

6f

revue par le Haut-Parleur

électronique pratique

N°12 NOUVELLE SÉRIE JANVIER 1979

Initiation · Composants · Réalisations · Kits · Expérimentations

sommaire détaillé p. 79

Canada : 1,25 \$ C. - Suisse : 2,50 F. - Espagne : 125 Pesetas
Tunisie : 600 Mil. - Italie : 1.400 Lires. - Algérie : 6 Dinars

Le podomètre :
*sachez combien
de kilomètres
vous parcourez*





REVUE MENSUELLE

ABONNEMENTS

ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

11 numéros

ELECTRONIQUE PRATIQUE. Prix : 40 F
Etranger : prix : 70 F

Nous offrons la possibilité à nos lecteurs de
acquiescer des abonnements gratuits, soit :

LE HAUT-PARLEUR

+ ELECTRONIQUE PRATIQUE à 110 F
Etranger à 180 F

SONO - LE HAUT-PARLEUR

+ ELECTRONIQUE PRATIQUE à 155 F
Etranger à 225 F

En nous adressant votre abonnement
préciser au verso
« Service Abonnements »

2 à 12, rue Bellevue, 75840 PARIS Cedex 13

IMPORTANT ! Ne pas manquer votre numéro de
carte pour les paiements par chèque postal

Prix d'un numéro..... 6 F.

Les règlements en espèces, par chèque, sont
également acceptés.

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faci-
litez notre tâche en joignant à votre règlement soit
l'une de vos dernières bandes adressées, soit la copie
des coordonnées qui y figurent.

* Pour tout changement d'adresse, joindre 3 F et la
dernière bande.

ADMINISTRATION - REDACTION

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS RADIO-ELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 120 000 F

2 à 12, rue Bellevue - 75490 Paris Cedex 13

Tél. : 200.33.05

Directeur de la publication :

A. LAMER

Directeur technique :

Hervé FIGHIERA

Rédacteur en chef :

Bernard FIGHIERA

La Rédaction d'Electronique Pratique
décline toute responsabilité quant aux opi-
nions formulées dans les articles, celles-ci
n'engageant que leurs auteurs.

Les manuscrits publiés ou non ne sont pas
retournés.

PUBLICITE

SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITE

43, r. de Dunkerque, 75010 PARIS

Tel. : 285.04.46 (lignes groupées)

C.C.P. Paris 3793-60



Sommaire

N° 12
NOUVELLE
SÉRIE

Réalisez vous-mêmes

- 79 | Un petit générateur HF de 700 Hz à 33 MHz en 4 V
- 85 | Un podomètre à affichage métrique
- 94 | Un mini-flipper en technologie CMOS
- 102 | Un antivol auto-perfectionné
- 111 | Un indicateur de vitesse pour deux roues
- 127 | Un ampli mono pour lecteur de cassettes
- 145 | Un contrôleur pour accumulateur au plomb
- 148 | Une alarme pour « anti-brouillard » ou longues portées
- 152 | Un éclairage à commande codée

Expérimentez vous-mêmes

- 119 | La transmission d'audiofréquences par rayonne-
ments infrarouges

En kit

- 135 | Microprocessor timer Valleman

Pratique et initiation

- 141 | Calcul et conception des alimentations (2^e partie)
- 158 | Les applications du NE555
- 163 | Les applications du μ A741

Divers

- 203 | Nos lecteurs

UN PETIT GENERATEUR HF: de 700 Hz à 33 MHz-4V.



POUR tester la bande passante d'un circuit logique, compteur, fréquencemètre, etc., il est nécessaire de disposer d'un générateur de signaux carrés dont on peut augmenter progressivement la fréquence : l'appareil que nous vous présentons possède douze gammes commutables et un réglage continu de la fréquence. Son signal de sortie est de 4 V et en basse impédance. 33 MHz est une performance qui est due à une caractéristique souvent ignorée d'un certain C.I. TTL, pourtant ultra connu, le double trigger 7413. Quant au prix de revient global, il n'est que de 60 F, ce serait donc dommage de s'en priver...

Pourquoi le 7413 ?

Pour faire un oscillateur avec des CI logiques les solutions ne manquent pas, on peut prendre des portes NAND ou NOR, des CI TTL ou C-MOS, mais quand on s'attaque à des fréquences dépassant le MHz on commence par abandonner les C-MOS, puis les signaux « carrés »

devenant de plus en plus déformés en raison des temps de transition (environ 10 ns) qui s'ajoutent des capacités parasites, etc. Mais qu'il faut deux portes NAND ou NOR pour un oscillateur, en fait trigger suffit (voir figure 1). De plus, et comme son nom l'indique, un trigger a été conçu pour fournir des signaux carrés les plus parfaits possibles à partir d'un signal d'entrée « bâbord », il est donc sûr-

mal qu'il fasse mieux que le « Nand à tout faire » pour ce genre de travail. Si vous disposez d'un oscilloscope vous pourrez vous en convaincre en réalisant réellement les deux montages de la figure 1 avec $R = 330 \Omega$ et $C = 470 \mu\text{F}$ ($f \approx 5 \text{ MHz}$).

En fait ces schémas d'oscillateurs ne s'appliquent qu'à des « récepteurs » à haute impédance d'entrée (ou un oscilloscope) faites-les fonctionner sur une utilisation d'une certaine d'ohms et tous ces beaux contacts s'évanchissent ! Il faut intercaler un étage « booster », soit une porte-pontée ou inversement soit un deuxième trigger.

Chaque trigger contenu dans le 7413 peut être considéré comme une sorte de porte NAND TTL à 4 entrées, on nous savons qu'une entrée TTL laissée « en l'air » se met automatiquement au niveau logique 1, ce qui revient à dire qu'il suffit d'une seule entrée au niveau zéro pour que la sortie passe au niveau 1, et qu'il est inutile de les relier toutes ensemble. Sur

ce point la pratique confirme la théorie et a pour petit avantage d'éviter de chauffer le CI par ses soudures supplémentaires.

Le schéma électronique (fig. 2)

C'est le schéma de principe de la figure 1b que nous avons amélioré par les points suivants :

- Le deuxième trigger est mis en « booster » de l'oscillateur et en trigger proprement dit.
- Un rotateur X_1 permet de commuter 12 condensateurs de $3,3 \mu\text{F}$ à $10 \mu\text{F}$.
- Pour stabiliser la fréquence choisie nous avons une alimentation 5 volts parfaitement stabilisée et filtrée par C_1 , C_2 et C_3 .
- La diode de commutation rapide D_1 atténue le rebond négatif à la descente des signaux, défaut caractéristique du

7413. La résistance R_2 protège des courts-circuits de sortie.

- La résistance de l'oscillateur est un potentiomètre de 470Ω . Avec une résistance telon R_1 pour la sécurité.

Déduire tout de suite que la fréquence fo-

$$f = \frac{1}{R.C}$$

(f en Hz, C en Farad).

donnent de plus en plus fines à mesurer que l'on diminue C et qu'il sera donc hors de question de prévoir des graduations standard pour le bouton du potentiomètre P_1 .

Les CI TTL ne permettent pas de grandes variations de la résistance de décharge pour laquelle 600Ω est un grand maximum, aussi notre série de condensateurs progresse en facteur $\times 3$: $10 \mu\text{F}$, $33 \mu\text{F}$, $100 \mu\text{F}$, $330 \mu\text{F}$, etc. Cela aboutit à des échelles qui se chevauchent largement ce qui procure une grande souplesse d'utilisation. A noter que l'on aurait pu choisir une progression en facteur $\times 4,7$: $10 - 47 - 220 - 1\,000 - 4\,700$, etc., ce qui, avec les douze positions d'un rotateur, pourrait conduire vers les basses fréquences ($f_{\text{min}} \approx 10 \text{ Hz}$). Si vous ne possédez pas de générateur BF cela représenterait pour vous une variante des plus intéressantes : vous n'aurez qu'à reconfigurer les condensateurs C_1 à C_{12} , initialement indiqués par : $220 \mu\text{F}$, $47 \mu\text{F}$, $10 \mu\text{F}$, $2,2 \mu\text{F}$, 470 nF , 100 nF , 22 nF , $4,7 \text{ nF}$, 1 nF , 220 pF , 47 pF et 10 pF .

Le circuit imprimé (fig. 3)

Nous sommes en hautes fréquences ce qui implique des pistes fines et courtes.

La seule particularité du câblage réside dans le montage du rotateur X_1 à douze positions à une voie. Il ne s'agit pas d'un module à palette mais d'un type compact ayant l'aspect d'un potentiomètre, ce qui est beaucoup moins encombrant et beaucoup plus économique (8 à 9 €).

Les douze pattes périphériques seront placées à angle droit à la pince afin qu'elles soient toutes dans un même plan, ce qui permettra de les souder à même la face courbe du circuit imprimé (photo 2).

Le côté inférieure correspond au circuit

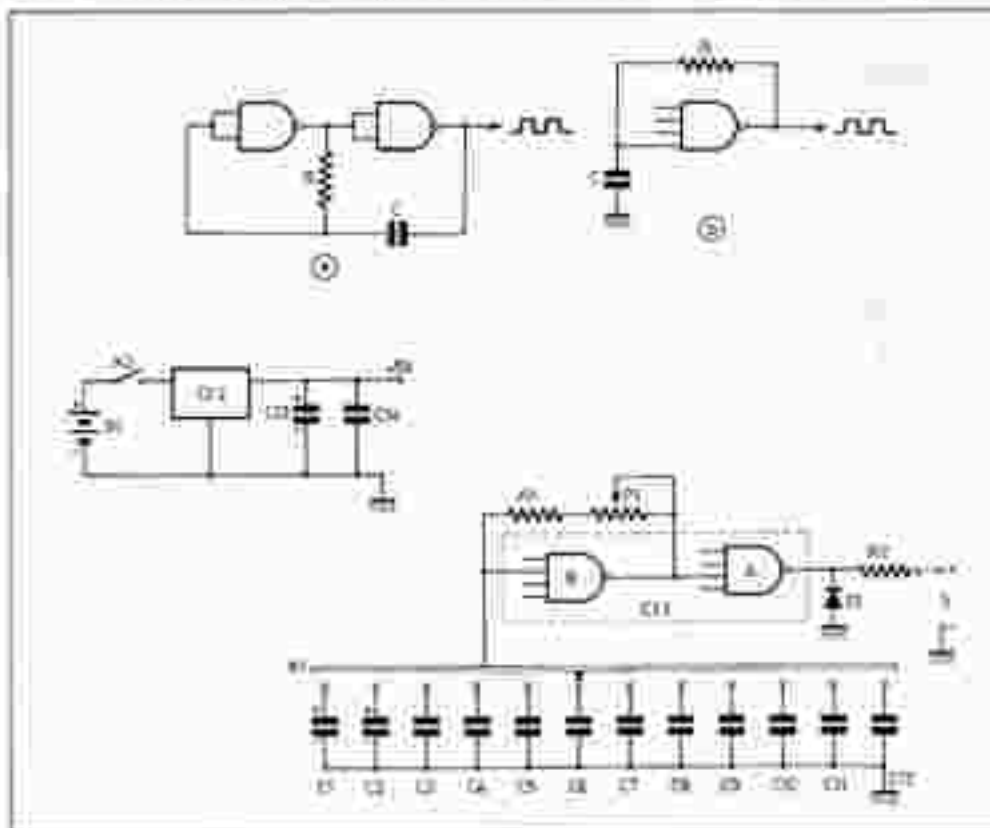


Fig. 1. et 2. - On peut réaliser un oscillateur avec deux portes logiques (a) ou avec un seul trigger (b), dont les entrées non utilisées peuvent être laissées en l'air. Le générateur fait appel aux deux triggers du 7413.

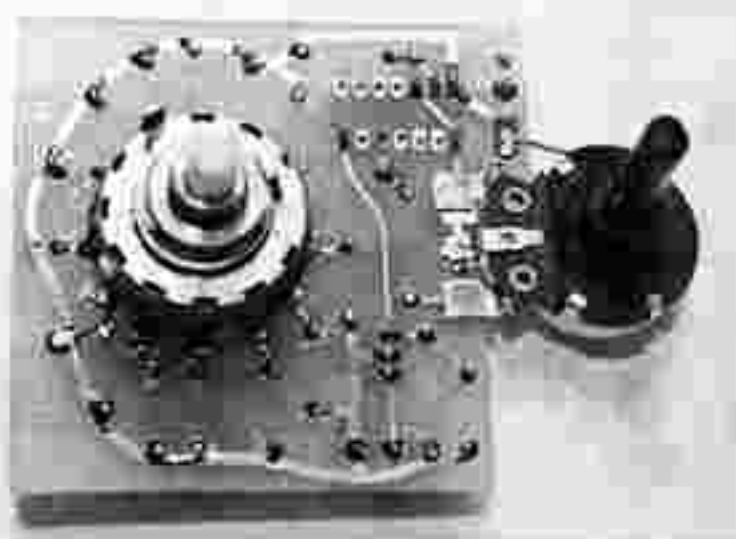
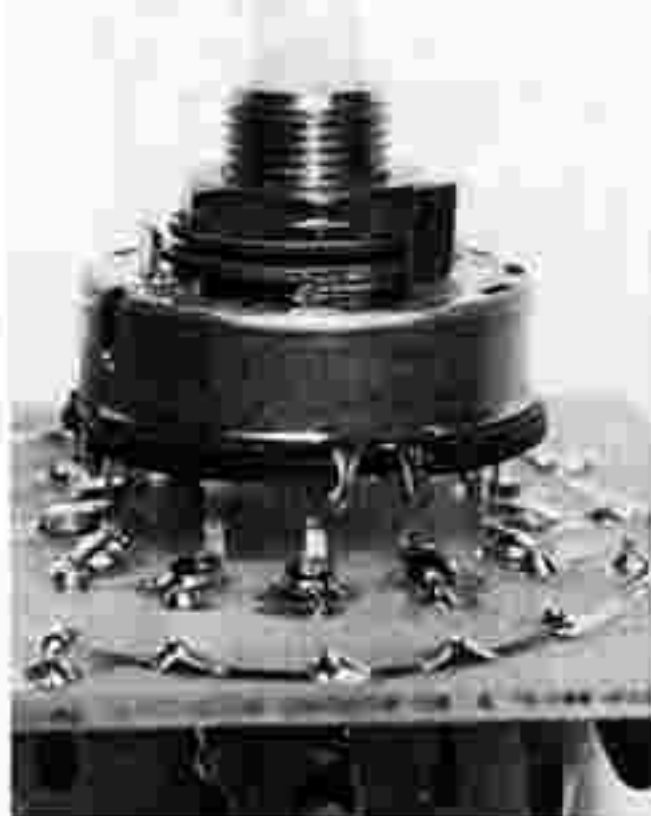


Photo 1. — Pour préserver la forme des signaux, le circuit imprimé est assez compact et sans fils de liaison.

Photo 2. — Les pattes repliées du rotacteur à douze positions sont soudées à même le circuit imprimé.



teur : elle ne sera pas plié mais équipée d'un fil fin de 30 mm de tung (soit ou non).

Il conviendra tout d'abord de vérifier que votre rotacteur ait les mêmes dimensions et le même bruchage que le modèle courant que nous avons utilisé (marque « A-B » made in England). La dernière position dans le sens horaire correspond au condensateur C_2 proche du 7413 ; la cosse intérieure du rotacteur entre dans le trou Ø 6 mm pratiqué dans l'épave (fig. 3 et photo 3).

Commencez par étamer légèrement les douze pastilles circulaires sur le circuit imprimé et le dessous de chaque cosse plié. Présentez le rotacteur déjà équipé du fil de 30 mm sur la face dorsale, puis ôtrez chaque cosse au fil à souder.

Cette délicate opération étant effectuée vous pouvez alors souder les autres composants sur le circuit.

Utilisez des condensateurs de faibles dimensions, même les plus collés, tant que la précision du montage n'est pas d'importance mais méfiez-vous des petits électrochimiques qui ont une valeur réelle très souvent 50% plus élevée que celle indiquée. A titre d'exemple notre 3,3 μ F

(C_1) est marqué « 2,2 μ F », et a une capacité réelle de 3,42 μ F.

Soudés « bas » c'est-à-dire avec environ 3 mm maxi de fil au-dessus de l'épave, pas de support pour le 7413. N'oubliez pas de souder le fil du commun de K_1 dans le trou marqué « K », au-dessus de G_1 . Les valeurs de C_1 et C_2 sont très approximatives. Le potentiomètre P_1 sera soudé cosse à plat sous le circuit imprimé.

Enfin, les boîtiers de K_1 et P_1 seront reliés à la masse par un fil câblé (sans ni queue de résistance). A cet effet deux pastilles circulaires ont été prévues sur le circuit : entre les raccords de C_1 et C_2 pour K_1 et près de la cosse de sortie « S- » pour P_1 (photo 4).

La mise en coffret

Pour d'éventuelles questions de brisages, il faut un coffret métallique, nous avons opté pour le modèle aluminium Teko 3/B.

Le module n'est fixé au couvercle que par l'écrou de serrage de K_1 (photo 4), l'axe en plastique du potentiomètre P_1 ne fait que traverser la tôle.

Les douilles banane de sorties sont reliées à la cosse « S- » par un fil fin isolé et à « S+ » par une tresse ou un câble de forte section.

Le boîtier métallique ne doit être connecté à la masse du circuit que par un unique point, à savoir le serrage du rotacteur K_1 .

La pile de 9 volts sera logée sous le corps du potentiomètre et devra être immobilisée par un cadre collé au fond du boîtier (voir fig. 5C et photo 5). La consommation étant de l'ordre de 25 mA il est préférable d'utiliser une pile alcalino-manganésée (genre « Duracell »).

Mais voici quelques points à inspecter les côtés de perçage de la figure 5 (sauf en ce qui concerne le passage d'axe de P_1). En effet l'entraxe K_1/P_1 peut varier selon la taille et le modèle du potentiomètre.

Nous n'avons pas prévu de LED (limon), la consommation étant déjà suffisamment importante.



Photo 6



Photo 7

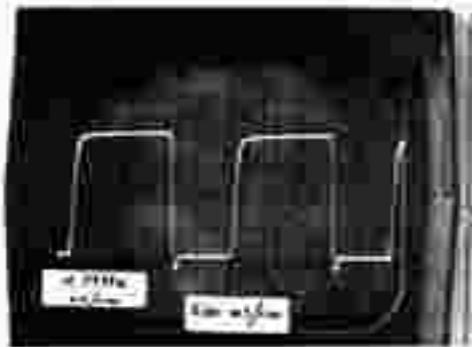


Photo 8

blancs leur photo de nuit à un certain attract malgré son côté « pompes funèbres ». Sa confection est en fait assez simple.

Toutes les inscriptions en lettres et

chiffres transfers sont faites sur un calque qui est ensuite plaqué contre un papier photographique plus épais et développé (papier Ilfordend 5-1-ME). Les passages d'axe de P₁ et d'électrode de K₁ et K₂ sont

découpés avec un compas à pointes élastine puis la feuille est collée sur l'aluminium.

Michel ARCHAMBAULT

Matériel nécessaire

C₁: 7413, double trigger à quatre entrées TTL
 C₂: 78L05 régulateur 5 V/0,1 A
 R₁: 27 Ω (rouge, violet, noir)
 R₂: 33 Ω (orange, orange, noir)
 O₁: BAX 12 diode de commutation rapide
 P₁: potentiomètre 470 ΩA
 K₁: contacteur microbien 1 voie/12 positions
 K₂: inter bipolaire miniature

C₃: 3,3 μF tantale (ou 2,2 μF électrochimique)
 C₄: 1 μF tantale
 C₅: 330 nF
 C₆: 100 nF
 C₇: 33 nF
 C₈: 10 nF
 C₉: 3,3 nF
 C₁₀: 1 nF
 C₁₁: 330 pF
 C₁₂: 100 pF

C₁₃: 33 pF
 C₁₄: 10 pF
 C₁₅: 10 à 47 μF électrochimique
 C₁₆: 4,7 nF (environ) disque

2 douilles femelle, rouge et noir
 1 circuit imprimé 65 x 65 mm à réaliser
 4 cases pour circuits imprimés
 1 pile de 9 volts alcaline de préférence
 1 prise agnès pour pile de 9 volts
 1 boîtier Teko 3/8

A TOULON UN SPÉCIALISTE DE L'ÉLECTRONIQUE

R. ARLAUD

B.S.T.

- TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES ÉLECTRONIQUES
- APPAREILS DE MESURES
- TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION
- CONNECTEURS - CIRCUITS IMPRIMÉS
- AUTORADIO - OPTALIX
- CHAINES HI-FI - TÉLÉVISIONS - RADIOS
- ANTENNES UHF - VHF

PLAY KITS - JOSTY - OFFICE DU KIT

DISTRIBUTEUR :

AUDAX - CONTINENTAL ECHSON - DUAL - GARRARD - HIRSCHMANN - I.T.T. - JEAN RENAUD
 J.Y.C. - X.F. - PIONIER - POLY PLANAR - RADIO - TECHNIQUE - RADIO CONTROLÉ
 S.T.A.R.E. - TOUTÉLECTRIQUE - SEM - T.D.A. - Et

Envois dans toute la France contre remboursement

R. ARLAUD

8-10, rue de la Fraternité, 83100 TOULON
 Tél. : (94) 41-33-65

Ouvert au public de samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

NOS CONSEILLERS TECHNIQUES AU SERVICE DES AMATEURS ET DES PROFESSIONNELS

PRIX COMPÉTITIFS...



Notre couverture:

PODOMETRE à affichage métrique

UN podomètre est un appareil qui compte les pas d'un marcheur, mais le nôtre affiche directement la distance parcourue en mètres. Le « cadran » est encore notre calculatrice de bazar qui a subi une légère intervention ; le capteur de secousses est opto-électronique et très facile à réaliser, le tout peut être logé dans une poche de pantalon. Le prix de revient est très modique, environ 45 F, mais la réalisation du capteur demandera un minimum de minutie. Un podomètre est bien sûr moins précis qu'une chaîne d'arpenteur mais combien plus pratique et aussi plus discret...



Le principe

Étudions d'abord un peu la marche : à tout instant, par jour, que le même pied touche le sol : cette période est de l'ordre de 1,5 s pour une allure pressée. Plaçons un capteur de secousses dans la poche droite d'un pantalon.

À chaque fois que le pied droit touche le sol une secousse assez forte est enregistrée, puis 0,5 à 0,75 s après une autre bien plus faible au moment où le pied gauche frappe le sol.

En conséquence si l'impuls du capteur est suivi d'une diode monostable de 0,9 s environ, nous ne risquons pas de compter les rebonds et l'impact de l'autre pied. Donc notre appareil fournira des temps de 0,9 s avec une période de 1 à 1,5 s selon l'allure.

Si on relie le sortie du monostable à un compteur d'impulsions son affichage indiquera alors le nombre de « pas » effectués, mais si on relie l'appareil sur cette calculatrice modifiée, sur laquelle on affi-

che d'abord la longueur de ce double pas (1,40 m par exemple), le compteur nous donnera directement la distance parcourue en mètres.



Cette « famille » calculatrice

Il s'agit d'une calculatrice possédant le facteur constant en addition, donc des plus barilles, et où on a soudé deux fils en parallèle sur les contacts qui sont court-circuités quand on appuie sur la touche « + » du clavier. Ainsi si on affiche « 1 » et « + », à chaque fois que ces fils sont mis en contact par un transistor externe ou un relais, cette valeur « 1 » est ajoutée au total — c'est un compteur d'impulsion. Au lieu de « 1 » montrer par exemple « 1,42 » à chaque impulsion nous obtiendrons successivement : 1,42 - 2,84 - 4,26 - 5,68 - 7,10 mètres, etc.

Le mode opératoire précis pour cette petite « opération chirurgicale » a été décrit dans l'article « modification d'une calculatrice en chronomètre digital » (« Électronique Pratique » n° 1592 (avril

1977) page 68) elle a encore été revivifiée dans le numéro suivant pour un compteur linéaire pour visionneuse sans.

Avec des diodes à LED sa fréquence max est de l'ordre de 25 Hz seulement et bien moins encore dans le cas d'affichage à cristaux liquides. Ce dernier type peut très bien convenir pour notre podomètre, alors qu'il était inadapté pour les deux précédentes applications.

Rappelons qu'une telle modification n'altère en rien le fonctionnement de la calculatrice pour son usage normal.



Le circuit électronique (figure 1)

Une LED rouge éclaire un photo-Darlington T₁ (un « super » photo-transistor) mais un volet noir sensible aux chocs vient occulter le flux lumineux. C'est le capteur que nous venons de voir beaucoup plus en détail. Ce photo-Darlington est monté en collecteur commun avec R₁ et résistance d'émetteur. Un condensateur de liaison C₁ du tantale, pour l'encastrement, transmet les variations

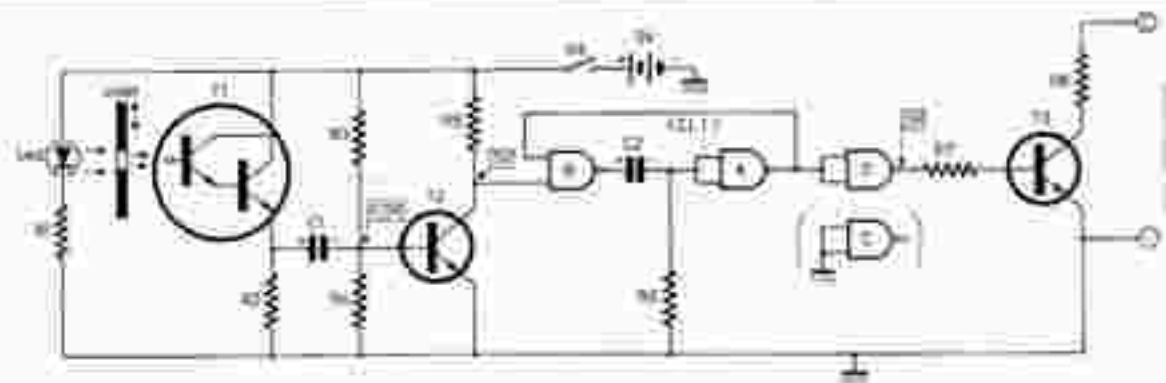


Fig. 1. — Le capteur de secousses à lecture opto-électronique est suivi d'un amplificateur d'impulsion, pour commander un monostable qui fermara le circuit extérieur de la calculatrice pendant 0,9 s environ.

de tension d'émetteur à la base du transistor T_2 déjà polarisée à 0,5 V par le pont diviseur $R_2 - R_4$. Or, en l'absence d'impulsions transmises par C_1 , ce transistor T_2 est normalement bloqué et sa tension collecteur est de l'ordre de 7 V.

Après T_2 nous avons un monostable constitué par deux portes NAND (si un CI CMOS 4011 ici). Rappelons qu'un monostable en NAND doit pour être déclenché recevoir un niveau logique 0 sur son anode d'entrée. (Voir l'article « ABC des circuits logiques » « Electronique Pratique » n° 1624, Décembre 1977 - page 112). Or cette anode étant reliée au collecteur de T_2 présentement à 7 V (niveau logique 1) le monostable est au repos, le sortie de la porte B est au niveau 1 : celle de la porte A monté en inverseur - « booster » est donc à zéro. De ce fait le transistor T_3 est bloqué puisque son potentiel de base est de zéro volt.

Ce transistor T_3 c'est l'interrupteur qui relâche les fils issus de la touche « = » de la calculatrice.

Il existe un potentiel continu entre ces deux fils et il faudra bien sûr respecter la polarité, le plus élevé collecteur et le moins sur l'émetteur puisque T_3 est un NPN - A ce propos signalons que le « moins » de la touche « = » n'est pas au potentiel zéro de l'alimentation de la calculatrice, il est donc hors de question de songer à une pile de 9 V continue à la calculatrice et à notre circuit ; à moins de les isoler en remplaçant T_3 par un relais miniature.

Revenons à notre capteur. Une secousse provoque une oscillation mécanique du volet noir, donc des oscillations de flux de lumière sur le T_1 . Un accroissement brutal de l'éclaircissement va conduire à l'accroissement brutal de tension sur l'émetteur de T_1 . Ce pic positif traversant C_1 va être suffisant pour porter un bref instant la base de T_2 de 0,5 à 0,6 V : conduction de T_2 qui voit son potentiel collecteur sauter à moins de 3 V (niveau logique zéro), déclenchement du monostable pendant 0,9 s temps pendant lequel les autres impulsions du capteur n'ont aucune importance.

Le transistor T_3 est alors conducteur pendant 0,9 s. Les résistances R_5 et R_6 le protègent.

Il y aura donc trois points pour la mise au point du montage :

- Le réglage mécanique du volet du capteur (paragraphe suivant).

- Le potentiel base de T_2 fixé à 0,5 V par R_2/R_4 : les valeurs de ces résistances dépendent du gain β de votre transistor. Le nôtre ayant un $\beta \approx 450$ a nécessité un pont diviseur 47 k Ω /2,7 k Ω : avec un gain plus faible il faudra augmenter R_2 jusqu'à 3,3 - 3,9 - 4,7 k Ω maximum. A la limite vous pouvez abaisser R_2 à 33 k Ω . Un petit montage d'essai à part avec R_2 , R_4 , R_5 et T_2 alimenté en 5 V est donc conseillé, jusqu'à obtenir un potentiel de base d'environ 0,5 V qui assure le blocage du transistor. Si celui-ci est du genre « veau » vous pourrez compenser sa faiblesse en augmentant la hauteur du pic de commande en doublant la valeur de R_2 .

- La constante de temps du monostable : cette valeur de 0,9 s est approximative, dans entre 0,8 et 1,2 s pour une allure normale et ce pour les raisons établies plus haut. Avec $C_1 = 5,1 \mu F$ (résistor 4,7 μF) et $R_3 = 330 k\Omega$ nous avons obtenu 0,93 s. L'erreur des condensateurs au tolérances n'excédant pas 10% 20 %, vous n'avez aucun souci à avoir.



Après avoir essayé une longue liste de matériaux nous nous sommes aperçus que le meilleur était tout simplement du papier ordinaire... Nous vous recommandons les cotes de la figure 3 sans tenir compte de celui de la photo 1 qui était beaucoup trop sensible. Le trou sera découpé avec une lime de rasoir ou une pointe de cutter. Après pliage selon la pointillé seule la partie verticale sera noire au feutre.

Un circuit imprimé 51 x 27 mm supporte le LED rouge, le photo-Darlington T_1 , les résistances R_1 et R_2 , le volet en papier et son support. Celui-ci est une

lamelle d'épaisseur 25 x 7 mm monté au-dessus du circuit imprimé par deux entretoises tubulaires de 10 mm (photo 1).

Le photo-Darlington T_1 est un modèle économique sous plastique transparent (photo 3) l'entrée de la lumière s'effectue par la face cylindrique, et la minuscule lentille d'entrée sera positionnée à environ 7 mm au-dessus du circuit imprimé.

Le LED rouge aura des petites pièces à angle droit au volage, mais pas à ras, de la capote, puis fixée à même hauteur que T_1 et à 4 mm en haut de celui-ci (photo 2). Un modèle de 3 mm convient mieux qu'un modèle de 5. Attention à l'orientation du métal (cathode) qui doit être du côté de B.

Déposer une goutte de colle sur la plaquette support et y appliquer la queue du volet papier, de telle sorte que la partie verticale noire soit au milieu de la distance $T_1 - LED$, et que le trou rectangulaire soit à la verticale de la lentille de T_1 .

Après séchage galber délicatement la queue de papier afin que le volet appuie légèrement sur le circuit imprimé. Lorsque le module est posé horizontalement. Dans cette position de repos il est normal que T_1 ne reçoive pas la lumière émise par la LED : c'est une secousse qui fera relever le volet et la petite fenêtre rectangulaire permettra l'éclaircissement du photo-transistor pendant un bref instant.



Le circuit imprimé également de dimensions 51 x 27 mm supporte le restant du circuit électrique. Une seule particularité l'implémentation du transistor T_2 : afin d'éviter un strap le trou pour le collecteur a été placé entre base et émetteur ce qui correspond au brochage du 2N3392, mais



Photo 1. - Le module capteur de secousses - de l'opm'électronique et morceau de papier collé à un support monté sur deux entretoises.



Photo 2. - Le photo-Darlington à gauche reçoit à travers le fenêtre du volet noir la lumière émise par la LED à droite.

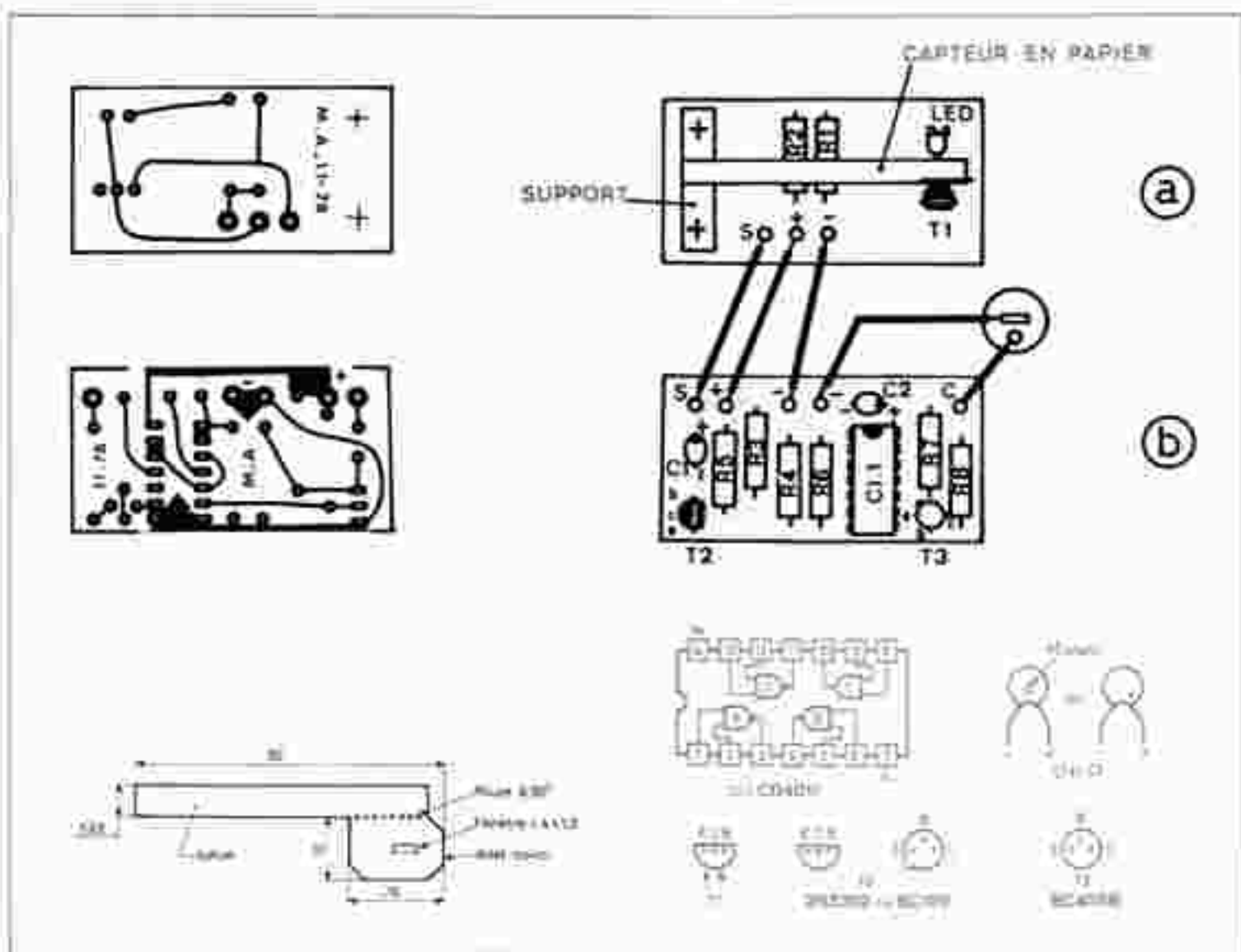


Fig. 2. a 4. - Nous donnons grande nature le schéma des deux circuits imprimés. En (a) le capteur, en (b) le module ampli. Les fils de l'alimentation et de la prise DIN sont soudés côté cuivre. Le capteur de secousses est vraiment bon marché : du papier ordinaire... Par contre, sa découpe, son pliage et sa mise en place devront être très soignées.

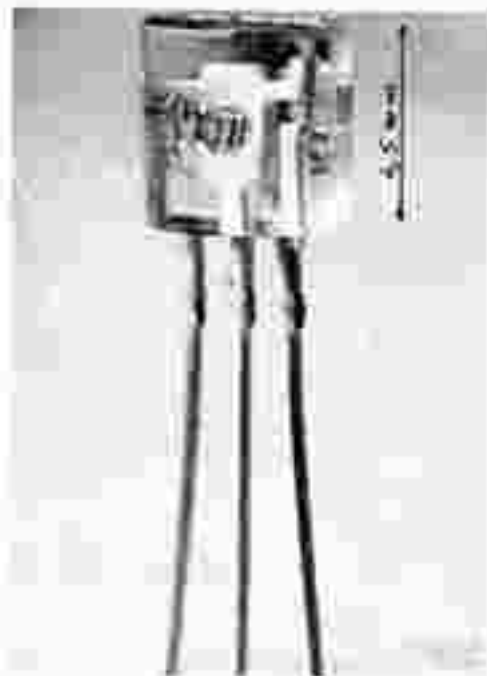


Photo 3. - Notre photo Darlington est un modèle économique en boîtier plastique transparent avec lentille moulée.

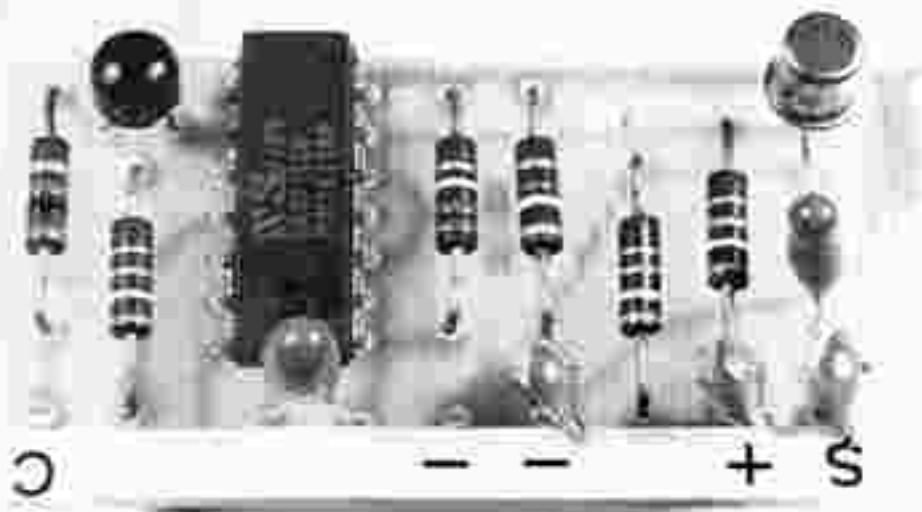


Photo 4. - Les dimensions 51 x 27 mm du module amplificateur justifient l'emploi de condensateurs au tantale.

Photo 5. - Les fils de l'alimentation 9 V et ceux allant vers la prise DIN seront soudés côté cuivre car le circuit sera à ras du couvercle aluminium.

nom y avons logé un BC109 en croisant les pistes pour disposer d'un plus grand gain β .

La place étant limitée les condensateurs C_1 et C_2 sont des tantales dont il faudra respecter la polarité. La valeur de C_1 (2,2 μ F) est très approximative (fig. 4).

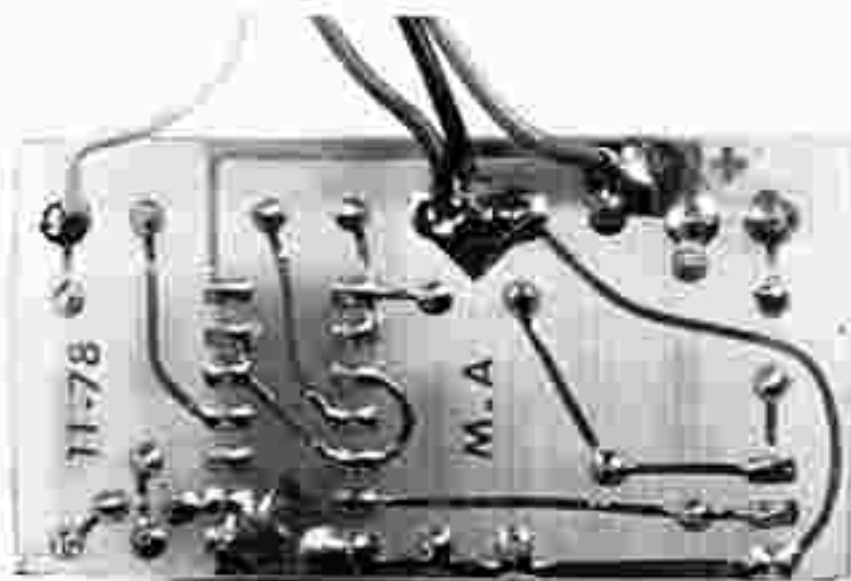
L'intensité consommée par le module amplificateur n'est que de 0,22 mA en 9 V, alors que celle du module capteur est de 15 mA, ce qui peut justifier une pile miniature alcalino-manganésée (Duracell).



La mise en coffret

Cet appareil devra être placé au fond d'une poche de pantalon nous avons utilisé le petit boîtier plastique TEKO P. 7 que nous remplissons assez bien. (photo 6).

Il faut d'abord supprimer certaines rainures du coffret à l'aide d'un ciseau à bois,



et pratiquer le trou pour le passage du fil doublé à brancher sur la calculatrice. Voir figure 5. Pour éviter tous tâtonnements nous conseillons l'ordre chronologique suivant :

- Installer un interrupteur à glissière au petit modèle dans le couvercle aluminium, au milieu et le plus près possible du bord supérieur.
- Dans du fil en soie prélever 30 cm de deux fils accolés, ou à défaut du câble métallé fin pour lampe de chevet. Solder les fils sur le module amplificateur côté

cuivre : un sur la pastille marginale « C » (comme « Calculatrice »), l'autre sur la masse métallisée par une pastille triangulaire (photo 5).

- Faire un nœud d'arrêt à 80 mm de ces soudures, puis passer l'extrémité libre du câble par le trou \varnothing 3,5 mm pratiqué dans le bord supérieur presque à ras du fond. Équiper cette extrémité d'une prise DIN mâle pour HP : la cosse centrale (plate) sera reliée à la masse.

- Toujours côté cuivre du module ampli, souder le fil noir de la prise agrafe à la

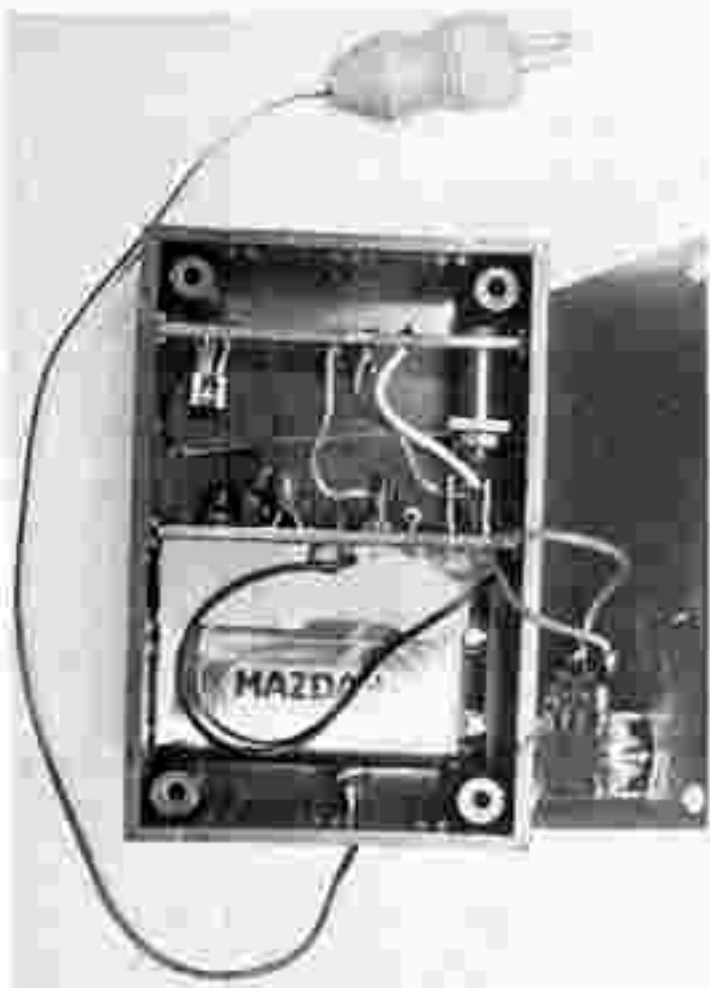


Photo 6. - Un coffret Teko P/1 bien rempli : remarquer la feuille de mousse entre la pile et les soudures du module ampli.

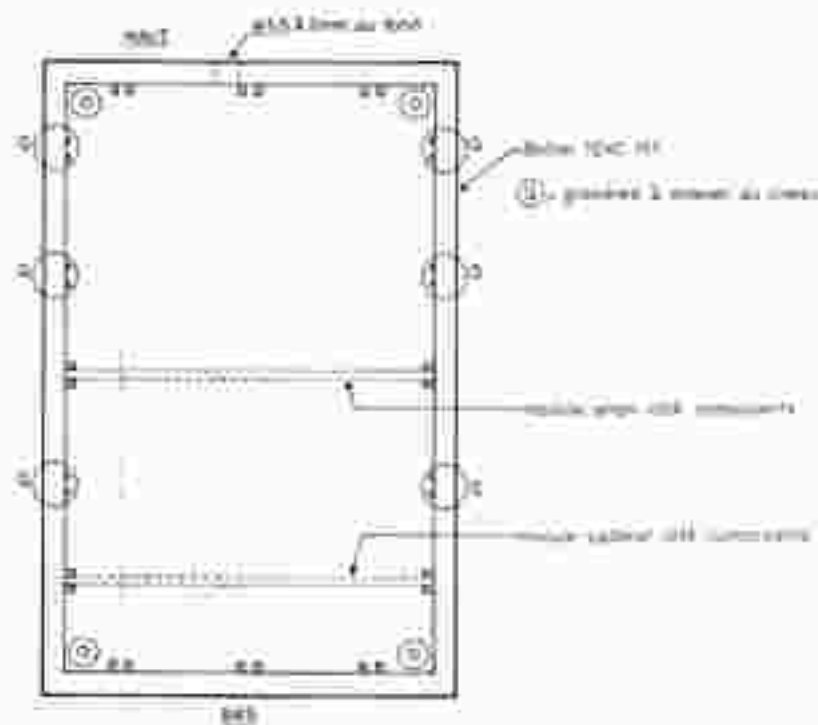


Fig. 5. - La place est comptée dans le boîtier Teko P/1, aussi il faudra supprimer quelques glissières inutiles.

masse et le rouler à l'inter, puis un fil rouge de l'inter à la poutre « + » (carré).

- Préparer 3 fils fins de 30 mm chacun et les souder aux trais « S » « + » « - » vers module capteur, isoler côté composants. Mettre en place le module dans la cavité inférieure.

- Mettre en place le module ampli dans la ramure médiane avec les composants orientés vers le module capteur. Souder les trois fils aux bornes correspondantes du module ampli; ces fils ne se croisent pas.

- Placer une petite plaque de mousse 50 x 20 mm environ contre les soudures du module ampli, puis mettre la pile de 9 V en place à plat au fond du boîtier, où se trouve déjà le fil double allant vers la calculatrice - (photo 6).

- Mettre le couvercle sans le visser.

Il ne reste plus qu'à procéder aux essais : glissez le boîtier dans votre poche droite par exemple, le fil double vers le haut et refermez la fiche DIN à la calculatrice qui sera tenue à la main pour les essais. Affichez « 3 » « x ». Marchez normalement, la calculatrice doit totaliser le nombre de « pas » (du pied droit).

Si le capteur est trop sensible, enlever le couvercle et sans rien démonter, galber davantage la queue de papier pour qu'au repos le volet noir appuie un peu plus fort sur le module, ou inversement. Puis vissez définitivement le couvercle.



En cas de difficultés

Tout d'abord la grosse gaffe, faire les essais du capteur en pleine lumière : la cellule T₁ recevant une lumière abondante ne réagit pas à l'occultation du petit éclaircissement de la LED, mais fournit le 100 Hz de votre éclairage artificiel.



011. Jack male 6.35mm capot metal

017. Jack femelle 6.35mm capot plastique inter

018. Jack femelle profilé 6.35mm corps et capot metal

012. Jack male stereo 6.35mm capot metal

019. Jack femelle de chassis stereo

010. Jack male coupe capot metal

018. Jack femelle de chassis avec flange long pour baffles

01. Jack femelle de chassis 6.35mm

00. Jack femelle de chassis 3.5mm

035. Jack miniature 3.5mm capot plastique

028. fiche din male pour sortie H.P

027. fiche din femelle plastique pour H.P

02. Jack femelle de chassis stereo

03. socle 3 broches de chassis 3 broches 05. idem 3 broches

031. fiche din 3 broches male tout metal 032. idem 3 broches.

04. socle de chassis pour sortie H.P

TOUTE L'EL AU DE

029. fiche cinch femelle prolongateur

034. socle 3 broches de chassis verrouillable

013. fiche din 3 broches femelle tout metal 014. idem 3 broches

024. adaptateur Jack femelle din 3 broches male

036. adaptateur din femelle 3 broches Jack male

025. fiche cinch male

020. connecteur 3 broches femelle de chassis

035. adaptateur double femelle pour prolonger 2 cables

03. socle male de chassis vissable 3 broches

00. femelle cinch de chassis

026. adaptateur type Cannon male

021. adaptateur type Cannon prolongateur

023. fiche 4 broches male micro Shore (569)

022. connecteur type Cannon 4 broches de chassis

ELECTRONIQUE SERVICE LA MUSIQUE



6. socle de chassis
male secteur



A201. socle de chassis
2 broches plus masse
A202. idem fixations
verticales



B0. adaptateur pour
de 60/6 à 30/6 sec.



C9. clips plastique pour
pile 9 volts



37G. support fusible de
chassis pour fusible
grand modele



B1. bouton alu modale
axe de 60/6

O2. inverseur miniature
unipolaires
O. inverseur miniature
bi polaire



57F. support fusible de
chassis pour fusible
petit modele



B10. bouton curseur pour
axe standard



B8. bouton plastique
chrome axe de 6.



B4. bouton étendue axe
de 60/6

100. inverseur bi polaire
poussoir pour butte
+ effets

B3. bouton grand modele
alu modale.



DIODES
CY80/175 DIODES
8AJ110. 8AJ160. 8AJ210.
74768.

TRANSISTORS 80709. 80871.
KJ29 ET 3055.



PL1. potentiometres de
remplacement axe de 60/6



TRANSFO. 220/17. 220/22. 220/30
220/42.

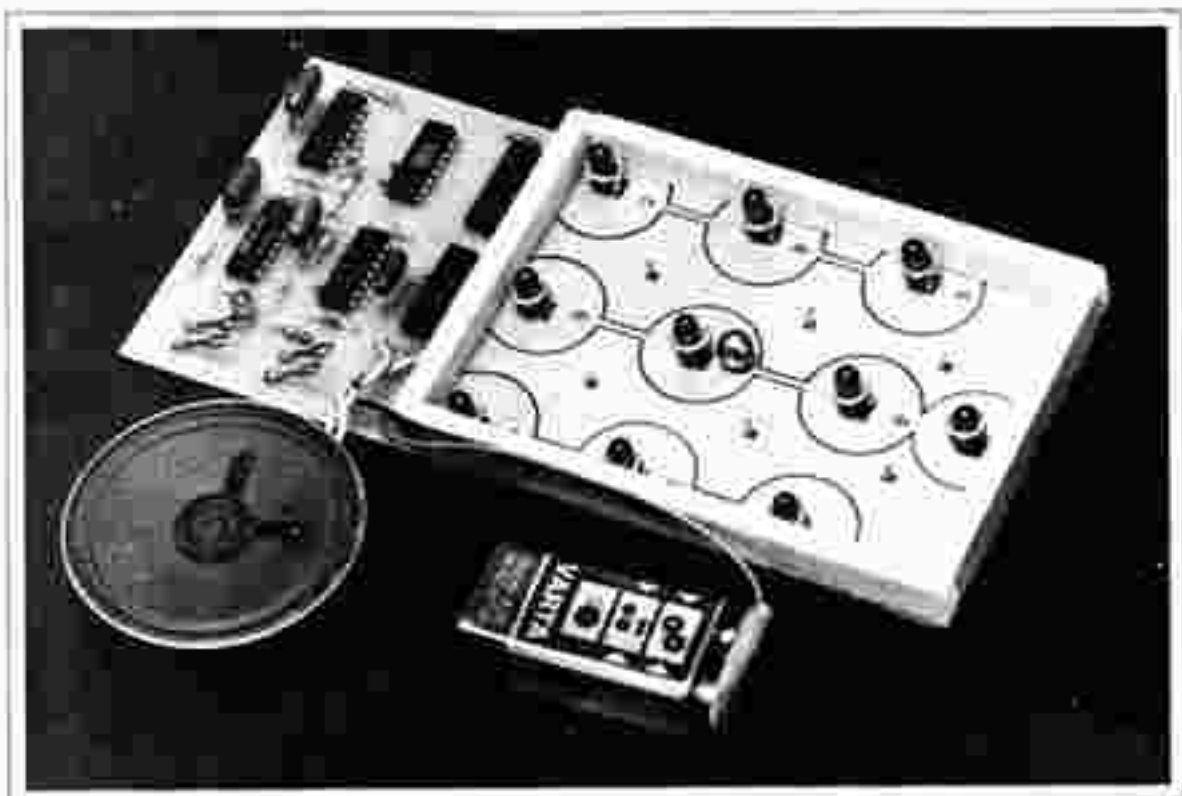


PL2. potentiometre a curseur
47K. lineaire

520. fusibles petit modele
livres en poche de 5 pieces
valeurs: 05/1/1. 0/2/2. 5/3/4/5A.

ERDB france
DIDIER BORLOZ

31380 Montastruc tel 61 84 23 65



UN MINI-FLIPPER

SANS vouloir rivaliser avec les appareils bien connus que nous trouvons dans les cafés (certains utilisent déjà un microprocesseur !), voici un montage qui permettra à chacun d'exercer sa dextérité, son habileté et son sens du réflexe. Le principe en est simple : une petite bille d'acier évolue sur une piste conductrice (circuit imprimé). Un compteur pas à pas allume des « bornes lumineuses » dans un ordre pré-établi. La bille doit venir percuter la borne allumée, se faisant elle l'éteindra et allumera la suivante, etc., ceci dix fois de suite. Le parcours est parsemé de « pièges » qu'il faut bien sûr éviter, faute de quoi il faut recommencer sur la borne de départ. Le jeu se déroule dans un temps limité, et il est agrémenté de « bip » sonores du plus bel effet !

I. Réalisation des bornes lumineuses

Le montage est construit autour du circuit intégré CD4017. Il s'agit d'un compteur à 10 sorties, auxquelles seront connectés nos « bornes lumineuses ».

Afin de réaliser notre mini-flipper nous y ajouterons divers éléments :

- 1) Un temporisateur, afin de limiter dans le temps chaque partie.
- 2) des contacts lumineux sur la piste.
- 3) Un circuit de remise à zéro en cas de faute.

4) un oscillateur qui « sonnera » à la fin par un « bip » court (0,1 s) pour chaque bon contact sur les bornes, et un « bip » long (3 s) pour chaque faute commise, entraînant une remise à zéro.

II. Principe détaillé de fonctionnement (figure 2)

Le compteur 4017 avance d'un pas à chaque impulsion appliquée sur son entrée horloge (borne 14), à condition que son entrée validation (13) soit à l'état

zéro. C'est un monostable ($N_{11} - N_{12}$) qui assurera cette dernière condition, afin d'avoir un temps limité par le jeu.

1) La temporisation

Le monostable temporisateur est constitué classiquement de deux portes NAND (N_1 et N_2) provenant d'un CD4011, circuit intégré n° 3. La période de ce montage est fonction du produit des éléments R et C présents dans le bascule. Ici C aura pour valeur 100 nF et R sera la valeur de la résistance inverse de la diode D_1 . Cette solution (déjà en lieu de résistance) permet l'emploi d'un condensateur de faible valeur, pour une temporisation assez longue, 45 s dans ce cas particulier. Notons que seuls les circuits CMOS autorisent cette souplesse, étant donné la forte impédance d'entrée qu'ils possèdent (10^{12} Ω environ). Les lecteurs intéressés par la réalisation de temporisateurs « bonique durée », pourront expérimenter des condensateurs de quelques microfarads, permettant des temps de plusieurs dizaines de minutes.

Le monostable est déclenché si par la présence d'un niveau bas sur son entrée. Cette condition est réalisée par une touche sensitive montée en diviseur de tension avec R_1 de 10 M Ω . Une deuxième touche sensitive placée en parallèle sur la diode D_1 , permettra de court-circuiter cette dernière afin d'abréger la temporisation.

L'information négative présente à la sortie du monostable ($N_{11} - N_{12}$) va, d'une part, commander la validation du CD4017, et, d'autre part, à travers un buffer B_1 , allumer une diode électroluminescente LED 11, qui témoignera du bon fonctionnement du « chronomètre ».

2) Les bornes

Les différents contacts lumineux de mini-fappe seront réalisés par des Ledz entourées d'un fil conducteur (voir plus loin la réalisation pratique). Chaque Led correspond à une sortie du compteur. Des buffers (un pour chaque Led) provenant de deux circuits CD4050 (C05 et C06) amplifient le courant disponible successivement sur chacune des sorties. Les Ledz ont leurs cathodes mises en commun, et reliées à la masse par une résistance de protection R_4 de 330 Ω .

L'information positive présente tout à tour en amont des Ledz, est en partie pré-

levée pour alimenter l'anneau conducteur, placé autour de la Led allumée. Ainsi, seule la borne excitée pourra délivrer l'impulsion positive faisant avancer le compteur d'un pas. Cette impulsion sera le fait du contact réalisé par la bille d'acier entre l'anneau et la piste.

3) La remise à zéro

La remise à zéro du CD4017 est réalisée par une impulsion positive appliquée sur la borne 15. Les six contacts de tam-dicap seront donc montés en parallèle sur cette borne, la position de piste imprimée autour de ces points étant au + Vcc.

4) La partie son

Les signaux provenant soit des bornes, soit des contacts de remise à zéro, sont prélevés respectivement par deux inverseurs NAND (N_3 et N_4) et appliqués à deux monostables ($N_5 - N_6$ et $N_7 - N_8$) de périodes respectives 0,1 s et 1 s, chargés et d'allonger à les signaux reçus. En effet, les impulsions de contact étant trop fugitives, il ne serait perçu aucun son.

Le signal inversé par deux portes N_3 et N_4 , est appliqué à l'entrée libre d'un multivibrateur stable (N_9 et N_{10}) à travers deux diodes d'aiguillage, D_3 et D_4 . Le signal périodique attaque enfin un haut-parleur par l'intermédiaire d'un buffer B_2 .

5) Le fonctionnement

À la mise sous tension, la sortie n° 1 (broche n° 3), est à l'état haut, les autres sont à 0.

Déclenchons la temporisation en effleurant la touche TS start. La Led 11 s'allume pour 45 s environ et le CD4017 est validé. Si une bille en acier établit un bref contact entre l'anneau (14) et la sortie n° 1, elle communique au compteur une impulsion positive qui va faire avancer le circuit d'un pas : la sortie n° 2 (broche n° 2) passera à l'état 1, et ainsi de suite.

Le simple fait de heurter un picot de remise à zéro communique un « top » positif à la borne 15 : le jeu repart à zéro, la sortie n° 1 se rallume, mais le chronomètre, lui, continue de tourner, pour l'inconvénient du joueur malhabile !

Au bout du temps programmé, la Led 11 s'éteint, l'entrée de validation (13) reprend un niveau haut : le compteur ne

peut plus avancer. Le joueur n'a plus qu'à constater à quelle borne il est parvenu. Attention, la remise à zéro n'est pas pour autant inhibée !

Il faut savoir aussi que :

- Les résistances R_5 et R_6 sont là pour polariser les entrées 14 et 15.

- Qu'afin d'obtenir un volume sonore correct en sortie du buffer B_1 , nous utiliserons un HP de 100 Ω .

- Que l'alimentation se fera sous 9 V à l'aide par exemple d'une pile pression miniature.

III. Réalisation pratique

a) Le circuit imprimé

La conception même du jeu impose un circuit double face étamé. Nous donnons figure 4 et 5 les schémas des deux faces de la plaquette. Il faudra veiller tout particulièrement à la bonne juxtaposition des deux gravures. Les percages se feront à 0,8 mm de diamètre, augmentés à 1 mm pour les touches sensibles et les divers plots.

b) Implantation des composants

Nous veillerons particulièrement à l'orientation des circuits intégrés, des diodes de commutation ainsi que des Ledz (Voir fig. 3). Bien faire attention au fait que dans un circuit double face, certains composants ou certaines pattes de CI doivent être soudés sur les deux faces.

c) Réalisation des bornes (fig. 6)

Les bornes lumineuses seront réalisées avec du fil de fer rigide et étamé de 1 mm de diamètre, que l'on enroulera un tour autour des Ledz de diamètre 5 mm. Cette opération sera facilitée en pré-formant le centrage du fil sur la tige d'un forêt de 5,5 mm de diamètre.

Les bornes de remise à 0 seront tout simplement réalisées avec du fil de fer coupé à 5 mm de hauteur, bien vérifier à l'ohmmètre qu'il n'y a pas de contact entre ces tiges et la piste.

d) Remarques

La bille d'acier va évoluer sur un circuit imprimé constitué de deux circuits électriques distincts : celui des bornes lumineuses, à l'intérieur des cercles, celui de BAZ

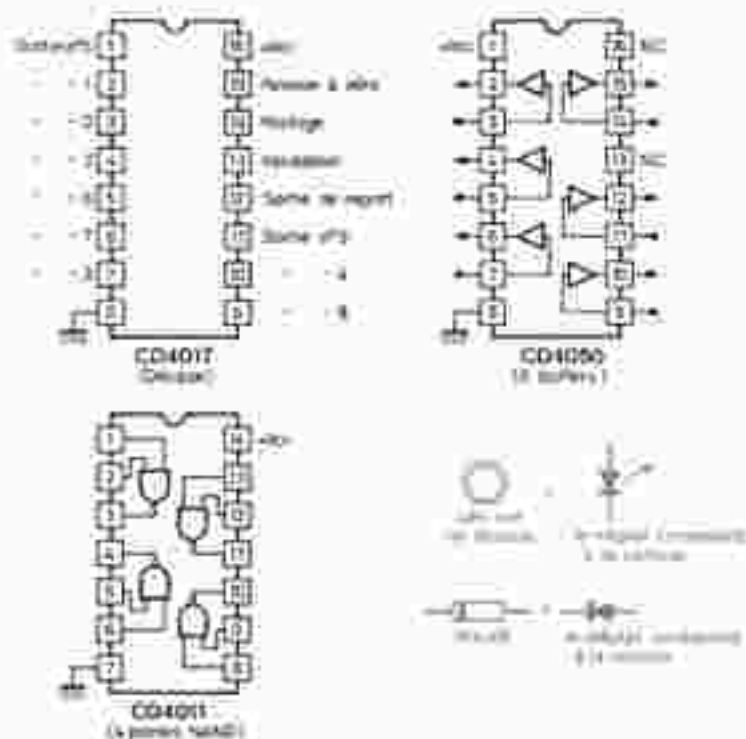


Fig. 3 - Brochages des divers circuits intégrés.

à l'intérieur. Les six câbles de 2 mm x 2 mm présents sur le circuit servent de passage aux tiges de bascule.

d) Les frictions

- Il suffit de délimiter le périmètre de la piste avec un encadrement qui sera réalisé par exemple en polystyrène choc (méthode Hobbystyrène) ou en baguettes de bois (dans les magasins de modélisme). Ces deux matériaux se travaillent très bien au cutter. On pourra prendre, comme l'exemple, des baguettes de 5 x 10 mm de section, et les coller à la Néoprène sur les bords de la piste (voir détail fig. 7). L'autre face du circuit imprimé sera protégée par un cutter réalisé également par l'un des deux matériaux cités, et collé.

- La bille d'acier d'un diamètre de 10 mm s'achète facilement dans les magasins vendant des roulements à bille. A défaut, une bille métallique provenant d'un jeu de bille fera l'affaire; (on vend chez votre marchand de jouet ou droguerie habituel).

- Les perfectionnistes recouvriront le montage d'un capot en plexiglas.

- Le numérotage des bornes se fait en décalquant des chiffres transferts directement sur la piste, auprès de chaque borne.

- La hauteur du son est réglable par R₁.

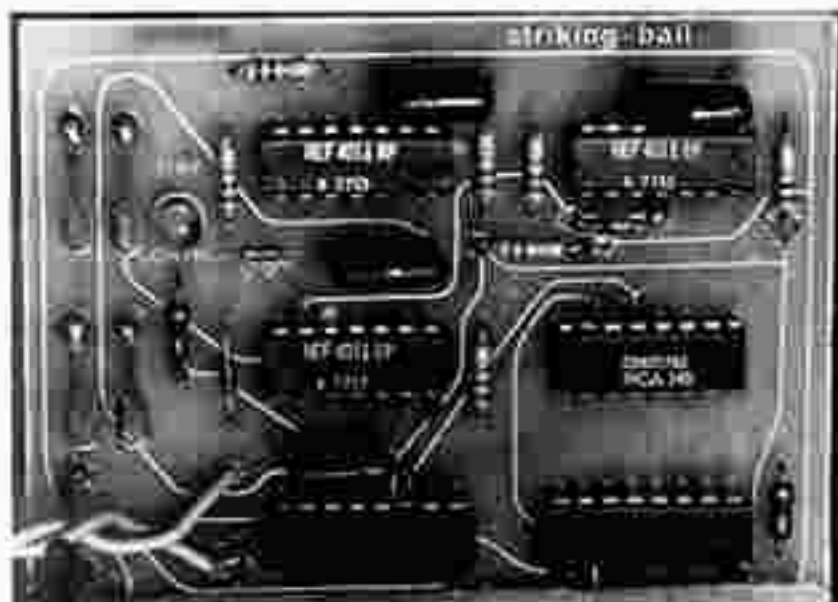


Photo 1 - Une partie du tracé double face apparaît côté composants.

Photo 2 - Tranches de départ et d'arrêt remplies et constituées de cônes à doigtard.



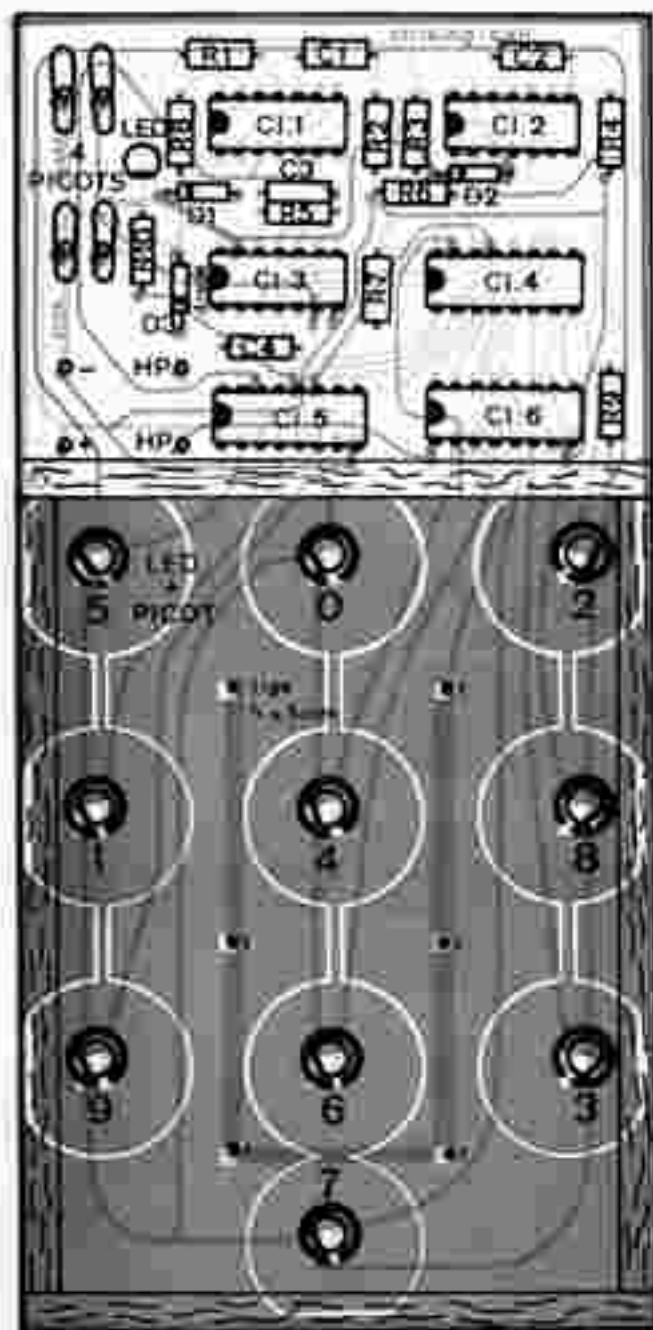
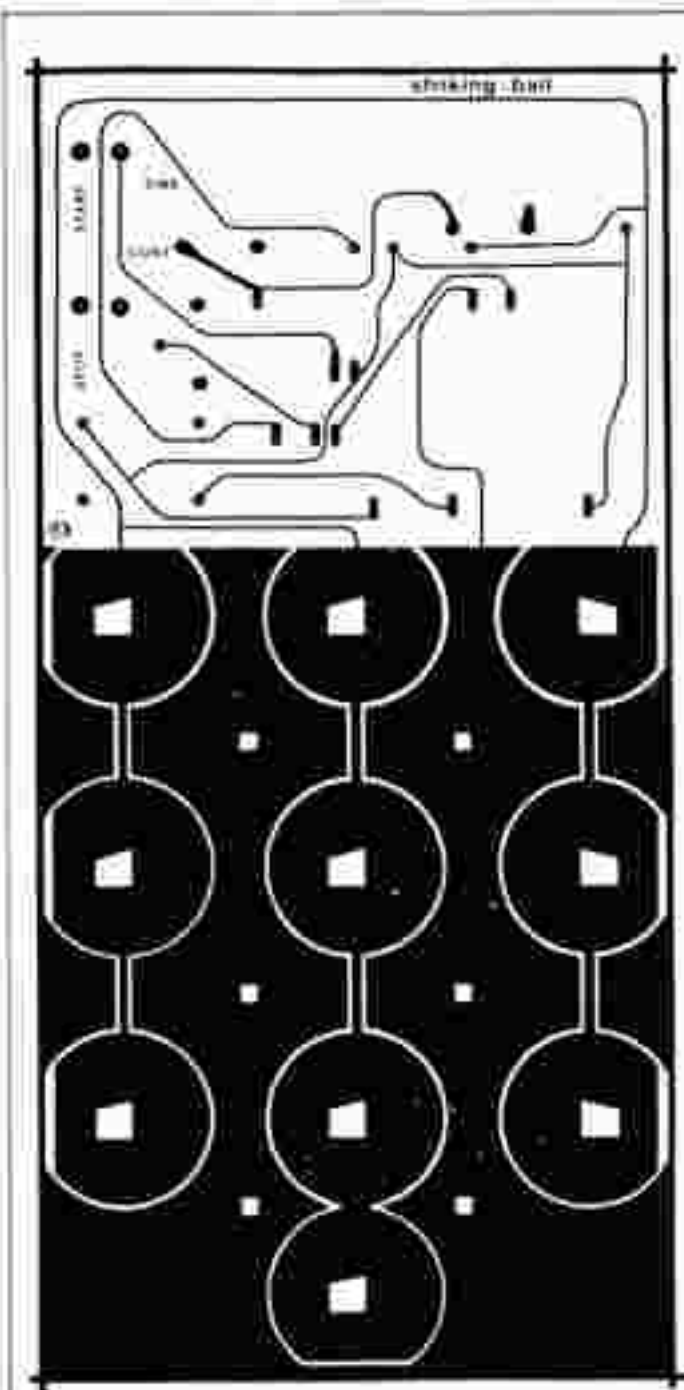


Fig. 4. et 5. - Nous avons eu recours sous la réalisation de ce montage au tracé d'un circuit imprimé et constituant la « piste », doit se superposer à l'implantation des éléments et donc apparaître de... doit constituer le côté « soudure ». Ces deux tracés ne pourront guère se reproduire.

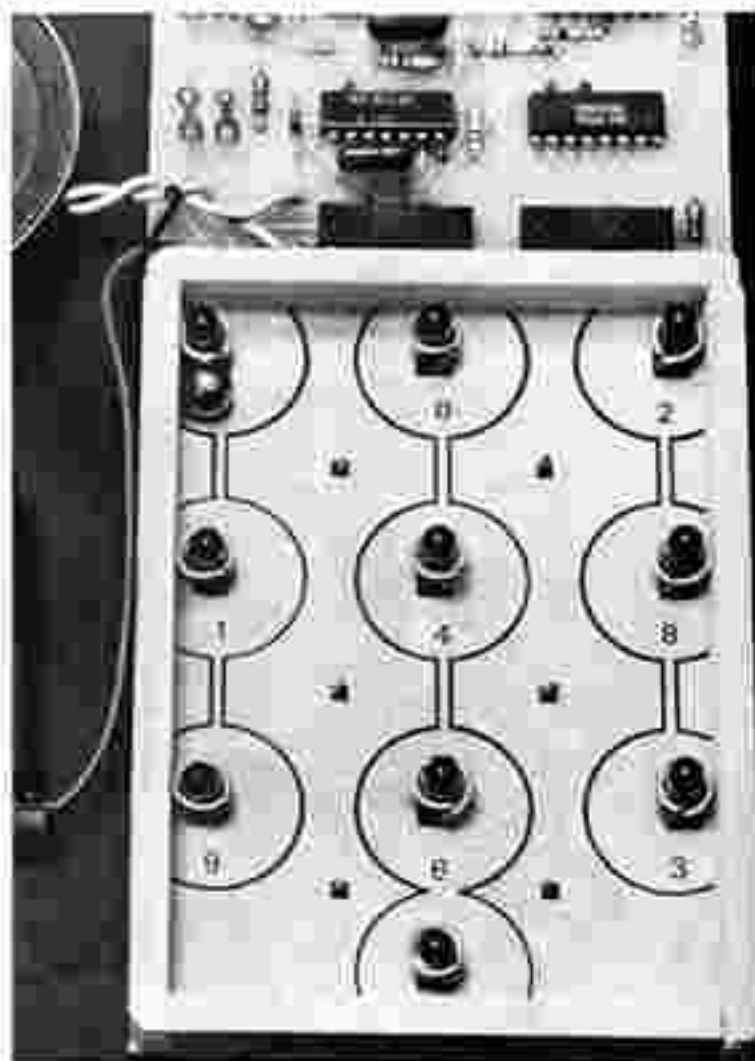
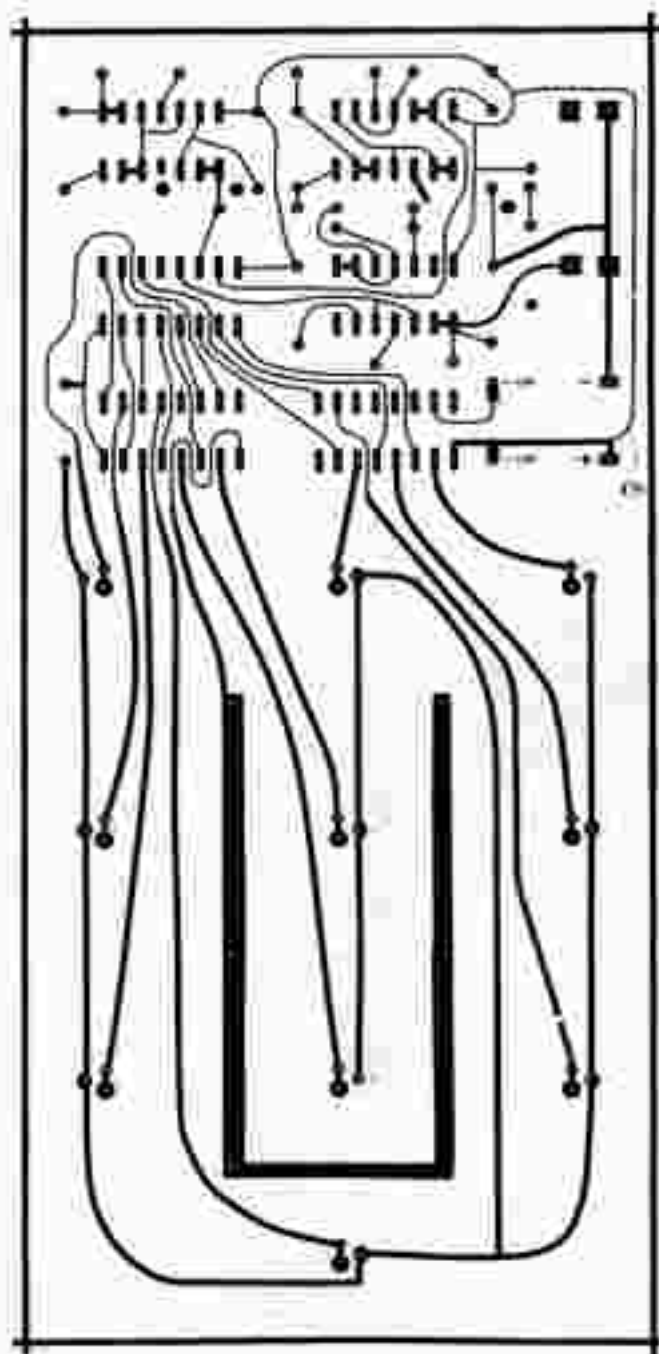


Photo 3. — On aperçoit nettement le tracé de la piste. Les cartreaux isolants apparaissant en noir, il sera préférable d'étamer très soigneusement la piste afin de disposer d'un meilleur contact entre la borne et la piste.

du type « double face ». Le tracé, placé à gauche des composants, tandis que le tracé placé à droite est réalisé que par méthode photographique.

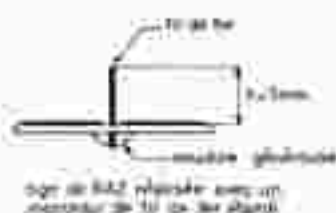
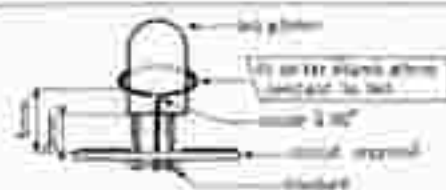


Fig. 6. et 7. - Détails de réalisations d'une borne du jeu ainsi que d'une tige de remise à zéro. Quelques éléments de balsa permettront de fermer la piste.

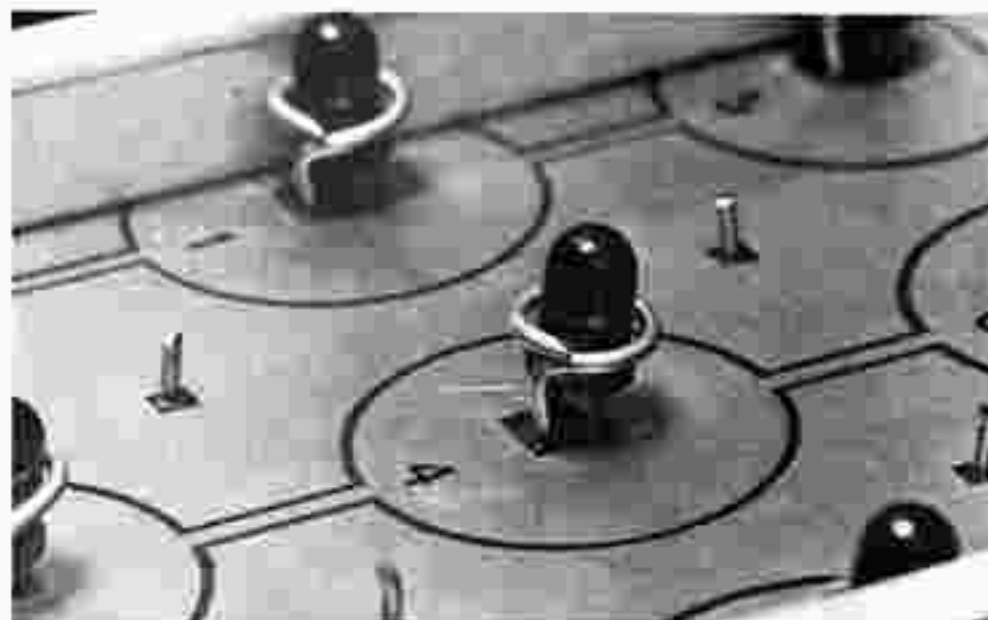


Photo 4. - Deux plans sur les détails de réalisation d'une borne à l'aide d'un mercure ou de cuivre agencé.

Photo 5. - Au premier plan: une tige de RAZ, et la bille touchant une borne.



- Les durées des signaux peuvent être modifiées par C_1 et C_2 .
- Enfin, la temporisation générale du jeu peut être ajustée par C_4 .

Pierre QUINTIN

Liste des composants

Circuits intégrés

C_1, C_2, C_3 : CO4011

C_4 : CD4017

C_5, C_6 : CO4050

Diodes

D_1, D_2, D_3 : 1N4148, 1N914

Condensateurs

C_1, C_4 : 0,1 μ F plaquette

C_2 : 10 nF plaquette

C_3 : 1 nF plaquette

Résistances

$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$: 10 M Ω (marron, noir, bleu)

R_7 : 1 M Ω (marron, noir, vert)

R_8, R_{10} : 330 Ω (orange, orange, marron)

1 haut-parleur miniature de 100 Ω

10 Leds rouge

1 Led vert (Timer)

4 plots

1 bille d'acier \varnothing 10 mm

1 coupleur de pile

Pour en savoir plus... sur le circuit 4017

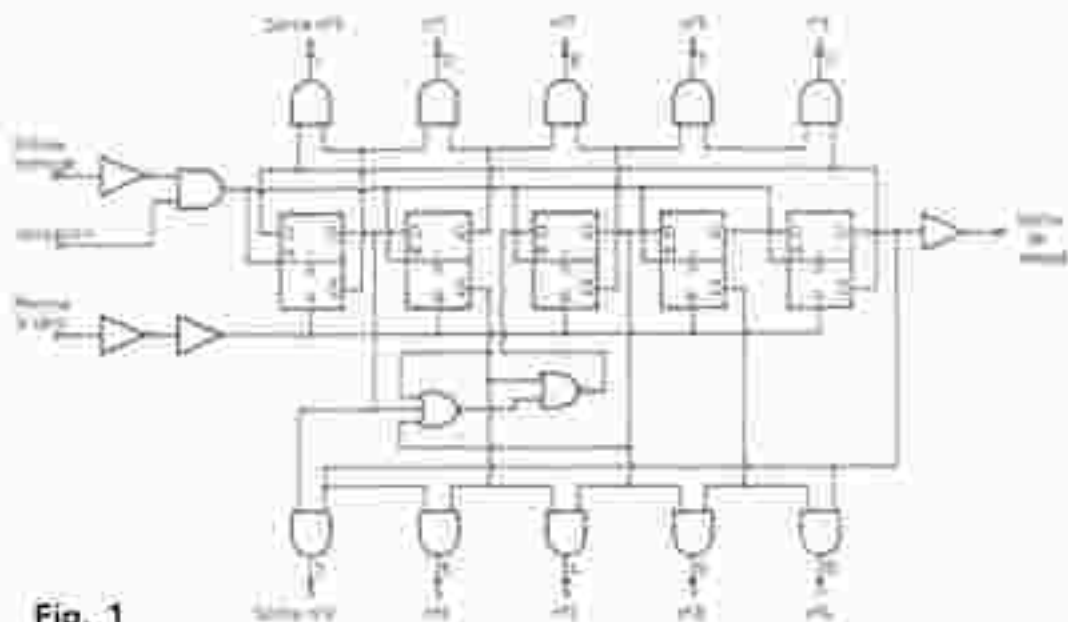


Fig. 1

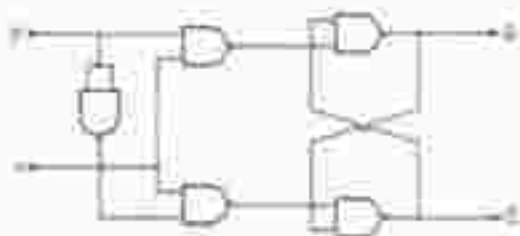


Fig. 2

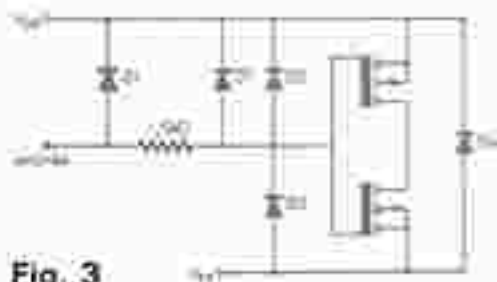


Fig. 3

De technologie CMOS (complémentary-métal-oxide semi-conducteur), le circuit 4017 est un compteur diviseur par 10, à sorties décodées. Le décodage des impulsions est effectué par une cascade de cinq bascules Johnson (Fig. 1). Le compteur est avancé par les fronts positifs d'horloge, pour autant que la borne de validation soit à l'état « 0 » (entrée du circuit sur une porte NAND). Une impulsion positive distribuée par la borne 15 aux cinq bascules, remet le circuit à zéro.

L'alimentation peut être comprise entre 3 et 15 V, le signal lui aura au moins 0,45 V d'amplitude.

La fréquence d'horloge admissible est de 5 MHz pour le CD4017 à 10 V, et de 12 MHz pour le MC14017 de chez Motorola, les impulsions d'horloge étant respectivement d'un maximum de 120 et 40 ns. Pour une tension d'alimentation plus faible, il faut minorer ces chiffres. Ainsi pour $V_{CC} = 5$ V, la fréquence de coupure tombe à 2,5 MHz pour le CD4017. Le courant de repos se situe aux

environs de 1 μ A (0,01 μ A pour le MC14017), la consommation par dissipation n'est donc au pire que de 10 μ W!

Signalons enfin que toutes les entrées sont électriquement protégées, ce qui facilite les manipulations du circuit intégré (cf. Fig. 3) et que ce compteur fonctionne de -40° à +85 °C (enrobage plastique) ou de -65° à +125 °C (enrobage céramique).



Nous vivons à une époque où le vol est de plus en plus préoccupant. En effet, il ne se passe pas de jour sans que les journaux ne relatent des vols d'autos, et souvent aussi d'accessoires.

Nul ne peut se prétendre à l'abri des voleurs. Mais cependant, il est préférable de mettre tous les atouts de son côté. La fermeture à clé des portes est très souvent illusoire, surtout sur certains modèles. Une fois les portes ouvertes, rien n'empêche le vol d'affaires personnelles et même d'accessoires (auto-radio, cassettes, etc.).

Le vol du véhicule proprement dit est plus difficile avec les antivols de direction, mais il a été prouvé qu'il est possible de s'en affranchir.

ANTIVOL perfectionné pour auto

La solution la plus efficace consiste à monter sur le véhicule un antivol électronique. Il existe plusieurs modèles dans le commerce, mais il est plus intéressant et moins coûteux, pour celui qui l'électronique passionne, de le réaliser soi-même.

Néanmoins pas devant la difficulté, nous avons voulu obtenir un montage très

complet. Bien entendu, les lecteurs qui le désirent pourront facilement le simplifier, mais l'efficacité s'en trouvera alors diminuée.

Le montage décrit permet de protéger l'intérieur du véhicule, le coffre AR, le capot moteur et en plus les pièces additionnelles (Longue portée et anti-bruillard). En effet, les vols de pièces deviennent maintenant courants à l'heure actuelle.

I - Généralités

La figure 1 donne le schéma synoptique du montage. L'ensemble ne fonctionne évidemment, que si l'interrupteur d'arrêt caché à l'intérieur du véhicule est sur marche. Les passagers ont alors 20 s (1^{re} temporisation) pour sortir, ouvrir et fermer le capot et le coffre.

Passe à délai :

Toute action sur le coffre, le capot ou les phares additionnels déclenche immédiatement l'alarme. Par contre l'alarme est retardée de 10 s (2^e temporisation) à l'ouverture des portes pour permettre au conducteur d'entrer et de couper l'antivol.

Dans tous les cas, le fonctionnement de l'avertisseur lors d'une alarme est limité

à 10 s (3^e temporisation). L'antivol revient alors au repos 20 s plus tard, il repassera à nouveau en veille et toute tentative d'effraction sera à nouveau détectée.

Les durées des temporisations indiquées sont celles qui ont été adoptées sur le prototype. Néanmoins, le lecteur aura la possibilité de régler les durées comme il le souhaite.

II - Schéma de principe figure 2

Afin de faciliter la compréhension du schéma, nous présentons un cycle d'alarme complet.

a) A la mise en route de l'auto, une tension stabilisée à 10 V alimente un premier temporisateur à UJT. C₁ se charge par R₁ et R₂. Dès qu'il atteint la tension de pic du transistor UJT, il se décharge par la base 1. Une impulsion positive de cette base est transmise à la gâchette de TH1 qui l'arme et reste conducteur. Le montage est alors en position veille.

b) Le système de contrôle des phares vérifie que les bornes positives des deux phares sont bien à la masse à travers les filaments des lampes. Si tel est le cas, le potentiel présent en D₁ et D₂ (0,6 V) est insuffisant pour débloquer T₁. Par contre, si une lampe vient à être débranchée, le potentiel en D₁ ou D₂ augmente. La base étant alimentée, T₁ se débloque. La gâchette de TH₂ est alors alimentée par T₁ et D₂. L'alarme est déclenchée instantanément.

c) L'ouverture du capot ou du coffre met les cathodes de D₃ ou D₄ à la masse. La base de T₁ est alimentée: un potentiel positif est appliqué à la gâchette de TH₂ par T₁ et D₃. L'alarme fonctionne aussitôt.

d) L'ouverture des portes alimente normalement le plafonnier et alimente la base de T₂. Celui-ci, débloqué, permet l'armage de TH₂ par D₁. Même si la porte se referme aussitôt, TH₂ reste conducteur et alimente le LED D₁₁. D'autre part le 2^e temporisateur à UJT est alimenté. Au bout de 10 s, une impulsion positive prélevée sur la base 1 arme le thyristor TH₃ par D₁₂.

e) TH₃ armé, permet la charge de C₂ par R₁ et R₁₂. Cette charge polarise T₂ par R₁₃. T₂ se débloque et alimente le

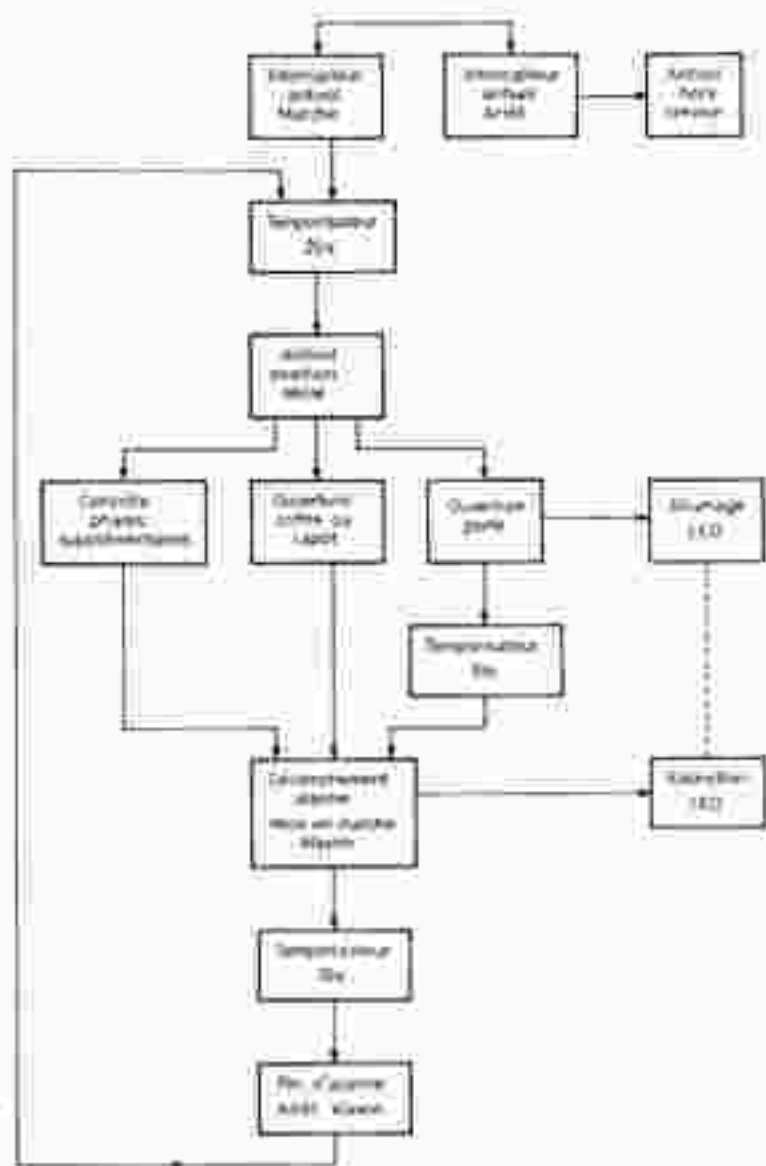


Fig. 1. - Une fois l'interrupteur dissimulé manœuvré, les passagers n'ont plus que vingt secondes pour sortir du véhicule. L'alarme est retardée de dix secondes pour permettre au conducteur de couper l'antivol.

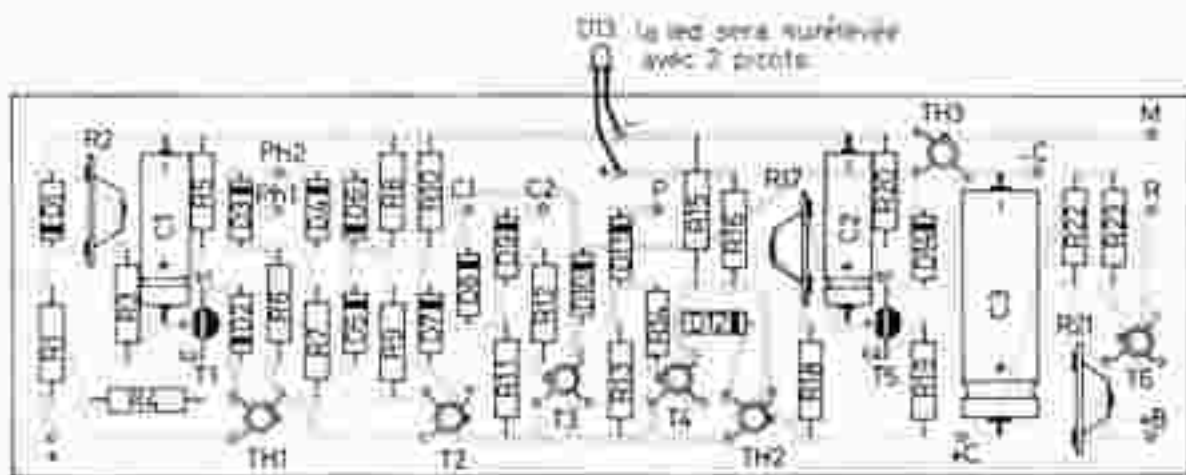
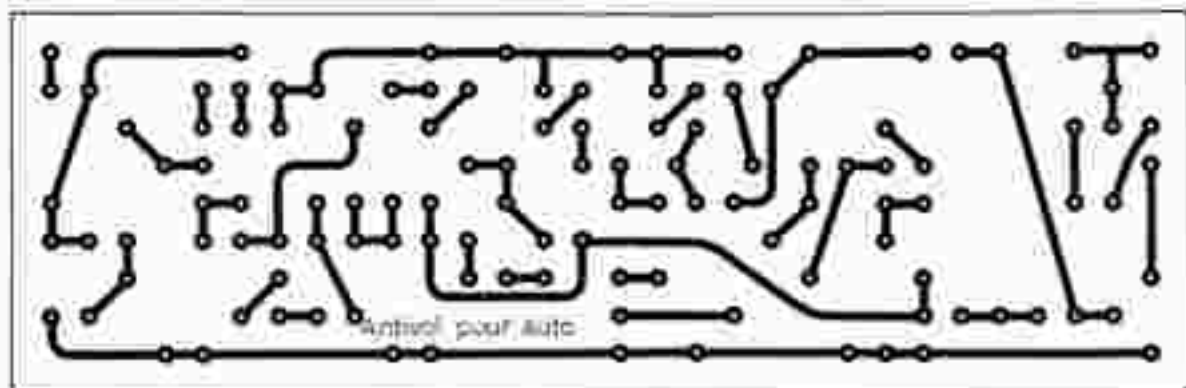


Fig. 5. et 6. - Nous précisons le tracé du circuit imprimé à l'échelle 1 pour une meilleure reproduction.



Photo A. - On veillera soigneusement à l'orientation des différentes diodes et à la polarité des condensateurs électrochimiques.

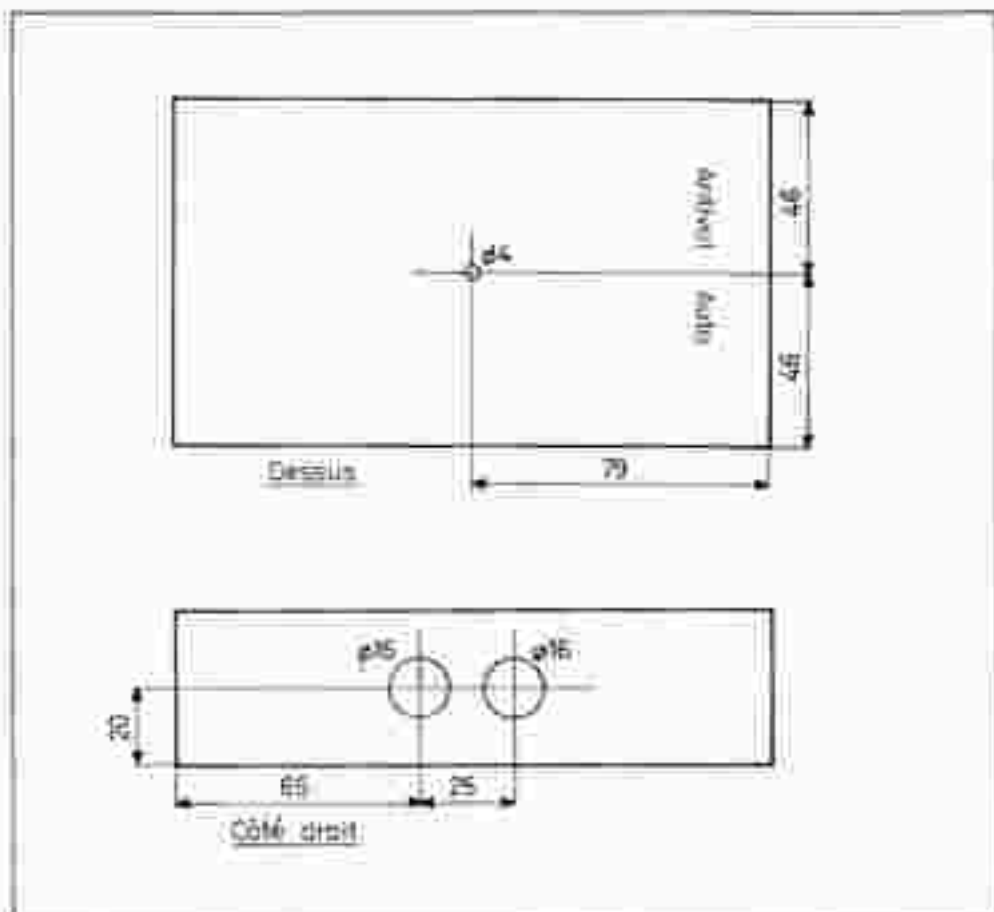


Fig. 7. - Le montage sera introduit à l'intérieur d'un coffret plastique Teko de référence P/3.

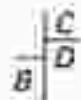


Photo B. - Les coffrets Teko comportent des rainures destinées à la fixation rapide des circuits imprimés.

Photo C. - Du fil de couleur en nappe facilitera les opérations de câblage.

Photo D. - La diode D_{10} sera soudée aux bornes du relais.



L'électronique: un métier d'avenir

Votre avenir est une question de choix : vous pouvez vous contenter de "gagner votre vie" ou de décider de réussir votre carrière.

Eurelec vous en donne les moyens. En travaillant chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel, formation de base, perfectionnement, spécialisation, vous êtes assés de gravir les échelons, un par un, jusqu'au haut que vous le souhaitez, quel que soit actuellement votre niveau de connaissances.

Eurelec : un enseignement concret, vivant, basé sur la pratique. Des cours facilement assimilables, adaptés, progressifs. Un professeur unique qui vous suit, vous conseille, vous épaulé, du début à la fin de votre cours.

Très important : avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achève, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien.

Stage de fin d'études : à la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours, dans les laboratoires d'Eurelec, à Dijon. Vous y utiliserez le même matériel électronique que vous retrouverez dans votre vie professionnelle et en électronique industrielle, des simulateurs ultra-modernes.

Ce que vous pouvez attendre des Centres Régionaux Eurelec. Une visite ne vous engage en rien. Vous pourrez voir et manipuler le matériel fourni avec les leçons. Les appareils construits pendant les cours. Bénéficier de nombreux services qu'Eurelec apporte à ses élèves, avant, pendant, et après leurs cours : informations complètes, documentation, orientation, conseils, assistance technique, etc.

Si vous habitez à proximité d'un Centre Régional Eurelec, notre Conseiller est à votre disposition. Ecrivez-lui. Téléphonnez-lui. Venez le voir. Sinon, il vous suffit de renvoyer le bon à découper.

cette offre vous est destinée :

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprendant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant aux exercices pratiques). Il vous suffit de compléter le bon ci-dessous et de le porter aujourd'hui même, vous pouvez aussi le présenter à votre centre régional le plus proche de votre domicile.

Il ne s'agit pas d'un contrat, et vous dématérialisez arbitrairement libre de vous retourner cet envoi dans les délais fixés ; si vous le conservez, vous poursuivrez l'étude en gardant toujours la possibilité d'arrêter les envois. Aucune indemnité ne vous sera demandée.

bon d'examen gratuit

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____
Domicile : Rue _____ N° _____
Ville _____ Code Postal _____

déclare recevoir, à l'adresse ci-dessus, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel du cours de :

Si je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devez rien.

Si, au contraire, je désire le garder, vous m'adresserez le matériel du cours, à raison d'un envoi, au début de chaque mois, soit :

<input type="checkbox"/> COURS DE : ELECTRONIQUE - RADIO STEREO A TRANSISTORS	15 envois de 309 F + 15 F (frais d'envoi) + 7 envois de 200 F + 15 F (frais d'envoi)
<input type="checkbox"/> ELECTROTECHNIQUE	11 envois de 255 F + 15 F (frais d'envoi) + 7 envois de 170 F + 15 F (frais d'envoi)
<input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE	15 envois de 306 F + 15 F (frais d'envoi) + 1 envoi de 204 F + 15 F (frais d'envoi)
<input type="checkbox"/> INITIATION A L'ELECTRONIQUE	6 envois de 154 F + 15 F (frais d'envoi)

que je vous régleai contre remboursement (ajouter 10 F de taxe des P.T.T.)

Dans ce cas, je reste libre d'arrêter les envois par simple lettre d'annulation et je ne vous devez rien.

DATE ET SIGNATURE _____

(pour les enfants mineurs, signature du représentant légal)



Électronique

Le nombre des emplois offerts par l'électronique ne cesse de croître. Dans les domaines les plus vives : radio-électronique, montages et microcircuit électroniques. Métronique noir et blanc, télévision couleur (le manque de techniciens diplômés est très important), transistors, mesure électronique. En apprenant l'électronique, vous choisissez un bon métier. Vous pourrez vous y faire une situation intéressante.

À l'issue des cours, vous conserverez tout ce matériel.

VOUS POUVEZ AUSSI VOUS PRÉSENTER AUX CENTRES RÉGIONAUX OÙ LE MEILLEUR ACCÈS À VOUS SERA RÉSERVÉ

21000 DIJON - Centre de la ville
Rue François de Lorraine,
n° 20-22-24

90017 NANCY
17, rue de la Liberté
n° 30-32-34-36

90000 LYON
23, rue de la République
n° 21-23-25

90000 LYON
21, rue de la République
n° 21-23-25



Électronique Industrielle

Chaque jour, l'électronique conquiert de nouveaux secteurs de l'industrie. Elle offre au technicien spécialisé un champ d'activité de plus en plus vaste : régulation, contrôles automatiques, asservissements. Les emplois, qui demandent de plus en plus de responsabilités, sont bien rémunérés. En devenant ce spécialiste, vous vous bâtirez un avenir solide.

À l'issue des cours, vous conserverez tout ce matériel.



Électrotechnique

Les applications industrielles et domestiques de l'électricité offrent à l'électrotechnicien un large éventail de débouchés : générateurs et centrales électriques, industrie des micro-moteurs, électricité automobile, électroménager, etc. En acquérant une spécialisation d'électrotechnicien, vous pouvez prétendre à une belle réussite professionnelle.

À l'issue des cours, vous conserverez tout ce matériel.

90000 MONTPELLIER
109, rue de la République
n° 14-16-18

90000 MONTPELLIER
109, rue de la République
n° 14-16-18

90000 NANTES
10, rue de la République
n° 41-43-45



IPED
Institut privé
d'enseignement
à distance

ATTRANCHER
TARIF
LETTRE



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON - FRANCE

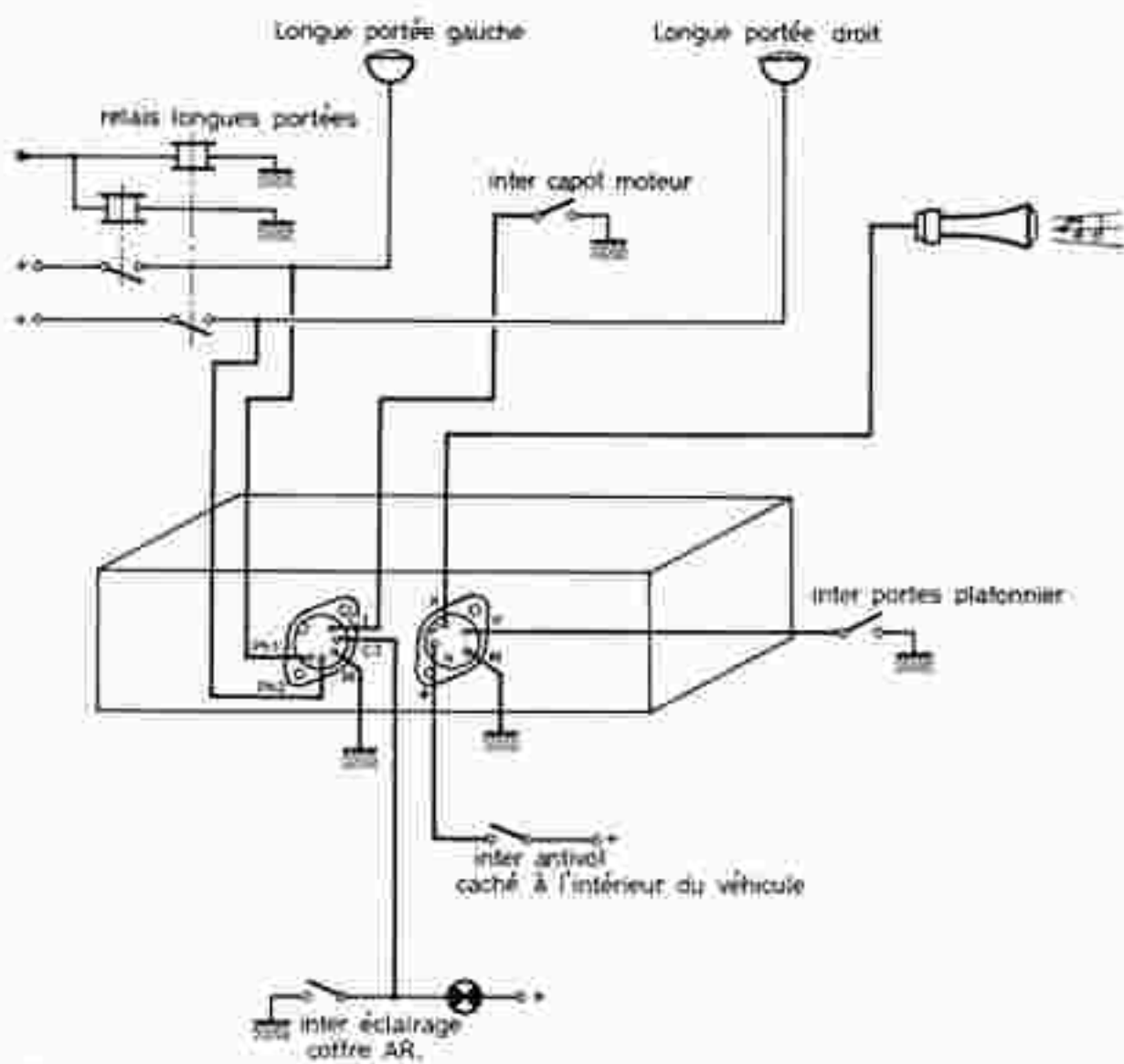
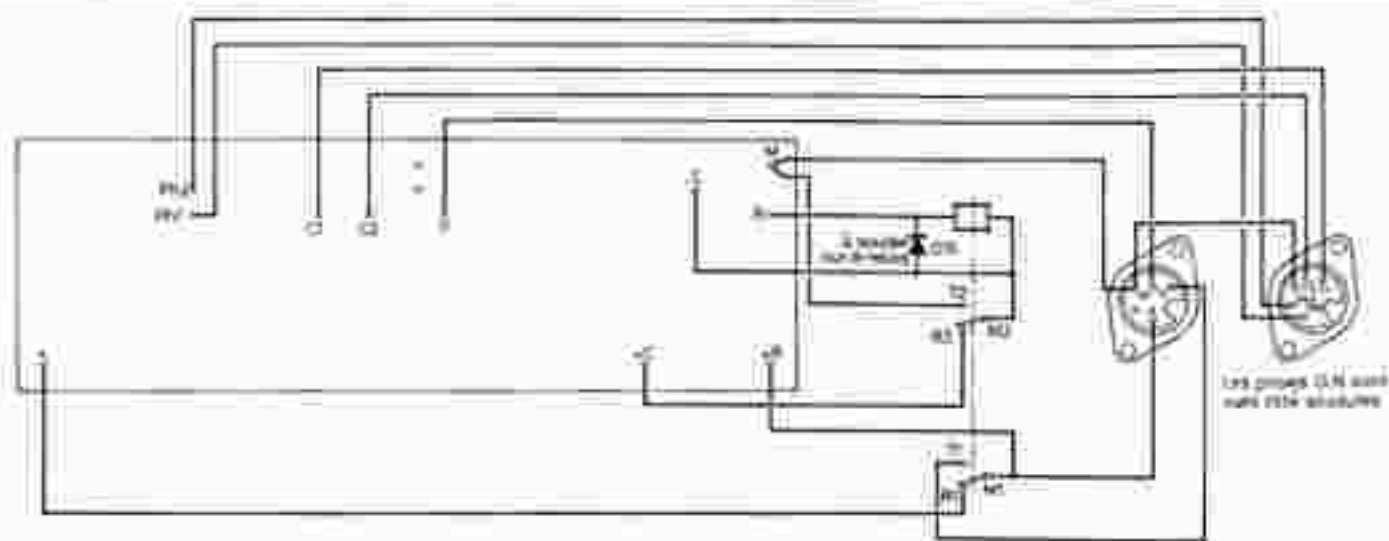


Fig. 8. et 9. — Pour le raccordement du boîtier antivol au véhicule, l'auteur a eu recours à des liaisons par fiches DIN classiques. Il suffira de suivre le plan de câblage donné.



Photo E. - Pose d'un contact sur un bras de levier du hayon arrière.

Photo F. - Contact d'ouverture du capot moteur.

IV - Essais, réglages

Connectez le boîtier au véhicule, à l'aide des probes DIN (fig. 8). Pensez aux voisins: débrancher le klaxon.

- Régler R_5 pour que TH_1 soit usiné 20 s après avoir alimenté le montage.
- Régler R_{12} pour que le relais s'excite 10 s après avoir ouvert une porte.

- Régler R_{11} pour que le relais reste excité pendant 10 s.

Vérifier qu'en position veille, le relais s'excite dès l'ouverture du coffre ou du capot, ou bien en débranchant un phare.

En laissant une porte ouverte, vérifier que l'alarme est bien cyclique.

Tout cela étant bon, il ne vous reste plus qu'à aller dans un coin désertique,

rebrancher le klaxon et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble du montage.

Si votre auto passe ses nuits dehors, vous pourrez désormais dormir sur vos deux oreilles, et cela pour un prix de revient intéressant.

D. ROVERCH

Liste des composants

R_1 - 220 Ω (rouge, rouge, marron)
 R_2 - 1 M Ω ajustable
 R_3 - 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_4 - 270 Ω (rouge, violet, marron)
 R_5 - 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R_6 - 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)
 R_7 - 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)
 R_8 - 100 k Ω (marron, noir, jauni)
 R_9 - 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_{10} - 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_{11} - 100 k Ω (marron, noir, jauni)
 R_{12} - 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_{13} - 100 k Ω (marron, noir, jauni)
 R_{14} - 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_{15} - 1,5 k Ω (marron, vert, rouge)

R_{16} - 680 Ω (bleu, gris, marron)
 R_{17} - 1 M Ω ajustable
 R_{18} - 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_{19} - 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R_{20} - 560 Ω (vert, bleu, marron)
 R_{21} - 1,5 M Ω ajustable
 R_{22} - 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
 R_{23} - 68 k Ω (bleu, gris, orange)
 D_1 - zener 10 V 1 W
 D_2 & D_{15} - 1N4007 ou 1 D $_2$ LED rouge 3 mm
 C_1 - 10 μ F 50 V
 C_2 - 10 μ F 50 V
 C_3 - 220 μ F 50 V
 L_1 - 2N2646

T_1 - 2N2218, 2N1711, 2N1613
 T_2 - 2N2906
 T_3 - 2N2906
 T_4 - 2N2906
 T_5 - 2N2946
 T_6 - 2N2906
 TH_1 - thyristor 25 V 1,5 A
 TH_2 - thyristor 25 V 1,5 A
 TH_3 - thyristor 25 V 1,5 A
 1 boîtier Teko P $_2$
 1 circuit imprimé
 Points à souder
 Fil en cuivre 1,1 mm
 1 prise DIN châssis 5 broches 240° femelle
 1 prise DIN châssis 5 broches 180° femelle
 1 relais Bussors 12 V 2 BT



INDICATEUR DE VITESSE pour «deux-roues»

A l'époque où reflaure le culte rendu à la « petite reine » par un nombre toujours croissant d'amateurs sportifs, il peut être intéressant de réaliser cet indicateur de vitesse de précision qui permettra à son utilisateur de mesurer et de calibrer la progression de ses performances.

Indépendamment de sa grande précision, cet appareil présente sur son homologue mécanique, entraîné par câble, une incontestable supériorité : celle de ne produire ni frottement, ni résistance mécanique quelconque du fait de l'absence de tout contact matériel avec la roue du cycle. Par ailleurs, étant donné sa possibilité d'indiquer des vitesses allant de 0 à 100 km/h, cet indicateur peut également être monté sur motocyclette ou vélomoteur.

I - LE PRINCIPE

Il est basé sur le comptage des rayons de la zone défilant devant un capteur magnétique fixé sur la fourche du « deux-

roues ». Les impulsions magnéto-électriques en résultant sont traitées afin de permettre la matérialisation de leur fréquence par une indication analogique. La figure 1 représente le schéma synoptique de l'indicateur.

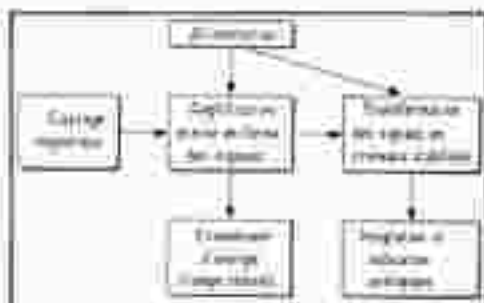


Fig. 1 - Le principe de fonctionnement du compteur de vitesse repose sur l'utilisation d'un capteur magnétique.

II - FONCTIONNEMENT ELECTRONIQUE

Le schéma général est représenté en figure 2.

1. Le capteur magnétique

Il est constitué d'un aimant permanent droit aux extrémités duquel sont fixées deux parties métalliques en acier formant ainsi les pôles Nord et Sud. (voir détail au chapitre « Réalisation pratique »). Sur ce barreau sont enroulées des spires de fil de cuivre émaillé constituant un bobinage inductif. Les rayons de la roue défilent devant les pôles de cet aimant comme le montre la figure 3.

Quelques rappels d'électro-magnétisme

A chaque passage d'un rayon, il se produit à l'intérieur du barreau magnétique une variation de flux magnétique $\Delta \Phi$ due aux variations de perméabilité du milieu entourant les deux pôles de l'aimant. Il en résulte, aux bornes du bobinage une

variation de force électro-motrice pouvant s'exprimer par la relation :

$$E = n \Delta \Phi / \Delta t$$

- E : Variation de force électro-motrice.
- $\Delta \Phi$: Variation de flux magnétique
- Δt : Intervalle de temps durant lequel a eu lieu la variation $\Delta \Phi$.
- n : Nombre de spires du bobinage.

L'examen de cette relation mathématique fait apparaître que E est inversement proportionnel à Δt ce qui revient à dire que E augmente si la vitesse augmente. Comme nous le verrons par la suite, l'indicateur n'a pas son fonctionnement basé sur ce principe beaucoup trop aléatoire (le phénomène est non linéaire). En effet, il s'agit uniquement d'exploiter l'impulsion électrique en tant que telle, indépendamment de sa durée et de son amplitude.

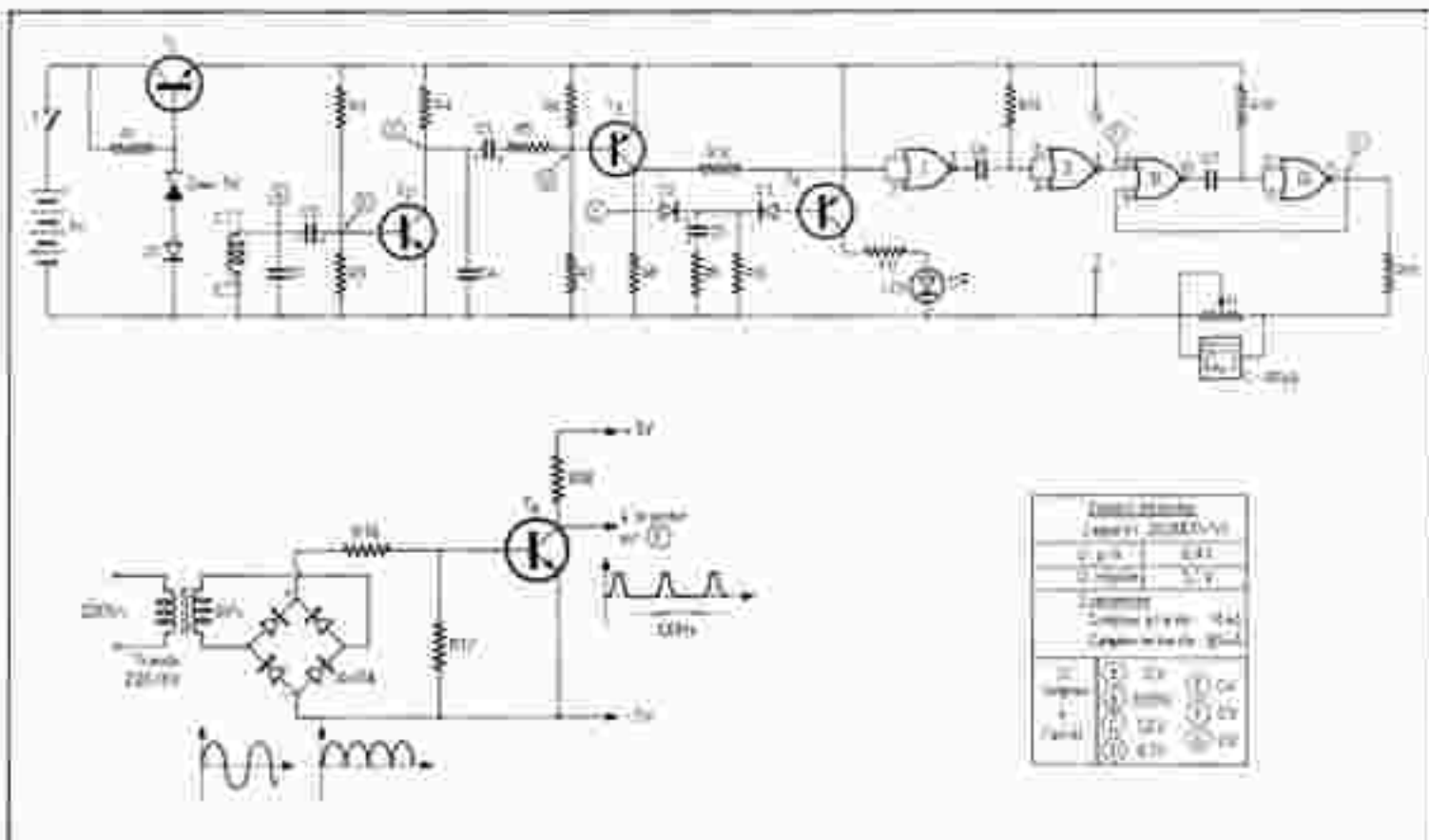


Fig. 2 - Un circuit intégré et quelques transistors permettront de constituer l'indicateur de vitesse. Pour l'étalonnage, nous aurons recours à un petit montage volant, c'est-à-dire à un générateur d'impulsion 100 Hz.

2. Amplification et mise en forme des signaux

Les signaux fournis par le capteur magnétique étant relativement faibles en amplitude (voir fig. 4 - A) il convient de les amplifier.

Une première amplification est effectuée par le transistor NPN T_1 branché en émetteur commun ce qui donne un gain important en tension, intensité et puissance. Par ailleurs, ce transistor fonctionne en classe A d'amplification c'est à dire que l'ensemble du signal d'entrée est amplifié sans distorsion. La capacité C_2 assure la liaison entre le capteur magnétique et la base du transistor T_1 . Le condensateur C_1 de faible capacité a pour rôle d'écouler toutes les fréquences parasites « ramassées » par le bobinage du capteur. La figure 4 - C donne l'allure du signal à la sortie de ce premier étage amplificateur. Un deuxième transistor T_2 de type PNP est également branché en émetteur commun mais fonctionne en classe B d'amplification. En effet, en l'absence de signal le potentiel au point E est nul. Il devient égal à $\pm 4,5$ V pour la partie négative de l'alternance injectée dans la base de T_2 . La capacité C_3 assure la liaison entre les étages et C_4 est également une capacité d'antiparasitage évitant tout risque d'accrochage avec des courants de fréquence plus élevés.

L'allure du signal de sortie au point E de ce deuxième étage d'amplification est représentée par la figure 4 - E.

3. Transformation des signaux en crêteaux stabilisés

Bien que l'amplitude du signal à la sortie des étages d'amplification ($\pm 4,5$ V) soit tout à fait convenable, le signal ne peut être exploité sous cette forme. En effet, la durée de ce signal est dépendante de la vitesse de défilement des rayons devant le capteur magnétique. Cette durée augmente lorsque la vitesse diminue et inversement. Par ailleurs, les « fronts » montant et descendant ne sont pas des fronts « raides » et présentent des pentes variables.

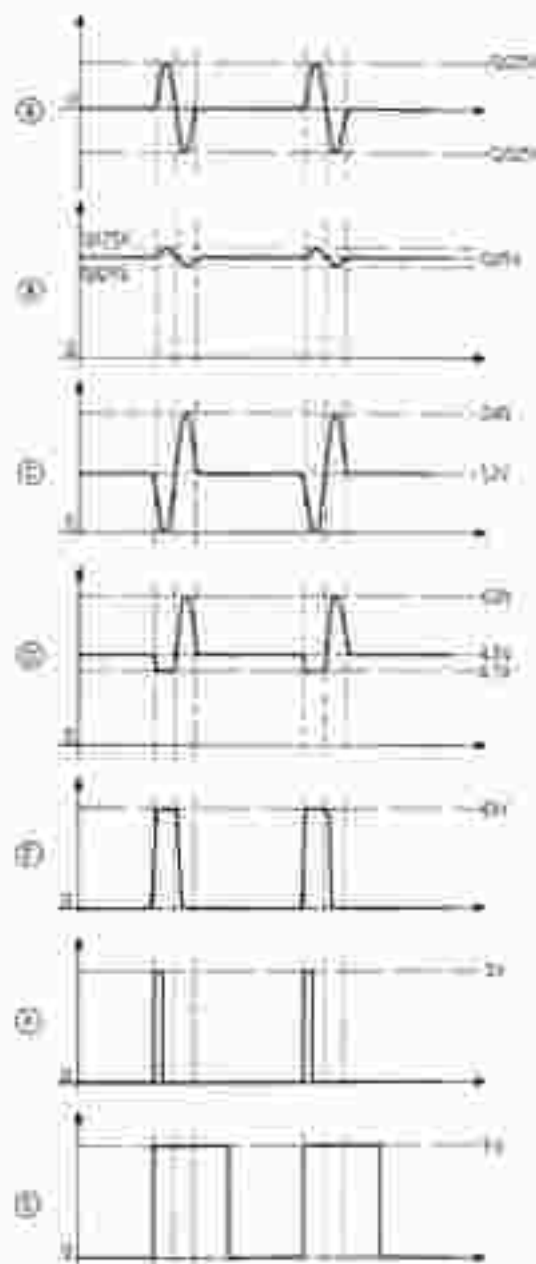
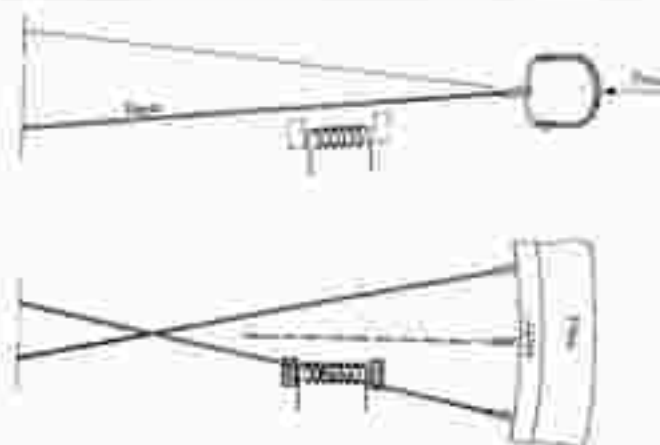


Fig. 3 et 4 - Principe de positionnement du capteur magnétique. Allures des potentiels aux différents points du montage.

Pour remédier à ces inconvénients, les portes I et II « NOR » de technologie MOS ont pour rôle essentiel de fournir à leur sortie un signal d'amplitude constante, à fronts raides et surtout à durée constante et très réduite (de l'ordre de 0,25 ns) indépendante de la vitesse de défilement des rayons. La figure 5 rappelle le fonctionnement d'une porte NOR. A noter que les entrées des portes I et II sont reliées entre elles; les portes se comportent donc comme de simples inverseurs. Dès l'apparition d'un niveau logique 1 aux entrées de la porte I, sa sortie passe au niveau 0. Il en résulte la charge de la capacité C_0 au travers de la résistance R_{12} . Dans un premier temps C_0 non encore chargée, les entrées de la porte II sont au niveau 0 et la sortie F passe au niveau 1. Mais très rapidement C_0 atteint un certain niveau de charge ce qui a pour effet de faire passer les entrées de la porte II au niveau 1 et donc sa sortie F au niveau 0, même si les entrées de la porte I sont toujours au niveau logique 1. Par la suite, l'impulsion fournie par l'amplificateur étant terminée, les entrées de la porte I se trouvent au niveau 0 et sa sortie se trouve au niveau 1, ce qui a pour effet la décharge de C_0 qui se trouve ainsi prête à recevoir l'impulsion suivante. En définitive, nous obtenons au point F des créneaux représentés par la figure 4 - F qui sont en quelque sorte des « tops » dont la fréquence est celle du défilement des rayons devant le capteur. La durée de ces « tops » est proportionnelle à $R_{12} \times C_0$. Les portes NOR III et IV sont montées en bascule stable commandée. La sortie G étant au niveau logique 0, les deux entrées de la porte III se trouvent également au niveau 0. La sortie de la porte III est donc au niveau 1 et la capacité C_1 se trouve déchargée. Les entrées de la porte IV sont au niveau 1; la bascule stable se trouve donc dans une position stable (niveau 0 à l'entrée et niveau 0 à la sortie). Dès l'apparition d'un niveau 1 sur l'entrée B de la porte III, sa sortie TO passe au niveau 0, ce qui a pour effet la charge de C_1 . Les entrées de la porte IV passent au niveau 0 et la sortie G au niveau 1, ainsi que l'entrée B de la porte III ce qui ne change rien au niveau de sa sortie. Par la suite, l'impulsion provenant de F disparaît et il passe à 0, ce qui ne change toujours pas le niveau de la sortie de la porte III qui reste à 0. La capacité C_1 continue à se charger à travers R_{14} jusqu'au moment où le potentiel aux

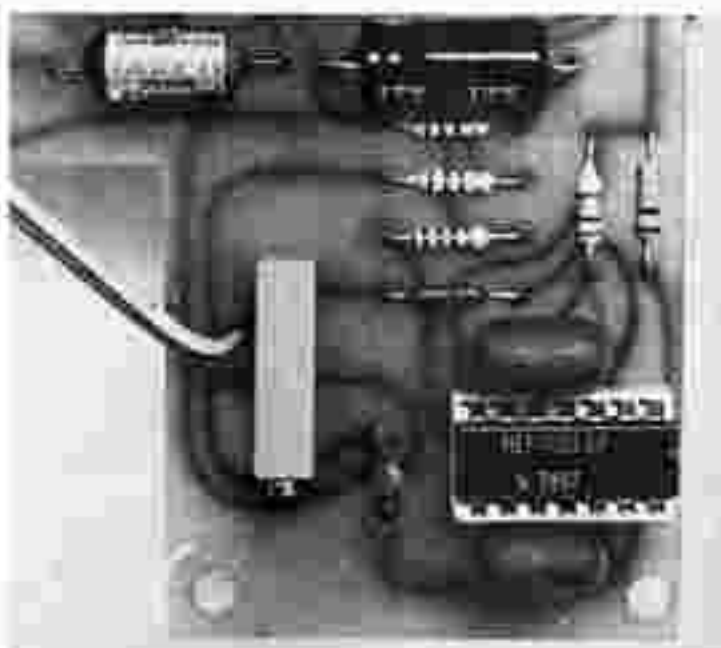
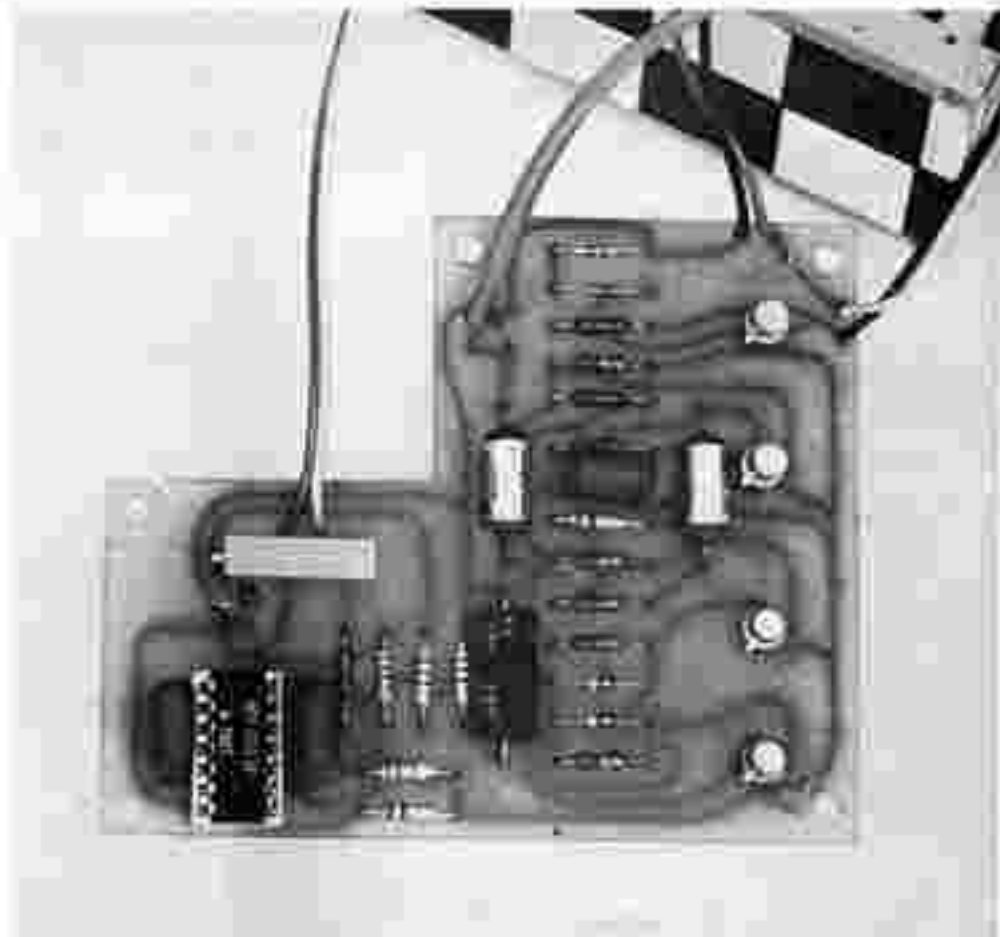


Photo 1. - Implantation claire et soignée des composants. Utilisation facultative d'un potentiomètre « multitours ».

Photo 2. - Détails du potentiomètre en question qui facilitera la mise au point.

entrée de la porte IV devient suffisant pour leur donner le niveau 1. A ce moment F repasse à 0; de même l'entrée B de la porte III passe à 0 et la sortie 10 repasse à 1 d'où décharge de C_7 qui se trouve prête pour l'impulsion suivante. En définitive, on obtient en G des créneaux de l'ordre de 2,6 ms (proportionnels à $C_7 \times R_{10}$) de durée constante et de fréquence égale à celle du défilement des rayons devant le capteur. La figure 6 représente le brochage du boîtier MOS comportant les quatre portes NOR. Le montage fonctionnant sur pile, un boîtier de technologie MOS se révèle particulièrement intéressant étant donné que sa consommation est pratiquement nulle. La figure 4 - G donne l'allure des signaux obtenus à la sortie de cette bascule astable commandée.

4. Intégration et indication analogique

Etant donné les caractéristiques du signal délivré en F, il va de soi que la valeur moyenne du courant délivré par la sortie de l'astable est proportionnelle à la vitesse du « deux-roues ». Ce courant, limité par R_{12} , passe dans un potentiomètre ajustable P aux bornes duquel est branché le galvanomètre de sensibilité 100 μ A, dont l'inertie mécanique de l'équipage mobile fait fonction d'intégrateur en donnant une indication stable de la vitesse. Compte-tenu de la sensibilité du galvanomètre, la sortie 11 du boîtier MOS peut directement fournir la puissance minimale nécessaire à l'affichage sans amplification. Nous verrons au chapitre « Tarage » comment régler le potentiomètre pour une indication précise de la vitesse exprimée en km/h.

5. Alimentation

Bien que le CMOS ne nécessite nullement une tension régulée constante il fonctionne de 3 à 15 V une alimentation stabilisée par le transistor NPN (T_1) et la zener de 5 V est nécessaire dans le but d'obtenir une indication fidèle de l'indicateur malgré l'usure des piles d'alimenta-

tion. La diode D_1 a pour seul rôle de remonter la tension régulée à 5 V (on obtient exactement 5,1 V) étant donné qu'une diode zener de 5 V, en fournissant à la sortie de T_1 , qu'une tension de 4,8 V.

6. Economiseur d'énergie Commande de la lampe témoin

Afin d'éviter à l'usager d'oublier d'éteindre l'interrupteur de l'indicateur lors du rangement de son « deux-roues », une lampe témoin attire son attention. Mais il y a un problème. Le dispositif ne consomme que 8,5 mA ce qui est intéressant, mais avec une LED de $\varnothing 3$, cette consommation passe à 14 mA, ce qui est un véritable gaspillage d'énergie !

Pour éviter ce gaspillage, l'indicateur est muni d'un dispositif consistant à éteindre automatiquement la LED dès que le « deux-roues » avance à une vitesse de l'ordre de 2 à 3 km/h.

La LED est branchée en série avec R_{11} sur le circuit collecteur du transistor PNP T_2 dont la base est polarisée par R_{10} . Le « deux-roues » étant à l'arrêt, lors de la fermeture de l'interrupteur, le courant de base charge C_6 et la LED s'allume. Dès l'apparition des premières impulsions en E, le condensateur C_6 se trouve chargé par ces impulsions et porte la base de T_2 à un potentiel plus positif d'où blocage de T_2 et extinction de la LED. Lorsque les impulsions en E cessent à l'arrêt de l'engin, T_2 conduit à nouveau et la LED se rallume.

En conséquence il s'agit bien d'un économiseur d'énergie, thème très au goût du jour puisque nous n'avons pas de pétrole...

III - REALISATION PRATIQUE

1. Le circuit imprimé

Il est représenté à l'échelle 1, à la fig. 7. Réalisé en matière époxy cuivrée, sa confection ne pose pas de problème particulier. L'utilisation de produits de transfert (bandes adhésives, décalcomanies pour le circuit intégré, pastilles) est vivement recommandée plutôt que le recours

au stylo feutre. Tous les trous sont percés à l'aide d'un forêt de 0,8, et les cinq trous de fixation sont percés à 3,5. Les composants sont soudés d'après les indications de la figure 8. Attention à l'orientation des composants actifs. Le CI MOS est monté sur support ce qui élimine les précautions à prendre en cas de soudure directe.

2. La mise en boîtier

Le galvanomètre ayant comme dimensions 105 x 80, le boîtier TEK0 à utiliser est du type métallique 125 x 105 x 45. L'échancrure prévue dans le circuit imprimé est destinée au passage de la partie cylindrique du galvanomètre contenant le bobinage tournant de l'équipage mobile. Dans ce boîtier est également prévu le logement des piles d'alimentation. Il s'agit de piles de 50 de longueur x 14 de diamètre de 1,5 V montées dans un boîtier en matière plastique les branchant en série. Une prise isolée permet le branchement de la sortie de ce boîtier.

Ces accessoires sont disponibles chez la plupart des revendeurs de pièces électroniques. Il y a lieu de fixer le boîtier des piles à l'aide d'un petit support que l'on confectionnera comme l'indique la figure 9. Dans la face latérale avant du boîtier Teko est également fixée l'antenne femelle de la prise du type Jack recevant les impulsions émises par le capteur magnétique. De même, sur cette même face avant, on pourra également fixer deux 1/2 colliers (ceux utilisés pour fixer les tubes acier qui permettront la fixation du compteur sur le guidon du « deux-roues »). Le galvanomètre est fixé sur le couvercle, encastré, ce qui implique qu'une découpe a été pratiquée dans ce couvercle. L'interrupteur du type à bouton-poussoir est également fixé dans le couvercle. Par ailleurs, un trou de $\varnothing 3,2$ permet le passage de la LED laquelle est retenue par soudure sur pattes en fil de cuivre.

Etant donné que le boîtier est métallique, il est recommandé d'intercaler entre le fond du boîtier et le circuit imprimé un isolant (par exemple de la bakélite de 1 mm d'épaisseur)...

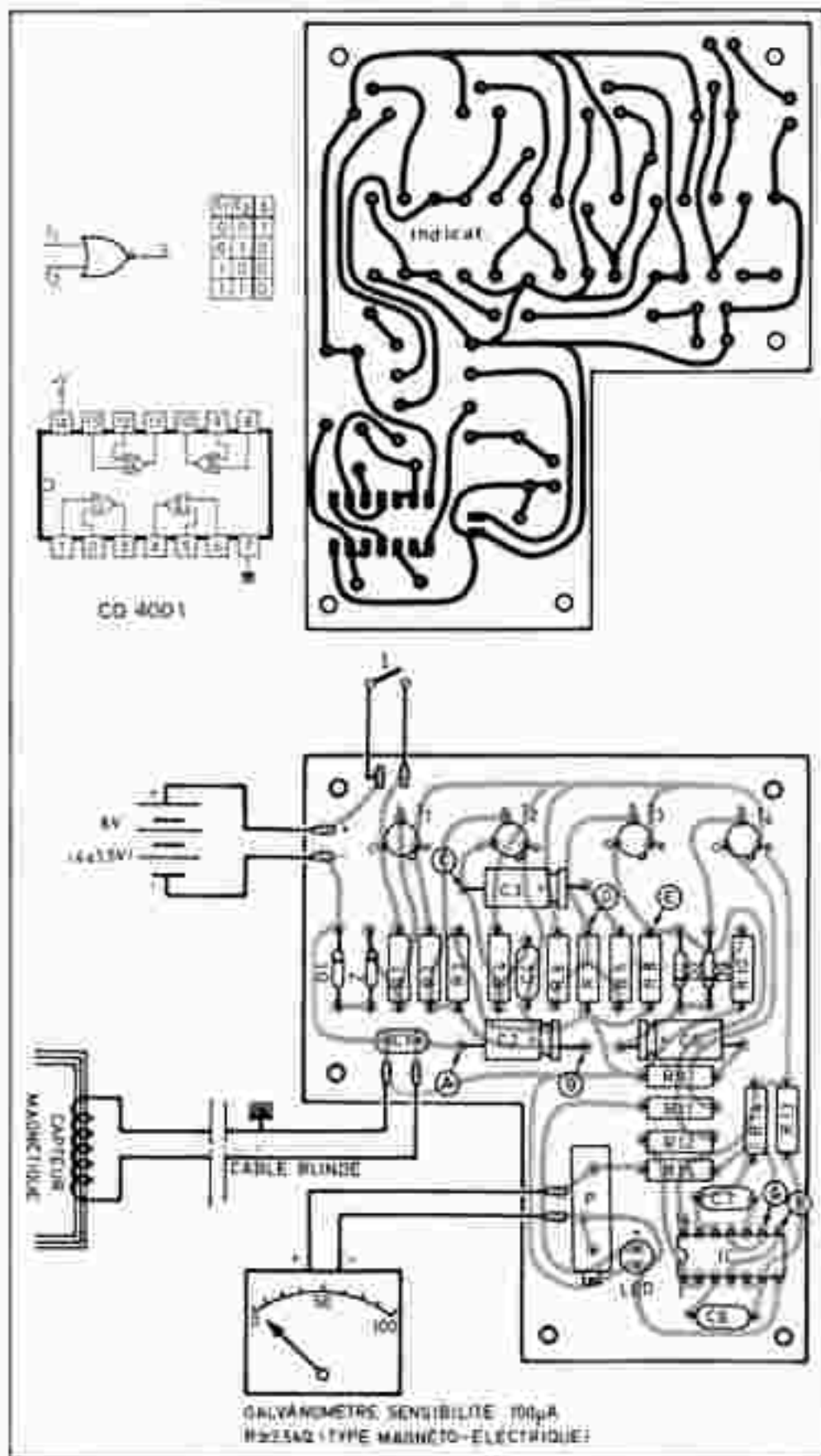


Fig. 5. à 8. - Table de fonctionnement d'une porte NOR à deux entrées. Brochage du boîtier C.MOS 4001. 4 portes NOR à deux entrées. Tracé du circuit imprimé et implantation des éléments à l'échelle 1.

La figure 9 montre l'agencement général de l'indicateur du boîtier et de son couvercle. Notons qu'il est possible de loger l'ensemble dans un boîtier plus petit à condition d'utiliser un galvanomètre de dimensions plus modestes (par exemple 80 x 93 ou même 66 x 54), mais tout dépendra de ce que vous trouverez chez votre fournisseur habituel.

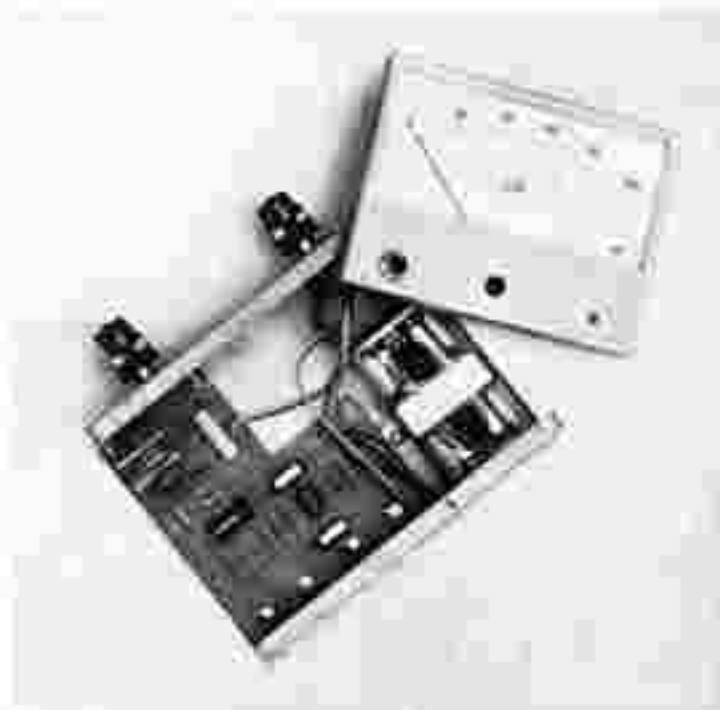
3. Confection du capteur magnétique

L'élément de base est bien entendu un aimant permanent droit. Dans l'exemple décrit dans cet article, cet aimant est un barreau de 5 x 5 x 25 mm. Mais ces dimensions ne sont absolument pas indispensables. N'importe quel aimant droit de section carrée, ronde ou rectangulaire de dimensions... raisonnables fera l'affaire.

Plus l'aimant sera imposant, moins le boîtier dans lequel on logera le capteur sera discret. La figure 10 montre un exemple de réalisation possible et c'est seulement à ce titre qu'il faut le considérer. Le bobinage comporte environ 500 spires en fil de cuivre émaillé de 15/100^e de diamètre.

Ce nombre de spires est lui aussi indicatif et l'expérience montre que 300 à 700 spires conviennent parfaitement. Par contre, il y a lieu de prévoir assez largement l'épaisseur des pôles rapportés compte-tenu du fait que les rayons d'une roue de bicyclette ou de motocyclette ne sont pas parallèles. Il faut absolument que le rayon complet passe à un moment donné et simultanément devant les deux pôles du capteur. Remarquons que ce capteur ne prend en compte que la moitié des rayons de la roue : ceux qui défilent du côté de la fourche sur lequel est fixé le capteur. L'ensemble du circuit inductif est logé dans un boîtier antimagnétique (par exemple en matière plastique) du genre boîte à barbois ou à piles. Un câble blindé rejoint le boîtier de l'indicateur par l'intermédiaire d'une prise J-Box.

La figure 10 montre un exemple de fixation du boîtier sur la fourche du « descripteur ». La distance entre rayons et pôles de l'aimant est de l'ordre de 3 à 5 mm.



$$\frac{3}{4} \frac{5}{1}$$

Photo 3. — On aperçoit l'étrier support destiné à la fixation des piles d'alimentation.

Photo 4. — Détails de réalisation du capteur magnétique. Les spires sont immobilisées par un ruban adhésif.

Photo 5. — Montage pratique du capteur sur la fourche.

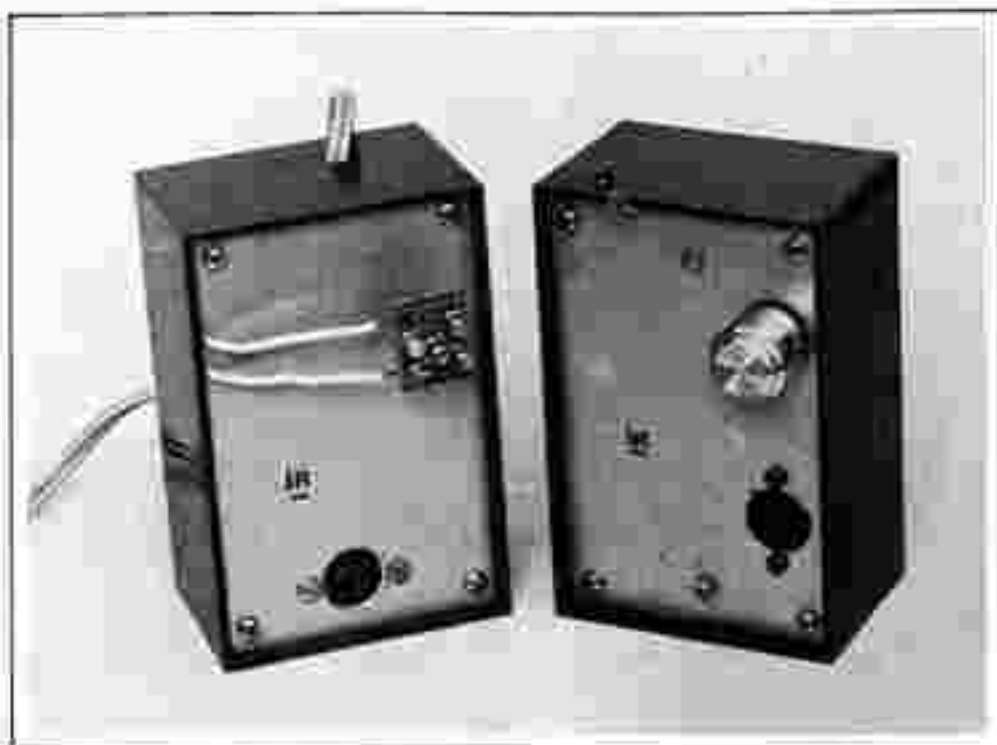
Liste des composants

R₁ 100 Ω (marque, vert, marron)
 R₂ 100 kΩ (marque, noir, jaune)
 R₃ 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
 R₄ 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₅ 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₆ 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₇ 100 kΩ (marron, noir, jaune)
 R₈ 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₉ 220 Ω (rouge, rouge, marron)
 R₁₀ 100 kΩ (marron, noir, jaune)
 R₁₁ 220 Ω (rouge, rouge, marron)
 R₁₂ 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
 R₁₃ 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₁₄ 55 kΩ (vert, noir, orange)
 R₁₅ 15 kΩ (marron, vert, orange)
 D₁, D₂ et D₃ diodes 1N914
 Z diode zener de 5 V

P: système « Multitour » 50 kΩ
 C₁ 4,7 nF (orange, noir)
 C₂ 6,8 μF / 16 V (orange)
 C₃ 6,8 μF / 16 V (orange)
 C₄ 0,1 μF (orange)
 C₅ 47 μF / 16 V (orange)
 C₆ 0,1 μF (orange)
 C₇ 0,1 μF (orange)
 T₁ et T₂ BC 107A ou équivalent
 T₃ et T₄ BC 177A ou équivalent
 IC: CD 4001 MOS
 Support de circuit intégré 14 broches
 4 piles de 1,5 V avec boîtes
 1 interrupteur à bouton-poussoir
 1 LED de 0,3 mm
 1 galvanomètre de sensibilité 100 μA (scale: zéro = 2,0 kΩ) (appareil de mesure

magnéto-électrique - classe 2.5) (dimensions 105 x 75)
 Piles du type Jacc ou équivalent avec anse flexible
 1 boîtier Teko de 525 x 105 x 45
 1 ressort permanent droit
 Fil de cuivre émaillé de 12 / 100 ou 10 / 100
 Câble blindé

Composants nécessaires au montage mécanique pour le torçe:
 4 diodes 1N 814
 R₁₄ 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₁₇ 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₁₈ 470 Ω (bleu, violet, marron)
 T₄ BC 107A ou équivalent
 Transformateur genre sonnette 220 / 6 V.



TRANSMISSION D'AUDIOFREQUENCES par rayonnements infrarouges

LES rayons infrarouges ne sont, du point de vue strictement physique, rien d'autre que ces ondes électromagnétiques (grandes, petites, courtes, ultra-courtes), qu'on utilise pour la radio et pour la télévision. La différence essentielle, c'est la longueur d'onde, de l'ordre de $1 \mu\text{m}$ pour les infrarouges, contre 1 km pour les « grandes ondes ». D'où possibilité d'une directivité très poussée, même à courte distance, et de l'utilisation d'« antennes » (diodes luminescentes et phototransistors) absolument minuscules.

Pour transmettre de la parole ou de la musique par l'intermédiaire d'un rayonnement infrarouge, on peut, soit le moduler directement, soit faire appel à une modulation par sous-porteuse, si on cherche à obtenir une performance maximale. Les applications vont du simple « gadget » de démonstration au téléphone entre deux bâtiments voisins. Dans ce dernier cas, l'effet de directivité permet d'obtenir un très haut degré de sécurité de transmission. Il existe également des applications à plus grand angle de rayonnement, telle que la transmission du son de la TV sur un récepteur à écouteur, c'est-à-dire la protection du téléspectateur envers le bruit ambiant.

Émetteur simple à modulation directe

Pour moduler un rayonnement infrarouge, il suffit de modifier l'intensité dans une diode émettrice de rayonnement (LED infrarouge), en fonction des vibrations qui sont la parole et la musique. La figure 1 montre qu'il suffit, pour cela, de doter, à l'aide d'un transistor, l'intensité qu'on envoie dans la diode.

Pour effectuer cette modulation, le transistor demande, à son tour, une tension d'entrée de 1 V_{eff} environ. La résistance d'entrée du montage étant de 2,5 k Ω environ, un préamplificateur de type courant pourra être utilisé comme source de modulation.

Si on ne commande, comme dans la figure 1, qu'une seule diode lumineuse, le rendement de l'émetteur reste assez faible, car une grande partie de l'énergie de commande se trouve inutilement dissipée dans la résistance R₁. On peut y remédier en utilisant plusieurs LED, connectées en série, comme le montre la

figure 2. Cette disposition est utilisable pour des LED « métal », telles que TL 31, COY 49 B, COY 77 et similaires, admettant une intensité de repos d'au moins 100 mA. Il peut, cependant, être plus économique d'utiliser un nombre plus grand de diodes « plastique », n'admettant que 40 ou 50 mA et ce, dans le montage série-parallèle de la figure 3. Ce montage est valable pour les types TL 32, COY 89, LD 261 et similaires. Tous les types cités se distinguent par un angle de rayonnement assez réduit (10 à 35°), c'est-à-dire par une directivité très prononcée.

La résistance ajustable R₁ permet d'optimiser le fonctionnement de l'émetteur de la figure 1. On procède, sans appliquer de signal à l'entrée BF, en remplaçant provisoirement R₁ et la LED (ou les LED) par une résistance de 25 Ω , 1 W, et on ajuste R₂ de façon à obtenir, entre C et E, la moitié de la tension d'alimentation dont on dispose. Cette dernière peut être constituée par une pile de forte capacité ou par le circuit de la figure 4, lequel est également utilisable pour le récepteur décrit ci-dessous.

Récepteur à démodulation simple

Pour recevoir le signal émis par l'émetteur de la figure 1, il suffit de disposer d'un phototransistor qui convertit les variations d'intensité du rayonnement infrarouge en variations électriques. Ensuite, il suffit de deux étages d'amplification pour rendre audible le signal transmis dans un petit haut-parleur. La portée de l'ensemble est déjà de 3 à 10 mètres quand on n'utilise qu'une seule LED dans l'émetteur.

Lors de l'installation, il faut s'arranger pour que le phototransistor du récepteur ne se trouve pas orienté en direction d'une fenêtre, car la lumière ainsi capotée se traduirait par un bruit continu. Une lampe d'éclairage constituerait une source de perturbations encore plus importantes, d'une part du fait que le maximum de son spectre se situe précisément dans l'infrarouge, d'autre part du fait de son alimentation sur le réseau alternatif, ce qui se traduit par une modulation (100 Hz), déterminant un bruit violent dans le récepteur. Le condensateur C₁, connecté sur la base du phototransistor, permet une certaine réduction du bruit dû à une source continue de lumière.

Le récepteur comporte un ajustage d'optimisation, R₁, à placer de façon que la tension continue qu'on mesure, au repos, aux bornes du haut-parleur, soit approximativement égale au 1/3 de la tension d'alimentation dont on dispose. Comme source d'alimentation, on peut utiliser, soit des piles, soit le circuit de la figure 4, lequel délivre une puissance suffisante pour pouvoir alimenter, au besoin, émetteur et récepteur en même temps.

Émetteur commandé par microphone

L'utilisation de l'émetteur de la figure 1, ne sera optimale que si on dispose d'un préamplificateur délivrant une tension de 1 V environ. On peut incorporer un tel préamplificateur dans l'émetteur, et on arrive alors au circuit de la figure 5, lequel ne demande plus que 5 à 10 mV pour la modulation du rayonnement infrarouge.

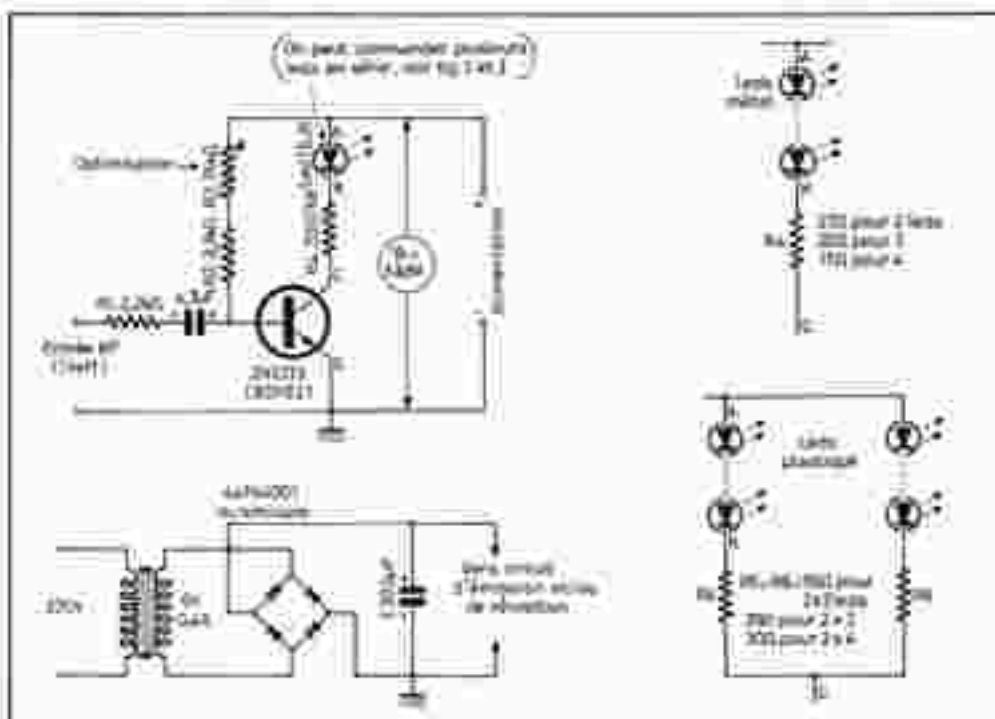


Fig. 1 à 4. - Version particulièrement simple d'un émetteur de rayonnement infrarouge modulé par un signal acoustique. La puissance d'émission peut être augmentée par la mise en série de plusieurs diodes à infrarouges.

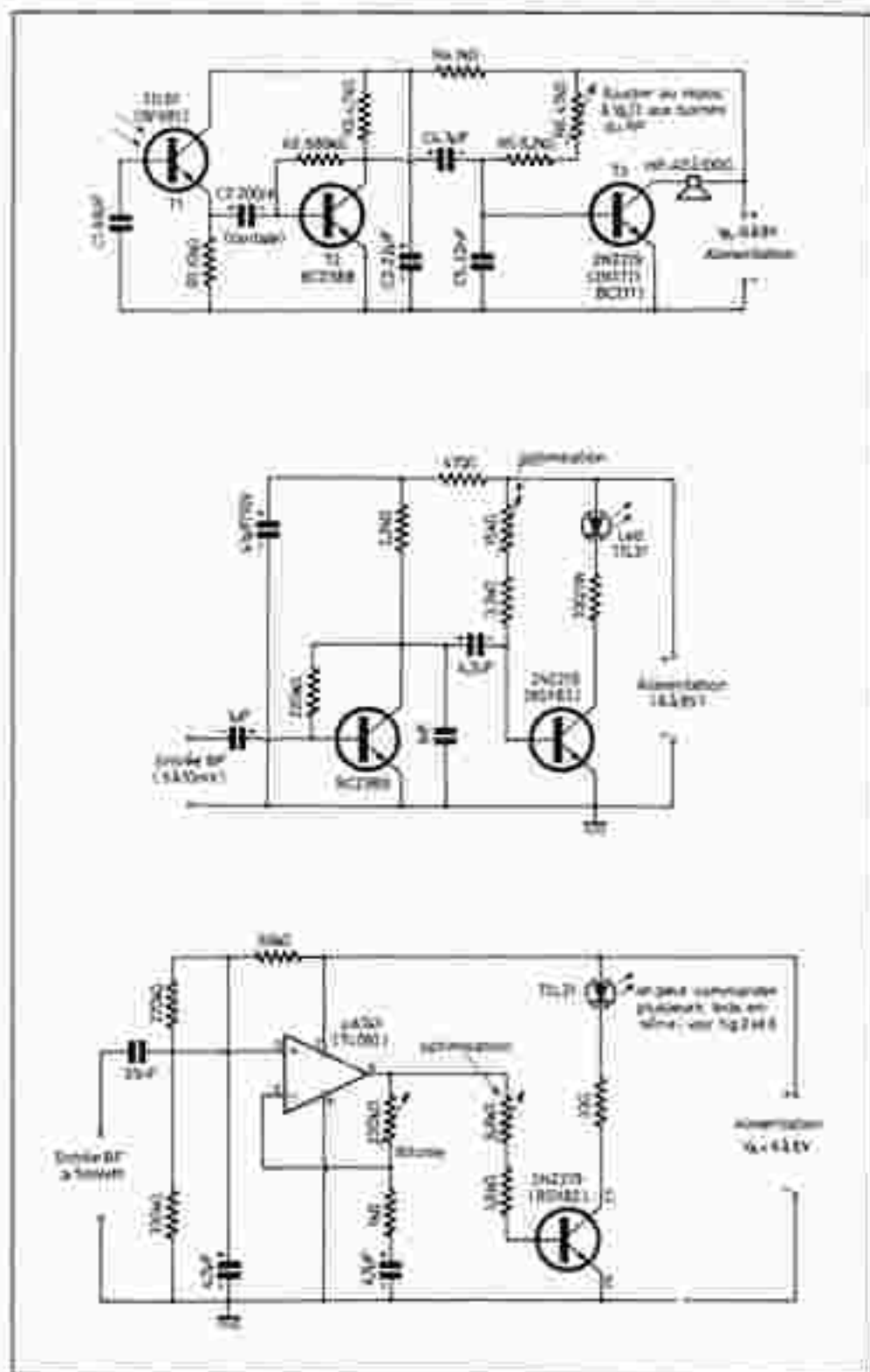


Fig. 5, 6 et 7. - Récepteur pour rayonnement infrarouge modulé par un signal acoustique. Émetteur semblable à celui de la figure 1, mais comportant un étage de préamplification.

Ce type d'émetteur est particulièrement adapté à un microphone à basse impédance, car sa résistance d'entrée est de l'ordre du mégohm.

Cette résistance d'entrée est supérieure à 100 kΩ dans le cas du récepteur de la figure 7. Comme préamplificateur, on y utilise un circuit intégré amplificateur opérationnel. Pour l'ajustage d'optimisation, on procède comme dans le cas de l'émetteur de la figure 1. Un fonctionnement avec plusieurs LED, tel qu'il est illustré par les figures 2 et 3, est également possible dans le cas des circuits des figures 6 et 7.

Réémetteur de radiodiffusion

Pour obtenir un gadget de démonstration très simple et néanmoins à fonctionnement permanent, on peut combiner l'émetteur de rayons infrarouges avec un petit récepteur de radiodiffusion captant une station locale. La figure 8 montre que trois transistors suffisent pour les fonctions de réception et d'émission.

Pour l'antenne, on se sert d'un bâtonnet de ferrite qu'on accorde avec un condensateur variable sur la station locale la plus puissante. Ces deux composants peuvent provenir d'un récepteur hors usage. Si on veut outiller soi-même l'enroulement du bâtonnet de ferrite (bâtonnet d'un diamètre de 10 mm et d'une longueur de 10 à 20 cm), on devra bobiner les une seule couche, 50 spires dans le cas d'un condensateur variable de 200 à 300 pF, 50 spires pour un de 300 à 500 pF (de préférence, il s'agit de 20 brins de 0,05 mm, sous soie). Ces indications n'étant valables que pour la gamme des ondes moyennes ou petites ondes, il convient de multiplier par 3,2 le nombre de spires indiqué, si on veut recevoir une station sur la gamme des grandes ondes.

Pour l'ajustage d'optimisation, pour l'utilisation de plusieurs LED, ainsi que pour l'alimentation, les indications ci-dessus restent valables.

Comme le circuit de réémission ne comporte pas de réglage de volume, il convient de jouer, soit sur l'orientation de l'antenne, soit sur l'accord du condensateur variable pour optimiser le rendement de la transmission.

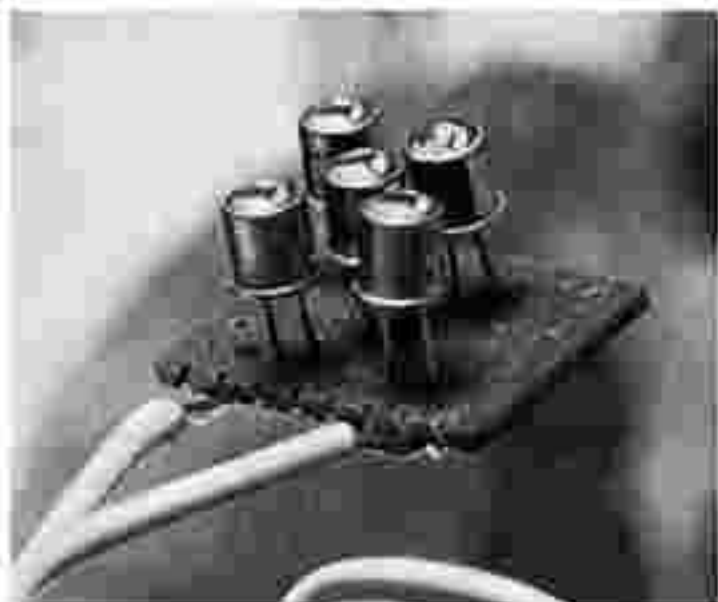
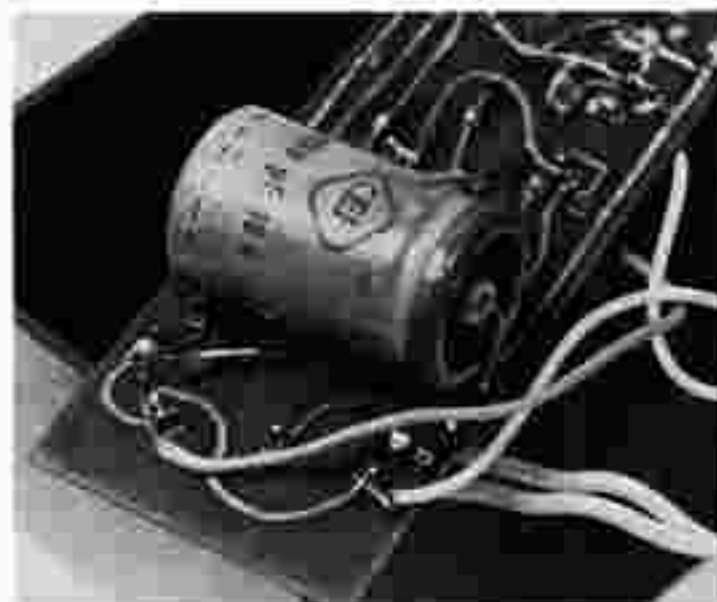


Photo 1. - Le circuit intégré TL081 pourra être remplacé éventuellement par un classique μA 741.

Photo 2. - Le condensateur de filtrage C8 sera placé côté cuivré.

Photo 3. - Les diodes d'émissions seront regroupées sur une piquette.

$$\frac{1}{2|3}$$

Plus on se rapproche de l'acoustique optimale sur l'émetteur de radiodiffusion, plus le signal capté par le récepteur de rayons infrarouges devient fort. Toutefois, à partir d'une certaine limite, on risque de surmoduler l'émetteur de rayonnement, ce qui se traduirait par une distorsion peu agréable du signal transmis.

Comme précédemment, on peut escompter une portée de 2 à 10 m, entre le récepteur de la figure 5 et l'émetteur de la figure 8, mais ce, seulement si on procède à une orientation très précise. On peut augmenter cette portée par l'utilisa-

tion d'un écouteur à la réception; du moins tant qu'on travaille avec un niveau d'éclairement ambiant suffisamment faible pour que le bruit ne devienne pas prohibitif.

Émetteur d'infrarouges à sous-porteuse modulée

Pour atténuer quelque peu le bruit mentionné, on peut procéder par une double modulation. On commence par moduler

une sous-porteuse (50 kHz) environ par le signal à transmettre, puis on utilise cette sous-porteuse pour moduler le rayonnement des diodes luminescentes.

La figure 9 montre une première version d'un tel émetteur.

Pour obtenir une bonne stabilité pour la fréquence de sous-porteuse, on utilise un circuit intégré NE 555 P pour la produire sous forme de rectangle. On utilise cette rectangulaire pour découper, par les diodes D_1 , D_2 , le signal BF qui arrive sur la base de T_1 , préalablement amplifié par T_1 , T_2 .

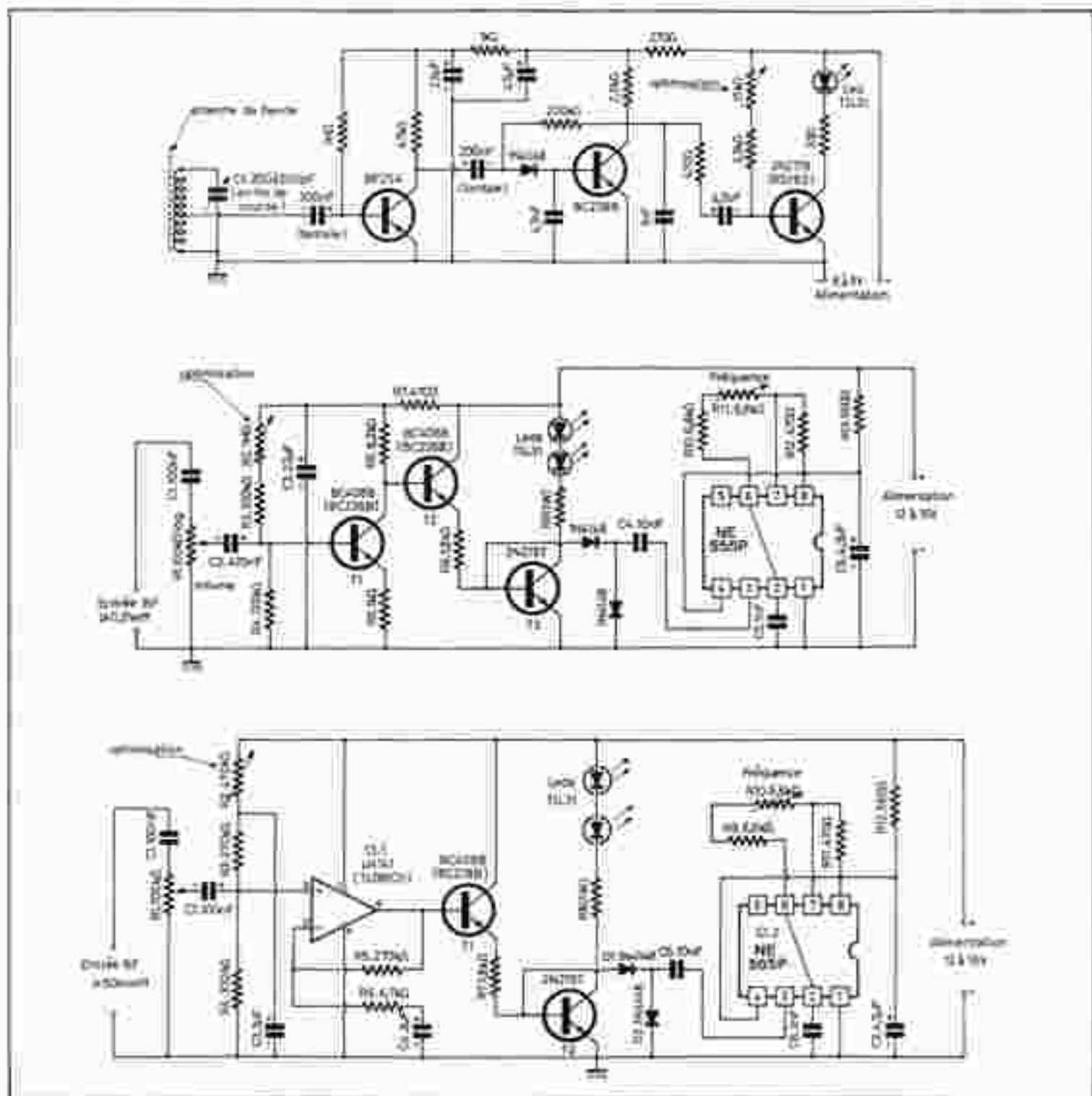


Fig. 8 à 10 - Ce petit rémetteur se compose d'un récepteur pour station locale et d'un émetteur d'infrarouges modulés par le signal reçu. Émetteur procédant par la modulation du rayonnement infrarouge par une sous-porteuse (environ 50 kHz), elle-même modulée par un signal acoustique. Version à amplificateur BF intégré de l'émetteur de la figure 10, notamment utilisable pour la transmission, sur écouteur, du son de télévision.

Une très bonne linéarité peut être obtenue avec ce procédé, si on utilise, pour T_2 , un transistor de bonne tenue en fréquence et néanmoins capable de travailler encore linéairement avec une intensité de collecteur de crête de 400 mA, soit, du fait du découpage par la modulation, quatre fois l'intensité de repos de 100 mA. En plus du 2N2137, il existe plusieurs « mess » de moyenne puissance qu'on pourra expérimenter. Même des types assez anciens, tels que 7A T 3, fonctionnant très bien. En revanche, il n'est guère possible d'utiliser un transistor BF de petite puissance, sous emballage plastique.

L'émetteur comporte un ajustage de fréquence, R_{11} , permettant l'accord avec le récepteur. En plus de l'ajustage du volume d'entrée, R_1 , on a prévu la possibilité d'optimiser le point moyen de fonctionnement par R_2 . Au départ, on ajustera cet élément au maximum de sa valeur, et lors de l'expérimentation on le placera de façon à obtenir l'écouie la plus puissante.

La valeur de R_2 dépend du nombre de diodes lumineuses qu'on connecte en série avec cette résistance. On la prendra de 33Ω dans le cas d'une seule diode, et on diminuera cette valeur de départ de $3,5 \Omega$ environ, chaque fois qu'on ajoute une nouvelle diode, le maximum possible étant de sept diodes.

La figure 10 montre une seconde version de cet émetteur. Son entrée BF est plus sensible de dix fois environ, du fait de l'utilisation d'un amplificateur intégré. Le gain de ce dernier étant proportionnel à la valeur de R_2 , on peut l'augmenter encore de cinq fois en prenant $R_2 = 1,5 \text{ M}\Omega$.

Les deux types d'émetteurs ne demandent une alimentation parfaitement filtrée, qui si on est très exigeant sur l'ondulation résiduelle. Pour les applications envisagées, l'alimentation très simple qu'il illustre la figure 11, sera donc généralement suffisante.

La figure 12 montre un plan de circuit imprimé réunissant l'émetteur de la figure 10 avec l'alimentation de la figure 11. Ce circuit peut être logé dans un boîtier « Teko » P/2, à condition qu'on fixe le condensateur de filtrage, C_0 , sur la face cuivrée de la platine. Dans ce boîtier, on trouve également la place pour le transformateur, si on se contente d'un modèle de 3,5 VA. L'échauffement dû à ce transformateur est suffisamment faible, si on utilise un modèle de bonne qua-

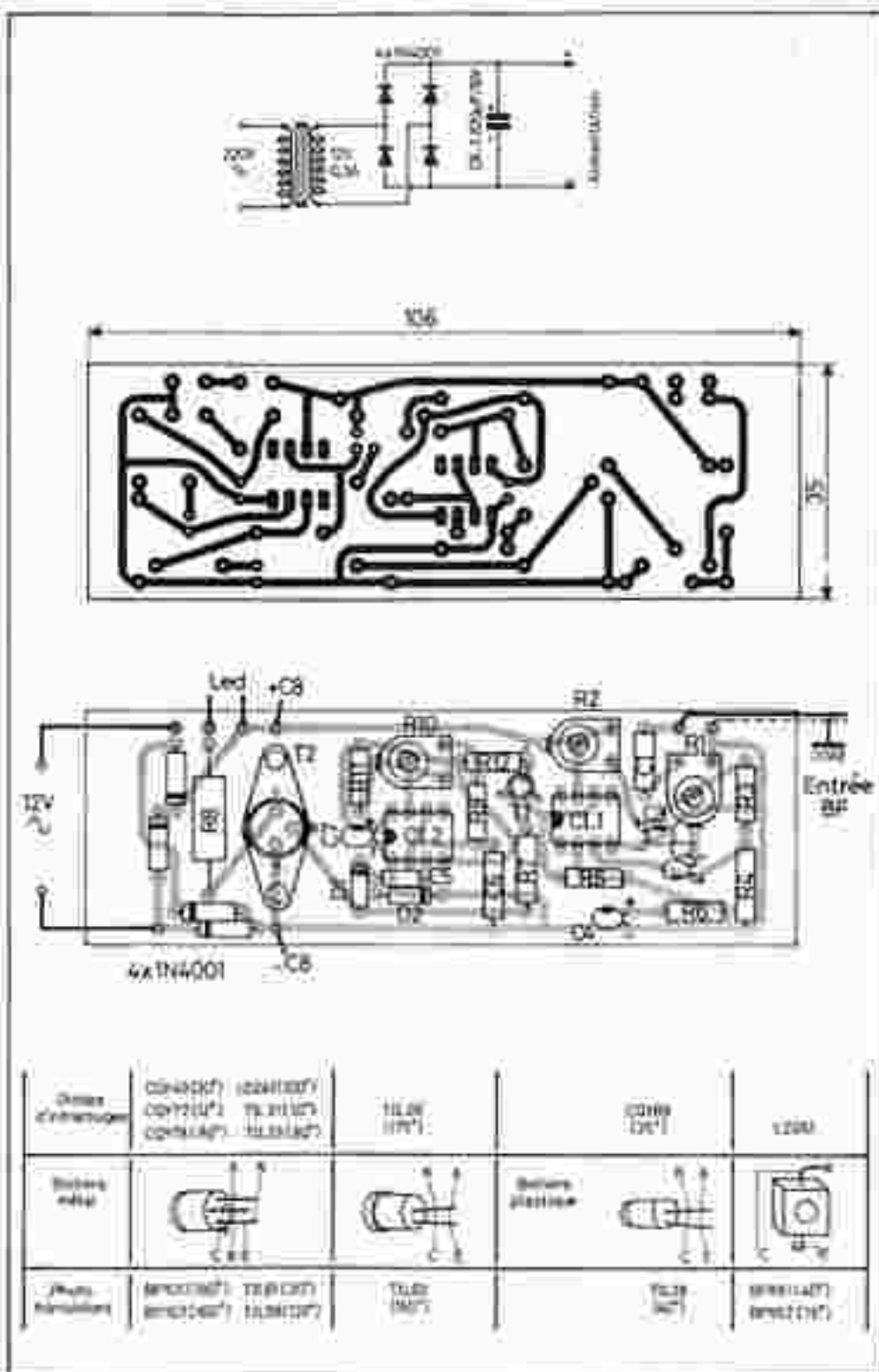
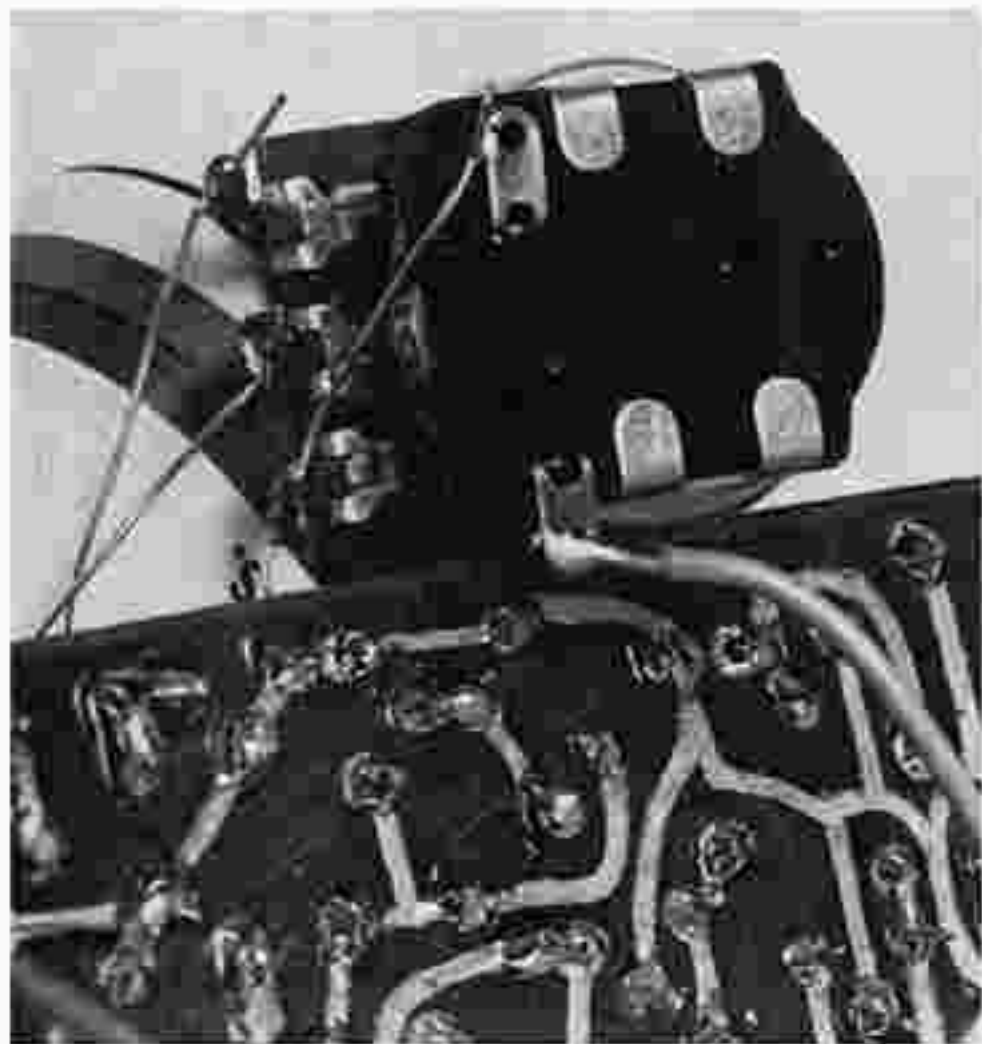
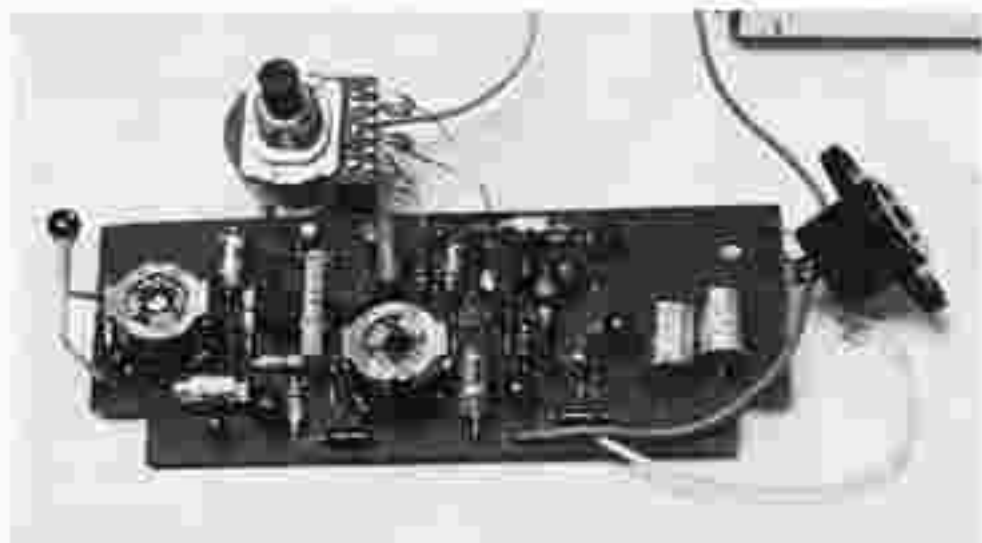


Fig. 11 et 12. - Alimentation pour les émetteurs des figures 9 et 10. Circuit imprimé de l'émetteur de la figure 10. Le condensateur de filtrage, C_0 , est à placer sur la face cuivrée de la platine. Le tracé est donné à l'échelle 1 pour une meilleure reproduction.



Il à celui de la maquette provient de chez « Dynatra », pour qu'il ne paraisse pas indispensable d'ornoir le boîtier de trous de ventilation. Sur la face métallique de ce boîtier, on peut prévoir un connecteur qu'on relie, à l'aide d'un câble, à l'amplificateur produisant la modulation à transmettre. On peut ainsi le relier aussi à la pose « enregistrement son » d'un téléviseur. L'ensemble de transmission, émetteur et récepteur, permettent alors d'écouter le son de la télévision, à distance, avec un écouteur, ce qui peut être très commode dans le cas d'un environnement bruyant. Lors d'une telle application, il suffit d'ajuster le volume d'entrée une fois pour toutes, et R₁ peut alors être constituée par un potentiomètre inaccessible de l'extérieur, comme le montre le plan d'implantation.

Pour l'expérimentation, il pourra être avantageux de placer le jeu des diodes lumineuses sur deux fils rigides, émergeant du boîtier, et qu'on plie suivant l'orientation désirée. Ensuite, on pourra disposer les diodes sur une face du boîtier.

H. SCHREIBER
18 cubes

4	6
5	

Photo 4. - On remarquera les deux pots ferrite de la section réceptrice que nous publierons le mois prochain.

Photo 5. - On exploitera les cosses du potentiomètre directement afin de faciliter son montage.

Photo 6. - Gros plan sur la diode de réception.

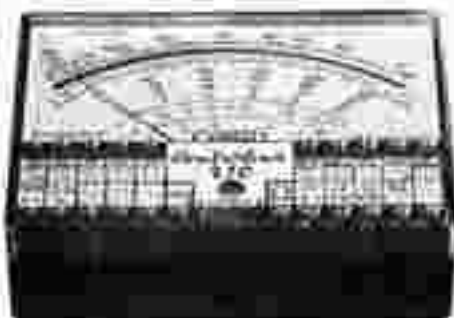
LES CONTROLEURS PASSENT ... LE "819" RESTE!



Quelques réflexions sur le marché du contrôleur : L'existence de nombreux modèles de contrôleur de 100 à 2000 V et de 250 mA à 5 A est devenue une réalité. Mais, sans être des instruments pour offrir l'adaptabilité la plus parfaite, ceux-ci restent malheureusement limités dans leur gamme de mesure. C'est pourquoi, depuis 7 ans, nous avons développé le contrôleur le plus complet sur le marché. Un cadre peut mesurer, en fonction de la gamme choisie, des courants de 500 mA à 5 A et des tensions de 250 V à 2000 V en continu et 250 V à 500 V en alternatif. Le contrôleur 819 est un instrument de mesure polyvalent et précis. Il est conçu pour répondre à tous les besoins de mesure et de contrôle. Son cadre peut mesurer, en fonction de la gamme choisie, des courants de 500 mA à 5 A et des tensions de 250 V à 2000 V en continu et 250 V à 500 V en alternatif. Le contrôleur 819 est un instrument de mesure polyvalent et précis. Il est conçu pour répondre à tous les besoins de mesure et de contrôle.

Spécifications techniques du "819" - 2 bornes d'entrée, Cadran permanent avec aiguille de lecture de 0 à 100, Résistance à court-circuit 200 Ω, Résistance à l'ouverture par défaut et à l'arrêt 2000 Ω, Résistance à l'ouverture par défaut et à l'arrêt 2000 Ω, Résistance à l'ouverture par défaut et à l'arrêt 2000 Ω.

Dans la même ligne CENTRAD présente également :



le 310 le 312

Le plus complet des contrôleurs 250 à 2000 V et 250 mA à 5 A. Cadre permanent avec aiguille de lecture de 0 à 100, Résistance à court-circuit 200 Ω, Résistance à l'ouverture par défaut et à l'arrêt 2000 Ω.

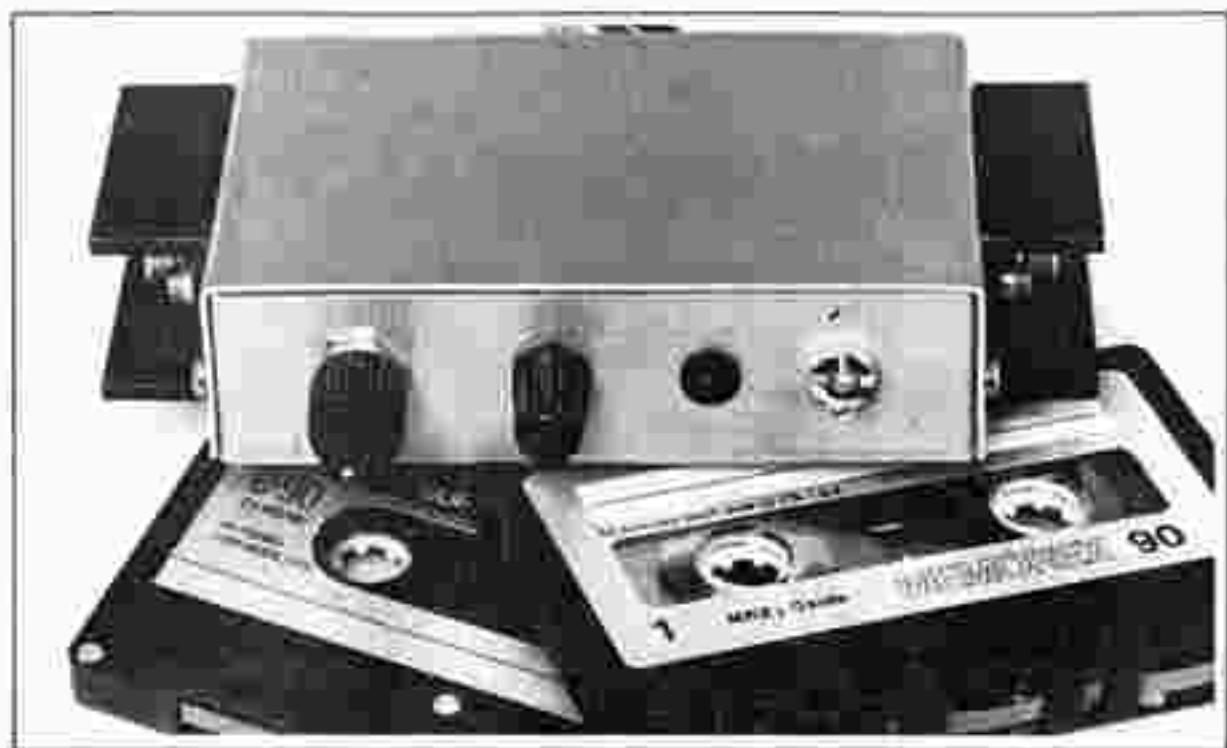
Le plus petit contrôleur sur le marché mondial. Cadre permanent avec aiguille de lecture de 0 à 100, Résistance à court-circuit 200 Ω, Résistance à l'ouverture par défaut et à l'arrêt 2000 Ω.



EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES ET SPECIALISTES

CENTRAD

59 Avenue des Romains 74000 ANNECY - FRANCE - Tél : (01) 37-29-86
TÉLÉA 0034 CENTRAD-ANNECY - C.O.P. LYON 69114
BUREAU DE PARIS: 57, rue Condorcet - PARIS 9 - Tél : 265-10-69



AMPLIS MONO ET STEREO pour lecteurs de cassettes

LES amplificateurs décrits sont destinés à équiper une mécanique de lecteur de cassettes disponible chez certains revendeurs pour un prix modique ou, éventuellement, récupérée sur un magnétophone quelconque dont on aura conservé la partie régulation/préampli. La plupart des amplificateurs alimentés sous faible tension sont de qualité très moyenne : bande passante irrégulière ou tronquée, taux de distorsion élevé ; nos montages, bien que ne prétendant pas accéder au domaine de la haute fidélité, présentent, cependant, des caractéristiques honorables (voir fig. 1 pour l'ampli mono). Ils peuvent remplacer la partie BF d'un auto-radio ou d'un magnétophone, défectueuse (voir fig. 2, possibilités d'association).

En fait, il était prévu de réaliser à l'aide de composants courants, un amplificateur monophonie, simple, facile à mettre au point et surtout compact ; cependant, après quelques modifications destinées à linéariser la bande passante et limiter la distorsion, nous avons étudié d'autres maquettes utilisant des technologies différentes. Seul le premier schéma (fig. 5) a fait l'objet d'une réalisation pratique complète, l'ampli stéréo est resté au stade de la maquette sur circuit imprimé, puisque destiné à être incorporé dans un boîtier conçu spécialement en fonction du matériel acheté ou récupéré.

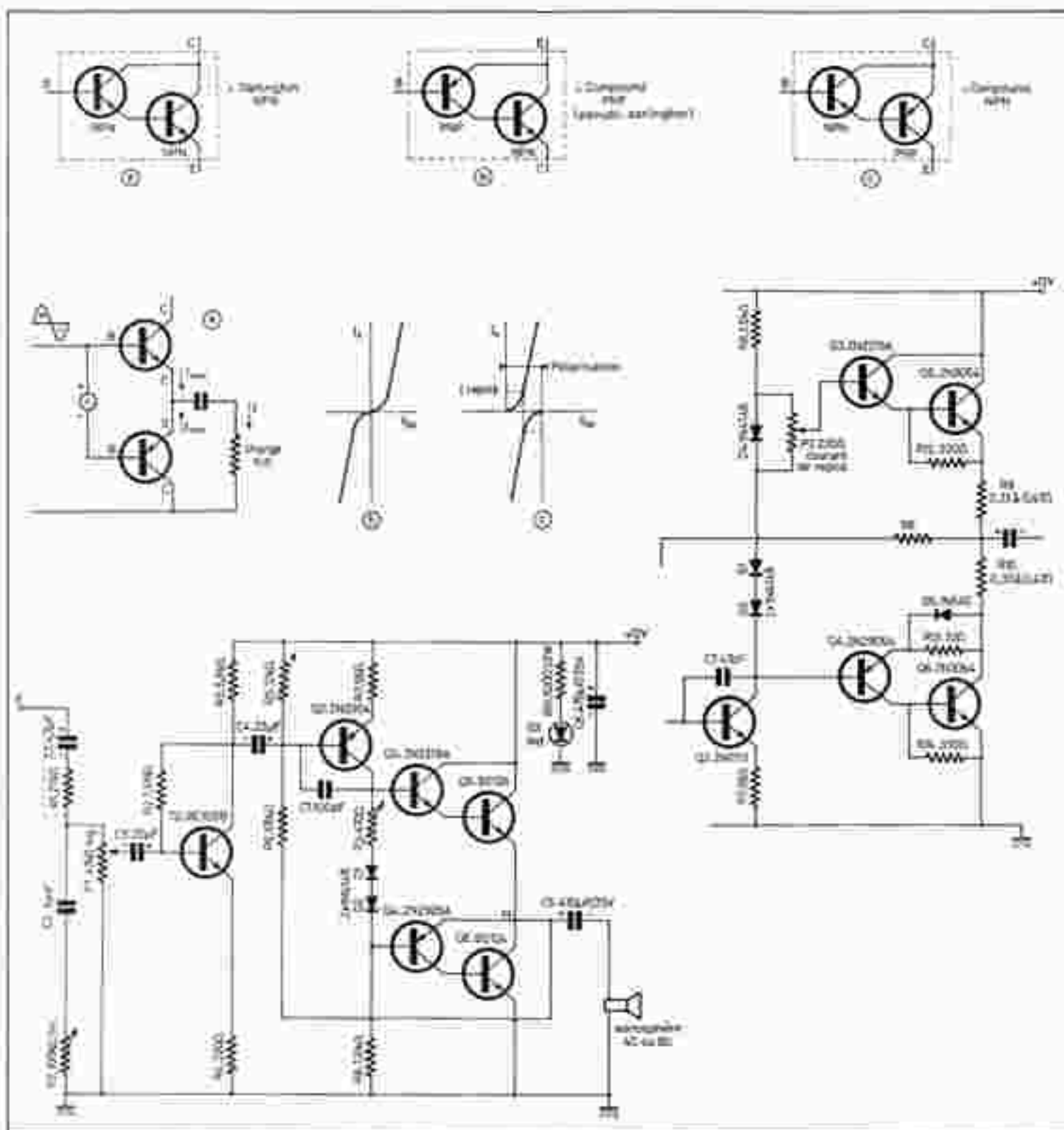


Fig. 3. à 6. - Quelques notions de rappel sur la configuration d'un montage « Darlington ». Théorie sur l'amplificateur classique à symétrie quasi complémentaire. Schéma de principe « tous transistors ».

2N2219 A / 2N2905A et les transistors de sortie de préférence appariés, les résistances R_6 et R_{10} limitant la distorsion de croisement.

En régime sinusoïdal, la puissance maximale théorique de sortie ne dépend que du tension d'alimentation et de l'impédance de la charge selon la formule classique $P = U^2 / R$, elle est de l'ordre de 6 W efficaces à la limite d'éclatage avec 14 V d'alimentation et une charge de 4 Ω . Cependant, il est impossible d'obtenir cette puissance théorique car il faut tenir compte de la tension de saturation V_{CE} des transistors Q_3 / Q_4 et Q_1 / Q_2 ainsi que de la chute de tension dans R_6 et R_{10} . Nous avons pu obtenir près de 4 W avec le montage considéré, ce qui semble un maximum, tout au moins avec la configuration utilisée, la chute de tension dans un darlington étant plus importante que dans un compound. C'est également une considération de puissance qui nous a fait choisir dans le second montage (stéréophonique) une configuration compound NPN/compound PNP à la place d'une configuration darlington NPN/darlington PNP. La liaison étage d'entrée, étage de sortie est capacitive par l'intermédiaire de C_4 , il aurait été également possible de concevoir un amplificateur à liaison en continu : le transistor Q_1 est monté en émetteur commun avec contre-réaction d'émetteur par R_8 , il amplifie donc en tension. Le potentiomètre P_1 dose le niveau d'entrée, l'amplificateur n'est donc pas saturable, P_2 permet d'atténuer le souffle des cassettes mais il n'est pas indispensable. R_7 augmente l'impédance d'entrée et évite que le réseau P_1 / C_2 ne perturbe le fonctionnement du préampli, par contre la sensibilité est diminuée. Le condensateur C_3 limite la bande passante dans les fréquences élevées et évite ainsi les éventuels accrochages HF.

Réalisation pratique de l'ampli mono

L'ensemble de l'amplificateur est contenu dans un boîtier Teko modèle 3A de dimensions 28 x 102 x 72 mm, les radiateurs et les prises DIN sont situés à l'extérieur du boîtier.

Le circuit imprimé a pour dimensions 80 x 50 mm, il est réalisé en verre époxy, le tracé du circuit échelle 1 est donné à la

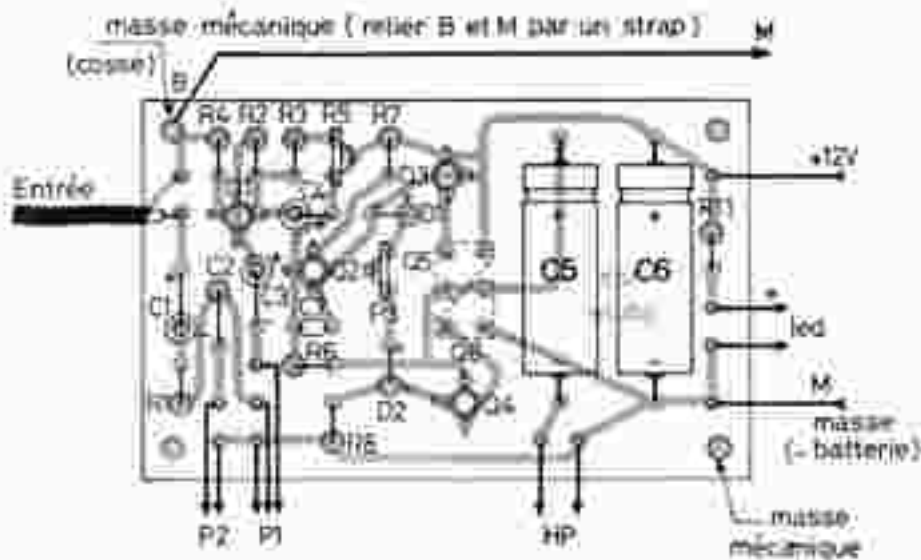
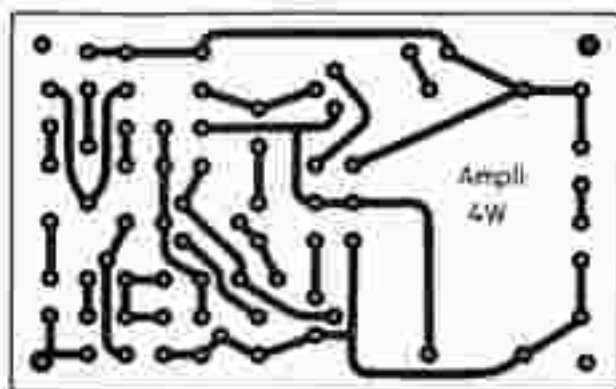
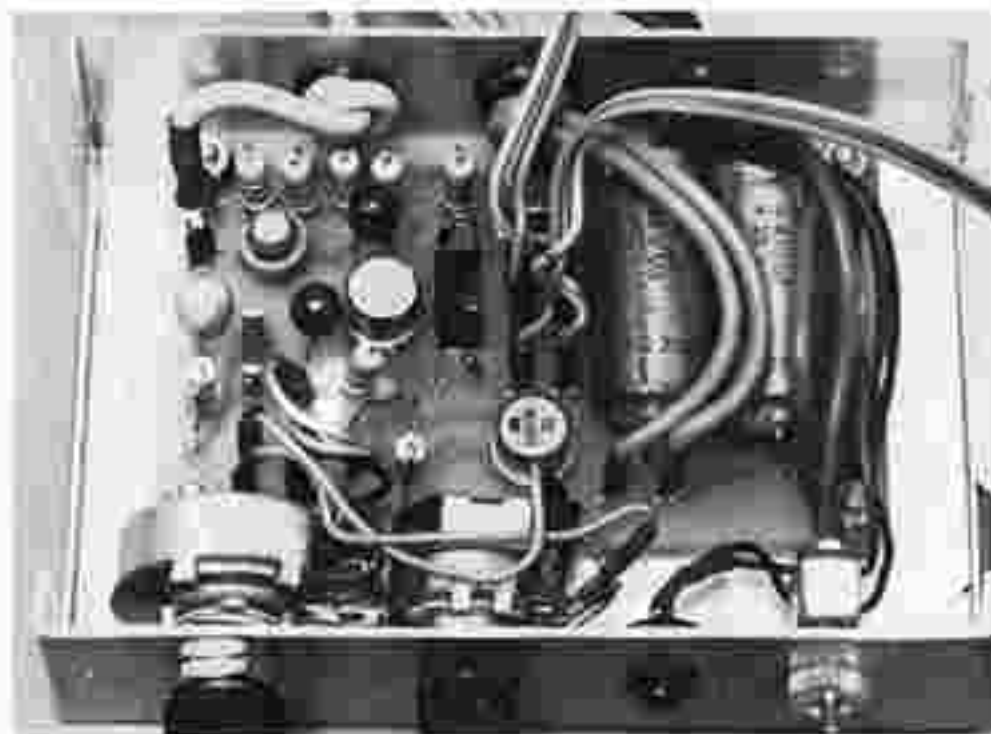


Fig. 7 à 9. - Nous vous précisons grandeur nature le tracé du circuit imprimé ainsi que l'implantation pratique des éléments. Brochages de divers éléments.



1
2 | 3

Photo 1. - Le circuit imprimé sera monté à l'aide de quatre vis et huit écrous qui feront office d'entretoises.

Photo 2. - Les transistors de puissance seront disposés de part et d'autre du couvercle du boîtier.

Photo 3. - Des fils de couleur permettront de ne pas se tromper au niveau des liaisons, base, émetteur et collecteur.

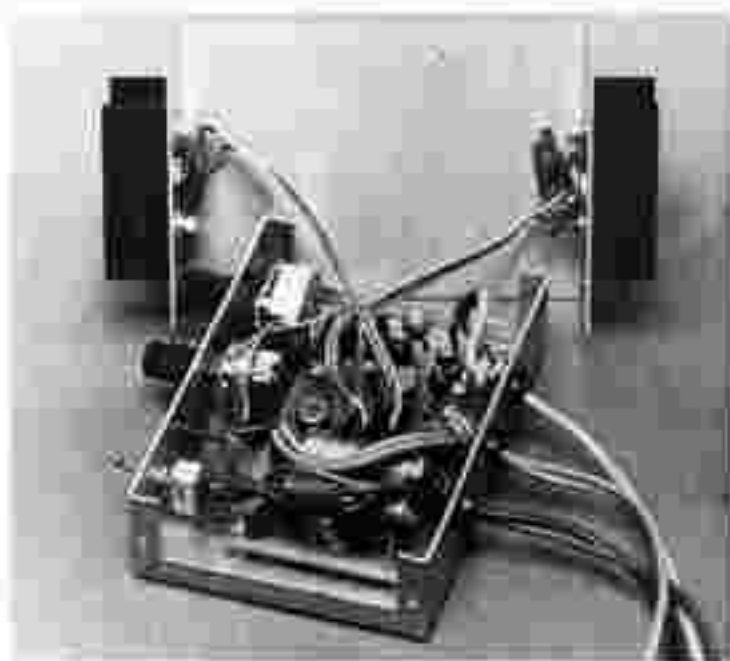
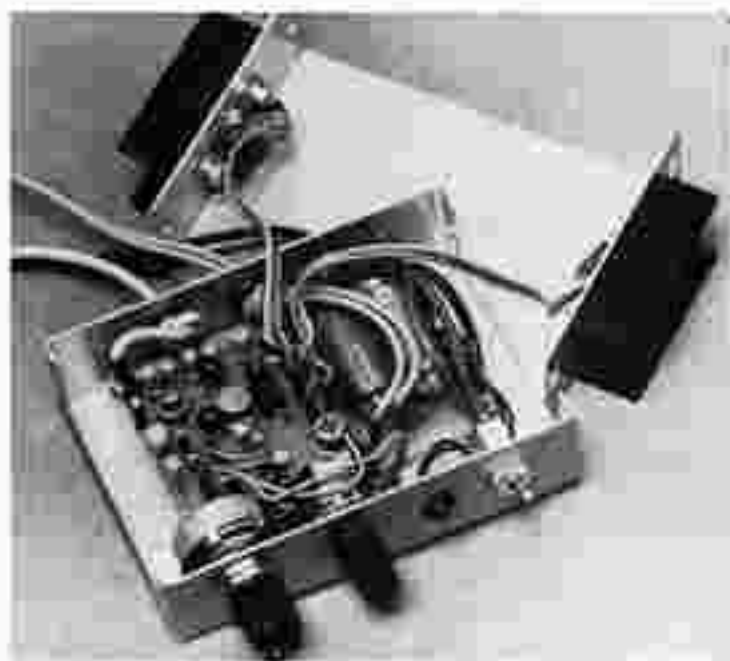


fig. 7. L'implantation des éléments à la figure 6. Il est très important, pour éviter des erreurs, de toujours se référer au schéma de principe de la figure 5 : bien veiller à l'orientation des condensateurs tantale goutte, au sens de branchement des diodes, et respecter le brochage des transistors (voir fig. 8). Les résistances et diodes sont placées « debout », prendre garde, donc, aux éventuels courts-circuits. Pour la réalisation du circuit imprimé nous avons utilisé des pastilles Affac # 3, 17 et 2 54 ainsi que de la bande adhésive Brady largeur 1,27 mm et 1 57 mm. Bien appuyer sur les pastilles et

les bandes avant de passer le circuit au perchlorure. Utiliser pour cela le papier plastifié fourni avec les pastilles. Après gravure, enlever les pastilles à l'aide du trichloréthylène puis nettoyer le circuit au savon et à l'éponge à rincer, rincer à grands eau.

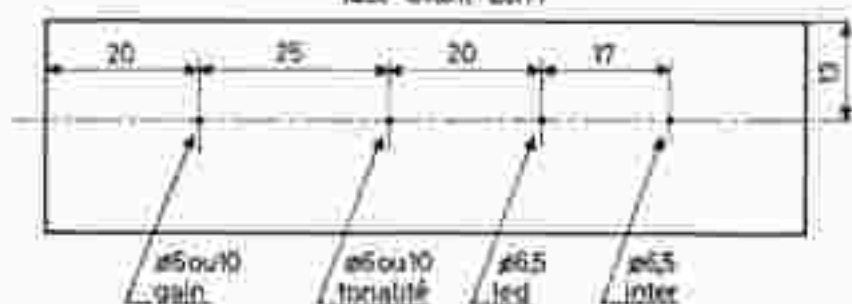
Avant de jeter le perchlorure à l'égout, neutraliser ses effets avec de la soude caustique, frotter le circuit avec de la laine d'acier pour le rendre bien brillant, étaler de la soudure sur toutes les bandes, nettoyer le flux au trichloréthylène puis percer; vérifier à l'ohmmètre qu'il n'existe pas de court-circuit entre les différentes

bandes. Solder les éléments en commençant par les résistances et condensateurs, maintenir ceux-ci pendant la soudure à l'aide d'un chiffon : le circuit imprimé est fixé au boîtier par des entretoises, des picots permettent des connexions faciles, isoler chaque connexion à l'aide de stupilaso, ou mieux de gaine thermorétractable. La figure 10 donne une idée des principaux percages à effectuer, les fils sortent du boîtier par l'arrière protégés par des pose-fils, les résistances de 0,22 Ω sont fixées directement sur les transistors de puissance.

Pour le câblage de la fiche DIN 3 ou

Percages du boîtier

face avant Ech 1



fond Ech 1

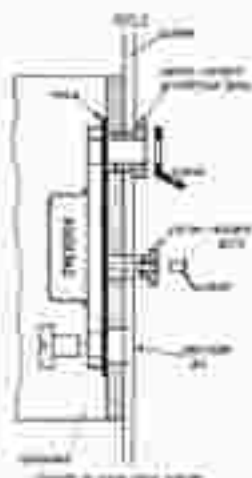
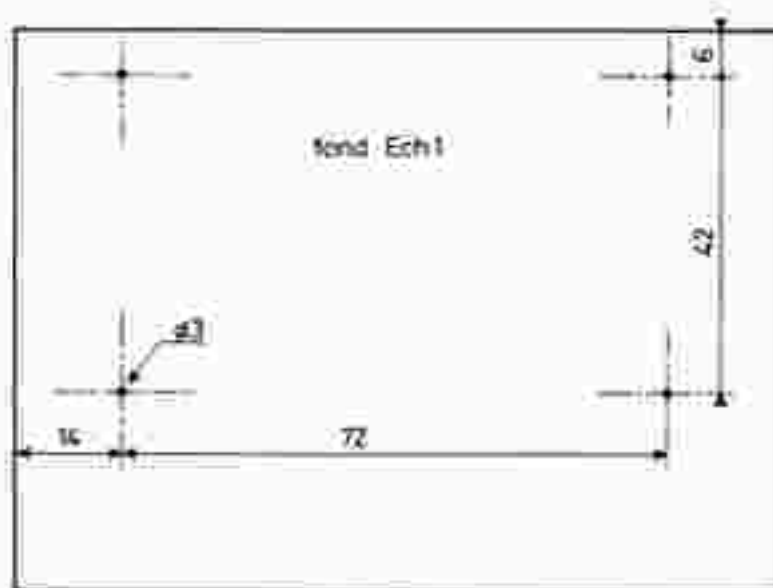


Fig 10. - Les « amateurs avertis » pourront introduire le montage à l'intérieur d'un coffret Toko de référence 3/A de la série aluminium. Attention au montage des transistors de puissance.

5 broches, relier la masse à la broche 2, le point « chaud » sera relié aux broches 1 et 3.

Mise au point

Avant tout, nous devons signaler qu'à faible niveau, nous avons eu un problème d'oscillation sur une des alternances et que nous avons dû placer un condensateur céramique de 220 pF (C_6) entre le collecteur et la base de G_2 , et ceci, directement sur le transistor (voir photo), ce condensateur est donc à ajouter avant les essais.

La mise au point, proprement dite, est relativement aisée du fait que, bien souvent, un amateur dispose au moins d'un contrôleur universel. Régler l'ajustable P_2 à zéro avant de brancher l'ampli, et, placer

le potentiomètre P_1 au minimum, ne pas connecter le haut-parleur qui n'apprécierait peut-être pas une erreur de câblage, ni la diode Led. Placer le milliampère-mètre en série avec une alimentation réglée à 14 V, si on dispose d'un tel appareil, ou d'une batterie adéquate, et régler par P_2 le courant de repos à environ 30 mA, vérifier également que le potentiel du point M se situe approximativement au milieu de la tension d'alimentation.

Ceux qui disposent d'un générateur et d'un oscilloscope pourront, éventuellement, vérifier la symétrie de l'écrêtage du signal à la puissance maximale en branchant une charge résistive à la place du haut-parleur ; si la symétrie n'est pas parfaite, agir alors sur R_5 . Dans le cas du réglage direct à l'aide de la batterie du véhicule, il est souhaitable de vérifier que le courant de repos ne dépasse pas 40 à

50 mA lorsque le moteur tourne normalement.

Tourner le potentiomètre de volume dans le sens positif, on doit constater alors, en touchant d'un doigt l'entrée, une augmentation du courant, on peut connecter le haut-parleur.

Nous signalons que les écouteurs miniatures type cristal, made in Japan, qui sont différents des écouteurs livrés, parfois, avec certains récepteurs radio peuvent être utilisés en micros Piézo, et, permettent donc de tester le fonctionnement de cet ampli.

Le potentiomètre P_2 placé au maximum de sa course n'agit pratiquement pas sur les fréquences élevées, il est d'ailleurs possible de supprimer totalement ce réglage anti-souffle. Connecter la diode Led et refermer le boîtier.

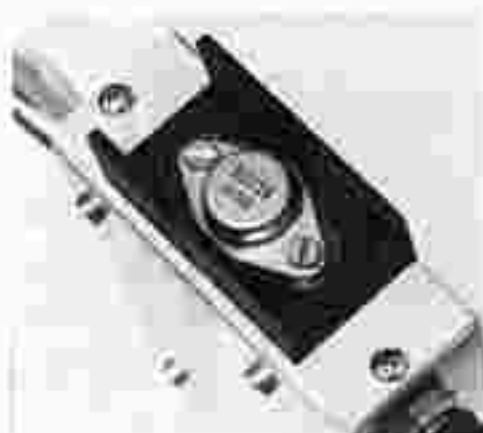


Photo 4. — On prendra toutes les précautions d'isolation au niveau du transistor de puissance BD 124. On aperçoit la feuille de mica isolante.

Liste des composants

P_1 : cap. 47 nF ACI sup. (B) max 4 mm	C_1 : 4,7 μ F / 35 V tantale
P_2 : port. 100 k Ω (A) max 4 mm	C_2 : 10 nF
P_3 : ajustable 470 Ω	C_3 : 22 μ F / 16 V tantale C_4 : 33 μ F / 16 V tantale
R_1 : 27 k Ω 1/4 W ou 1/2 W	C_5 : 470 μ F / 16 V
R_2 : 1,5 M Ω 1/4 W ou 1/2 W	C_6 : 470 μ F / 25 V
R_3 : 9 900 Ω 1/4 W ou 1/2 W	C_7 : 100 nF céramique
R_4 : 220 Ω 1/4 W ou 1/2 W	C_8 : 220 pF céramique
R_5 : 12 k Ω 1/4 W ou 1/2 W	D_1 : 1N4148, 1N914
R_6 : 55 k Ω 1/4 W ou 1/2 W	D_2 : 1N6148, 1N614
R_7 : 56 Ω 1/4 W ou 1/2 W	D_3 : diode Led
R_8 : 1 500 Ω 1/4 W ou 1/2 W	Q_1 : BC 108L, 2N235, BC648, 2N2628
R_9 : 0,22 Ω 3 W ou 4 fois 1/2 Ω et 1/3	Q_2 : 2N2604, 2N2905
R_{10} : 0,22 Ω 3 W	Q_3 : 2N2219A, 1N1711
R_{11} : 220 Ω 1/2 W	Q_4 : 2N2904A, 2N2904
boîtier Terno 3A	Q_5 : 2N2904, BD124, TIP31, BD241
support Led	Q_6 : 2N2904, BD124, TIP31, BD241
diodes électroluminescentes	2 trous \times 4 connecteurs contacts contact 2-3, vis tête, garni file soufflée ou garni thermorétractable
prise DIN 3 ou 5 broches	
2 microscop	

C. THIESSET
(à suivre)

V F ELECTRONIC COMPOSANT

21, rue Mgr Pléfort, 62100 CALAIS
Tél. 36-11-31

Grand choix de Kits : IMD - OK - AMTRON

Composants de 1^{er} choix, exemple de prix :

	10 pièces
BC 547 (= BC107)	13 F
BC 545 (= BC109)	10 F
BC 307 (= BC177)	13 F
2N2369 (= 2N2222)	20 F
2N1711	25 F
BD 137	40 F
BD 142 (= 2N3055)	52 F
BD 577 (= TIP31)	40 F
1N 4148 (= 1N914)	3 F
CI OP. 741	30 F
NE 555-LM 555	40 F

Tarif général contre une enveloppe timbrée.
Vente par correspondance minimum 30 F. Port 9 F.
En contre-remboursement, port 15 F.
Expédition le jour de la réception de la commande.



EDITIONS
TECHNIQUES
&
SCIENTIFIQUES
FRANÇAISES



Plus d'a été publié dans l'ordre :
préparation à l'examen d'opérateur, modulation d'amplitude, modulation de fréquence, modulation à bande latérale unique, télégraphie, antennes, bandes de fréquences, bandes VHF et UHF, appareils de mesure, etc. Un registre coup d'œil sur la table des matières, particulièrement copieuse, conviendra...

On appréciera l'équilibre soigneusement établi entre la maîtrise des montages à semi-conducteurs et quelques montages à lampes toujours à l'ordre du jour.

Un volume de 326 pages, 365 schémas, format 15,5 x 21, couverture couleur perçue.

prix 129 F NIVEAU 2
Amateur débutant

En vente chez votre
LIBRAIRE PARTICULIER ou à la
LIBRAIRIE PASTORALE de la RADIO
43, rue de Duroc
75009 PARIS - Cote 14

Depuis de très nombreuses années, cet ouvrage constitue le livre de chevet des radioamateurs. Arrivé à sa 9^e édition, il a été totalement retouché, modernisé, exclusivement axé sur le radioamateurisme de notre temps.

E.T.S.F., 3 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris

Unimer 3 281 F TTC

20000 Ω/V Continu

- 9 Cal = 0,1 V à 2000 V
- 5 Cal = 2,5 V à 1000 V
- 8 Cal = 50 μA à 5 A
- 5 Cal = 250 μA à 2,5 A
- 5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
- 2 Cal μF 100 pF à 50 μF
- 1 Cal dB -10 à +22 dB

Protection fusible et semi-conducteur.

4000 Ω/V alternatif

Protection
Fusible et
Semi-conducteur

Unimer 4 327 F TTC

Spécial
Electricien

- 5 Cal = 3 V à 600 V
- 4 Cal = 30 V à 600 V
- 4 Cal = 0,3 A à 30 A
- 5 Cal = 60 mA à 30 A
- 1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω

Protection fusible et
semi-conducteur
2200 Ω/V 30 A



Unimer 6 209 F TTC

Complet avec boîtier
et cordon de mesure

Us 6a

- 7 Cal = 0,1 à 1000 V
- 5 Cal = 2 à 1000 V
- 6 Cal = 50 μA à 5 A
- 1 Cal = 250 μA
- 6 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
- 2 Cal μF 100 pF à 150 μF
- 2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
- 1 Cal dB -10 à 22 dB

Protection par semi-conducteur

Unimer 1

200 K Ω/V Corit. Alt.

Amplificateur Incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur

434 F TTC

- 9 Cal = et = 0,1 à 1000 V
- 7 Cal = et = 5 μA à 5 A
- 5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
- Cal dB -10 à +10 dB



AUTRES MATERIELS

Vu Mètres
Contrôleurs Numériques
Digital 20
1411,20FTTC

Autotransformateurs
Rhéostats
Sirènes et Chambres de
compression

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Je désire recevoir une documentation, contre 2 F en timbres, sur:

NOM

Adresse

Code postal

- Les contrôleurs numériques
- Les sirènes
- Les contrôleurs universels
- Vu-mètres

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux.



COMPTROLÉURS UNIVERSELS



Micro Processor Timer

VELLEMAN

L'APPARITION d'un nouveau type de composants intégrés bouleverse les techniques électroniques. Nous parlons évidemment du tant attendu « microprocesseur ». Composant issu des miracles de l'intégration, il est promis à un avenir brillant.

La firme belge Velleman l'a bien compris. Elle commercialise, depuis peu, un kit utilisant un circuit « très intégré » de marque Texas Instruments.

Le premier circuit MOS produit par cette société a été fabriqué il y a dix ans.

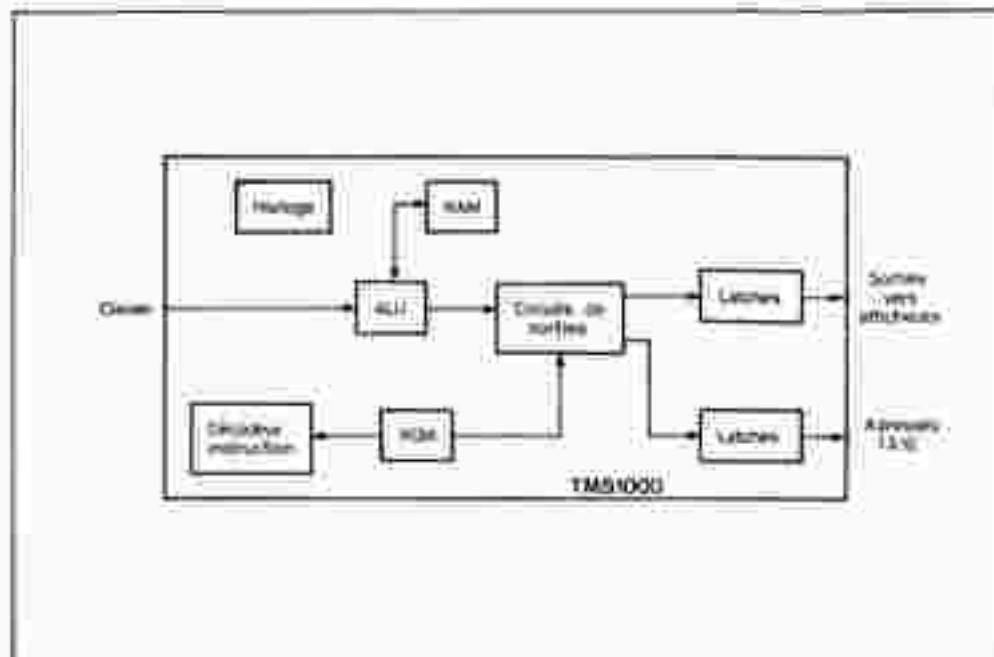
Aujourd'hui Texas Instruments, avec le microprocesseur TMS 1000, intègre sur la même puce quelques cent vingt cinq circuits ou l'équivalent de 8 000 fonctions. Jugez vous même du progrès accompli en ce domaine, cependant, ne pensez pas que cela soit terminé. D'ici quelques dizaines d'années, les microprocesseurs seront relégués au grenier, au même titre que les lampes à incandescence des premiers balbutiements de l'électronique.

Le TMS 1000, base d'un système modulaire, permet la conception de calculateurs, jeux vidéo, batailles navales, jeux de sociétés, etc. Ces applications nous diriez-vous ne sont pas d'un grand intérêt. En effet, mais n'oublions pas les applications commerciales: comptabilité d'un stock de pièces détachées, travaux de traitement des factures, etc.

Avec ce kit, une nouvelle voie vient d'être ouverte, les applications domestiques. Les Etats-Unis ont en ce domaine une avance considérable. Il était normal qu'un fabricant américain, en l'occurrence Texas Instruments, propose au grand public, un micro-processeur destiné à cet usage.

Le circuit utilisé dans ce kit est un dérivé direct du TMS 1000. Ce microprocesseur de 4 bits comporte une ROM (Read only memory) de 8 192 bits. Il est présenté dans un boîtier 28 broches, sa configuration interne est donnée à la figure 1.

On peut distinguer, entre autres, une RAM (Random access memory) de 256 bits, une horloge interne comportant deux oscillateurs, une ALU (arithmétique logic unit). La différence entre le circuit intégré fourni dans le kit et le TMS 1000



résulte du fait de la programmation de la ROM du TMS 1121. Cette ROM a été programmée pour un fonctionnement en horloge-timer.

Ce kit peut rendre des services innombrables dans n'importe quel domaine. Par exemple en photo, les temps de poses, de développement, de fixation peuvent être introduits dans l'appareil, qui, en temps utiles, déclenchera des agrandisseurs ou tout autre système comportant des temps de fonctionnement à respecter.

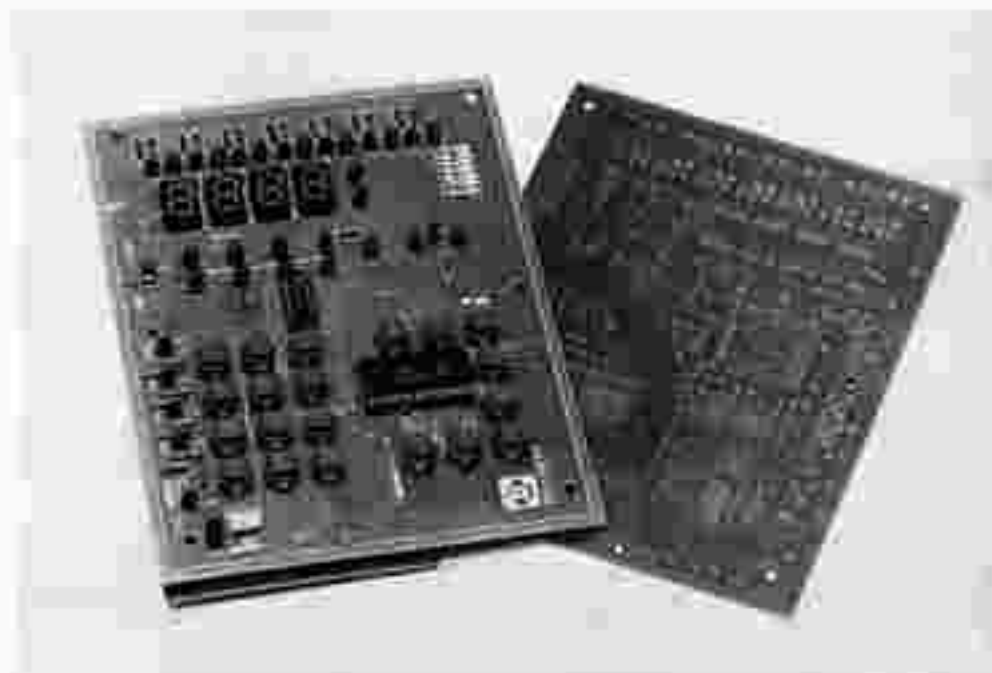
En laboratoire audio-visuel, nous pouvons envisager des synchronisations de sons et d'images. Par exemple, la mise en route du moteur d'un projecteur puis le déclenchement d'un magnétophone avec un décalage de quelques minutes et, la fin du film, l'allumage de la salle de projection.

Les applications ménagères intéresseront davantage nos lecteurs. Ainsi, vous pouvez très aisément programmer votre réveil, tous les jours à l'heure désirée ?

Vous aimeriez avoir une tasse de thé ou de café chaud cinq minutes après vous être levé ? le chauffage devrait être allumé dix minutes avant votre réveil ? la mise en veille de votre alarme doit se déclencher une heure après votre départ et se déverrouiller quelques minutes avant votre arrivée ? vous désirez que votre téléviseur s'allume tous les mardis à 20 h 30 pour regarder votre feuilleton préféré, ou qu'il s'allume tous les vendre-

dis à 22 h 30 pour le ciné-club ? votre four doit se déclencher dans deux heures puis s'éteindre une heure après ? rien de plus facile, vous n'avez que quelques touches à enfoncer !

Photo 1. - Le montage est entièrement fourni en kit, et notamment avec un circuit imprimé entièrement préparé.



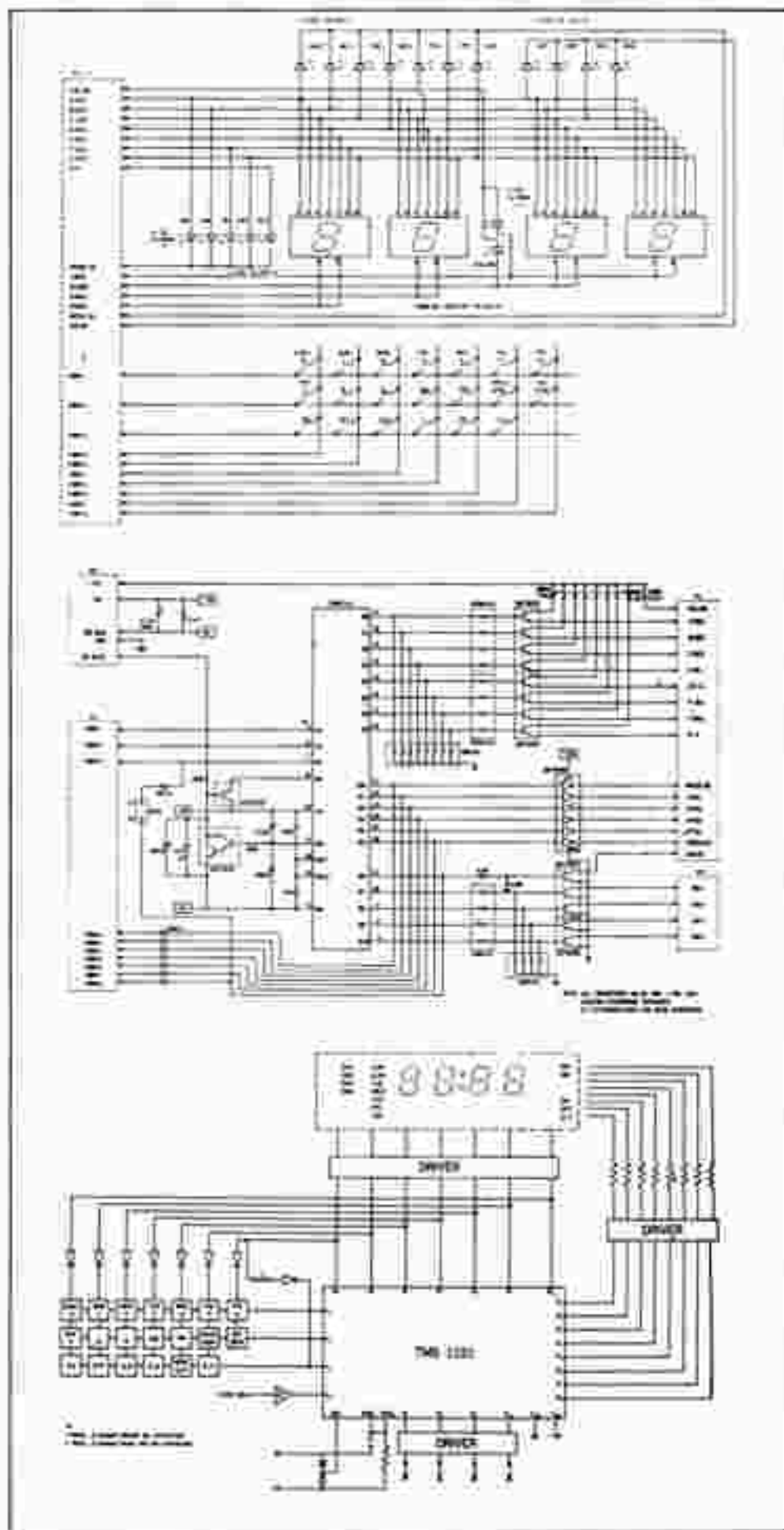
Description technique

Le schéma synoptique livré à la figure 2 se décompose comme suit :

- premier maillon de la chaîne, le transformateur d'alimentation (non fourni dans le kit) devra être d'un type délivrant 12 V et débitant au minimum 300 mA. Par mesure de sécurité, vous acquiescerez de préférence, un modèle 500 mA, ceci afin de prévoir une marge de consommation suffisante.

- partie fondamentale, l'alimentation régulée comporte deux régulateurs intégrés. Le premier, de 5 V, est présenté en boîtier TO 92. Ce circuit a son potentiel de référence élevé d'environ 4 V, ce qui permet d'obtenir en sortie une tension de 2 V. Ces 4 V ont été obtenus en polarisant positivement la broche de masse du 7805, à l'aide d'un pont diviseur de tension constitué par R_1 et R_2 .

- Le régulateur 12 V, de référence 7812 est monté sur radiateur. Son boîtier, de type TO 220, sera fixé horizontalement sur le circuit imprimé.



- La mise en forme du 50 Hz est effectuée à l'aide d'un BC 548 monté en collecteur commun. Celui-ci attaque directement la broche n° 8 du TMS 1121. Viennent ensuite deux autres BC 548 couplés en Darlington et fonctionnant en émetteur commun. La base du 1^{er} BC 548 est attaquée par la broche n° 9 du μp par l'intermédiaire d'une résistance de 100 k.

- Une alimentation ainsi qu'une base de temps de sécurité optionnelles sont actuellement en cours de fabrication et seront disponibles prochainement. Cette option assurera un fonctionnement constant du kit, les coupures secteur seront ainsi sans influence sur la bonne marche de l'appareil.

Le TMS 1121 est alimenté en tension positive par la broche n° 20 (V_{DD}). Le potentiel zéro est relié à la borne 4 (V_{SS}).

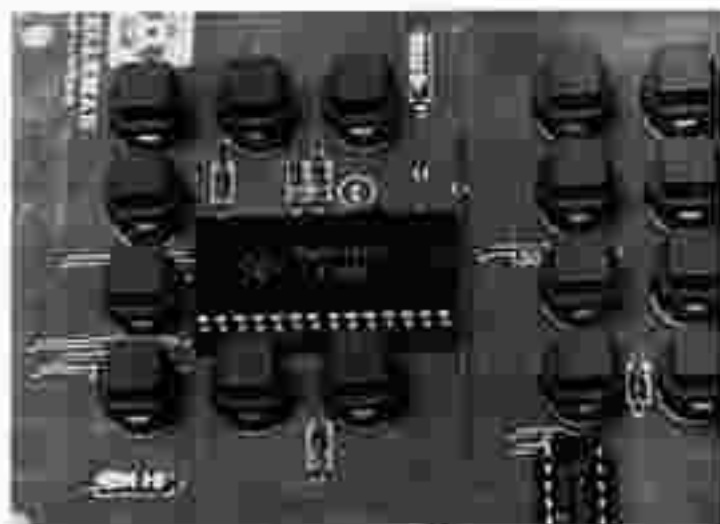
- Le double oscillateur interne peut osciller grâce à un réseau RC, une résistance de 47 k et un condensateur céramique de 47 pF permettant d'obtenir une fréquence de 300 kHz à $\pm 15\%$.

- Le clavier constitué par les boutons est monté en matrice organisée en trois lignes par sept colonnes. Ces trois lignes sont reliées aux broches n° 5, 6, 7. Les colonnes elles sont connectées aux bornes 21 à 26 par l'intermédiaire de diodes type 1N914. Parallèlement à ce clavier, est relié un « Buffer » inverseur, circuit intégré de type SN 75452. Ce « Buffer » commande directement le multiplexage des afficheurs à cathodes communes de type TIL 220, ainsi que le réseau de diodes Led monté en CC, les anodes de ces afficheurs et diodes Led sont pilotées par huit transistors NPN en collecteur commun. Les bornes n° 10 à 17 commandent leur base.

- Pour finir, cinq transistors BC 548, montés en amplis de tension inverseur, attaquent les bobines des relais correspondant aux quatre sorties. Notons à ce sujet qu'un seul relais est fourni dans ce kit. Ce relais de type HT 12 National n° 810 ou Siemens n° 1697, pourra être obtenu chez votre fournisseur habituel. Toutefois l'importateur du kit pourra vous en fournir moyennant une somme modique.

Présentation du kit

Ce « super » timer est livré dans un emballage carton blanc, surmonté d'une imposante étiquette du fabricant Velle-



$\frac{3}{4} \left| \frac{3}{5} \right.$

Photo 2. — Le microprocesseur en question, le TMS 1121 de Texas Instruments.

Photo 4. — Le kit ne comprend pas le transformateur d'alimentation mais en revanche un circuit régulateur.

Photo 3. — La partie « opto électronique » fait appel à des afficheurs sept segments et des diodes leds.

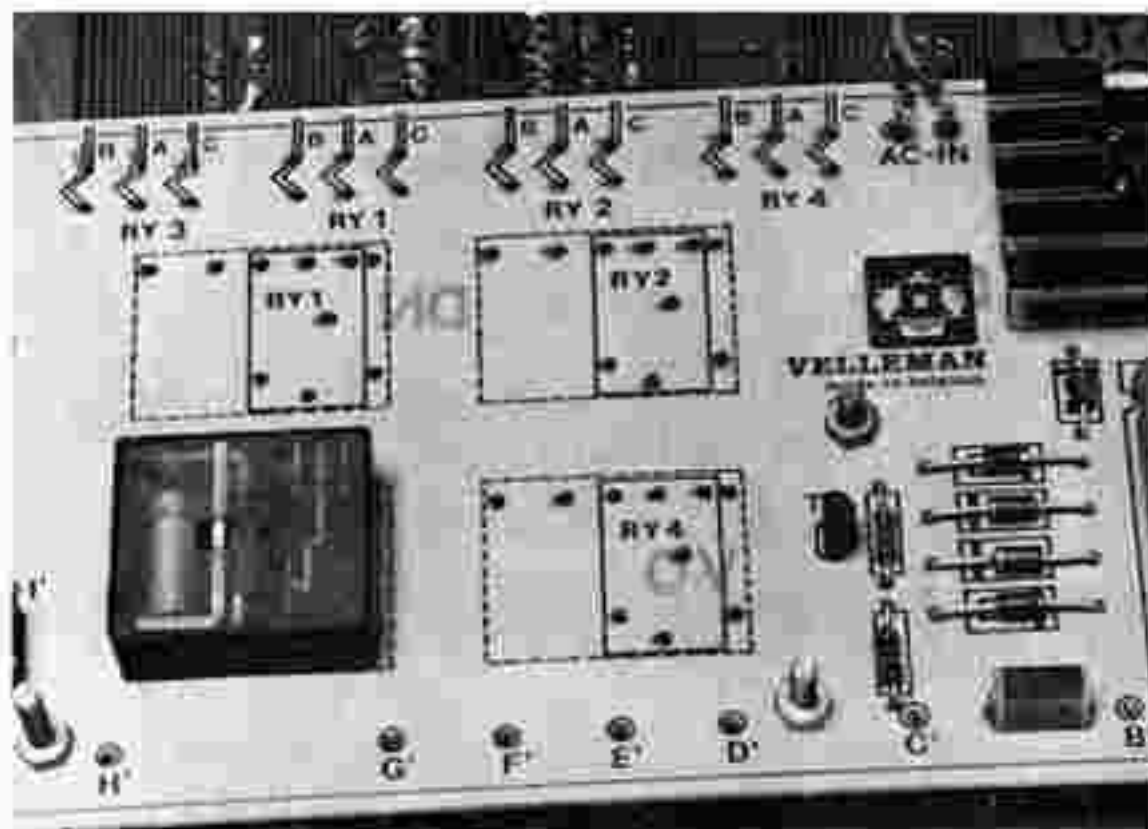
Photo 5. — La section alimentation est totalement dissociable du circuit imprimé principal.

men. Quatre sachets plastiques sont fournis, dans lesquels nous trouvons en premier les deux circuits imprimés sérigraphiés, la face avant noire, la plaque transparente des afficheurs, puis enfin dans la dernière pochette, les composants électroniques. Une notice explicative en français et une autre en flamand : viennent en complément. Une autre notice rédigée par l'importateur, intelligemment décrite comprend les instructions de montage et se termine par un exemple concret de programmation. Les explications fournies dans cette notice sont très bien détaillées

cat, sur chaque problème pratique, un exemple est fourni.

La programmation se fait ainsi sans aucun problème, c'est pourquoi nous ne reviendrons pas sur ces deux points. Rien n'a été laissé au hasard, la question de la protection des mémoires a été traitée. En effet, deux schémas de montage de sauvegarde des mémoires, sont livrés, prévenant ainsi une interruption momentanée ou prolongée de l'alimentation. Toutefois, cette solution n'est valable que pour les mémoires du μp : l'horloge, elle, devra être remise à l'œuvre.

Les deux circuits imprimés possèdent leur implantation sérigraphiée côté composants. Le circuit général fait preuve d'une étude poussée. Il est proposé à titre indicatif à la figure 3. Le schéma de montage mécanique est donné à la figure 2 c. Les deux plaques frontales donnent à l'ensemble une présentation très soignée. En effet la sérigraphie blanche sur le plexiglas rouge est de plus bel effet. Ce micro-processeur tenter pourra être avantageusement incorporé dans une console de mixage de studio, mis au place en rack ou encore encastré dans un mur.



61
715



Photo 6. - La sortie s'effectue à l'aide d'un relais multi emplacement est prévu pour plusieurs.



Photo 8. - Le microprocesseur timer en fonctionnement.

Photo 7. - Le clavier général de commande très pratique.

Cette dernière solution, digne des appartements de l'an 2000, ne manquera pas d'étonner vos visiteurs. En temps normal, le montage sert d'horloge calendrier affichant l'heure précise ainsi que le jour de la semaine.

Comme vous pourrez le constater, les possibilités de programmation sont très nombreuses, rétrospectivement, les applications de ce kit le sont aussi ! En vérité, elles sont limitées par l'imagination du

lecteur qui trouvera en cette réalisation, une solution à tous les problèmes de temporisation.

En conclusion : cet appareil, utilisant les possibilités d'un micro-processeur a été bien conçu dans l'ensemble et ne manque pas d'intérêt. Nul doute que ses possibilités amuseront la plupart de nos lecteurs.

Le « mini-ordinateur » devient enfin accessible au niveau du grand public car, jusqu'à présent l'utilisation du micro-

processeur était réservée à une élite initiée en la matière. Le micro-processeur permettra de revitaliser l'intérêt porté au marché du kit, de nouvelles voies s'ouvrent à l'horizon.

Distribué en France par la Société Française Electronique, ce kit homogène met à la portée de l'amateur la « bête sacrée » qu'est le micro-processeur.

Electronique Pratique

vous convie au rendez-vous international de l'image et du son.



C'est dans le cadre particulièrement adossé du Palais des Congrès du Centre International de Paris, Porte Maillot, que se tiendra du 22 au 27 janvier 1979 le 6^e Salon International "Audiovisuel et Communication", rendez-vous international de l'image et du son.

Le Salon présentera tous les matériels et systèmes de prise de vue, d'enregistrement et de reproduction de l'image et du son. Seront particulièrement remarqués à cette occasion les récepteurs à cassette, les magnétoscopes, les vidéocassettes, les systèmes de sécurité et de surveillance, les jeux électroniques et les systèmes de télétexte.

Complétant les animations et présentations des exposants qui leurs côtés, un forum "Illustration de l'Audiovisuel" comportera un programme de manifestations importantes: journées "L'Image et l'Entreprise" organisées par le CEFI, présentations-débats planifiées sous l'égide de la presse spécialisée, festival de films et de programmes audiovisuels présentant les grands prix décernés dans les manifestations de province et notamment ceux du Festival de Biarritz.

Ce 6^e Salon "Audiovisuel et Communication" rassemblera d'une part, tous les professionnels qui ont pour mission de former, informer, promouvoir et diffuser l'audiovisuel.

enseignants, industriels, commerçants, architectes, publicistes, médecins... et d'autre part, un public chaque jour plus vaste qui concerne l'utilisation quotidienne de l'image et du son.

Electronique Pratique

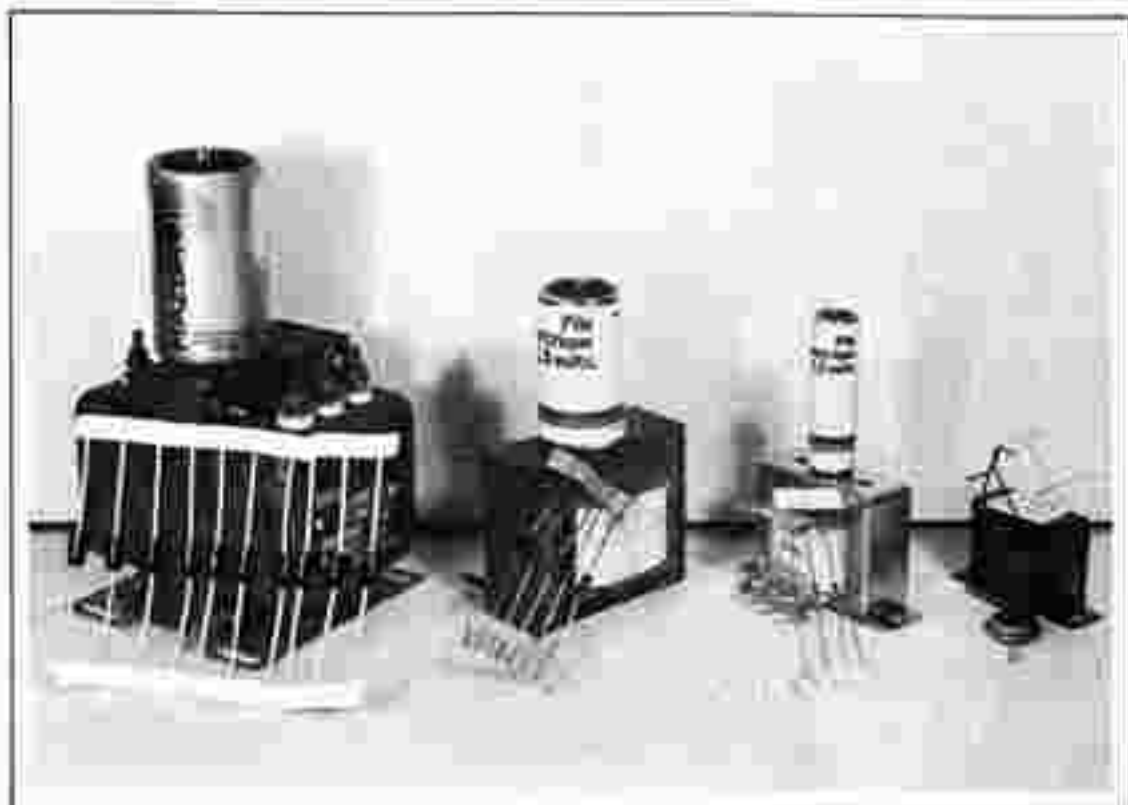
vous attend sur son stand (niveau 2)

Le rendez-vous international de l'image et du son.



audiovisuel ET communication

6^e SALON INTERNATIONAL PALAIS DES CONGRES
PARIS - 22-27 JANVIER 1979 - PORTE MAILLOT DE 9 A 18 H
(Métro: Porte Maillot - Bus: 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200)



Conception et calcul DES ALIMENTATIONS (2^e partie)

L'Antiparasitage

Le secteur 220 V est malheureusement pollué par des impulsions électriques très brèves et assez fortes qui arrivent à forcer tous ces barrages pour perturber notre belle tension continue. Un seul yacoin - les condensateurs de quelques dizaines de nanofarads.

Soudez un 22 nF/400 V sur les cosses du primaire du transfo : les impulsions HF préféreraient passer par là plutôt que par ce bobinage de 2 henrys.

S'il en reste soudez-en un autre sur les cosses du secondaire (un modèle basse tension suffit), et un autre en parallèle sur

l'électrochimique final (après l'émetteur du transistor ballast). Les impulsions MF passent mieux dans un petit céramique feu moulé que dans un gros électrochimique dont la saif n'est pas négligeable.

Pour contrôler la « pureté » d'une alimentation, mieux qu'un oscilloscope, alimentez un récepteur radio en G.O. et réglez-vous entre deux stations : s'il n'y a pas plus de souffle qu'avec des piles neuves vous avez une alimentation « super ».

Puisque nous parlons parasites radio, continuez-vous à entendre l'allumage dans votre auto-radio malgré tous les condensateurs dont vous avez décoré le moteur ? Dans un petit boîtier aluminium genre TeLo 1/2 (72 x 57 x 28 mm dis-

posé tout près de l'appareil et en série dans l'alimentation 12 V, logez le montage de la figure 7 avec un 2N3054, une zener de 12 V/0,4 W avec $R = 180 \Omega$. L'auteur vous garantit le miracle.

Les cellules de découplages

Dans un montage complexe tel un préampli et ampli de puissance où les intensités sont très différentes, certaines parties du circuit consomment beaucoup d'énergie et par à-coups (exemple : l'étage final), elles risquent de provoquer des

interactions sur des points sensibles et sensibles comme l'entrée du préampli.

Il en résulte des « accrochages » sortes de sifflements Larsen d'origines électro-

En effet il est impossible d'empêcher que les points d'intensité de l'étage final ne modulent notre belle tension d'alimentation, et si celle-ci polarise la base du transistor d'entrée du préampli cette onde sera amplifiée et c'est l'« accrochage ».

Pour remédier à cela deux techniques sont utilisées. La plus simple consiste à alimenter l'étage final directement sur le gros électrochimique après le pont de diodes et le reste par une alimentation stabilisée de faible puissance : le fabricant affiche bien alors « 2 x 20 W effacés » mais ne précise pas qu'on entend du 100 Hz dans les haut-parleurs pendant les silences et qu'il y a une distortion énorme dans les graves lorsqu'on monte le volume : c'est le type d'emploi « Hi-Fi du Bruit ». Le fabricant sérieux conçoit une alimentation de forte puissance pour alimenter proprement l'étage de sortie et équipe les autres modules de « cellules de découplage » R.C. qui vont amoindrir ces fameuses oscillations, quitte à chuter un peu la tension (fig. 11). C'est le même principe du filtre en TC de la figure 4, mais avec un condensateur (47 à 100 μ F) au lieu de deux. Chaque alimentation de module (préampli, correcteurs, etc.) en sera équipée.

D'autre part lorsqu'une seule alimentation distribue sa tension à plusieurs circuits imprimés avec liaisons par fils, il est prudent sur chaque module d'équiper l'arrivée par un 100 μ F entre plus et masse.

Les principaux « facteurs de troubles » sont les haut-parleurs, les afficheurs à sept segments, les relais et petits moteurs.

Les alimentations doubles positives-négatives

Quelques C.I. comme le 741 ou des amplis en circuits hybrides nécessitent une alimentation positive et une autre négative par rapport à la masse : ces tensions n'étant pas forcément symétriques. Nous allons décrire trois types d'alimentations secteurs double de qualité décroissant.

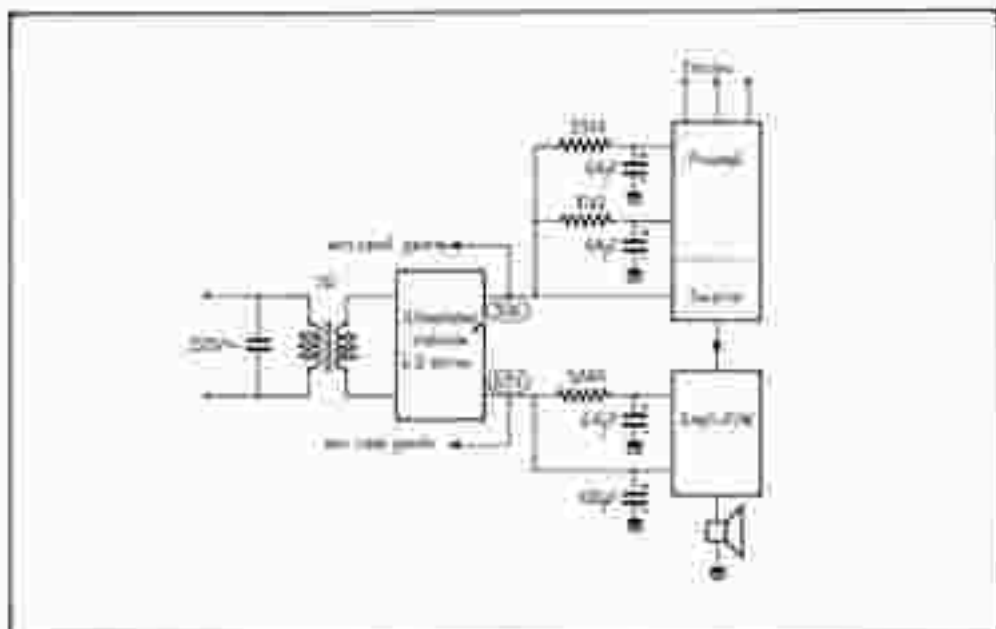


Fig. 11. - Les cellules de découplage R.C. évitent les accrochages. Ici exemple concret d'un ampli Hi-Fi.

Alimentation double à circuits indépendants (fig. 12 a)

Tout est en double : deux bobinages secondaires distincts (ou deux transformateurs), deux ponts de diodes, deux filtrages et deux stabilisateurs. Côté tension positive c'est le schéma classique de la figure 7, mais pour la tension négative vous remarquerez que le transistor ballast est un PNP disposé sur la ligne la plus négative. La masse de potentiel zéro est matérialisée par la liaison du moins de l'alimentation positive au plus de la négative.

Cette alimentation « super grand-luxe » est réservée aux appareils de mesure ayant à amplifier très fidèlement de faibles signaux.

Alimentations doubles à secondaires communs

Un transformateur ayant un secondaire à pont milieu, par exemple un 2 x 12 V, et un pont de quatre diodes suffisent (fig. 12 b) : le point milieu est obligatoirement relié à la masse. Chaque filtrage reçoit bien un redressement bi-polarisé.

Ce montage peut convenir pour les préamplis et amplis hybrides à alimentations symétriques, et à toutes les autres réalisations qui n'exigent pas une super précision « professionnelle ».

Si votre utilisation ne va consommer

qu'une puissance infime vous pouvez vous contenter de deux diodes pour faire deux redressements mono-alternance (fig. 12 c) : c'est ce que nous avons fait pour alimenter un C.I. μ 710 dans le capacimètre digital (« Electronique Pratique n° 2 nouvelle série page 123 »).

Alimentation double à masse flottante (fig. 13)

Solution économique pour un montage de faible puissance où la précision a peu d'importance.

On part d'une tension fixe, 12 V par exemple, et on « fabrique » artificiellement un point milieu à 6 V que l'on appelle « masse ». Cette tension médiane peut être obtenue par un pont diviseur avec deux résistances ou par deux zéniths en série. Cette masse « bidon » peut néanmoins être suffisante pour de nombreux montages : répétons-le, de faibles puissances.

Nous avons pris 12 V comme exemple car c'est la tension des voitures, et nous en profitons pour vous signaler que les fabricants de batteries sortent à présent des modèles avec une crosse à + 6 V pour certains allumages électroniques : les amateurs de gadgets auto disposent donc à présent d'une alimentation double \pm 6 V de puissance qui peut leur être fort utile.

Les alimentations par piles ou batteries

Le créateur d'un circuit électronique hésite souvent entre la pile ou le secteur. L'appareil à pile revient moins cher à la fabrication et est moins lourd; mais s'il sert souvent en consommant 100 mA une alimentation secteur est amortie en un mois.

Il ne faut pas croire que le courant fourni par une pile soit pur: il faut le filtrer lui aussi par un condensateur s'il s'agit d'alimenter un préampli, mais un 47 μ F suffit.

Si un montage « gourmand » est équipé d'une pile miniature 3 V vous avez tout intérêt à monter une alcalino-manganésée (Malcolmy-Duracell), qui ne se dépoliarise pas prématurément avec des intensités de l'ordre de 0,1 A ou plus encore.

- La tension d'une pile diminue lentement avec son usage: si vous mettez une stabilisation de tension elle s'usera bien plus vite.

- Les piles doivent être immobilisées dans le boîtier, car outre les dégâts mécaniques, ruptures de fils etc. leurs enveloppes métalliques peuvent provoquer des courts-circuits.

- Lorsque l'appareil doit être autonome, fonctionner souvent en débitant beaucoup il est plus sage de remplacer les piles par des accus Cadmium-Nickel, mais qui ne font que 1,2 V par élément et non pas 1,5 V (5 éléments pour 6 V). D'autre part leur publicité ment en disant qu'ils peuvent rester déchargés; neufs certes, mais en cours d'usage il faut les recharger au moins une fois par mois. Essayez donc de rechercher un Cd-Ni qui soit resté « à plat » pendant plusieurs mois.

Un autre cas particulier: une alimentation devant débiter 25 A pendant quelques instants était requise pour alimenter simultanément trois gros flashes électroniques de 6 V pour un studio. Le transformateur et son redresseur ayant coûté une petite fortune, alors qu'une petite batterie au plomb pour 2 CV qui peut en débiter bien plus.

En conclusion il n'y a pas de solution passe-partout, chaque problème a sa solution propre: il n'y a pas de honte à mettre des piles dans un appareil pourvu d'une alimentation secteur si l'avantage est indéniable.

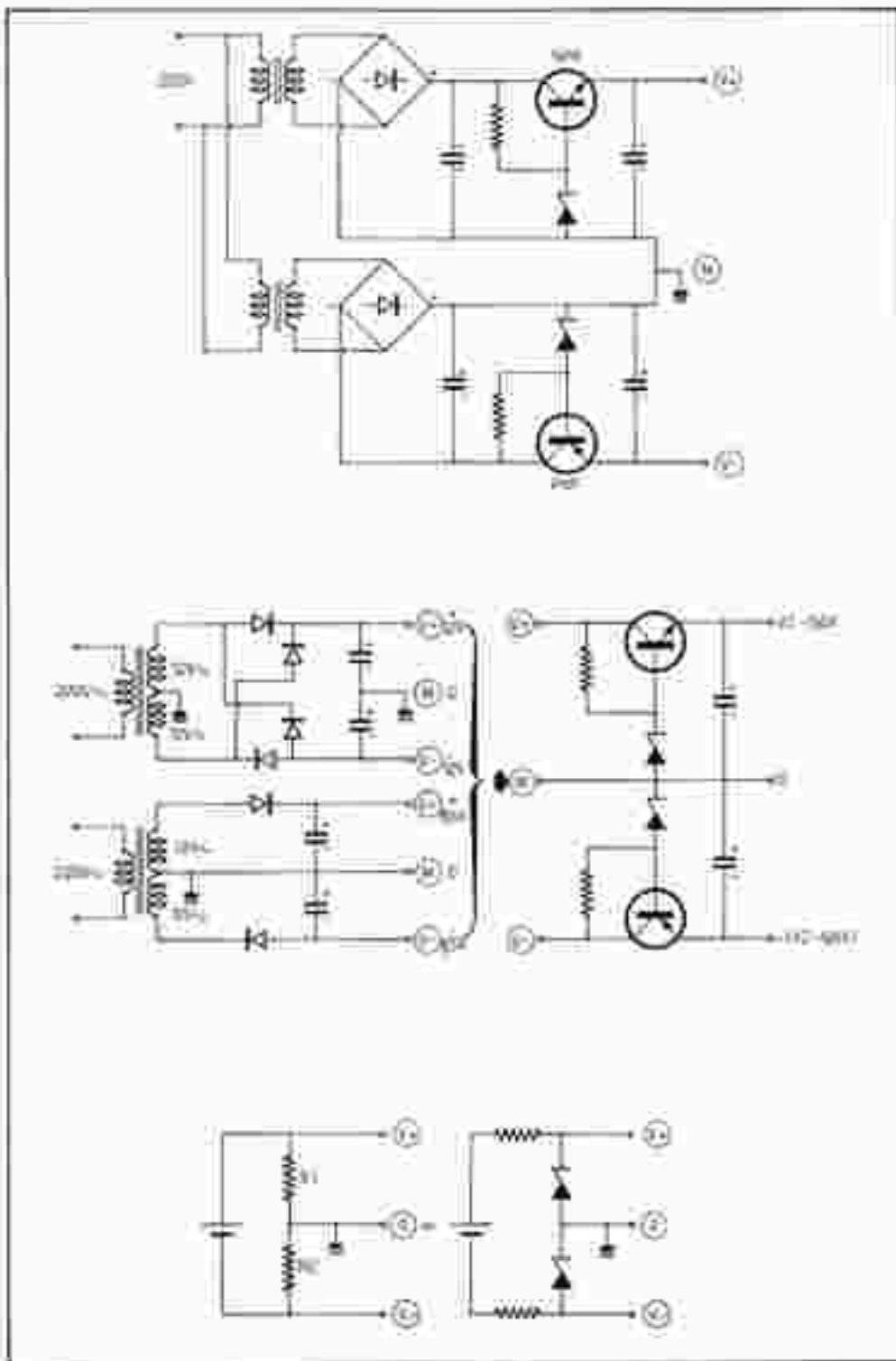


Fig. 12 à 13. - L'alimentation double à circuits indépendants est réservée aux montages performants. Un seul transformateur peut suffire pour une alimentation double à condition qu'il possède un point milieu qui sera relié à la masse. Redressements bi et mono-alternance pour les puissances faibles - double ballast - montage économique.

COMPORTEMENT THERMIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS RADIATEURS par W. SOROKINE

Cet ouvrage traite d'un sujet de la plus haute importance pour tous ceux qui s'intéressent aux semi-conducteurs.

On sait, en effet, que ces composants sont particulièrement sensibles à la température dans certains cas et qu'il est nécessaire de connaître leur comportement afin d'effectuer les corrections nécessaires.

Dans le même ouvrage, on donne tous les détails nécessaires pour le calcul des radiateurs dissipateurs de chaleur, indispensables pour le montage des semi-conducteurs de puissance. Ouvrage recommandé à tous les techniciens.

PRINCIPAUX SUJETS TRAITÉS :

Comportement des diodes, transistors, stabilisation thermique des diodes et des transistors. Refroidissement des diodes, des transistors de puissance. Calcul et utilisation des radiateurs.

Un volume broché de 152 pages, 120 schémas, format 15 x 21, couverture couleur.

Prix : 50 F.

En vente chez votre libraire habituel ou à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

Diffusion aux libraires : E.T.S.F., 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES 19^e édition entièrement remaniée par R. BRAULT

Cette nouvelle édition devrait connaître le même succès que les huit précédentes. Elle a été entièrement remaniée afin de classer les divers types d'enceintes par familles.

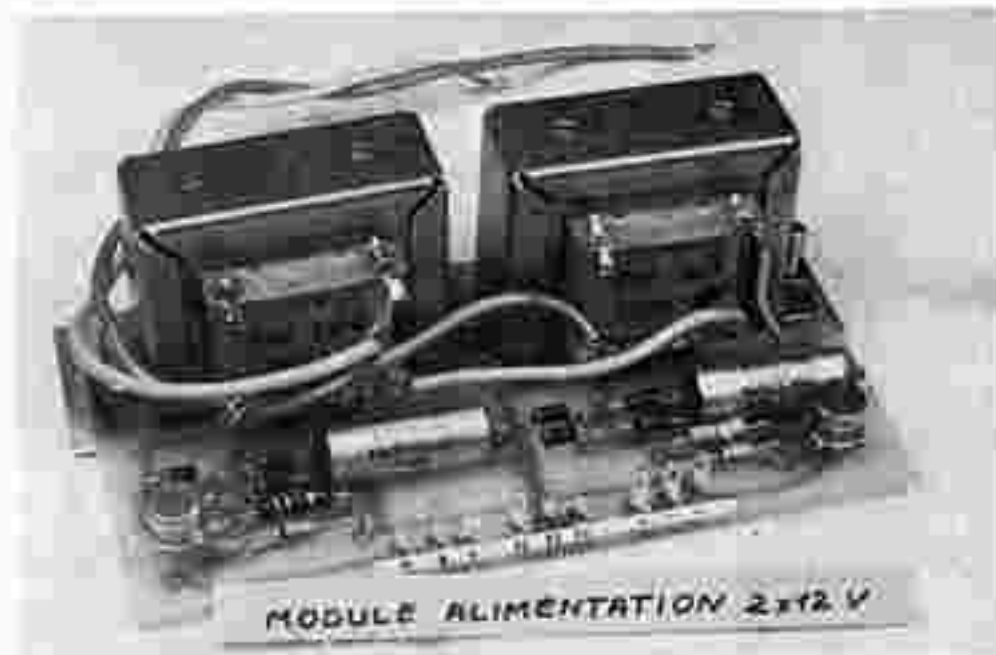
On y trouvera de nouveaux types d'enceintes et d'anciens remis au goût du jour et des conseils pratiques pour la construction et la finition des enceintes, résultats de l'expérience acquise par l'auteur dans ce domaine ; des renseignements concernant le couplage des haut-parleurs dans les installations de sonorisation, etc.

Un ouvrage de 152 pages, format 15 x 21, 92 schémas, couverture couleur.

Prix : 38 F.

En vente chez votre libraire habituel ou à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

Diffusion aux libraires : E.T.S.F., 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.



L'alimentation double à circuits séparés est réservée aux montages à performances poussées. Ici un + 12V - 12V pour amplifier des μ V avec un 741.

On a vu par exemple un émetteur microscopique électronique alimenté en 380 V triphasé et qui possédait un boîtier à piles !

L'implantation d'une alimentation secteur

Où mettre cette bricole galeuse de transformateur pour qu'il ne rayonne pas son 50 Hz !

D'abord en bas de l'appareil pour qu'il ne rende pas instable un boîtier généralement en « Position droite ». Ce qui d'ailleurs permettra une meilleure évacuation des calories qu'il dégage.

Le zone 50 Hz doit être la moins étendue possible. Elle comprend le transfo, le redressement, le fusible, le cordon secteur, l'intér et le voyant lumineux s'il n'est pas en continu.

Les étages d'entrée, sensibles et à haute impédance, devraient être loin de cette zone. Ne faites pas comme dans cet ampli-tuner de « grande marque », dont nous saluons le nom, où le cordon secteur traversait le panneau arrière à 15 mm de la prise micro...

Dans le cas d'un ampli vous pourrez par contre faire voisiner les amplis de puissance sans trop de risques.

Un transformateur rayonne un champ magnétique de 50 Hz surtout dans l'axe de son bobinage. Il faudra y penser pour son orientation. Le fait de relier sa carcasse à la masse par un gros fil est également très bénéfique.

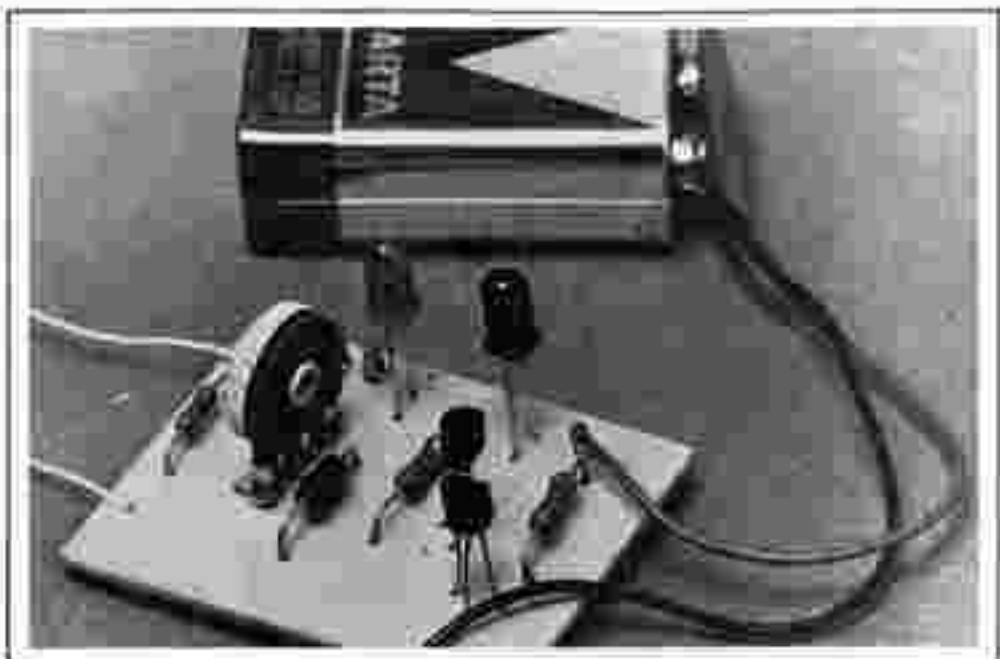
Les fils en 220 V doivent être les plus courts possible - quant à la liaison à l'intér, forcément longue, n'utilisez pas du cordon méplat mais deux fils isolés que vous torsaderez soigneusement, et qui longeront le châssis métallique.

Un raffinement très efficace consiste à monter une cloison en tôle autour de l'alimentation, et qui sera bien sûr mise à la masse.

Nous avons en mémoire plusieurs exemples d'ampis stéréo de qualité très moyenne devenus vraiment « haute fidélité » simplement par l'amélioration de leur alimentation et de leurs découplages.

Alors ? Pour alimenter votre prochaine création : Super ou Ordinaire ?

Michel ARCHAMBAULT



Contrôleur pour accumulateur au plomb

TOUJOURS les plus utilisés grâce à leur prix relativement faible et leur résistance interne très négligeable, les accumulateurs au plomb ont, mis à part leur poids, un inconvénient majeur : ils perdent leur capacité s'ils sont déchargés outre mesure. Et ce n'est pas avec un contrôleur (sur calibre 25 V en plus) qu'on appréciera les différences de 0,5 V qui annoncent la catastrophe.

On trouvera à la figure 4 la courbe donnant la différence de potentiel aux bornes d'un élément d'accumulateur au plomb déchargé à courant constant. Nous constatons qu'après une descente rapide de 2,5 V à 2 V, elle se maintient un peu au-dessus de cette dernière valeur, et ne descend au-dessous que juste avant d' amorcer la descente finale, celle que nous devons justement éviter. L'appareil décrit aura donc pour fonction d'avertir l'utilisateur au moment où la différence de potentiel aux bornes d'une batterie de n éléments tombera au-dessous de 2 n volts.

Schéma de principe

On le trouvera à la figure 1. Plaçons nous dans le cas où le strap S est soudé, et où rien n'est branché aux bornes X et Y . Le transistor T_1 ne conduit que si $V_A - V_B > 0,6$ V, donc si $V_A - V_C > 1,2$ V ($V_B - V_C = 0,6$ V à cause de la diode D_1). Si donc la tension appliquée à la base de T_1 par l'intermédiaire du pont diviseur ($R_1 +$

R_2) est supérieure à 1,2 V, T_1 conduit, donc L_1 est allumée. T_1 conduit donc $V_B - V_A \approx 0,6$ V $\Rightarrow T_2$ est bloqué et L_2 reste éteinte. Si maintenant $V_A - V_C < 1,2$ V, T_1 se bloque $\Rightarrow V_B - V_A \approx V_A = 2,1$ V $\Rightarrow T_2$ conduit et L_2 s'allume. L_1 reste allumée car le courant $D - B - C$ suffit à l'alimenter. Donc si le potentiomètre P est réglé à la limite de l'allumage de L_2 , une très faible diminution de V_A suffira à éteindre cette dernière.

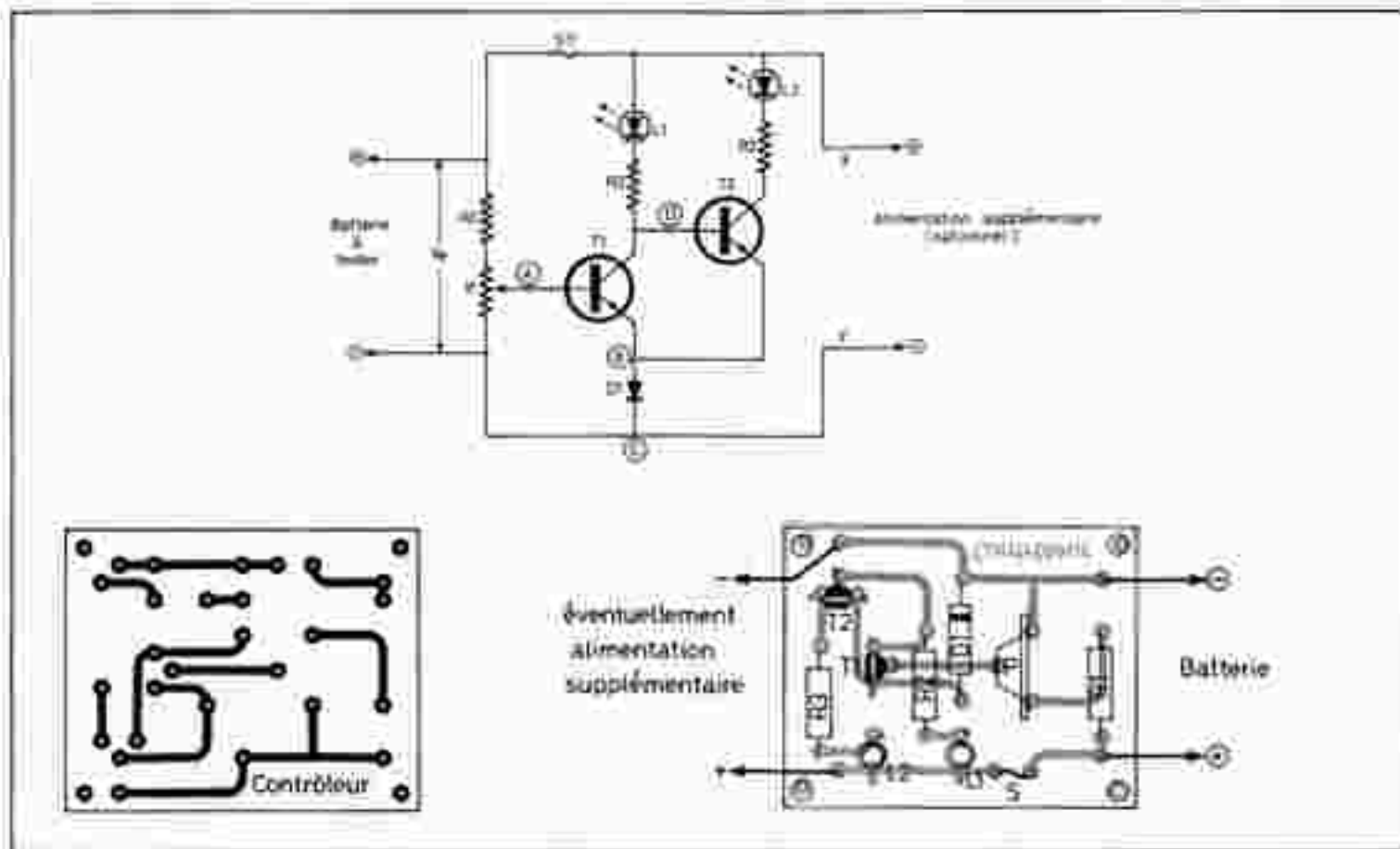


Fig. 1 & 3. - Il peut s'avérer utile de réaliser le montage de ce contrôleur, construit autour de deux transistors NPN classiques. Tracé du circuit imprimé et implantation des éléments à l'échelle.

Mais il y a un autre problème : supposons que V_s soit insuffisante pour allumer L_1 ou L_2 (il faut un minimum de 4 V), ou qu'on ait affaire à un petit accumulateur, (genre machine à calculer) pour qui l'alimentation des deux LED représente autant de courant que l'appareil qu'il alimente (il s'écoulerait alors deux fois plus vite). Dans ces deux cas, on supprimera le strap S et on prévoira une alimentation supplémentaire (9-12 V), branchée en XY. Le raisonnement est identique au précédent, mais V_s n'alimente alors plus que le pont ($R_1 + R_2$).

Enfin, il faut que les résistances R_1 , R_2 et R_3 soient adaptées à la tension utilisée. Attention, R_1 dépend de V_s , R_2 et R_3 de la tension de la source qui alimente les led (V_s ou l'alimentation supplémentaire). Il faut que le pont diviseur puisse fournir les 1,2 V nécessaires, et que le courant dans les LED soit compris entre 5 et 15 mA. On se référera au tableau suivant :

V_s (V)	2 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20
R_1 (Ω)	100 (1)	1200	2200	3300	4700
V_{an} des LED (V)	5 - 7	7 - 8	9 - 12	12 - 16	18 - 20
R_2, R_3 (Ω)	220	470	820	1200	1500

(1) Il faudrait avoir $R_1 = 0$, mais on se méfie des étourdis capables de tourner P jusqu'à annuler la valeur de la résistance entre la base de T_2 et le pôle + de l'entrée.

NB : Ces valeurs ne sont nullement impératives, on peut les modifier à $\pm 40\%$ environ.

Réalisation

Le tracé du circuit imprimé est donné à la figure 2, il a été réalisé à l'aide de passives et rubans de transfert, mais on pourrait le faire au stylo marqueur. Attention

à l'orientation des LED, le triangle indique la cathode (vers pôle -). On pourra prévoir une LED verte pour L_1 , et une rouge pour L_2 . Si on veut utiliser le montage pour une batterie de grande puissance (batterie de voiture, on soudera le strap, et on ne perdra même pas les trous pour les branchements X et Y.

On pourra loger le montage dans un coffret Teko P₁, ou l'encâstrer dans un tableau de bord. Sa consommation est faible pour une batterie de voiture, cependant il est bien de prévoir un interrupteur, ou de l'alimenter à travers la clé de contact.

Mise au point

Si on dispose d'une alimentation réglable, brancher l'appareil sur 2,1 n volts ($n =$ nombre d'éléments de la batterie). Tourner P jusqu'à obtenir l'allumage du voyant rouge lorsque vous faites descendre la tension d'alimentation au-dessous de 2 n volts.

Si non, on peut faire un réglage empirique: charger la batterie à contrôler, puis fuimer un peu, Y brancher ensuite le montage, et régler P jusqu'à la limite d'allumage de L_2 (on étalonne au port Z cf. fig. 4).

Remarques

1) Si on utilise le montage pour une batterie de voiture, il ne faudra pas s'étonner que L_2 s'allume au démarrage; la batterie fournit un courant tel que la chute de potentiel à l'intérieur de celle-ci est assez grande pour allumer L_2 .

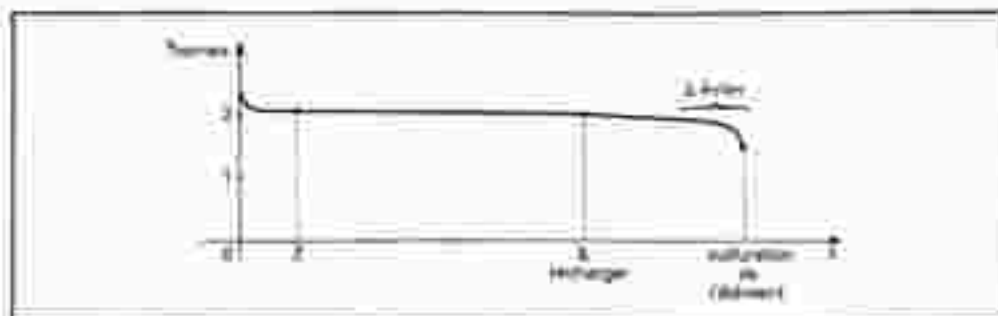


Fig. 4 - Décharge à courant constant d'un accumulateur au plomb.

2) Certains économes objecteront qu'on aurait pu se passer de L_1 , se gardant que L_2 pour signaler un arrêt. Ils auraient raison, si l'électronique était infallible. Mais si un mauvais contact coupe l'alimentation du module au moment où la batterie est au bout ?

Liste des composants

R_1, R_2, R_3 : cf. texte
 P: résistance ajustable 3,3 k Ω
 D: 1N4001 ou 1N4004 ou équiv.
 L_1 : LED verte \varnothing 5 mm
 L_2 : LED rouge \varnothing 5 mm
 T_1, T_2 : BC238 ou BC235 ou équiv.
 BC108B

PROFESSIONNELS - AMATEURS

Nous réalisons :

— Tous vos circuits imprimés (prototype ou série), simple ou double faces, à partir de l'échelle 1/10 ou 1/20, sur support libre de verre, bakélite, ou maldar souple.

- Le dorage
- L'étamage
- Le perçage

Tous vos transformateurs en circuits double C (meilleur rendement, faible encombrement) imprégnés sous vide au vernis.

— Toutes vos faces avants sur plaque aluminium 0,2 mm d'épaisseur, auto-collantes

DELAIS TRÈS RAPIDE - DEVIS SUR DEMANDE

Indication de prix :

Circuit une face sur verre époxy, à partir du calque ECH 1 ou 2 au 1/10	28 F
Transformateur 145 VA imprégné sous vide	98 F
Face avant auto-collante 150.100 mm à partir du calque ECH 1 ou 2	33 F

Série, nous consulter

Tout renseignement et commande à :

S. RENAUDOT
 Gravure Bobinage
 70190 VORAY-SUR-L'OGNON
 Tél. 56.82.83

Renseignements téléphoniques de préférence à partir de 17 h. Le samedi toute la journée.

CONSTRUISEZ VOS ALIMENTATIONS



3^e édition, J.C. ROUSSEZ

PRINCIPAUX CHAPITRES

Analyses et conseils

Typiques généraux - le transformateur - le refroidissement - le filtrage - les autres éléments d'une alimentation - la dissipation de chaleur - qu'est-ce qu'une alimentation réglable ?

En vente chez votre

LIBRAIRIE HABITUELLE
 ou à la LIBRAIRIE
 PARISIENNE de la RADIO
 43, rue de Valenciennes
 75446 PARIS CEDEX 18

EDITIONS
 TECHNIQUES &
 SCIENTIFIQUES
 FRANÇAISES



2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris

VOUS REUSSIREZ 17 MONTAGES PRATIQUES

ALIMENTATIONS NON RÉGLÉES - (4 MONTAGES)

Pour amplificateurs puissance 50 V/3 A et Symétrique 2 à 20 V/5 A + 2 à 200 V/200 mA + 200 V/100 mA

MULTIPLICATEURS
 DE TENSION (3 MONTAGES)

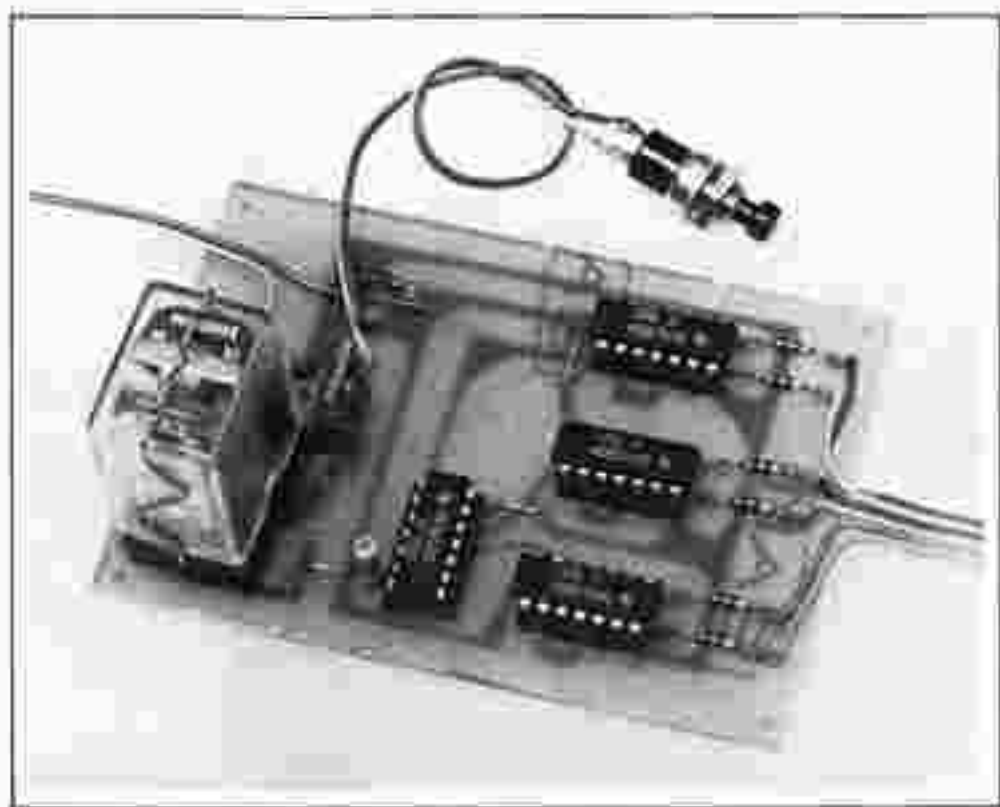
Alimentation à doublet de type Lateur 30 V/200 mA, du type Schuster 35 V/100 mA, Triplet et quadruplet

ALIMENTATIONS RÉGLÉES
 (10 MONTAGES)

Régulateur par diode zéner 4,2 V/100 mA, 7,5-40 V/200 mA, 12 V/1 A, 5 V/1 A pour CI logiques, Régulateur de 0 à 20 V/200 mA, de 0 à 24 V/1 A avec limitation de courant, 0 V, 0,5 A et CI régulatoire 10 A avec choix des tensions de sortie.

Un ouvrage de 112 pages, Format 18 x 21, 28 schémas. Couverture soignée.

PRIX : 20 F NIVEAU 2
 Amateurs et Techniciens



Il est bien souvent désagréable le matin quand vous prenez votre voiture de constater que les longues portées ou les antibrouillards que vous avez installés ou fait installer sur votre véhicule pour améliorer la visibilité, vous ont été volés. Ces accessoires coûteux ne disparaîtront plus grâce à ce petit montage.

Alarme pour anti-brouillards et longues portées

Le principe électronique

Ce montage utilise de la T.T.L. (bien que la C.M.O.S. fasse aussi bien l'affaire). Les circuits utilisés sont les plus courants de la famille, c'est-à-dire l'habituel 7400 ou équivalent. Il n'existe pas de circuit OU à six entrées (fig. 1), aussi avec 45N 7400 on parvient à pallier cet défaut (fig. 2).

Le montage est suivi d'un amplificateur qui dans le cas présent sera un thyristor excité sur sa gâchette par le signal provenant du dernier 7400 au travers d'une résistance 220 Ω (valeur à modifier suivant le thyristor employé). Un relais est utilisé pour actionner la sirène ou le klaxon, mais un des contacts interrompt le circuit gâchette une fois que le thyristor est enclenché pour éviter que l'information

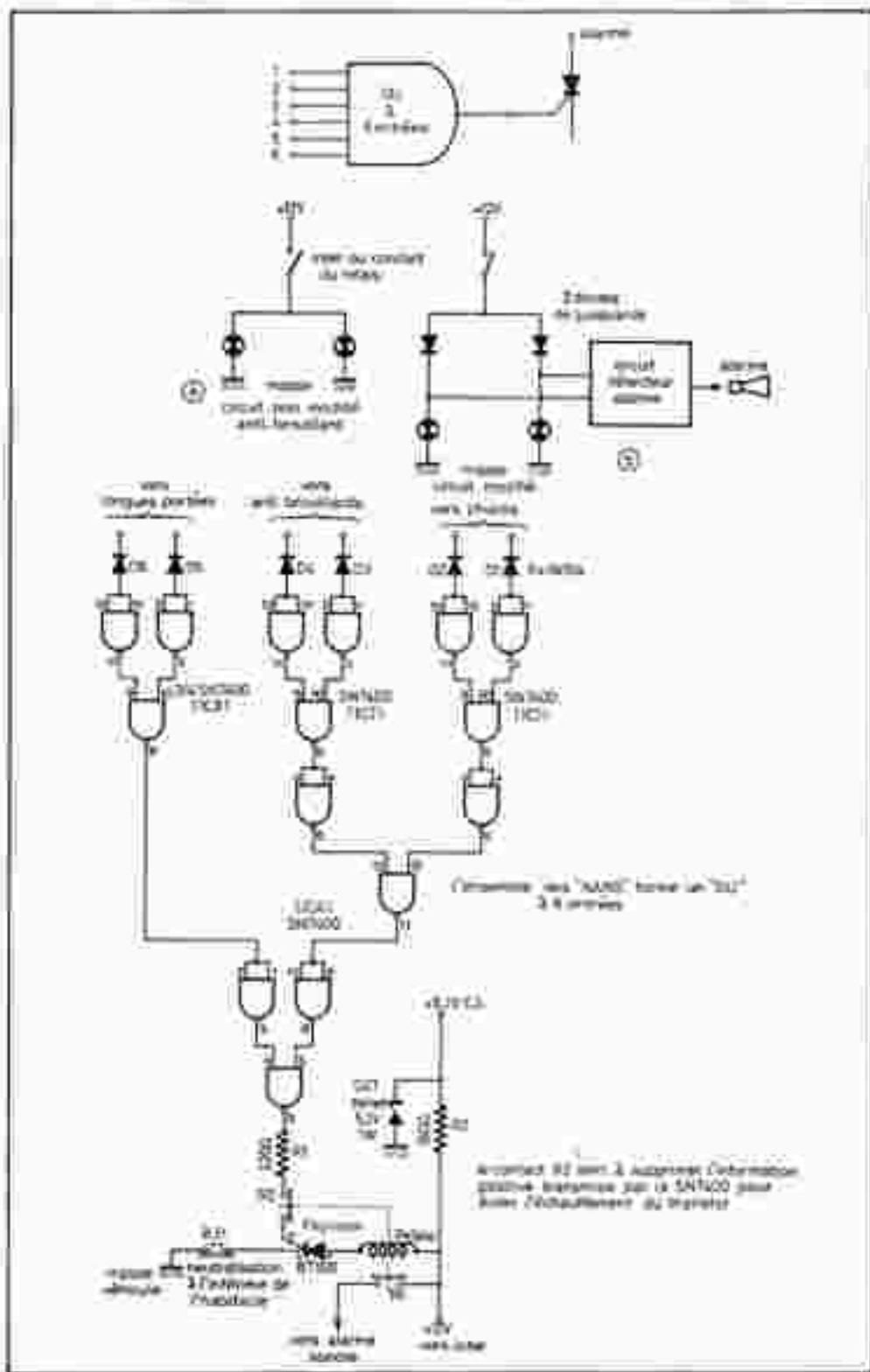


Fig. 1. et 2. - Ce montage évitera le vol de vos longues portées. Le schéma de principe révèle l'utilisation de quatre circuits intégrés 5N 7400.



Photo A. - Mise en place facultative d'une diode géante 1N4007 aux bornes du relais.

suffisante. Une simple résistance de 150 Ω et une zéner de 5,1 V sont suffisantes pour l'alimentation des 4 CI car la consommation de ces CI ne dépasse pas 50 mA (il est préférable d'utiliser une zéner de 1 W). Les diodes 1N4007 sont facultatives; elles ne servent qu'à éviter au +12 V de passer quand le système d'alarme est à l'arrêt et que les lampes sont allumées.

Le montage

Il peut s'effectuer sur une plaque M. Board ou mieux sur un petit circuit imprimé (voir fig. 4). Le tout sera logé dans une boîte 10 x 10 cm (Sora) ou Legrand, sans passer fil.

Les six diodes de puissance seront choisies supérieures à 5 A; si possible avec le pas de vis et l'écrou qui simplifie le montage et montées sur un support isolant (bakélite ou permalloy (fig. 3)). Le tout fixé sous le capot, bien isolé de la masse et bien aéré (dans mon cas, je l'ai placé devant le ventilateur d'une Ford Taunus).

Nota: les lampes à iode sont en général de l'ordre de 55 W pour 12 V 55 W, 12 V ≈ 5 A.

Pour l'alimentation du montage, il suffira d'ajouter un relais supplémentaire avec son contact en série avec un interrupteur. Quand le clé de contact est tournée, le système s'arrête immédiatement.

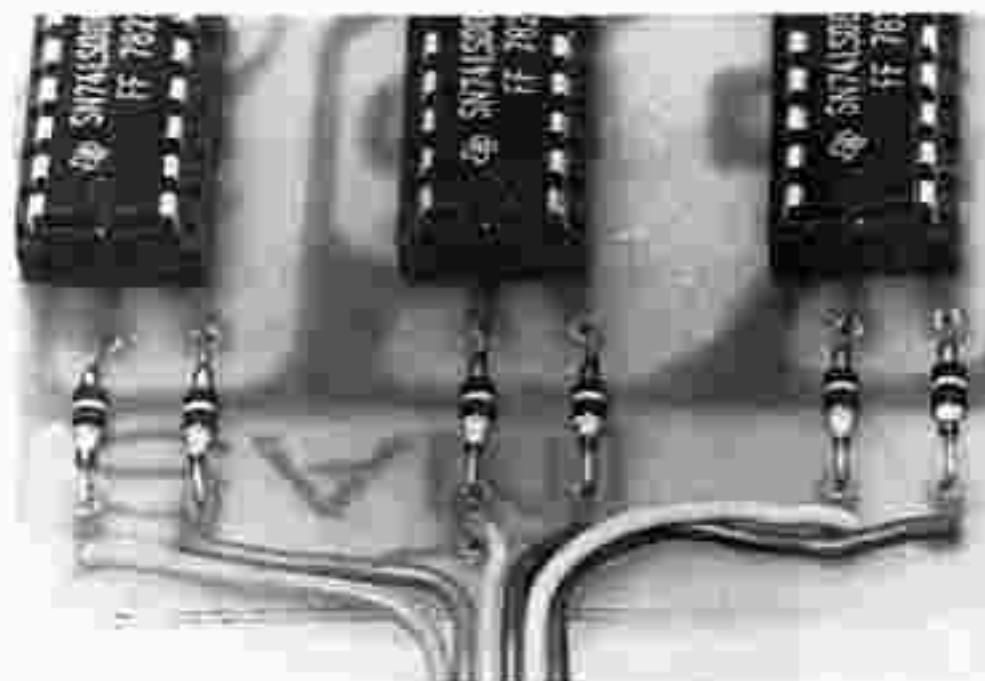
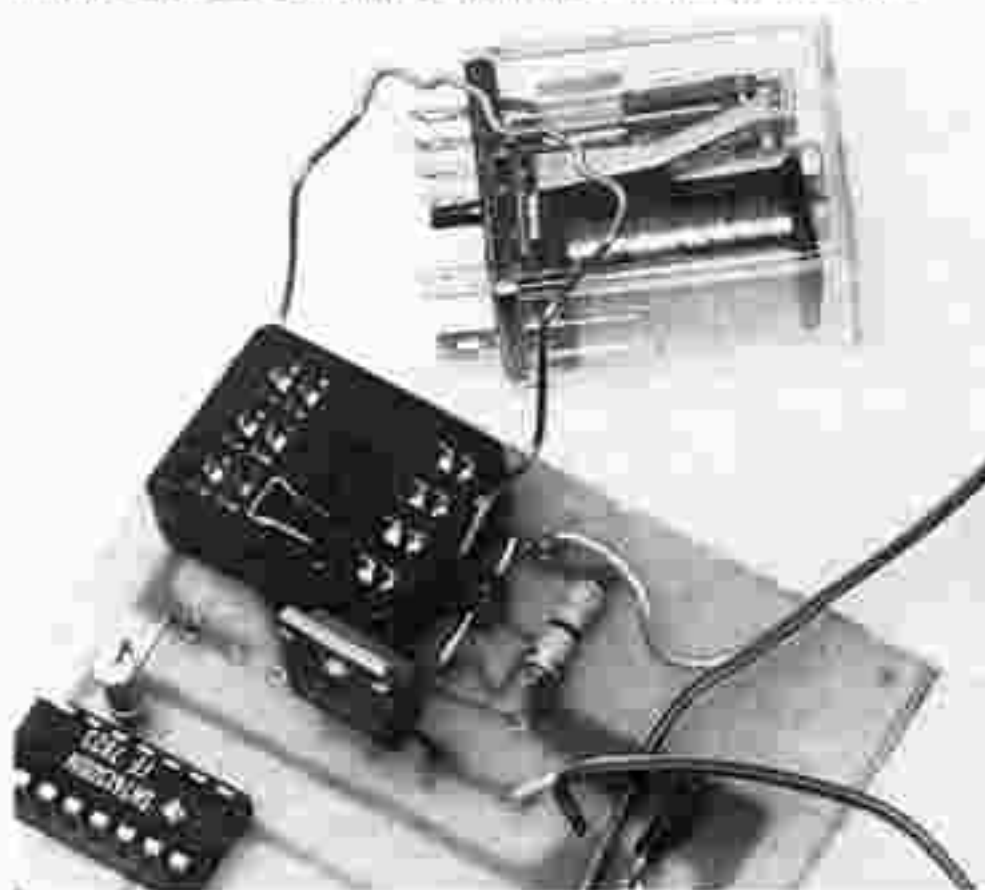


Photo B. — On respectera l'orientation des méplats des circuits intégrés et la position des diodes.

Photo C. — Le relais sera monté le cas échéant sur un très pratique support.



La clé enlevée, les stores éteints, le système se met à l'état de veille, prêt à toute tentative. L'inter ne sert que lors de la réparation éventuelle d'un phare ou la dépose pour éviter que le système ne se déclenche (voir schéma 5).

Veillez à la bonne orientation des CI, le système d'alarme doit fonctionner du premier coup si le plan de câblage est conforme à celui de la figure 6. Quand on coupe la clé de contact le système se met en veille automatique.

Ne pas oublier d'éteindre toutes les lampes, sinon l'alarme se déclenche quand on tente d'enlever l'une des ampoules, aussitôt un niveau 1 est enregistré, l'alarme est donnée. Même si le volteur rabranchit l'ampoule à la masse, l'alarme continue car le thyristor a enregistré l'information.

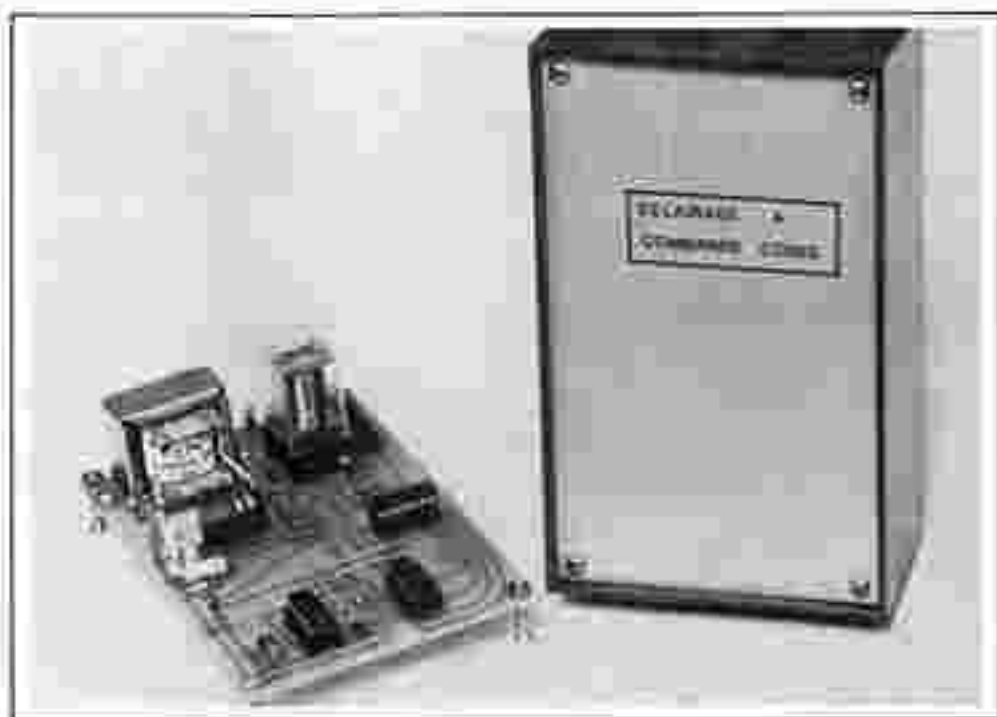
Pour neutraliser le système, il faut que le propriétaire du véhicule ait rabranché le fil et appuyé sur neutralisée, ou bien si la réparation est longue, il coupe l'inter à l'intérieur du véhicule et n'oubliera pas de la remettre en service.

G. THILIER

Matériel utilisé

- 4 CI SN7400, SN7400 etc. (IC₁ + IC₂)
- 1 thyristor BT 100 ou autre B.
- 1 relais ZRT 12 V / 300 Ω type « auto » ou autre.
- 6 diodes de puissance.
- 5 diodes 1N4148 (facultatives) (D₁ à D₅)
- 1 module ±1 V 1 W (U₂)
- 1 résistance 100 Ω (R₁)
- 1 résistance 220 Ω (voir schéma (R₂))
- 1 bouton-pression (BP)
- 1 inter
- 1 clé 12 V 6 W (ou clé pour voiture mais attention utiliser un relais avec contact supportage l'ensemble).

Renseignez-vous
sur les possibilités
de devenir collaborateur
à **ELECTRONIQUE
PRATIQUE**
en écrivant
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19



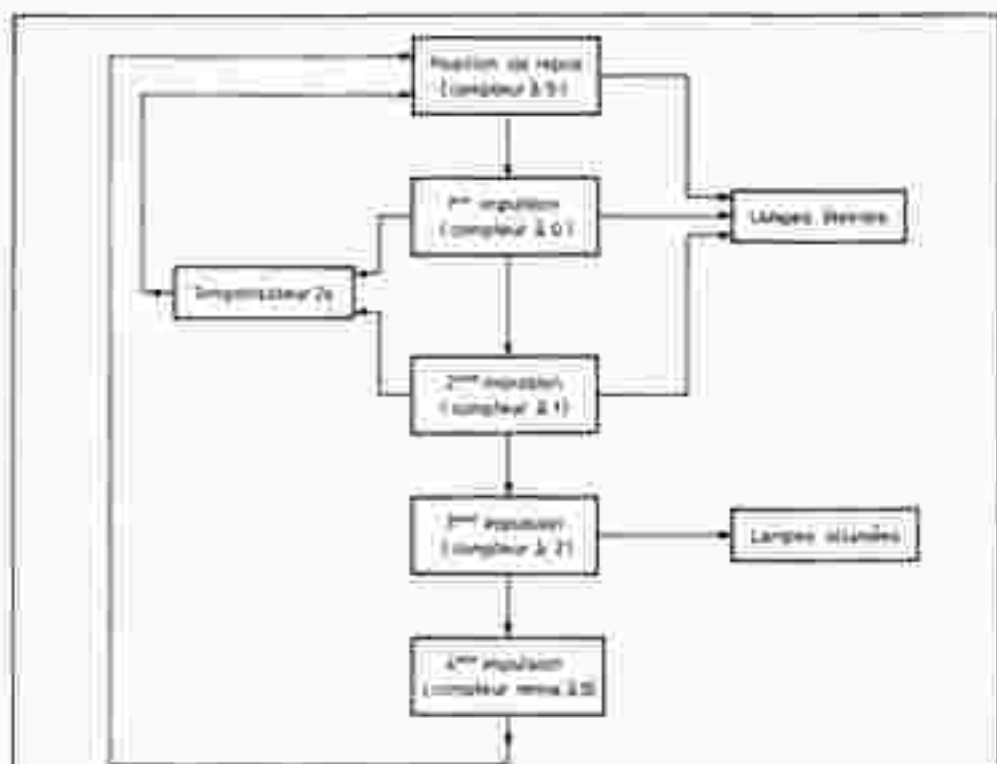
Eclairage à commande codée

LES personnes qui ont la chance d'habiter un pavillon regrettent souvent de ne pas avoir d'éclairage à l'extérieur. En effet, et particulièrement en hiver, il est très désagréable de rentrer chez soi, à tâtons, faute d'un éclairage municipal efficace. Certes, il est si simple d'installer des lampes commandées depuis le portail. Mais combien de fois, les enfants du quartier seront tentés d'appuyer sur le bouton pour s'amuser. Il existe bien dans le commerce des interrupteurs à clé, mais dans l'obscurité, c'est peu pratique. Aussi, la solution de l'interrupteur codé se révèle largement préférable.

En utilisant un ou plusieurs boutons poussoir, il nous suffira d'appuyer trois fois en un temps relativement court pour allumer. Par contre, pour éteindre une seule action sera nécessaire. Il est indispensable de limiter dans le temps, les trois impulsions. En effet, il faut que le système revienne à zéro, dans le cas où les impulsions ne seraient pas correctes. D'autre part, notre montage pourra être actionné de plusieurs endroits, le cas échéant (portail, garage, entrée, etc.). Bien entendu, cette commande codée pourrait être utilisée pour d'autres applications.

1. Schéma synoptique (figure 1)

En position de repos la lampe reste éteinte. Lors de la première et de la deuxième impulsion, on alimente le temporisateur de 2 s. Si la troisième impulsion arrive avant les deux secondes, les lampes s'allument. Sinon, le compteur est remis automatiquement en position repos. Cette disposition est nécessaire pour éviter que le compteur reste anormalement en position intermédiaire. L'utilisateur ne saurait plus combien de fois il



doit appuyer sur le bouton. La quatrième impulsion remet le compteur au repos et par conséquent, les lampes s'éteignent.

II. Principe de fonctionnement

La figure 2 permet de remarquer l'utilisation de compteur logique et de portes NAND.

Les impulsions des boutons sont transmises au circuit par l'intermédiaire d'un relais pour plusieurs raisons:

- Séparation des circuits intérieurs et extérieurs (risques de parasites).
- Nécessité d'utiliser un circuit enterré pour le compteur.

La figure 3 montre les états logiques du compteur suivant sa position. On peut remarquer qu'au repos, le compteur est en position 0.

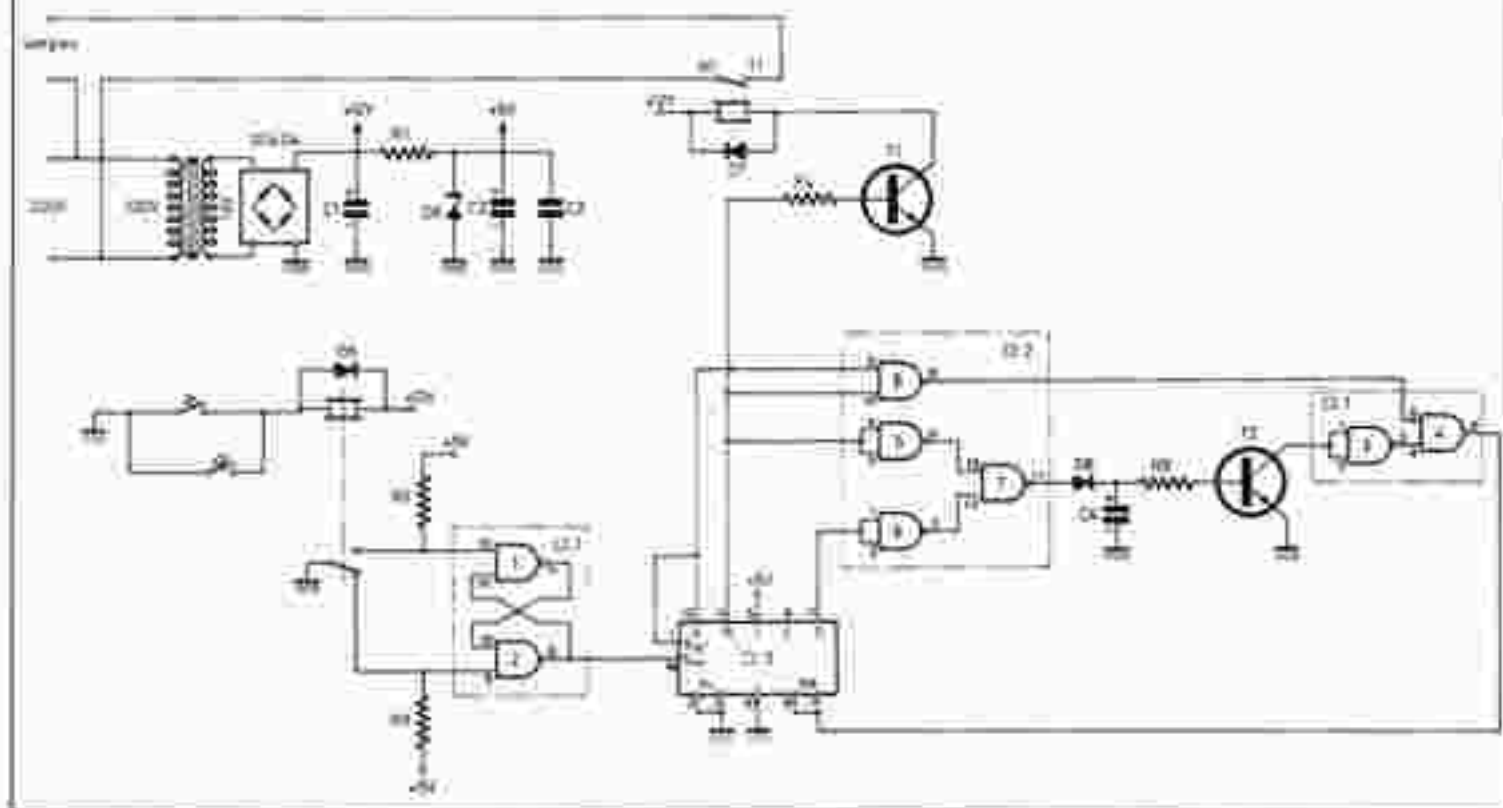


Fig. 1 et 2 - Schéma synoptique de la commande codée d'éclairage. L'examen du schéma de principe révèle l'utilisation de compteur logique et de portes NAND. Circuits intégrés SN7400 et SN7490

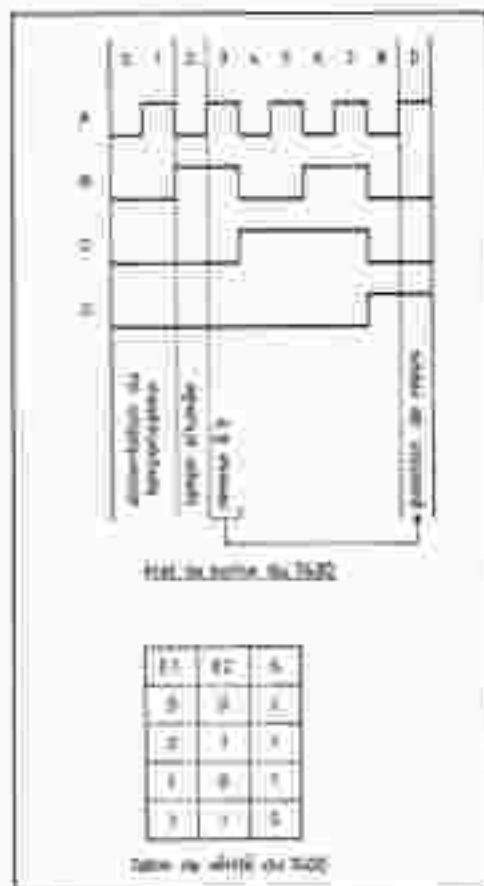


Fig. 3. - Etats logiques du compteur suivant sa position. On peut remarquer qu'au repos le compte est en position 9.

Lors des deux premières impulsions, le temporisateur est mis en service par les sorties B et D à l'état 0. Les sorties des portes 5 et 6 seront donc à 1. La sortie de la porte 7 passera à l'état 0. Le condensateur C_2 privé de courant, se déchargera lentement par R_2 la base de T_2 et la masse. Durant ce temps, T_2 conducteur, applique l'état 0 sur l'entrée de 3. La sortie de 4 reste donc à 0: rien ne se passe.

Dès que le condensateur est déchargé (environ 2 secondes) l'entrée de 3 passe à l'état 1. La sortie revient à 0. La sortie de 4 applique l'état 1 à l'entrée de remise à 9 du compteur. Celui-ci, en étant à 9, retrouve sa position d'origine.

Mais si, dans le cas normal, le compteur reçoit sa troisième impulsion avec la remise à 9, la sortie B coupe le temporisateur. D'autre part elle polarise T_1 par R_4 : T_1 se débloque et alimente le relais.

Les contacts travail de ce relais permettront l'alimentation sur le secteur de lampes ou d'autres appareils.

Lorsque, plus tard, le compteur reçoit une quatrième impulsion, le compteur passe à 3: les sorties A et B sont à 1. La sortie de B se retrouve à 0, et de ce fait, le NAND 4 remet le compteur à 0 par les bornes, ramène à 9. La sortie B repasse à 0: T_1 se bloque. Le relais, privé d'alimentation se désactive. Les contacts, en s'ouvrant, coupent le circuit d'utilisation.

L'alimentation est issue du secteur. La tension redressée et filtrée est utilisée pour les boutons et les deux relais. On obtient la tension de 5 V grâce à la zener. C_3 évite que les circuits intégrés ne réagissent aux drôles parasites.

III. Réalisation pratique

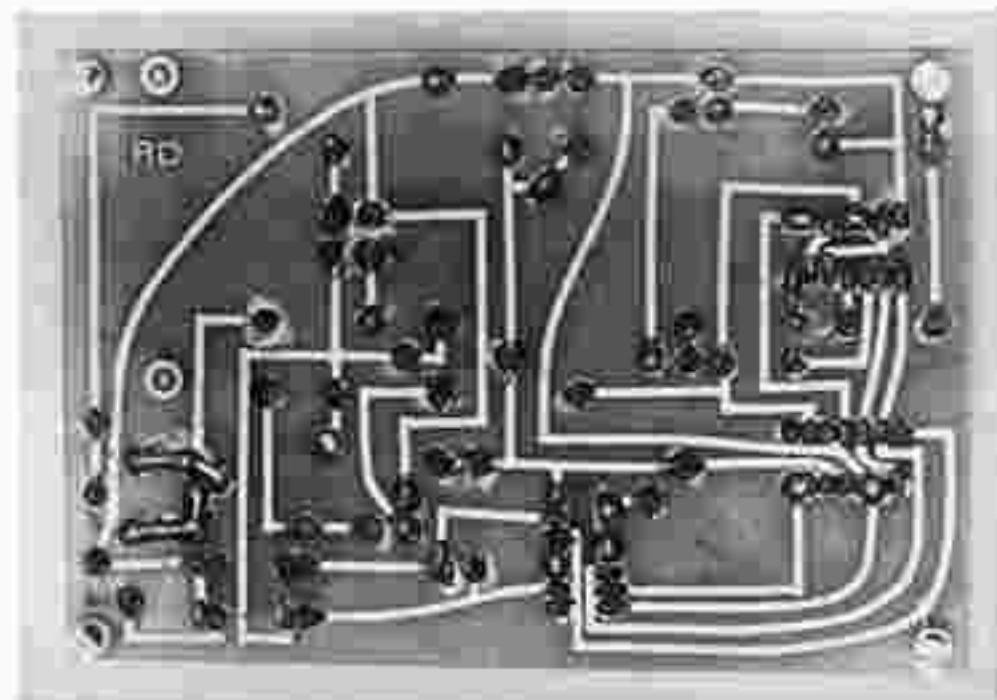
La figure 4 donne le dessin du circuit imprimé. Sa réalisation ne posera pas de problème, car il est assez large. On pourra

utiliser des bandes de 1,2 mm et des pastilles de 2,98 mm de diamètre. L'utilisation de transferts est vivement conseillée pour les circuits intégrés. Le circuit étant gravé, le perçage pourra s'effectuer à l'aide de forets de 0,8 mm. Par contre, pour les CI, on devra utiliser un foret de 0,6 mm. Pour les personnes démunies de pompe à dessouder, les supports de CI permettront des éventuels remplacements futurs. Des trous de 3 mm seront réalisés aux quatre angles pour la fixation au fond d'un boîtier Teko P₂.

La figure 5 donne la mise en place des composants. Le transformateur fixé sur le circuit imprimé et des coses picots permettront le branchement électrique. On pensera aux straps de liaisons. On utilisera encore des coses picots pour relier le boîtier au circuit extérieur.

La figure 6 montre le perçage du fond du boîtier: 4 trous pour la fixation du circuit imprimé; les quatre autres trous seront utiles pour fixer le boîtier contre le mur de votre garage, par exemple. Un trou de diamètre 10 permettra de sortir le câblage du boîtier.

Photo A. - Les produits de transfert permettent de réaliser un tracé vraiment soigné comme en témoigne la photographie.



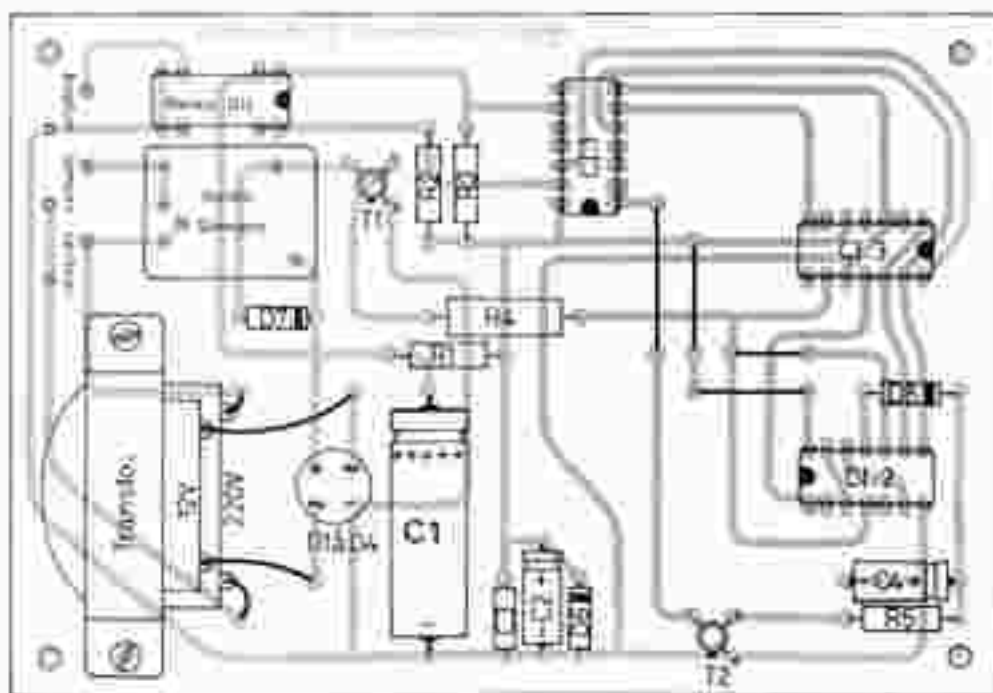
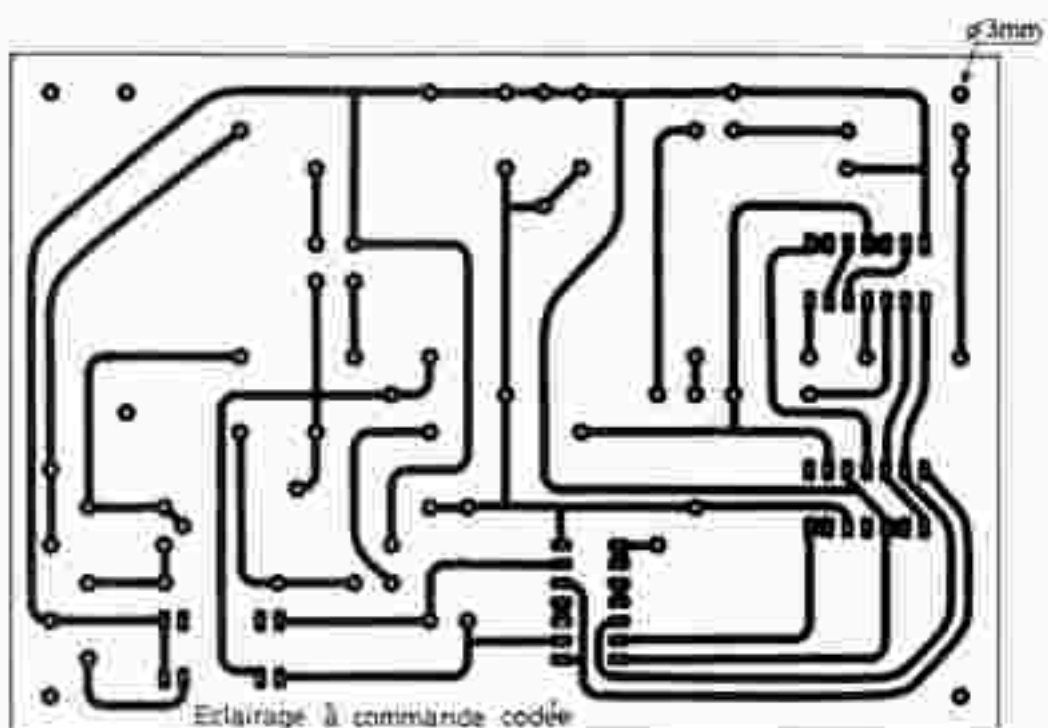


Fig. 4. et 5. - Le montage a été réalisé sur circuit imprimé en verre epoxy. Nous lirons à l'échelle 1 le tracé qui pourra facilement se reproduire à l'aide d'éléments de transfert. Implantation des éléments. Ne pas oublier les atraps de liaisons.

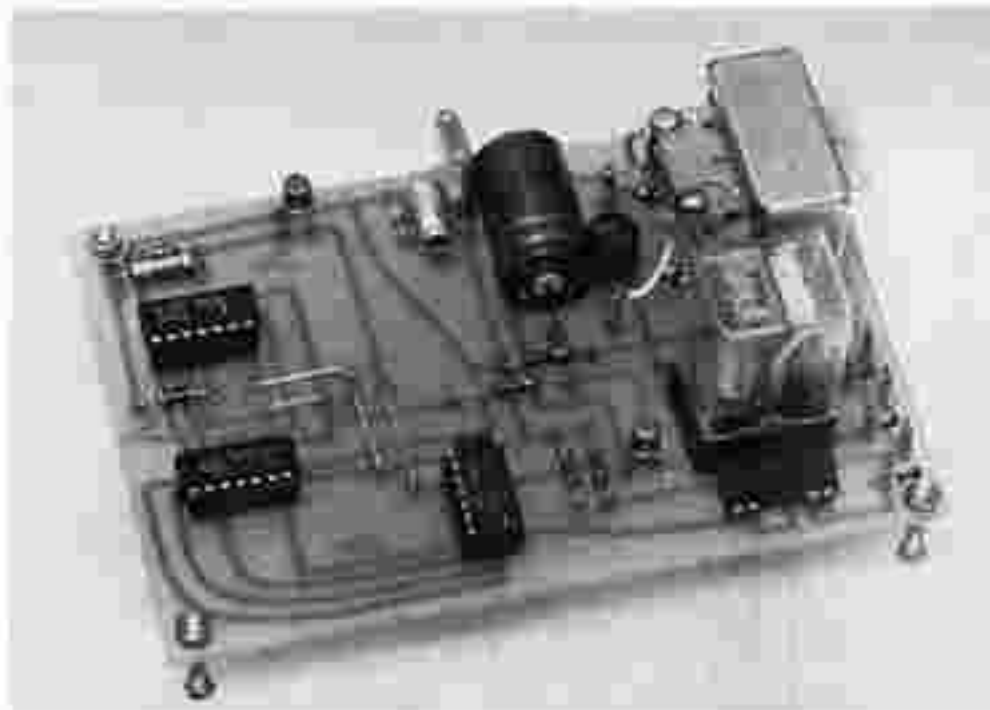


Photo B. - Il ne faudra pas confondre le relais « reed » avec un circuit intégré car il est encapsulé à l'intérieur d'un boîtier dual in line.

IV. Essais Mise en service

La figure 7 représente le branchement extérieur. On pourra utiliser du fil fin, genre téléphone, pour les boutons. Par contre, pour ce qui est de l'arrivée du secteur, et du départ des lampes, la législation impose l'emploi de fil de 1,5 mm² de section. Evidemment, ce fil devra présenter toutes les garanties d'étanchéité.

Une fois le boîtier fixé en branché, il ne reste plus qu'à passer aux essais, car le montage ne comporte aucun réglage.

En appuyant trois fois en 1 s, la lampe doit s'allumer et le rester. Une autre impulsion permettra de l'éteindre. Vérifier qu'en appuyant plus lentement sur le bouton, on n'obtient pas l'allumage de la lampe.

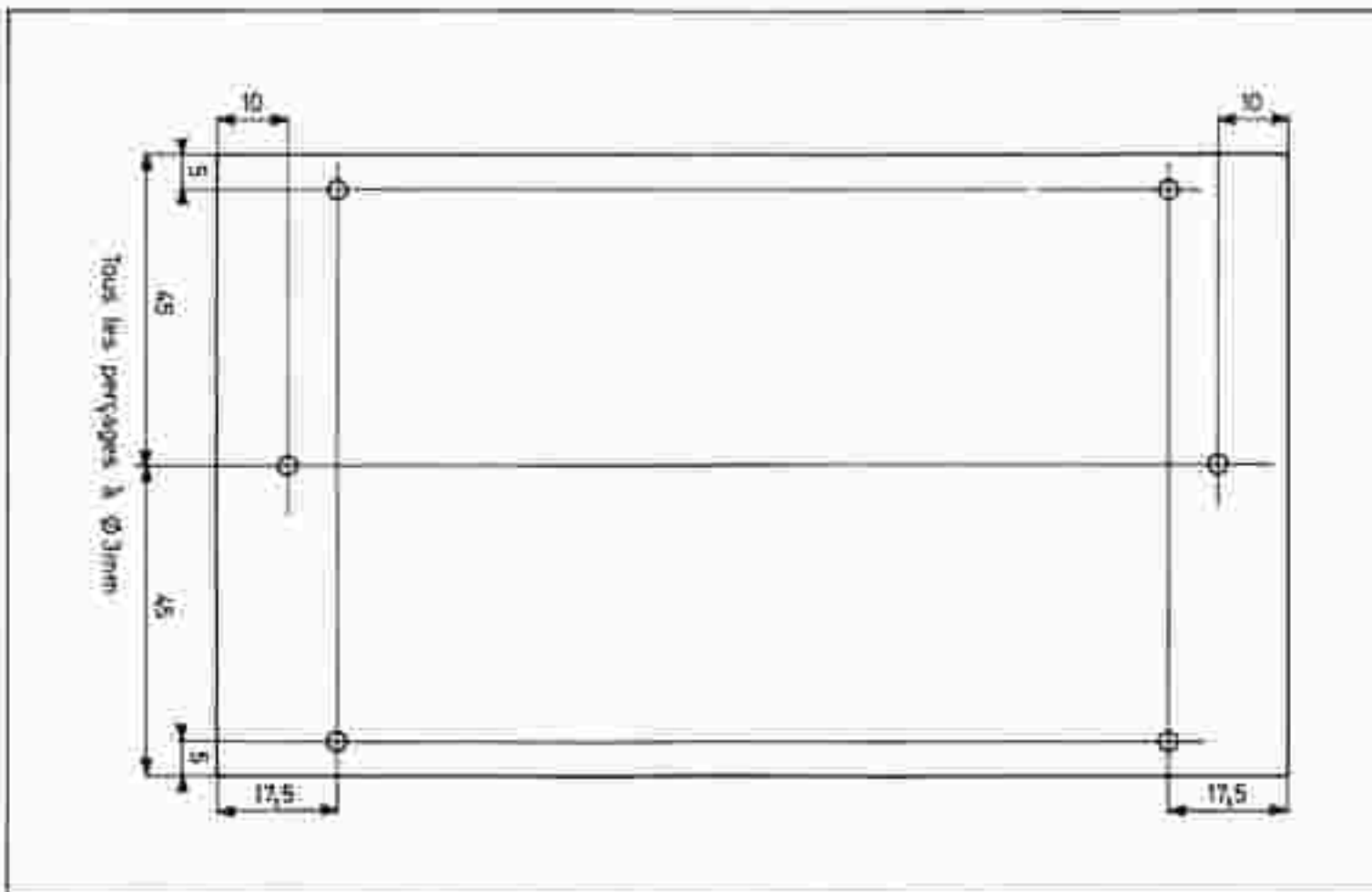


Fig. 6. - Le montage trouvera sa place à l'intérieur d'un coffret Toko de la série plastique référencé P-3. La face avant subira le plan de perçage ci-dessus.



Photo C. - Il est plus facile d'utiliser un transformateur ordinaire plutôt qu'un modèle pour circuit imprimé.



Photo D. - Le relais de puissance pourra être monté sur un support. Très pratiques cosses poignard.

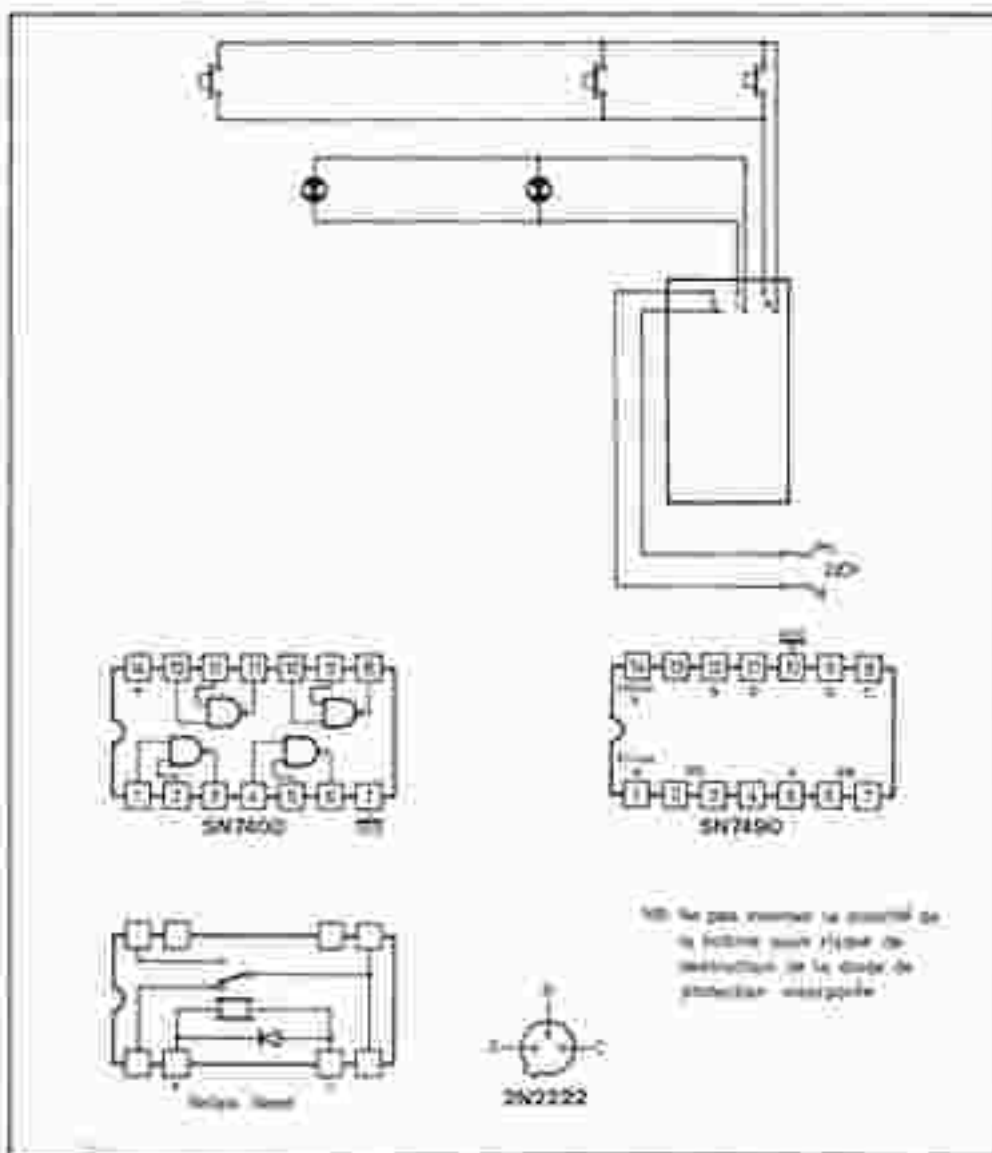


Fig. 7 et 8 - Brochages des divers éléments et notamment du relais « rep. » qui pourra être éventuellement remplacé par un relais ordinaire. Plan de câblage du module.

Toutes ces vérifications étant faites, le montage qui doit fonctionner du premier coup sera déclaré achevé.

Pour un prix de revient inférieur à 100 F, vous aurez un montage qui vous rendra de bons services surtout à l'approche de l'hiver.

D. ROVERCH

Liste des composants

- R₁ : 270 Ω (rouge, violet, marron)
- R₂ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R₃ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R₄ : 1,5 kΩ (bleu, vert, rouge)
- R₅ : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
- D₁ à D₄ : Pont 50 V 0,5 A
- D₅ : 1N4007 (insérée dans le cas du relais DIL)
- D₆ : diode 5,1 V 1/2 W
- D₇ : 1N4007, 1N4004, boutons-poussoirs étanches à l'extérieur
- D₈ : 1N4007, 1N4004
- C₁ : 470 μF / 25 V
- C₂ : 47 μF / 10 V
- C₃ : 0,1 μF céramique
- C₄ : 25 à 47 μF / 12 V
- T₁ : 2N2222, 2N1813, 2N1711
- T₂ : 2N2222, 2N1813, 2N1711
- CI₁ : SN7400
- CI₂ : SN7400
- CI₃ : SN7490
- Transfo : 230 V / 12 V / 1,8 W
- 3 supports DIL 18
- 1 relais Siemens 12 C / 2 RT
- 1 relais DIL - Reed
- 1 support de montage pour CI
- 1 boîtier Teko P/D
- 1 circuit imprimé
- Matériaux divers
- Vie
- Éléments passifs étanches à l'extérieur



Toutes les applications du — NE 555 —

Générateur d'enveloppe pour carillon et instruments musicaux

Le 555, grâce aux divers montages élémentaires qu'il permet de réaliser, peut être utilisé dans un nombre considérable de dispositifs électroniques, du plus simple au plus compliqué. Bien entendu, dans le plupart de ces appareils, le 555 sera associé à d'autres composants actifs et passifs.

Voici à la figure 1 un schéma de générateur d'enveloppe proposé dans *Electronics* (28 septembre) par Ken Dugan. Ce générateur permet de transformer un son d'intensité constante, comme celui d'un carillon, en un son d'intensité variable, comme celui d'une cloche, par exemple. Dans ce cas on pourra régler l'attaque, le maintien et l'extinction du son, selon une enveloppe ayant la forme désirée par l'expérimentateur.

Ce montage est décrit rapidement par son auteur dans son exposé original.

Nous donnerons ici des détails d'ordre pratique complémentaires et supplémentaires.

Ken Dugan propose le schéma de la figure 1. Le 555 est le générateur déterminant la durée totale du signal enveloppe.

Pour le 555 : il est monté en multivibrateur stable, donc pouvant osciller librement mais aussi être commandé par

des signaux extérieurs appliqués au point 4 (boîtier à broches du 6, list). Dans le présent montage, le 555 est commandé par un Flip-Flop réalisé avec les éléments NAND d'un 4011.

Ce Flip-Flop reçoit le signal de commande, aux points 1 et 2 réunis, du NAND 1,2,3. Ce signal est une impulsion positive. Elle est inversée et transmise à l'entrée 5 du NAND 5-6-4 qui associé au troisième NAND 8-9-10, constitue le Flip-Flop proprement dit.

La commande du 555 se fait à partir de la sortie 4 du Flip-Flop. La fréquence d'oscillation du 555 est déterminée par les valeurs de R_1 , R_2 et C . Dans l'application proposée, l'oscillateur fonctionne sur 60 Hz grâce aux valeurs convenables du réseau R_1 , R_2 , C .

Au point 3 de sortie du 555, on trouve le liaison vers l'entrée, point 1 du compteur binaire à sept étages 4024. Les sorties du compteur, aux points 12, 11, 9, 8, 5, 4 sont reliées aux entrées du multiplexeur analogique constitué par deux circuits intégrés 4051 montés en cascade. De cette manière on dispose des sorties qui donnent des impulsions successives. Tous des points de sortie sont reliés par des résistances au point 3 du deuxième 4051 et avec d'autres résistances à l'entrée non inversée du circuit intégré LM324, monté en amplificateur opérationnel avec contre-réaction.

La fonction de cet amplificateur est très importante. En effet, il reçoit à l'entrée inversée par l'intermédiaire de C_1 , R_1 , le

signal « musical » d'intensité constante qui sera modulé en amplitude par le signal enveloppe créé par le dispositif décrit plus haut. On pourra par conséquent, considérer le LM324 comme un circuit modulateur.

Le signal non modulé apparaît sur l'entrée inverseuse et le signal de modulation est appliqué à l'entrée non inverseuse. A la sortie 5 on trouve le signal d'entrée modulé en amplitude.

Par C_2 ce signal est directement transmis à un amplificateur BF dont l'importance dépend de l'application, par exemple un simple signal de port ou une puissante alerte.

La forme du signal enveloppe

Voici à la figure 2 en (A) la forme du signal sinusoïdal appliqué à l'entrée inverseuse du LM324, en (B) la forme désirée du signal modulé à obtenir à la sortie 5 du même C.

On voit qu'il s'agit d'un signal à attaque rapide suivi immédiatement d'une extinction progressive s'effectuant selon une loi linéaire. De ce fait, l'enveloppe aura la forme indiquée en C de la même figure. En réalité, l'extinction dans le cas d'un son de cloche devrait s'effectuer selon une loi exponentielle, mais en pratique la forme linéaire peut donner satisfaction. La forme de l'enveloppe dépend des valeurs des résistances R_1 , R_2 , R_3 . Voici au

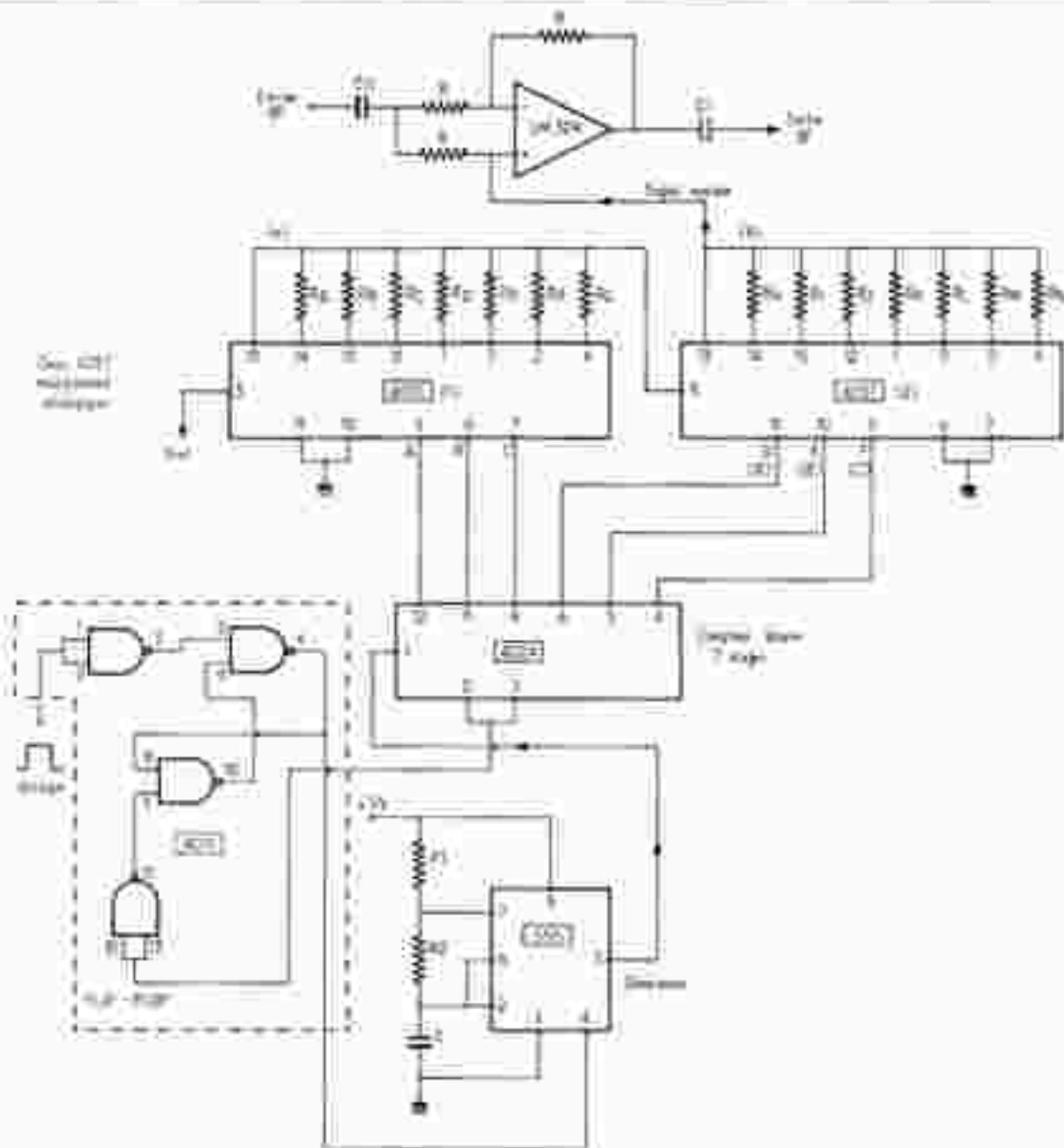


Fig. 1

tableau I les valeurs indiquées par K. Digen:

TABLEAU I			
Résistance	% R	Résistance	% R
R_A	1,5	R_{10}	12,5
R_B	3	R_{11}	25
R_C	4,5	R_{12}	37,5
R_D	6	R_{13}	50
R_E	7,5	R_{14}	62,5
R_F	9		
R_G	10,5		

On n'indique pas la valeur de R dans le testé original.

Nous proposons $R = 100 \text{ k}\Omega$ valeur adoptée dans de nombreuses applications

du LM324. Dans ce cas, on aura pour résistances (cf. tableau I), les valeurs suivantes:

$R_A = 1,5 \text{ k}\Omega$; $R_B = 3 \text{ k}\Omega$; ... $R_D = 10,5 \text{ k}\Omega$; $R_E = 12,5 \text{ k}\Omega$; ... $R_G = 87,5 \text{ k}\Omega$.

Ces valeurs ne sont pas critiques, l'essentiel est d'obtenir un son d'intensité décroissante.

Généralisation:

On peut évidemment généraliser le système en remplaçant R_A à R_G par des résistances réglables, réalisées avec des potentiomètres à variation linéaire et de forme rectiligne, comme ceux des mélangeurs et des égaliseurs graphiques.

En réglant convenablement la position des curseurs on obtiendra n'importe quelle forme d'enveloppe avec attaque, maintien (constant) et extinction de durées réglées.

A la figure 3 on montre un panneau de 14 résistances de ce genre. On a placé les curseurs des potentiomètres rectilignes dans la position donnant les valeurs proposées pour une attaque rapide suivie d'une extinction progressive linéaire (ou presque).

De ce fait, les courbes sont alignées selon une oblique descendante.

Ce résultat sera obtenu si les potentiomètres sont montés en résistances équilibrées selon les indications de la figure 4.

L'extrémité a étant reliée au 3 du deuxième 4051 ou au point d'entrée non inversé du CI LM324, et l'extrémité b au 4051, le curseur C sera relié à l'extrémité b du potentiomètre. Ainsi lorsque R_A doit être de faible valeur, la partie bc est presque court-circuitée.

La forme de l'enveloppe sera, par conséquent, proche de celle de la courbe passant par les curseurs.

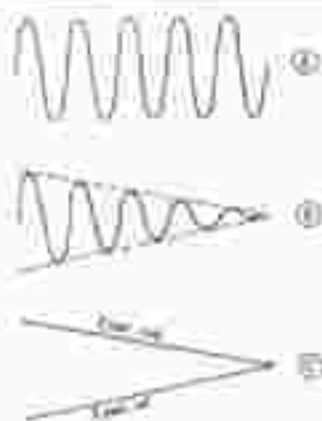


Fig. 2

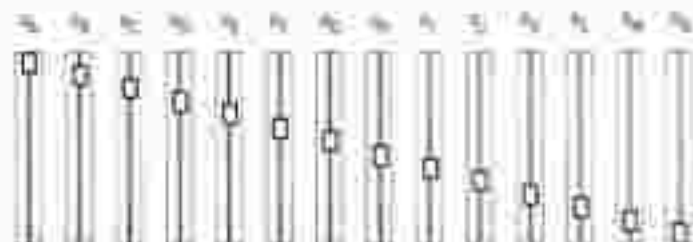


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6



Fig. 5



Fig. 7

Voici à la figure 5, des exemples de positions des curseurs pour obtenir différentes formes d'enveloppes. La disposition A correspond à celle de la figure précédente. La disposition B permet une attaque progressive, en sustain, assez long et une extinction d'effure exponentielle. En C, une forme d'enveloppe plus complexe. A la figure 6 on indique un moyen pratique pour placer les curseurs à leur position correcte.

On découpe dans un carton (ou plastique rigide) les formes des enveloppes

différentes. Pour positionner les curseurs on procédera de la manière suivante :

1) placer tous les curseurs en haut du tableau ;

2) à l'aide du carton ayant le profil choisi, pousser les curseurs qui se placeront ainsi d'une manière proche de celle désirée. Bien entendu, le dispositif sera plus précis si la forme de l'enveloppe a le même d'accidents comme celle de (A) des figures 5 et 6. Les résultats seront moins précis avec la forme de la figure 5a; Pour mieux faire, il faudrait réaliser un montage

comme celui proposé mais avec un plus grand nombre de sorties. Cela est possible mais coûte beaucoup plus cher.

Fonctionnement :

Soit le cas d'un avertisseur genre camion de porte d'entrée. Le visiteur actionne un poussoir qui fait fonctionner le générateur qui donne le signal appliqué à l'entrée du LM324 et également l'impulsion d'attaque du 4011.

De ce fait, comme les points 4 du 4011 et 4 du 555 sont en contact, le 555 peut

fonctionner comme oscillateur, le point 4 étant au niveau haut (tension du point 8 de 5 V).

Grâce à la liaison 3 (555) à 2+3 (4024), le compteur produit les signaux ABC (vers les points 11, 10, 9 du premier 4051) et les signaux DEF (vers les points 11, 10, 9 du second 4051). Les signaux successifs du 4051 (1) étant émis, ils sont transmis du 1er signal (a) au point 3 du 4051 (2) et de ce point à la ligne (b).

Enfin, par (b) l'entrée 4 du LM324 reçoit la succession des signaux 4051 (2).

Le LM324 fonctionne comme soustracteur. À chaque impulsion du multiplexeur, l'amplitude du signal sortant est modifiée selon les valeurs des résistances R_A à R_E .

En effet, leurs valeurs modifient le gain du LM324.

On a pu voir que plus la résistance R_A à R_E est faible, plus le signal de sortie du LM324 est élevé. Il n'y a pas de signal de sortie si une de ces résistances est égale au maximum, R. Lors de la succession est terminée la connexion 2-3 (4024) à 12-13 (4051) revient à l'état primitif le « Flip-Flop ».

Les circuits intégrés :

Le 555 est bien connu de nos lecteurs qui sont au courant de son fonctionnement. Voici tout d'abord la relation qui donne f, la fréquence d'oscillation du 555 monté en multivibrateur astable :

$$f = \frac{1,4}{(R_1 + 2R_2)C} \text{ Hz}$$

Pretons $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ et écrivons que $f = 60 \text{ Hz}$. Déterminons la valeur de C. À cet effet, la formule est valable avec f en Hz, R_1 et R_2 en mégohms et C en microfarads. Il vient alors :

$$C = \frac{1,4}{(0,0047 + 0,002) \cdot 60} = \text{F}$$

ce qui donne :

$$C = 3,48 \mu\text{F}$$

Dans la présente application la valeur de f n'étant pas critique, on prendra un condensateur de valeur normalisée proche de celle trouvée.

Remarquons que la durée d'une période d'enveloppe est 14 fois celle de 1/f.

Si $f = 60$, $T = 1/60$ et la durée d'une séquence est $14/60$ secondes = 0,233 s = 233 ms.

Passons au 4011 : c'est un quadruple NAND C-MOS, chaque NAND ayant des terminaisons accessibles. Le boîtier du CD 4011 A (RCA) est à 14 broches. En plus des numéros des broches indiqués sur le

schéma, il y a lieu de leur compte de la broche 7 pour la tension V_{cc} et de 14 pour la tension V_{DD} . On prendra $V_{DD} > V_{cc}$ par exemple $V_{cc} = 0 \text{ V}$ et $V_{DD} = +5 \text{ V}$.

Le 4024 ou le CD 4024 A (RCA) comporte un boîtier à 14 broches. Il contient 7 Flip-Flop, 9 inverseurs et un circuit d'entrée « formateur » d'impulsions.

La sortie RESET est au point 2, l'entrée est au point 7 et les sorties A, B, C, D, E, F, G aux points indiqués sur le schéma du montage.

L'alimentation peut être de 3 à 15 V, on adapte 5 V avec le $V_{cc} = 0 \text{ V}$ point 7 et $V_{DD} = +5 \text{ V}$ au point 14. Le 4051 ou CD 4051 AD ou AE ou AK (RCA) est un multiplexeur/démultiplexeur. Il est monté comme décodeur dans la présente application, ce CI est à boîtier 16 broches avec $V_{cc} = 0 \text{ V}$ point 8 et $V_{DD} = +5 \text{ V}$ au point 16. Il y a aussi une tension V_{EE} au point 7 qui d'après la notice du fabricant, doit être connectée à un -5 V d'une deuxième alimentation de 5 V dont le + est relié au - de l'alimentation normale.

Remarquons toutefois que sur le schéma proposé le point 7 est à la masse donc, dans ce cas la notice indiquera $V_{cc} = V_{DD} = 0 \text{ V}$ et $V_{EE} = +10 \text{ V}$. Il me paraît que 5 V soient suffisants. Le point 3 du 4051 (1) doit être connecté d'après la notice RCA, au V_{DD} par une résistance de 10 k Ω et à la masse par un condensateur de 15 pF.

Les indications données dans le texte original n'étant pas complètes, sur certains points, cette description doit être considérée comme documentaire et en aucun cas comme réalisation. A noter que de nombreuses variantes sont possibles en remplaçant les deux 4051 par des

décodeurs. À la figure 7, on donne le branchement des boîtiers des CI cités.

En ce qui concerne le LM324, ce CI est un quadruple amplificateur opérationnel dont on n'a utilisé qu'un seul élément. Le boîtier est à 14 broches.

Si l'on choisit par exemple l'élément 1, son branchement est le suivant :

- entrée non inversée broche 3,
- entrée inversée broche 2,
- sortie broche 1,
- masse (0 V) broche 11,
- + alimentation broche 4.

Cette-ci peut être choisie entre 3 et 30 V, par exemple 5 V ou plus. Ce CI est fabriqué par National.

Le 555 est fabriqué par Signetics (= La Radiotechnique RTO et nombreux autres fabricants).

Variantes :

L'appareil modulateur décrit peut être utilisé également comme générateur de signaux, en n'appliquant pas de signal à l'entrée - du LM324. On obtiendra alors, à la sortie de cet amplificateur le signal dont la forme déterminée par R_A à R_E .

Générateur de signaux rectangulaires à rapport cyclique constant

Ce montage dont le schéma est donné à la figure 8 utilise un 555 et deux transistors un NPN $Q_1 = 2N 2369$ et un PNP, $Q_2 = 2N 2306$.

Il s'agit d'un générateur de signaux rectangulaires proposé par K. Nagornj, d'urt

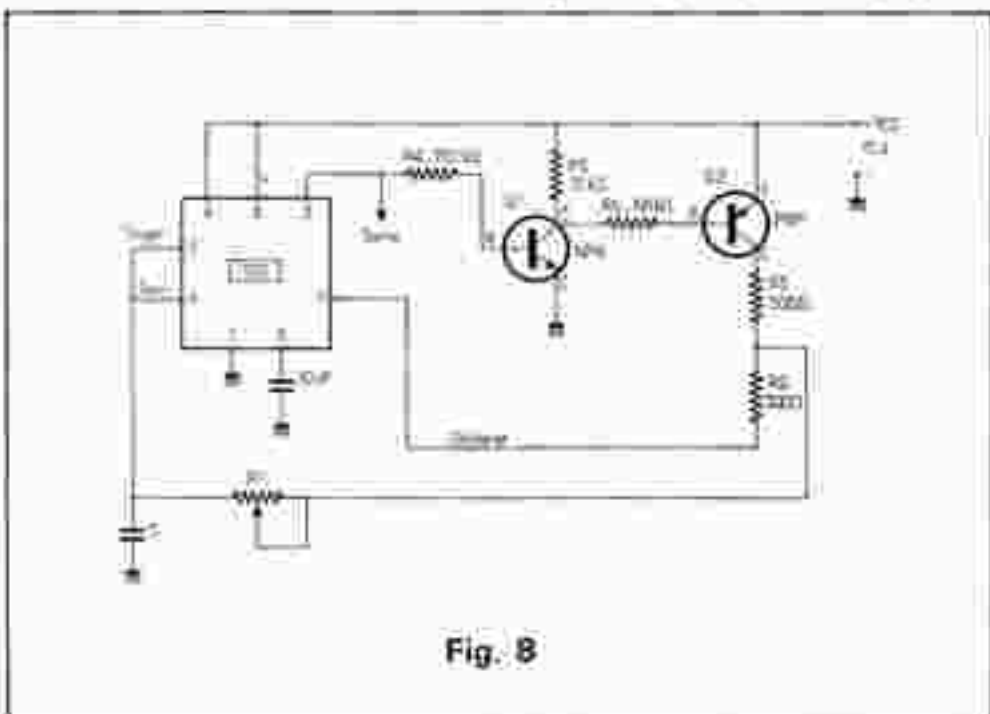


Fig. 8

la description a été publiée dans *Electronic Engineering* (15 octobre 1978).

Dans les montages habituels la formule donnant la fréquence d'oscillation du 555 connecté en multivibrateur astable indique que f est inversement proportionnelle à R_1 et R_2 ou qui permet de faire varier f en faisant varier R_1 ou R_2 . Si, pour ne pas compliquer le montage, on ne fait varier qu'une seule de ces résistances, leur rapport sera modifié et par conséquent, il en sera de même du rapport cyclique. Pour conserver une valeur constante à ce rapport, il faudrait faire varier en même temps R_1 et R_2 d'où nécessité d'utiliser des potentiomètres doubles très précis, donc chers et encombrants.

Dans le montage de K. Nagaraj, ingénieur à l'Indian Telephone Industries, le rapport cyclique est maintenu constant à 0,5, autrement dit les deux périodes partielles T_1 et T_2 sont égales à $0,5 T$, où $T = 1/f =$ période totale du signal. Le réglage de fréquence s'effectue en utilisant pour R_1 un potentiomètre monté en résistance variable tandis que R_2 est fixe.

On déterminera approximativement la valeur de la fréquence à l'aide de la formule classique. La gamme couverte dépend du maximum de R_1 et de C . Le condensateur C peut être remplacé par un ensemble de condensateurs de valeurs

croissantes, mais en circuit par un commutateur ce qui permettrait de réduire R_1 .

C'est grâce aux transistors Q_1 et Q_2 qu'il a été possible de maintenir le rapport cyclique à une valeur constante.

Fonctionnement :

Voici comment fonctionne ce générateur dont la simplicité peut encourager les expérimentateurs à l'essayer. Lorsque le pôle 3 du 555 est au niveau bas, les transistors Q_2 et Q_1 sont bloqués.

En effet, dans ce cas, la base de Q_1 , NPN, est à une tension basse et le courant dans R_1 est nul ou faible. Il s'ensuit que la base de Q_2 est très positive ce qui a pour effet le blocage de ce transistor PNP.

Le niveau bas du pôle 3 de sortie correspond à la conduction du transistor monté à l'intérieur du 555 et déposé à la sortie 3. Celui-ci est le transistor de décharge du temporisateur.

Dans ces conditions le condensateur C se décharge par les résistances R_1 et R_2 .

Lorsque le pôle 3 est au niveau haut, le transistor interne est bloqué, tandis que les transistors Q_1 et Q_2 extérieurs sont conducteurs.

Cela est facile à voir. La base de Q_1 est

très positive et celle de Q_2 peu positive en raison du courant élevé passant par R_1 .

Il en résulte la charge de C par l'intermédiaire des résistances R_1 et R_2 .

La charge et la décharge de C donne lieu à une variation de tension entre $0,33 V_{cc}$ et $0,66 V_{cc}$ à la sortie.

Pendant la durée du passage de la sortie 3 du niveau haut au niveau bas, le transistor Q_1 devient bloqué plus lentement que le transistor interne de décharge qui passe à la conduction en raison du retard dû à Q_1 et Q_2 .

On a disposé dans ce générateur les deux résistances égales R_1 et R_2 de 300Ω pour limiter le courant pendant la durée très courte correspondant à l'état conducteur de Q_2 et du transistor interne de décharge.

F. JUSTER

COMPOSANTS ET SYSTEMES
ELECTRONIQUES

15, RUE CLOVIS, 57000 METZ

FORMIDABLE !

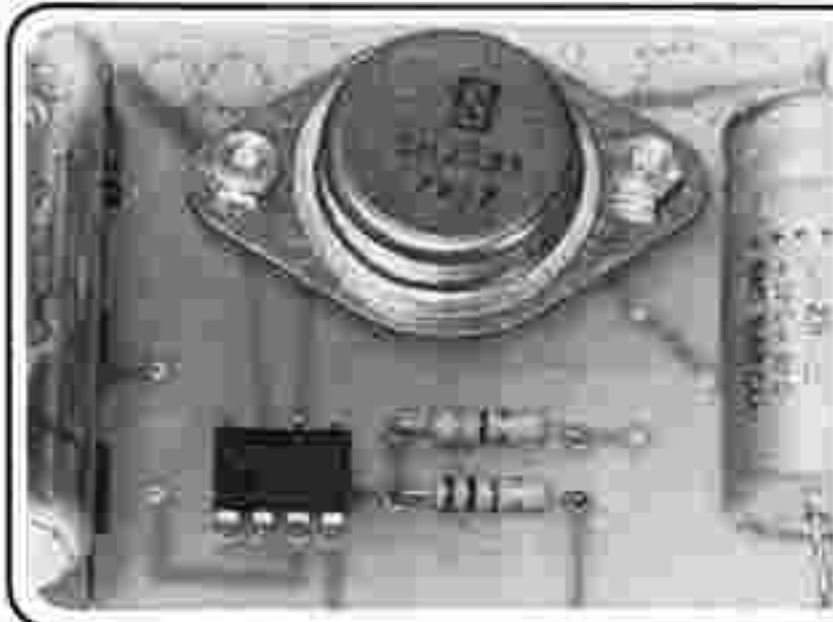
ELECTRONIQUEZ AU MEILLEUR PRIX

NOS FRAIS REDUITS AU MAXIMUM

NOUS PERMETTENT DE VENDRE MOINS CHER

NOUS EXPEDIONS A VOTRE DOMICILE
DE LA RESISTANCE A L'ORDINATEUR

Notre catalogue complet contre 10 F



Toutes les applications du μA 741

Nous allons poursuivre la description des applications du μA 741 avec quelques montages « basse fréquence » et notamment un compresseur de modulation.

Compresseur de modulation

Un compresseur de modulation est un dispositif très intéressant pour l'enregistrement sur magnétophone, que ce soit en passant par un microphone ou par une source telle que la FM par exemple, lorsqu'une retransmission d'un programme en direct.

En effet, rares sont les enregistrements effectués par un amateur qui ne sont pas surmodulés, cela se traduisant par une distorsion importante à l'écoute.

De plus, il est difficile lors d'un enregistrement au microphone de garder une distance constante entre celui-ci et la

bouche. Comme le signal délivré est fonction de la pression acoustique qui est appliquée, décroissant en fonction du carré de la distance, la modulation a une amplitude qui varie dans de grandes proportions.

Un compresseur de modulation a donc pour rôle de fournir à sa sortie un signal d'amplitude constante lors d'importantes variations à l'entrée.

Le schéma

Celui-ci est proposé à la figure 1. En fait, nous avons deux étages indépendants, le premier étage équipé du transistor Q_1 est un adaptateur d'impédance. Il va permettre d'utiliser le module avec un microphone du type « haute impédance », type de microphone fourni avec les magnétophones « grand public » et les micros K7.

Le signal produit par le microphone passe à travers un filtre $R_1-R_2-C_1$ dont la fonction est de limiter la bande passante et d'éviter les accrochages. Le transistor Q_1 est monté en collecteur commun, ce qui permet de bénéficier d'une part d'un signal de sortie à basse impédance sur son émetteur et d'autre part d'avoir une impédance d'entrée élevée (ici de l'ordre de 1 M Ω). Cette impédance d'entrée élevée est due à la présence de C_1 dont la fonction est d'augmenter dynamiquement la valeur de R_1 , le signal sur la base de Q_1 étant envoyé en concordance de phase sur son émetteur par C_2 . Il en résulte qu'aux bornes de R_2 existent deux signaux de mêmes phases et d'amplitudes voisines, la diode qui circule dans R_2 rencontre dynamiquement une résistance beaucoup plus élevée que sa valeur.

Le signal disponible sur l'émetteur de Q_1 est appliqué au compresseur de modulation par le condensateur de liaison C_3 .

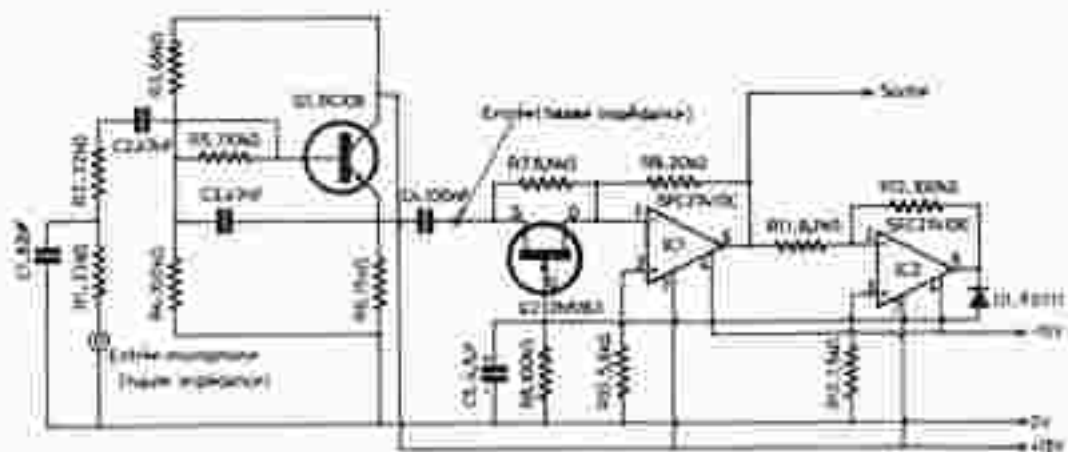


Fig. 1

L'antenne s'effectue sur la source d'un transistor à effet de champ O_2 . Celui-ci est polarisé par la résistance R_1 placée entre source et drain. La gâse (portal) est chargée par la résistance R_2 , découplée par un électrochimique C_1 .

Le drain est en liaison continue avec l'entrée inverseuse du premier circuit intégré IC_1 du type SFC 2741 DC. Le signal amplifié est disponible sur la patte n° 5, celui-ci est appliqué par la résistance R_3 à l'entrée inverseuse du second SFC 2741 DC qui va continuer à amplifier cette modulation. En sortie, un diode D_1 va redresser le signal et après filtrage par le condensateur C_2 , une tension négative est appliquée à la grille du FET canal N.

La rétroaction est très énergique grâce à l'utilisation des deux circuits intégrés, le gain de IC_1 étant de $20/5,0 \pm 3,5$.

Et le gain de IC_2 de l'ordre de $100/5,2 \pm 12$.

La sortie « modulation enregistrement » est disponible sur le « pin » 6 du premier SFC 2741 DC.

Le circuit imprimé

Celui-ci est proposé figure 2 à l'échelle 1. Les dimensions sont de 107×65 mm.

Les liaisons ne sont pas nombreuses vu le peu de composants nécessaires à ce module, elles pourront être réalisées avec de la bande de $1,27$ mm (ou moins large).

Il faudra prendre soin de bien disposer les pastilles pour les deux circuits intégrés.

Le câblage du module

Celui-ci s'effectuera suivant le plan de la figure 3. Tous les composants sont repérés par leur valeur nominale, il ne peut donc y avoir d'erreur.

Voir à la bonne orientation des deux circuits intégrés.

On commencera par souder toutes les résistances, puis la diode, les condensateurs, les transistors, les circuits intégrés et, pour finir, la prise DIN 5 broches pour C1.

Le transistor à effet de champ 2N 5183 est représenté à la figure 4, celui-ci est encapsulé dans un boîtier plastique. On pourra utiliser un 2N 3819 mais on veillera au brochage, différent du 2N 5183. Par ailleurs, le FD 111 se remplacera par le diode 1N 914 ou 1N 4148.

La sortie « enregistrement » s'effectue par l'intermédiaire d'un fil blindé, tandis que le microphone est connecté à la prise DIN.

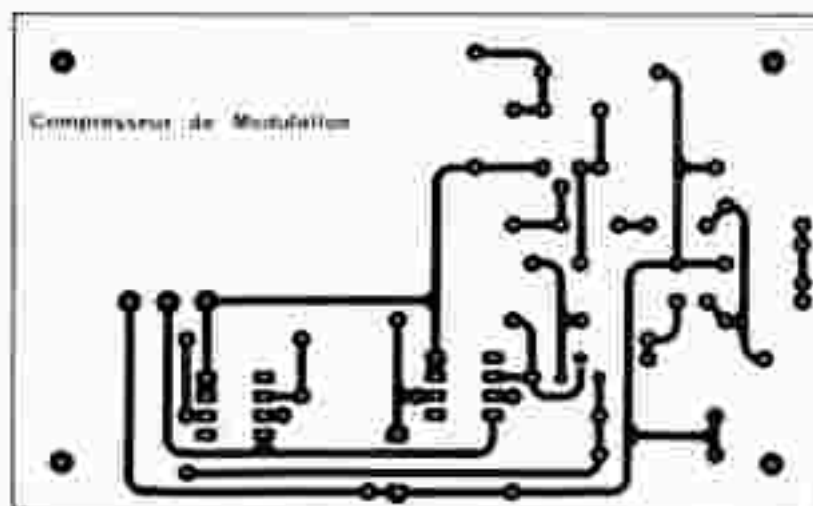


Fig. 2

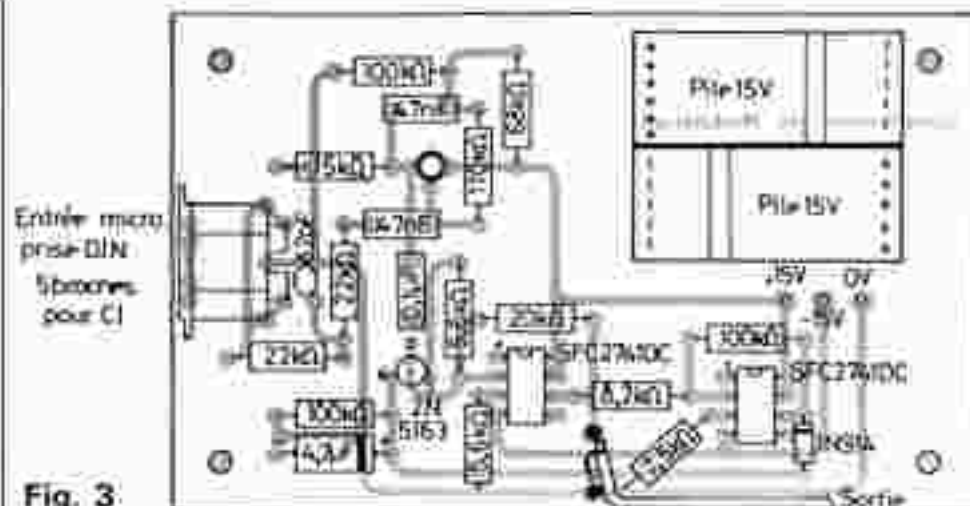


Fig. 3



Fig. 4

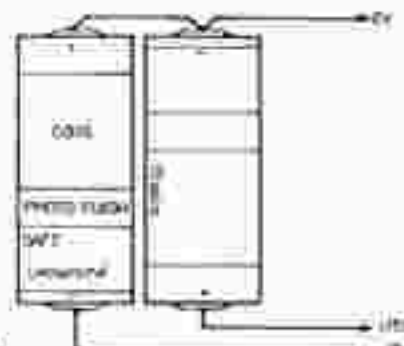


Fig. 5

Alimentation du module

L'alimentation de ce compresseur se fait, vu la très faible consommation, à partir de deux piles de 15 V que l'on trouve chez les électriciens.

On pourra bien entendu intercaler un double interrupteur qui coupe l'alimentation, celui-ci sera placé dans les lignes + et - 15 V.

La consommation pour « la branche positive » est de 4,4 mA.

La consommation pour « la branche négative » est de 3,8 mA.

Branchement

Ce module ne demande aucune mise au point, il doit fonctionner dès la mise sous tension.

Si on possède un microphone « haute impédance » (47 k Ω par exemple), on connectera celui-ci à la prise DIS.

Si on possède un microphone « basse impédance » (100 à 200 Ω par exemple), on supprimera le premier étage Q₁ et l'entrée se fera directement sur la source du FE1.

L'alimentation étant symétrique (± 15 V max. ou ± 12 V), on réalisera celle-ci suivant la figure 5, les deux piles étant mises en série pour obtenir le 0 V flottant. Le raccordement du module se fera avec des fils de différentes couleurs afin d'éviter les erreurs :

Bleu -- -15 V
Blanc -- 0 V
Rouge -- +15 V.

Un filtre électronique

Un filtre électronique est l'association d'un composant actif et de quelques composants passifs R-C déterminant la fréquence de coupure.

La figure 6 indique le montage que nous avons sélectionné. Le composant actif est ici un circuit intégré.

Le passage de la configuration passe-bas à celle passe-haut est très simple : il suffit de permuter les composants RC.

La réaction appliquée à ce filtre est positive.

L'atténuation est de 12 dB/octave.

La fréquence de coupure se calcule en se servant de la formule

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

avec R en ohms et C en farads.

Ces deux unités sont toutefois incompatibles pour des calculs simples, surtout pour le condensateur en « farads », il est plus intéressant de travailler avec les unités suivantes :

R en k Ω = $1 \cdot 10^3 \Omega$
C en nF = $1 \cdot 10^{-9}$ farad.

Le circuit intégré que nous avons sélectionné est le SFC 2741, son prix de vente au public étant intéressant. Le SFC 2741 est plus pratique à l'emploi que le traditionnel SFC 2708, celui-ci ne demandant pas de compensation en fréquence excessive.

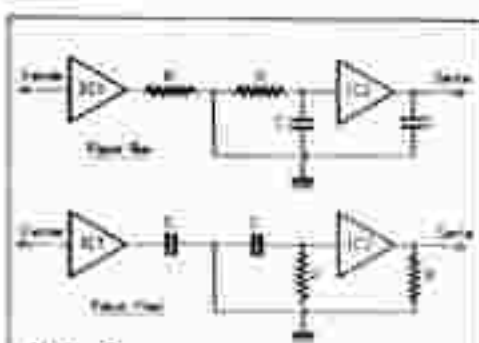


Fig. 6

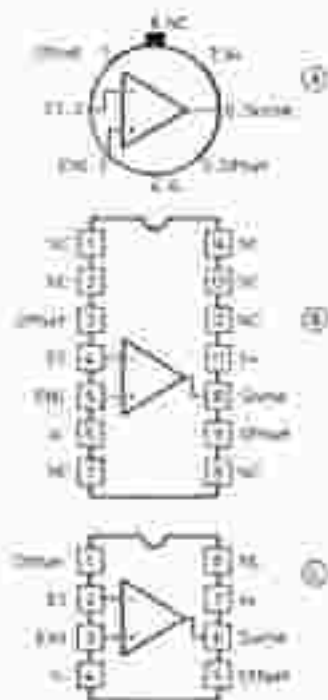


Fig. 7

Le SFC 2741 existe en trois versions :

- boîtier métallique rond TO89 ;
- boîtier céramique Dual in Line TO 116 ;
- boîtier céramique Dual in Line MT 48.

Nous avons choisi le boîtier TO 116 pour des raisons pratiques d'implantation de circuit.

La figure 7 indique les différentes sorties des 14 pattes de ce CI.

Le filtre passe-bas

Le schéma de ce filtre est broché figure 6.

Excepté les composants du filtre même, cet ensemble ne demande que cinq résistances supplémentaires pour son fonctionnement.

La fréquence de coupure se situe donc à 750 Hz comme nous l'avons signalé précédemment.

Si $F = 1 / 2\pi RC$, nous pouvons écrire :

$$RC = \frac{1}{2\pi F}$$

et dans ce cas précis :

$$RC = \frac{1}{2\pi \cdot 750} = 212 \cdot 10^{-6} = (0,000212)$$

Si arbitrairement $C = 22$ (valeur normale), nous pouvons en déduire

$$R = \frac{212}{22} = 9,64$$

Reste à trouver le facteur 10^3 .

Dans le cas présent, si nous laissons $R = 9,64 \Omega$, le condensateur C sera pour valeur $22 \mu\text{F}$ ($22 \cdot 10^{-6}$ farad).

Un tel condensateur non polarisé n'existe pas en plastique métallisé.

Par contre si nous prenons une valeur de $C = 22 \text{ nF}$ ($22 \cdot 10^{-9}$ farad), la résistance passera alors à $9,64 \text{ k}\Omega$ ($9,64 \cdot 10^3 \cdot 22 \cdot 10^{-9} = 22 \cdot 9,64 \cdot 10^{-6}$ avec

$$10^{-9} \times 10^3 = 10^{-6} = 10^{-3}$$

$$\text{et } 22 \cdot 9,64 = 212,08$$

$$F_c = 750 \text{ Hz}$$

avec $C = 22 \text{ nF}$

$$R = 9,64 \text{ k}\Omega$$

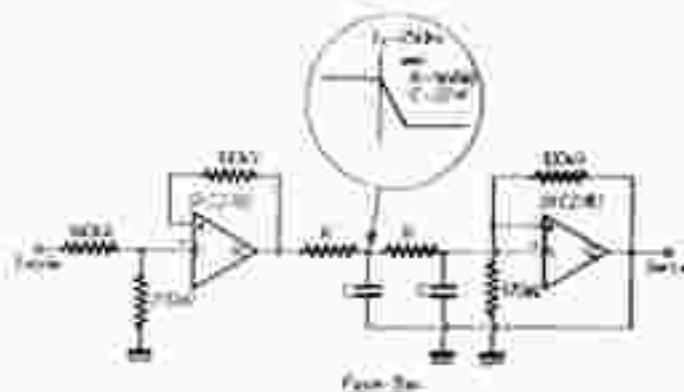


Fig. 8

Le filtre passe-haut

Le schéma de ce filtre est proposé figure 9.

La fréquence de coupure se situe à 2 500 Hz, la formule nous donne :

$$RC = \frac{1}{8,28 \cdot 2500} = 63,6 \cdot 10^{-4}$$

En prenant $C = 2,2$ (valeur normalisée) nous pouvons en déduire :

$$R = \frac{63,6}{2,2} = 29$$

avec comme précédemment C en nF et R en k Ω .

$F_c = 2\,500$ Hz

avec $C = 2,2$ nF

$R = 29$ k Ω .

Le filtre passe-bande

Le filtre passe-bande se compose des filtres passe-bas et passe-haut en cascade (fig. 10).

Pour le passe-bas la fréquence de coupure est de 2 500 Hz et de 750 Hz pour le passe-haut.

Les valeurs des composants sont les mêmes que pour les calculs précédents. Il suffit tout simplement de permettre les éléments RC de façon à transposer le filtre basse fréquence en passe-haut, soit :

section passe-bas $F_c = 2\,500$ Hz

avec $C = 2,2$ nF

$R = 29$ k Ω

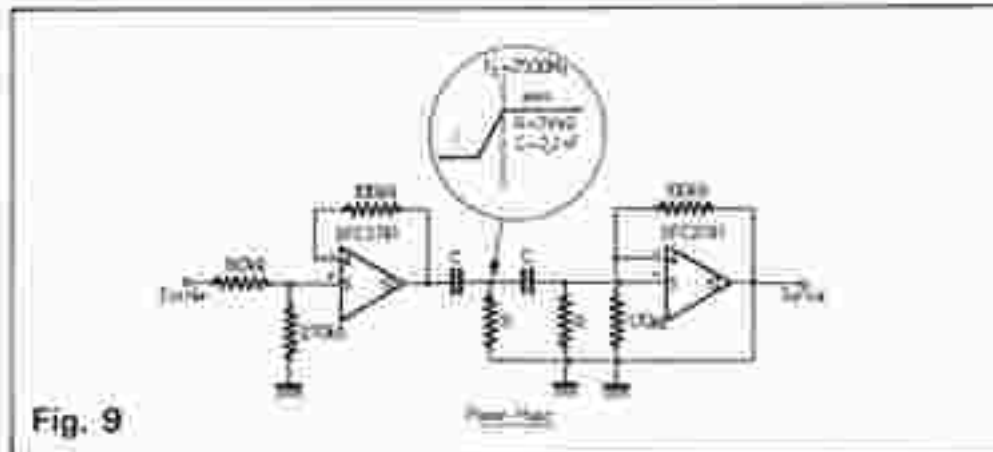


Fig. 9

section passe haut $F_c = 750$ Hz

avec $C = 2,2$ nF

$R = 9,84$ k Ω

Pour les résistances R , celles-ci auront une tolérance de 1%, et les valeurs devront se rapprocher au plus près des calculs effectués.

Filtre actif passe-bas à fréquence variable

La figure 11 propose le schéma de principe d'un autre filtre actif passe-bas mais à fréquence variable, toujours équipé de $\mu A 741$.

Le premier circuit intégré est monté en amplificateur source tension sur le +, son gain K est égal au rapport :

$$\frac{180 + 100}{180} = 1,55$$

Le second étage est un filtre passe-bas du deuxième ordre à source commandée

dont le schéma simplifié est donné figure 12. Le gain K est encore égal ici à 1,55, étant déterminé par :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

Le gain K n'intervient pas dans l'expression de la fréquence propre :

$$\omega = \frac{1}{R \sqrt{C_1 C_2}}$$

$$S: C_1 = C_2$$

$$\omega = \frac{1}{RC}$$

d'où le calcul de la fréquence

$$f = \frac{1}{2 \pi RC}$$

En revenant à la figure 11, nous voyons que R est constitué par la mise en série d'un potentiomètre de 470 k Ω et d'une résistance fixe de 27 k Ω et que C a pour valeur 100 nF.

La variation maximale de R sera donc de $470 + 27 = 497$ k Ω , la plus petite valeur sera déterminée par la résistance fixe de 27 k Ω .

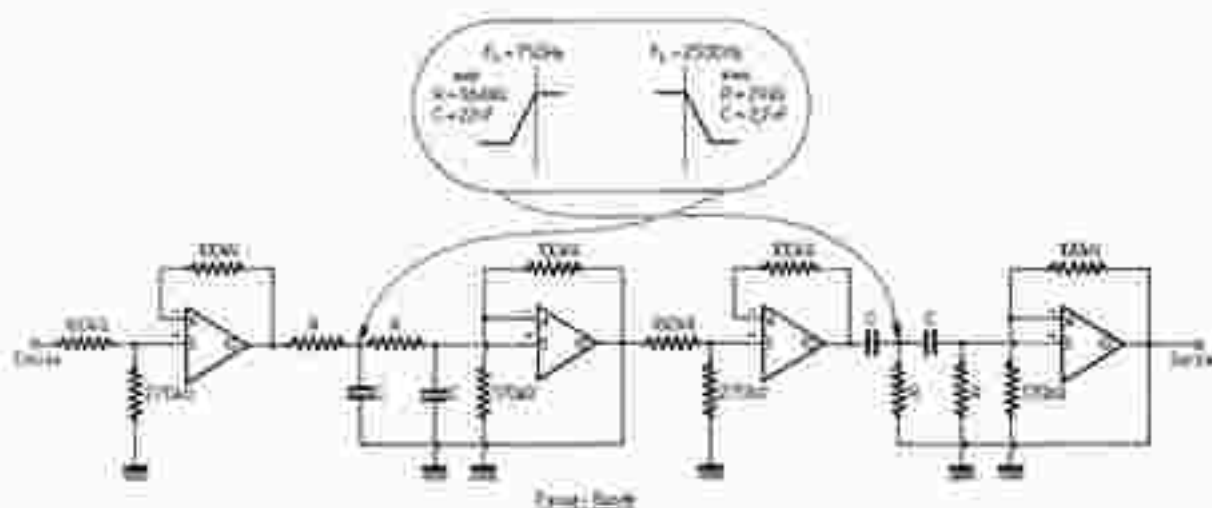


Fig. 10

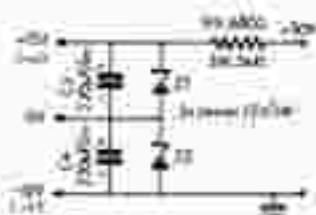
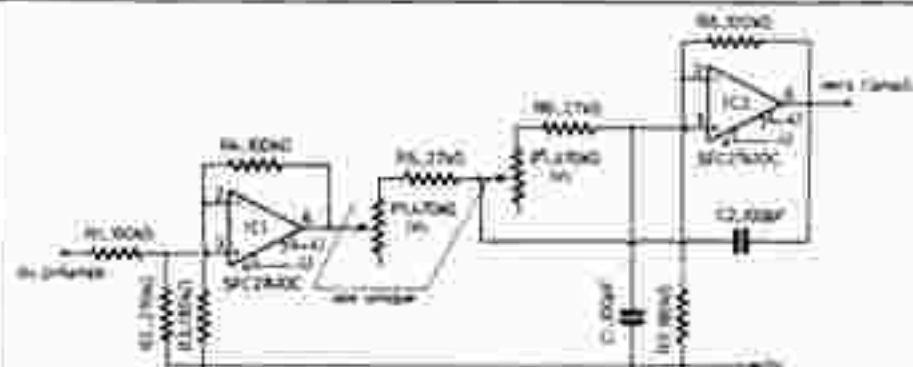


Fig. 11

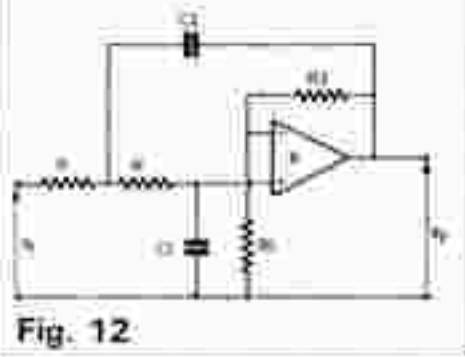


Fig. 12

Nous pouvons donc définir les deux fréquences extrêmes pour $R = 497 \text{ k}\Omega$ et $R = 27 \text{ k}\Omega$.

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

avec $C = 100 \text{ pF}$ soit $100 \cdot 10^{-12}$ farads;
 $R = 497 \text{ k}\Omega$, soit $497 \cdot 10^3$ ohms,

$$f = \frac{1}{2,28 \cdot 100 \cdot 10^{-12} \cdot 497 \cdot 10^3} = \frac{10^9}{312 \cdot 118} = 3 \text{ 204 Hz}$$

avec $C = 100 \text{ pF}$ soit $100 \cdot 10^{-12}$;
 $R = 27 \text{ k}\Omega$ soit $27 \cdot 10^3$

$$f = \frac{1}{2,28 \cdot 100 \cdot 10^{-12} \cdot 27 \cdot 10^3} = \frac{1}{16 \cdot 688} = 58 \text{ 975 Hz}$$

d'où $f_{\text{max}} = 3 \text{ 204 Hz}$ et $f_{\text{min}} = 58 \text{ 975 Hz}$.

Les deux résistances R devant être égales, on utilise un potentiomètre double monté en résistances variables. L'action

de ce potentiomètre va permettre un balayage de la bande passante de l'amplificateur de 58 kHz à 3,2 kHz.

En fait, ces deux valeurs sont théoriques, car il faut tenir compte de la tolérance des composants qui est de $\pm 20\%$ pour le potentiomètre et $\pm 10\%$ pour les condensateurs.

L'alimentation des circuits intégrés est fixée à ± 12 volts soit une tension totale de 24 volts que nous proposons avec une résistance chutrice à l'alimentation stabilisée dérivant +50 volts. Deux diodes zeners de 12 volts montées en série permettent d'obtenir le 0 volt flottant nécessaire à l'alimentation symétrique.

F. JUSTER ■

LES PROFESSIONNELS AU SERVICE DU GRAND PUBLIC

RTC Signetics : circuits
 Intégrés, semi-conducteurs, tubes
RTC Cogeco : résistances, potentiomètres,
 condensateurs - **SOCAPEX : connecteurs tous types**
SECME : interrupteurs, voyants - THOMSON : câbles
 pour l'électronique - **O. K. W. : boîtiers modules, boutons**
OMRON : relais, micro switches - PHILIPS - PANTEC : appareils
 de mesure - bombes KF, fers à souder, soudure, etc.

des exemples de prix t.t.c.*

SN 7400 : 1,90 F - HEF 4000 : 2,10 - BC 108 : 1,80 F - condensateur 22 μ 25 v : 1 F
 résistance 1/4 w : 0,50 F - connecteur BNC UG 88/U : 5 F - interrupteur miniature
 Djeteo : 8 F - fil de câblage 11 couleurs, les 2 m : 12 F - soudure 500 g : 38 F
 contrôleur universel : 20 k Ω /v, 8 gammes, 38 calibres : 289 F - *PORT EN SUS

avec 5,00 F en timbres, pour frais d'envoi, retournez-nous le bon ci-dessous.
 vous recevrez notre documentation-tarif détaillée.

PARISUD composants

UNE DIVISION DE

COMPTOIR DE VENTE :

63, rue Desnouettes
 75015 PARIS

☎ 533 60 45



bon à découper suivant les pointillés et à retourner dûment rempli à Parisud composants, avec 5,00 F en timbres, merci !

NOM _____ PRÉNOM _____

PROFESSION _____

ADRESSE _____

COLLECTION TECHNIQUE POCHE



N° 1
30 MONTAGES ELECTRONIQUES D'ALARME

F. JUSTER

Cette collection de 30 montages, les plus récents et les plus intéressants, permet de réaliser des alarmes électroniques. Les circuits sont simples et faciles à monter. Les schémas sont très clairs et les explications sont très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 2
TABLES DE MIXAGE ET MODULES DE MIXAGE

ESPINES MIGNON

Sur une base de 120 pages, on trouve 120 schémas de tables de mixage et de modules de mixage. Les schémas sont très clairs et les explications sont très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 3
20 MONTAGES EXPERIMENTAUX OPTOELECTRONIQUES

G. CLARE

Faciliter l'accès des amateurs à l'optoélectronique. 20 montages expérimentaux. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 4
INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELLISSON

Un livre qui vous initie à l'usage du microprocesseur. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 27 F



N° 5
MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. SCHREIBER

Du divertissement à l'utilité, 120 schémas de montages électroniques. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 6
APPLICATIONS DES DISPOSITIFS PHOTODIODES

A. K. GONCHEN

Cette collection de 120 schémas de dispositifs photodiodes, les plus récents et les plus intéressants, permet de réaliser des applications électroniques. Les schémas sont très clairs et les explications sont très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F

NOUVEAUTE
EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

LES CELLULES SOLAIRES

N° 14

LES CELLULES SOLAIRES

F. JUSTER

Composé de 120 schémas de cellules solaires et de modules de cellules solaires. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 7
LES EGALISSEURS GRAPHIQUES

F. JUSTER

Les égaliseurs graphiques ont une grande importance en électronique. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 8
PIANO ELECTRONIQUE ET SYNTHETISERS

H. TUNER

Un livre qui vous initie à la construction d'un piano électronique et d'un synthétiseur. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 27 F



N° 9
RECHERCHES METHODOLOGIQUES DES PANNES DANS LES RECEPTEURS DE RADIODIFFUSION

Dr. A. REKEDS, N. LINNERT

Un livre qui vous initie à la recherche des pannes dans les récepteurs de radio diffusion. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 10
LES ENCEINTES ACOUSTIQUES HI-FI STEREO

A. HENNINGSEN, M. LEONARD

Un livre qui vous initie à la construction d'enceintes acoustiques HI-FI stéréo. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 11
STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE

A. KETTER

Un livre qui vous initie à la structure et au fonctionnement de l'oscilloscope. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 19 F



N° 12
CONSTRUCTION DES PETITS MODELES DE CHEMIN DE FER ELECTRONIQUES

J.-C. ROYER

Un livre qui vous initie à la construction de petits modèles de chemin de fer électroniques. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 27 F



N° 13
HORLOGES ET MONTRES ELECTRONIQUES A QUARTZ

H. PELER

Un livre qui vous initie à la construction d'horloges et de montres électroniques à quartz. Schémas très clairs et explications très précises. 120 pages.

NIVEAU 2 PRIX : 27 F

En vente chez votre libraire habituel ou à la

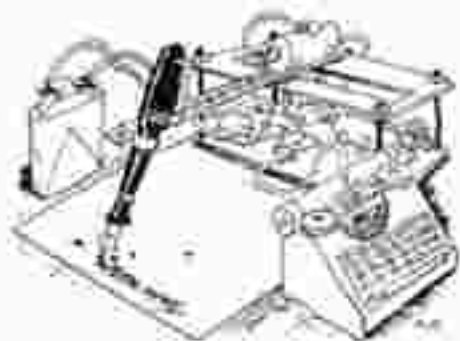
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 Paris

CEDEX 10

AUCUN PRIX contre remboursement. Prix : 25 F. De 25 F. à 50 F. : 15 % de la commande (+ 2,50 F. Frais de service de 100 F. à 1000 F. : 10 % de la commande).

La page du courrier



Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'ordre technique ou de savoir-faire font l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à « Electronique Pratique ». Il suffit pour cela de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe et réalisation pratique dessinée au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

PETITES ANNONCES

5 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxes comprises.

Supplément de 5 F pour dédicatoire à la revue.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois.

à la **Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITE** (Soc. EL. Pratique), 43, rue de Valenciennes, 75010 Paris, C.C.P. Paris 3793.60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.

RECTIFICATIFS

CONTROLEUR DE BAIN MARIE POUR LARG PHOTO

N° 10, Nouvelle Série, p. 77

Dans la représentation du schéma de principe de la page 77, le condensateur a oublié de placer en série avec Z_1 le diode D_2 .

Cette dernière appareil sur l'implantation pratique des éléments de la page 81.

COMPTEUR-FREQUENCEMETRE A 7 DIGITS

N° 11, Nouvelle Série, p. 131

Sur le dessin d'implantation des éléments, il a été glissé une erreur, au niveau de l'insertion du condensateur C_5 . La gorge ou plus est à diriger du côté opposé, c'est-à-dire vers la borne $V+$ et le circuit régulateur Q_2 .

Insérer également en dénomination des transistors T_2 et T_3 par ailleurs, l'auteur a utilisé d'autres bornes de sortie pour le circuit double $C1_2$ ce qui explique les divergences de nomenclature avec le schéma de principe.

1000 LITRES POUR 50 FRANCS ET SIEN D'AUTRES AFFAIRES - CATALOGUE TARIFF GRATUIT - 285, DALOIR, BP 7, 68130 VERNAISVILLE

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS, grâce à notre guide complet. Vos idées nouvelles pour venir vous rapporter gros, mais pour cela il faut breveter. Demandez le "N° 1000" - Comment breveter vos inventions.

Cette 2 timbres à NOVA BP 41 82101 CALAIS

Circuit imprimés polyvalents - 126 x 97 mm - L'ensemble coûte 6 F en timbres - Ad. : Richard LAGONT 19127

Affaire rare: Je vende pour cause d'arrêt, fond de commerce composants électroniques avec de très bon rapport. Tel: (78) 44.36.36

TOUTE L'EQUIPE D'ELECTRONIQUE PRATIQUE VOUS PRESENTE SES VŒUX LES PLUS SINCERES POUR 1979



Commissaire
Imprimerie: LAMBERT, 75002 PARIS
Dépositaire: LAMBERT, C.P. 10115 PARIS
Directeur: RICHARD LAGONT
Commissaire: S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSO

Le Directeur de la publication:
A. LAMER

Dépôt légal N° 460 - 1^{er} trimestre 1978

Création 1976

Source des PUBLICATIONS
ANCIENNES ET SCIENTIFIQUES



La reproduction et l'utilisation sans autorisation de tout article, photographique ou autre, publiés dans cette revue, sans la mention expresse de la source, est formellement interdite. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la SDRF est formellement interdite. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la SDRF est formellement interdite. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la SDRF est formellement interdite.

Institut Supérieur de Radio Electricité

Établissement privé à reconnaissance par l'État
Certificats et de Formation continue

prenez une assurance contre le chômage!

Comme les milliers d'élèves du monde entier qui nous ont fait confiance depuis 1938, assurez-vous un BRILLANT Avenir, en prenant un moyen très bien rémunéré offrant des DÉROGATIONS de plus en plus nombreuses. Si vous disposez de quelques heures par semaine, si vous désirez vraiment REUSSIR dans les domaines de:

L'ELECTRONIQUE LA RADIO LA TELEVISION



Institut Supérieur de Radio Electricité

qui vous offre:

- des cours par correspondance adaptés à vos besoins
- du matériel de qualité pour effectuer des manipulations CHEZ VOUS
- des Stages Pratiques GRATUITS dans nos laboratoires
- des professeurs et techniciens pour vous conseiller et vous orienter
- un STAGE GRATUIT d'une semaine à la fin de votre préparation
- un CERTIFICAT de fin d'études très apprécié
- ET VOTRE PREMIERE LEÇON GRATUITE à étudier, sans aucun engagement de votre part.

Pour recevoir sans aucune formalité et sans aucun frais votre **GRATUITEMENT** nos cours en 1979 de la Formation Permanente, écrivez à:

Institut Supérieur de Radio Electricité

27 bis, rue de Louvre, 75002 PARIS
Téléphone: 233.18.67 - Métro: Sentier

Vous êtes en (ou pensez) posséder votre bulletin d'inscription I.P.

Nom: _____

Adresse: _____