₃ permet le réglage du gain de cet amplificateur. Nous verrons plus loin que ce gain est à régler très bas sous peine de saturation de l'entrée MIC de IC₄.

Enregistrement du message

Pour enregistrer le message parlé, il n'est pas nécessaire de recourir à la prise de ligne. Il suffit donc de placer l'inverseur I_2 sur la position MICRO. Ainsi l'entrée MIC de IC₄ est directement placée en relation avec la sortie du Micro Electrett. Par ailleurs, les entrées-mémoires A4/A6 sont soumises à un état haut.

L'enregistrement se réalisera donc à partir du segment n°80 de IC₄, c'est à dire dans la seconde moitié de la plage de mémorisation. Par la suite, il faut activer BP₂ et on dispose de 6s pour enregistrer le message, toujours pendant l'allumage de la LED jaune L₃.

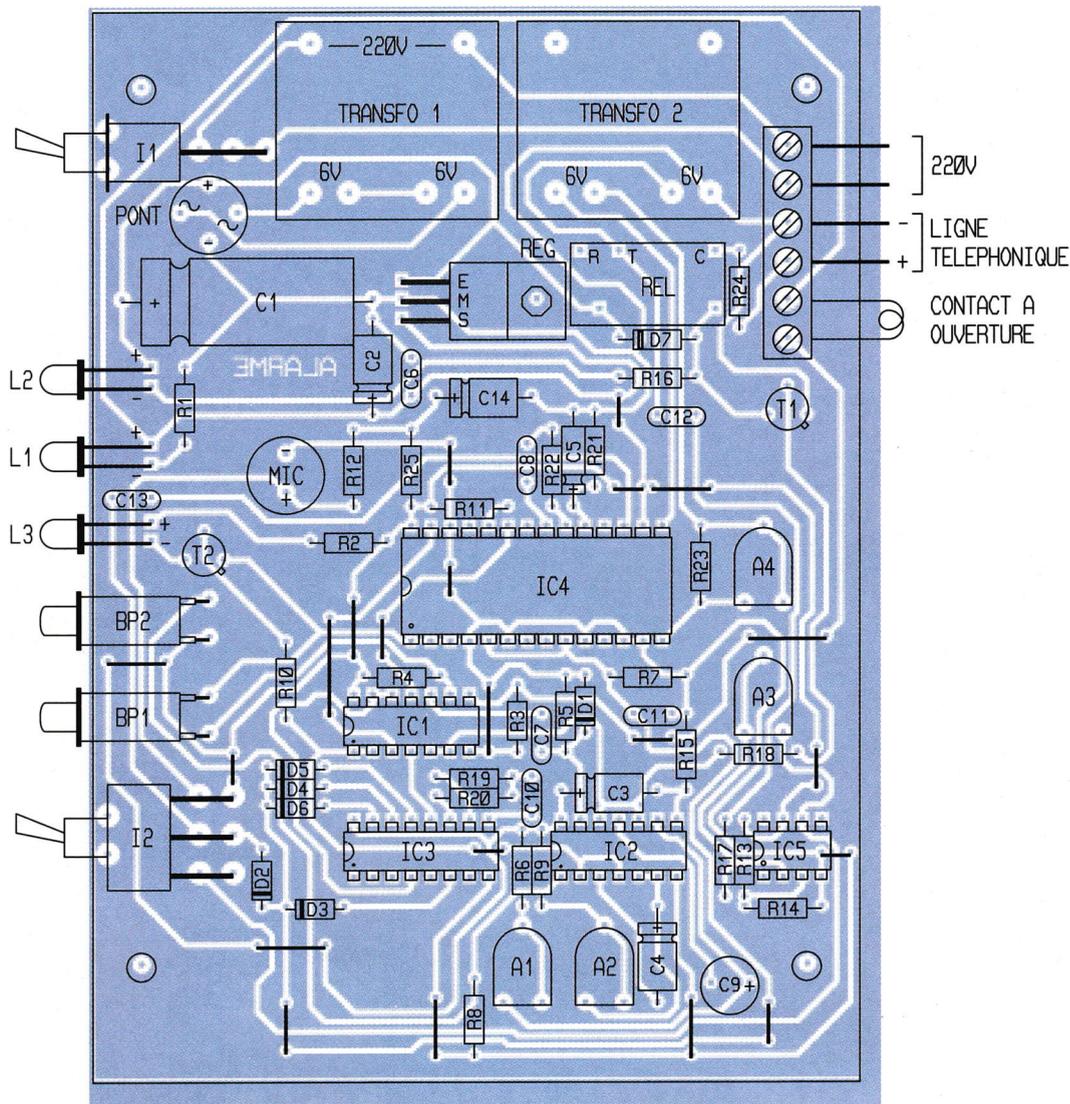
La réalisation

Circuit imprimé (figure 5)

Pour la réalisation du circuit imprimé, tous les procédés habituels peuvent être utilisés: application directe d'éléments de transfert, confection d'un typon ou méthode photographique. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module est à rincer abondamment à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre. Certains seront à agrandir par la suite afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants généralement plus volumineux, auxquels ils sont destinés.

Implantation des composants (figure 6)

Après la mise en place des différents straps de liaison, on implantera les diodes, les résistances, les supports de circuits intégrés. On terminera par les composants les plus volumineux. Attention à l'orientation correcte des composants polarisés.



Réglages

Ajustable A₁:

Ce réglage peut s'effectuer sans raccordement avec la ligne téléphonique. Il détermine la durée de la prise de ligne qui est signalisée par l'allumage de la LED rouge L₁. Le réglage peut se réaliser par chronométrages successifs, après appui sur BP₁. En tournant le curseur dans le sens horaire, la durée augmente.

Ajustable A₂:

Ce réglage ne nécessite pas non plus le raccordement avec la ligne. Il correspond à l'allumage de la LED jaune L₃ après appui sur le bouton d'enregistrement BP₂. Cette durée doit être de l'ordre de 6s. Elle augmente également si on tourne le curseur dans le sens horaire.

Ajustable A₃:

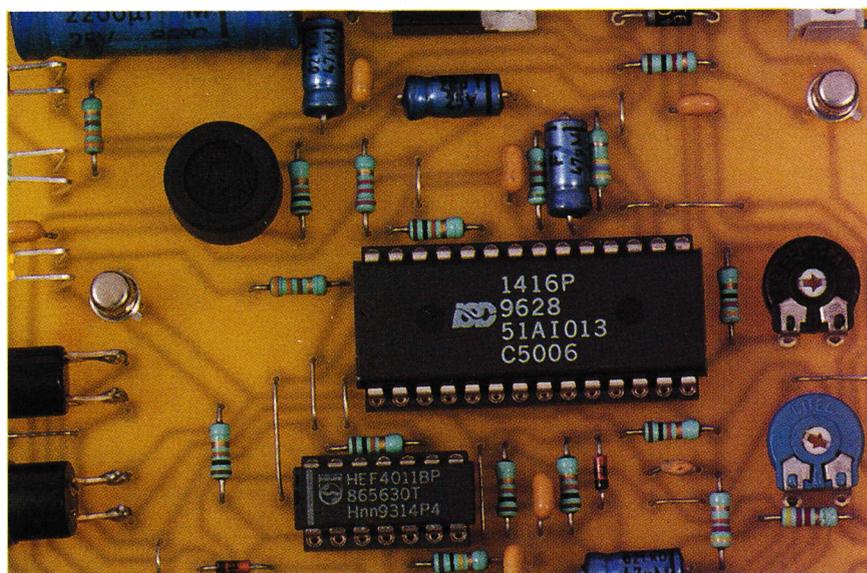
Si on dispose d'un oscilloscope, on réglera le gain de l'amplification du 741 (IC₅) de manière à ne pas aboutir à des signaux DTMF saturés au niveau de l'entrée MIC de l'ISD1416.

Ces derniers doivent garder leur forme arrondie et ne pas arriver dans des plages maxi et mini horizontales. Ce gain doit être réglé à une valeur très basse, ce qui correspond à une position presque maximale du curseur de l'ajustable A₃, dans le sens horaire.

6

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

ON DISTINGUE LE MICRO ET L'ISD1416.



Ajustable A₄:

Même remarque que ci-dessus en examinant les signaux disponibles aux bornes de l'enroulement BT du coupleur magnétique. La puissance

des signaux injectés dans la ligne augmente si on tourne le curseur dans le sens anti-horaire. Le transmetteur est maintenant opérationnel. Rappelons toutefois que

tout branchement d'un appareil sur une ligne téléphonique non privée reste soumise à l'autorisation de France TELECOM.

R. KNOERR

Nomenclature

21 straps (8 horizontaux, 13 verticaux)

R₁, R₂: 330 Ω

(orange, orange, marron)

R₃ à R₁₄: 10 kΩ

(marron, noir, orange)

R₁₅: 47 kΩ

(jaune, violet, orange)

R₁₆, R₁₇: 1 kΩ

(marron, noir, rouge)

R₁₈: 4,7 kΩ

(jaune, violet, rouge)

R₁₉: 100 kΩ

(marron, noir, jaune)

R₂₀: 1 MΩ

(marron, noir, vert)

R₂₁: 470 kΩ

(jaune, violet, jaune)

R₂₂: 5,1 kΩ

(vert, marron, rouge)

R₂₃: 47 Ω

(jaune, violet, noir)

R₂₄: 220 Ω

(rouge, rouge, marron)

R₂₅: 2,2 kΩ

(rouge, rouge, rouge)

A₁, A₂: Ajustables 470 kΩ

A₃: Ajustable 100 kΩ

A₄: Ajustable 47 Ω

D₁ à D₆: Diodes-signal

1N4148

D₇: Diode 1N4004

L₁: LED verte Ø 3

L₂: LED rouge Ø 3

L₃: LED jaune Ø 3

Pont de diodes (0,5A)

REG: Régulateur 5V (7805)

M: Micro Electrett (2

broches)

C₁: 2200 µF/25V

Electrolytique

C₂ à C₅: 47 µF/10V

Electrolytique

C₆ à C₈: 0,1 µF Céramique

multicouches

C₉: 470 µF/10V Electrolytique

(sorties radiales)

C₁₀: 1 µF Céramique

multicouches

C₁₁: 1 nF Céramique

multicouches

C₁₂, C₁₃: 0,47 µF Céramique multicouches

C₁₄: 22 µF/10V Electrolytique

T₁, T₂: Transistors NPN BC108

IC₁: CD4011 (4 portes NAND)

IC₂: CD4001 (4 portes NOR)

IC₃: CD4060 (Compteur

binaire de 14 étages)

IC₄: ISD1416 (Mémoire

analogique)

IC₅: LM741 (Ampli-op)

1 Support 8 broches

2 Supports 14 broches

1 Support 16 broches

1 Support 28 broches

2 Transformateurs

220V/2x6V/1VA

Bornier soudable 6 plots

Relais 12V/1RT (NATIONAL)

I₁: Inverseur monopolaire

(broches coudées)

I₂: Inverseur bipolaire

(broches coudées)

BP1, BP2: Boutons-poussoirs

à contact travail

Boîtier alu (longueur

adaptable) CIF



**VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES**

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile

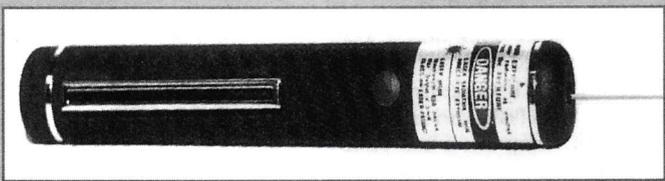


**7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU**

**Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65**

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

LASERS PROFESSIONNELS



Catalogue 50 Pages

**Quelque soit votre besoin en
matériel laser nous avons
la solution**

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

**UNIVERSAL
DEVELOPERS**

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



METTEZ UN MICROCONTRÔLEUR DANS VOS MONTAGES

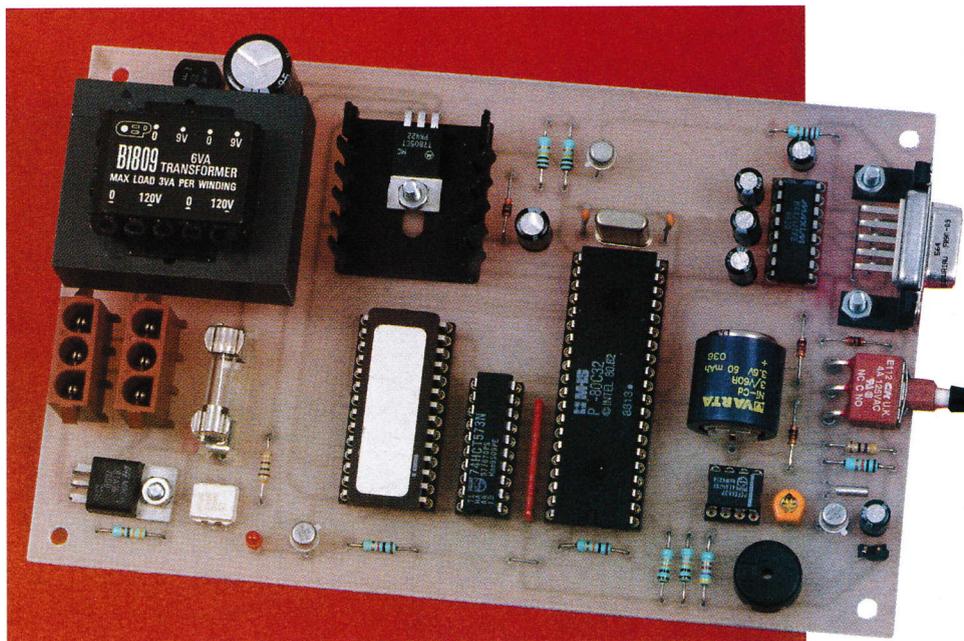
Avec l'utilisation de plus en plus fréquente des ordinateurs individuels, les utilisateurs que nous sommes se retrouvent parfois confrontés à des petits problèmes d'ordre pratique. L'allumage d'un P.C. à une heure avancée pour permettre de commencer un traitement avant votre arrivée au bureau, ou l'extinction du même P.C. à la fin d'un long travail fait partie de ces petits problèmes. Vous pouvez laisser votre P.C. allumé en permanence ou bien utiliser le petit montage que nous vous proposons ce mois-ci.

Qui n'a jamais été ennuyé par un traitement informatique qui s'avère plus long que prévu un vendredi, en fin d'après midi. Que faire? Laisser l'ordinateur sous tension tout le week-end, ou bien attendre la fin du traitement?

Par ailleurs, qui n'a jamais souhaité que son ordinateur commence des travaux répétitifs et automatiques, bien avant d'arriver au bureau. Faut-il, là aussi, laisser l'ordinateur sous tension en permanence? Avec le montage que nous vous proposons ce mois-ci ce n'est plus une nécessité.

Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Le cœur du



ALLUMAGE AUTOMATIQUE POUR P.C.

montage est l'habituel microcontrôleur 80C32 (U_1) avec son EPROM externe (U_3) raccordée de façon particulière pour permettre de dessiner un circuit imprimé en simple face.

Le port série intégré dans le microcontrôleur est mis en œuvre très simplement en adaptant les niveaux des signaux par l'intermédiaire du circuit MAX232 (U_4).

Rappelons que ce circuit intégré élève la tension VCC à + et - 9V pour permettre de transformer les niveaux TTL en niveaux compatibles avec une liaison RS232. Le montage utilise un circuit PCF8583 (U_5) pour maintenir l'heure à jour.

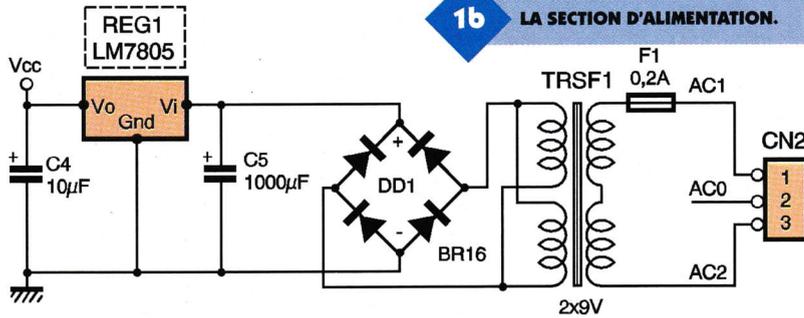
Ce circuit dialogue avec le microcontrôleur par l'intermédiaire d'un bus I²C constitué des signaux SDA et SCL.

Le microcontrôleur n'intègre pas directement la logique de dialogue pour le bus I²C. Le programme du montage devra donc se charger des ports P1.0 et P1.1 pour simuler le bus I²C en respectant le protocole

de communication. Le circuit U_5 sait se contenter d'une tension d'alimentation très réduite, ce qui est idéal pour l'utilisation conjointe avec une petite batterie.

Dans notre cas de figure la batterie BT₁ est couplée avec un circuit de détection et de commutation de la tension VCC (constitué autour de T₁ et T₂), avec en plus un circuit de charge très sommaire, mais suffisant pour notre application (constitué de R₉, DZ₁ et DZ₂). L'alimentation du montage est articulée autour du régulateur LM7805 (REG).

Le transformateur TRSF₁ abaisse la tension secteur à environ 9V. La tension alternative fournie par TRSF₁ est redressée par DD₁ puis filtrée par C₅. Enfin, REG₁ assure la régulation de la tension VCC à 5V. Quant à la tension secteur, elle sera distribuée au P.C. par l'intermédiaire du triac TR₁, lequel est commandé par le microcontrôleur par l'intermédiaire du transistor T₃ et de l'opto-triac OPT₁.



Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne le pont de diodes, le triac et le régulateur, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre.

En ce qui concerne le transformateur, le condensateur variable C_{10} et la batterie BT_1 , il faudra percer les pastilles avec un foret de 2mm de diamètre. Enfin, en ce qui concerne le porte fusible, le bouton-poussoir et les connecteurs CN_2 et CN_3 il faudra percer les pastilles avec un foret de 2,5mm de diamètre. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le transformateur, le bouton-poussoir, les connecteurs CN_2 et CN_3 et la batterie. Les diodes D_2 et D_3 ont été choisies en modèle schottky pour minimiser la chute de tension à leurs

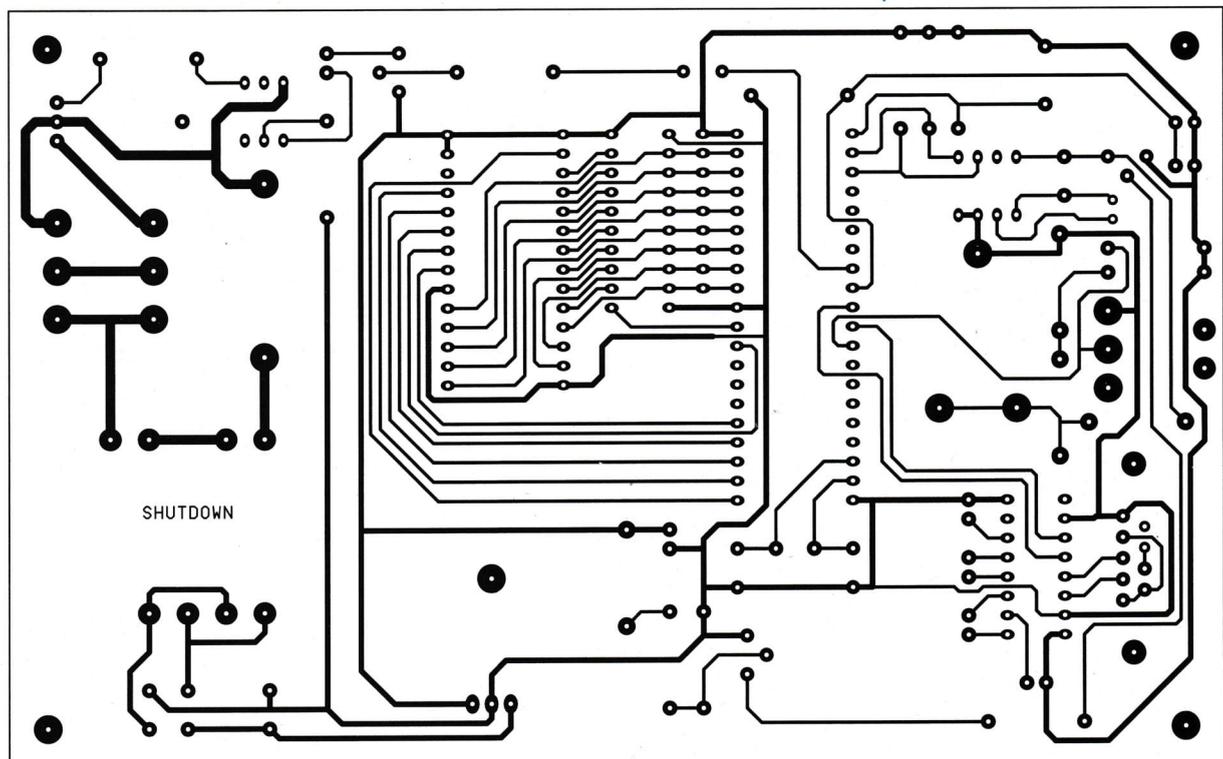
bornes et préserver l'autonomie du montage au maximum. Mais vous pouvez aussi utiliser de simples diodes de type 1N4148, au détriment de l'autonomie du montage (qui reste tout de même de plusieurs semaines). Surveillez bien le sens des composants, en particulier pour les condensateurs C_6 à C_9 . N'oubliez pas l'unique strap du montage situé près de RR_1 . Par ailleurs, il est préférable d'installer des supports pour les circuits intégrés, et de vérifier la présence de la tension d'alimentation sur les supports.

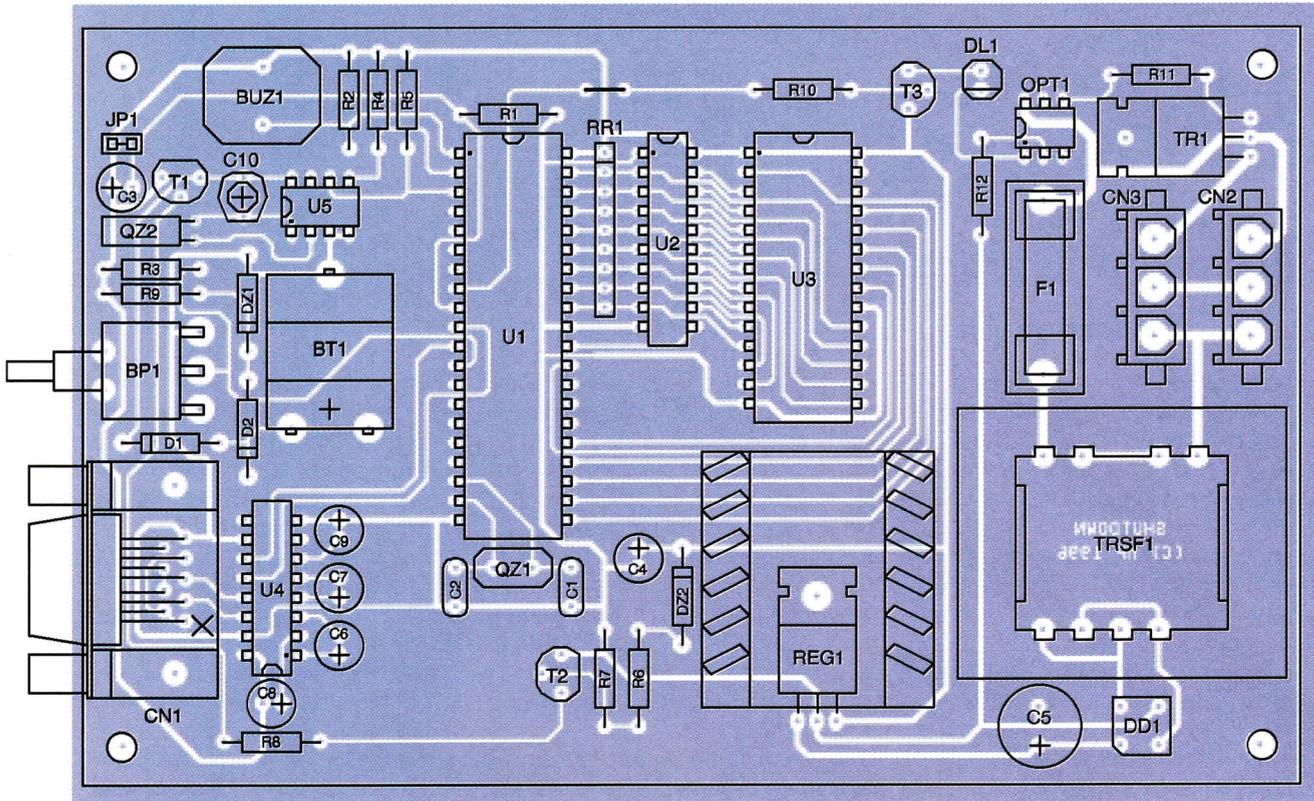
Ensuite, vous pourrez insérer les circuits intégrés sur leur support (hors tension, bien sûr). Choisissez bien un connecteur femelle pour CN_1 . Car un modèle mâle s'implante parfaitement, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que le montage dialogue avec un P.C. En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un P.C. de type AT, il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur DB9 mâle d'un côté et d'un connecteur DB9 femelle de l'autre

côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). L'utilisation de connecteurs à sertir est plus pratique, mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. Enfin ajoutons que le connecteur CN_1 sera immobilisé sur le circuit imprimé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet. Cette précaution ne sera pas inutile lors des manipulations de câble.

Le régulateur REG_1 sera monté sur un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 17°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. La tension secteur arrive sur CN_2 , avant de repartir vers les P.C. via CN_3 . Pour notre montage, nous avons utilisé des connecteurs AMP de la série MATE-N-LOCK, mais vous pouvez fort bien souder les fils directement sur le circuit imprimé.

L'EPROM U_3 sera programmée avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Minitel ou Internet. Le fichier U3.BIN est le reflet binaire du contenu de l'EPROM tandis que le fichier U3.HEX correspond au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez, vous utiliserez l'un ou l'autre des fichiers. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers, vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enve-





loppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

Utilisation du montage

Le montage est extérieur à l'ordinateur et se pilote via un port série. Il peut aussi être exploité à distance grâce à un modem et remplir bien d'autres rôles. Voici les caractéristiques du module:

- Dialogue par port série (9600 Bauds 8 Bits 1Stop parité NONE),
- Horloge et mémoire programme sauvegardée par batterie, (Date + Heure),
- 2 Pas de programmes journaliers (Heure),

- Activation/désactivation individuelle de chaque pas de programme,

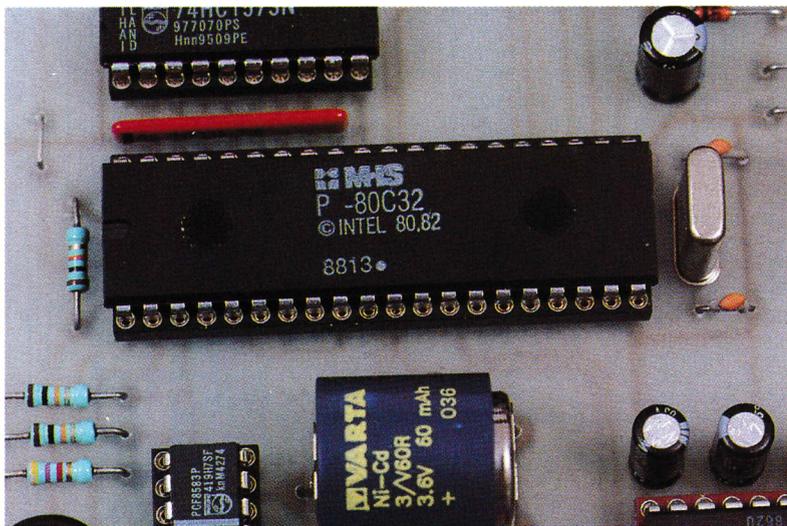
- Avertissement sonore 30s avant extinction avec possibilité d'interrompre le cycle manuellement,
- Allumage manuel par bouton poussoir,
- Extinction manuelle par bouton poussoir avec sécurité de 5s contre les fausses manipulations.

Lorsque l'ordinateur est éteint, il faut un autre moyen que le port série pour indiquer au montage que vous souhaitez le mettre en marche. C'est bien entendu le rôle du bouton-poussoir BP₁. Une simple pression sur le bouton-poussoir suffit. Si le module est déjà en position ON l'appui sur BP₁ est ignoré. Pour passer en position OFF manuellement, il faut appuyer

3

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

deux fois de suite sur BP₁, en insistant un peu plus longtemps la deuxième fois. Dès que vous relâchez le bouton-poussoir, le module émet un signal sonore continu pendant 5s avant d'éteindre l'alimentation du P.C. Pendant ces 5s, vous pouvez interrompre la demande d'extinction en appuyant une seule fois sur le bouton-poussoir. L'extinction est ainsi parfaitement sécurisée. Pour dialoguer avec le montage, plusieurs possibilités s'offrent à vous. La première solution consiste à utiliser un programme d'émulation de terminal. Par exemple, WINDOWS dispose d'une telle émulation. Vous pouvez aussi utiliser le programme pour MS-DOS qui se nomme TERMINAL.EXE et qui vous sera remis en même temps que les fichiers nécessaires pour programmer l'EPROM U₃ (ainsi que les programmes SENDCOM.EXE et SETCLOCK.EXE). La deuxième solution permet une automatisation complète des commandes grâce au programme SENDCOM.EXE qui permet d'envoyer des commandes directement au montage, à partir de la ligne de commande du DOS. Les paramètres de communication utilisés par les programmes en question sont localisés dans un fichier de configuration. L'application TERMINAL utilise le fi-



LE MICROCONTRÔLEUR 80C32.

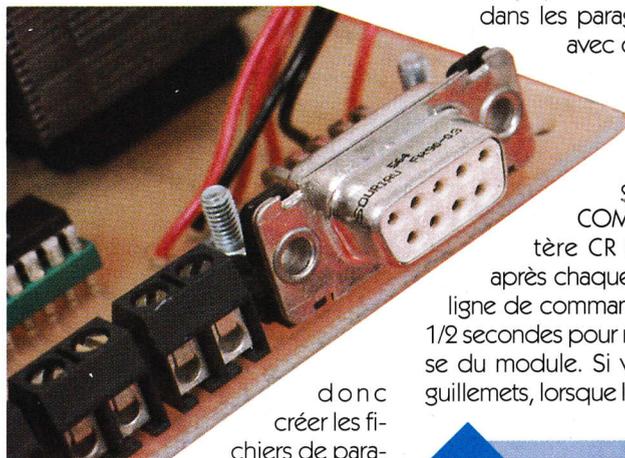
**LE QUARTZ 12 MHz ET SES
CONDENSATEURS 33pF.**

chier TERMINAL.CFG, tandis que les programmes SENDCOM et SETCLOCK utilisent le fichier SENDCOM.CFG. Le fichier de configuration doit être présent dans le répertoire courant au moment du lancement du programme, ou bien être accessible dans l'un des répertoires précisés par la commande APPEND du DOS. La présence du répertoire voulu dans la variable PATH ne suffit pas! En effet la variable PATH n'est consultée par le DOS que pour l'appel d'un exécutable. Pour l'ouverture d'un fichier c'est la variable APPEND qui prend le relais. Certaines applications savent gérer d'elle-même l'accès aux fichiers en étendant l'usage de la variable PATH, mais ce n'est pas de cas des programmes que nous vous présentons ici. Les fichiers "TERMINAL.CFG" et "SENDCOM.CFG" peuvent être créés par n'importe quel éditeur en mode TEXTE. Le programme EDIT fournit en standard avec le DOS, à partir de la version 5.0 convient parfaitement. La structure des fichiers est identique et se définit comme suit:

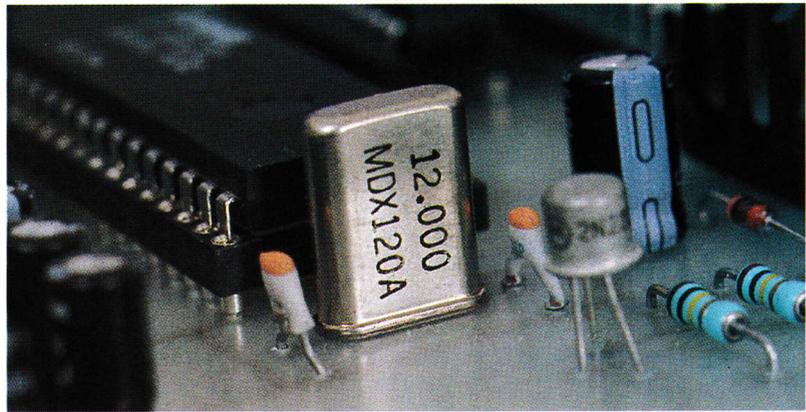
- 1ère ligne → Nom du port (COM1 à COM4)
- 2ème ligne → Vitesse de communication (19200,9600,4800,2400)
- 3ème ligne → Nombre de bits (8,7,6 ou 5)
- 4ème ligne → Nombre de stop bit (1 ou 2)
- 5ème ligne → Parité utilisée (NONE, ODD ou EVEN)
- 6ème ligne → IRQ associé au port de communication (STANDARD, 4 ou 3)

Les lignes qui suivent étant ignorées vous pouvez y placer des commentaires.

La distinction entre majuscules et minuscules n'a pas d'importance. Les paramètres de communication du module d'extinction, sont figés à 9600 Bauds, 8 Bits, 1 Stop bit, pas de parité (NONE). Si les paramètres de communications sont incohérents, le programme vous le fera savoir. Pour utiliser les programmes avec notre montage, vous devez



donc créer les fichiers de paramètres adéquats.



Des fichiers de configuration vous seront remis en exemple. Les programmes proposés utilisent les fonctions d'entrées/sorties standard pour accéder à la console du P.C. Cela signifie que vous pouvez utiliser les re-directions de flux en entrée comme en sortie, en vue de réaliser des fonctions entièrement automatisées, par le biais de fichiers de commande (BATCH). Le programme TERMINAL.EXE affiche à l'écran tout ce qui arrive sur le port série. Tout ce que vous tapez sur le clavier est envoyé sur le port série. La séquence 'ALT Echap' (ou 'ALT Escape') per-

met de sortir du programme. Aucun traitement n'est effectué sur les caractères qui entrent et qui sortent du P.C. via le port de communication. C'est donc une émulation terminal à l'état brut, mais c'est mieux que rien. Le programme SENDCOM envoie les paramètres de la ligne de commande sur le port série. Le nombre de paramètres dépend uniquement de la longueur de la ligne de commande du DOS, à savoir 128 caractères. Pour transmettre les commandes, que nous découvrirons dans les paragraphes suivants, avec des paramètres, il est important de les placer entre guillemets. En effet le programme SENDCOM ajoute le caractère CR (retour chariot) après chaque paramètre de la ligne de commande puis il attend 1/2 secondes pour recevoir la réponse du module. Si vous omettez les guillemets, lorsque le module recevra

le caractère de validation (CR) il ne comprendra pas la commande (puisqu'elle est partielle). Vous obtiendrez alors l'écho des messages d'erreurs. Par exemple, pour envoyer la commande d'extinction avec un temps de 1mn et 30s, vous pourrez taper la ligne de commande suivante: SENDCOM "SHUTDOWN -T01-30". Enfin, le programme SETCLOCK n'est rien d'autre que le programme SENDCOM adapté pour mettre le module d'extinction à l'heure automatiquement, sur la base de l'heure système de l'ordinateur. Encore faut-il que votre ordinateur garde la date et l'heure correctement à jour (ce qui n'est pas le cas des vieux IBM/PC-XT). Abordons maintenant la syntaxe des commandes acceptées par le montage. Le format des commandes est relativement rigide, et vous devrez prendre soin de respecter le format des paramètres qui leur sont éventuellement associés. Les caractères de séparation pour définir la date et l'heure doivent être respectés ainsi que le nombre de chiffres pour chaque paramètre (par exemple, l'année s'inscrit sur 4 chiffres, ou encore les minutes s'inscrivent sur 2 chiffres, même si ce doit être 00). En revanche le module s'accommode aussi bien des minuscules que des majuscules, même mixées dans une commande. Si vous utilisez une émulation terminal pour dialoguer avec le montage, sachez que ce dernier accepte de corriger la commande en cours d'édition tant que cette dernière n'est pas validée.

Voici maintenant la liste des commandes acceptées:

- La commande SHUTDOWN évoque une demande d'extinction, par analogie avec le monde UNIX. Sans paramètre la commande est effective 30s après validation. Pendant les 30 dernières secondes, un signal sonore bref se fait entendre pour avertir l'utilisateur. L'annulation d'une commande SHUTDOWN peut être obtenue par appui sur le bouton de mise en marche ou par envoi de la comman-

LE CONNECTEUR DB9.

de STOP, avant que le temps imparti soit écoulé bien entendu. La commande STOP peut aussi être obtenue par un double appui sur le bouton de mise en marche. La commande SHUTDOWN sera suivie du paramètre -I pour demander une extinction immédiate, sans aucun préavis (à utiliser avec précaution). Ou encore, la commande SHUTDOWN peut être suivie des paramètres -Tmm:ss pour choisir le temps de préavis d'extinction sous la forme minutes (mm) et secondes (ss). Un signal sonore bref retenti toutes les minutes pour avertir l'utilisateur. Puis les 30 dernières secondes le signal retentit à chaque seconde.

- La commande SETCLOCK dd/MM/yyyy-hh:mm:ss met à jour l'heure courante du montage. A la première mise en route du montage, (ou si le montage est resté éteint trop longtemps et que la batterie est déchargée) un signal sonore à deux tonalités retentit toutes les 5s. Après réception d'une commande SETCLOCK avec des paramètres valides, le module passe dans l'état "valide". Tant que le module n'est pas dans l'état "valide" les pas de programmes sont ignorés et le signal sonore continue de retentir. La commande GETCLOCK retourne l'heure courante du montage.

- La commande PROG1 dd/MM/yyyy-hh:mm:ss [ON,OFF] est utilisée pour programmer le pas N°1. A l'issue de cette commande le pas est automatiquement dans l'état INACTIF. Vous devez le rendre actif grâce à la commande ENABLE1 (ou EN1 en notation

abrégée). Le format de la date et de l'heure est strictement identique à celui de la commande SETCLOCK. Le dernier paramètre (ON ou OFF) précise l'action à réaliser une fois la date et l'heure atteinte par l'horloge du montage. Un seul espace sépare les secondes du dernier paramètre. Dans le cas du paramètre OFF, le montage avance l'heure demandée de 30s. Plus tard, une fois que la date et l'heure ainsi programmée seront atteintes, le module lancera une commande SHUTDOWN avec 30s de préavis d'extinction. De cette façon, l'extinction du P.C. aura bien lieu à l'heure prévue, mais en plus l'utilisateur pourra désactiver manuellement l'extinction du P.C. grâce au bouton-poussoir. Cela permet d'éviter de voir son ordinateur s'éteindre subitement, si il a oublié l'heure programmée (par exemple !). Une fois que le pas de programme est atteint le montage passe ce dernier dans l'état INACTIF automatiquement. Ceci ne se produit que pour un pas de programmation complet. Les pas journaliers ne sont pas concernés.

- La commande PROG2 dd/MM/yyyy-hh:mm:ss [ON,OFF] permet de programmer le deuxième pas de programme complet. La commande PROG1 hh:mm:ss [ON,OFF] permet de programmer le premier pas de programme journalier (qui se répète donc automatiquement tous les jours). Seule l'heure et l'action à réaliser sont indiquées dans les paramètres. A l'issue de la commande PROGJ1, le pas de programme J1 est automatiquement placé dans l'état

INACTIF. Vous devez le rendre actif grâce à la commande ENABLEJ1 (ou ENJ1 en notation abrégée). A la différence des pas de programmes complets, les pas de programmes journaliers ne se désactivent pas d'eux-mêmes une fois l'événement programmé atteint (pour pouvoir se répéter automatiquement). La commande PROGJ2 hh:mm:ss [ON,OFF] permet de programmer le deuxième pas de programme journalier.

- La commande ENABLE1 (ou EN1 en abrégé) rend actif le pas de programme N°1. Les commandes ENABLE2 (ou EN2), ENABLEJ1 (ou ENJ1) et ENABLEJ2 (ou ENJ2) rendent actifs les pas de programme respectifs auxquels elles se rapportent. A l'inverse les commandes DISABLE1 (ou DIS1), DISABLE2 (ou DIS2), DISABLEJ1 (ou DISJ1), DISABLEJ2 (ou DISJ2) désactivent les pas de programme concernés.

- La commande POWERON autorise l'allumage du P.C. à distance. Cette commande ne peut s'utiliser qu'à partir d'un autre ordinateur (par exemple via un modem) puisque l'ordinateur cible est éteint!

- Pour finir, la commande GETSTATE retourne des informations sur l'état du module, telles que la validité de l'heure du système, la position ON ou OFF (utile pour une interrogation via un modem) et si une commande SHUTDOWN est en cours, tandis que la commande GETPROG retourne la liste des pas de programme et leur contenu.

P.MORIN

Nomenclature

BP₁: Bouton poussoir, coudé, à souder sur circuit imprimé (par exemple réf. C&K E112SD1AQE).

BT₁: Accumulateur 3,6V/60MAH à souder sur circuit imprimé (par exemple réf. Varta 53306 603 059).

BUZ₁: Transducteur Piézoélectrique au pas de 7,5mm (par exemple Murata réf. PKM13EPP-4002).

CN₁: Connecteur Sub-D, 9 points femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple réf. HARTING 09 66 112 7601).

CN₂, CN₃: Embase Mate N-lock série HE15, 3 contacts, sorties droites à souder sur circuit imprimé (par exemple réf. AMP 350789-1).

C₁, C₂: 33 pF céramique, au pas de 5,08mm

C₃, C₄, C₆ à C₉: 10 µF/25V, sorties radiales

C₅: 1000 µF/25V, sorties radiales

C₁₀: Condensateur ajustable 3-30 pF

DD₁: Pont de diodes BR16 ou équivalent (1A, 60V)

DL₁: Diode LED rouge 3mm

DZ₁, DZ₂: Diode Zener 3,9V 1/4W

D₁, D₂: Diodes Schottky BAT85

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

JP₁: Strap au pas de 2,54mm

OPT₁: Optocoupleur MOC3041

QZ₁: Quartz 12MHz en boîtier HC49/U

QZ₂: Quartz 32,768kHz en boîtier Mini-Cyl

REG₁: Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220+

Dissipateur thermique 17°C/W (par exemple réf. Redpoint TV1500).

RR₁: Réseau résistif 8x10 kΩ en boîtier SIL

R₁, R₃ à R₅: 10 kΩ 1/4W 5% (Marron, Noir, Orange)

R₂: 4,7 kΩ 1/4W 5%

(Jaune, Violet, Rouge)

R₆, R₇: 100 kΩ 1/4W 5%

(Marron, Noir, Jaune)

R₈: 2,2 kΩ 1/4W 5%

(Rouge, Rouge, Rouge)

R₉: 47 Ω 1/4W 5%

(Jaune, Violet, Noir)

R₁₀: 1 kΩ 1/4W 5%

(Marron, Noir, Rouge)

R₁₁: 330 Ω 1/4W 5%

(Orange, Orange, Marron)

R₁₂: 150 Ω 1/4W 5%

(Marron, Vert, Marron)

TRSF₁: Transformateur 220/2x9V, 6VA, à souder sur circuit imprimé, par exemple réf. OEP B1809

TR₁: Triac BTA12-7

T₁, T₃: 2N2907

T₂: 2N2222

U₁: Microcontrôleur 80C32 (12MHz)

U₂: 74LS573

U₃: EPROM 27C64 temps d'accès 200ns

U₄: Driver de lignes MAX232

U₅: PCF8583



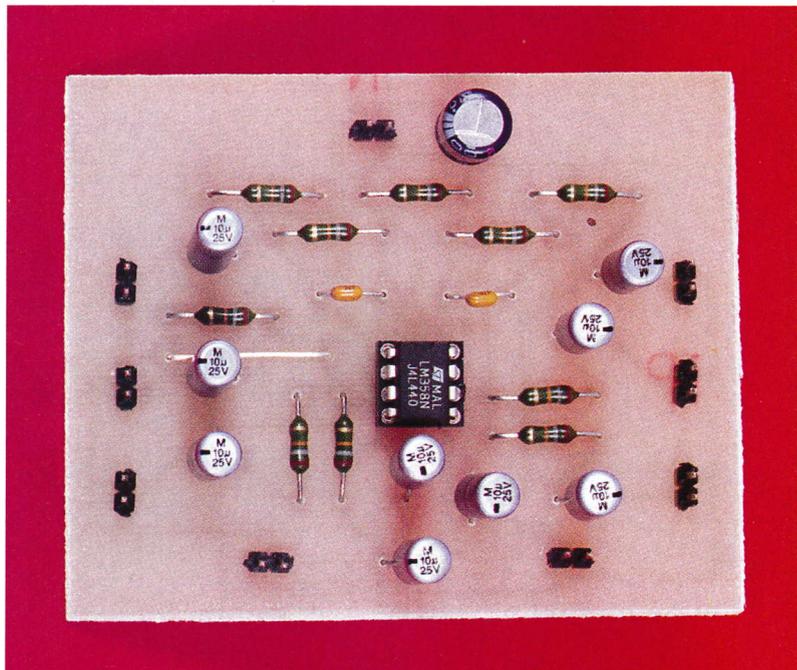
AUDIO

Le LM358 de chez 'National Semiconductor' comprend deux amplificateurs indépendant, à gain élevé et compensés en fréquence en interne. Il est tout spécialement étudié pour fonctionner à partir d'une tension d'alimentation unique sur une grande plage de tensions.

La gamme d'applications possibles avec cet amplificateur englobe tous les montages conventionnels pouvant être plus facilement conçus avec une source d'alimentation unique. Par exemple, le LM358 peut directement être alimenté sous + 5V, qui est la source de tension utilisée pour les circuits numériques, et peut être utilisé comme interface sans avoir recours à une autre alimentation $\pm 15V$.

Description du montage

Avant d'étudier le montage, rappelons quelques caractéristiques propres au LM358. En mode linéaire (c'est-à-dire sans saturer l'amplificateur), la plage de variation de la tension d'entrée en mode commun (qui est égale à 0V) inclut la masse ; ainsi, la tension de sortie peut aussi atteindre cette masse, même si l'amplificateur opère à partir d'une source unique d'alimentation. Le produit gain-bande passante (qui



MIXER AUDIO STÉRÉO À 3 ENTRÉES

est égal à 1 MHz) est compensé en température, ainsi que le courant de polarisation d'entrée. La **figure 1** donne les caractéristiques du LM358.

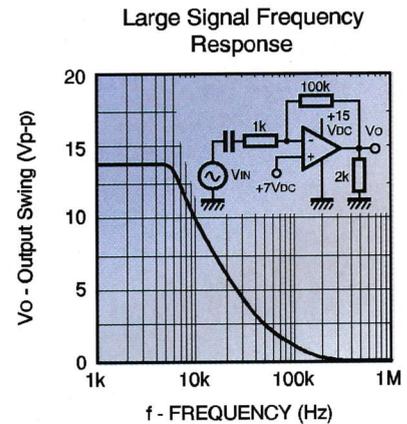
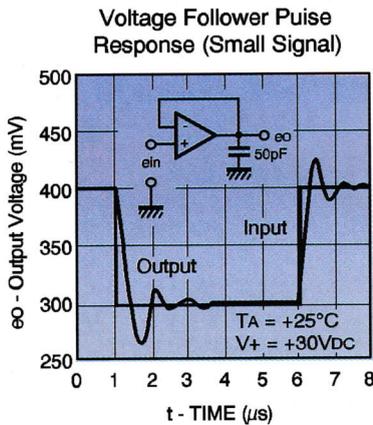
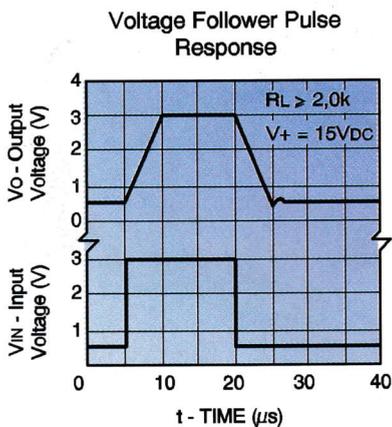
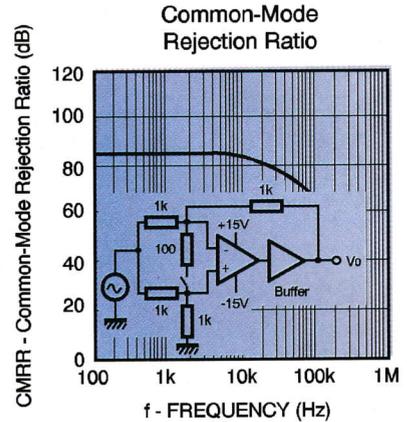
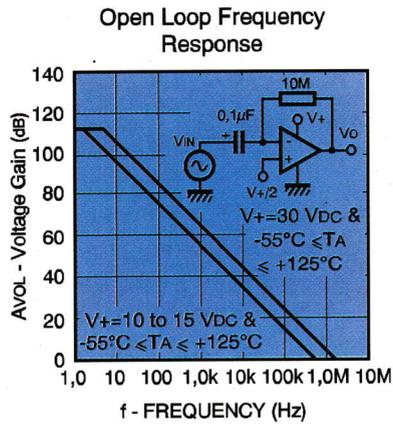
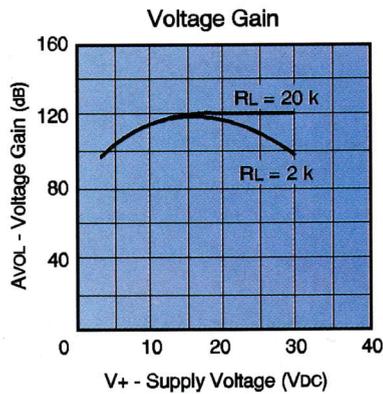
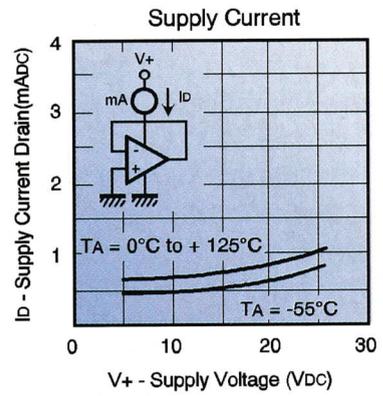
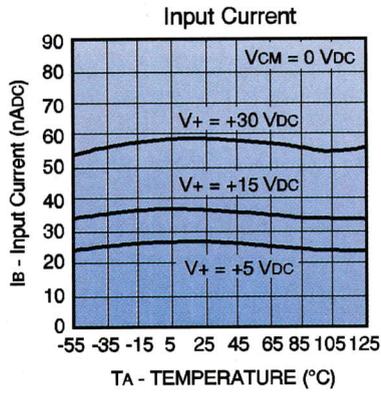
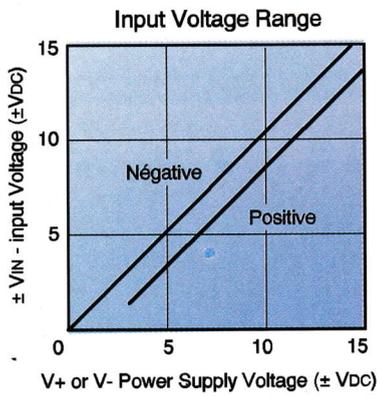
Des précautions doivent être prises afin de s'assurer que la tension d'alimentation du montage ne devienne jamais de polarité inverse ou que le composant soit monté par erreur à l'envers dans son support alors qu'un fort courant traverserait les diodes de protection interne entraînant la destruction du circuit. La tension d'entrée différentielle peut dépasser la valeur de la tension d'alimentation sans endommager le circuit.

Des précautions doivent être prises pour éviter que les tensions d'entrée soient inférieures à -0,3V continu (à 25°C). Une diode de protection avec une résistance peuvent être utilisées aux entrées du circuit. Afin de réduire le courant de drain en provenance de la source d'alimentation, les deux amplificateurs LM358 ont un étage de sortie classe A pour les petits signaux qui se transforme en classe B pour les signaux de fortes amplitudes ; ceci permet aux amplificateurs de pou-

voir à la fois fournir et recevoir des courants de sortie dans une grande plage de variation. Cependant, des transistors extérieurs NPN et PNP peuvent être utilisés afin d'augmenter la capacité en puissance de ces amplificateurs.

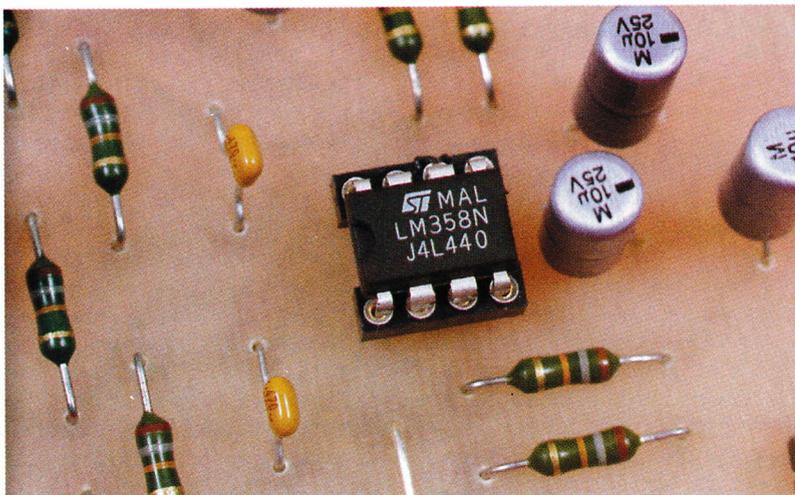
La tension de sortie doit atteindre approximativement la tension de seuil d'une diode en dessous de la masse afin de polariser le transistor PNP interne pour les applications pour lesquelles le courant en sortie des amplificateurs est entrant. Pour les applications alternatives, dans lesquelles la charge est couplée capacitivement à la sortie de l'amplificateur, une résistance doit être ajoutée entre la sortie de l'amplificateur et la masse afin d'augmenter le courant de polarisation en classe A et ainsi se prémunir de la distorsion de croisement.

Lorsque la charge est directement couplée à la sortie, comme dans les applications en continu, il ne se produit pas de distorsion de croisement. Les charges capacitives qui sont appliquées directement à la sortie de l'amplificateur réduisent la marge de stabilité de la boucle. Des valeurs de 50 pF peuvent être em-



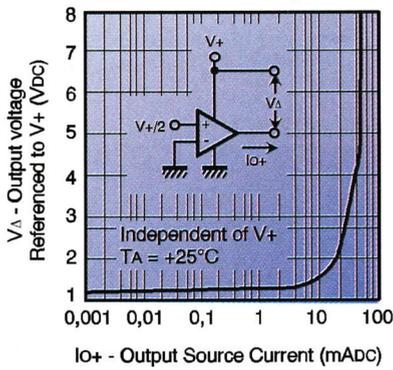
LE CIRCUIT INTÉGRÉ EN QUESTION.

1a CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

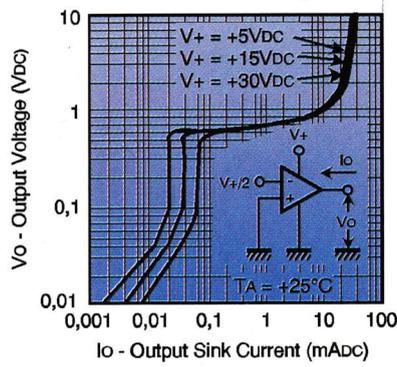


ployées en utilisant dans le cas extrême une boucle de contre-réaction non inverseuse de gain unité. Des valeurs de gain de boucle plus élevées ou une isolation résistive doivent être utilisées si une charge capacitive doit être appliquée à la sortie de l'amplificateur. Enfin, des courts-circuits en sortie à la masse ou à l'alimentation positive doivent être de très courtes durées. Examinons à présent le schéma de notre montage représenté à la **figure 2** qui représente un mixer audio stéréo à trois entrées ne nécessitant que les deux amplificateurs intégrés dans un LM358. Les capacités en en-

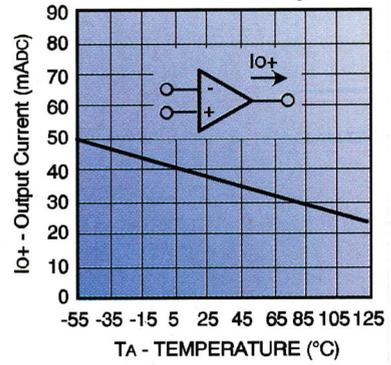
Output Characteristics
Current Sourcing



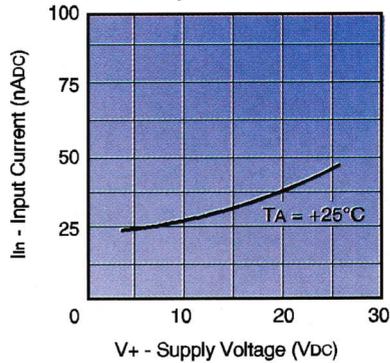
Output Characteristics
Current sinking



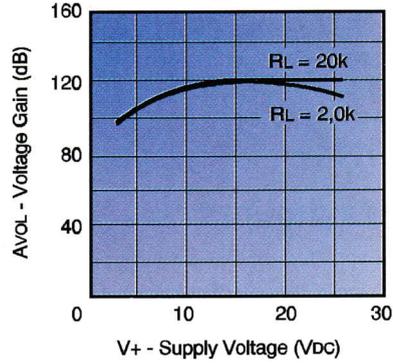
Current Limiting



Input Current



Voltage Gain

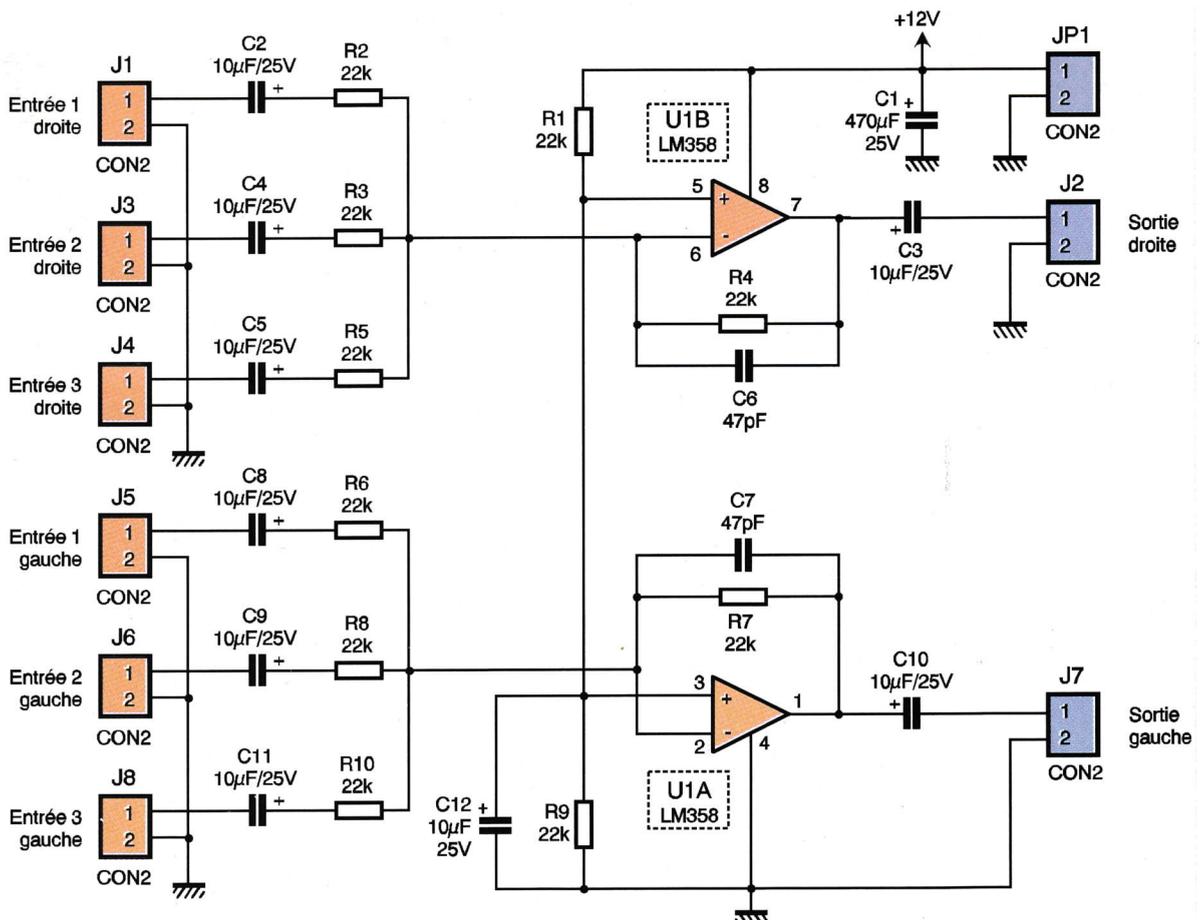


1b

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

2

SCHEMA DE PRINCIPE.



trée et en sortie servent à supprimer toute composante continue du signal. Le montage utilisé ici est un additionneur pour chacune des voies droite et gauche ; pour chaque voie, les trois signaux à mixer ont chacun un gain unitaire et ils apporteront donc tous la même contribution dans la signal de sortie.

Les entrées non inverseuses de chaque amplificateur sont polarisées à la moitié de la tension d'alimentation ; ainsi, les signaux d'entrée peuvent avoir une amplitude crête-à-crête égale à la tension d'alimentation sans distorsion en sortie.

La capacité C_{12} évite aux signaux parasites d'aller dans l'entrée non inverseuse de chaque amplificateur, tandis que les capacités C_6 et C_7 limitent la bande passante de l'amplificateur au strict nécessaire pour un signal audio.

Réalisation pratique

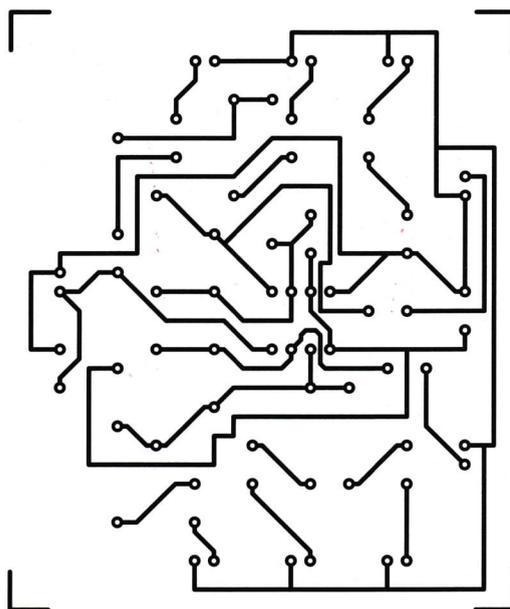
La **figure 3** représente le tracé du circuit imprimé côté soudures tandis que la **figure 4** montre l'im-

plantation des composants. On n'oubliera pas de souder en premier le strap, puis dans l'ordre : les résistances, le support du LM358 (dans le bon sens...), les plots de connexion vers l'extérieur, avant de terminer par les condensateurs en faisant attention aux polarités.

Ce montage peut être étendu à un nombre plus important de source audio en multipliant le nombre de

circuits en entrée en conséquence, sans rajouter d'amplificateur. Ce montage peut être alimenté entre +3 et +32V, permettant ainsi une grande plage de variation des signaux d'entrée.

M. LAURY



3

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

4

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

Nomenclature

C_1 : 470 $\mu\text{F}/25\text{V}$

C_2 à C_5 , C_8 à C_{12} : 10 $\mu\text{F}/25\text{V}$

C_6 , C_7 : 47 pF

J_1 à J_8 , JP_1 : Connecteur
2 points

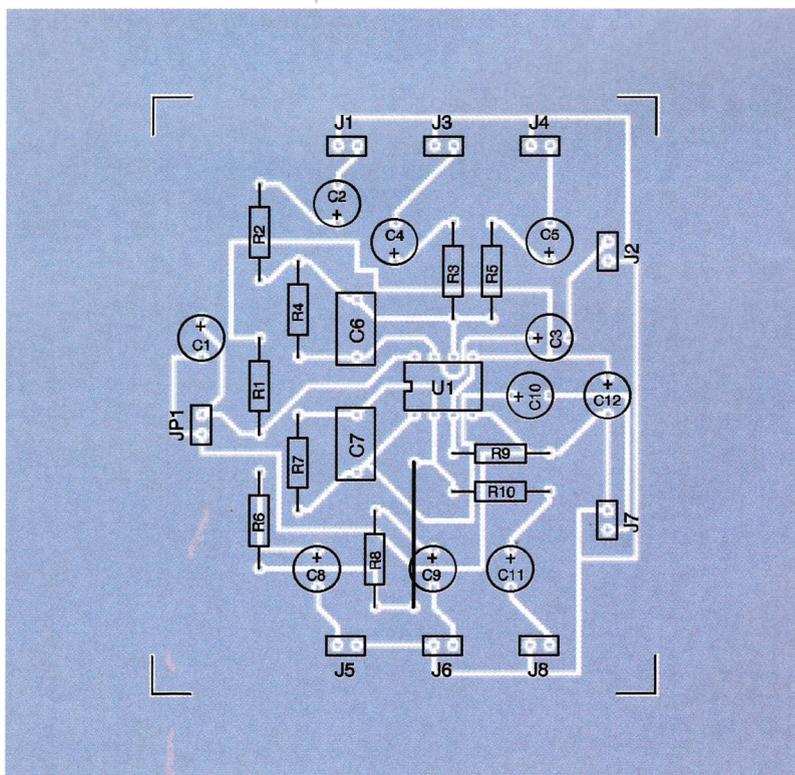
R_1 à R_{10} : 22 k Ω 1/4W
(rouge, rouge, orange)

U_1 : LM358

**UN
COMPLÉMENT
INDISPENSABLE :**

LE MINITEL
3615 EPRAT
ET LE SERVICE INTER-
NET :

<http://www.eprat.com>.





TESTEUR DE TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE

La plupart des téléviseurs, chaînes hi-fi, magnétoscopes et autres appareils de ce genre sont équipés de télécommande infrarouge, mais un jour ou l'autre l'appareil commandé ne répond pas et nous voilà perplexe.

synoptique et Fonctionnement



Lorsqu'un tel problème surgit, de deux choses l'une: ou bien la télécommande n'émet pas de signal I.R. ou alors le récepteur I.R. de l'appareil incriminé est défaillant. Le testeur proposé permet de vérifier si la télécommande émet un signal I.R. Précisons néanmoins un point important: le testeur, très simple, ne permet pas de contrôler la validité du codage du signal émis.

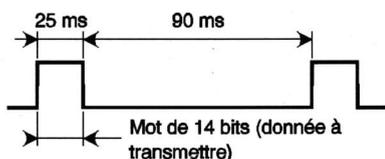
La plupart des grandes marques de l'audiovisuel utilisent le code RC5 pour leurs ensembles de télécommandes I.R. De façon simplifiée, le code RC5 se présente de la manière suivante: une impulsion lumineuse de 25 ms est suivie d'une pause d'environ 90 ms. Cette impulsion lumineuse est composée d'un mot de

14 bits qui constitue en fait la donnée à transmettre (figure 1). Chaque bit émis est modulé par une porteuse d'environ 36 kHz (figure 2) dont le rapport cyclique est de 25%. Nous pouvons maintenant analyser le synoptique du testeur qui est très classique (figure 3). A l'entrée, nous avons, bien entendu, la photodiode chargée de capter les signaux I.R. issus de la télécommande à vérifier. Tels quels, ces signaux sont beaucoup trop faibles pour être exploités, ils seront donc fortement amplifiés. Après cet étage, nous trouvons le détecteur chargé de nous débarrasser de la porteuse de 36 kHz. Le signal issu du détecteur est mis en forme et amplifié afin d'activer un buzzer.

L'étage amplificateur est construit autour de deux AOP (IC₁ et IC₂) qui sont câblés tous les deux en amplificateur inverseur. Les entrées non inverseuses sont maintenues au demi potentiel d'alimentation grâce au pont diviseur formé par les résistances R₄ et R₅. Au repos, en l'absence des signaux I.R., on retrouve sur les sorties ce demi potentiel d'alimentation.

Les condensateurs et les résistances C₂ et R₂ d'une part, et C₄/R₆ d'autre part, constituent des filtres passe-haut qui éliminent les signaux issus de source naturelle ou de sources artificielles (lampes). Le condensateur C₃ découple les résistances R₄ et R₅ et se comporte comme un court-circuit vis à vis de la composante alternative.

Le transistor T₁ constitue l'essentiel de l'étage détecteur. Il est polarisé de telle manière qu'en l'absence de signal, il est bloqué (V_{bc} # -0,4V). La tension aux bornes de R₁₁ est nulle. Par contre, lorsque le testeur est activé par une télécommande, la "ddp" aux bornes de R₁₁ varie au rythme de la modulation infrarouge.



1 PRINCIPE CODE RC 5.

2 RAPPORT CYCLIQUE.

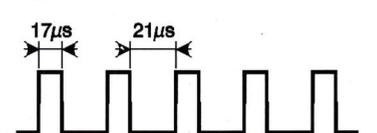
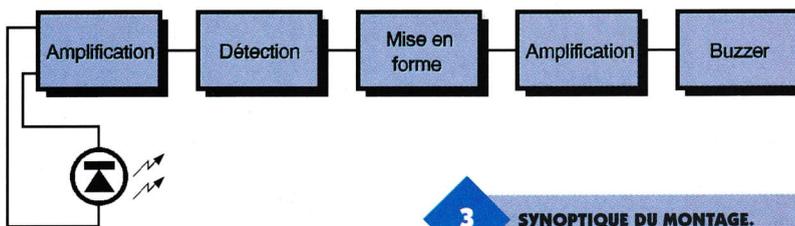
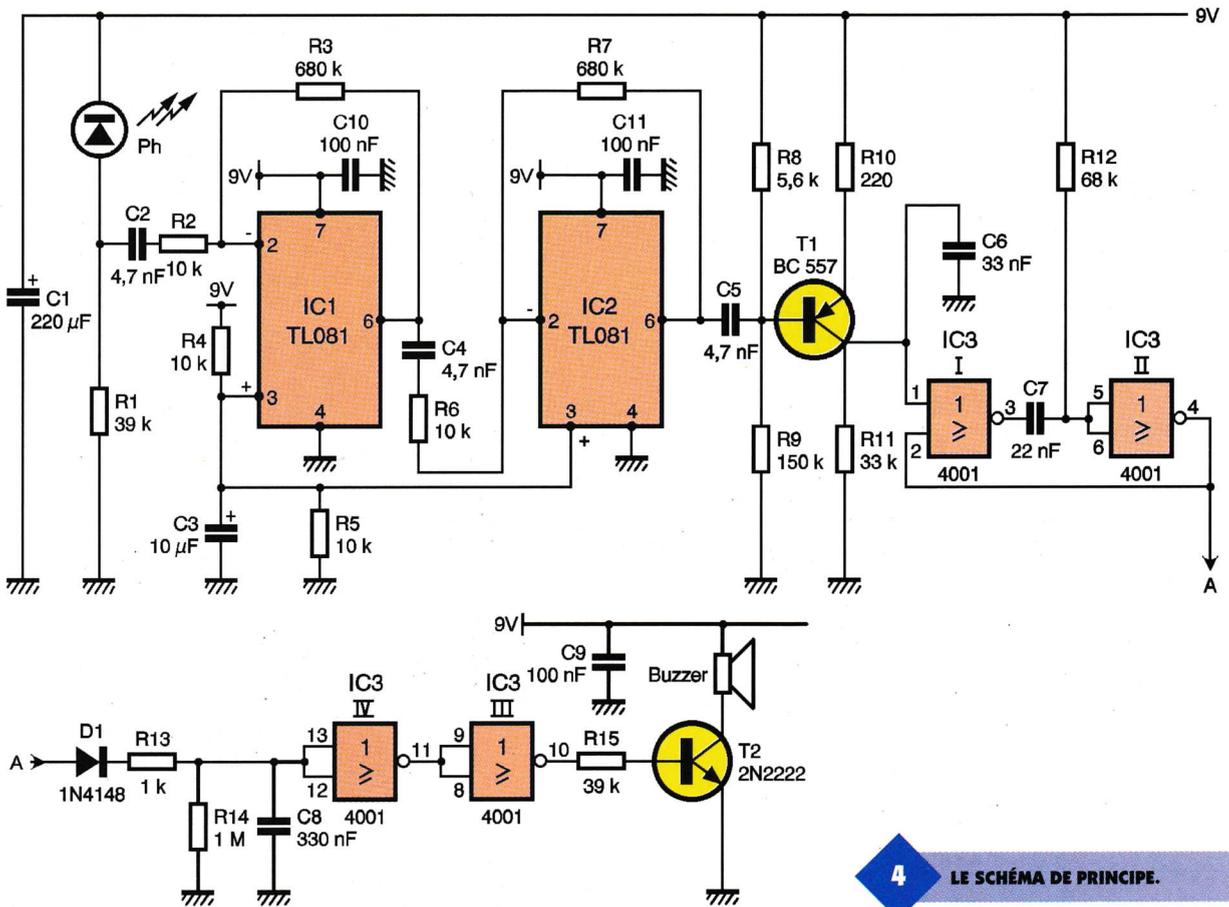


Schéma de principe (figure 4)

La photodiode "Ph" est polarisée par la résistance R₁. Aux bornes de cette dernière, on recueille une tension variable qui est l'image du signal infrarouge capté par Ph.



3 SYNOPTIQUE DU MONTAGE.

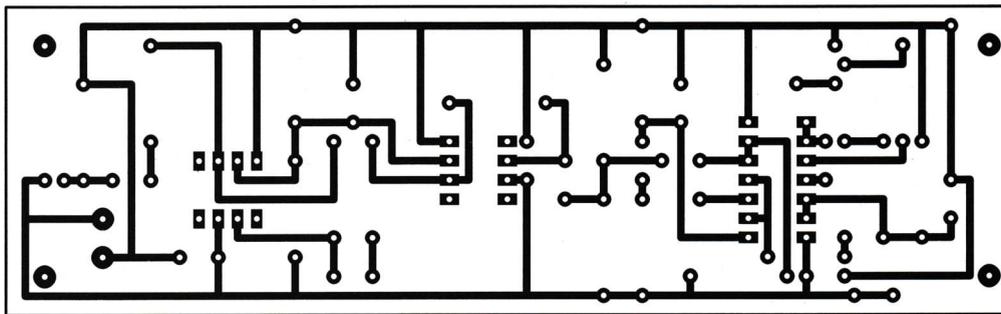


4 LE SCHÉMA DE PRINCIPE.

T1 devient passant et sur le collecteur de ce dernier on recueille un signal similaire à celui de la figure 1. La porteuse de 36 kHz est intégrée par le condensateur C6. Les portes logiques "NON OU" I et II constituent

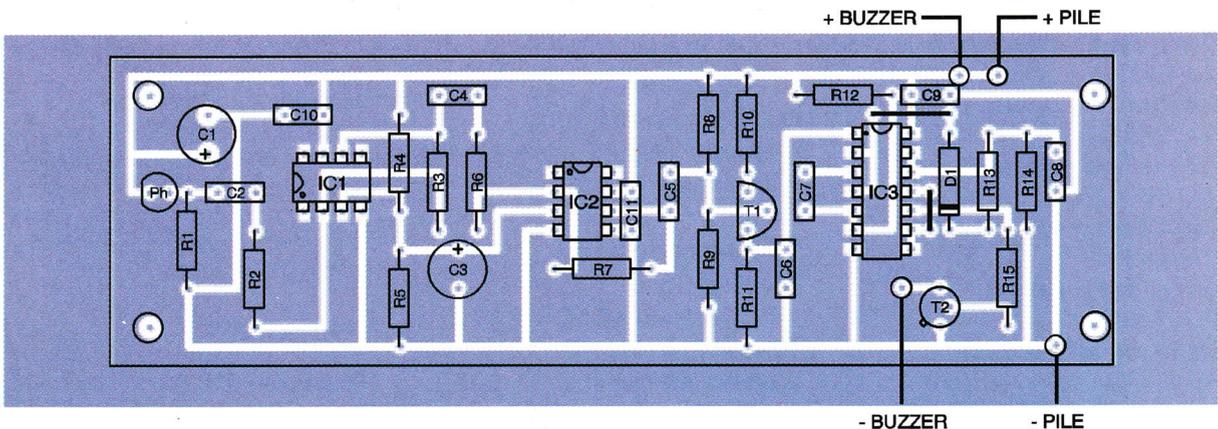
un basculeur monostable. A chaque impulsion positive acheminée sur l'entrée 1 de la porte I, on recueille sur la sortie un état haut d'environ 1 ms. La diode D1, les résistances R13 et R14, le condensateur

C8 forment un circuit intégrateur. Lorsque des états hauts sont générés par le basculeur monostable, la capacité C8 est rapidement chargée par l'intermédiaire de D1 et R13. Lorsque la sortie 4 de la porte II est à



5 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

6 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



l'état bas, C_8 se décharge lentement par la résistance R_{14} qui est beaucoup plus élevée que R_{13} , la diode empêchant toute décharge de la capacité par la porte II. Lorsque le testeur est activé, on recueille aux bornes de R_{14} une tension moyenne de 7V (la maquette est alimentée sous une tension de 9V, nous y reviendrons au paragraphe suivant). Les portes logiques IV et III étant câblées en inverseur logique, on recueille sur la sortie 10 un état haut. T_2 est alors saturé et le buzzer retentit signalant ainsi l'émission d'un rayonnement I.R. issue de la télécommande à vérifier.

L'alimentation est confiée à une pile de 9V de type 6F22. La capacité C_1 a pour rôle de minimiser l'impédance interne de la source de courant. C_9 , C_{10} et C_{11} sont de classiques condensateurs de découplage.

Réalisation pratique (figures 5 et 6)

La réalisation du circuit imprimé ne pose aucun problème particulier. Les moyens habituels de repro-

duction peuvent être utilisés: éléments de transfert direct, ou méthode photographique.

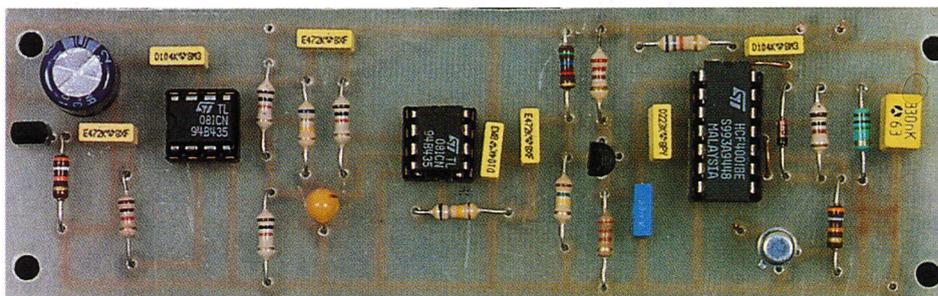
Après la gravure dans un bain de perchlorure de fer, le circuit sera rincé, puis on vérifiera soigneusement la continuité des pistes à l'aide, par exemple, d'un multimètre en position ohmmètre.

On procédera alors au perçage de la plaquette à l'aide de forets de 0,8 et 1 mm, et ensuite à l'implantation des composants. On commencera par les straps, la diode, les résistances, les supports de circuits intégrés. On finira par les condensateurs, transistors et la photodiode.

Le module prend place dans un coffret Heiland HE.222 IR. Le coupleur de pile est à l'extérieur, tandis que le buzzer est fixé sur la partie postérieure du coffret. La maquette ne nécessite aucun réglage et doit fonctionner dès la mise sous tension.

Th. PIOUS

UN CIRCUIT
RELATIVEMENT SIMPLE.



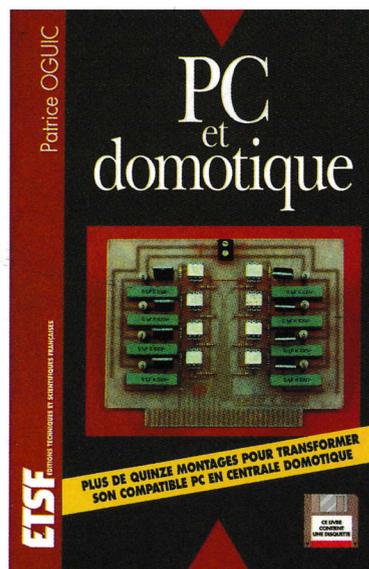
Nomenclature

R_1, R_{15} : 39 k Ω
(orange, blanc, orange)
 R_2, R_4 à R_6 : 10 k Ω
(marron, noir, orange)
 R_3, R_7 : 680 k Ω
(bleu, gris, jaune)
 R_8 : 5,6 k Ω
(vert, bleu, rouge)
 R_9 : 150 k Ω
(marron, vert, jaune)
 R_{10} : 220 Ω
(rouge, rouge, brun)
 R_{11} : 33 k Ω
(orange, orange, orange)
 R_{12} : 68 k Ω
(bleu, gris, orange)
 R_{13} : 1 k Ω
(marron, noir, rouge)
 R_{14} : 1 M Ω
(marron, noir, vert)

C_1 : 220 μ F/16V
 C_2, C_4, C_5 : 4,7 nF Milfeuil
 C_3 : 10 μ F/16V
 C_6 : 33 nF Milfeuil
 C_7 : 22 nF Milfeuil
 C_8 : 330 nF Milfeuil
 C_9 à C_{11} : 100 nF Milfeuil
 T_1 : BC557
 T_2 : 2N2222
 IC_1, IC_2 : TLO81
 IC_3 : CMOS 4001
Ph: Photodiode BPW50
D₁: Diode 1N4148
1 Buzzer à oscillateur incorporé
1 Coupleur de pile à pression
1 Boîtier Heiland HE 222-IR
1 Passe fil 3 mm
Visserie, écrous

P.C. ET DOMOTIQUE

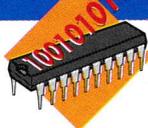
Cet ouvrage montre que les compatibles P.C. (XT ou AT) peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples permettant néanmoins d'accomplir des tâches relativement complexes.



Les montages dont les réalisations sont proposées permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation. Le lecteur pourra ainsi réaliser une carte principale de commande, des cartes d'entrées-sorties secondaires, des cartes de commande à triacs, des cartes de commande à relais, des cartes de transmission d'informations sans fil (H.F. et infrarouges).

Tous ces différents montages permettront de se constituer une centrale domotique capable de gérer un système d'alarme, l'éclairage intérieur et extérieur de l'habitation, la commande d'appareils à distance, et bien d'autres choses encore. Ils n'emploient que des composants courants faciles à se procurer et d'un prix de revient modeste. Les platinas sont décrites en détail et la réalisation des circuits imprimés nécessaires à leur réalisation est simplifiée à l'extrême puisque les fichiers sont présents sur la disquette jointe. Leur impression sur transparents permettra d'obtenir des typons d'une qualité irréprochable. Des exemples de programmes et un organigramme détaillé permettront la conception du logiciel nécessaire au fonctionnement de la centrale.

Avec disquette
P. OGUIC - E.T.S.F.
192 pages - 198 Frs

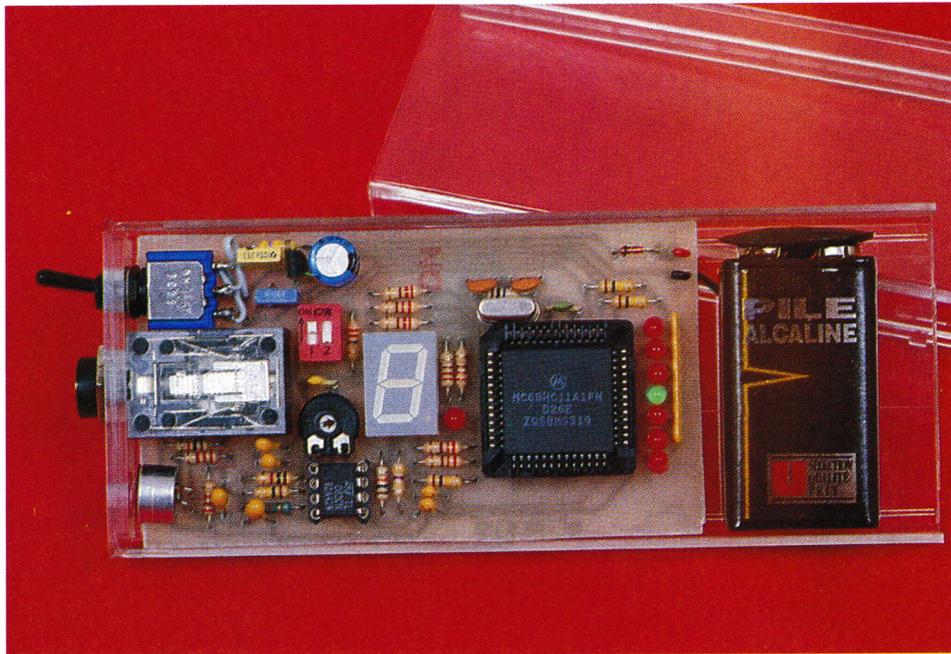


ELEC. PROG.

S'il est un appareil maintenant très répandu dans le monde des musiciens, c'est bien l'accordeur électronique. Il a maintenant largement supplanté le traditionnel diapason acoustique. Mais le prix de cet accessoire reste cependant assez élevé, si bien qu'il est très intéressant, au-delà du but pédagogique, d'en réaliser un soi-même. Le montage que nous vous proposons est le modèle le plus sophistiqué qui soit, puisqu'il reconnaît toutes les notes de la gamme (d'où son appellation de chromatique...) et ce automatiquement. De plus, l'accordage peut se faire suivant 4 diapasos : 338, 440, 442 et 444 Hz. Il est basé sur un microcontrôleur de type 68HC11A1, programmé grâce à la mini-carte décrite dans le numéro 209.

Rappels théoriques

La gamme occidentale, aussi appelée gamme diatonique, est composée de 12 notes (DO-DO#-RE etc.) séparées chacune par un demi-ton. Cette gamme se "répète" suivant plusieurs octaves (le piano en comporte un peu plus de 7). On se référera au schéma de la **figure 2** pour la position de ces notes sur un clavier de piano ou d'orgue



ACCORDEUR ÉLECTRONIQUE AUTOMATIQUE CHROMATIQUE

électronique. Au niveau fréquentiel, on passe d'une note à celle un demi-ton plus haut (note suivie d'un #) en multipliant sa fréquence par $12\sqrt{2}$, et à celle un demi-ton plus bas (note suivie d'un b) en la divisant par $12\sqrt{2}$.

Pour passer d'une note à celle du même nom une octave plus haut, il faut multiplier sa fréquence par 2 ; pour passer d'une note à celle du même nom une octave plus bas, il faut diviser sa fréquence par 2. On a pour habitude de se baser par rapport au "LA" 440 Hz (c'est la note que vous entendez au téléphone pour la tonalité). Toutefois, certains autres diapasos sont utilisés, notamment le 442 Hz dans les harmonies de cuivres...

Les fréquences des notes de l'octave comportant le "LA" 440 Hz sont données en **figure 1**.

Il est à noter qu'en France, nous sommes les seuls à appeler les notes DO, RE, MI, etc. Dans tout le reste du monde, on les nomme par les lettres C, D, E, F, G, A, B ; cette notation porte le nom d'anglo-saxonne, et est

bien connue des musiciens de Jazz. Notre montage affiche les notes dans cette notation.

Principe de fonctionnement

Le principe d'un accordeur est le même que celui d'un fréquencemètre, ou plutôt d'un périodemètre : on mesure la période d'un son en mesurant le temps entre deux fronts du signal (dans un fréquencemètre, on compte le nombre de fronts pendant une période de temps connue). Une fois cette période connue, on la compare avec les périodes des notes de la gamme connues. On en déduit si la note entrante est trop haute ou trop basse. Pour minimiser la taille de la base de données contenant les périodes des notes connues, on ne stockera que la période des notes pour l'octave la plus basse possible. Pour une note inconnue donnée, on multipliera sa période par autant de puissance de 2 que nécessaire de

façon à pouvoir la comparer avec les notes de l'octave de base (on se référera à l'algorithme de la **figure 3**). au sein du microcontrôleur, on utilisera le Timer intégré et plus particulièrement une des fonctions Input Capture (la 3 pour être exact) qui permet de connaître le moment exact (l'heure timer) auquel s'est présenté un front sur l'entrée correspondante. La résolution du Timer étant de 500ns, et les registres comportant 16 bits, on pourra facilement mesurer des périodes allant jusqu'à $2^{16} \times 0,5 \times 10^{-6} = 33$ ms soit une fréquence de 30 Hz. Pour garder de la marge et rester dans des notes émises en pratique par les instruments les plus courants, on a ainsi choisi comme octave de référence (la plus basse reconnaissable par l'accordeur) celle comportant le "LA" 110 Hz. Les fréquences des notes de cette octave s'échelonnent de 65 à 123 Hz environ. La précision de l'accordeur est alors d'au moins $0,5 \times 10^{-6} / 1/223 \approx 0,00011 \approx 0,1\%$ ce qui est largement suffisant pour notre application.

Le programme complet en assembleur et le fichier assemblé au format Motorola S19 sont disponibles sur nos serveurs Minitel et Internet. De façon à éviter que les mesures soit trop fluctuantes, on prendra la moyenne de 16 périodes pour effectuer la comparaison. Ainsi, le temps de mesure sera assez long : de 0,13 à 0,24 s suivant la note application.

L'électronique

Du fait de l'utilisation d'un microcontrôleur assez évolué incorporant un timer de précision, l'électronique est très réduite : on trouvera son schéma complet en **figure 4**. Le signal d'entrée provient soit du micro à électret X₁ (alimenté par R₁₁) soit du jack J₁ (utilisation avec un instrument électrique, guitare ou clavier). Dans ce dernier cas, le mi-

LESSENIEL DE LA CARTE.

Note		Octave 440	Octave 110	Période	
France	Anglo Sax	Freq	Freq	sec	Timer $r=0,5\mu s$
do	C	261.6255653	65.40639133	0.015289026	30578
do#	C#	277.1826310	69.29565774	0.014430919	28862
re	D	293.6647679	73.41619198	0.013620973	27242
re#	D#	311.1269837	77.78174593	0.012856487	25713
mi	E	329.6275569	82.40688923	0.012134908	24270
fa	F	349.2282314	87.30705786	0.011453828	22908
fa#	F#	369.9944227	92.49860568	0.010810974	21622
sol	G	391.9954360	97.99885900	0.010204200	20408
sol#	G#	415.3046976	103.8261744	0.009631483	19263
la	A	440	110	0.009090909	18182
la#	A#	466.1637615	116.5409404	0.008580676	17161
si	B	493.8833013	123.4708253	0.008099079	16198

cro est automatiquement mis hors service (utilisation d'un des contacts de coupure du jack). Le signal est ensuite transmis au premier ampli-op via le condensateur non polarisé constitué par la mise en série de C_{4A} et C_{4B} (la composante

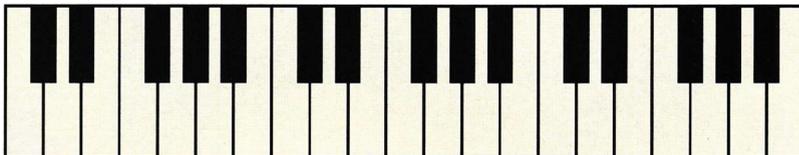
1

FRÉQUENCE DES NOTES DE L'OCTAVE.

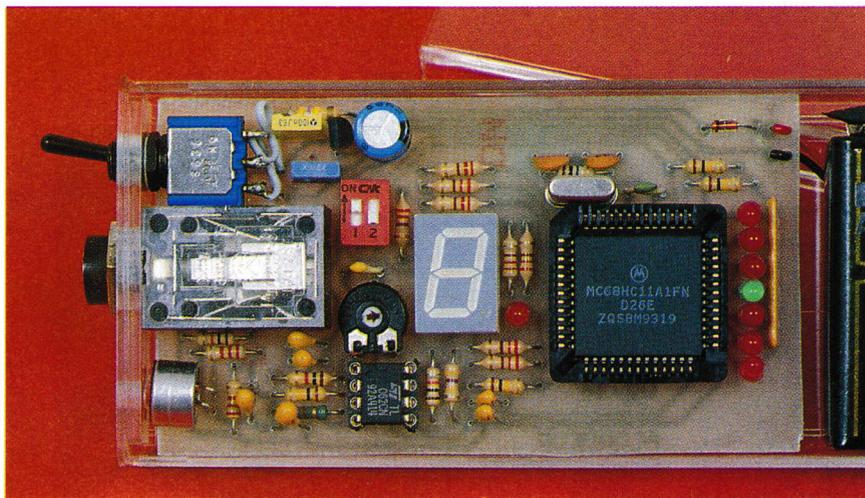
2

NOTATION SUR CLAVIER FRANÇAIS ET ANGLAIS.

DO# RE# FA# SOL# LA#
C# D# F# G# A#
Db Eb Gb Ab Bb



Idem octave précédente... DO RE MI FA SOL LA SI Idem octave suivante...
C D E F G A B



ULTI **10 ANS**

valable jusqu'au 31 Mars 1997

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement Ffr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard et d'ULTRoute son Autorouteur GXR

Belgique: Ultimate Technology
tel. 02-4612488 • fax 02-4610024

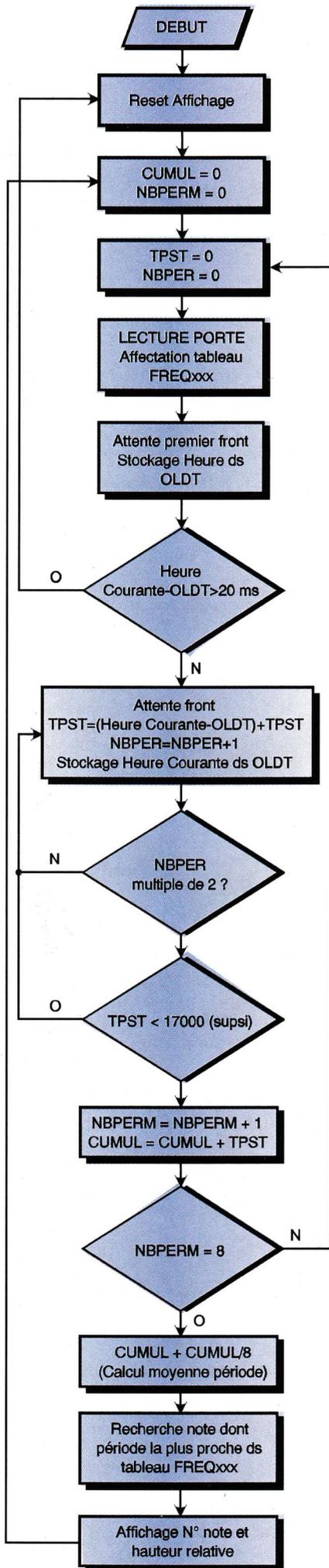
France: Sté. MDS Electronique
FR 89430 MELSEY
tel.: 03 86 75 83 63 • fax: 03 86 75 83 64

ULTIMATE TECHNOLOGY

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

Démo gratuite sur CD ROM.

3 ALGORITHME.



continue du signal d'entrée dépend de la source ; généralement nulle venant du jack, elle est positive venant du micro...).

L'ampli-op A est monté en ampli inverseur à gain variable (de 0 à 500) via la résistance ajustable RAJ₁₃. Le condensateur C₅ coupe les fréquences aiguës (harmoniques) pouvant perturber la mesure. Le signal est ensuite acheminé vers l'ampli-op B monté en comparateur à hystérésis (Trigger de Schmitt).

Le pont diviseur R₁₅-R₁₆ fournit une tension intermédiaire égale à la moitié de la tension d'alimentation soit 2,5V (masse virtuelle) découplée par le condensateur C₆, nécessaire à l'ampli et au comparateur. Le signal est alors à peu près de caractéristique "logique" (0,5-4,5V au lieu de 0 à 5V car l'ampli-op n'est pas Rail To Rail, mais ce n'est absolument pas gênant), et peut rentrer tel quel dans l'entrée de comparaison du 68HC11. Ce dernier est interfacé de façon classique :

- sur PB0 à PB6 on trouve les LED DL₁ à DL₇ d'indication de hauteur montées en cathode commune (celle-ci est reliée au 0 par le réseau de résistances RR₁ destiné à limiter le courant),
- sur PE2 et PE3 sont amenés les contacts du double DIP-Switch DS₁ servant à sélectionner un des quatre diapasons,
- sur le port C est relié l'afficheur à anode commune AF₁ associé à DL₈ : ils servent à indiquer quelle

note est détectée : son nom en notation anglo-saxonne apparaît sur l'afficheur ; la LED DL₈ s'allume pour indiquer les #,

- les lignes RxD et TxD sont reliées entre elles, ceci afin de s'assurer que le microcontrôleur exécute le programme en EEPROM (cf. article précédent).

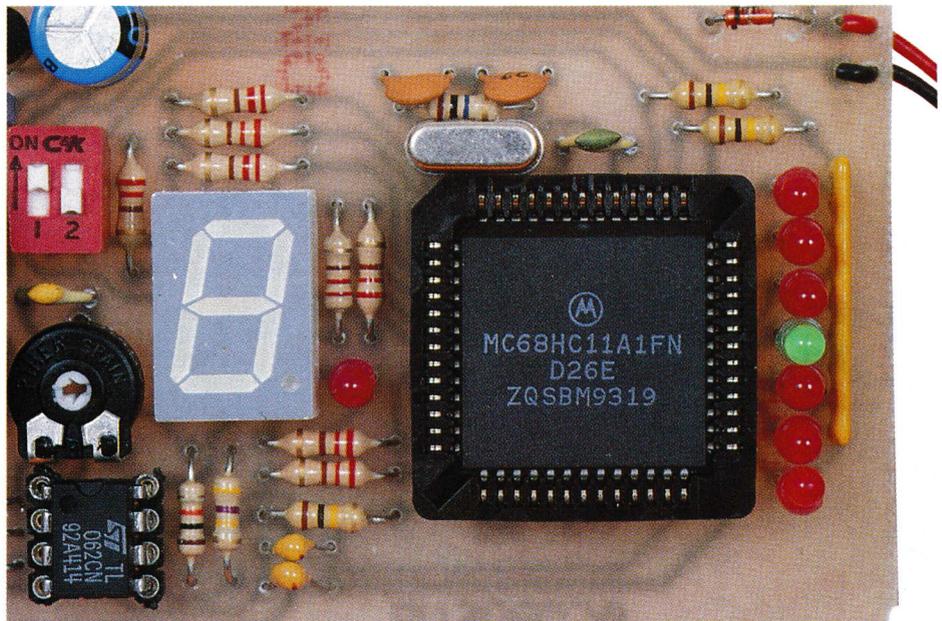
L'alimentation, tirée d'une batterie ou pile de 9V et protégée des inversions de polarité éventuelles par la diode D₁, est classiquement confiée à un régulateur 5V miniature de type 78L05, découplé par la capacité C₈. Les condensateurs C₉, C₁₀ et C₁₁ découplent l'alimentation en divers endroits du circuit à proximité de composants gourmands en énergie.

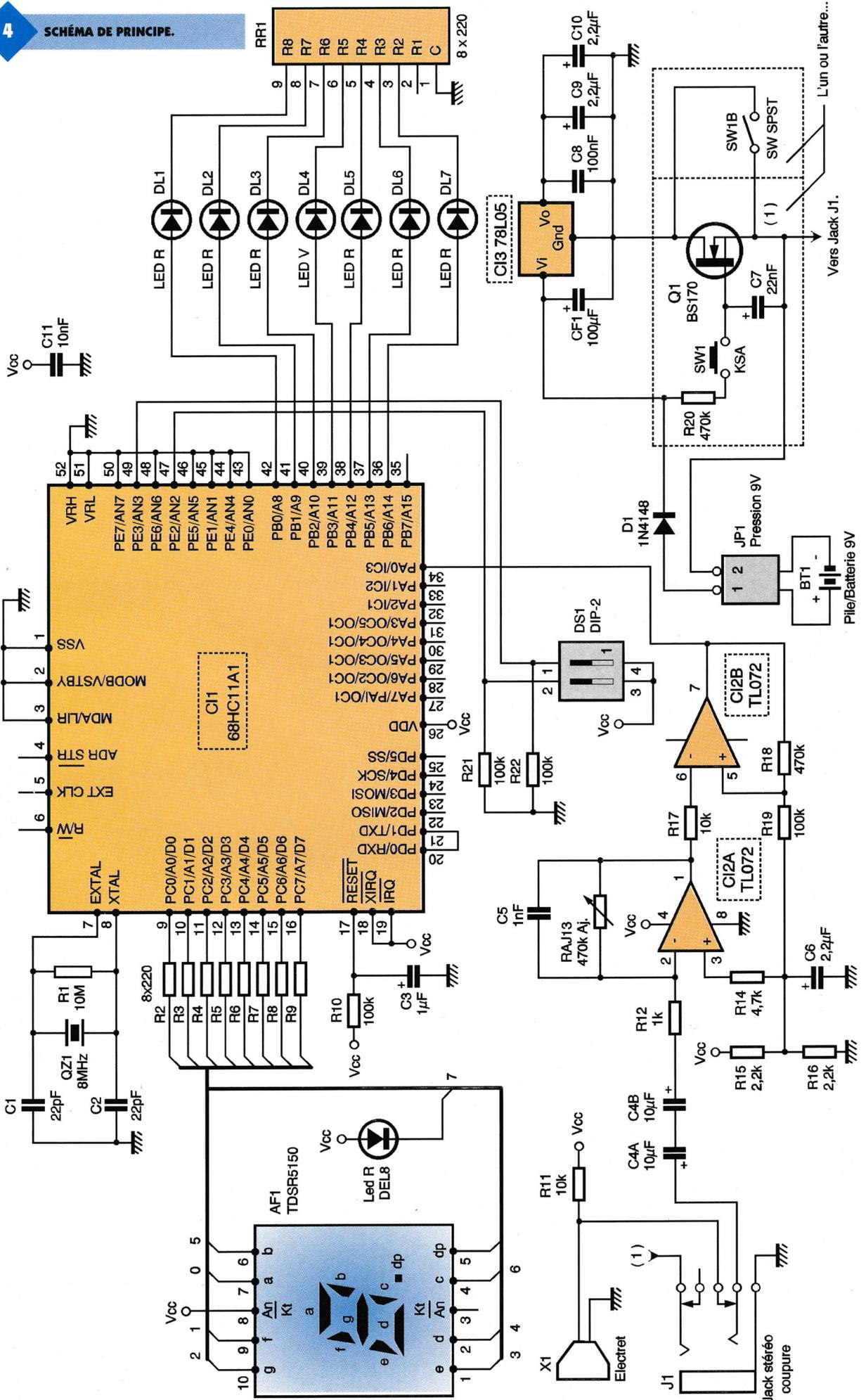
La mise en service du montage peut être effectuée de 2 façons différentes ; classiquement par un interrupteur (cas de la maquette), ou par un système temporisé : celle-ci est quelque peu originale : en effet, elle fait appel à un transistor à effet de champ : lorsqu'on appuie sur le poussoir fugitif SW₁, on charge le condensateur C₇ et Q₁ devient passant.

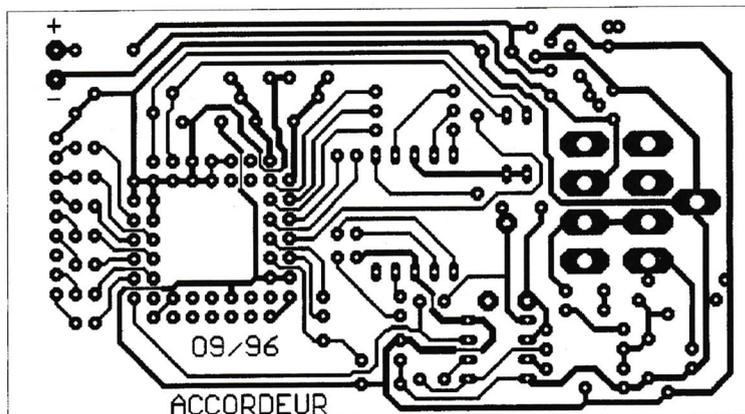
Il le restera jusqu'à décharge complète de C₇. Celle-ci sera très longue (environ 2mn suivant le type de condensateur employé), car C₇ ne se décharge que par sa résistance de fuite et la résistance gachette-source du FET, résistances qui sont par définition très élevées (quelques dizaines de Mégohms). On ne pourra par exemple en aucun cas visualiser la décharge de C₇ sur un oscilloscope : l'impédance d'entrée de l'oscilloscope (environ 1 Mégohm) est bien trop faible et décharge presque instantanément C₇.

Ce système a pour avantage

LE 52 BROCHES EN QUESTION.







5 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

d'éteindre automatiquement l'accordeur après 2mn environ : comme il consomme relativement beaucoup (40mA environ) on économisera d'autant la pile, et ce temps sera suffisant pour accorder la plupart des instruments. Si par contre vous avez un piano à accorder (cas de l'auteur) vous opterez pour la mise en marche par interrupteur et brancherez le montage sur un adaptateur secteur. Dans les 2 cas de figure, le système est mis en marche dès qu'on insère un jack (mono) dans l'embase (stéréo) du montage qui vient alors relier le - de la pile et la masse (ce système est utilisé dans toutes les guitares électriques qui comportent une électronique active pour couper l'alimentation).

Réalisation pratique

Le typon et l'implantation se trouvent en figures 5 et 6. On réalisera le circuit imprimé par la méthode de son choix en veillant à ce que les pistes ne se touchent pas surtout au niveau du support PLCC ; on câblera ensuite le montage en commençant par les composants les plus bas (résistances, diodes), puis les condensateurs (on veillera à l'orientation des condensateurs polarisés), et on finira par le support PLCC, le quartz, le jack et le micro.

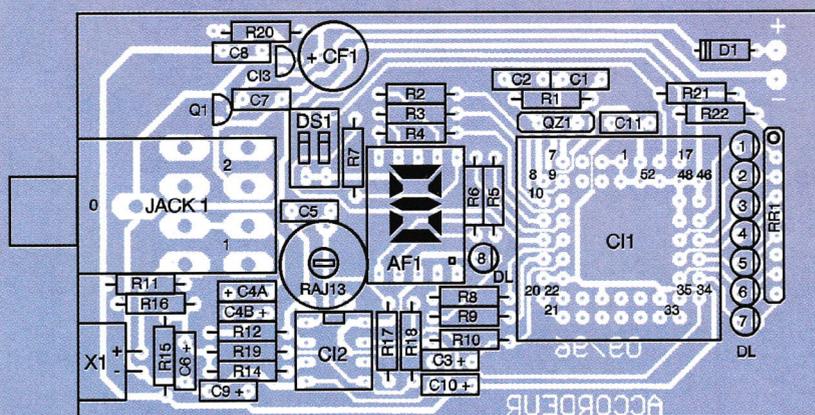
N.B. : pour la soudure du FET Q₁ BS170, on veillera à relier la panne du fer à souder à la terre. Ce composant étant assez fragile, il serait dommage de le détruire avant utilisation.

On veillera, également, à couper les pattes des composants au plus près du circuit imprimé après sou-

de, faute de quoi le circuit ne pourrait ensuite rentrer dans le coffret prévu à cet effet. Après une vérification minutieuse des soudures, on pourra insérer le microcontrôleur, auparavant programmé sur la mini-carte précédemment décrite, dans son support. Si vous n'avez pas d'outil d'extraction de circuit PLCC, vous pourrez percer deux trous sous celui-ci au travers du support et du C.I., et alors l'extraire en appuyant par dessous à l'aide d'un tournevis, ou mieux d'une pince brucelles droite.

On réglera l'ajustable RAJ₁₃ suivant le niveau sonore de l'instrument le plus souvent accordé. On choisira le diapason voulu à l'aide de DS₁ (voir figure 7). Une fois ces tests effectués

6 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



10 ANS

ULTIBOARD

valable jusqu'au 31 Mars 1997

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement Ffr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR

ULTIboard Version 5
ULTIboard Library Browser
Spectra v6.0

ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energiestraat 36
NL 1411 AT Naarden • tel.: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com

Internet: <http://www.ultiboard.com>

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



LE JACK STÉRÉO DE COUPURE.

Utilisation

On pourra passer à la mise en fret. Le modèle prévu est un HEILAND HE222 transparent ou translucide : il offre l'avantage de ne pas avoir à faire de trous pour les différents afficheurs et autres LED qui sont ici assez nombreux, et de permettre un changement de pile (ou de diapason) sans nécessiter de tournevis. De plus, si vous êtes soigneux, vos collègues musiciens pourront constater à la vue de cet accessoire que vous n'avez pas qu'une corde à votre arc, pardon à votre guitare.

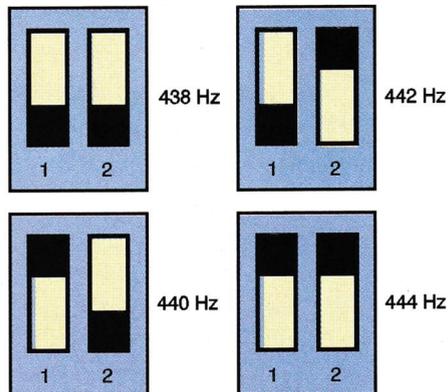
Les seuls perçages seront ceux de l'interrupteur, du jack et du micro. On pourra repérer le centre du trou du jack par transparence en présentant le circuit câblé dans la boîte. Si les soudures dépassent trop et que la boîte ne ferme pas, on pourra limiter les soudures à l'aide d'une cale à poncer réalisée en collant une feuille de papier de verre sur un morceau de bois plat.

Elle est on ne peut plus simple : chantez ou jouez une note devant le micro, et l'accordeur vous indique quelle est cette note directement sur l'afficheur (si la LED s'allume, c'est un dièse), et si elle est trop haute ou trop basse sur l'échelle de LED. Dès que l'accordeur ne détecte plus de note, il se met en veille et n'affiche le signe - sur l'afficheur 7 segments. La seule précaution à respecter est de ne pas laisser l'accordeur trop longtemps allumé faute de quoi la pile se videra rapidement ; pour ceci et pour des raisons écologiques, on préférera utiliser des accumulateurs rechargeables ; avec un tel accu 9V de capacité environ égale à 200mAh, la durée d'utilisation sera de l'ordre de 2h.

Par séances d'accordage de 2mn, cela représente une durée d'utilisation bien suffisante, à moins que vous soyez accordeur de piano. Dans ce cas, branchez l'appareil sur secteur.

Conclusion

Nous espérons que ce montage viendra combler un vide existant



7 CHOIX DU DIAPASON.

dans votre panoplie de parfait musicien et ravir votre entourage qui en avait assez de la pluie sur votre région : dorénavant vous serez impardonnables de jouer faux. Il vous prouvera aussi que le HC11 utilisé sans ce mode quelque peu spécial ne relève pas du simple gadget. Sachez toutefois que dans cette application, il ne reste que quelques octets de libres sur 512 dans l'EEPROM... Nous sommes donc à la limite dans ce mode de fonctionnement.

N.B. : vous pouvez contacter l'auteur sur Internet à l'adresse suivante : vinc-arnac@mail.netsource.fr

V. MAURY

Nomenclature

R₁ : 10 MΩ
(marron, noir, bleu)
R₂ à R₉ : 220 Ω
(rouge, rouge, marron)
R₁₀, R₁₉, R₂₁, R₂₂ : 100 kΩ
(marron, noir, jaune)
R₁₁, R₁₇ : 10 kΩ
(marron, noir, orange)
R₁₂ : 1 kΩ
(marron, noir, rouge)
R₁₄ : 4,7 kΩ
(jaune, violet, rouge)
R₁₅, R₁₆ : 2,2 kΩ
(rouge, rouge, rouge)
R₁₈, R₂₀ : 470 kΩ
(jaune, violet, jaune)

RAJ₁₃ : Ajustable horizontal 470 kΩ
RR₁ : Réseau de 8 résistances 220 Ω
C₁, C₂ : 22 pF
C₃ : 1 μF/25V tantale
C_{4A}, C_{4B} : 10 μF/25V tantale
C₅ : 1 nF
C₆, C₉, C₁₀ : 2,2 μF/25V tantale
C₇ : 22 nF
C₈ : 100 nF
C₁₁ : 10 nF
CF₁ : 100 μF/25V chimique radial
CI₁ : 68HC11A1FN
CI₂ : TL072
CI₃ : 78L05
D₁ : 1N4148

Q₁ : BS170
DL₁ à DL₃, DL₅ à DL₈ : LED rouges
DL₄ : LED verte
AF₁ : TDSR5150
Support PLCC 52 broches
Support tulipe 8 broches ou barrette sécable
DS₁ : Bloc de 2 DIP Switches
J₁ : Jack stéréo coupure
JP₁ : Pression 9V
QZ₁ : Quartz 8 MHz
BT₁ : Pile/batterie 9V
SW_{1B} : Inter unipolaire
SW₁ : Poussoir miniature
X₁ : Micro Electrett miniature

10 ANS

ULTIBOARD

valable jusqu'au 31 Mars 1997

OFFRE SPÉCIALE

Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement Ffr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autourouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energijstraat 36
NL 1411 AT Naarden • tél.: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
E-mail: sales@ultiboard.com

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTiboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTicap, de son module de conception de carte ULTiboard et d'ULTroute son Autorouteur GXR

Belgique: Ultimate Technology
tel. 02-4612488 - fax 02-4610024

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

Ultiboard Version 5
Ultiboard Library Browser
Spectra v6.0



Ce petit boîtier, intercalé entre un appareil d'éclairage, de signalisation ou de décoration lumineuse, fera clignoter le récepteur choisi d'une manière imperturbable et automatique. En outre, la solution choisie est totalement silencieuse et ne génère aucun parasite sur le secteur d'alimentation.



Principe du montage

Pour attirer plus sûrement l'attention, une signalisation lumineuse sera de préférence intermittente ou clignotante. Ainsi le flash d'une lueur est plus facilement perçu qu'un allumage fixe. Il n'y a qu'à voir les enseignes lumineuses, le soir dans une rue commerçante, songer aux guirlandes lumineuses ou imaginer la signalisation régulière et nocturne d'un chantier ou d'un virage dangereux. Lorsqu'il s'agit de commander une lampe d'une certaine puissance alimentée sur le secteur, on peut faire appel à un relais clignoteur ou encore à un relais ordinaire commandé par une bascule astable délivrant une fréquence relativement basse. Notre maquette se passe à la fois du relais électromagnétique et de la bascule

astable, tout en étant alimentée à partir du secteur EDF. Elle ne nécessite aucun réglage et la puissance mise en oeuvre ne dépend que de la taille d'un triac monté sur un dissipateur.

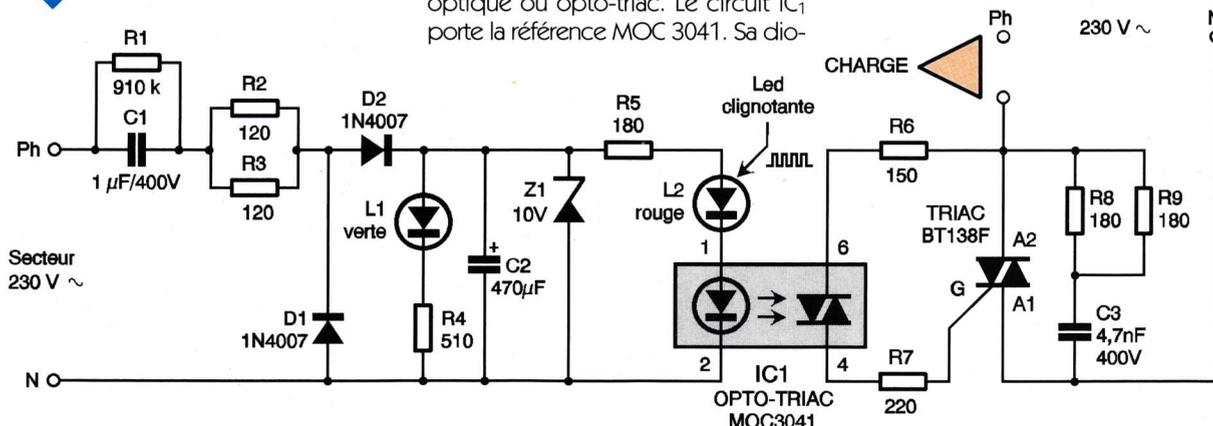
Analyse du schéma électronique

Il se résume à fort peu de choses et est donné en détail à la **figure 1**. Pour une fois, nous allons débiter par la fin, à savoir l'étage de puissance animé par un triac sur le secteur EDF 230V. Un modèle BT138F a été retenu, avec pour particularité d'être isolé et de permettre une charge de 12A sous 600V. La charge est insérée entre le conducteur de phase du secteur et l'anode A2 du triac. Pour commander la gâchette, il a été fait usage d'un composant spécialement prévu: un coupleur optique ou opto-triac. Le circuit IC1 porte la référence MOC 3041. Sa diode

d'interna activera par sa lueur la face sensible d'un triac, avec contrôle du passage par zéro de l'onde secteur pour limiter le plus possible la génération de parasites sur le réseau. Pour commander la LED interne reliée entre les bornes 1 et 2 de IC1, il est très simple de faire appel aux propriétés particulières d'une autre diode LED clignotante, d'une couleur quelconque d'ailleurs. Sa consommation est limitée à une valeur raisonnable par la résistance R5. A signaler que ce composant ne clignote pas en pleine lumière et qu'il faudra éventuellement masquer la petite pastille noire interne à la diode. Le plus simple consiste à mettre le montage entier à l'abri des contacts et de la lumière, dans un boîtier isolant adapté. L'alimentation des quelques composants est obtenue à l'aide d'une capacité "chutrice" C1, sui-

1

LE SCHÉMA DE PRINCIPE.



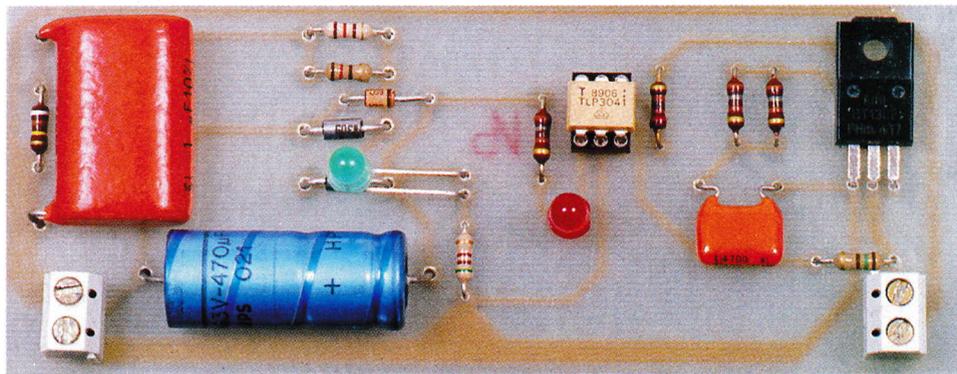
CARTE TRÈS FACILE À RÉALISER.

vie de deux diodes de redressement D_1 et D_2 . L'intensité débitée par cette association reste faible, mais suffisante pour activer les diodes électroluminescentes. La tension d'isolement du condensateur C_1 devra être suffisante pour éviter tout risque de claquage. On pourra prévoir 400V au minimum, ou mieux encore 630V si possible. La résistance R_1 placée en parallèle sur les bornes de C_1 permet la décharge rapide du condensateur et évite de conserver après la mise hors service une tension dangereuse.

Réalisation pratique

Le circuit a été prévu pour prendre place dans un boîtier isolant rectangulaire de dimensions 130x57x24mm. Le tracé des pistes de cuivre est donné à l'échelle 1 sur la **figure 2**. On devra monter "à plat" les composants comme le triac et les condensateurs C_1 et C_3 . Des bornes à vis permettent un raccordement aisé du cordon secteur et des liaisons destinées à rejoindre les deux bornes de sortie à l'écartement normalisé de 19mm.

La diode LED L_1 atteste la présence du secteur. On restera prudent pour la mise en service du clignoteur, qu'il faudra protéger des chocs et de l'humidité.



Nomenclature

Semi-conducteurs

IC₁ : opto-triac avec détection du passage par zéro, MOC 3041 ou TLP 3041

triac 12A/600V isolé BT138F

D₁, D₂ : diode redressement

1N4007

Z₁ : diode zener 1,2W tension 10V

L₁ : diode électroluminescente

Ø 5mm verte

L₂ : diode électroluminescente

Ø 5mm rouge clignotante

Résistances (1/4 de W)

R₁ : 910 kΩ

(blanc, marron, jaune)

R₂, R₃ : 120 Ω

(marron, rouge, marron)

R₄ : 510 Ω

(vert, marron, marron)

R₅, R₈, R₉ : 180 Ω

(marron, gris, marron)

R₆ : 150 Ω

(marron, vert, marron)

R₇ : 220 Ω

(rouge, rouge, marron)

Condensateurs

C₁ : 1μF/400 ou 630V non polarisé

C₂ : 470μF/63V chimique

horizontal

C₃ : 4,7 nF/400V non polarisé

Divers

support à souder 6 broches

2 bornes femelles 4mm

isolées

cordon secteur

boîtier DIPTAL P1363

support de diode LED

2 blocs de 2 bornes vissé-soudé pas de 5mm

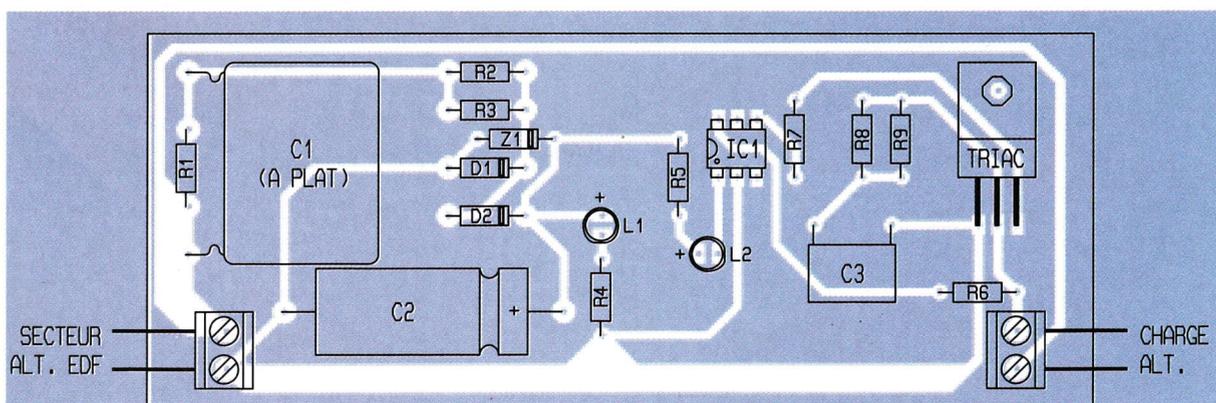
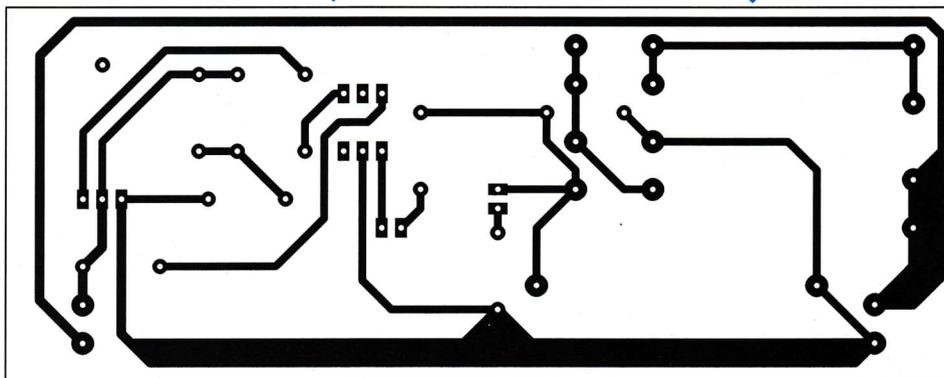
G. ISABEL

2

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.

3

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



La famille **WAVETEK** change de look

La performance au meilleur prix

27XT 935^{F*}

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

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

23XT 750^{F*}

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

- ◆ Testeur de sécuritéTM en VCA
- ◆ Température
- ◆ Condensateur
- ◆ Niveau logique



25XT 765^{F*}

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

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



28XT 935^{F*}

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

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



85XT 1339^{F*}

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

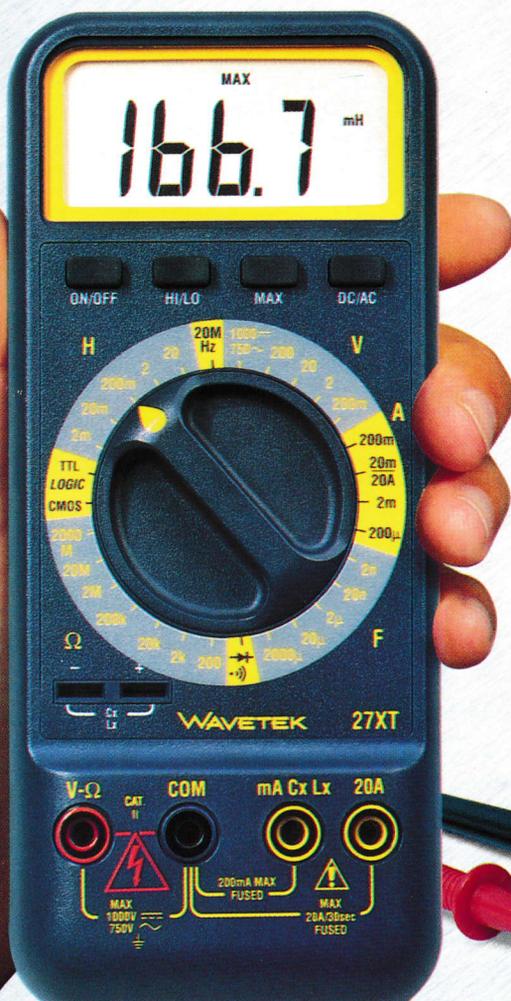
- ◆ 4 1/2 chiffres
- ◆ Précision 0,05%
- ◆ Efficace vrai
- ◆ Fréquence
- ◆ Rapport cyclique



LGR55 1339^{F*}

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

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



(*) Prix TTC généralement constatés

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

ECELI
SYSELCO
TOUT POUR LA RADIO
ECE
1000 VOLTS
ELECTRONIQUE DIFFUSION

JOD INSTRUMENTATION

2, rue du Clos-Chalouzeau - 28600 Luisant
 1, allée Charles de Fitte - 31300 Toulouse
 66, cours Lafayette - 69003 Lyon
 66, rue de Montreuil - 75011 Paris
 8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris
 15, rue de Rome - 59100 Roubaix
 234, rue des Postes - 59000 Lille
 43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff
 106, rue des Frères Farman - 78580 Buc

Tél. 02 37 28 40 74
 Tél. 05 61 42 80 20
 Tél. 04 78 60 26 23
 Tél. 01 43 72 30 64
 Tél. 01 46 28 28 55
 Tél. 03 20 70 23 42
 Tél. 03 20 30 97 96
 Tél. 01 46 57 68 33
 Tél. 01 39 56 00 95

Fax. 02 37 91 04 55
 Fax. 05 61 42 91 92
 Fax. 04 78 71 78 87
 Fax. 01 43 72 30 67
 Fax. 01 46 28 02 03
 Fax. 03 20 70 38 46
 Fax. 03 20 30 98 37
 Fax. 01 46 57 27 40
 Fax. 01 39 56 01 00