

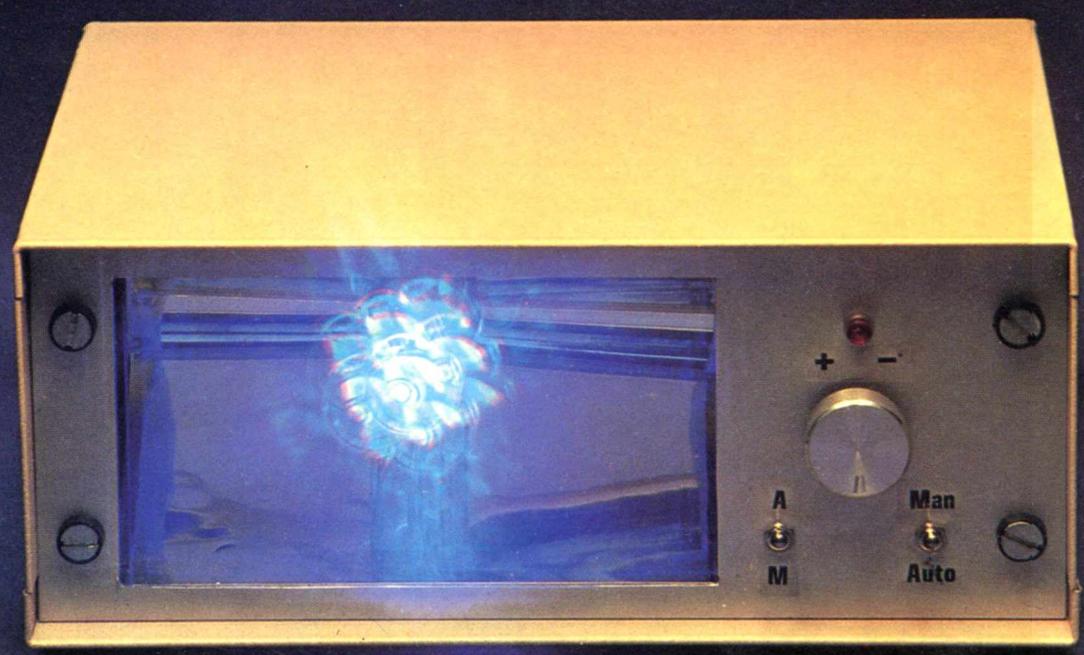
RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée - n° 389 Avril 1980.

Sommaire détaillé page 43

6f.

STROBOSCOPE programmable



Suisse : 3,00 FS - Canada : Can \$ 1,35 - Espagne : 125 Pesetas - Tunisie : 700 Mil. - Italie : 2200 Lires - Belgique : 49 FB

PENTA-MESURE

GRÂCE A NOTRE
OFFRE SPÉCIALE
VOTRE OSCILLOSCOPE
PEUT EN FAIRE PLUS,
BEAUCOUP PLUS !!!
pour tout achat d'un oscilloscope nous vous fournissons
GRATUITEMENT
les plans et circuit imprimé
d'un **ANALYSEUR LOGIQUE**
s'adaptant sur
votre
appareil

VOC

« VOC 4 », 7 MHz. 1350 F
Sensibilité 10 mV/div.

« VOC 6 », 2 x 15 MHz. 3205 F
Sensibilité 10 mV/div.

ELC

SC 754. 12 MHz. 5 mV.
Base de temps déclenchée et relaxée de
1 µS à 5 mS en 12 positions synchro TV
trame et lignes.
1698 F

LEADER

« LBO 508 », Double trace 2 x 20 MHz. Temps de
montée 17,5 nS. Base de temps 0,5 µS à 200 mS.
Addition et soustraction de trace. Loupe X5 synchro
INT., EXT., +/-, NORM, AUTO. sensibilité
10 mV à 20 V.
3763 F

« TA 514 », Double trace 2 x 10 MHz. Temps de
montée 35 nS. Base de temps 0,5 µS à 200 mS.
Affichage XY. Loupe X5 synchro INT., EXT., +/-,
AUTO., NORM. Sensibilité 1 mV à 10 V.
3360 F

TÉLÉÉQUIPEMENT



D 1010. Double trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V.
Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.
Temps de montée 30 nS en X5.

2597 F

D 1011. Double trace 10 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S
à 0,2 µS. Temps de montée 40 nS
en X5. Déclenchement TV ligne
et trame

3011 F

D 1015. Double trace 15 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.
Temps de montée 40 nS en X5.
Déclenchement TV ligne et trame

3313 F

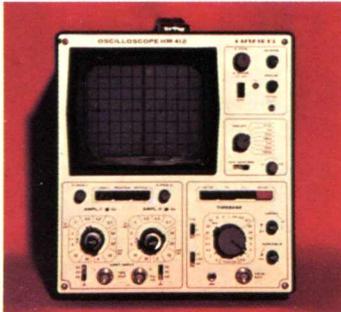
D 1016. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S
à 0,2 µS/div. Temps de montée
40 nS en X5. Déclenchement TV
ligne et trame.

3994 F

D 67 A. Double trace 2 x 25 MHz
10 mV/cm à 50 V/cm. Double base de temps.

6959 F

HAMEG



« HM 307 », Simple trace 10 MHz HM 412
5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à
0,5 µS/div. Temps de montée 35 nS
Testeur de composants incorporé

1590 F

« HM 312/8 », 2 x 20 MHz.
Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm. Base de temps
0,2 à 0,5 µS/div. Temps de montée 17,5 nS.
Synchro TV trame. Rotation de trace.

NOUVEAU 2446 F

« HM 412/4 », Double trace 2 x 20 MHz
Tube 8 x 10 cm. Temps de montée 17,5 nS.
Sensib. : 5 mV-20 V/cm (2 mV non
calibré). Balayage retardé par LED.
100 nS à 1 S. Synchro TV.
Rotation des traces.

3587 F

« HM 512/8 », Double trace 2 x 50 MHz
Ligne à retard 95 nS. Base de temps 25 à
100 nS. Temps de montée 7 nS.
Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm.
Ecran : 8 x 10 cm. Tens. accel. 12 kV.

5833 F

« HM 812 », Double trace 2 x 50 MHz
A mémoire analogique. Sensibilité
5 mV-20 V/div. (50 V/div. non calibré). Tens.
accélération 8,5 kV. Balayage retardé avec
2^e déclenchement.

16158 F

CREDIT
(suivant législation en vigueur)

Pour l'ouverture de votre dossier il
suffit simplement d'une carte d'iden-
tité et d'une fiche de paye. Votre de-
mande de crédit peut être acceptée
immédiatement.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE
Vous nous envoyez photocopie de
votre carte d'identité et d'un bulletin
de paye ainsi que le type de l'appareil
choisi et la durée du crédit désiré. Un
dossier rempli vous sera retourné
pour accord sous 24 heures.

BAREME DE CREDIT
avec assurance et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
D1010	547,00	196,71	138,37	109,38
D1011	611,00	230,31	162,00	128,08
D1015	713,00	249,49	175,51	138,74
D1016	894,00	297,47	209,26	165,43
D67 A	1459,00	527,79	371,27	293,51
HM 307	340,00	119,94	•	•
HM 312/8	486,00	187,12	131,62	•
HM 412/4	787,00	268,69	189,01	149,42
HM 512/8	1133,00	451,02	317,27	250,82
HM 812	3658,00	1199,55	843,82	667,09
LBO 508	763,00	287,88	202,51	160,09
TA 514	760,00	249,49	175,51	138,74
SC 754	298,00	129,54	•	•
VOC 4	300,00	•	•	•
VOC 5	707,00	239,90	168,75	133,41

VENTE PAR CORRESPONDANCE
TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ
PENTA 13
10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Joignez le paiement à la commande
(+ 53 F) contre remboursement 78 F. Nos
appareils voyagent aux risques et périls
de PENTASONIC

sommaire

IDEES 73 Presse étrangère
97 Initiation aux VMOS

MONTAGES PRATIQUES 44 Stroboscope programmable
51 Commande automatique d'éclairage
63 Alarme à ultrasons
71 Sonomètre d'alarme
78 Générateur vobulé
90 Applications du LM 389

DIVERS 106 Nouveautés, informations
59 Caractéristiques et équivalences
des transistors (code japonais)
151 Répertoire des annonceurs

Ce numéro comporte deux encarts :

a) Haut-Parleur, Micro Système, Eurelec, Sybex,
numéroté 67, 68, 69, 70

b) Eurelec, numéroté 103, 104.

Notre couverture : Le stroboscope est l'un des éléments contribuant à l'animation lumineuse des pistes de danse.
Cliché **Max Fischer**.

Ont participé à ce numéro :

P. Conan, F. De Dieuleveult, B. Duval, P. Gueulle, J.G. Hemmer, F. Juster, A. Lefumeux.

Société Parisienne d'Édition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200-33-05

Radio Plans décline toute responsabilité
quant aux opinions formulées dans les articles,
celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Les manuscrits publiés ou non
ne sont pas retournés

Président-directeur général
Directeur de la publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef :
Christian DUCHEMIN

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Courrier technique :
Patrick Dolidon

Tirage du précédent numéro
105 000 exemplaires
Copyright © 1980
Société Parisienne d'Édition



Publicité Société Parisienne d'Édition
Département publicité - **Mlle A. DEVAUTOUR**
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. 200.33.05

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an **55 F** - Etranger : 1 an **70 F**
Pour tout changement d'adresse, envoyer la
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro
de compte pour les paiements
par chèque postal

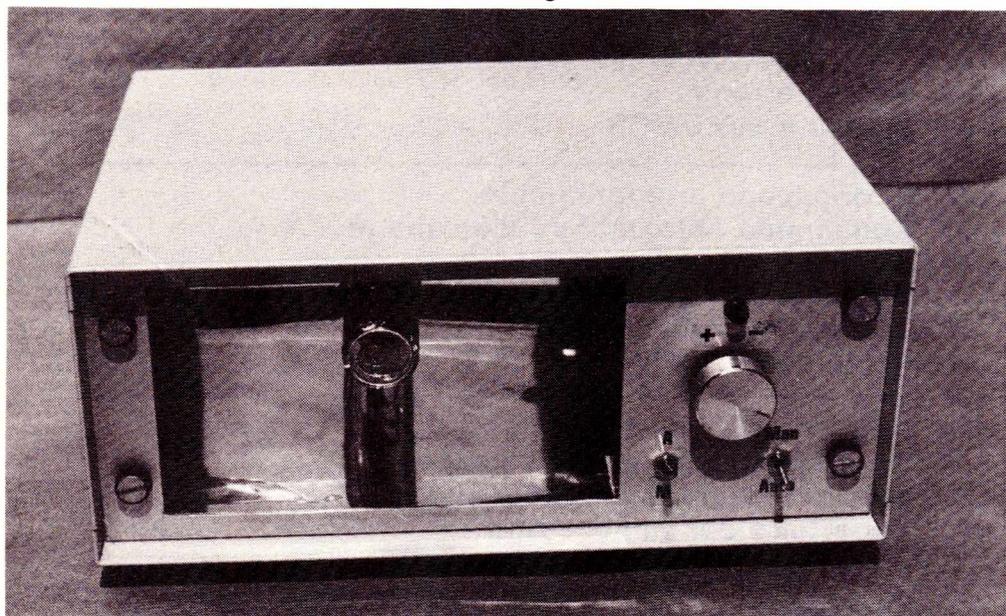
Dépôt légal 2^e trimestre 1980 - Editeur 823 - Mensuel paraissant le 25 de chaque mois
Distribué par S.A.E.M. Transport - Presse - Composition COMPORAPID - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX

Montages pratiques

Si les jeux de lumières sont les effets spéciaux les plus communément rencontrés, il en est d'autres très utilisés dans les night-clubs mais beaucoup moins répandus chez les particuliers tel le stroboscope dont on peut attendre malgré tout une certaine création d'ambiance lors d'une soirée dansante. Les reproches que font à cet accessoire bon nombre d'utilisateurs, est la fatigue visuelle

qu'il occasionne lorsqu'il est utilisé intensivement.

Nous avons voulu ici tenter d'apporter une amélioration à cet inconvénient en dotant notre stroboscope d'un « programme câblé » qui fait se succéder des séquences rapides et lentes limitant ainsi la sensation de fatigue et en conservant l'effet attractif de l'appareil.



STROBOSCOPE PROGRAMME pour animations lumineuses

1) LE FONCTIONNEMENT :

Le schéma synoptique de la **figure 1** indique le mode de fonctionnement global de l'appareil. Deux types d'utilisation sont laissés à l'appréciation du possesseur de ce stroboscope.

a) un fonctionnement manuel, c'est ce qui est rencontré dans les stroboscopes classiques, la fréquence est réglable par l'action d'un potentiomètre.

b) un fonctionnement automatique, nous avons fait appel à des circuits C.MOS pour réaliser une logique câblée. Le programme est défini lors du câblage final de l'appareil. Voyons plus en détail le fonctionnement général.

A. LE GENERATEUR THT

La haute tension nécessaire au fonctionnement du tube à éclat est élaborée par redressement et doublement de la tension secteur. Le schéma de cette partie THT est donné à la **figure 2**.

A la première alternance négative le condensateur C1 se charge à une tension V , à l'alternance positive suivante, le condensateur C2 se charge à la valeur de la tension emmagasinée par C1 plus la valeur de la tension de la seconde alternance. Les valeurs de C2 et C1 se calculent en connaissant les caractéristiques du tube à éclats utilisé (puissance, tension de fonctionnement), ainsi que la fréquence maximale d'utilisation. La valeur de C2 est donnée par la formule :

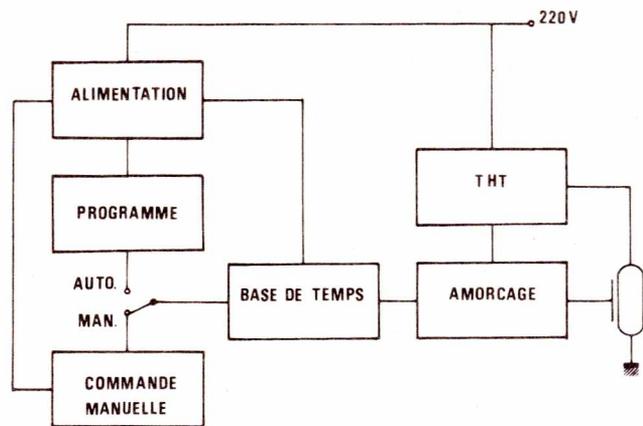


Figure 1

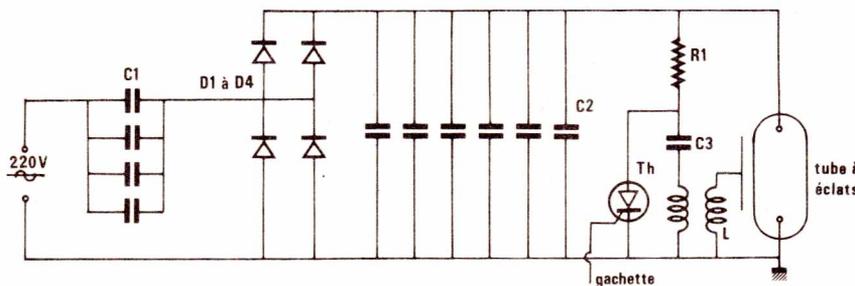


Figure 2

$$C2 < \frac{2 \times P_L \text{ max.}}{U^2 \times f \text{ max.}}$$

$$C1 = C2.$$

Pour notre montage nous avons trouvé une valeur d'environ $3 \mu\text{F}$, mais nous ne connaissions pas très précisément les caractéristiques du tube que nous avons utilisé ; nous l'avons comparé à un tube 15 W de chez « Verre et Quartz » bien qu'à notre avis le nôtre soit de puissance supérieure, nous avons donc augmenté la valeur de C jusqu'à $4 \mu\text{F}$. Une grande souplesse est donc laissée à chacun en fonction du tube qu'il utilisera, mais ce calcul est indispensable pour ne pas détériorer ce dernier.

Le circuit imprimé supportant la THT comporte des pastilles supplémentaires aux bornes de C1 et C2 pour connecter éventuellement des batteries de condensateurs si les caractéristiques du tube l'exigeaient.

Il sera prudent avant toutes manipulations sur le bloc THT de s'assurer de la décharge complète des condensateurs, si l'on veut effectuer des mesures de cette THT il sera nécessaire de brancher les cordons de mesures avant la mise sous tension du bloc. On n'oubliera pas que l'on redresse le secteur et que l'on est toujours relié à une phase.

B. LES IMPULSIONS D'AMORCAGE

Le procédé est basé sur le principe des allumages à décharge capacitive utilisé en automobile. Une capacité C3 se charge à travers une résistance R1 et est brutalement déchargée à travers une bobine électrovalve par un thyristor. C'est le potentiel de plusieurs milliers de volts présent au secondaire qui est appliqué au tube à éclat et provoque son amorçage, son schéma est également visible à la figure 2.

C. LA BASE DE TEMPS

Il s'agit d'une relaxation à transistor unijonction 2N2646; les fréquences sont fixées par le condensateur C4 et l'ensem-

ble P1, R4 réglable de 0,2 Hz à 25 Hz. L'impulsion positive recueillie sur la base B2 du 2N2646 est appliquée à la gâchette du thyristor et provoque donc le déclenchement de celui-ci. La plage de fréquence réglable par potentiomètre constitue donc le fonctionnement en mode manuel, son schéma est donné à la figure 3.

D. LA PROGRAMMATION

Comme nous l'avons déjà dit dans notre introduction, l'utilisation soutenue d'un stroboscope dans le cadre d'une animation lumineuse peut occasionner une certaine fatigue visuelle et oblige l'animateur à apporter de fréquents changements de la fréquence utilisée ou bien encore de n'utiliser le strobo que durant des laps de temps réduits. Une grande partie du côté attractif de l'appareil se trouvant diminuée, nous avons donc cherché le moyen de conserver celui-ci sans pour autant gêner les utilisateurs. Nous avons défini un système qui nous semble satisfaire aux exigences que nous avons développées plus avant. Il est bâti autour des éléments existants dans la partie conventionnelle du stroboscope et il permet de commuter automatiquement sur l'émetteur du 2N2646, dix réseaux RC faisant travailler l'oscillateur à dix fréquences différentes, ce qui génère des salves de dix éclairs, rapides ou plus lentes voire très lentes.

Nous avons utilisé pour cela deux compteurs CMOS à dix sorties décodées (CD4017). Le schéma synoptique de cette partie est donné à la figure 4.

La première décade reçoit des impulsions d'horloge d'une bascule bistable à transistors (figure 5) qui est déclenchée par les impulsions négatives recueillies sous la base B1 du 2N2646. Nous avons ajouté sur le circuit imprimé une diode électroluminescente dans les collecteurs des transistors de cette bascule, ce qui permet de contrôler le bon fonctionnement de la base de temps et du générateur d'horloge qu'est cette bascule. On peut éventuellement sortir ces diodes sur la face avant pour personnaliser l'appareil.

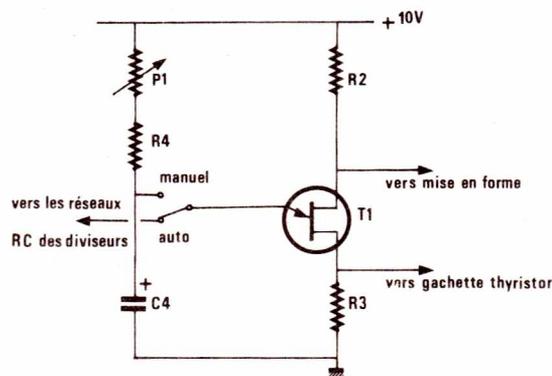


Figure 3

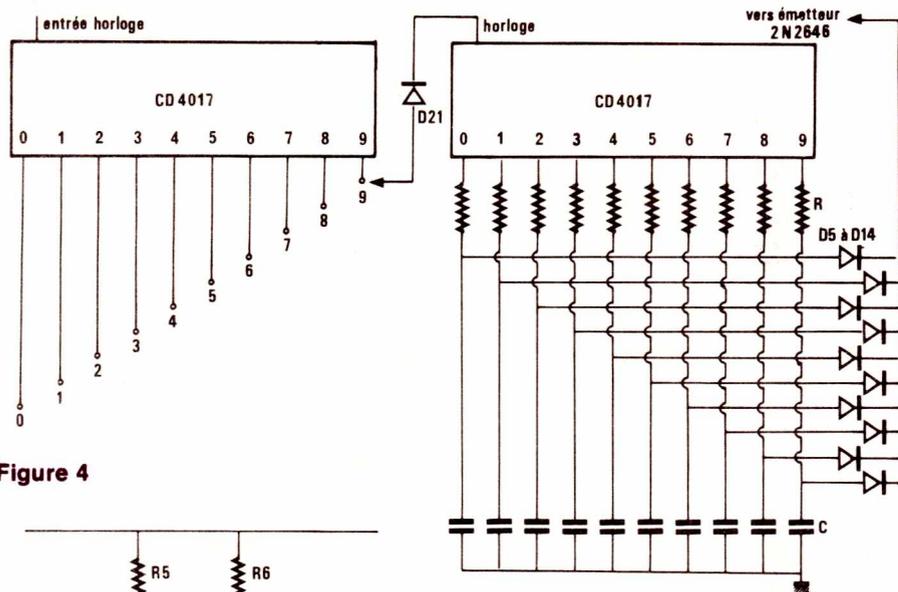


Figure 4

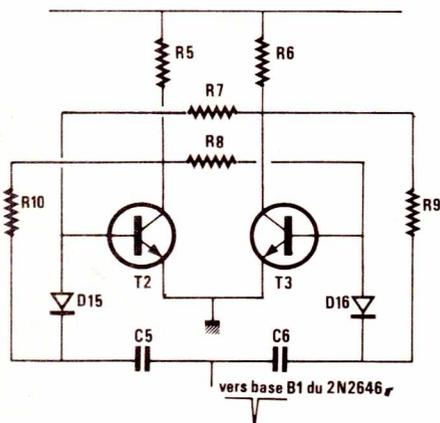


Figure 5

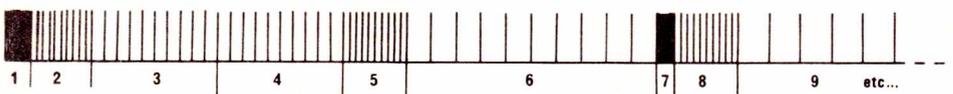


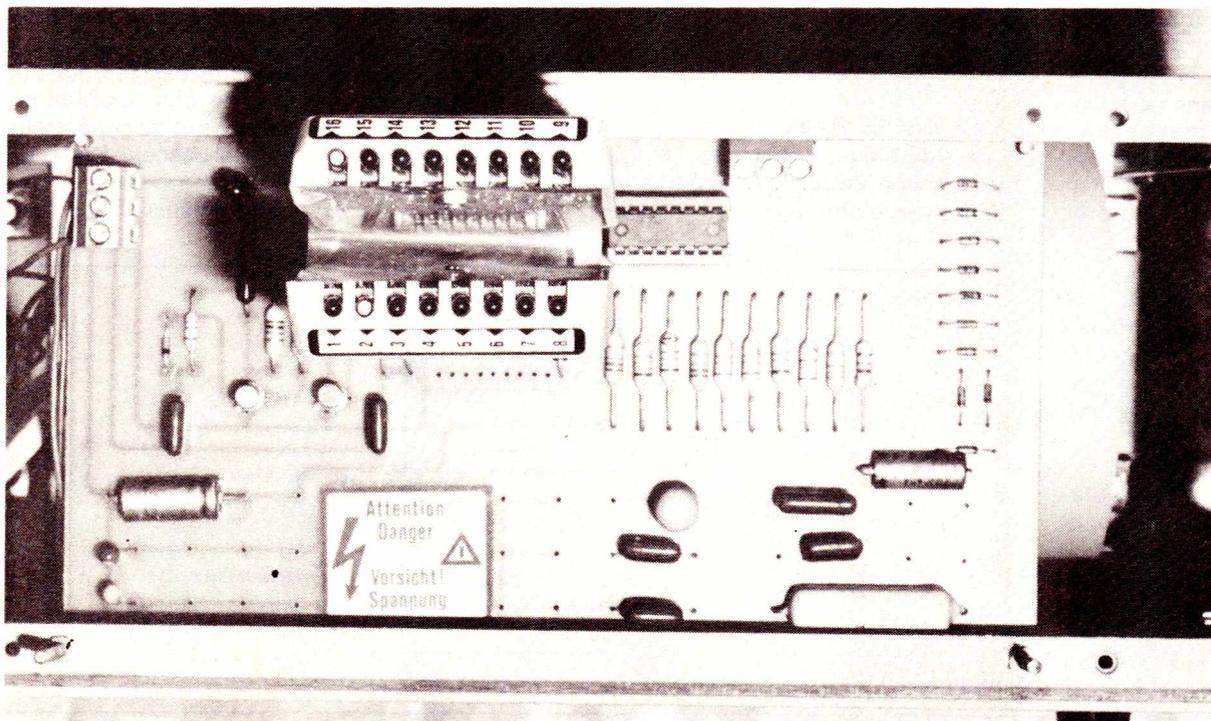
Figure 6

Ses sorties décodées de 0 à 9 permettent de choisir le nombre d'éclairs dans une salve (de 1 à 10) ce nombre sera le même pour toutes les salves. La photographie montre les états de sortie de ces compteurs grâce à une pince de mesure pour circuits intégrés logiques. Le signal présent sur la sortie sélectionnée est appliqué sur l'entrée horloge de la seconde décade, celle-ci commute successivement toutes les dix impulsions dans notre cas l'un des dix circuits RC sur l'émetteur de 2N2646.

Les diodes 1N4148 avec leurs cathodes reliées ensemble évitent les interactions du circuit RC commuté sur les autres. On peut donc obtenir par exemple un cycle comme celui représenté à la figure 6.

Pour exemple, nous donnons les valeurs des 10 réseaux RC que nous avons utilisé sur notre montage, on évitera de choisir des résistances inférieures à 15 kΩ.

R1 = 150 kΩ	C1 = 22 μF
R2 = 270 kΩ	C2 = 2 μF tantale
R3 = 270 kΩ	C3 = 1 μF tantale
R4 = 150 kΩ	C4 = 47 μF tantale
R5 = 270 kΩ	C5 = 100 nF
R6 = 270 kΩ	C6 = 100 nF
R7 = 270 kΩ	C7 = 220 nF
R8 = 270 kΩ	C8 = 100 nF
R9 = 47 kΩ	C9 = 1 μF
R10 = 82 kΩ	C10 = 10 μF



A l'aide d'une pince de test logique, « continental spécial Ties », on peut voir en 16 la présence de la tension d'alimentation, en 2 l'une des 10 sorties décodée à l'état haut.

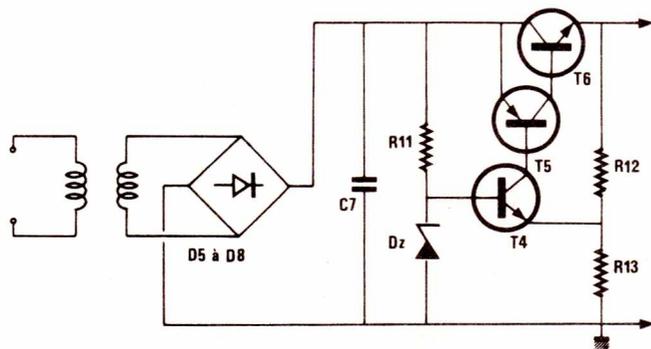
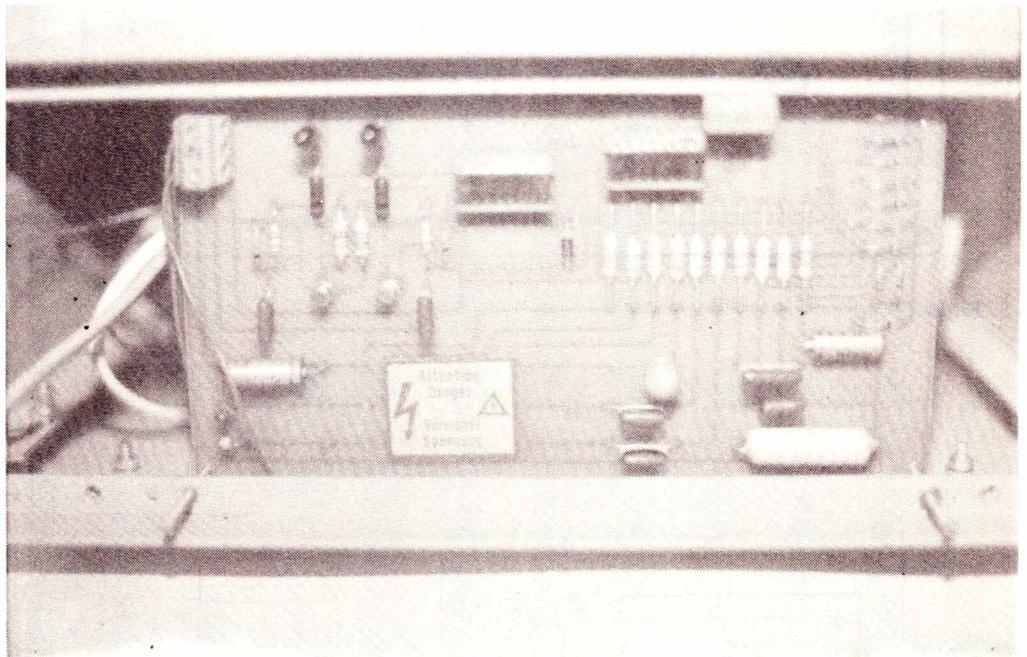


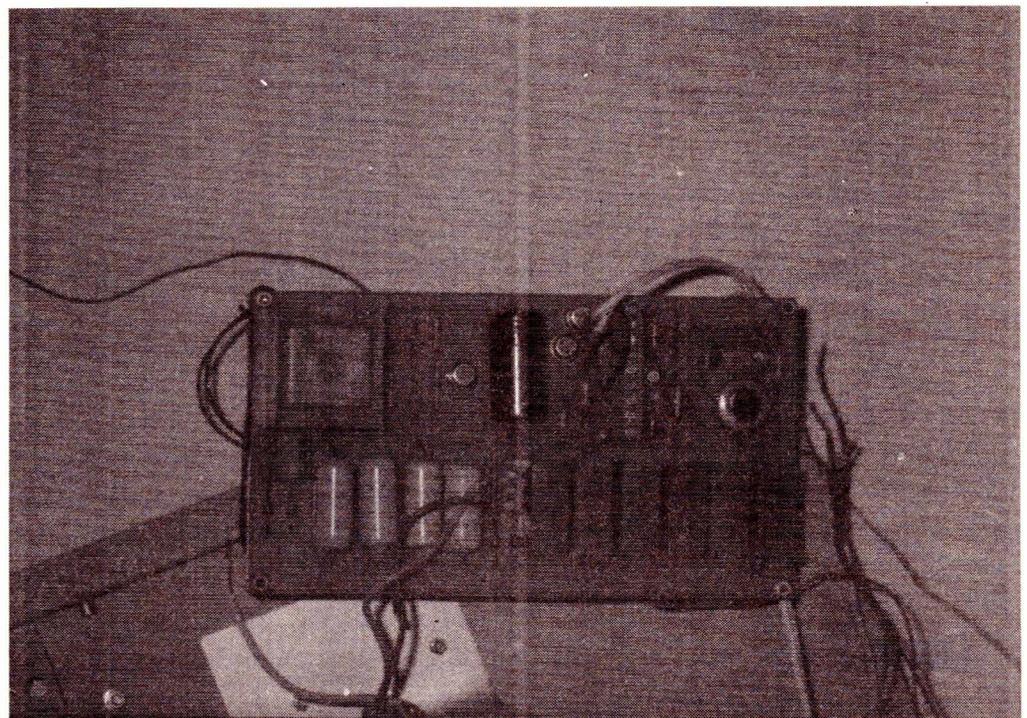
Figure 7

D. L'ALIMENTATION

L'unijonction et les décades fonctionnent sous une basse tension, le schéma classique de l'alimentation que nous avons retenu est donné à la **figure 7**, la tension de sortie a été fixée à 12 volts. Le transfo est du type fixation sur circuit imprimé, la tension secondaire est redressée par 4 diodes 1N914 puis filtrée par un 1 000 μ F, la stabilisation est assurée par l'ensemble T6 T7 (ballast), T5 (comparateur) et Dz diode zener. Le pôle négatif de l'alimentation est relié au secteur (le moins du bloc THT).



Le circuit imprimé supportait la partie logique, bascule et décades.



Le circuit alimentation BT, HT et la base de temps, les fils de liaison arrivent sur des borniers phœnix.

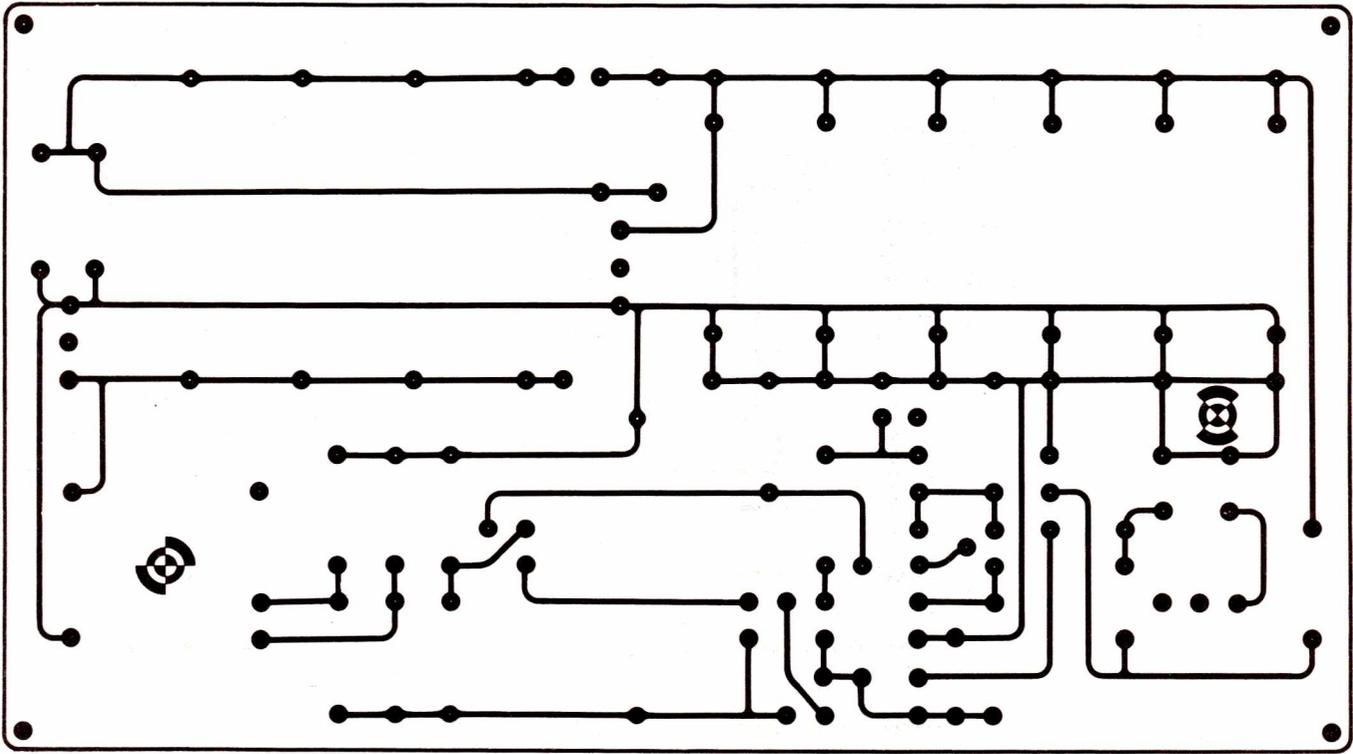


Figure 8

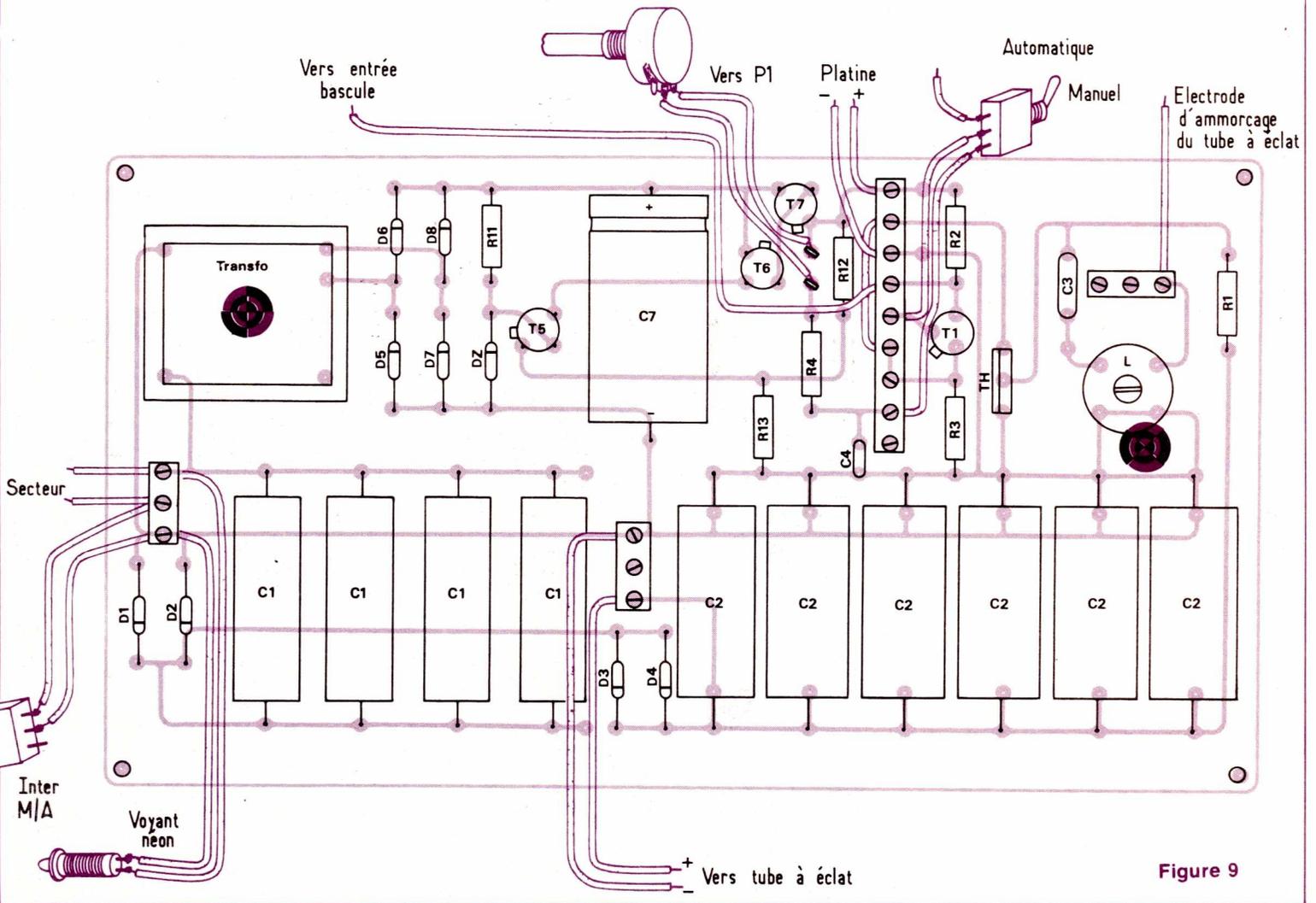


Figure 9

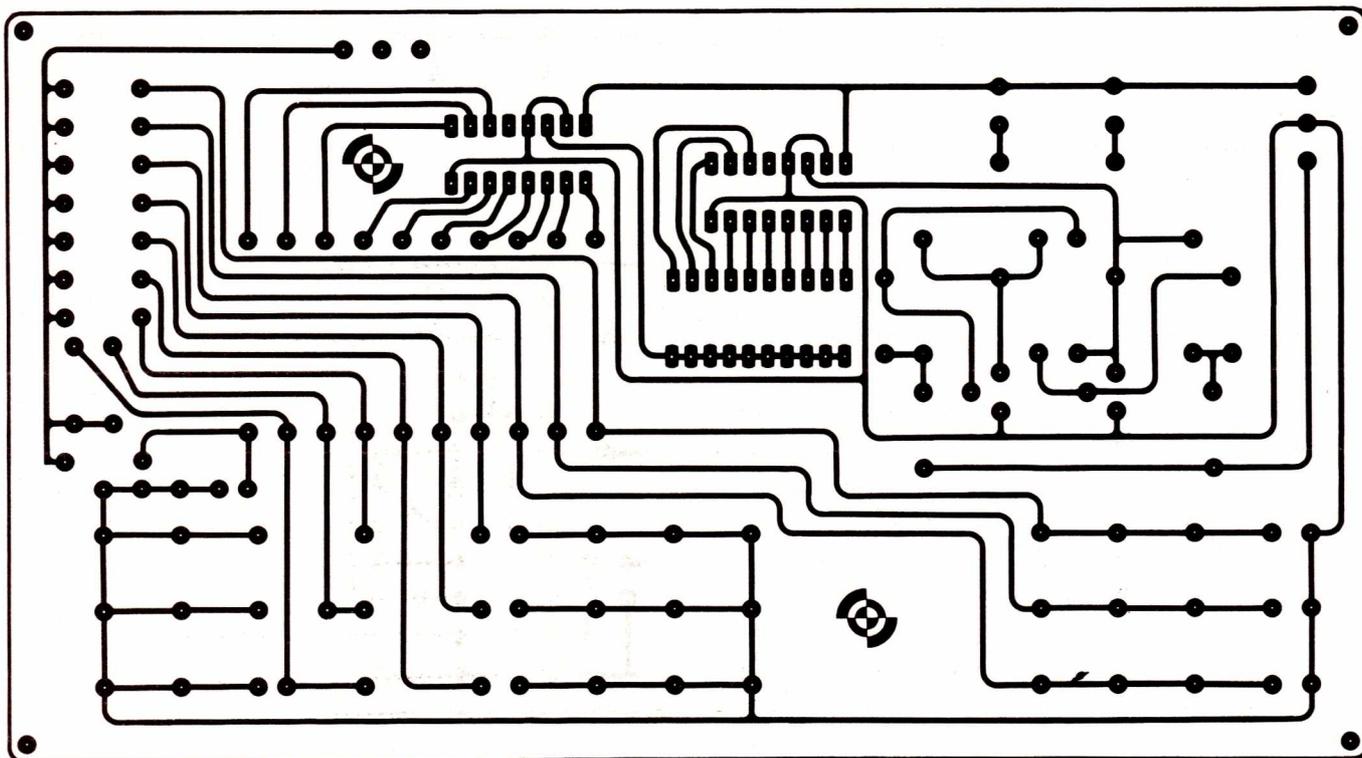


Figure 10

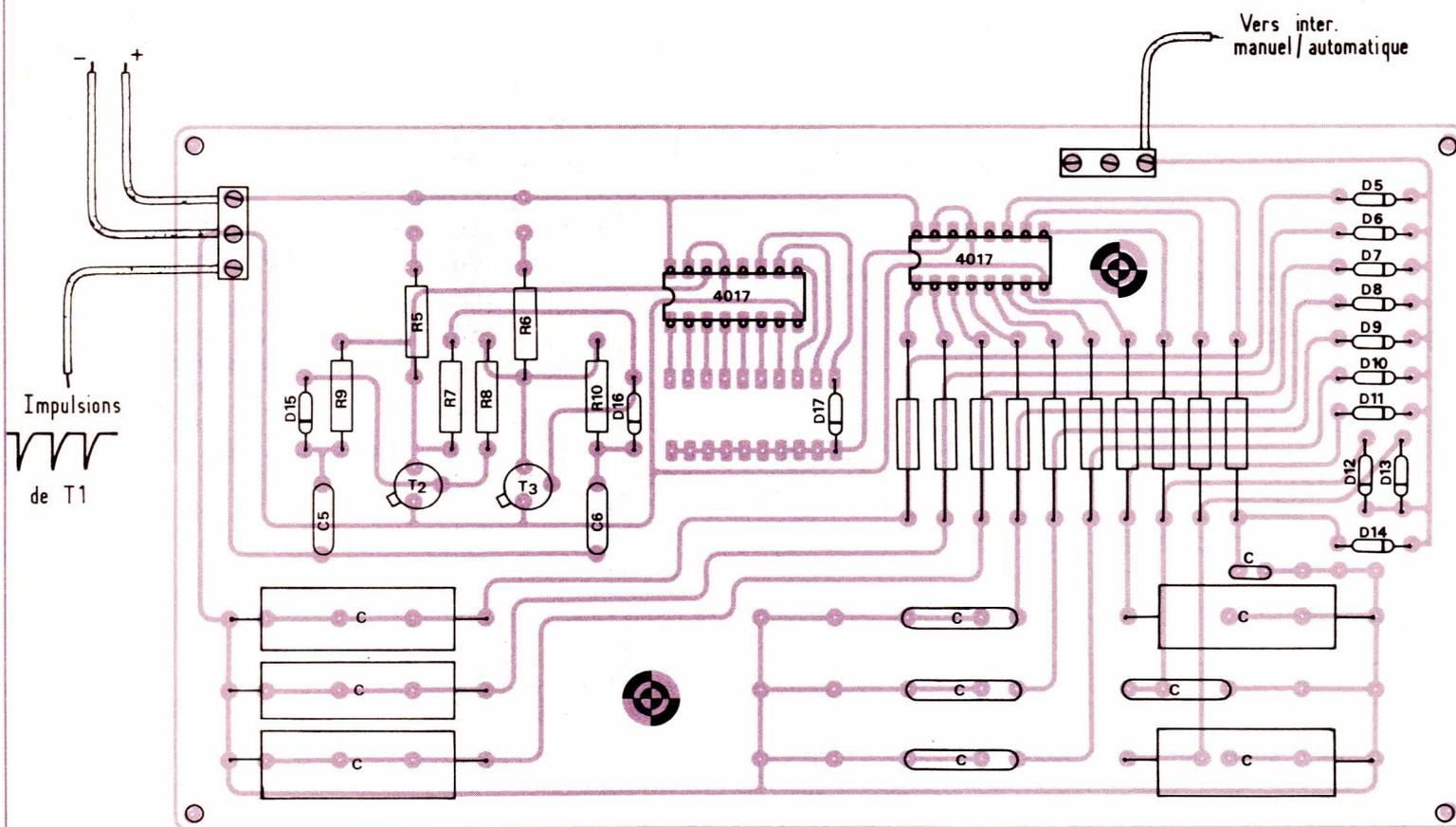


Figure 11

II) REALISATION :

Le tracé de la première carte supportant l'alimentation basse tension, le bloc THT, la base de temps et le circuit d'amorçage est donné à la **figure 8** et son schéma d'implantation à la **figure 9**.

La **figure 9** donne également le schéma des interconnexions entre cette platine et la seconde, ainsi que les raccordements aux éléments fixés sur la face avant. Les borniers utilisés très pratiques à fixer sont des Phœnix.

La seconde carte dont le tracé est donné **figure 10** constitue la partie programmée (décades et bistable).

La **figure 11** en donne l'implantation.

Dans la face avant du coffret est découpée une large fenêtre au centre de laquelle et en retrait sera fixé le support octal du tube à éclats sur une équerre, la nôtre a été réalisée avec la chute de la fenêtre. Le tube y sera ensuite placé et entouré d'un réflecteur.

Nous avons réalisé celui-ci dans une plaque de polystyrène **non** expansé d'épaisseur 0,5 mm environ, sa forme est rectangulaire. Dans le milieu de cette plaque a été percé un trou légèrement supérieur au diamètre du tube puis un adhésif (miroir souple) a été collé sur celle-ci qui, une fois cintrée et coincée contre le haut et le bas du coffret, constitue un excellent réflecteur. Il doit exister également des plastiques souples argentés qui peuvent parfaitement remplir ce rôle. Voir le montage du réflecteur en **figure 12**.

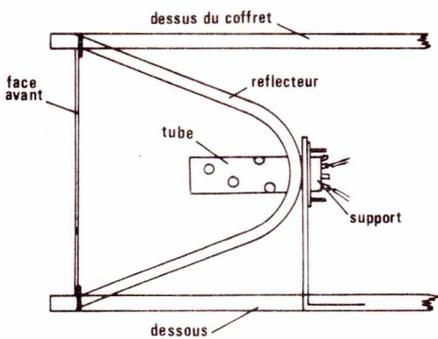


Figure 12

La face avant recevra un voyant néon indiquant la présence du secteur, le potentiomètre de commande manuelle, l'interrupteur M/A et l'inverseur manuel/automatique. La face arrière supportera un porte-fusible qui nous semble absolument nécessaire.

III) CONCLUSION :

La réalisation et la mise au point de cet appareil ne devraient pas poser de problèmes, notre étude réalisée dans un premier temps sur des boîtes de câblage ayant parfaitement fonctionné, mais **attention** :

On gardera à l'esprit les risques existant lors d'une intervention sur l'appareil immédiatement après une période de fonctionnement ou pendant celle-ci, (les condensateurs gardent leur charge un long moment).

Dans le cas où l'on désire faire des mesures à l'aide d'un oscilloscope, on se souviendra que la masse est souvent reliée à la terre du réseau; une expérience malheureuse nous a coûté un circuit imprimé, les pistes de ce dernier ayant servi de fusible...

Nous souhaitons que cette réalisation vous permette d'apporter un complément d'animation à vos soirées dansantes.

C. P.

Nomenclature

Résistances

R1 = 1 M Ω
R2 = 470 Ω
R3 = 22 Ω
R4 = 10 k Ω
R5 = 1 k Ω
R6 = 1 k Ω
R7 = 39 k Ω
R8 = 39 k Ω
R9 = 10 k Ω
R10 = 10 k Ω
R11 = 5,6 k Ω
R12 = 3,6 k Ω
R13 = 1,8 k Ω

Condensateurs

C1 = 4 x 1 μ F 400 V
C2 = 6 x 0,68 μ F 630 V
C3 = 10 nF 630 V
C4 = 4,7 μ F tantale
C5 = 10 nF
C6 = 10 nF
C7 = 1000 μ F 40 V

Diodes

D1 à D4 = 1N4007
D5 à D8 = 1N914
D9 à D21 = 1N4148
DZ = BZX 85 C 4,7 V

Transistors

T1 = 2N2646
T2 = 2N2222
T3 = 2N2222
T4 = 2N1711
T5 = 2N2905 A
T6 = 2N1711 ou 2N2219

Circuits intégrés

CI1 = CI2 = CD4017

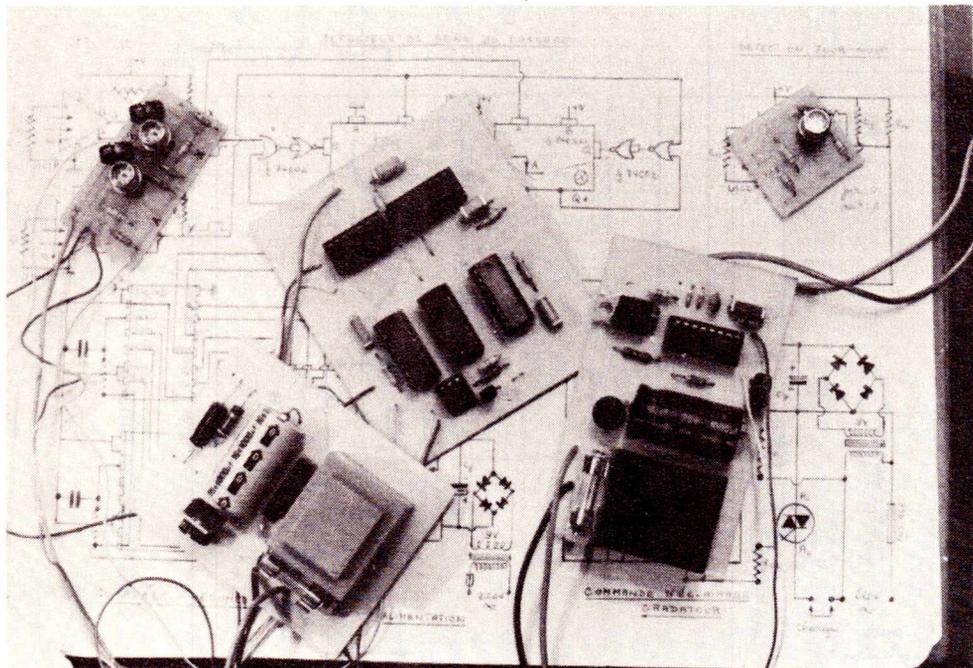
Divers

1 tube à éclats + support
1 transfo Eberlé BV 3894
Thysistor GE
C122 D1 ou équivalent
Coffret Vero. réf. WK 42-78
Bobine d'impulsion pour stroboscope.

Montages pratiques

Cet appareil réalise d'une manière entièrement automatique la fonction assurée par un interrupteur : l'allumage et l'extinction d'un éclairage. Le dispositif détecte, compte le nombre de personnes qui entrent dans une pièce,

et décompte celles qui en sortent. Il laisse la lumière allumée tant que quelqu'un est présent et l'éteint lorsque la pièce est vide. Un capteur extérieur n'autorise l'action du dispositif que lorsque la luminosité est insuffisante.



COMMANDE AUTOMATIQUE D'ECLAIRAGE par comptage et décomptage

A) APPLICATIONS

Indépendamment d'un usage « domestique » les applications de ce circuit peuvent être très nombreuses et particulièrement intéressantes en cette époque où les économies d'énergie sont à l'honneur (et pour cause !).

Citons, en particulier, l'éclairage de certains étages ou rayons spécialisés de magasins qui ne sont visités que par un nombre restreint de clients et qui nécessitent un fort éclairage pour mettre en valeur les objets exposés : ameublement, luminaires, tapis, etc... L'entrée d'un ou plusieurs visiteurs peut provoquer un éclairage optimal. En l'absence de visiteur, on peut se contenter d'un éclairage minimal.

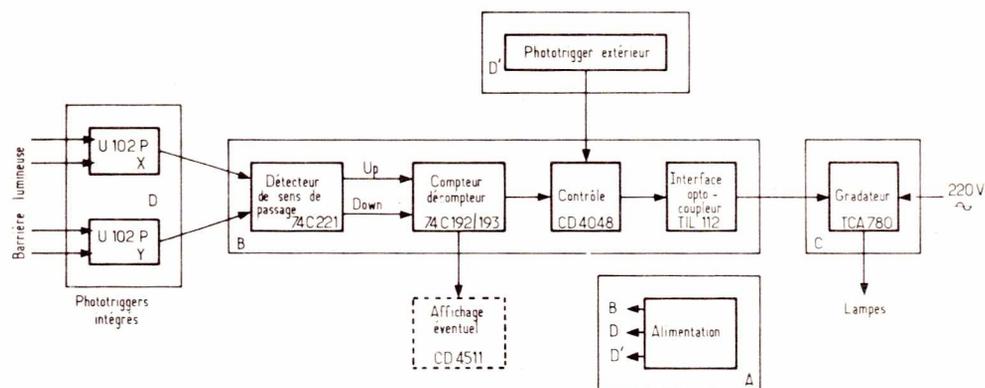


Figure 1 Synoptique du montage.

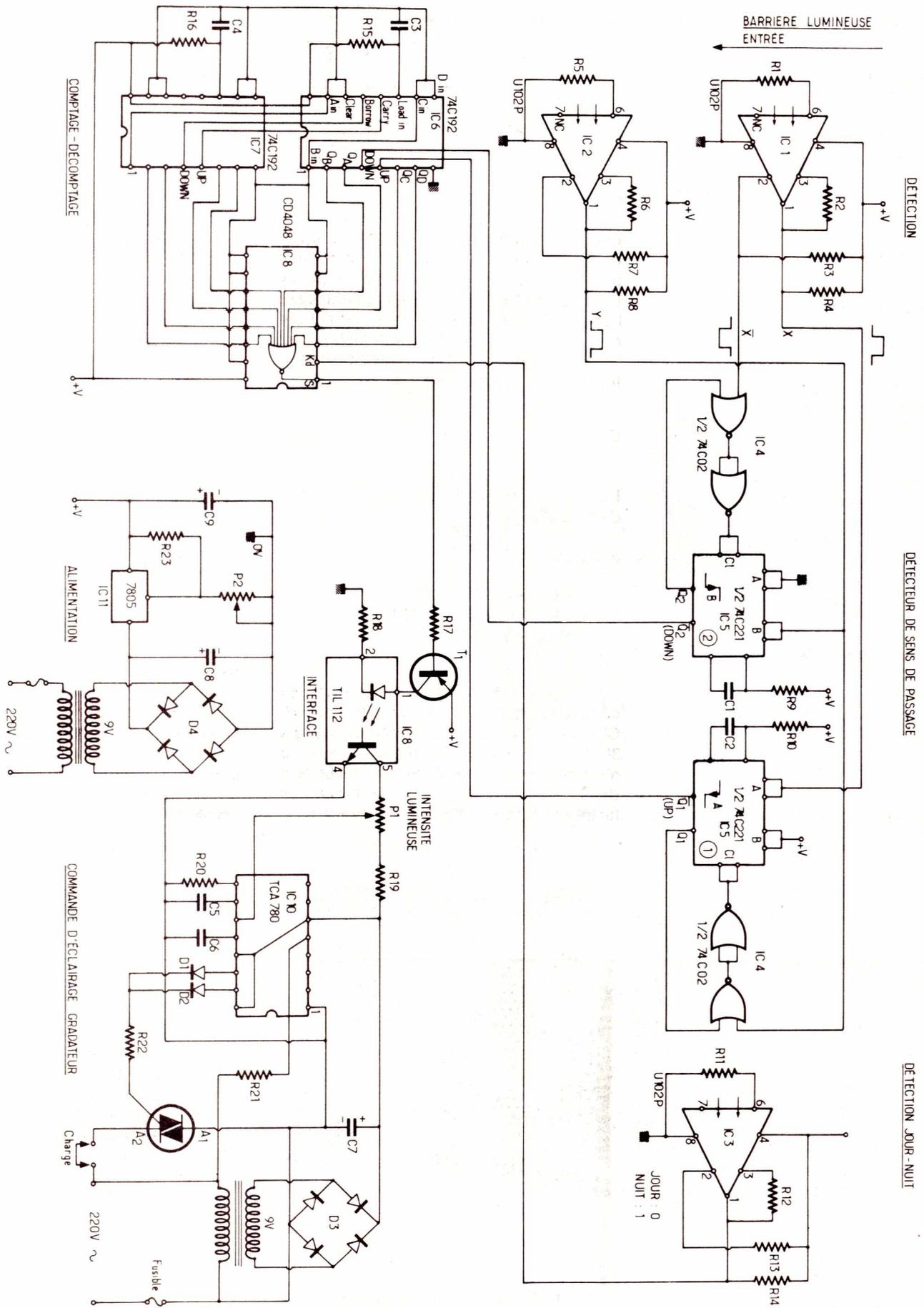


Figure 2 Schéma de principe.

B) ETUDE DU FONCTIONNEMENT

1) SYNOPTIQUE DE L'APPAREIL

Il est représenté à la **figure 1**. Le dispositif se compose de cinq modules interconnectés :

- deux modules de détection photoélectrique (D et D') ;
- une unité de détection de sens de passage, de comptage et de contrôle (B) ;
- une commande d'éclairage à gradateur (C) ;
- une alimentation (A).

Cette réalisation modulaire a été préférée à un ensemble unique car, d'une part l'emplacement des modules n'est pas le même dans la pièce, d'autre part, cela permet l'utilisation indépendante de certains modules (capteur, gradateur, alimentation par ex.). On trouvera à la **figure 2** le schéma de principe général de l'appareil.

Dans le même ordre d'idées, le dispositif peut avoir son utilité dans le cas de salles de musées, de salles d'attente, d'ascenseurs etc... Il peut encore servir à automatiser l'éclairage d'entrepôts ou d'autres lieux de stockage où l'on est susceptible de pénétrer (ou de sortir) les bras chargés.

2) LES CAPTEURS

La détection de l'entrée ou de la sortie d'une personne est réalisée par deux phototriggers U 102 P placés horizontalement côte à côte en face d'une source lumineuse.

Le U 102 P est un composant optoélectronique qui intègre dans un même boîtier

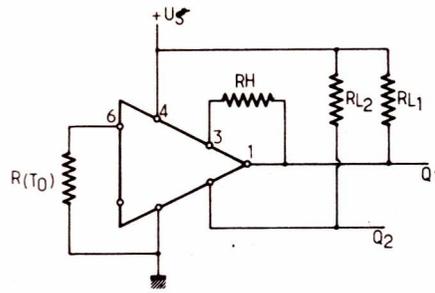


Figure 3

une photodiode et un trigger de Schmitt. Il comporte, à la face supérieure du boîtier, une fenêtre à laquelle doit être appliqué le signal provenant de la barrière lumineuse. Le circuit délivre un signal à partir d'un certain seuil de luminosité réglable par $R(T_0)$ (voir **figure 3**). Ce seuil de commutation est donné par la relation :

$$E(T_0) = \frac{25 U_s}{R(T_0)} + 8 \text{ Lux}$$

Pour un éclairement de 40 à 10 k Lux

d'où l'on tire

$$R(T_0) = \left(\frac{25 U_s}{E(T_0) - 8} \right) M\Omega$$

Le signal est obtenu sur deux sorties complémentaires à collecteur ouvert. Chaque sortie peut être alimentée jusqu'à 30 V et fournir une intensité de 70 mA. La résistance R_H permet d'ajuster l'hystérésis des seuils de commutation. On trouvera à la **figure 4** la forme des signaux de sortie en

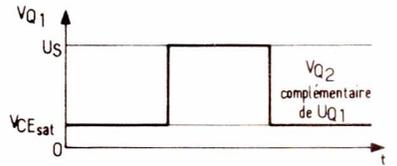
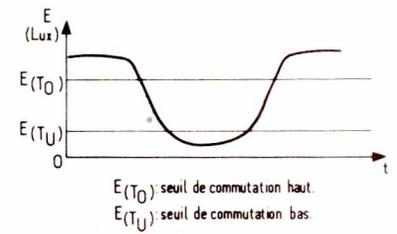


Figure 4

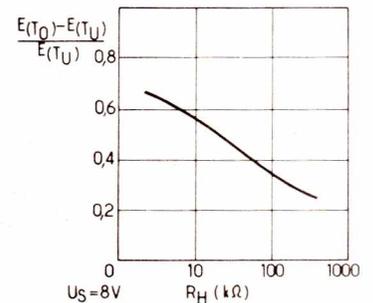
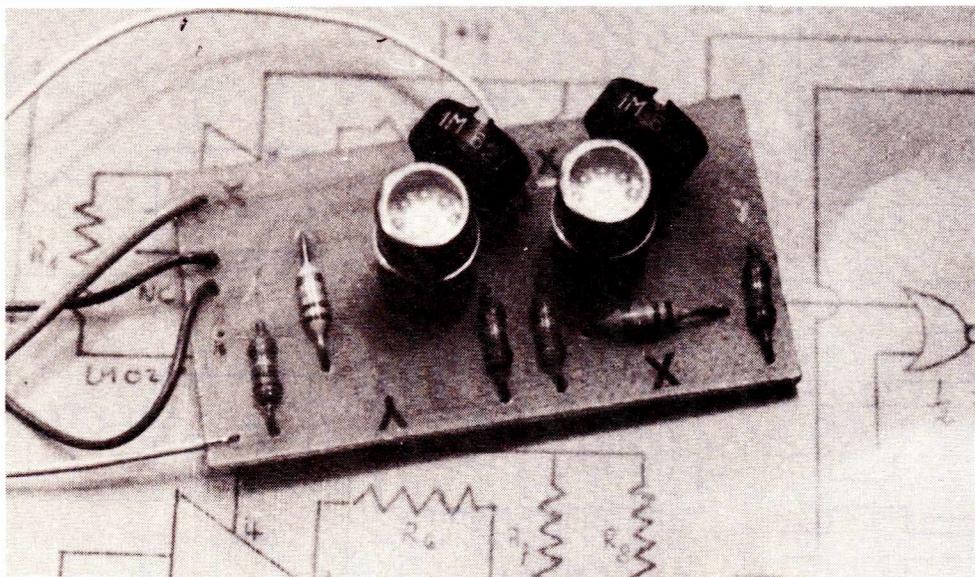


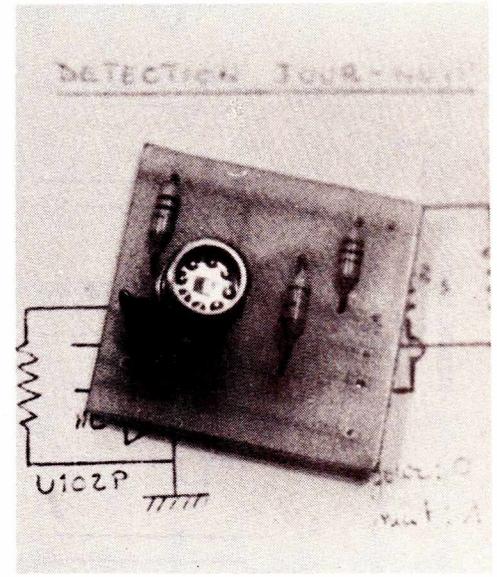
Figure 5

fonction des signaux d'entrée, ainsi que la courbe permettant de déterminer R_H en fonction de l'hystérésis (**figure 5**). Le circuit imprimé des capteurs ainsi que le plan d'implantation des composants sont représentés aux **figures 6** et **7**.

Le brochage du capteur est donné en **figure 8**.



Les capteurs déterminent le sens de passage.



Le module capteur de la luminosité extérieure.

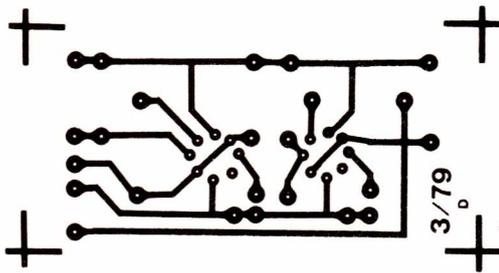


Figure 6

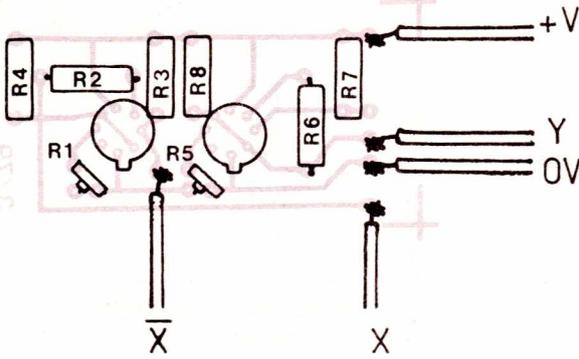


Figure 7

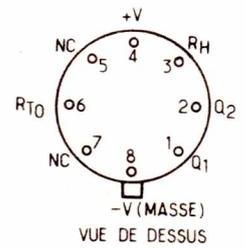


Figure 8

3) L'UNITE DE DETECTION DE SENS, COMPTAGE, CONTROLE

On obtient, en sortie du capteur de la barrière lumineuse, deux impulsions légèrement décalées dans le temps (voir diagramme des temps de fonctionnement figure 9). Ces impulsions sont appliquées à deux monostables qui constituent le détecteur de sens de passage. Ces monostables sont regroupés dans un circuit C.MOS unique sous la référence 74C221. En considérant la table de vérité de ce circuit et le schéma fonctionnel figure 10 on remarquera que :

a) le monostable 1 est déclenché dans le cas d'une occultation du capteur X avant le capteur Y car il existe dans ce cas un front descendant en A₁ lorsque Clear₁ est à l'état haut (H).

Il n'y a aucune action sur le monostable 2 car Clear 2 est à l'état bas (L) lorsqu'il existe un front montant en B₂.

b) Le monostable 2 est déclenché dans le cas d'une occultation de Y avant X car alors il existe un front montant en B₂ lorsque Clear 2 est à l'état haut. Il n'y a aucune action sur le monostable 1 car Clear 1 est à l'état bas lorsqu'il y a un front descendant en A₁.

En résumé, le monostable 1 délivrera un signal en cas d'entrée dans la pièce, le monostable 2 le fera en cas de sortie.

Les signaux des monostables sont appliqués à des compteurs-décompteurs 74 C 192 (décimal) ou 74 C 193 (binaire) selon le nombre maximal de personnes admissibles dans le lieu (respectivement 99 et 255). Ces compteurs présentent deux entrées distinctes, l'une pour comptage (UP), l'au-

tre pour décomptage (Down). Dans cette application la possibilité de prépositionnement des compteurs est utilisée uniquement pour leur remise à zéro (par l'intermédiaire de C₃ - R₁₅ et C₄-R₁₆, lors de la mise sous tension). La figure 11 donne le brochage des 74 C 192 et 74 C 193 ainsi que leur diagramme des temps.

Une porte NOR à 8 entrées permet de détecter l'état zéro des compteurs et donc par conséquent, la présence ou l'absence d'une personne dans la pièce. Cette porte est réalisée par un circuit programmable CD 4048 (avec Function Control Ka, Kb, Kc = 0 et expand input → Vss) dont le brochage est donné figure 12. Elle commande le module « Allumage-gradateur » par l'intermédiaire d'un transistor inverseur et d'un optocoupleur TIL 112 ce qui assure une bonne isolation du montage vis-à-vis du secteur électrique.

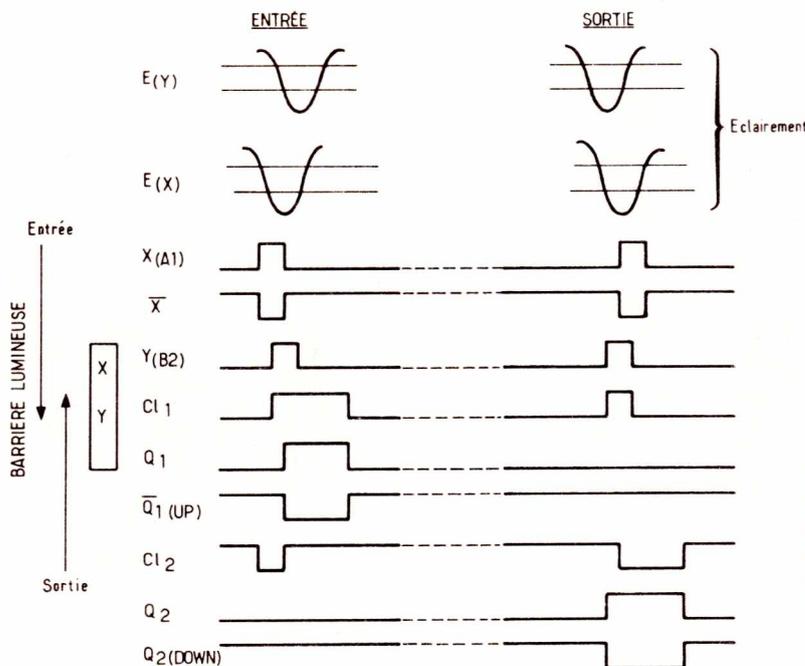
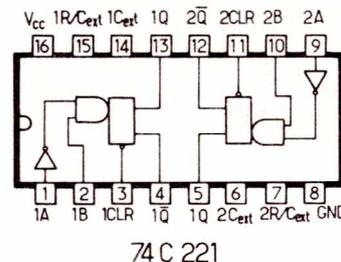


Figure 9

ENTRÉES		SORTIES	
CLEAR	A	B	Q Q̄
L	X	X	L H
X̄	H	X	L H
X	X	L	L H
H	L	↑	↓ ↑
H	↓	H	↓ ↑



74 C 221

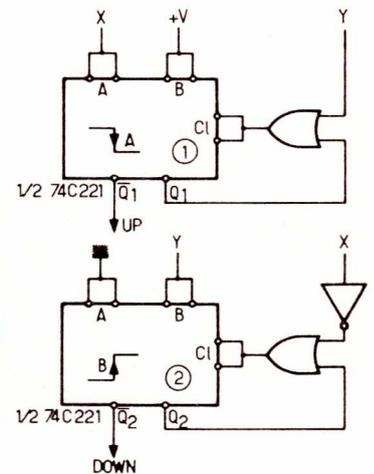
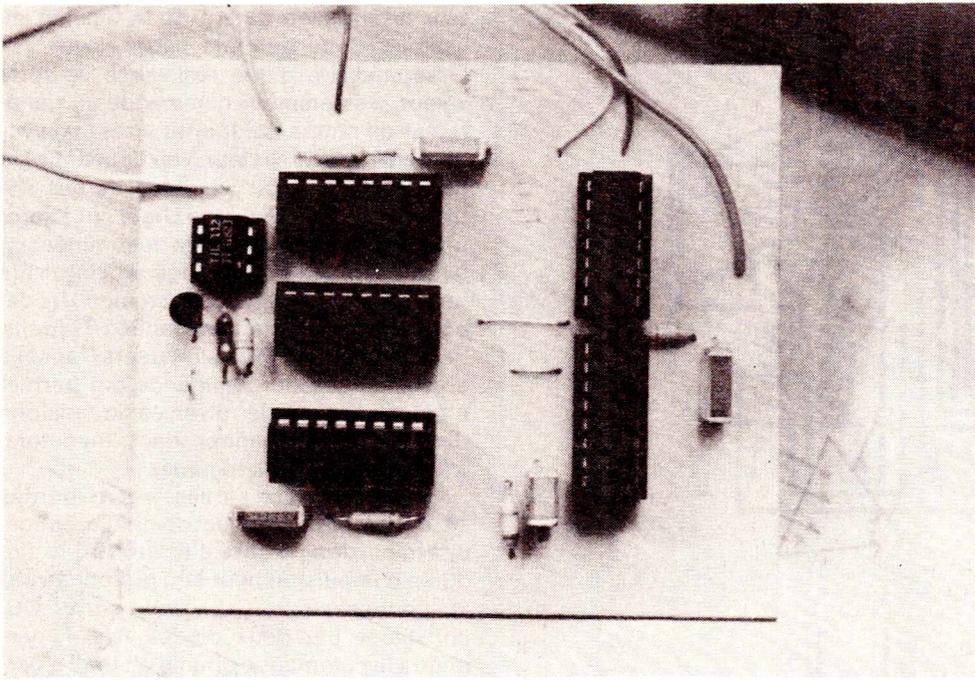


Figure 10



Un détecteur extérieur comportant un seul U 102 P (module D') délivre un signal de niveau 0 de jour (L) et de niveau 1 de nuit (H). Ce signal est appliqué à l'entrée Tristate (Kd) du CD 4048. Si $K_d = 0$ la sortie est en haute impédance. Si $K_d = 1$ la sortie du CD 4048 est validée. Cela rendra donc par conséquent le système actif de nuit, et inactif de jour. On remarquera que cette inhibition étant réalisée après les compteurs, ceux-ci assurent leur fonction en permanence. Cela évite à une personne entrée de jour de se faire surprendre par l'obscurité à la nuit tombante. L'entrée ayant été enregistrée, l'allumage de la lumière se fera à ce moment-là.

Le tracé du circuit imprimé se trouve à la figure 13 et son implantation en figure 14.

Le compteur

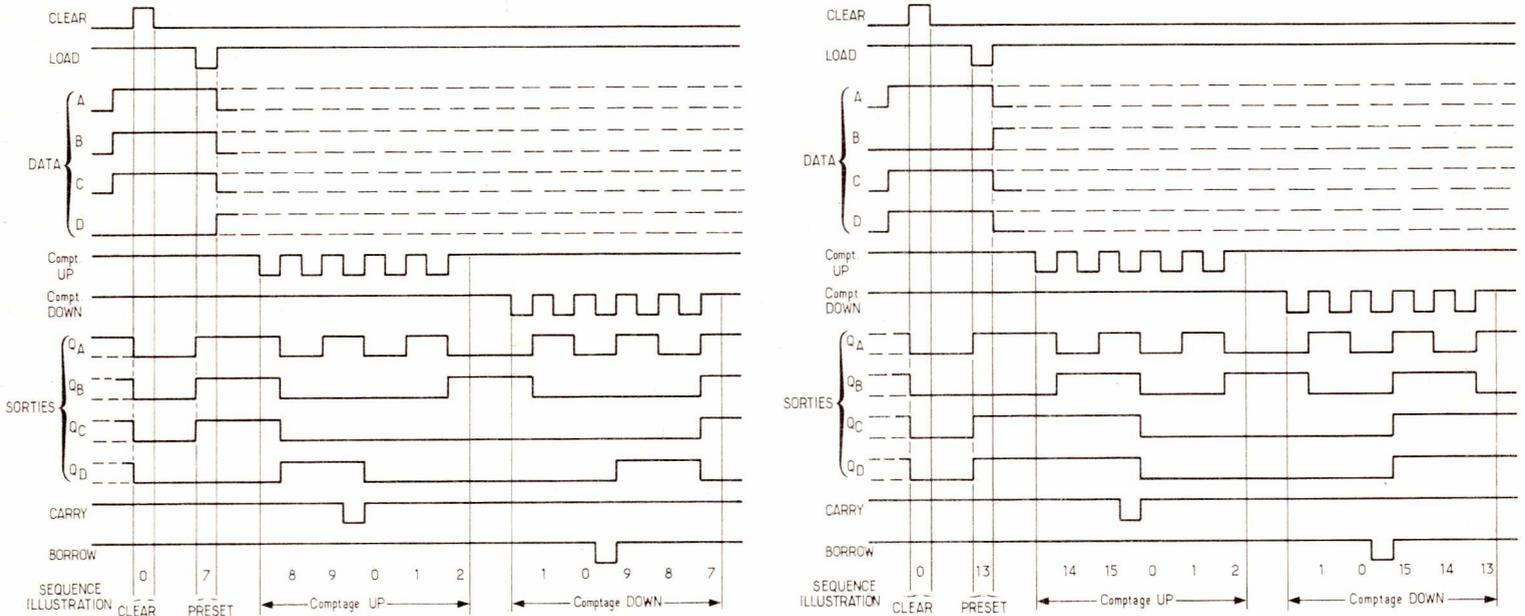


Figure 11



Figure 12 : Schéma fonctionnel.

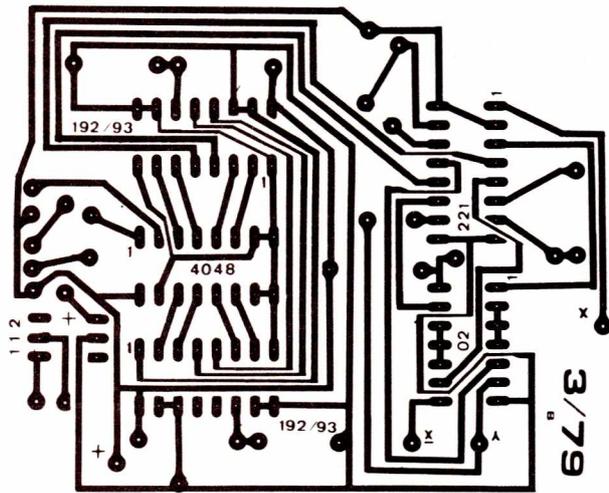


Figure 13

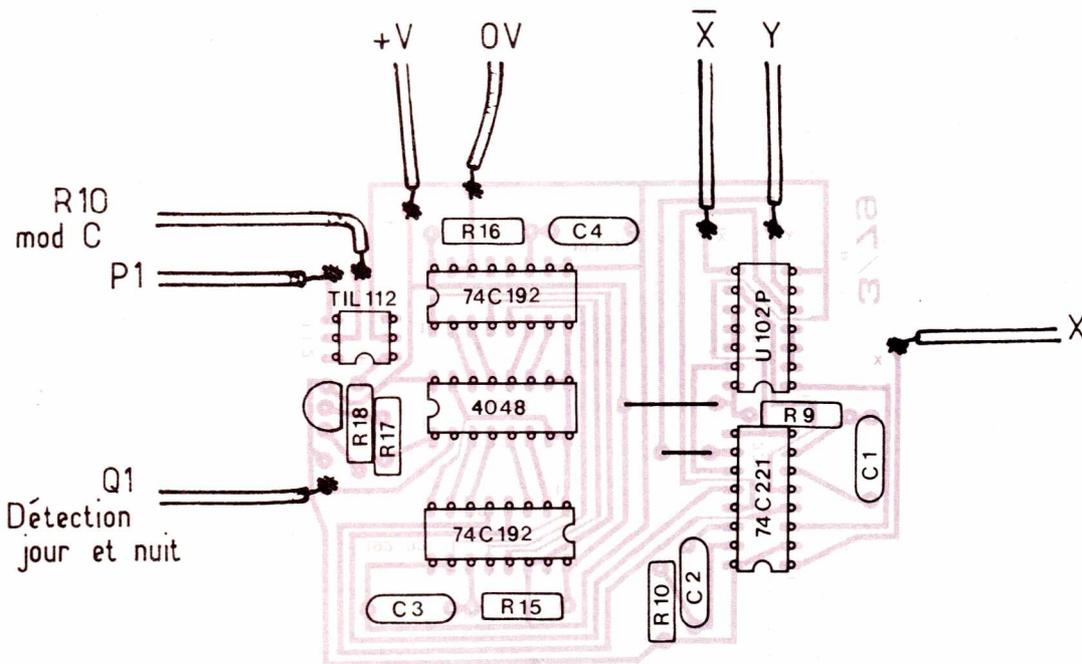


Figure 14

4) LE MODULE DE COMMANDE D'ECLAIRAGE

Ce module permet l'allumage ou l'extinction des lampes. Il utilise un circuit intégré de commande de triac TCA 780. Il assure en outre la fonction de gradateur, ce qui apporte un confort d'utilisation supplémentaire.

a) Fonctionnement

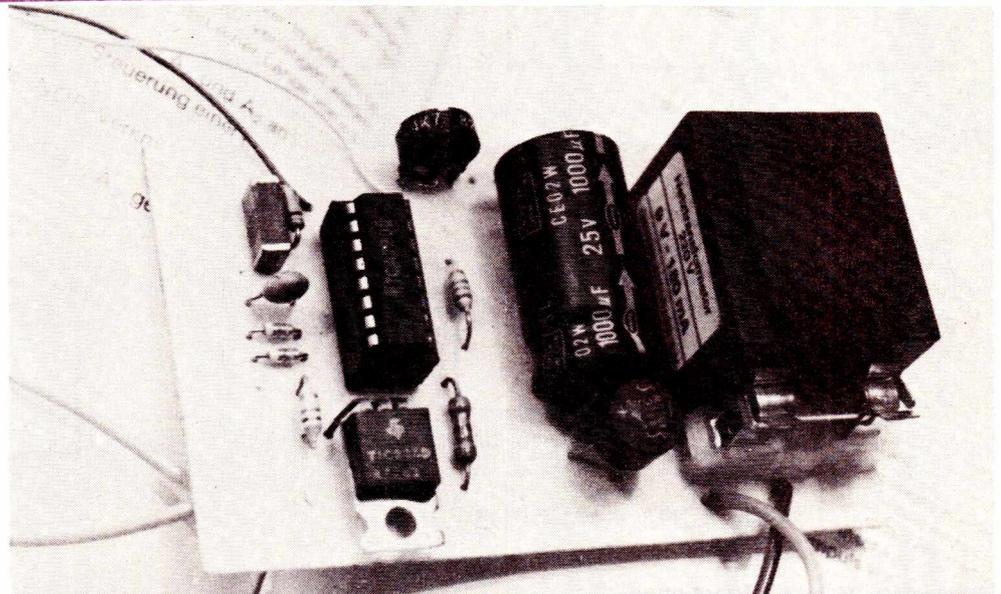
On sait qu'un triac peut être amorcé par une impulsion de courte durée. Comme un triac amorcé cesse de conduire à chaque inversion de tension, il faudra donc lui fournir une impulsion à chaque demi-alternance du secteur, soit deux alternances par période. Le circuit TCA 780 dont on trouvera le synoptique à la figure 15 rem-

plit cette fonction. Il comporte un détecteur de passage à zéro de la tension du secteur. Cette dernière est prélevée par l'intermédiaire d'une résistance de forte valeur. Ce détecteur commande un générateur de rampe qui fournit un signal synchronisé avec le secteur (voir figure 16). Un comparateur reçoit sur l'une de ses entrées la tension de rampe U_{10} et sur l'autre une tension de commande déterminée par le potentiomètre de réglage de l'intensité lumineuse. Si la tension de rampe U_{10} dépasse la tension de commande U_{11} (point de commutation φ) un signal sera transmis à une logique de commande qui permet d'obtenir en sortie diverses impulsions destinées à commander triacs, thyristors, transistors, circuits logiques.

On obtiendra aux sorties A_1 et A_2 (bornes 14 et 15) pour chaque demi-alternance, une impulsion positive d'environ $30\mu s$. (La durée d'impulsion peut être prolongée par le condensateur C_6). Une porte OU, constituée par deux diodes 1N914, permettra la commande directe du triac à partir de ces sorties. Une résistance limitera l'intensité, le courant maximal pouvant être fourni par les transistors de sortie du PCA 780 étant de 55 mA.

En ce qui concerne la commande du module, on a intercalé en série avec le potentiomètre d'intensité lumineuse, le transistor de l'optocoupleur TIL 112. On aura constaté, sur le schéma de fonctionnement figure 16 que l'intensité lumineuse des lampes diminue lorsque la tension de commande U_{11} augmente. Il en résulte une extinction des lampes lorsque le transistor du PIL 112 est bloqué ($U_{10} = U_{11} \text{ max.}$) et un fonctionnement normal du gradateur lorsque ce transistor est passant.

Le circuit imprimé de ce module est donné en figure 17 et son implantation en figure 18.



Le module de commande d'éclairage.

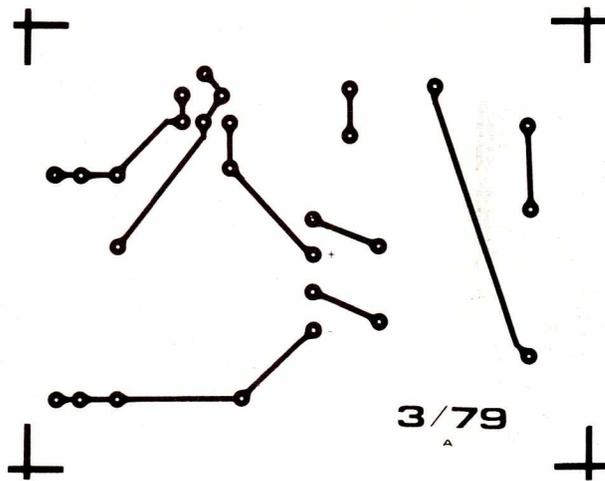


Figure 19

sation étant assez différentes d'une installation à l'autre, en particulier en ce qui concerne la lumière ambiante, il faudra déterminer ces seuils expérimentalement. On veillera cependant à ce qu'ils soient assez voisins d'un U 102 P à l'autre. Au cas où l'on désirerait réduire l'hystérésis des capteurs on se reportera à la figure 5.

7) CONCLUSION

Le domaine d'application de ce circuit peut, par adjonction d'un affichage, être étendu à tous les cas nécessitant un comptage ou un décomptage. Par exemple, puisque les compteurs sont présentables, le dispositif pourrait servir à indiquer le nombre de places libres dans un parking, provoquer l'allumage d'un panneau complet, etc.

J.-G. HEMMER

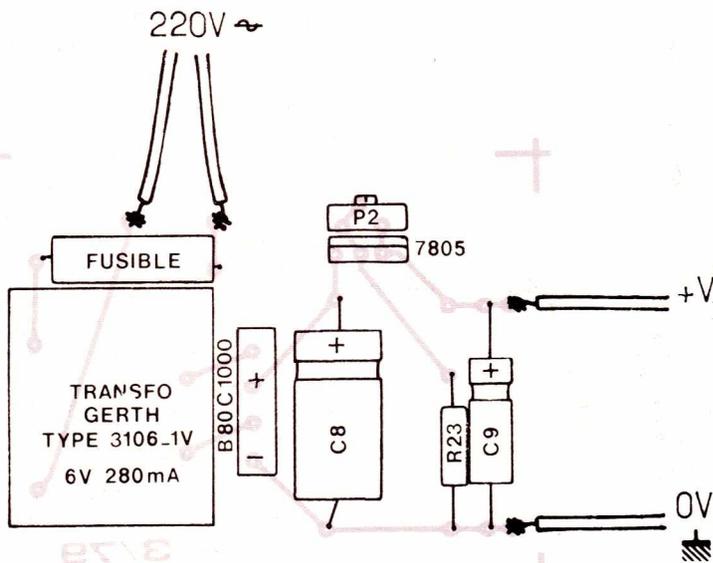
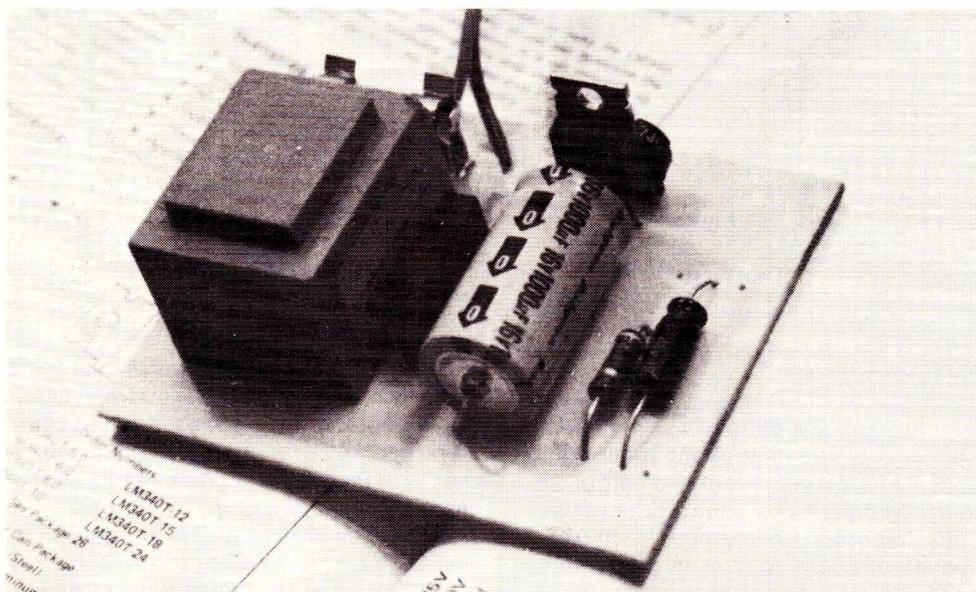


Figure 20

Nomenclature

- R1 = 1 M Ω ajustable
- R2 = 120 k Ω
- R3 = 12 k Ω
- R4 = 12 k Ω
- R5 = 1 M Ω ajustable
- R6 = 120 k Ω
- R7 = 12 k Ω
- R8 = 12 k Ω
- R9 = 470 k Ω
- R10 = 470 k Ω
- R11 = 2 M Ω ajustable
- R12 = 240 k Ω
- R13 = 20 k Ω
- R14 = 20 k Ω
- R15 = 330 k Ω
- R16 = k Ω
- R17 = 4,7 k Ω
- R18 = 750 Ω
- R19 = 1,6 k Ω
- R20 = 100 k Ω
- R21 = 2,2 M Ω
- R22 = 300 Ω
- R23 = 470 Ω
- P1 = 5 k Ω
- P2 = 1 k Ω
- D1 = 1 N 914
- D2 = 1 N 914
- D3 = B 40 C1000 W
- D4 = B 80 C1000
- Triac : TIC 226 D
- T1 = BC 308 B
- IC1, IC2, IC3 = Y 102 P TFK
- IC4 = 74 C02
- IC5 = 74 C 221
- IC6, IC7 = 74 C 192 (93)
- IC8 = CD 4048
- IC9 = TIL 112 TEXAS I
- IC 10 = TCA 780 SIEMENS
- IC 11 = 7805 C (CM 340-5)
- Transformateurs
- 6 V, 280mA GERTH TYP 3106-1V
- 8V, 180mA GERTH TYP 31091 V



L'alimentation.

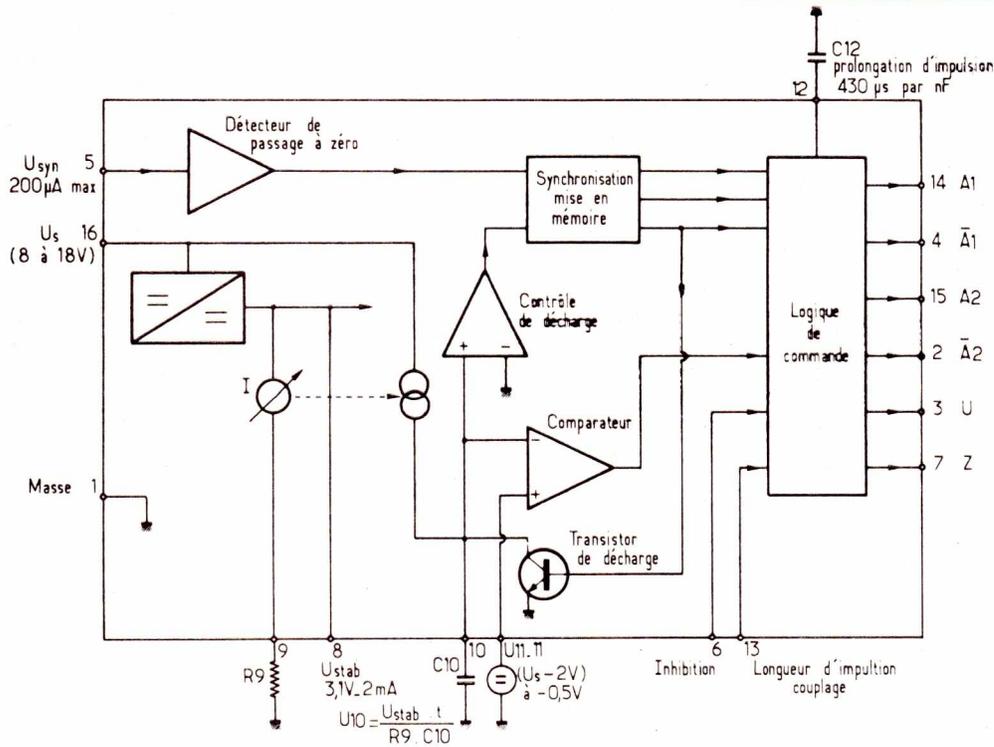


Figure 15

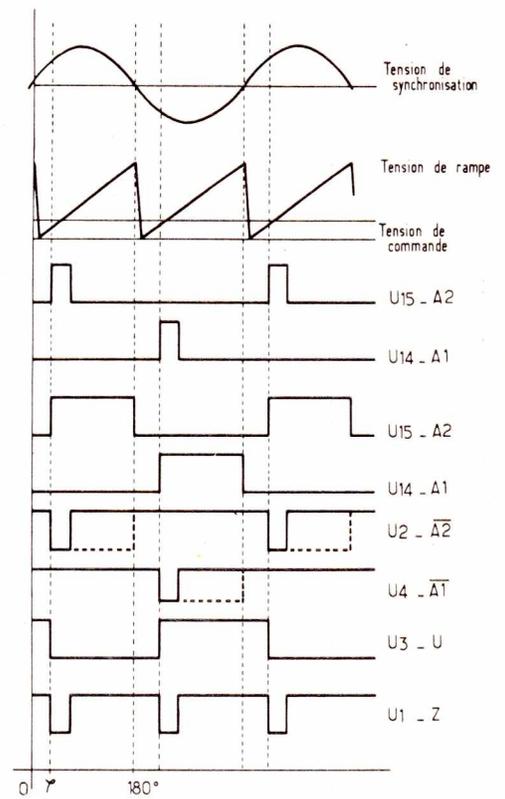


Figure 16

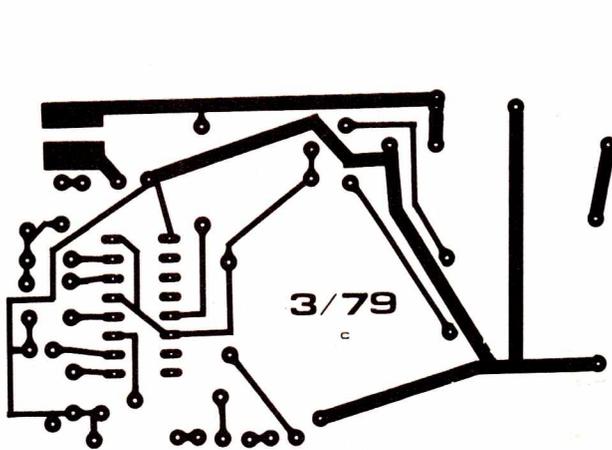


Figure 17

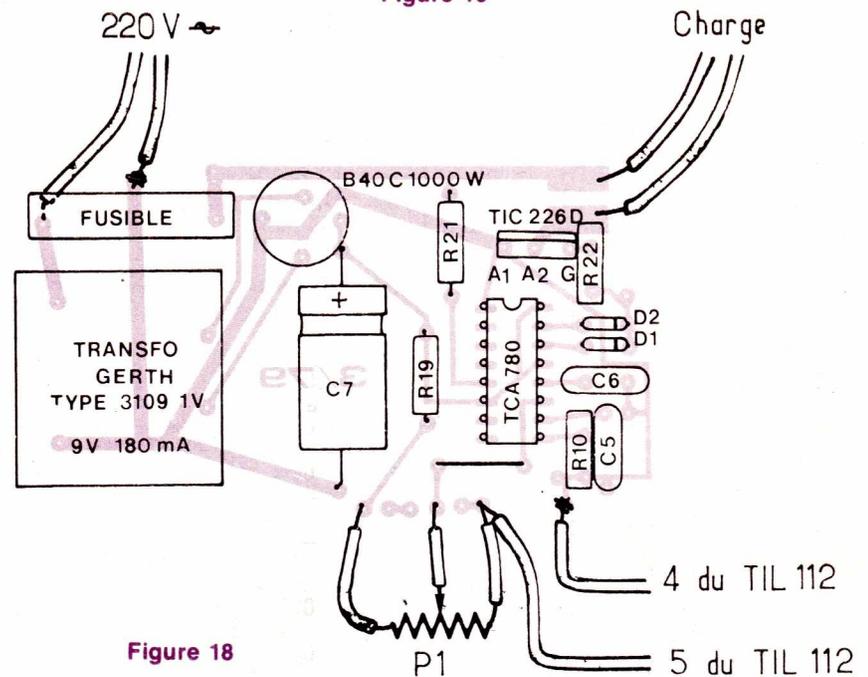


Figure 18

5) L'ALIMENTATION

Les circuits imprimés de l'alimentation sont représentés aux figures 19 et 20. Elle est classique et ne nécessite aucun commentaire. Un régulateur intégré 7805 est utile car les seuils de commutation des phototriggers dépendent de la tension d'alimentation (voir paragraphe 2).

6) MONTAGE-CABLAGE.

Il n'offre aucune difficulté particulière. Cependant, le montage étant réalisé en circuits C.MOS, il sera prudent d'employer systématiquement des supports pour les circuits intégrés. Cela évitera tout problème de soudure et préservera l'interchangeabilité des composants (compteurs

par ex.). On veillera à ne pas oublier les 2 straps sur le module B (le 3^e strap visible sur la photographie N° 4 sous le transistor T1 ne devra être monté que si l'on ne désire pas faire usage de la commutation automatique jour-nuit).

Le réglage des seuils de commutation des U 102 P se fera en agissant sur les ajustables R1 et R5. Les conditions d'utili-

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 841 H 5c)	Si	NPN	0.1	T. recouv.	30 ns	200		200		2 N 4403	BSY 26
2 SC 842	Si	NPN	10	1	36 (Vcb)	450	40		T060	BLY 55	2 N 5846
2 SC 843	Si	NPN	20	2	36 (Vcb)	350	50		T060	40282	2 N 5424
2 SC 844	Si	NPN	3.5	0.400	17	800	10	200	T05	BFS 22 A	2 N 3948
2 SC 845	Si	NPN	3.5	0.400	30	800	10	200	T05	2 N 3866 A	2 N 4429
2 SC 847	Si	NPN	0.500	0.200	20	70		160	T018	BC 548 A	BC 549 C
2 SC 848	Si	NPN	0.500	0.200	20	60		160	T018	BC 548 A	BC 549 C
2 SC 849	Si	NPN	0.500	0.300	20	60		160	T018	BC 548 A	BC 549 C
2 SC 850	Si	NPN	0.500	0.500	30	70		160	T018	BC 548 VI	BC 549
2 SC 851	Si	NPN	75	8	25	110	20	250	T03		BD 705
2 SC 852	Si	NPN	0.500	0.080	25	800		100	T033	2 N 4875	TIS 39
2 SC 853	Si	NPN	0.400	0.200	60	BF		80	R198	2 N 2510	TIS 99
2 SC 854	Si	NPN	2.5	0.300	20	800	10	200	T05	2 N 5109	A 203
2 SC 855	Si	NPN	3	0.400	20	800	10	200	T05	2 N 5109	2 N 3948
2 SC 856	Si	NPN	0.300	0.050	150	180	30		T01	HEPS 0005	MPSD 02
2 SC 857	Si	NPN	0.200	0.050	200	100	60		T01	BF 120	2 N 6220
2 SC 857 H 5c)	Si	NPN	0.200			50	30		T01	2 N 1387	2 N 4000
2 SC 857 K	Si	NPN	0.200			60	30		T018	2 N 4964	2 N 4965
2 SC 858	Si	NPN	0.100	0.050	20 (Vcb)	180		240	T092	BSY 95	2 N 1199
2 SC 859	Si	NPN	0.100	0.050	20 (Vcb)	180		240	T092	BSY 95	2 N 1199
2 SC 860	Si	NPN	0.200	0.030	15 (Vcb)	800		80	T0104	2 N 5031	2 N 5032
2 SC 861	Si	NPN	50	1	450 (Vcb)	7	50		T03	185 T 2B	TIP 49
2 SC 862	Si	NPN	50	5	650 (Vcb)	7	9		T03	BDY 43	2 N 6542
2 SC 863	Si	NPN	0.200	0.025	50	600		100	T072	2 N 5081	2 N 4104
2 SC 864	Si	NPN	0.200	0.025	30	600		100	T072	2 N 3933	BF 233-5
2 SC 865	Si	NPN	20	2	60 (Vcb)		50		T08	BD 371 B	MJ 2249
2 SC 866	Si	NPN	5	1.5	60 (Vcb)		50		T037	BSX 46-10	BFY 70
2 SC 867	Si	NPN	18	1	180	8.5	20	350	SOT9	41505	2 N 5660
2 SC 868	Si	NPN	0.200	0.030	40	150	35		T092	2 N 3693	2 N 3694
2 SC 869	Si	NPN	0.200	0.030	50	150	35		T092	2 N 3693	2 N 3694
2 SC 870	Si	NPN	0.200	0.030	25	150		250	T092	2 N 3691	2 N 3692
2 SC 871	Si	NPN	0.200	0.030	25	150		350	T092	2 N 3692	PCB 109
2 SC 872	Si	NPN	3.5	0.400	40 (Vcb)	800	25		T05	MM 8009	MM 8001

5c) Transistors de commutation.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 872 M	Si	NPN	3,5	0,400	20	600			T039	41024	MRF 207
2 SC 873	Si	NPN	0,500	1	75	200	40	80		2 N 4961	2 N 4963
2 SC 874	Si	NPN	0,500	1	50	200	40	80		BC 337	BC 547 VI
2 SC 875	Si	NPN	0,500	0,500	75	170		100	T039	2 N 4961	2 N 4963
2 SC 876	Si	NPN	0,500	0,500	50	170		100	T039	BC 337	BC 547 VI
2 SC 877	Si	NPN	0,300	0,200	40 (Vcb)		60		T018	BC 183 A	BC 383
2 SC 878	Si	NPN	0,300	0,200	40 (Vcb)		70		T018	BC 183 A	BC 383
2 SC 879	Si	NPN	0,800	1	60 (Vcb)		60	100	T05	BC 120	BC 138
2 SC 880	Si	NPN	0,800	1	60 (Vcb)		60	100	T05	2 N 2192 ou	2 N 2192 A
2 SC 881	Si	NPN	0,400	0,200	45			80	R198	BCY 59 A	2 N 6004
2 SC 882	Si	NPN	25	2	150 (Vcb)	BF	50		T03	2 N 3145	2 N 3441
2 SC 883	Si	NPN	25	2	90 (Vcb)	BF	50		T03	BDY 71	BDY 78
2 SC 884	Si	NPN	15	2	80 (Vcb)	BF	60		T03	2 N 2781	2 N 2874
2 SC 885	Si	PNP	50	7	330 (Vcb)	BF	20	60	T03	BUY 185	2 N 6077
2 SC 886	Si	NPN	50	7	270 (Vcb)	BF	20	60	T03	BUY 87	2 N 6078
2 SC 887	Si	NPN	50	7	210 (Vcb)	BF	20	60	T03	BUY 86	182 T 2 B
2 SC 888	Si	NPN	50	7	150 (Vcb)	BF	20	60	T03	2 SD 218	
2 SC 889	Si	NPN	50	7	90 (Vcb)	BF	20	60	T03	2 N 5429	2 N 5497
2 SC 890	Si	NPN	4,3	0,400	20	600	20		T039	BLX 65	BLX 66
2 SC 891	Si	NPN	10	0,600	20	600	15		MT59	BLY 53 A	3 TX 632
2 SC 892	Si	NPN	17	1,2	20	400	15		MT59	3 TX 602	RE 3780
2 SC 893	Si	NPN	12	0,300	60	20	50	370	MD29 ou F17	40291	2 N 3296
2 SC 894	Si	NPN	0,100	0,100	13	200		100		BF 480	BSY 95
2 SC 895	Si	NPN	18	2,5	90	20	20	350	F9	2 N 5604	PT 655 A
2 SC 896	Si	NPN	0,300	0,200	30	200	70		T046	BSX 38 A	2 N 4140
2 SC 897	Si	NPN	60	7	90	4	25	200	F6	BUY 86	2 N 5497
2 SC 898	Si	NPN	80	7	110	15	25	200	F6	BUY 86	181 T2 C
2 SC 899	Si	NPN	0,250	0,030	25	150		115	T092	BF 594	BF 595
2 SC 900	Si	NPN	0,250	0,020	25	BF		250	T092	BC 408 A	BC 408 B
2 SC 901	Si	NPN	50	5	200	BF	14	25	T03	184 T2 C	2 N 6233
2 SC 901 A	Si	NPN	50	5	250	BF	14	25	T03	BDY 42	2 N 6234
2 SC 902	Si	NPN	75	10	150 (Vcb)	BF	25	75	T03	SDT 7604	SDT 7610
2 SC 903	Si	NPN	0,200	0,300	30	150		100	T092	BC 183 K	2 N 4436

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 904	Si	NPN	0.200	0.300	45	150		100	T092	BC 171	PBC 107
2 SC 905	Si	NPN	0.200	0.300	60	150		100	T092	BC 682	BSY 78
2 SC 906	Si	NPN	0.600	0.500	30	BF		160	R215	2 N 2309	BFW 29
2 SC 907	Si	NPN	0.200	0.100	40 (Vcb)	240		200	T01	2 N 3646	2 N 4275
2 SC 907 A	Si	NPN	0.200	0.100	60 (Vcb)	240		120	T01	2 N 4437	BC 407
2 SC 907 H 5c)	Si	NPN	0.200			250	60		T01	BSX 76	BFY 18
2 SC 908	Si	NPN	0.860	0.500	40	800	10	180	T039	2 N 5943	2 N 4428
2 SC 909	Si	NPN	7	0.500	40	800	5		MT59		2 SC 910
2 SC 910	Si	NPN	10	1	40	800	5		MT59		2 SC 909
2 SC 911	Si	NPN	1.7	0.500	40	800	10	180	W43	2 SC 911 A	
2 SC 911 A	Si	NPN	1.7	0.500	40	800	20	180	W43	2 SC 911	
2 SC 912	Si	NPN	0.150	0.100	25	150		90	R126	2 N 1472	BC 173 A
2 SC 913	Si	NPN	0.300	0.300	35	BF	50	90	T018	BSY 75	BC 384
2 SC 914	Si	NPN	0.300	0.300	35	BF	50	90	T018	BSY 75	BC 384
2 SC 914 A	Si	NPN	0.300	0.300	35	BF	50	90	T018	BSY 75	BC 384
2 SC 915	Si	NPN	0.300	0.300	30	BF	50	90	T018	BSY 75	BC 384
2 SC 915 A	Si	NPN	0.300	0.300	30	BF	50	90	T018	BSY 75	BC 384
2 SC 916	Si	NPN	2	1.5	70	BF	70		T08	2 N 1479	2 N 1481
2 SC 917	Si	NPN	0.300	0.050	40	180	8		T01	BSX 79 A	BSX 79 B
2 SC 918	Si	NPN	0.375	0.030	20	400	20		T0104	BF 199	MPSH 02
2 SC 920	Si	NPN	0.150	0.030	25	150		75	U23		2 SC 800
2 SC 921	Si	NPN	0.150	0.010	12	450		65	U23	BFW 93	BF 480
2 SC 923	Si	NPN	0.250	0.030	25	100		400	R182	BF 594	BF 595
2 SC 924	Si	NPN	0.250	0.050	15	250		100	T092	2 N 3825	BC 408
2 SC 925	Si	NPN	0.250	0.050	15	250		130	T092	2 N 3825	BC 408
2 SC 926	Si	NPN	0.100	0.100	115	160		50	X153	2 S 743 A	2 S 746 A
2 SC 927	Si	NPN	0.150	0.020	15	500		80	T0104	2 N 5650 à	2 N 5652
2 SC 928	Si	NPN	0.150	0.020	15	500		80	T0104	2 N 5650 à	2 N 5652
2 SC 929	Si	NPN	0.120	0.030	10	300		100	R145	BF 153	2 N 3563
2 SC 930	Si	NPN	0.120	0.030	10	300		80	R145	BF 153	2 N 3563
2 SC 931	Si	NPN	10	3	50	120	70		X101	BD 131	MSC 2010
2 SC 932	Si	NPN	10	3	20	120	70		X101	BD 131	MSC 2010
2 SC 933	Si	NPN	0.200	0.300	30	500		100	T0104	2 N 3933	BFX 60

5c) Transistor de commutation.

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

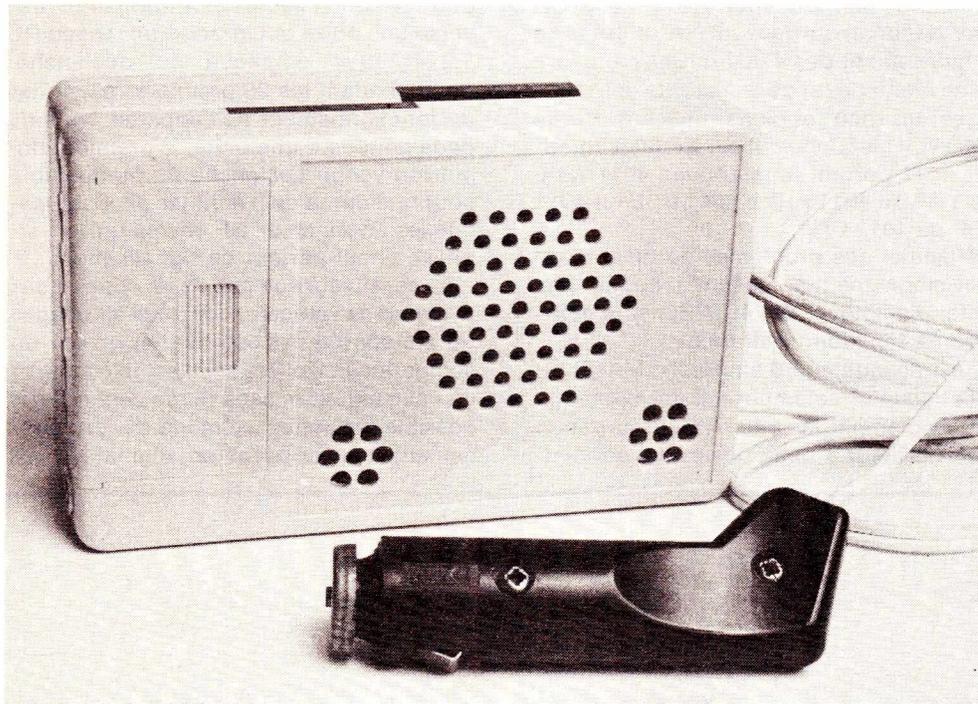
TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SC 934	Si	NPN	0.200	0.300	15	500		100	T0104	2 N 4252	2 N 4253
2 SC 935	Si	NPN	50	2.5	300	BF	8	14	T03	2 N 5839	2 N 5838
2 SC 936	Si	NPN	22	1	500	7	30	120	T03	BUX 87	TRS 5006
2 SC 936 A	Si	NPN	22	1	500	7	45		T03	BUX 87	STI 5006
2 SC 937	Si	NPN	22	2.5	500	4	8		T03		BUX 85
2 SC 938	Si	NPN	0.250	0.200	60	150		80	T092	BSY 77	BSY 78
2 SC 939	Si	NPN	50	5	60	20	15	120	T03	2 N 3563	BD 539 A
2 SC 940	Si	NPN	50	5	90	20	15	120	T03	2 N 5620	BD 539 C
2 SC 941	Si	NPN	0.200	0.020	30	120		60	R67	2 N 4134	BF 233-2 ou 3
2 SC 942	Si	NPN	0.200	0.020	20 (Vcb)	700	50	90	R67	2 N 5179	BF 273 C
2 SC 943	Si	NPN	0.300	0.200	40	150	80		T018	BC 582	BC 582 B
2 SC 944	Si	NPN	0.250	0.100	40	200	60		T092	BC 407	BC 167 A
2 SC 944 S	Si	NPN	0.250	0.100	40	250		180	T092	BC 407 A	BC 167 A
2 SC 945	Si	NPN	0.250	0.100	50	250		200	R182	BC 407 B	BC 167 B
2 SC 945 L	Si	NPN	0.250	0.100	50	250		200	T092	BC 407 B	BC 167 B
2 SC 947	Si	NPN	0.150	0.020	20	650	20		T072	BF 182	BF 200
2 SC 948	Si	NPN	0.150	0.020	20	800	24		T072	BF 183	BF 200
2 SC 949	Si	NPN	0.200	0.050	30 (Vcb)	40		150	T018	2 N 3843 A	2 N 3843
2 SC 950	Si	NPN	0.300	0.100	30 (Vcb)	55		100	T018	2 N 729	BC 583
2 SC 952	Si	NPN	0.300	0.200	90 (Vcb)	40		90	T018	2 N 2652	2 N 2652 A
2 SC 953	Si	NPN	0.600	0.200	30 (Vcb)	90		80	T05	2 N 1252	2 N 1253
2 SC 954	Si	NPN	0.600	0.400	60 (Vcb)	90		100	T05	2 N 1959	2 N 1958
2 SC 955	Si	NPN	0.150	0.050	20 (Vcb)	150		100	T018	BSY 95	2 N 1205
2 SC 956	Si	NPN	0.150	0.050	50 (Vcb)	200		250	T018	BC 207 A	BC 207
2 SC 957	Si	NPN	0.360	0.100	30	700	13		R90	BLX 88	MPSH 24
2 SC 959	Si	NPN	0.700	0.700	80	50		80	T05	BC 489-18	2 N 4239
2 SC 959 S	Si	NPN	0.700	0.700	80	BF		100	T05	2 N 4239	BC 489
2 SC 960	Si	NPN	1	0.700	80		40	200	F47	40409	BD 139
2 SC 960 S	Si	NPN	1	0.700	80		40	100	F48	40409	BD 139
2 SC 961	Si	NPN	60	7	120 (Vcb)	13	40	80	T03	2 SD 217	
2 SC 962	Si	NPN	60	7	100 (Vcb)	13	40	80	T03	181 T2 B	MJE 41 C
2 SC 963	Si	NPN	0.250	0.050	25	200		100	R213	BC 413	BF 594
2 SC 964	Si	NPN	0.250	0.050	35	200		130	T018	BF 594	BF 595

Montages pratiques

Les alarmes antivol pour voitures utilisent souvent les contacts de plafonnier pour détecter les effractions, ou encore des détecteurs de choc plus ou moins sensibles. Il existe également des systèmes à effet Döppler, faisant appel à un faisceau d'ultrasons pour détecter tout mouvement

à l'intérieur de la cabine. Notre montage utilise plusieurs de ces principes de façon à garantir une sécurité de fonctionnement élevée. Son principal avantage est de n'exiger aucune intervention sur le câblage de la voiture grâce à un raccordement par l'allume-cigares.



ALARME à ultra-sons pour automobile

1) LES PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT :

Nous nous sommes fixés comme but lors de l'étude de cet appareil de mettre au point un petit boîtier regroupant l'électronique, l'avertisseur sonore et les transducteurs de détection par ultrasons, avec pour tout raccordement au milieu extérieur une fiche pour allume-cigares. Cette condition n'empêche pas de détecter les ouvertures de portières, bien au contraire : en effet, lors de l'allumage à froid de l'ampoule du plafonnier (ou du coffre à bagages), il se produit un fort appel de courant suffisant pour faire chuter très provisoire-

ment la tension disponible à l'allume-cigares (tension de batterie moins la chute dans le câblage). Il suffit d'exploiter cette chute de tension brutale pour déclencher l'alarme. En cas de non-fonctionnement de ce système, c'est le « radar » à ultrasons qui se chargera de déceler le premier mouvement suspect. Le rôle de ce « radar » ne s'arrête bien sûr pas là : si le boîtier est placé dans une position peu stable, le premier mouvement un peu brutal de la voiture suffira à le faire remuer, d'où le déclenchement de l'alarme en cas de tentative de vol de roues par exemple. Même réaction en cas de bris de vitre ou même de pénétration par une glace laissée ouverte par inadvertance.

Plutôt que d'utiliser le klaxon du véhi-

cule, nous avons préféré faire diffuser un sifflement strident par un haut-parleur intérieur à la voiture. L'effet de surprise reste le même, mais il devient inutile de prévoir un retard du déclenchement, l'alarme retentit sitôt la portière ouverte ce qui augmente l'efficacité du dispositif tout en permettant le contrôle régulier et automatique. Par contre, il existe une temporisation à la mise sous tension permettant de sortir de la voiture dans les 20 secondes suivant la mise en service de l'antivol sans pour autant mettre en action le cycle d'alarme qui dure tout de même 2 minutes ! Passé ce délai, l'alarme s'arrête d'elle-même pour retentir à nouveau en cas de renouvellement de la cause du déclenchement.

II) LE SCHEMA ELECTRONIQUE :

Le schéma de la **figure 1** montre l'utilisation exclusive de circuits intégrés CMOS (donc à très faible consommation) utilisés en amplifications, temporisateurs, comparateurs, oscillateurs, etc... Ce n'est qu'au niveau du haut-parleur que l'usage de transistors s'impose pour des raisons évidentes de puissance commandée.

La famille logique CMOS se prête bien à la réalisation simple de toutes sortes de montages analogiques, digitaux ou intermédiaires au moyen de portes inverseuses (NAND ou NOR) dont le coût unitaire est inférieur à 50 centimes.

Une importante mise au point s'impose toutefois à ce niveau : il existe en effet plusieurs sous-familles CMOS dont les caractéristiques sont très différentes.

Les premiers circuits CMOS du marché (série 4 000 ou 4 000 A) permettraient de réaliser toutes sortes de montages, mais leur courant de sortie s'avèrait trop faible pour bon nombre d'applications industrielles. Les fabricants ont donc créé une nouvelle série (4 000 B) équipée d'un étage de sortie supplémentaire appelé BUFFER (d'où l'appellation B). Certes le courant de sortie disponible en série B est plus important, mais la forte augmentation du gain en tension introduite par cet étage

annexe interdit toute tentative de contre-réaction (donc d'utilisation en ampli) sous peine de déclencher des oscillations HF de très forte amplitude dont il n'est pas possible de se débarrasser. Comble de malchance, cette série B étant la plus demandée dans l'industrie, c'est justement celle-ci que l'on trouve le plus couramment chez les fournisseurs. Certains bruits ont même couru selon lesquels la fabrication de la série A devait cesser progressivement. Rien n'est plus faux car d'assez nombreux utilisateurs, dont ceux du secteur militaire, ne peuvent en aucune façon accepter les excentricités de la série B. Bien mieux, d'autres séries ont été développées (4 000 UB chez RCA, 4 000 CN chez National) qui peuvent être utilisées en remplacement des 4 000 A. Dans le cadre de ce montage (et de la majorité des montages un peu anciens utilisant de la CMOS), il faut donc utiliser **exclusivement** des 4011 portant le marquage 4011 A ou 4011 AE ou 4011 AF ou 4011 UBE ou 4011 UBF ou 4011 CN.

Même si des problèmes de délai d'approvisionnement se posent, il ne faut pas tenter d'employer des 4011 B, car **le montage ne fonctionnerait pas**.

Le transducteur d'émission (MA40LIS) est attaqué directement par des créneaux de 12 V d'amplitude à 40 kHz fournis par un multivibrateur à deux portes. Le conden-

sateur de 10 nF sert à éliminer la composante continue à $V_{cc}/2$.

Le signal reçu par le transducteur MA 40 LIR est modulé en amplitude et en fréquence par les mouvements se produisant dans le volume surveillé. Ce signal est donc fortement amplifié par deux portes contre-réactionnées avant d'être soumis à une démodulation par doubleur de tension et filtre passe-bas. Le signal TBF résultant de cette démodulation est à son tour amplifié avant d'attaquer un comparateur dont le seuil, ajustable par un potentiomètre de 1 M Ω , fixe la sensibilité du montage. A partir de ce niveau, le montage travaille en tout ou rien, sur des niveaux logiques parfaitement calibrés. L'information traverse une porte qui, grâce à un réseau RC 1,2 M Ω /10 μ F empêche tout déclenchement pendant les 20 premières secondes du fonctionnement de l'appareil. Hors de cette période d'immunité, la première impulsion venue déclenche un monostable pour une durée de 2 minutes pendant lesquelles l'oscillateur BF envoie un fort signal en haut-parleur de signalisation.

La sensibilité aux appels de courant sur le circuit du véhicule (donc aux allumages du plafonnier) est obtenue au niveau du comparateur, dont le seuil est fixé à partir de l'alimentation, sans diode zener. Il est possible d'éliminer ce mode de fonctionnement en disposant un régulateur « 3

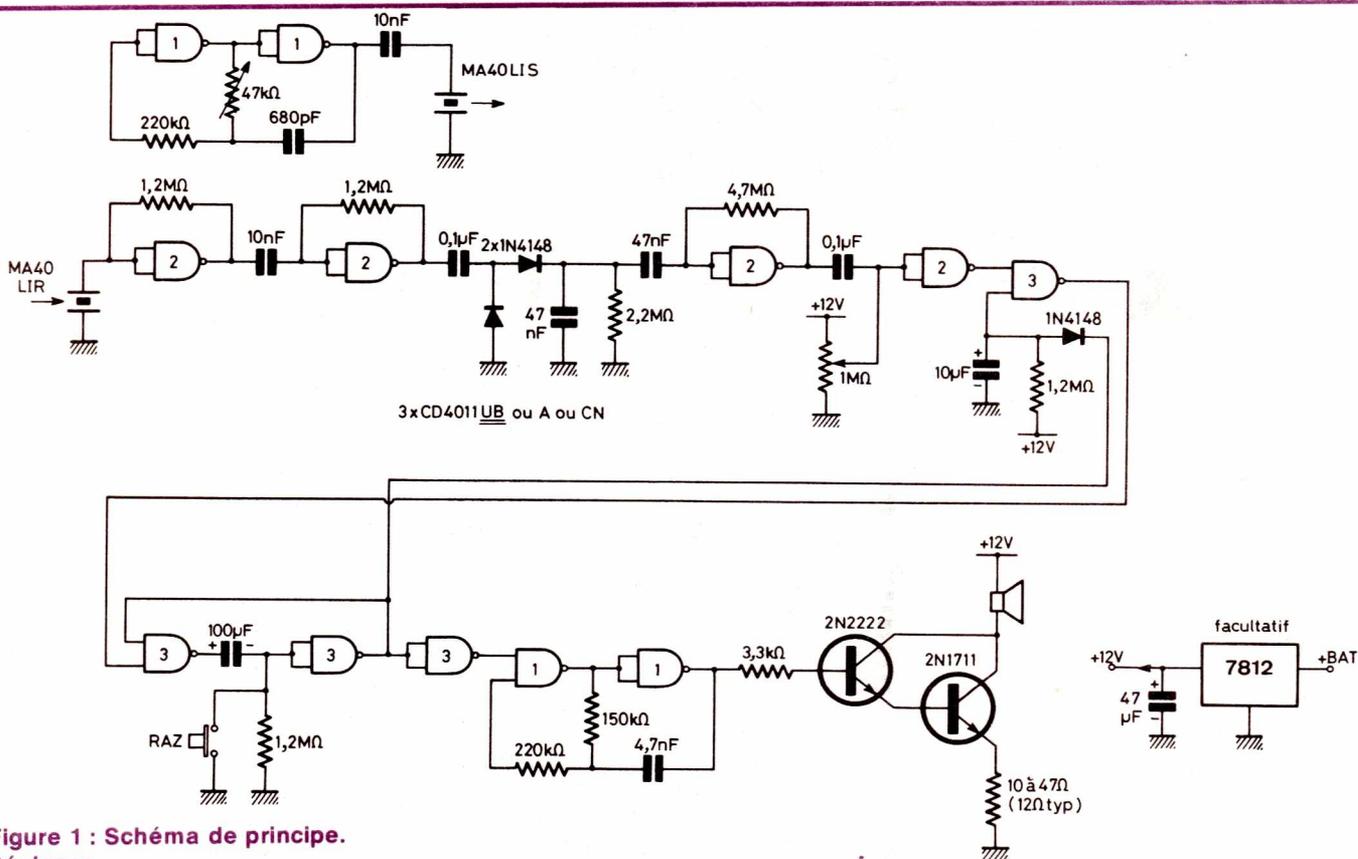


Figure 1 : Schéma de principe.

Réglages.

- 47 k Ω régler pour obtenir 40 kHz exactement aux bornes de MA 40 LIS
- 1 M Ω : régler à la limite du déclenchement intempestif après 30 sec. de raccordement à l'alimentation (sensibilité).

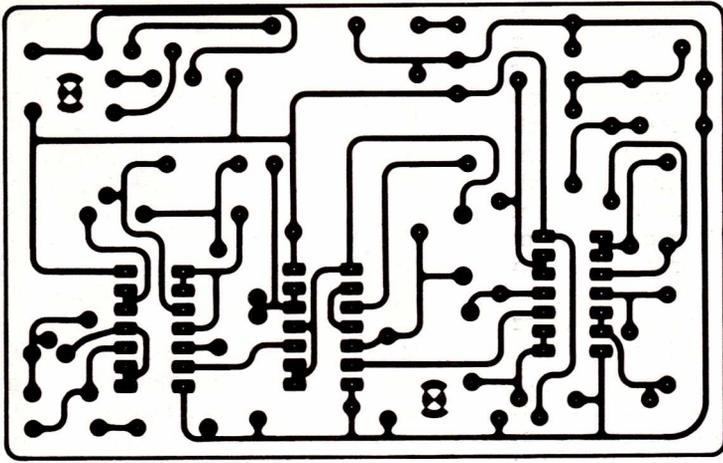


Figure 2 : Circuit imprimé coté piste.

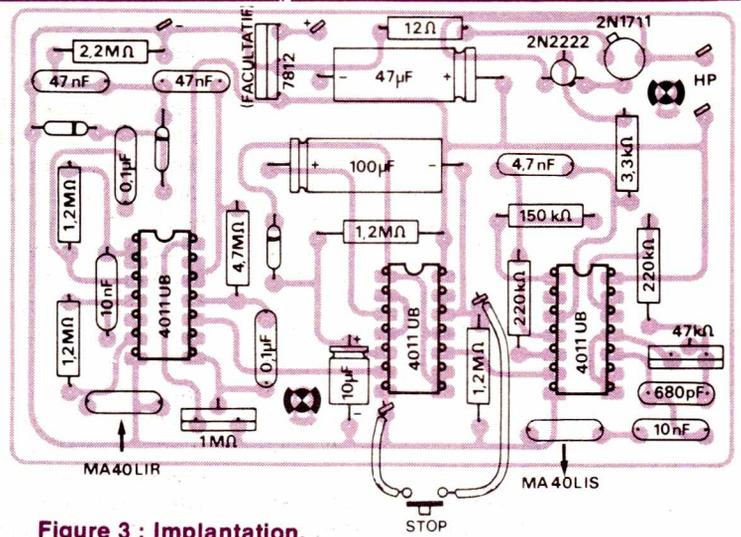
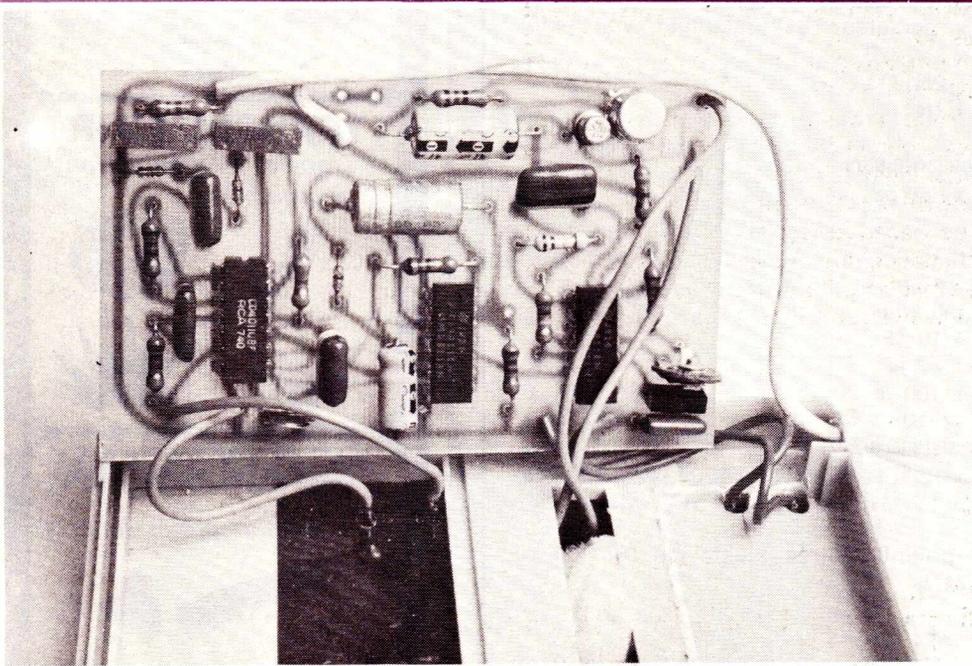
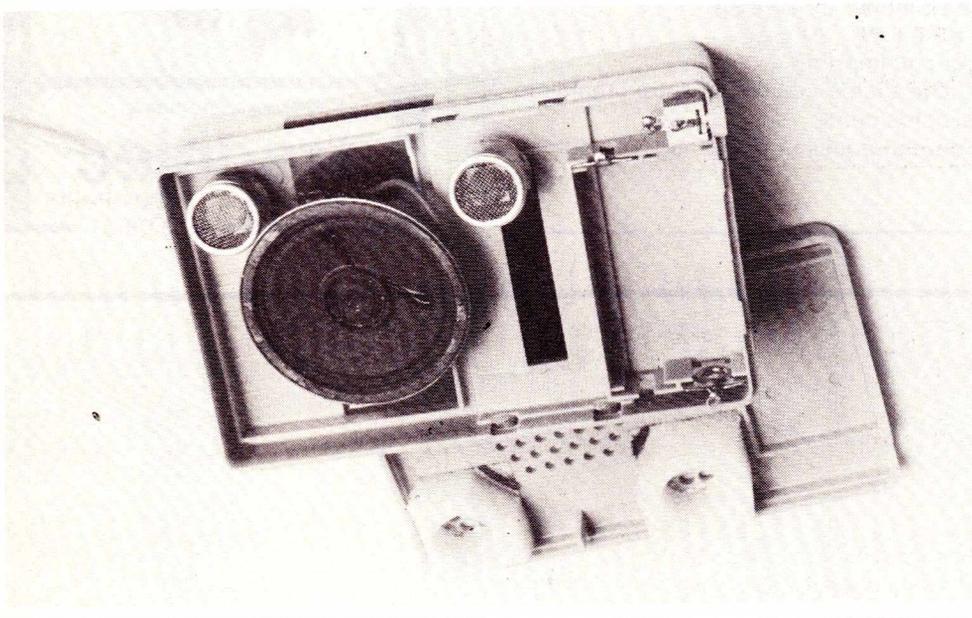


Figure 3 : Implantation.



Le circuit imprimé câblé prêt à être monté dans le boîtier.



Raccordé discrètement à l'allume-cigares ou à toute autre source de 12 V non coupée par le contact, le boîtier peut, par exemple, être placé derrière le volant. On remarquera que les grilles du HP et des transducteurs, découpées dans le boîtier, sont toutes dirigées vers l'avant afin d'augmenter l'effet sonore.

pattes » 7812 sur l'alimentation après s'être assuré que celle-ci ne voit jamais sa tension tomber plus bas que 13,5 V (utilisation en alarme d'appartement sur secteur, piles ou batteries : consommation 40 mA).

III) REALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** a été dessiné en vue de permettre un montage très compact dans un boîtier de faibles dimensions (notre photo). Son câblage d'après la **figure 3** ne soulève pas de commentaire particulier.

Le haut-parleur peut être de type quelconque, à condition qu'il puisse supporter 0,5 watt pendant 2 minutes au minimum. Plusieurs HP peuvent d'ailleurs être couplés en parallèle ou en série sans inconvénient.

Pour ceux de nos lecteurs qui souhaiteraient commander un klaxon ou une sirène, signalons que le 4,7 nF du générateur BF peut être remplacé par un 10 ou 22 μ F et la résistance de 150 k Ω modifiée à la demande pour faire battre un relais commandant l'avertisseur à la cadence choisie. Cette option nous écarte cependant de notre but de simplicité de mise en œuvre.

Par ailleurs, deux pastilles ont été prévues sur le CI pour permettre le raccordement d'un bouton-poussoir d'arrêt d'alarme, utile dans les cas où la fiche

d'allume-cigares est munie d'un système de verrouillage évitant un désamorçage par l'intrus, mais... allongeant le délai de neutralisation par le propriétaire.

SYSMIC

72, rue de Nancy,
44300 NANTES

composants pour micro-amateurs

microprocesseurs - mémoires
afficheurs - claviers - touches
circuits intégrés, etc.

— LES PRIX LES PLUS BAS —

REMPLEZ ET ENVOYEZ-NOUS CE
BON POUR UNE LISTE COMPLETE
DE TOUS NOS ARTICLES

NOM

ADRESSE

IV) CONCLUSION :

Simple à réaliser et encore plus simple à utiliser, ce montage rendra service à tous ceux qui ne désirent pas intervenir sur le câblage de leur voiture pour installer un antivol néanmoins efficace. Rien n'empêche par ailleurs d'utiliser cette réalisation ailleurs que dans une voiture...

Patrick GUEULLE

Nomenclature :

Semiconducteurs :

3 x CD 4011 A ou CD 4011 UB (RCA) ou CD4011 CN (NS)
(surtout pas de CD4011B : voir texte)
1 x régulateur 7812 (facultatif : voir texte)
1 x 2N2222
1 x 2N1711
3 x 1N4148

Condensateurs :

1 x 680 pF
1 x 4,7 nF
2 x 10 nF
2 x 47 nF
2 x 0,1 μ F
1 x 10 μ F
1 x 47 μ F
1 x 100 μ F

Résistances 5 % 1/4 W :

1 x 12 Ω 1 x 3,3 k Ω 1 x 150 k Ω 2 x 220 k Ω
4 x 1,2 M Ω 1 x 2,2 M Ω 1 x 4,7 M Ω

2 potentiomètres ajustables (47 k Ω et 1 M Ω)

Divers :

1 jeu de transducteurs MA40LIR + S (Murata-Stettner, E. Joly SA)
1 HP 0,5 W
1 circuit imprimé
1 fiche allume-cigares ou autre organe de raccordement
1 bouton-poussoir (facultatif).

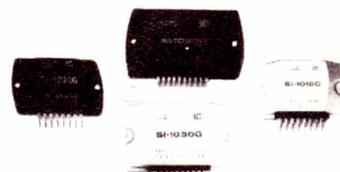
WEIRCLIFFE

Effaceurs de bandes



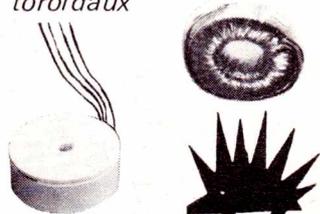
SanKen

Amplis et régulateurs
hybrides de 10 à 100 W



TRANSDUKTOR

Transfo. d'alimentation
toroïdaux



SWITCHCRAFT

Connecteurs professionnels



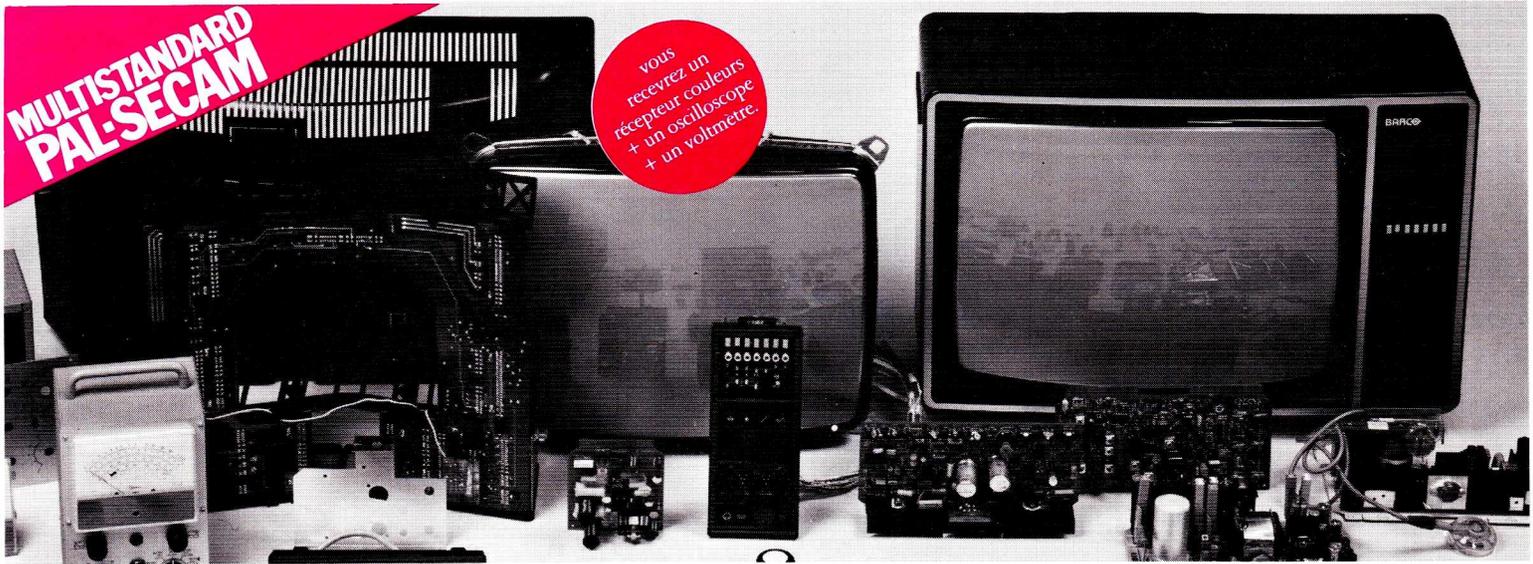
Renseignements

tradelec

12, rue St-Merri, 75004 PARIS
887.40.90 - 272.03.87

**MULTISTANDARD
PAL-SECAM**

vous
recevrez un
récepteur couleurs
+ un oscilloscope
+ un voltmètre.



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVENEZ UN TECHNICIEN CONFIRME...

Réalisez vous-même
votre récepteur couleurs
multistandard entièrement
transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste
apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet
et progressif
qui constitue une
importante documentation
technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode
d'enseignement éprouvée
et efficace.

EURELEC est le 1^{er} centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine
à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

CENTRES REGIONAUX - 75011 PARIS : 116, rue J.P. Timbaud - Tél. : (1) 355.28.30/31 -
68000 MULHOUSE : 10, rue du Couvent - Tél. : (89) 45.10.04 -
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie - Tél. : (91) 54.38.07.

MICRO EXPO 80

**le plus important
congrès
microordinateurs
européen
du 6 au 8 mai
PALAIS DES CONGRÈS
PARIS**

l'exposition (9 h 30 - 18 h 00)

une occasion exceptionnelle d'apprécier tous les matériels

Pratiquement tous les produits, toutes les Sociétés qui comptent dans le domaine des microprocesseurs et micro-ordinateurs seront représentés :

- Venez y chercher la solution à votre problème spécifique.
- Venez juger, comparer... et même acheter les matériels pour vos utilisations professionnelles ou personnelles.

les conférences et séminaires

**pour connaître et comprendre les nouveaux développements
des microordinateurs**

les séminaires de formation

Le but de chaque séminaire, en une ou deux journées, est que vous en sortiez en connaissant le sujet (brochure détaillée sur simple demande).

les conférences exceptionnelles

- Le Basic : introduction, exercices pratiques.
- Le Pascal : introduction, exercices pratiques.
- Utilisation pratique des microordinateurs.
- Les microprocesseurs à 16 BITS.

Un moyen de formation rapide et efficace ; les conférenciers sont choisis parmi les meilleurs spécialistes européens de chaque sujet.

la conférence de MICRO-EXPO

se tiendra chaque soir de l'exposition (16 h 30 - 20 h 00). Elle sera présentée par des experts français et internationaux autour de trois thèmes : nouveaux produits, applications industrielles et commerciales, questions-réponses sur les ordinateurs personnels.

les soirées spéciales

- Soirée "Professions médicales et paramédicales".
- Soirée "Professions comptables et juridiques".
- Soirée "Les microordinateurs au bureau et dans les PME".
Ce que peuvent faire les microordinateurs pour votre profession, quelles applications sont immédiatement disponibles et à quel coût, comment choisir et évaluer le matériel. Des exposés pratiques, suivis d'un débat.

Réf.	Titres	Date	Heure	Prix
Séminaires				
C 10	Introduction aux microordinateurs	5 mai	9-16 h	990 F
A 1	Les microprocesseurs (hardware)	6 mai	9-16 h	1980 F
A 1 suite	Les microprocesseurs (software)	7 mai	9-16 h	
B 12	Programmation sur microordinateur	8 mai	9-16 h	1980 F
B 12 suite	Programmation sur microordinateur	9 mai	9-16 h	
Conférences Micro-Expo				
D 1	Micro-Expo / nouveaux produits	6 mai	16.30-20 h	100 F
D 2	Micro-Expo / applications	7 mai	16.30-20 h	100 F
D 3	Micro-Expo / questions-réponses ordinateurs personnels	8 mai	16.30-20 h	100 F
Conférences exceptionnelles				
B 10	Introduction au Basic	6 mai	9-16 h	300 F
B 11	Basic par la pratique	7 mai	9-16 h	300 F
B 13	Utilisation pratique des microordinateurs	8 mai	9-13 h	200 F
B 14	Pascal : introduction, exercices pratiques	8 mai	14-18 h	200 F
B 15	Microprocesseurs à 16 BITS	9 mai	9-13 h	200 F
Soirées spéciales				
F 1	Professions médicales et paramédicales	6 mai	16.30-20 h	200 F
F 2	Professions comptables et juridiques	7 mai	16.30-20 h	200 F
F 3	Bureau / PME	8 mai	16.30-20 h	200 F

CARTE D'ENTRÉE GRATUITE RP

(à conserver)

Sur présentation de ce coupon, vous aurez accès gratuitement à l'exposition.

Nom _____ Prénom _____

Société _____ Fonction _____

Adresse _____

Tél. _____

COUPON-RÉPONSE RAPIDE RP

Nom _____ Prénom _____

Société _____ Fonction _____

Adresse _____

Pays _____ Tél. _____ Télex _____

Je m'inscris aux séminaires :

C 10 A 1 B 12.

Je m'inscris aux conférences :

D 1 D 2 D 3 B 10 B 11 B 13 B 14 B 15.

Je m'inscris aux soirées spéciales :

F 1 F 2 F 3.

Ci-joint mon règlement de _____ F.

Envoyez-moi _____ invitations GRATUITES.

Envoyez-moi le programme détaillé de Micro-Expo, votre brochure séminaire.

A retourner à SYBEX 18, rue Planchat, 75020 PARIS - Tél. 370 32 75.



Avec la revue **MICRO-SYSTÈMES**
participez à la première
course internationale de voitures-robots
en construisant votre...
“**Formule μ** ”

Cette voiture-robot, que nous vous proposons de réaliser, est une petite machine de course, de taille voisine des modèles réduits. Elle devra rouler sur 4 roues, être à traction électrique et ne pas peser plus de 5 kg. Rien de bien nouveau jusque là.

Toute l'originalité de la “FORMULE μ ” vient de ce que le pilote robot devra être autonome (pas de télécommande) et se débrouiller tout seul sur un circuit qui n'est pas connu à l'avance !

L'objectif du robot sera fort simple : faire le meilleur temps sur les 2 tours de circuit. Pour cela, il ne pourra se fier qu'aux bandes latérales blanches réfléchissantes qui délimitent la

route et à la bande centrale discontinuée.

Tout au long de l'année 1980, MICRO-SYSTÈMES décrira, à titre d'exemple, la réalisation de sa propre voiture-robot qui participera elle aussi au championnat en novembre 80.

Nous ne surprendrons personne en prévoyant, pour le pilotage de la voiture d'installer un microprocesseur et des mémoires à bord.

Si vous désirez construire votre machine ou simplement vous initier aux techniques qui conduisent à l'élaboration d'un système à microprocesseur, Micro-Systèmes peut certainement vous aider.

Micro-Systèmes est en vente chez tous les marchands de journaux.



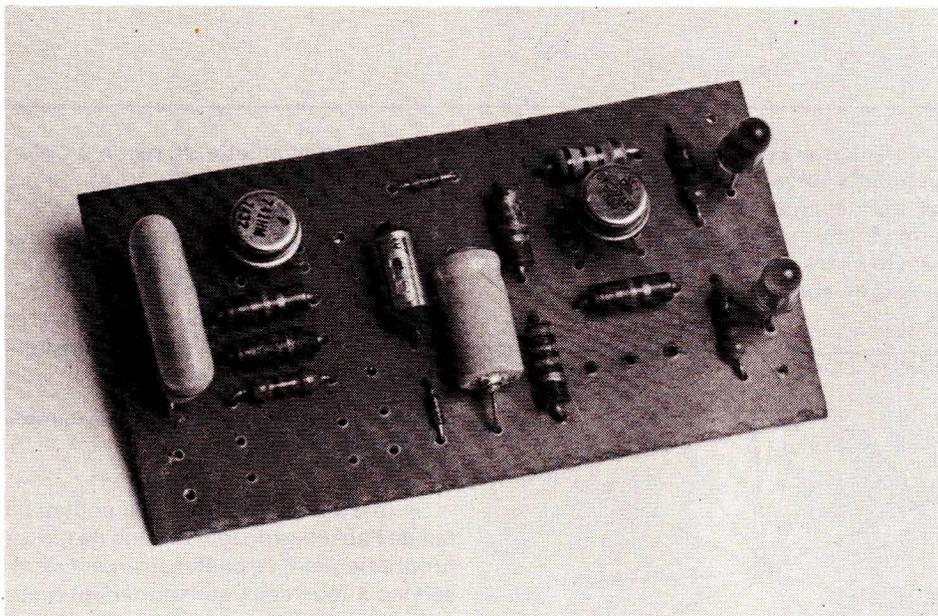
Formule μ

Une course de voitures programmées, organisée par la revue “MICRO-SYSTÈMES”
15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. : 296.46.97.

Montages pratiques

Les sonomètres sont utilisés la plupart du temps pour mesurer des niveaux sonores dans les lieux les plus divers. Celui dont nous vous proposons

ici la réalisation est au contraire réglé à l'avance sur un niveau sonore déterminé et est capable d'indiquer si le niveau de bruit ambiant dépasse cette limite affichée.



SONOMETRE D'ALARME

1) LE SCHEMA DE PRINCIPE :

Le schéma de la **figure 1** montre l'utilisation de deux amplis opérationnels TBA221 B ou 741. Le premier sert à élever la tension délivrée par le micro de prise de son. Son gain est fixé par une résistance qui sera choisie en fonction de la sensibilité que l'on désire obtenir. 5,1 M Ω constitue généralement une bonne valeur.

Un redresseur du type doubleur de tension convertit le niveau sonore en un niveau de tension continue qu'il suffit d'appliquer au comparateur que forme le second ampli. Un potentiomètre gradué permet d'afficher le seuil au delà duquel la LED verte s'éteindra au profit de la LED rouge. Il va de soi que la LED rouge peut être remplacée par tout autre élément d'enregistrement ou de signalisation, et notamment par un relais (on supprimera alors la 820 Ω).

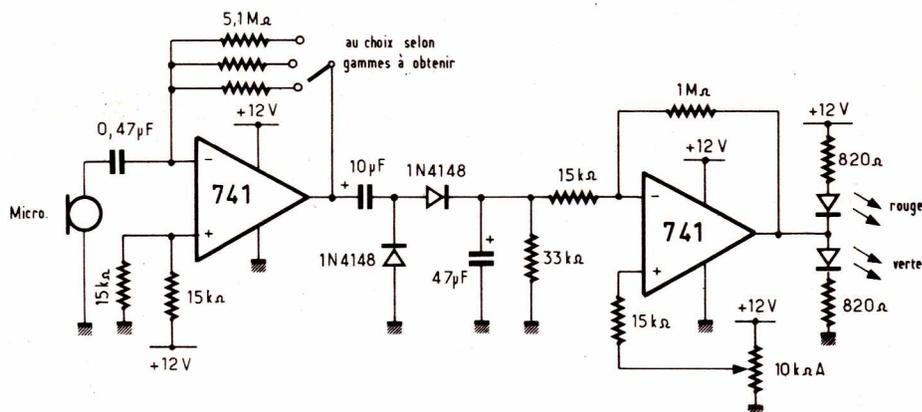


Figure 1

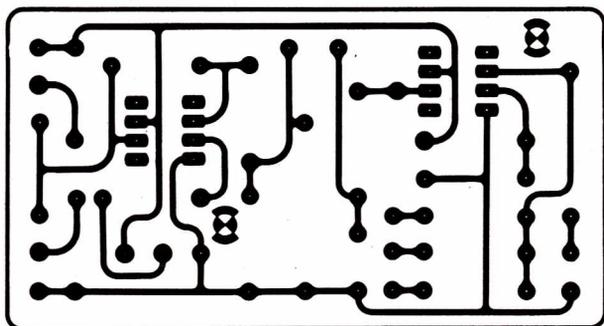


Figure 2

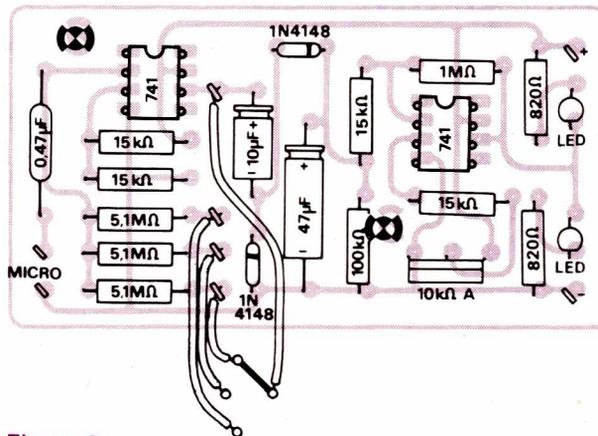


Figure 3

II) REALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 2** est prévu pour recevoir tous les composants du montage, y compris si nécessaire le potentiomètre et le micro. Il est cependant préférable de placer le micro à un endroit favorisé au point de vue sonore.

Le schéma de câblage de la **figure 3** prévoit un commutateur de sensibilité à 3 positions qui pourra être remplacé par un simple strap si une seule gamme de mesure s'avère suffisante.

La **figure 4** servira de modèle pour la réalisation de la graduation du potentiomètre (10 k Ω linéaire exclusivement). Il faut cependant noter que les indications chiffrées qui y sont inscrites ne sont valables qu'à une constante additive près, constante qui dépend du calibre que l'on s'est fixé, mais aussi des caractéristiques du micro utilisé et qu'il convient donc de déterminer expérimentalement.

On se procurera une source sonore dont on connaît l'efficacité sonore à une distance donnée (par exemple une sirène d'alarme fournissant 120 dB à 1 mètre). On placera le micro à cette même distance de cette source sonore (en action) et on ré-

glera le potentiomètre de façon à obtenir juste l'allumage de la LED rouge. Si à ce moment l'index indique par exemple 20 dB, on saura que la constante d'étalonnage vaut $120 - 20 = 100$ dB. On ajoutera alors 100 à chacune des indications de la **figure 4**, dont les indications se trouveront ainsi en accord avec la véritable sensibilité de l'appareil.

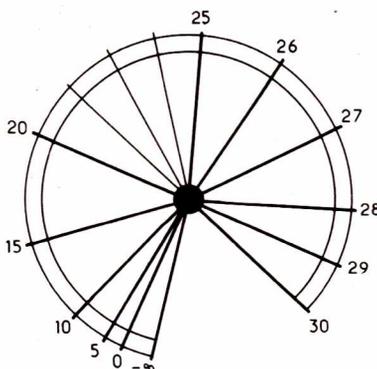


Figure 4

III) CONCLUSION :

Simple à réaliser et très peu coûteux du fait de l'absence de tout organe de mesure proprement dit, ce petit instrument rendra service à tous ceux qui souhaitent mettre en évidence d'éventuels excès de bruit dans les lieux les plus divers.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Semiconducteurs :

2 x TBA221 B ou 741
2 x 1N4148
1 LED rouge
1 LED verte

Résistances 5 % 1/4 W :

2 x 820 Ω
4 x 15 k Ω
1 x 100 k Ω
1 x 1 M Ω
1 x 5,1 M Ω + résistances selon calibres désirés (voir texte)

Condensateurs :

1 x 0,47 μ F
1 x 10 μ F
1 x 47 μ F

Divers

1 micro
1 potentiomètre 10 k Ω A
1 circuit imprimé

REVUE de la PRESSE

TECHNIQUE INTERNATIONALE

LEVITATION MAGNETIQUE POUR SUSPENDRE DES PETITS OBJETS

Voici un très intéressant montage opto-magnéto-électronique, sortant de l'ordinaire et susceptible de nombreuses applications. L'appareil est proposé par **Bob Leser** dans **Electronics**, vol. 53, n° 2.

A la **figure 1** on donne le schéma de la partie électronique et à la **figure 2**, celui de la partie optique et magnétique.

Le principe de fonctionnement est basé sur la rétroaction qui s'exerce entre l'action de la bobine d'électroaimant L_1 qui tend à attirer l'objet à suspendre et l'action d'interception du faisceau lumineux par l'aimant AM, qui diminue cette attraction.

Le fonctionnement de levitation ne peut être couronné de succès que si un équilibre est réalisé entre ces deux actions, de plus l'équilibre devra être stable, autrement dit, l'objet suspendu en l'air ne devra pas être sujet à des oscillations ou vibrations mécaniques.

On peut voir que la lampe PR9 est alimentée en courant par l'intermédiaire de R_2 en $100\ \Omega$ 2 W fixe et R_1 variable de $120\ \Omega$, 2 W, également, constituant un diviseur de tension.

R_1 permettra de régler l'intensité lumineuse de la lampe.

Nous n'avons pas les caractéristiques de la PR9 mais une lampe de 6 V 1 A devrait convenir.

Cette lampe éclaire la cellule solaire D_1 . Celle-ci est un modèle de petite dimension, carrée, de 2 fois 2 = 4 cm².

A la **figure 2** on voit le détail du système optique de transmission de la lumière entre la lampe et la cellule.

Les deux lentilles ont un diamètre de 2,6 cm et une distance focale $f = 4,5$ cm.

La cellule est enfermée dans un « blindage » optique, qui est une boîte entièrement fermée sauf une ouverture de 3 mm de diamètre. Cette disposition permet d'éviter que des lumières parasites agissent sur la cellule.

Revenons au schéma de l'appareil. La cellule est montée avec le + à la masse et le - à l'entrée non inverseuse 3 de l'amplificateur opérationnel A_1 , réalisé avec un 741.

Cet Aop est soumis à la contre-réaction par la boucle reliant le point commun de R_3 et R_4 à l'entrée inverseuse 2.

Le point 7 est connecté à la ligne positive tandis que le point 4 est relié à la ligne négative. A noter que l'appareil est alimenté par deux sources de 15 V (± 15 V) montées en série et dont le point commun est la masse.

D'autre part, la charge de sortie de A_1 est

constituée par R_6 et R_4 , toutes deux de 47 k Ω et R_3 de 27 k Ω .

Le signal amplifié par A_1 est transmis par R_6 de 10 k Ω , à l'entrée inverseuse 2 de A_2 , le deuxième amplificateur, réalisé également avec un 741.

Grâce à R_7 de 100 k Ω , il y a contre-réaction mais entre la sortie 6 et l'entrée non inverseuse 3, on a produit une réaction, positive, évidemment, par C_1 de 0,22 μ F et R_8 de 43 k Ω .

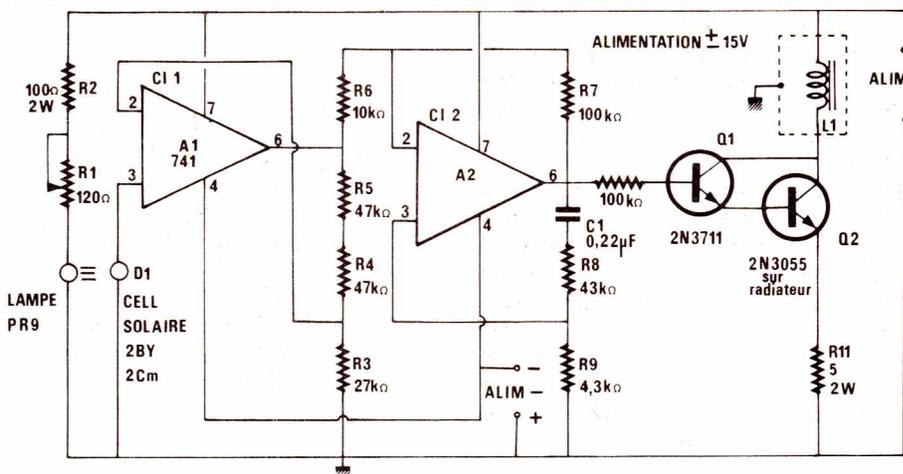


Figure 1

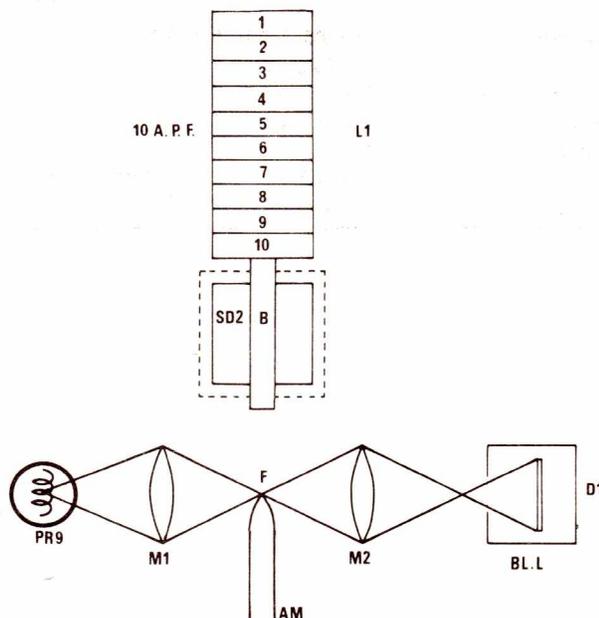


Figure 2

Cette réaction est d'autant plus intense que la fréquence est élevée, en raison de la présence de C_1 . De ce fait, le gain augmente par les signaux de fréquence élevée.

Ce dispositif permet de supprimer les oscillations parasites et assure la stabilité de la position de l'objet suspendu dans l'espace.

A la suite de A_2 on trouve un étage darlington, constitué par Q_1 , un NPN du type 2N3711 et Q_2 , un NPN de puissance type 2N3055, bien connu des techniciens qui s'intéressent aux alimentations réglées. Ce transistor doit être muni de son radiateur dissipateur de chaleur.

Dans le circuit d'émetteur du 2N3055 on trouve R_{11} de 5 Ω et 2 W, donc, tout comme R_1 et R_2 , des résistances de puissance, bobinées, dans un montage professionnel.

Le circuit des collecteurs de Q_2 et Q_1 est constitué par la bobine L_1 , dont le détail est donné à la **figure 2**.

L'enroulement S de la bobine est à couches de spires jointives, permettant d'obtenir un coefficient de self-induction élevé. Pratiquement la bobine L_1 sera réalisée avec un enroulement de 1300 spires environ, de fil n° 28 (0,32 mm de diamètre).

Avec le noyau, la valeur de L_1 sera de 47 mH environ. Sa résistance sera de 30 Ω environ en continu.

Le noyau B est un cylindre d'acier de 6,99 cm (pratiquement 7 cm) de longueur et de 1,11 cm de diamètre.

Ce noyau sera aimanté par un ensemble de dix aimants permanents de ferrite APF.

Il en résulte une aimantation de B due à la fois aux aimants permanents et au champ magnétique créé par le courant traversant la bobine S.

La partie mobile AM est représentée au-dessous du barreau B. C'est un aimant permanent ALNICO.

En ce qui concerne le système optique, il est spécifié que les deux lentilles doivent être disposées de manière à ce que le corps AM soit distant de f de chacune d'elles, ce qui revient à faire en sorte que la distance entre les deux lentilles soit $2f = 9$ cm environ, AM se situant au milieu.

L'ouverture de la « chambre » contenant la cellule solaire D_1 sera disposée vers le foyer de M_2 . La lentille devra être éclairée sur toute sa surface, en l'absence de toute obturation due à l'objet suspendu.

On pourra aussi suspendre des petites sphères de 2,5 cm de diamètre, à 2,5 mm au-dessus de la surface de référence. Voici encore quelques détails sur les composants de la **figure 2**.

Les aimants permanents sont de faibles dimensions, comme des jetons ou des pièces de monnaie (de 1 F par exemple). Il est nécessaire que l'enroulement S de la bobine L_1 , soit entouré d'un blindage efficace afin de réduire tout couplage avec les entrées des amplificateurs opérationnels.

On recommande de régler la position de l'objet suspendu de manière à ce que la tension de collecteur du darlington, soit de 7 V par rapport à la masse.

A noter que les deux transistors Q_1 et Q_2 ne sont alimentés que par la source positive d'alimentation, donc entre + 15 V et la masse.

Il est donc obligatoire que la source positive donne un courant plus élevé que la source négative.

L'appareil proposé par Bob Leser est ingénieux, spectaculaire et les expérimentateurs peuvent être tentés de le réaliser.

Nous devons les prévenir qu'ils devront procéder à des essais de mise au point de longue durée, surtout en ce qui concerne la partie de la **figure 2**.

La partie électronique, toutefois, à deux 741 et le darlington constitué par Q_1 et Q_2 ne doit pas donner lieu à des difficultés. Le courant de court-circuit de D_1 sera de 4 à 25 μ A lorsque l'alignement optique sera correct.

Nous avons donné, dans le présent texte, toutes les indications d'ordre pratique contenues dans l'étude originale publiée dans Electronics.

INTERPHONE A L'INTERIEUR D'UN APPARTEMENT

L'appareil dont le schéma est donné à la **figure 3** a été proposé par **Hans Dieter Machuta** dans *Elo* n° 2 1980.

Il s'agit d'un interphone à deux correspondants, le correspondant principal étant celui qui a à sa disposition le commutateur bipolaire à deux directions $S_{1a} - S_{1b}$, et à la possibilité de régler la conversation en passant convenablement de la position « parole » P à la position « écoute » E.

Le correspondant distant ne dispose que du haut-parleur distant HP-D, identique au

haut-parleur local HP L et de l'interrupteur S_2 . Entre les deux reproducteurs, se trouve un amplificateur composé du transistor Q_1 , un NPN du type BC 237 monté en base commune suivi d'un amplificateur A_1 , un circuit intégré LM 380 N-14 monté dans un boîtier du modèle 14 broches rectangulaire mais muni de pattes remplaçant les broches 3, 4, 5 et 10, 11, 12.

Rappelons le fonctionnement, classique, de cet interphone à deux correspondants.

Plaçons $S_{1a} - S_{1b}$ en position parole, par exemple. Dans ce cas, le haut-parleur HPL, local, sert de microphone. Il se trouve branché à l'émetteur de Q_1 et ce transistor amplifie le signal produit par HPL-microphone devant lequel on parle ou on fait tout autre bruit, par exemple la sonnerie d'une horloge, le son d'un poste radio, etc.

En même temps, $S_{1a} - S_{1b}$, branche HPD, le haut-parleur distant, à la sortie de l'amplificateur et ce reproducteur fonctionne alors normalement, comme haut-parleur.

Il est évident qu'il sera placé dans un endroit relativement éloigné du local où se trouve l'interphone, HPL et le commutateur $S_{1a} - S_{1b}$.

Pour fonctionner, le HP du poste distant doit être branché sur la ligne donc le commutateur S_2 , unipolaire, doit être en position de contact.

Passons au cas où le correspondant principal veut écouter le bruit ou les paroles recueillis par HPD, fonctionnant comme microphone.

Ce correspondant placera $S_{1a} - S_{1b}$ en position écoute E, comme indiqué sur le schéma.

Cela fait, HPL sert de haut-parleur et HPD de microphone de la manière suivante.

Le signal de HPD est transmis par S_2 et le conducteur COND 2, au point E de S_{1a} et à l'émetteur de Q_1 .

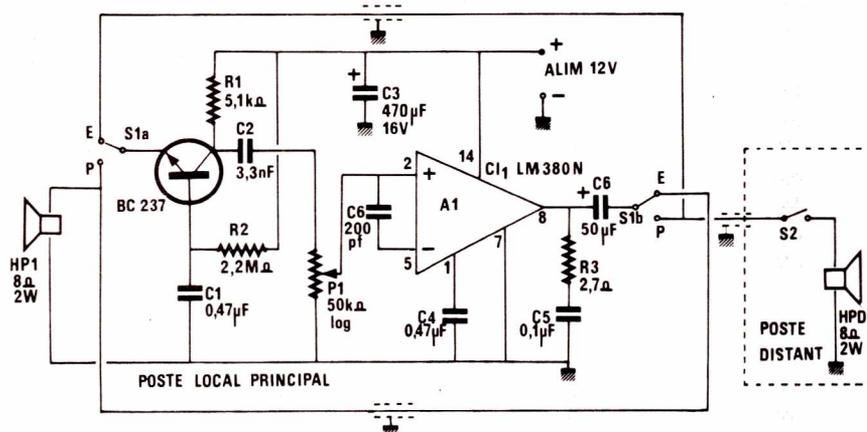


Figure 3

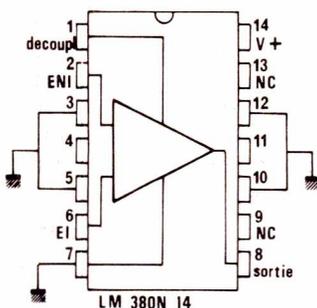


Figure 4

Après amplification par Q_1 et $CI-1$, le signal est transmis par S_{1b} et par le conducteur, COND 1, au HPL. L'originalité de ce montage est le grand gain dû à $CI-1$ et l'excellente adaptation des HP, à l'entrée sur émetteur du transistor.

Celui-ci étant monté en base commune, est également un excellent amplificateur de tension, et par conséquent, l'appareil est de très grande sensibilité.

On devra utiliser une platine imprimée avec une surface de masse importante à laquelle seront soudées les pattes 3-4-5 et 10-11-12, ainsi que le point 7 de masse et négatif de l'alimentation.

Celle-ci est à source unique de 12 V, avec le + au point 14 et le - à la masse.

En raison de l'emploi du LM 380-N-14, circuit intégré de puissance modérée, l'alimentation sur pile serait onéreuse et celle sur accumulateur peu pratique.

On a proposé une alimentation à partir du secteur, comme celle de la **figure 5**, donnant à la sortie une tension de 12 V régulée.

Le circuit primaire comprend l'entrée par cordon secteur du signal alternatif, à 220 V par exemple avec, dans cette éventualité, un primaire P du transformateur d'alimentation TA de même tension.

Si le secteur était de 110 V, P serait de 110 V, et le fusible de 0,16 A environ.

Dans tous les cas, le secondaire S doit fournir au point redresseur du type B 40 C 800 ou analogue, une tension de 12 V sous 0,7 A.

La tension redressée est disponible aux bornes de C_A , un électrolytique de forte capacité, de 2200 μF 25 V service.

On a associé la régulation avec le circuit intégré tripôle 7812 à trois points de terminaison, entrée, sortie et commun. Ce dernier, dans le présent montage est mis à la masse.

À la sortie, la tension est régulée et filtrée par C_B de 10 μF et C_C de 0,1 μF .

Revenons au montage de l'amplificateur, représenté à la **figure 3**. L'amplificateur $Q_1 - CI-1$, fonctionne de la même manière dans les deux positions du commutateur parole-écoute S_1 . On peut constater que la base de Q_1 est découplée par C_1 de

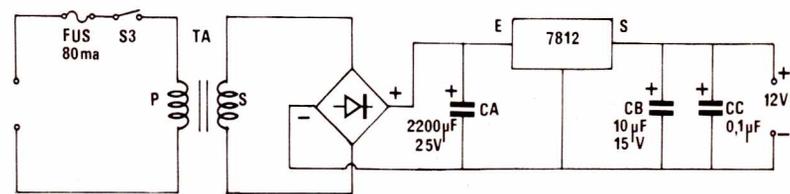


Figure 5

0,47 μF vers la masse tandis que R_2 de 0,2 M Ω la polarise positivement.

La charge de collecteur est R_1 et le signal amplifié est non inversé, car le montage base commune n'inverse pas. Il est transmis par C_2 de 3,3 nF au potentiomètre P_1 de 50 k Ω logarithmique.

Ce potentiomètre permet de régler le gain global de l'amplificateur.

Le curseur de P_1 est connecté à l'entrée inverseuse de $CI-1$, point 2. De ce fait ce CD inversera le signal.

L'entrée inverseuse 5 est connectée à l'autre entrée par un condensateur C_6 de faible capacité. À la sortie 8 le signal est appliqué au circuit correcteur $R_3 - C_3$ - et, par C_6 de 50 μF , il est transmis au commun de la section S_{1b} de S_1 .

Remarquons aussi C_3 de 470 μF 16 V, qui, étant connecté entre la ligne positive et la masse, se trouve monté en parallèle sur C_B et C_C , les condensateurs de filtrage de l'alimentation décrite plus haut.

Voici les composants nécessaires dans ce montage qui, dans son pays d'origine, revient à 22 DM environ.

Résistances : trois de 0,25 W et un potentiomètre.

Condensateurs : voir schémas.

Semi-conducteurs : BC 237 NPN, LM 389 N-14. En ce qui concerne le CI , adopter le type prescrit et non un LM 380 d'une autre version, par exemple celui à 8 broches qui donnera moins de puissance.

Attention, sur le schéma, on a indiqué le brochage du LM 380-N-14, ceux des autres LM 380 pourront être différents. La surface métallique de masse sur la platine doit être de l'ordre de 15 cm² afin de constituer, avec les pattes du CI , un dissipateur de chaleur convenable. Il va de soi que quelle que soit la qualité des haut-parleurs dynamiques HPL et HPD, montés comme microphones, ils ne produiront pas de signaux de qualité aussi supérieures que de microphones authentiques, mais un interphone n'est pas destiné à la transmission HI-FI mais à celle de sons et de bruits et, dans cette application, ils seront excellents. Le schéma de l'amplificateur et, en particulier celui du montage de Q_1 en base commune, a été étudié pour obtenir des sons satisfaisants.

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL (AOP) AVEC UN FET A L'ENTREE

Dans **Funkschau** vol. 51, n° 19, **Dieter Nührman**, propose un montage de 741, l'amplificateur opérationnel le plus populaire dans le monde de l'électronique, précédé de deux transistors à effet de champ (FET) du type BF 256 B (voir **figure 6**). Grâce aux FET, les résistances d'entrée de l'ensemble, deviennent très élevées, ce qui peut être nécessaire et même indispensable dans certaines applications.

Comme dans tous les AOP, le 741 possède deux entrées, EI = entrée inverseuse et ENI = entrée non inverseuse, marquées également par les signes + et -.

Lorsque l'entrée du CI , AOP, est bipolaire, sa résistance R_{IN} d'entrée peut se situer entre 200 k Ω et 800 k Ω .

Une entrée bipolaire de darlington on a : $R_{IN} = 3 \text{ M}\Omega$ à 10 M Ω .

Si l'entrée se fait sur un FET on peut atteindre :

$$R_{IN} = 10^{12} \Omega$$

c'est-à-dire un million de mégohms.

Nührman a voulu utiliser un 741 mais il l'a fait précéder de deux FET BF 256, un à chaque entrée.

On peut voir aisément que les BF 256 sont montés en drain commun, reliés ensemble à la ligne V+.

De ce fait les très hautes valeurs des R_{IN} , les résistances d'entrée de l'ensemble, sont celles des FET.

Le montage drain commun (dit aussi sources suivieuse) avantage encore l'augmentation de R_{IN} .

En examinant le schéma, on remarquera que les deux entrées EI et ENI (points 2 et 3 du CI , respectivement) sont polarisées à 1,7 V par le réseau $R_1 - R_2 - P_1$. Grâce au potentiomètre P_1 de 5 k Ω qui permettra d'obtenir des tensions égales sur les deux entrées de manière à ce que la tension continue de sortie, point 6 du 741 soit nulle par rapport à la masse.

Celle-ci est le point commun des deux sources, positive et négative d'alimentation, montées en série.

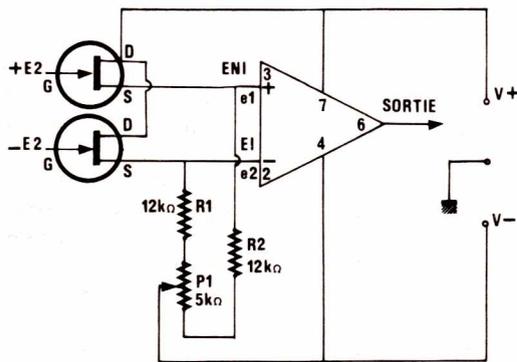


Figure 6

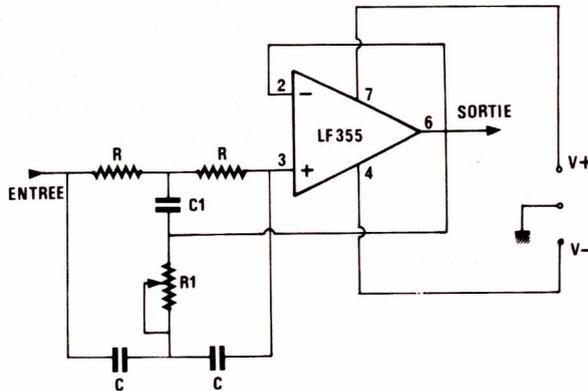


Figure 7

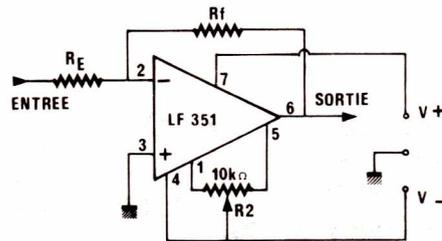


Figure 8

Si par exemple l'alimentation est de ± 10 V, la tension des entrées sera 1,7 V.

La mise au point à l'aide de P1 se fait en reliant à la masse les entrées E1 et E2 effectuées sur les portes G. des FET.

On constatera que l'ensemble consomme peu, le courant étant de l'ordre de 5 mA au repos.

Il est recommandé de choisir les deux FET de manière à ce que leurs courbes statiques soient semblables, autant que possible.

Les tensions continues des sources S de FET sont appliquées, au repos, aux entrées. Nous les avons désignées par e1 et e2. Des tensions d'alimentation différentes de ± 10 V peuvent être essayées, en ne dépassant pas ± 15 V... La tension recommandée est de ± 10 V (ou ± 9 V à la rigueur).

Ce montage permettra d'adapter un 741 à de hautes résistances d'entrée.

Signalons toutefois qu'il existe un certain nombre de AOP en circuits intégrés, possédant des entrées à R_{IN} élevées, les FET, généralement des SFET, étant à l'intérieur des boîtiers. Voici quelques CI de ce genre : LF 155-156-157, à $R_{IN} = 10^{12} \Omega$. A la figure 7 nous donnons un exemple d'application.

Il s'agit d'un filtre éliminateur de bande (NOTCH FILTER). A l'entrée on reconnaît le filtre en double T à deux résistances R, deux capacités C dans les bras série et la résistance R1 et la capacité C1 dans les bras shunt.

Les éléments ont les valeurs suivantes : $R = 10 \text{ M}\Omega$; $R_1 = 5 \text{ M}\Omega$ ajustable ; $C_1 = 300 \text{ pF}$; $C = 150 \text{ pF}$.

Pour obtenir un coefficient de surtension Q élevé, donc une élimination efficace, on triera les deux résistances R et les deux condensateurs C, de manière à ce

qu'ils soient de valeur identique, autant que possible.

Le réglage exact de la fréquence se fait à l'aide de R1 ajustable ou variable.

Avec les valeurs indiquées on pourra obtenir un signal à la fréquence de 120 Hz. A noter les fortes valeurs des résistances. La valeur de Q peut atteindre 100.

Utiliser des LF 355 pour des tensions d'alimentation élevées et des LF 255 pour des tensions d'alimentation de faible valeur. Un autre CI qui équivaut très bien à un 741 précité de deux FET est le LF 351, dont le montage d'essais est indiqué à la figure 8.

Le branchement est identique à celui du 741.

R1 est la résistance d'entrée, R1 celle de sortie, R2 étant un potentiomètre de 10 kΩ linéaire, permettant l'équilibrage.

Ce CI consomme peu, donne un gain substantiel jusqu'à 4 MHz, son SLEW RATE (vitesse de montée) est de 13 V/μs. Signalons aussi le LF 353 - LF 354 qui contient dans son boîtier deux AOP avec des FET à l'entrée.

APPAREIL D'ESSAIS POUR IDENTIFICATION DES ENTREES OUVERTES

L'appareil de vérification que nous allons envoyer, a été proposé par **Eberhard Krause**, dans **Electronik** vol. 22, année (1979).

A la figure 9 qui représente son schéma, on reconnaît aisément l'emploi de 11 éléments NOR. Ils font partie des CI CD 4001 COS-MOS. Il faut disposer de trois CD 4001, chacun contenant quatre éléments NOR.

Dans le même montage, on trouve deux diodes électroluminescentes LED 1 et LED 2 ainsi que 11 résistances et deux condensateurs.

Voici les valeurs des composants R et C : $R_6 = R_7 = R_{10} = T_{11} = 2,2 \text{ k}\Omega$; $R_8 = R_9 = 220 \text{ k}\Omega$; R_1 à $R_5 = 120 \text{ k}\Omega$; $C_1 = C_2 = 1 \mu\text{F}$.

Voici à la figure 10 le schéma de branchement d'un circuit intégré COS MOS CD 4001.

Le choix des éléments NOR n'est pas indiqué dans le texte original, d'ailleurs, fort concis. On pourra par exemple utiliser un CI pour les NOR 1 à NOR 4, un autre pour le NOR 5 à NOR 8 et un troisième pour le NOR 9, NOR 10 et NOR 11. Remarquons que les NOR dont les deux entrées sont réunies, comme c'est le cas des NOR 8 et NOR 9, fonctionnent comme des inverseurs.

Les deux groupes NOR 6 - NOR 8 et NOR 7 - NOR 9 constituent deux multivibrateurs identiques du type MONO-SCHOT, comme indiqué à la figure 11.

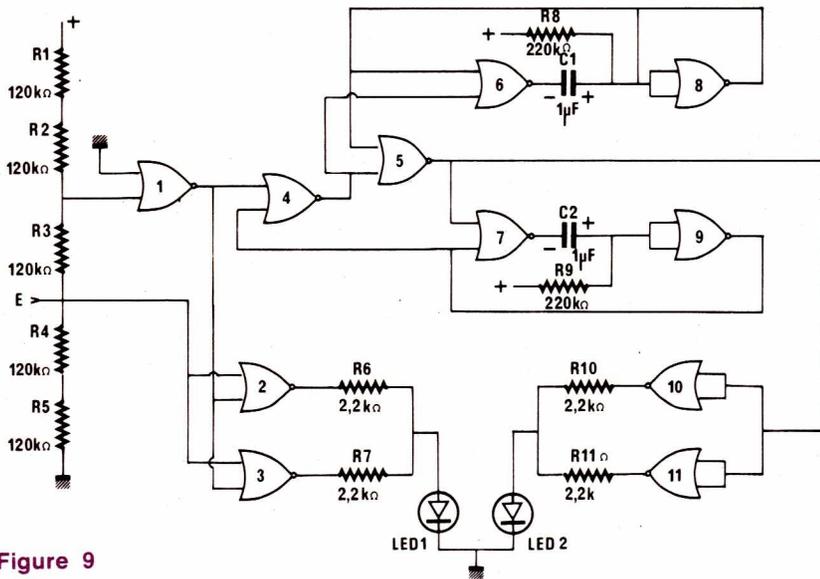


Figure 9

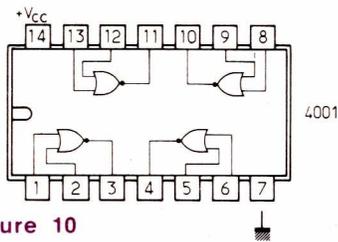


Figure 10

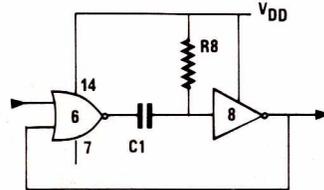


Figure 11

Sur cette figure on a indiqué les points et alimentation 14 (+) et 7 (masse) qui sont communs aux quatre éléments d'un même CI 4001.

Le montage ONE-SHOT ne possède qu'un seul circuit RC à constante de temps qui est justement le produit des deux composants. On a :

$T = R_8 C_1 = 0,22^{-1} = 0,22 \text{ s}$, avec R_8 en mégohms et C_1 en microfarads.

Pour utiliser le montage proposé par E. Krause, on connectera l'entrée au point dont on veut connaître le niveau (1 ou 0). Si l'entrée est ouverte, les deux LED s'allument. Si l'entrée est au niveau 0 ou 1, la LED 1 s'allume et la LED 2 scintille à la cadence du signal logique.

On pourra utiliser ce montage pour essayer des points d'entrée en circuit ouvert et des connexions défectueuses.

Pour plus de détails, l'auteur donne comme référence le texte de W. Bucher, paru page 60 d'Electronik 1979 n° 2.

F. JUSTER

PERCEUSES
TTL
DIODES
TRIAC
VU-MÈTRES
PONTS
MODULES
TUNER
CONDENSATEURS
PHILIPS

C. MOS
ZENER
RTC
DECON 33 PC
MICROPROCESSEURS

SOCKETS POUR C.I.
14.18.28.40 broches
à souder - à wrapper
POTENTIOMÈTRES
ÉLECTROLUMINESCENTE
COFFRETS
DIAC
Amplis hybrides
PANNEAUX SOLAIRES

FILM
MYLAR
TRANSISTORS
THERMISTANCES
VARISTANCES
SENO
TRANSFOS
GRAVURE DIRECTE
TRANSFERTS
DALO EPOXY
BAKELITE
RESINE
LAMPE LIGHT SUN
PRESENSIBILISÉ

dap-électronique

10, rue des Filles du Calvaire, 75003 PARIS
Tél. : 271.37.48 + Métro : Filles du Calvaire
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures

CARTE DE FIDÉLITÉ
nombreux avantages
Pour le détail de nos articles demandez notre CATALOGUE REMBOURSÉ DÈS LA 1^{re} commande

Veuillez me faire parvenir votre catalogue - ci-joint 20 F et ma **carte de fidélité**

M Adresse
Ville
Code postal

Perchlo avec accélérateur **SOUDURE 40/60**

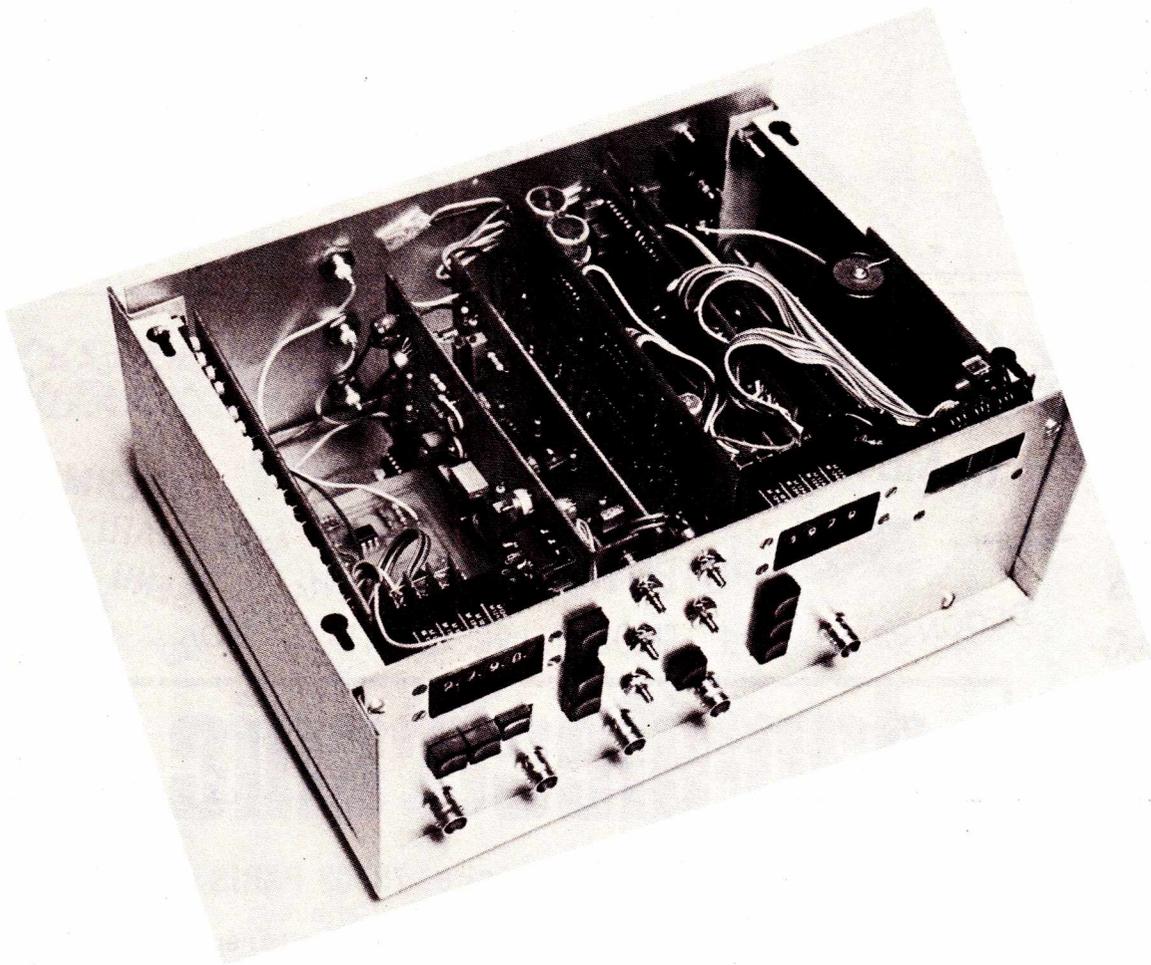
Deutsch laender

Montages pratiques

Le convertisseur analogique digital, réalisé autour d'un circuit hybride Teledyne Philbrick, ne peut bien entendu être utilisé que pour des tensions continues. Rappelons à ce sujet que le convertisseur n'accepte que des tensions d'entrée positive. Le comptage maximal est réalisé pour 19,99 V, la résolution du système est donc de 10 mV.

Pour être apte à la mesure des signaux délivrés par notre générateur il faut donc insérer un convertisseur alternatif - efficace.

Il existe plusieurs méthodes pour calculer la valeur efficace d'un signal alternatif, le système le plus simple couramment employé consiste en un redresseur simple ou double alternance suivi d'un filtrage.

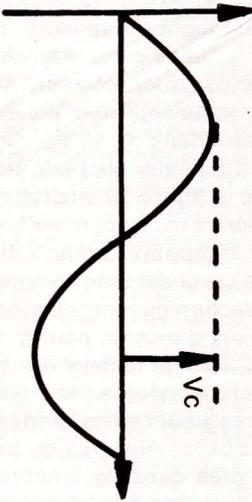
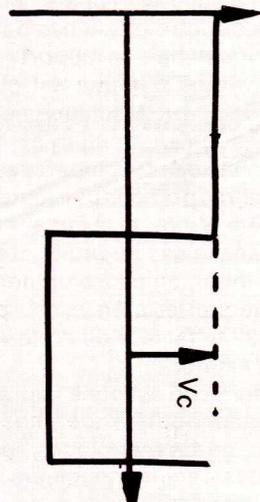
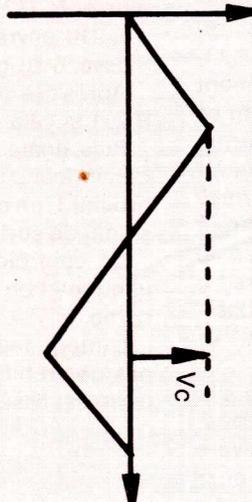
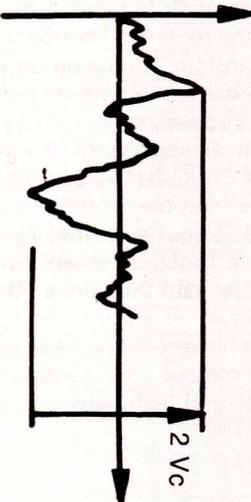
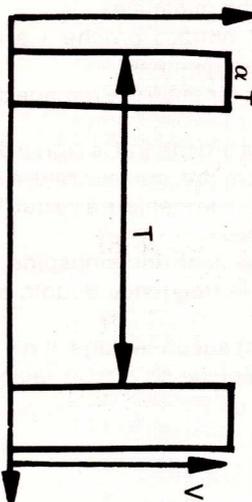


Générateur BF wobblable

10^{-3} Hz à 10^6 Hz

(3^e partie et fin)

(Voir les deux premières parties dans les numéros 385 et 386)

FORMES D'ONDE		Valeur efficace V_{eff}	Valeur moyenne V_{moy}	V_{eff}/V_{moy}	Facteur de crête V_c/V_{eff}
	Sinusoïde	$V_{eff} = \frac{V_c}{\sqrt{2}}$	$V_{moy} = \frac{2}{\pi} V_c$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$	$\sqrt{2}$
	Crénaux de rapport cyclique 1/2	$V_{eff} = V_c$	$V_{moy} = V_c$	1	1
	Signal triangulaire ou dent de scie	$V_{eff} = \frac{V_c}{\sqrt{3}}$	$V_{moy} = \frac{V_m}{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{3}$
	Bruit Gaussien — voir texte —	V_{eff}	$\sqrt{\frac{2}{\pi}} V_{eff}$	$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$	voir texte
	Train d'impulsions de rapport cyclique $\alpha = \frac{\alpha T}{T}$	$V_{eff} = \sqrt{\alpha} V_c$	$V_{moy} = \alpha V_c$	$\frac{1}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{1}{\sqrt{\alpha}}$

La tension de sortie est alors proportionnelle à la valeur moyenne du signal d'entrée. Si l'on désire maintenant connaître la valeur efficace du signal il ne reste plus qu'à calibrer l'appareil en conséquence ; multiplier la tension issue du filtre passe bas par le rapport : $V_{\text{eff}}/V_{\text{moy}}$. Pour une tension sinusoïdale ce rapport vaut 1,11. La lecture est donc correcte si le signal d'entrée est purement sinusoïdal et ne souffre d'aucune distorsion. Malheureusement ce rapport varie dans de larges proportions en fonction de la forme d'onde et donne des résultats incorrects dans la plupart des cas. Le tableau de la **figure 30** en plus de ce rapport par plusieurs formes d'ondes donne les valeurs V_{eff} , $V_{\text{crête}}$, V_{moy} , et le facteur de crête défini par le rapport $V_{\text{crête}}/V_{\text{eff}}$. Dans le cas du bruit gaussien, le facteur de crête est théoriquement infini, on utilise un nombre : q égal à la fraction du temps pendant lequel les crêtes ont la probabilité maximale d'exister, pour $q = 0,32$ le facteur de crête vaut 1 et pour $q = 2 \cdot 10^{-9}$ le facteur de crête vaut 6.

Le système classique précédemment cité est donc impropre à la mesure des valeurs efficaces des tensions autres que sinusoïdales, ce qui exclut les mesures de bruit ; bruits thermiques, les divers bruits générés dans les jonctions des semi-conducteurs et, bien sûr, le bruit au sens acoustique du terme. La solution consiste donc à créer un détecteur efficace vrai qui sera très utile pour la mesure précise des trains d'onde ayant des facteurs de crête élevés et de la tension délivrée par des systèmes à thyristors ou à triacs fonctionnant avec différents angles d'amorçage.

REALISATION DU DETECTEUR EFFICACE VRAI

La **figure 31** représente le synoptique d'un détecteur efficace vrai. Grâce à un multiplicateur intégré on élève au carré la tension d'entrée, la tension de sortie est ensuite filtrée par un intégrateur, donc un filtre simple, on calcule ensuite la racine carrée de cette tension et l'on obtient une grandeur représentative de la valeur efficace de la tension d'entrée.

Pour la lecture en dBV on utilise un convertisseur linéaire — logarithmique intégré ayant une dynamique de 60 dB. On convertit le carré de la tension plutôt que la tension elle-même de manière à minimiser les erreurs. Le détecteur ainsi réalisé a une sortie correspondant à la valeur efficace du signal d'entrée et une sortie correspondant à la valeur eff exprimée en dBV.

La **figure 32** reprend le synoptique de la **figure 31** et représente exactement le schéma de principe de la **figure 33**. Le carré de V_e passe par un intégrateur réalisé autour d'un amplificateur opérationnel, la tension de sortie du multiplicateur étant toujours positive, la tension de sortie de l'intégrateur est toujours négative. Les circuits intégrés Intersil 8013, et 8048, multiplicateur monté en circuit extraction de la racine et détecteur logarithmique n'acceptant que des tensions d'entrée positives, l'inversion est réalisée par un AOP du type bifet TL071. Quant à la sortie du 8013 : « racine carrée » étant toujours négative, elle est inversée par un autre TL071 de manière à ce que le circuit soit compatible avec le convertisseur A/D.

Le schéma de la **figure 33** n'appelle que peu de commentaires, étant très proche de celui de la **figure 32**. Le signal à mesurer est appliqué simultanément aux entrées x et y du multiplicateur — broches 6 et 1 — le potentiomètre R 208 permet l'ajustage du gain et les potentiomètres R 210 à R 212 le réglage des divers offsets qui peuvent être omis en reliant les broches 7, 9 et 10 au point de masse mais au détriment des performances.

REGLAGE DU MULTIPLICATEUR

K1 fermé, condensateur C41 en court-circuit.

Ve étant relié à la masse régler R 211 pour que la tension de sortie soit nulle. Puis en dissociant les broches 1 et 6, et en reliant en

broche 6 à la masse et la broche 1 à la sortie d'un générateur délivrant un signal sinusoïdal à 100 Hz d'environ 20 volts crête crête, ajuster R 212 pour avoir la tension de sortie minimale.

R 210 devra être réglé en inversant les entrées broche 1 à la masse, 6 au générateur et tension de sortie minimale.

Après ces deux manipulations, on pourra reprendre le réglage de R 211 si cela est nécessaire.

Puis, finalement, en appliquant 10 V sur la broche 6 et le signal du générateur sur l'extrémité libre du potentiomètre, curseur relié à la broche 1, on réglera le potentiomètre du gain de manière à ce que le signal de sortie soit égal au signal d'entrée.

On contrôlera le fonctionnement en injectant une sinusoïde à l'entrée et en visualisant une sinusoïde à la fréquence double en sortie.

L'intégrateur et l'inverseur ne nécessitent aucun réglage, il n'y a pas de problème majeur ; par contre, le réglage du circuit racine carré est assez long et fastidieux.

REGLAGE DU CIRCUIT « RACINE CARREE »

- Court-circuiter la diode D 10.
- Dessouder la broche 6 du circuit imprimé.
- Prépositionner les potentiomètres R 231, R 232 et R 233 de manière à ce que le curseur soit au même potentiel que le zéro d'alimentation.
- Avec la broche 3 à la masse, régler R232 de manière à ce que la tension de sortie reste constante quelle que soit la tension d'entrée variant entre - 1 V et - 10 V (broche 6).
- Avec la broche 3 = 0 V et broche 6 = - 10 V, ajuster R 231 pour que la tension de sortie soit nulle.
- Avec les broches 6 et 3 reliées, ajuster R 233 pour avoir les variations minimales de la tension de sortie lorsque la tension d'entrée varie entre - 10 V et - 1 V.
- Reprendre les trois dernières étapes.
- Avec les broches 6 et 3 reliées ajuster R 227 de manière à ce que la tension de sortie vaille + 10 V lorsque la tension d'entrée varie de - 10 V à - 3V.
- Reconnecter le circuit dans son état normal broche 6 et diode.
- Tension d'entrée nulle, régler R 232 pour avoir une tension de sortie nulle.

Le circuit détecteur RMS est alors quasi prêt à fonctionner, il ne reste plus qu'à régler le gain de l'extracteur de racine. La solution de simplicité consiste à injecter à l'entrée du montage une sinusoïde à 1 000 Hz environ et d'amplitude 10 V crête à crête. On ajustera le potentiomètre de gain de manière à ce que la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel IC 52 vaille $5\sqrt{2}$ V.

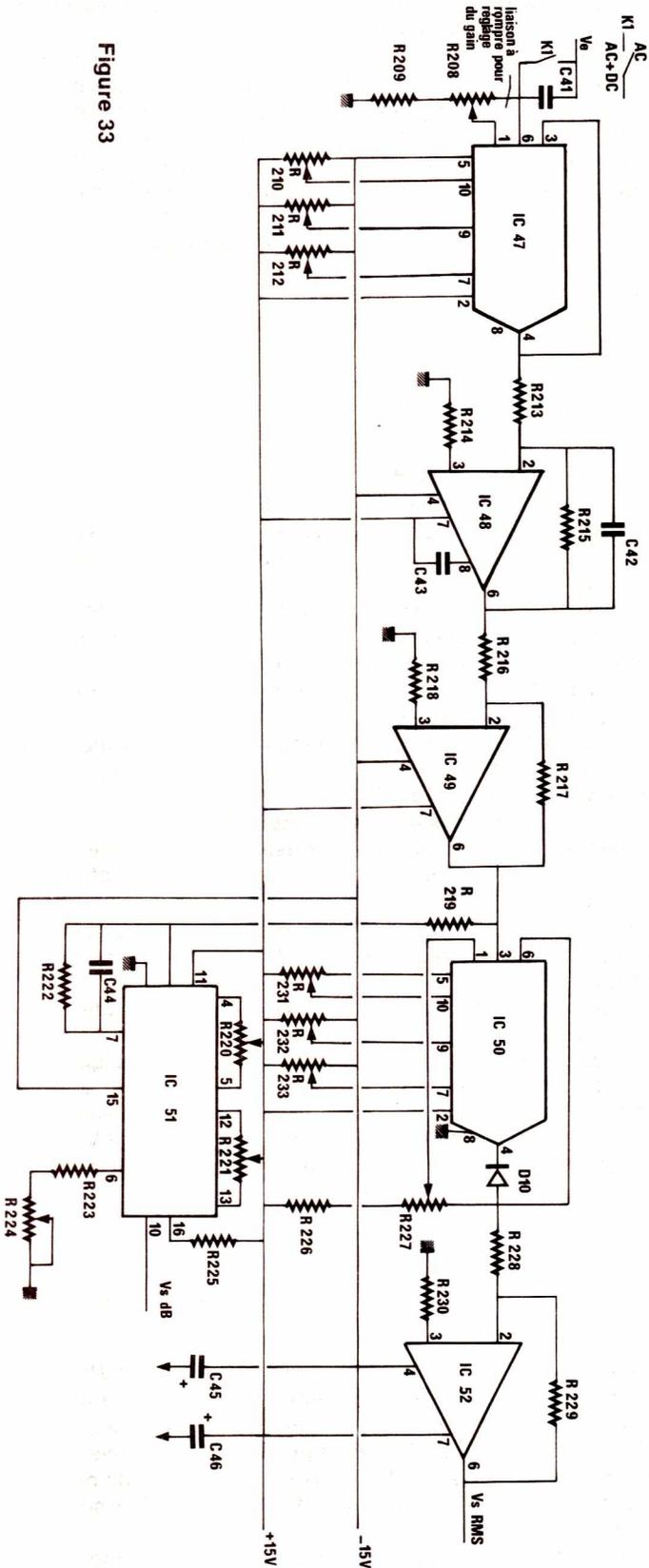
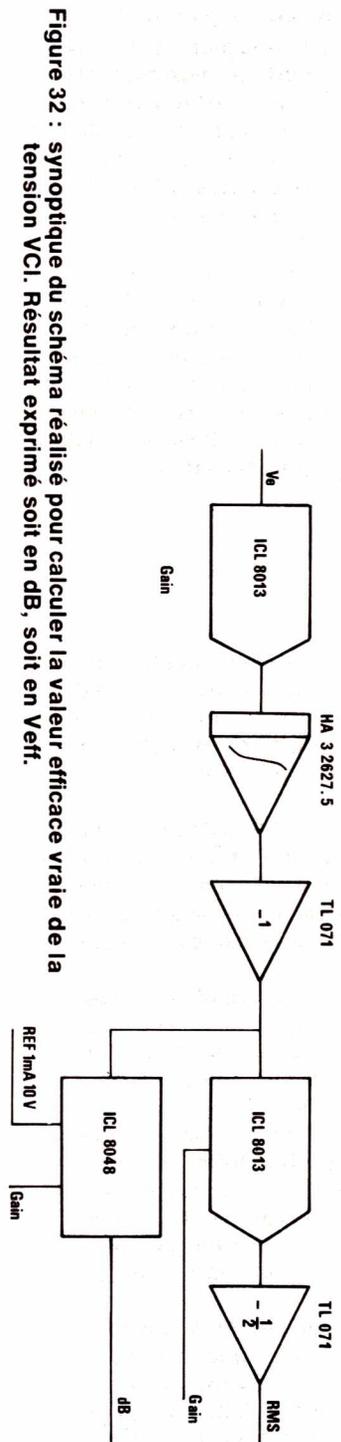
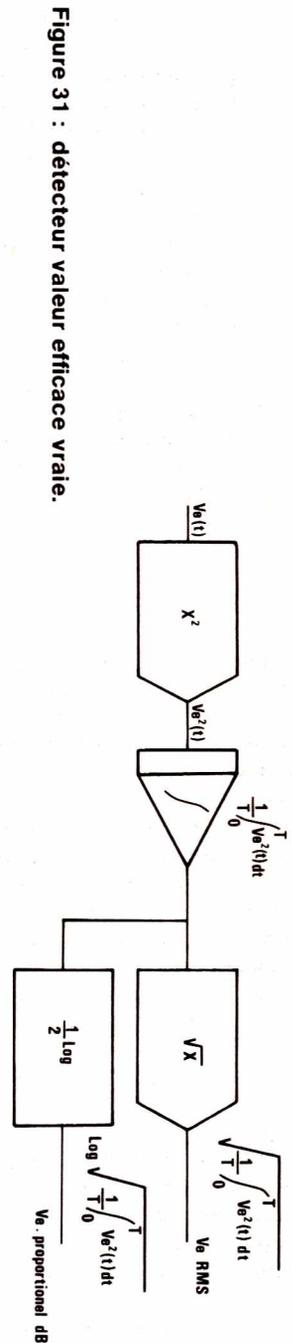
Pour cette manipulation, on peut bien entendu utiliser le convertisseur analogique numérique.

LE CONVERTISSEUR LINEAIRE-LAGARITHMIQUE

Les mesures en dB sont bien souvent utilisées en électronique. On utilise le décibel pour exprimer le rapport de deux grandeurs : tension de sortie sur tension d'entrée d'un quadripôle quelconque. Cette unité est aussi utilisée seule pour qualifier un niveau d'entrée de N dB par exemple, il est curieux de remarquer que peu de gens savent que ces N dB, seuls ne signifient rien car ils ne sont référencés à rien...

Bien souvent la référence du 0 dB est omise, quand il s'agit de dBm 0dB correspondent à une tension de 0,775 Veff appliquée sur une charge de 600 Ω, soit 1 mW.

Et lorsque l'on parle de dBV le 0 dB représente une tension de 1 V.



Notre convertisseur analogique digital n'admettant pas une tension d'entrée négative il était important de choisir la référence du convertisseur Lin-Log de manière à ce que la sortie de celui-ci reste positive quel que soit le niveau d'entrée. Cette condition nous a amené à fixer la référence $0\text{dB} = 10\text{ V}$ et donc choisir un courant de référence égal à 1 mA , soit pour la résistance connectée entre $+15\text{ V}$ et la broche 16 du IC 8048 : $15\text{ k}\Omega$.

Pour 10 V à l'entrée, la tension de sortie vaut 0 V , pour 1 V Vs = $+2\text{ V}$. Pour $0,1\text{ V}$ Vs = $+4\text{ V}$ et pour $0,01\text{ V}$ Vs = $+8\text{ V}$. En allumant le signe — de la platine affichage et en déplaçant la virgule d'un cran sur la droite l'affichage sera exactement représentatif de la tension d'entrée exprimée en « dB 10 V ».

FONCTIONNEMENT DU ICL 8048

Le fonctionnement du 8048 repose sur la relation bien connue liant le courant collecteur et la tension base émetteur d'un transistor.

Cette relation est du type exponentielle, la loi logarithmique est obtenue en insérant le transistor dans le circuit de contre-réaction d'une amplificateur opérationnel. Il existe de nombreux montages possible décrits dans diverses notes d'applications et ouvrages techniques mais les résultats obtenus restent toujours bien inférieurs aux calculs et prévisions.

Sans oublier bien sûr la mise au point « épineuse » et les dérives dues à la température quasi impossibles à compenser.

Le 8048 est d'un fonctionnement très sûr et sans surprises, les réglages sont rapides et les dérives faibles si l'on prend bien soin de n'utiliser que des résistances de précision à couche métallique.

MISE AU POINT ET REGLAGES

Connecter une résistance de $10\text{ k}\Omega$ R 222 pendant la période des réglages. Les offsets des deux amplificateurs opérationnels contenus dans le boîtier ne peuvent pas être réglés de la manière conventionnelle : 0 V à la sortie pour 0 V à l'entrée et les étapes suivantes devront être respectées scrupuleusement si l'on veut un fonctionnement impeccable.

Décrocher provisoirement R 219 et ajuster R 220 de manière à ce que la tension de sortie du premier AOP broche 7 soit nulle.

Platine détecteur efficace vraie.

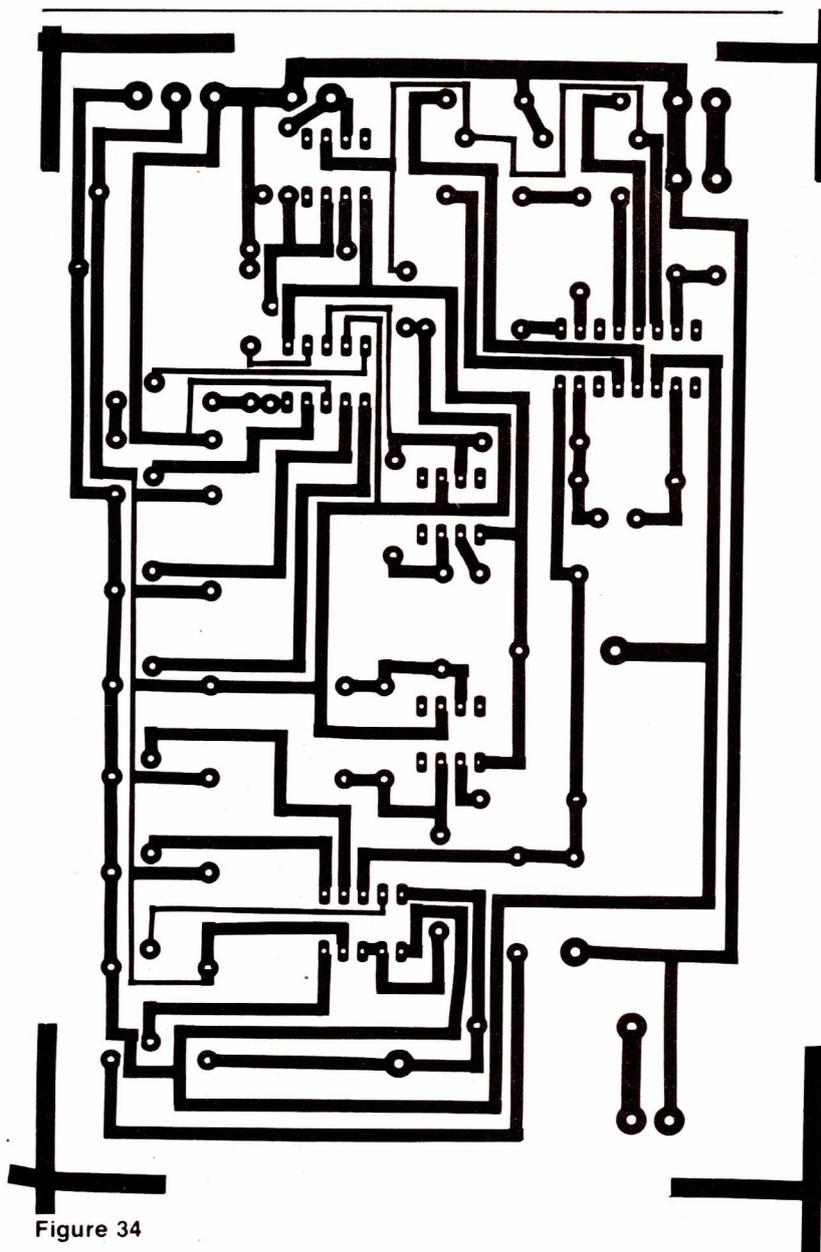
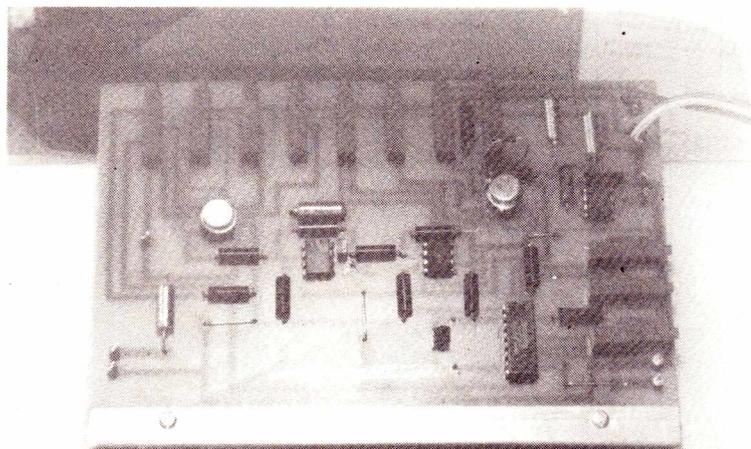


Figure 34

Dessouder R 222 et connecter une résistance de $15\text{ k}\Omega$ entre la broche 2 et $+15\text{ V}$ ajuster R 221 pour annuler la tension de sortie broche 10. Le réglage du gain, résistance connectée entre la broche 15 et la masse peut être réalisé en injectant à l'entrée du montage une sinusoïde à 1000 Hz d'amplitude 1 V_{eff} et en ajustant R 224 jusqu'à ce que la tension de sortie atteigne $+2\text{ V}$.

La carte comporte 11 potentiomètres ajustables, il est important de procéder avec ordre et méthode si l'on veut profiter de toute la précision offerte par les circuits non linéaires Intersil.

La carte sera finalement installée dans le coffret de la même façon que les cartes générateurs, alimentation et convertisseur. Un double inverseur autorise le choix de la mesure VRMS ou VdB en allumant le signe —, dynamique de 0 à -60 dB , l'interrupteur mettant K1 en court-circuit permet de s'affranchir d'une composante continue pouvant fausser la mesure. Et finalement le circuit de mesure et le convertisseur A/N représentant à eux seuls un appareil de mesure, l'entrée du module pourra être aiguillée vers une fiche BNC située en face avant grâce au truchement d'un inverseur.

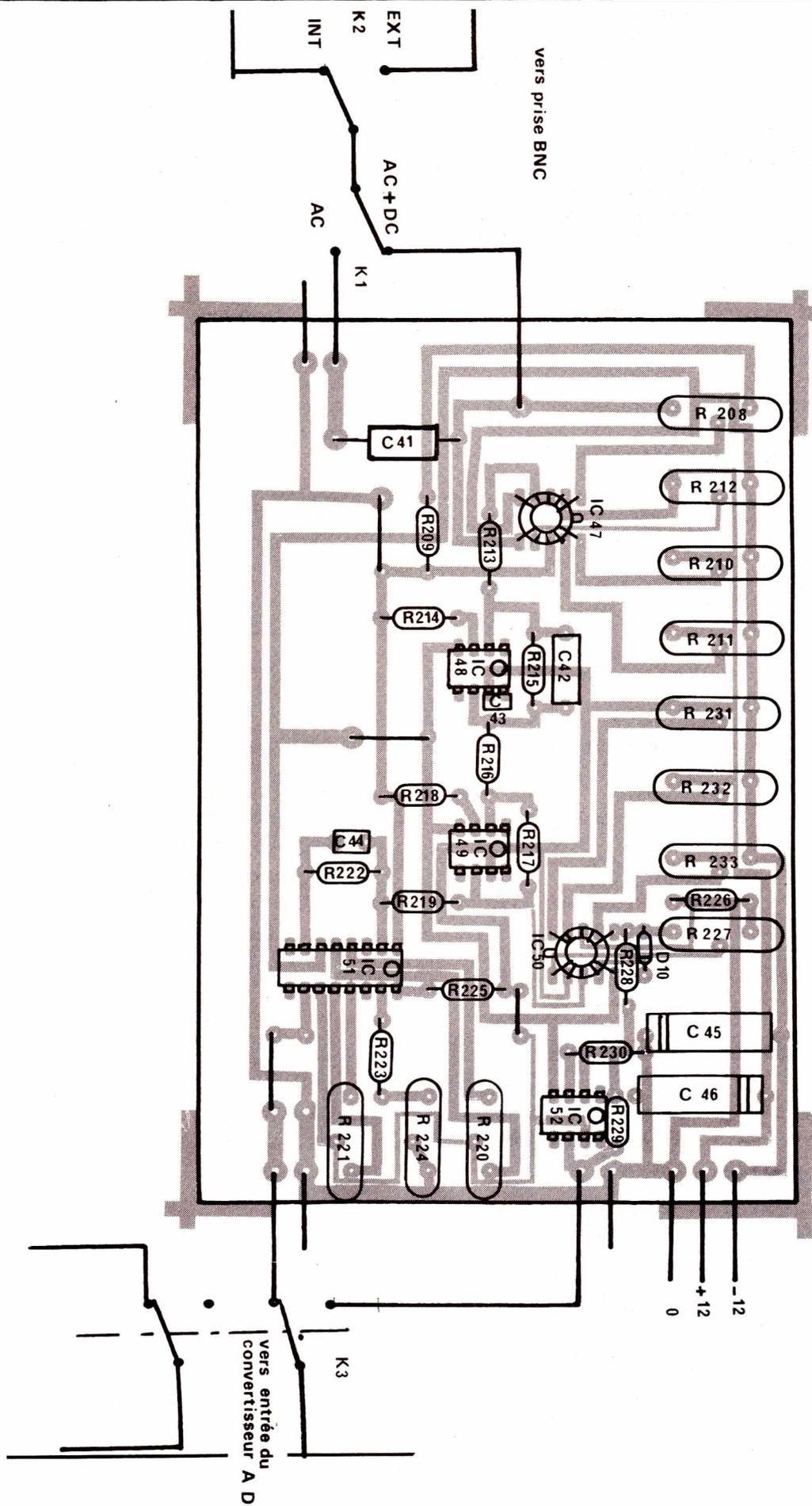


Figure 35 : implantation et câblage platine détecteur, efficace vraie.

Le tracé des pistes est donné à la **figure 34** et l'implantation des composants à la **figure 35**.

La prise BNC et les trois inverseurs sont montés sur le panneau avant, ces quatre éléments sont à ajouter à la photo de face avant parue dans les précédents numéros.

LES ALIMENTATIONS DU GENERATEUR

Les diverses cartes constituant le générateur ont besoin des tensions continues suivantes : + 15 V, - 15 V, + 5 V.

La consommation du voltmètre 2 000 points, convertisseur analogique numérique, est beaucoup plus importante que le générateur proprement dit, cet état de choses est dû en grande partie aux afficheurs sept segments.

Le problème est résolu en utilisant deux alimentations distinctes. En effet, il ne serait pas raisonnable de créer l'alimentation 5 V à partir de l'alimentation + 15 V, la dissipation dans les deux régulateurs entraînerait une élévation de température beaucoup trop importante.

Le schéma de l'alimentation est représenté à la figure 36. On a d'une part l'alimentation des cartes, générateur, vobulation, sélection des résistances, interface de sortie TTL et CMOS. La tension aux bornes du secondaire de TR1 est redressée par le pont P1 et filtrée par les condensateurs C41, C42, et C43, les deux tensions + 15 V et - 15 V sont disponibles à la sortie des régulateurs 2 et 3, les régulateurs intégrés offrent la solution la plus simple, ces deux tensions sont destinées en outre au convertisseur A/N 4111 10 Teledyne.

L'alimentation 5 V notée (5V (1)) est destinée aux circuits TTL de la carte générateur compteur et ampli de sortie : SN 74293 et SN 7406. La dissipation est répartie dans le transistor. T34 et dans le régulateur 7805 : REG 1.

La tension + 5 V nécessaire au fonctionnement de convertisseur, des circuits TTL diviseur, des décodeurs et des afficheurs et notée 5 V (2).

On utilise un deuxième transformateur : TR2, dont la tension secondaire est redressée par P2 filtrée par C47, la régulation étant confiée à un régulateur intégré 7805. REG 4. Le filtrage final est assuré par C48 et C49.

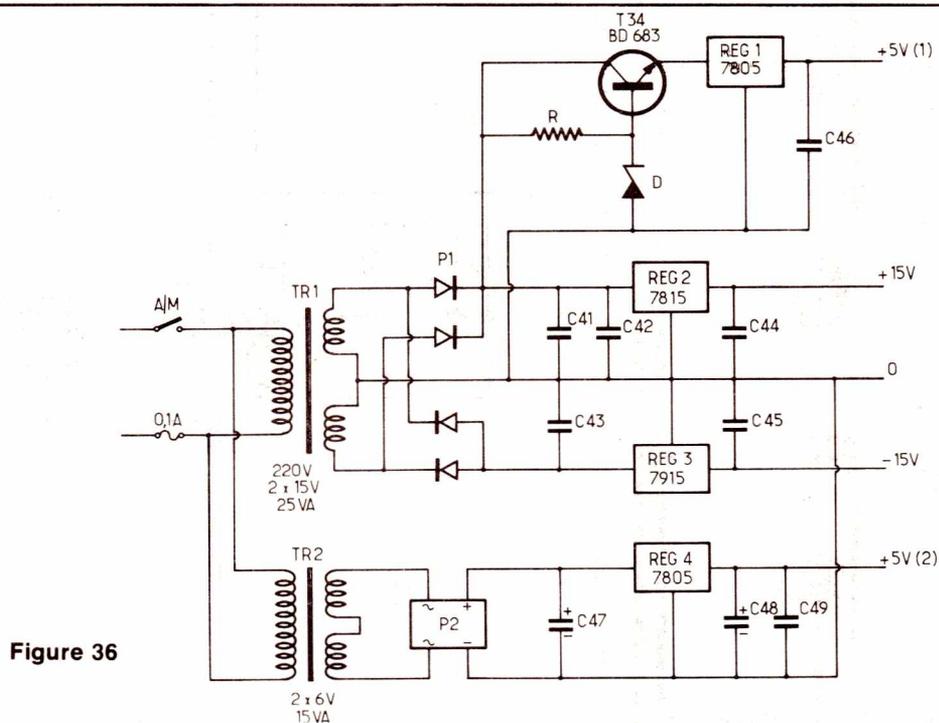
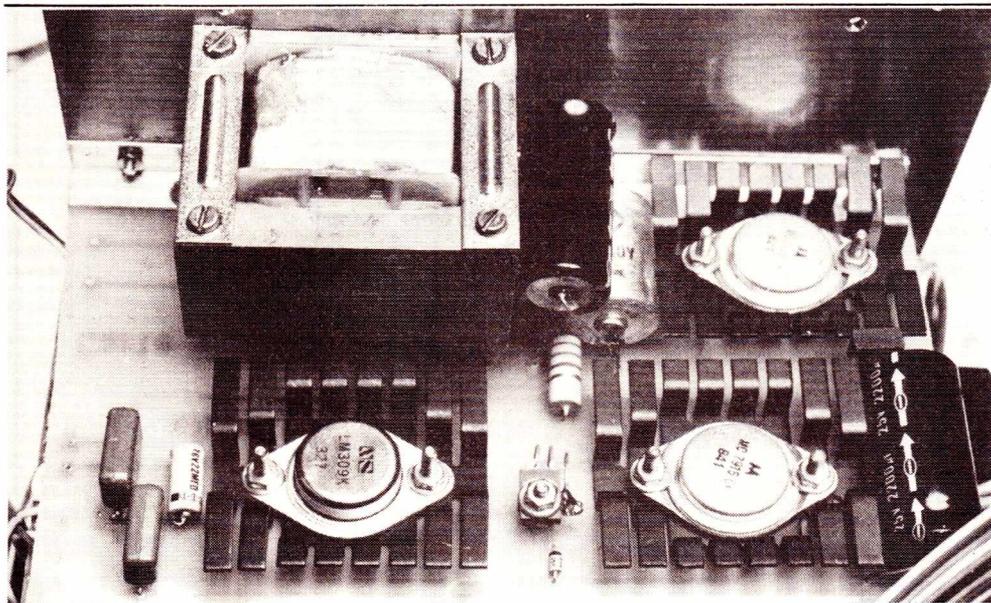
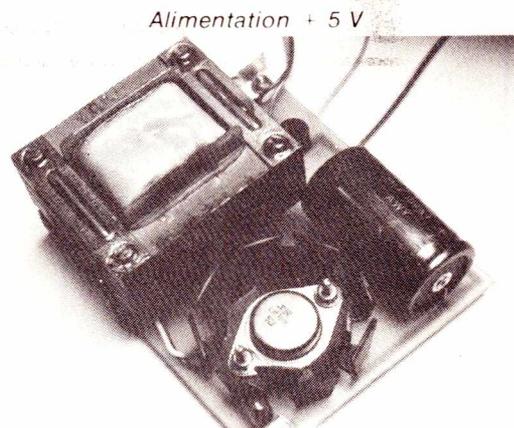


Figure 36



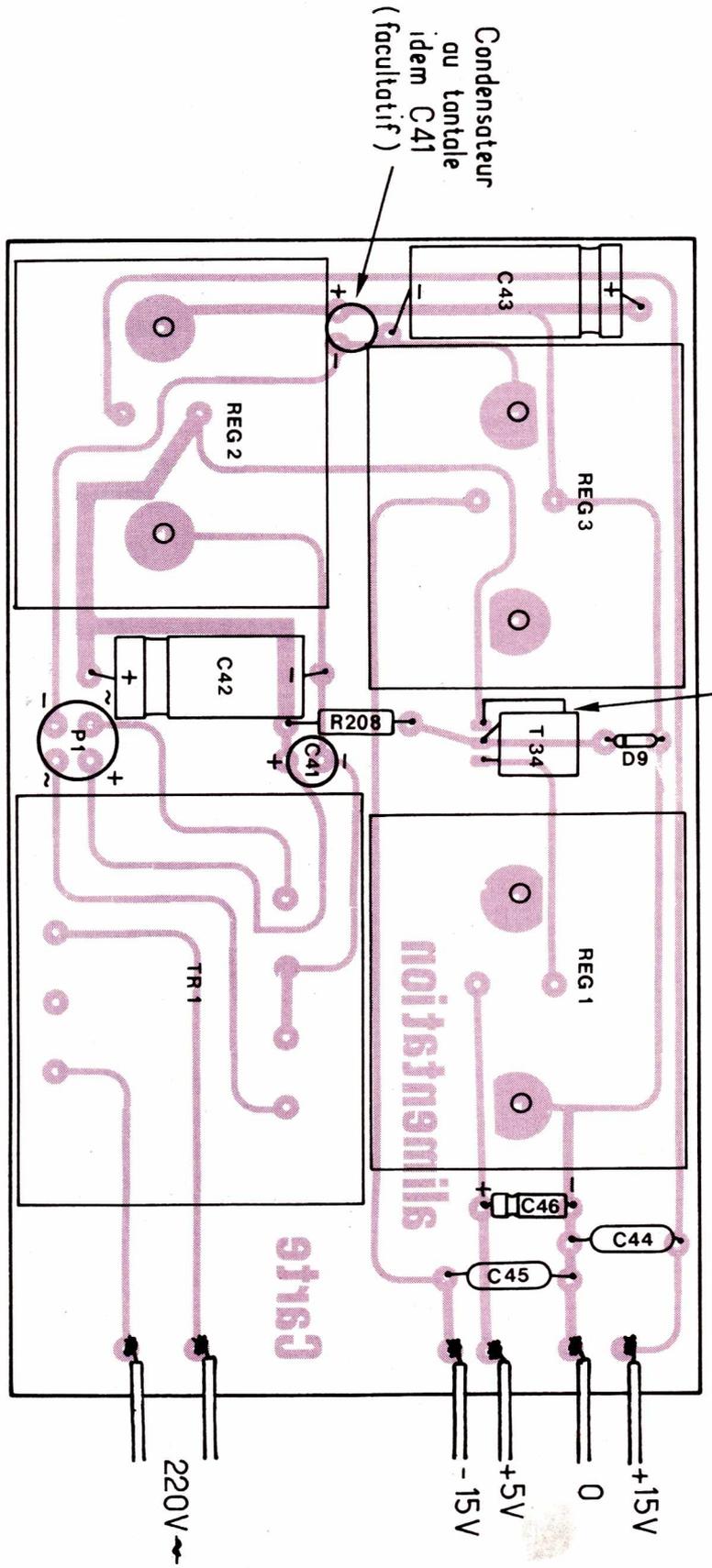
Alimentation + 15 V-15 V, + 5 V



Alimentation + 5 V

Figure 38 : implantation alimentation : 5 V.

Cosse au boîtier



Condensateur
ou tantale
idem C41
(facultatif)

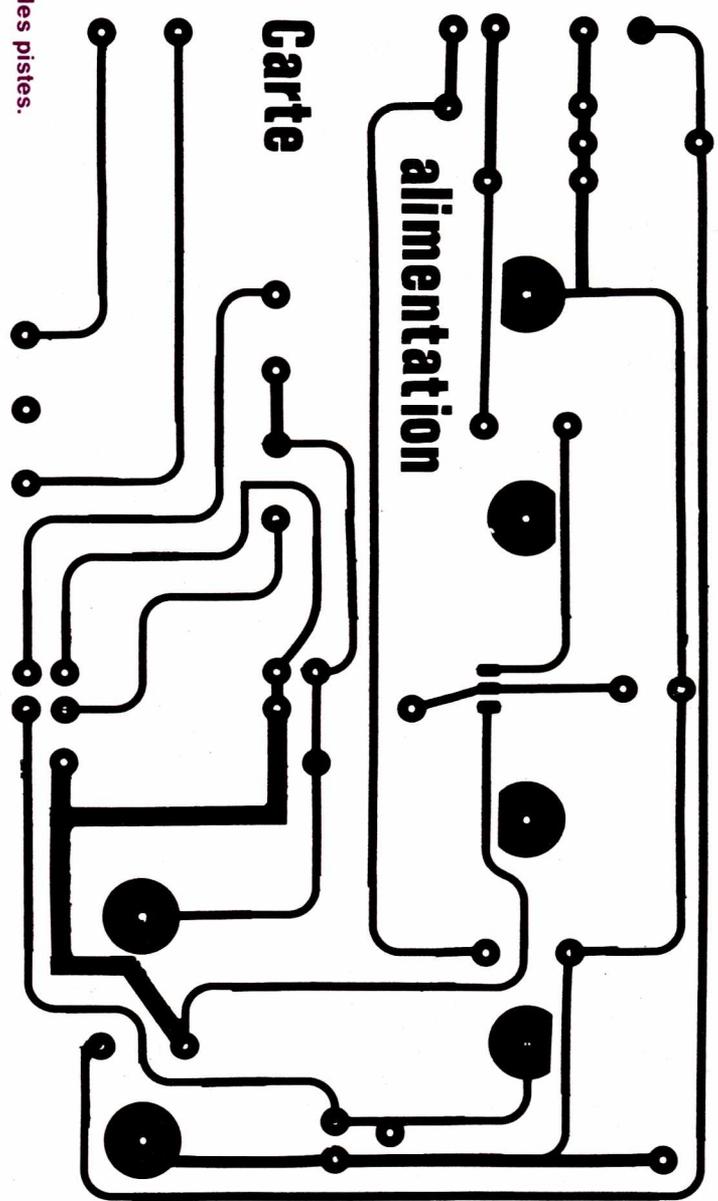


Figure 37 : tracé des pistes.

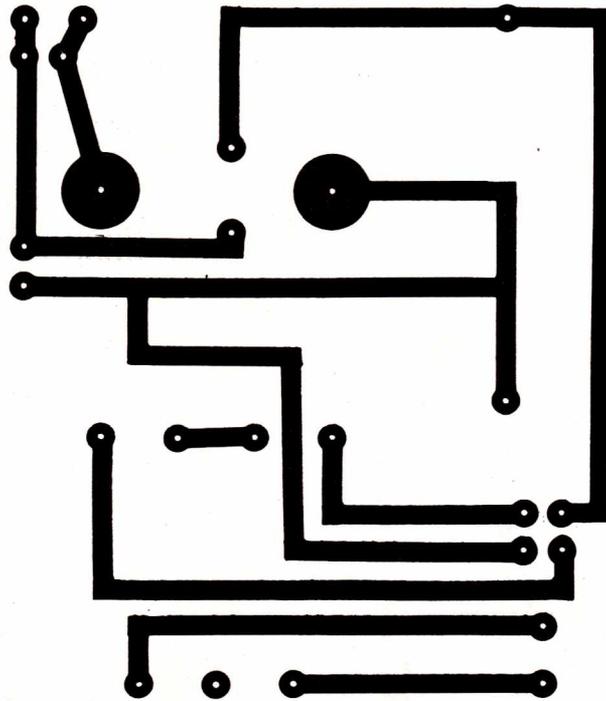


Figure 39

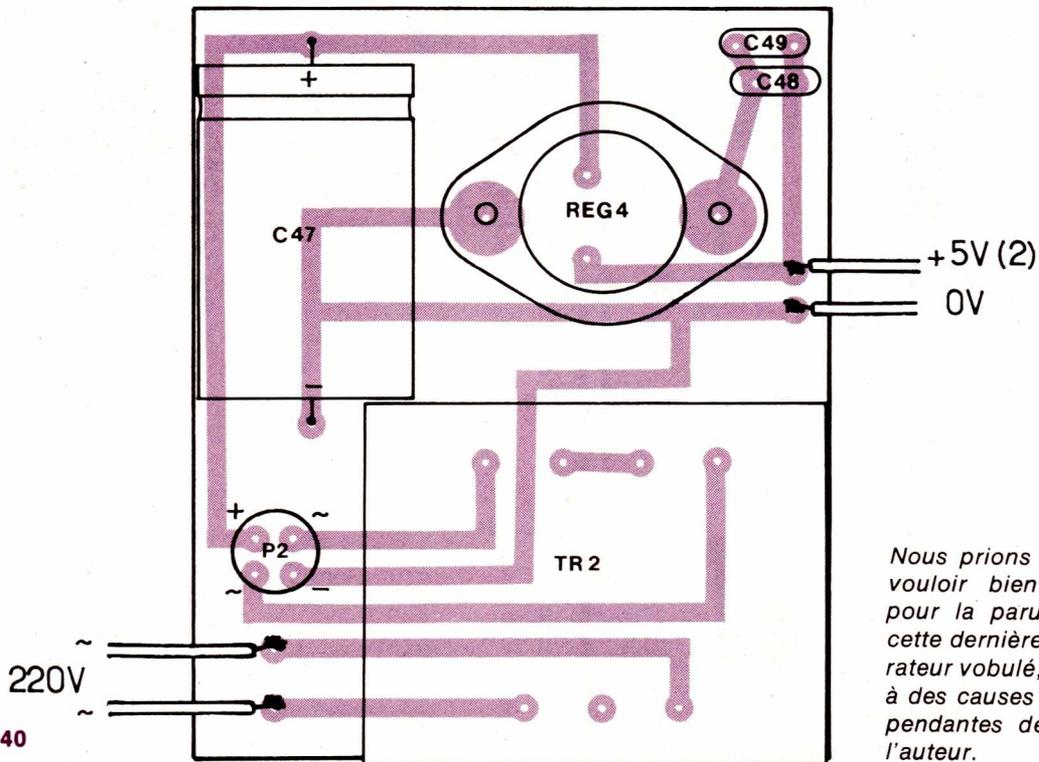


Figure 40

Nous prions nos lecteurs de vouloir bien nous excuser pour la parution tardive de cette dernière partie du générateur wobulé, ce retard est dû à des causes tout à fait indépendantes de la volonté de l'auteur.

L'alimentation prend place sur deux crêtes imprimées, transformateurs compris : on utilisera un modèle ayant des sorties sur picots.

Le tracé des pistes de la première platine est représenté à la

figure 37 et la figure 38 montre l'implantation des composants.

Le tracé des pistes de la seconde platine alimentation est représenté à la figure 39 et l'implantation des composants à la figure 40.

CONCLUSIONS

Les mesures faites sur le générateur sont sans surprises, on retrouve en effet les caractéristiques du ICL 8038 annoncées par le constructeur.

Les signaux rectangulaires sont utilisables jusqu'à environ 1MHz, mais il est dommage que les signaux sinusoïdaux et triangulaires ne le soient pas au-delà de 200 kHz.

L'appareil décrit permet aussi bien d'effectuer des essais sur des circuits logique, sortie TTL et CMOS que des essais sur des circuits linéaires. La sortie rampe de wobulation est destinée bien sûr à une table traçante.

F. de DIEULEVEULT

Oscillogrammes des types de signaux délivrés par le générateur BF.

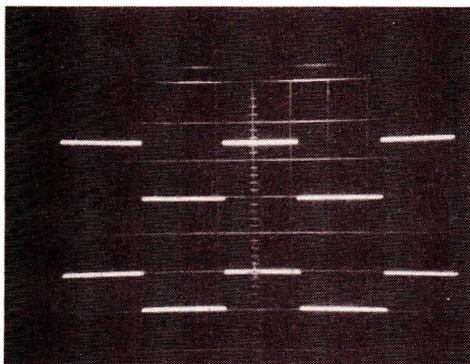


Photo 1
Signal supérieur.
Sortie CMOS 10 V div.
Signal inférieur.
Sortie TTL 5 V div.
BT : 0,5 mS div.
 $f \cong$ environ 1 kHz.

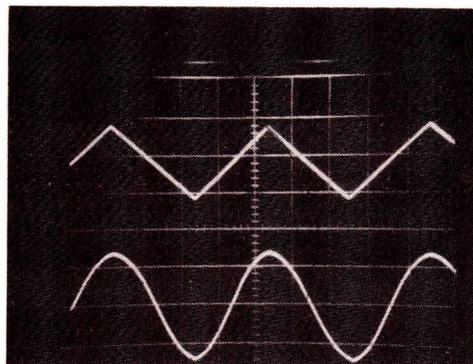


Photo 2
Signal supérieur.
Sortie CMOS 10V div.
Inf. Sortie TTL 5V div.
BT : 5 μS div. f environ 150 kHz
Le signal de sortie TTL est entaché d'un défaut qui n'apparaît que lorsque les deux sorties TTL et CMOS sont reliées à l'oscilloscope.

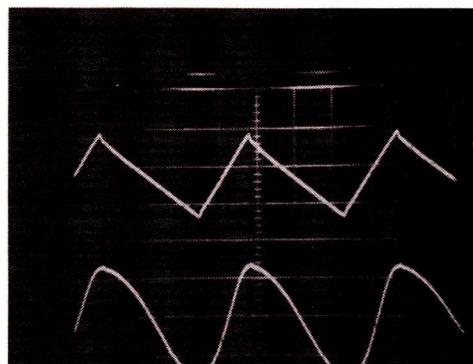


Photo 3
Signal supérieur.
Sortie du circuit ICL 8038
Signal inférieur.
Sortie TTL 5V div.
Le défaut existant et mis en évidence par la photo 2 a disparu. f environ 150 kHz.

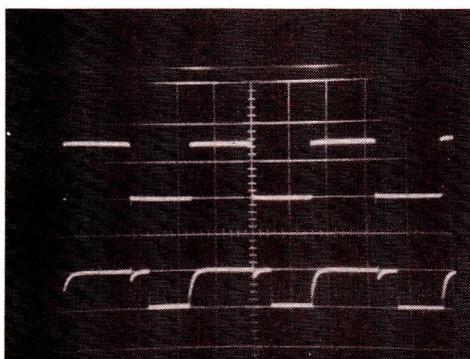


Photo 4
Signaux de sortie du ICL 8038
Signal triangulaire 5V div.
Signal Sinus 2V div.
BT : 0,5 mS div.
Très bonne linéarité du signal triangulaire, le signal sinusoïdal étant dérivé de la rampe, on remarquera les imperfections aux minimum et maximum. Ces défauts sont dus au convertisseur triangle - sinus réalisé par transistors.

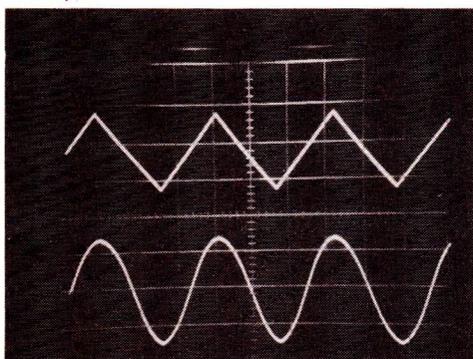


Photo 5
Triangle 5V div.
Sinus 2V div.
BT : 5 μS div.
La qualité des signaux reste très bonne à 70 kHz. Les défauts de raccordement ne sont pas accentués.

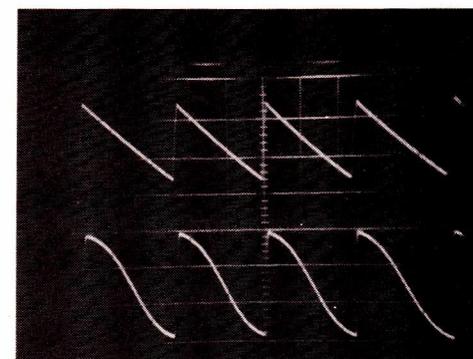


Photo 6
Triangle 5V div.
Rectangulaire 5V div.
BT : 5 μS
Le signal rectangulaire est légèrement intégré, les imperfections aux sommets du triangle sont dues aux deux sondes.

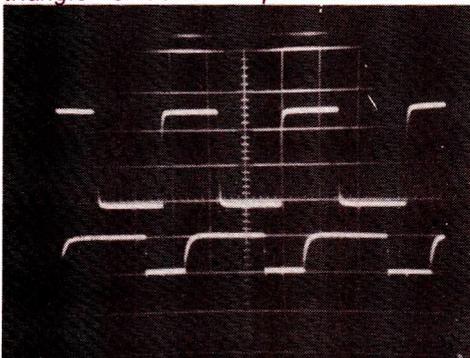


Photo 7
Triangle 5V div.
Sinus 2V div.
BT : 1 μS.
En haute fréquence les signaux se dégradent, mauvaise linéarité du triangle, modification du rapport cyclique entraînant une distorsion du sinus.

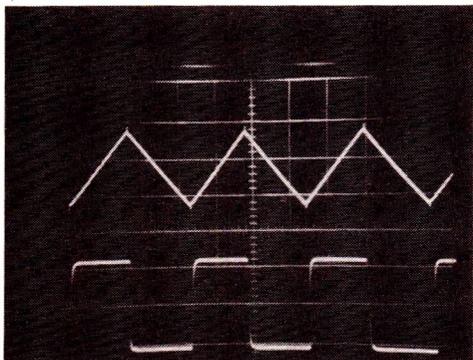


Photo 8
ICL 8038 destiné à la wobblelation.
Triangle 5V div.
Sinus 2V div.
BT : 50 μS div.
Bonne linéarité de la rampe de wobblelation.
Le signal pseudo sinus n'est pas utilisé sur cette carte, il ne représente en soi qu'une « curiosité ».

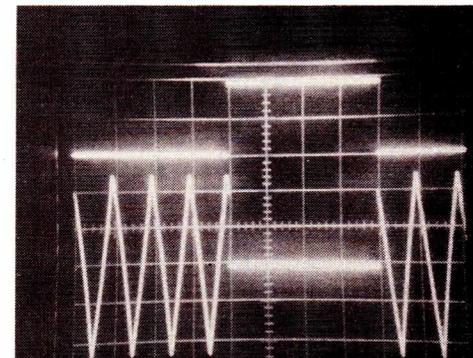


Photo 9
Utilisation en mode déclenché
BT : 50 μS div.
Signal supérieur 5V div.
Signal inférieur 1V div.
La largeur de la fenêtre permet de faire varier le seuil de déclenchement.

NOMENCLATURE

↓R	Valeur	%
1	499 Ω	1 %
2	1 k	
3	2 k	
4	4 k02	
5	4 k99	
6	10 k	
7	20 k	
8	40 k2	
9	49 k9	
10	100 k	
11	200 k	
12	402 k	
13	499 k	
14	1 M	
15	2 M	
16	4 M02	
17	4 M02	
18	2 M	
19	1 M	
20	499 k	
21	402 k	
22	200 k	
23	100 k	
24	49k9	
25	40k2	
26	20 k	
27	10 k	
28	4k99	
29	4k02	
30	2 k	
31	1 k	
32	499	1
33	15 k	5
34	15 k	
35	15 k	
36	15 k	
37	15 k	
38	15 k	
39	15 k	
40	15 k	
41	15 k	
42	15 k	
43	15 k	
44	15 k	
45	15 k	
46	15 k	
47	15 k	
48	15 k	
49	15 k	
50	15 k	
51	15 k	
52	15 k	
53	15 kΩ	
54	15 kΩ	
55	15 kΩ	
56	15 kΩ	
57	15 kΩ	
58	15 kΩ	
59	15 kΩ	
60	15 kΩ	
61	15 kΩ	
62	15 kΩ	
63	15 kΩ	
64	15 k	5
65	27 k	
66	39 k	
67	1 k5	
68	56 k	
69	4 k7	
70	4 k7	
71	2 k2	

↓R	Valeur	%
72	1 k	
73	2 k2	
74	22 k VA05	
75	22 k VA05	
76	39 k	
77	27 k	
78	10 k mini BOB	
79	10 k »	
80	10 k »	
81	10 k »	
82	2k2 »	
83	10 k	
84	56	
85	10 k	
86	2 k2	
87	22 k	
88	56	
89	10 k	
90	2 k2	
91	33 k	
92	56	
93	100 k	
94	82 k	
95	12 k	
96	10 k	
97	12 k	
98	22 k VA05	
99	12 k	
100	10 k mini BOB	
101	27 k	
101	5 M6	
103	10 k	
104	22 k VA05	
105	10 k	5
106	12 k	
107	12 k	
108	100 k VA05	ajust. 5 %
109	56 k	
100	10 k Spectrol	ajust. 5 %
111	10 k	
112	8k2	
113	12 k	
114	10 k	
115	27 k	
116	100 k	
117	22 k	
118	10 k MINI BOB	ajust. 5 %
119	1k5	
120	10 k	
121	10 k Spectrol	ajust. 5 %
122	18 k	
123	18 k	
124	10 k	
125	10 k	
126	10 k	
127	10 k	
128	10 k	
129	10 k	
130	10 k	
131	10 k	
132	10M	
133	511	1 %
134	10 k	1 %
135	10 k	1 %
136	10 k	1 %
137	2M2	5 %
138	2M2	5 %
139	1M VA05	ajust. 5 %
140	4M7	
141	2M2	
142	2M2	

↓R	Valeur	%
143	1 MΩ VA05	ajust. 5 %
144	4M7	
145	10 k	
146	10 k	
147	10 k	
148	10 k	
149	10 k	
150	10 k	
151	10 k	
152	10 k	
153	10 k	1 %
154	10 k	1 %
155	2M2	5 %
156	2M2	
157	1M VA05	ajust. 5 %
158	4M7	
159	2M2	
160	2M2	
161	1M VA05	ajust. 5 %
162	4 M7	5 %
163	511	1 %
164	1 M	1 %
165	10 k	1 %
166	10 k	1 %
167	4k7	ajust. ajust.
168	10 k T7YA	
169	10 k T7YA	
170	22 k T7YA	
171	10 k	1 %
172	3 k92	1 %
173	10 M	5 %
174	10 k	
175	10 k	
176	10 k	
177	10 k	
178	100 k	
179	680 k	
180	1 k VA05	ajust.
181	1 k	
182	50 k VA05	ajust. 5 %
183	1 k 1/4 W	
184	270 1/4 W	
185	270 1/4 W	
186	270 1/4 W	
187	270 1/4 W	
188	270 1/4 W	
189	270 1/4 W	
190	270 1/4 W	
191	270 1/4 W	
192	270 1/4 W	
193	270 1/4 W	
194	270 1/4 W	
195	270 1/4 W	
196	270 1/4 W	
197	270 1/4 W	
198	270 1/4 W	
199	270 1/4 W	
200	270 1/4 W	
201	270 1/4 W	5
202	270	
203	270	
204	270	
205	270	
206	270	
207	270	
208	4 K7	T 195
209	7 K 87	1 %
210	22 K	T 195
211	22 K	T 195
212	22 K	T 195
213	10 K	1 %

NOMENCLATURE

↓ R	Valeur	%
214	9K76	1 %
215	47K5	1 %
216	20 k	1 %
217	20 k	1 %
218	10 k	1 %
219	10 k	1 %
220	2k2	T 195
221	2k2	T195
222	10k	1 %
223	78 Ω	1 %
224	1 k	T195
225	15 k	1 %
226	8k87	1 %
227	4k7	T195
227	4 k7	T195
228	20 k	1 %
229	10 k	1 %
230	7k 87	1 %
231	22k	T195
232	22k	T195
233	22k	T195

↓ C	Valeur	Vs
1		
2		
3	VOIR TEXTE	
3		
4		
5	0.22 μ F	
6	57 μ 16 V	
7	47 μ 16V	
8	0.22 μ F	
9	0.82 μ F	
10	330 pF	
11	330 pF	
12	330 pF	
13	47 μF 16 V	
14	0.1 μ F	
15	0.1 μ F	
16	1 μ F	
17	22 pF	
18	100 pF	
19	22 pF	
20	100 pF	
21	22 pF	
22	100 pF	
23	22 pF	
24	100 pF	
25	22 pF	
26	100 pF	
27	22 pF	
28	100 pF	
29	330 μF 16 V	
30	1000 μF 16 V	
31	0.1 μF	
32	1000 μ F 16 V	
33	0.1 μ F	
34	22 pF	
35	1 μ F	
36	0.1 μF	
37	200 μF 16 V	
38	1 μF	
39	47 μ 25 V	
40	47 μ 25 V	
41	10 μ 25 V	
42	10 μ 25 V	
43	82 pF	
44	82 pF	
45	10 μ 25 V	
46	10 μ 25 V	

IC	Désignation	Provenance
1	CD 4016	
2	CD 4016	
3	CD 4016	
4	CD 4016	RTC, NS, RCA
5	CD 4016	
6	CD 4016	
7	CD 4016	
8	CD 4016	
9	8038	Intersil.
10	LM 301	
11	CD 4050	RCA
12	SN 7406	Texas, NS
13	LF 357	
14	LF 357	RTC, NS
15	LF 357	
16	SN 7493	Texas
17	LM 741	Tex. NS etc.
18	DG 200	Siliconix
19	8038	Intersil.
20	LM 741	
21	LM 741	
22	LM 741	
23	SN 74 184	
24	SN 74 184	
25	SN 74 184	
26	SN 74 184	

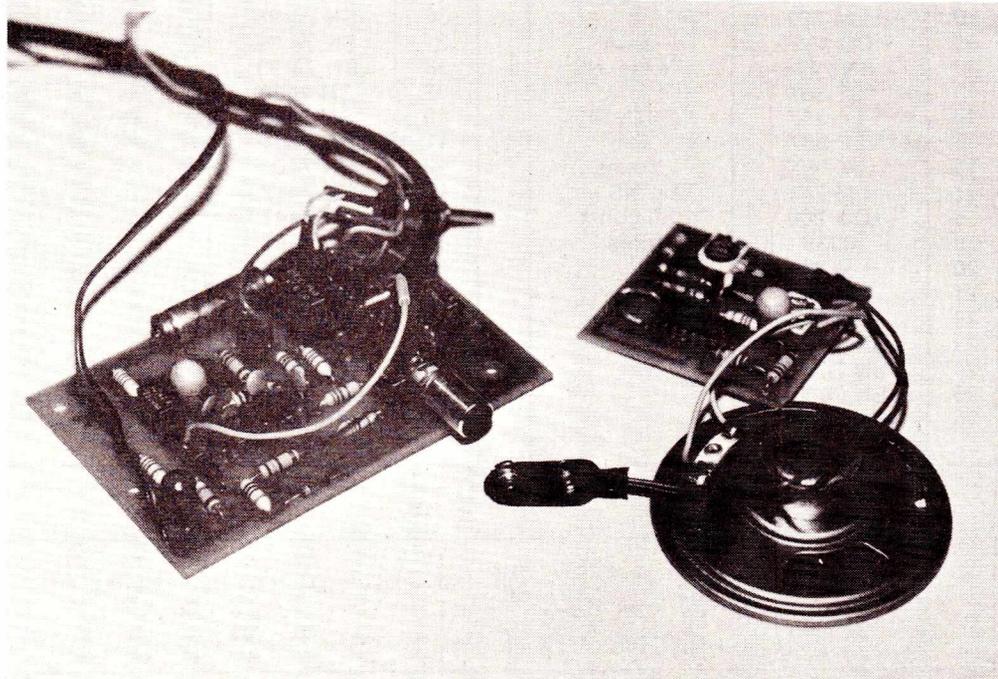
27	AD 7530	Intersil.
28	AD 7530	
29	LM 301	
30	LM 301	
31	LM 301	
32	LM 301	NS
33	LM 301	
34	LM 301	
35	CD 4049	RCA RTC
36	SN 74 93	
37	SN 74 93	
38	SN 74 93	
39	SN 7493	
40	SN 7400	Texas
41	SN 7404	
42	SN 7406	
43	SN 7447	
44	SN 7447	
45	SN 7447	
46	411110	Téledyne
47	ICL 8013	
48	MA2527	
49	TLO 71	
50	TCL 8013	
51	ICL 8048	
52	TL 071	

T			Référence
1 → 32	E 111 A	Siliconix	
33	2N 4391	Tex. Sil.	
34	BD 683	RTC	
D			
1	1N 4148		
2	1N 4148		
3	1N 4148		
4	1N4148		
5	Zener 15 V 1 W		
6	Zener 15 V 1 W		
7	Zener 15 V 1 W		
8	Zener 15 V 1 W		
9	Zener 15 V 1 W5		
10	1N 4148		
Transformateurs			
TRI	2 x 15 V		25 VA
TR2	2 x 6 V		25 VA
Régulateurs			
REG 1	LM 309 K		Boîtiers T03
REG 2	MC 7915 CK		
REG 3	MC 7815 CK		
REG 4	LM 309 K		
Afficheurs			
A1	MAN 73		Mosanto
A2	MAN 72A		
A3	MAN 72A		
A4	MAN 72A.		

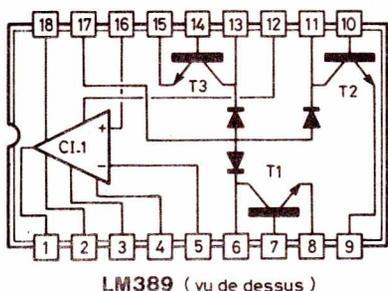
Montages pratiques

Le LM 389 est un circuit intégré lancé sur le marché par National Semiconductor. Encapsulé dans un boîtier Dual in Line à 18 broches, ce composant est fort intéressant pour

bon nombre d'applications en basse fréquence, comme nous le verrons dans cet article. Le LM 389, comme l'indique la **figure 1**, renferme sur le même substrat trois transistors NPN et un amplificateur de puissance.



Le LM 389 et ses applications en basse fréquence



LM389 (vu de dessus)

Figure 1

1) LE SCHEMA INTERNE DU LM 389

Nous publions à la **figure 2** le schéma simplifié du LM 389. Les entrées (+) et (-) sont référencées par rapport à la masse, tandis que la sortie est automatiquement polarisée à la moitié de la tension d'alimentation. Le gain en tension est intérieurement porté à 20 pour réduire le nombre de composants externes au LM 389, cependant l'insertion d'une résistance et d'un condensateur entre les broches 4 et 12 augmente ce gain qui peut s'élever à 200.

Les trois transistors ont un haut gain en

courant et d'excellentes caractéristiques, notamment au niveau du bruit.

Le LM 389 a aussi une très bonne réjection d'alimentation et ne demande donc pas une extrême régulation de celle-ci. Cependant pour éliminer des problèmes d'instabilités possibles en haute fréquence, l'alimentation sera découplée par rapport à la masse par un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$. Le courant important circulant dans les transistors de sortie (entre les broches 2 et 18) est indépendant de celui des petits signaux. Pour cette raison, nous trouvons une autre masse à la broche 17. Cette disposition interne des masses séparées évite des problèmes de stabilité.

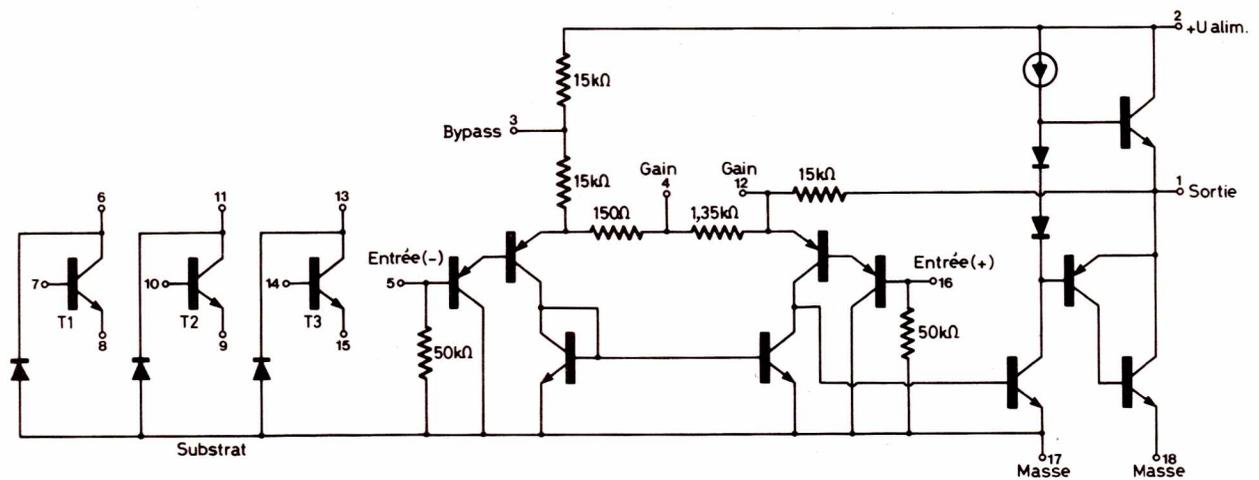


Figure 2

La tension d'alimentation peut varier entre 6 et 12 volts. La sortie du LM 389 n'est pas protégée, prendre garde de ne pas dépasser une dissipation de 825 mW.

Les applications possibles de ces trois transistors NPN et de l'amplificateur de puissance de 0,5 watt sont illimitées, mais allons maintenant donner des exemples de montages pratiques.

II) ELECTRONIQUE POUR MAGNETOPHONE K7

Le schéma d'une électronique complète de magnétophone K7 est proposé à la figure 3. Deux des transistors sont utilisés

comme « amplificateur en tension » et le troisième comme « contrôle automatique de gain » durant l'enregistrement.

Le circuit complet ne demande qu'un LM 389, une diode et quelques composants passifs.

Un commutateur à touche 6 circuits/2 positions permet de passer de la fonction « Lecture » à celle d'« Enregistrement ».

Le circuit 4 du commutateur permet de modifier la contre-réaction entre l'émetteur de T1 et le collecteur de T2. En position « Enregistrement », la contre-réaction est linéaire, elle est effectuée par R9-22 kΩ. En position « Lecture », la contre-réaction est sélective, elle amplifie les basses fré-

quences et atténue les hautes fréquences, suivant une courbe dite « NAB ».

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de cette électronique pour magnétophone, nous avons décomposé le schéma complet et complexe de la figure 3 en deux schémas, suivant la position du commutateur : enregistrement ou lecture.

A) FONCTION ENREGISTREMENT

Le signal est capté par un micro et transmis à la base de T2 au travers de R16 et C1 comme l'indique la figure 4. Ce signal de faible amplitude va être amplifié par T2 et T3, tous deux montés en émetteur commun. Le collecteur de T2 est directement

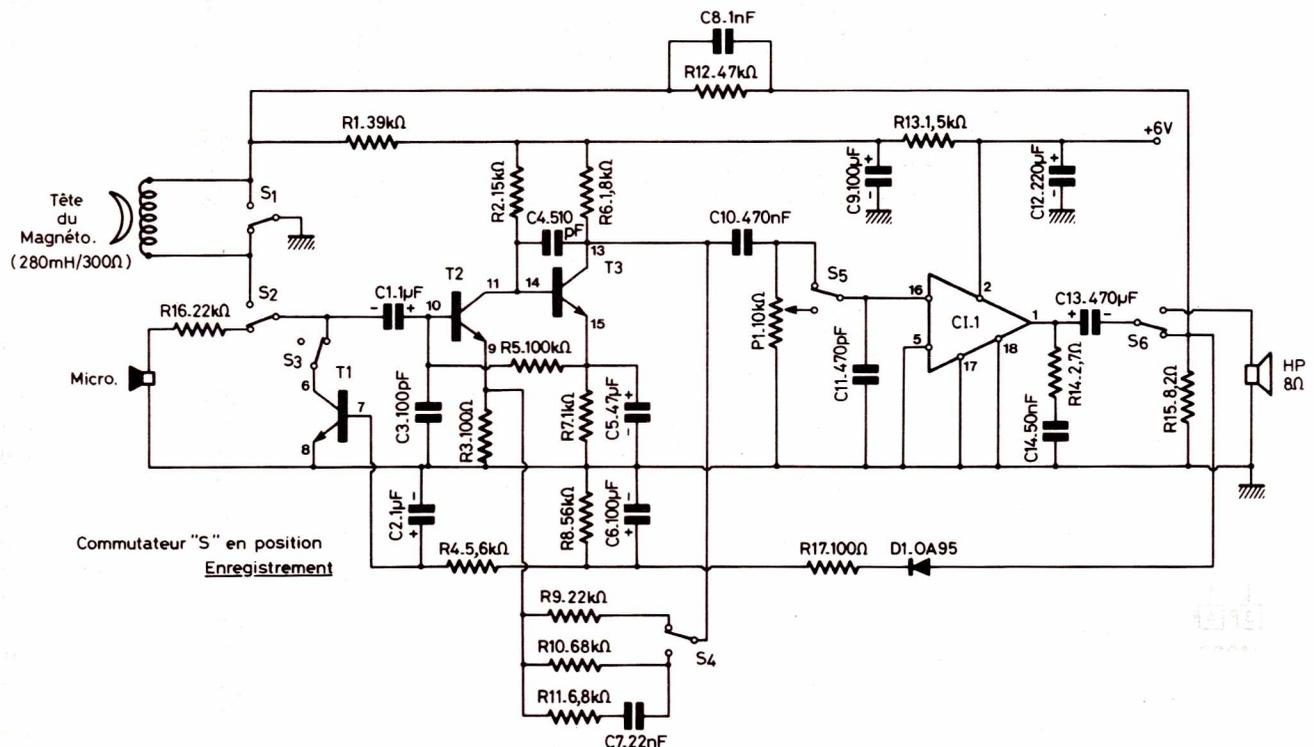


Figure 3

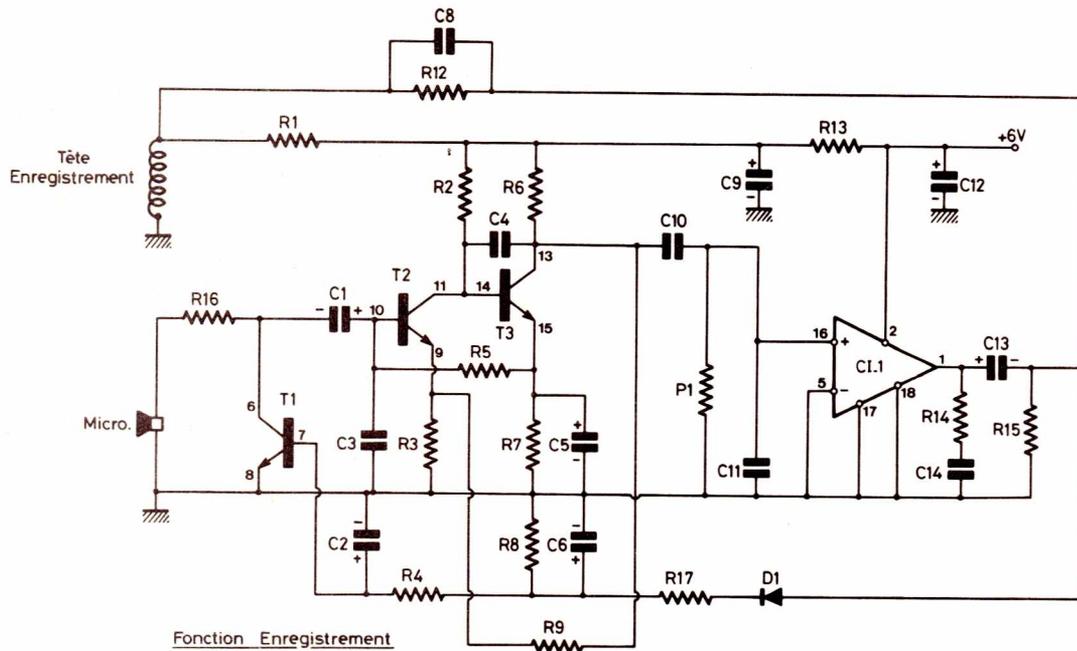


Figure 4

relié à la base de T3, celui-ci est donc polarisé par la résistance de charge de T2. Le condensateur C3 limite la bande passante de T2, il en est de même pour C4 placé entre base et collecteur de T3. La résistance R7 est découplée par un électrochimique C7 afin d'augmenter le gain en alternatif. La résistance R5 sert de contre-réaction entre l'émetteur de T3 et la base de T2.

En fonction enregistrement, la contre-réaction est linéaire, d'où la présence de R9 entre le collecteur de T3 et l'émetteur de T2. Le signal amplifié en tension est prélevé sur le collecteur de T3 par C10 et transmis à l'amplificateur de puissance, sur son entrée « non inverseuse », broche 16 du LM 389.

Cette entrée est chargée par le potentiomètre P1. Le condensateur C11 en parallèle sur celui-ci, limite également la bande passante du signal et évite toute instabilité au montage. Le signal disponible sur la broche 1 de CI 1 est transmis à une résistance de charge R15 au travers C13 dont le rôle est de bloquer la tension continue, présente en ce point. Le réseau R14/C14 évite les accrochages HF. Le signal amplifié en tension et en courant, présent aux bornes de R15, est réinjecté à l'entrée du montage après traitement. La diode D1 redresse celui-ci afin d'obtenir une tension positive, cette tension est atténuée par R17 puis par R4 et filtrée par C6 puis par C2. Cette tension continue variable, puisqu'elle est fonction du signal alternatif aux bornes de R15, est appliquée à la base de T1 qui sert de commande automatique de gain (CA6).

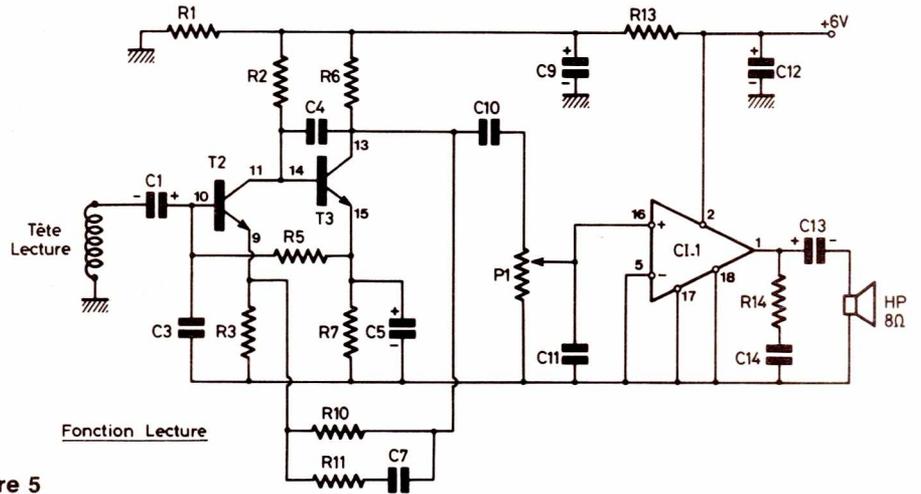


Figure 5

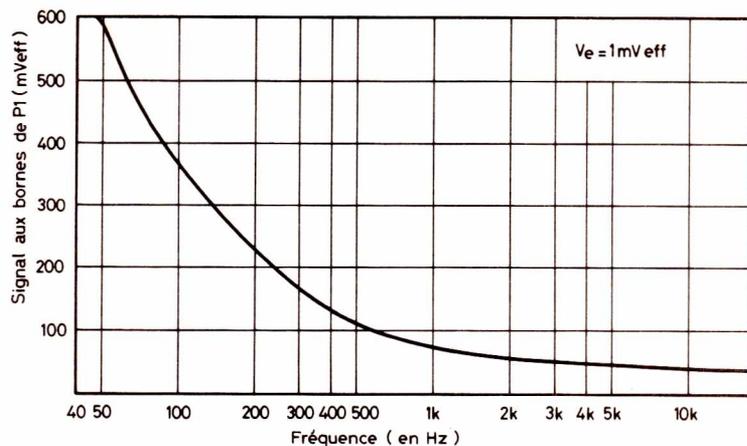


Figure 6

Le signal alternatif en R15, est d'autre part appliqué à la tête du magnétophone par le réseau parallèle R12/C8. Cette tête est polarisée à partir du + 6 volts par la résistance R1.

B) FONCTION LECTURE

La fonction lecture est moins complexe, ce qu'indique la **figure 5**. Déjà, le transistor T1 est inutilisé. La tête de lecture du magnétophone transmet la modulation à la base de T2 au travers de C1. T1 et T3 sont toujours polarisés de la même façon. Cependant la contre-réaction entre collecteur de T3 et émetteur de T2 est modifiée. Il ne s'agit plus d'une simple résistance. R9, comme précédemment, mais d'une contre-réaction sélective. Cette sélectivité va favoriser les basses fréquences et atténuer les hautes fréquences afin de compenser la propre courbe de réponse de la tête du magnétophone. La résultante des deux courbes donne une réponse linéaire à \pm x dB.

Cette courbe de réponse relevée sur la maquette fait l'objet de la **figure 6**. Nous voyons que, pour un signal de 1 mV appliqué à la base de T2, au travers de C1, à la fréquence de 50 Hz nous nous retrouvons avec un signal de 590 mV aux bornes de P1, tandis qu'à 14 kHz celui-ci n'est plus que de 40 mV.

En position lecture, c'est le curseur du potentiomètre P1 qui est relié à l'amplificateur C11. La sensibilité maximale de l'entrée non inverseuse est de 75 mVeff. (mesure effectuée à 18 Hz sur la maquette). Avec une tension d'alimentation de + 6 volts et un signal de 75 mVeff, appliqué sur la broche 16 du LM 389, nous disposons d'une puissance de 225 mW aux bornes du haut-parleur. Cette puissance est suffisante pour un magnétophone K7 (nous ne parlons pas d'un modèle HI-FI).

C) LE MODULE ELECTRONIQUE

Le circuit imprimé proposé comme de coutume à l'échelle 1 aux lecteurs, fait l'objet de la **figure 7**. Cette plaquette aux dimensions de 101 x 69 mm va recevoir la presque totalité des composants. Nous laissons aux intéressés le choix de fabrication, le meilleur procédé étant à notre avis celui photographique.

Ne pas oublier de désoxyder les pistes cuivrées avant d'entreprendre le câblage du module.

D) CABLAGE DU MODULE

Il suffit de se reporter à la **figure 8** et à la nomenclature des composants en fin d'article pour mener à bien ce travail. Nous avons utilisé sur la maquette des résistances de 0,5 Ω , cependant des 0,25 Ω feront tout aussi bien l'affaire.

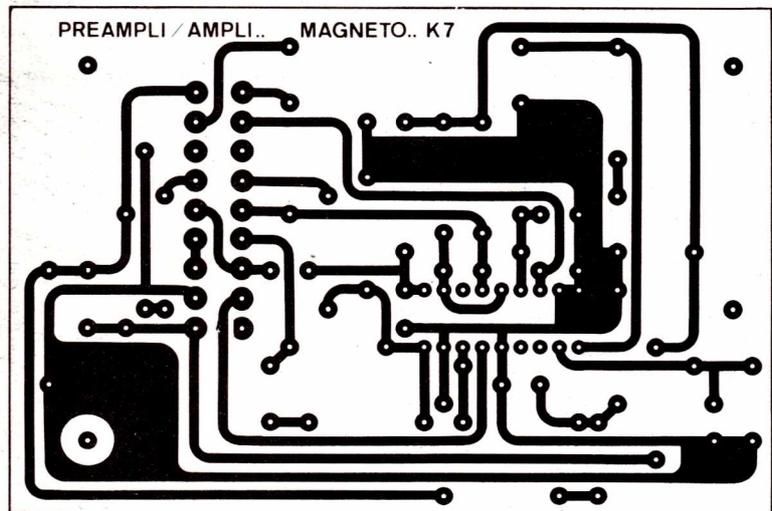
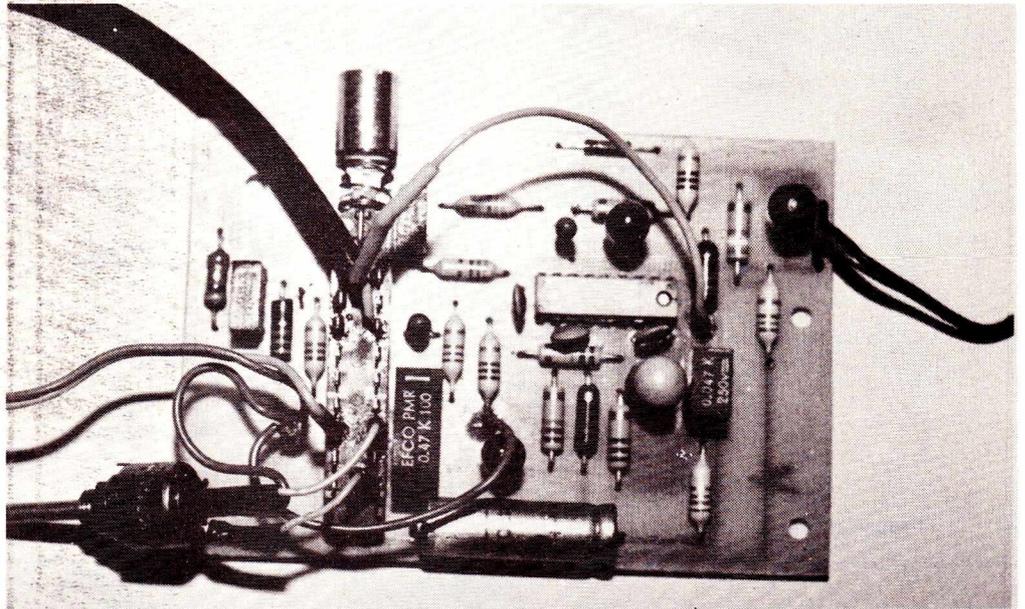


Figure 7

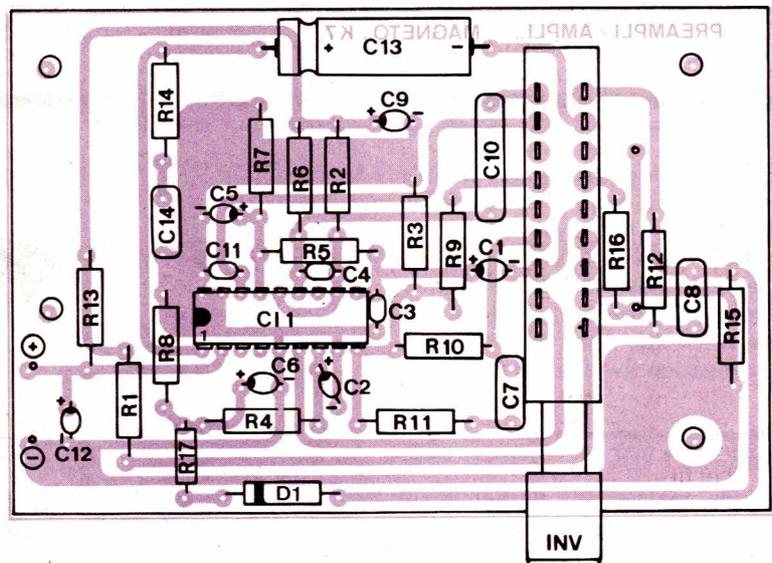


Figure 8

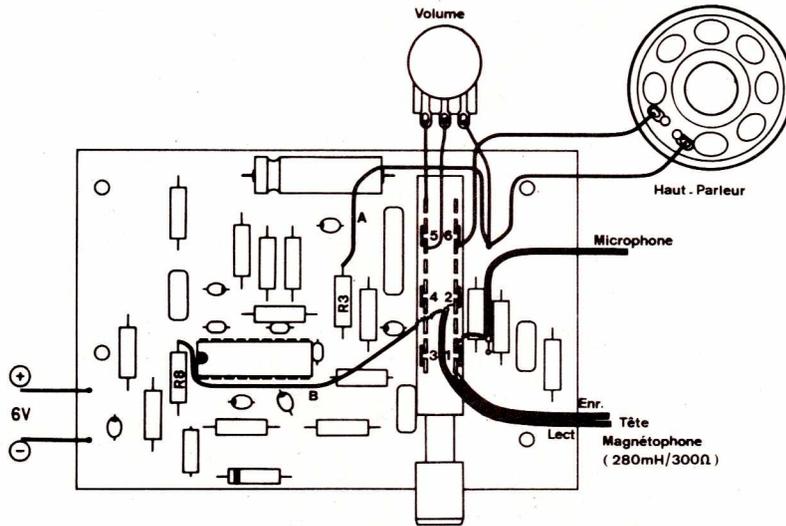


Figure 8 bis

Veiller à l'orientation des composants polarisés, notamment pour les condensateurs « Tantale goutte ». Ces « Tantale goutte » ne sont d'ailleurs pas indispensables et un électrochimique ordinaire à implantation verticale convient parfaitement si ses dimensions permettent son insertion sur le circuit imprimé.

Ne pas oublier que la tension d'alimentation n'est ici que de + 6 volts !

Tous les composants mis en place et soudés sur le circuit imprimé, on fait une dernière vérification, une erreur est toujours possible. On dissout ensuite la résine de la soudure avec du trichloréthylène ou de l'acétone et on termine en pulvérisant une couche de vernis.

Le câblage du CI est terminé, reste à souder les quelques composants extérieurs au module.

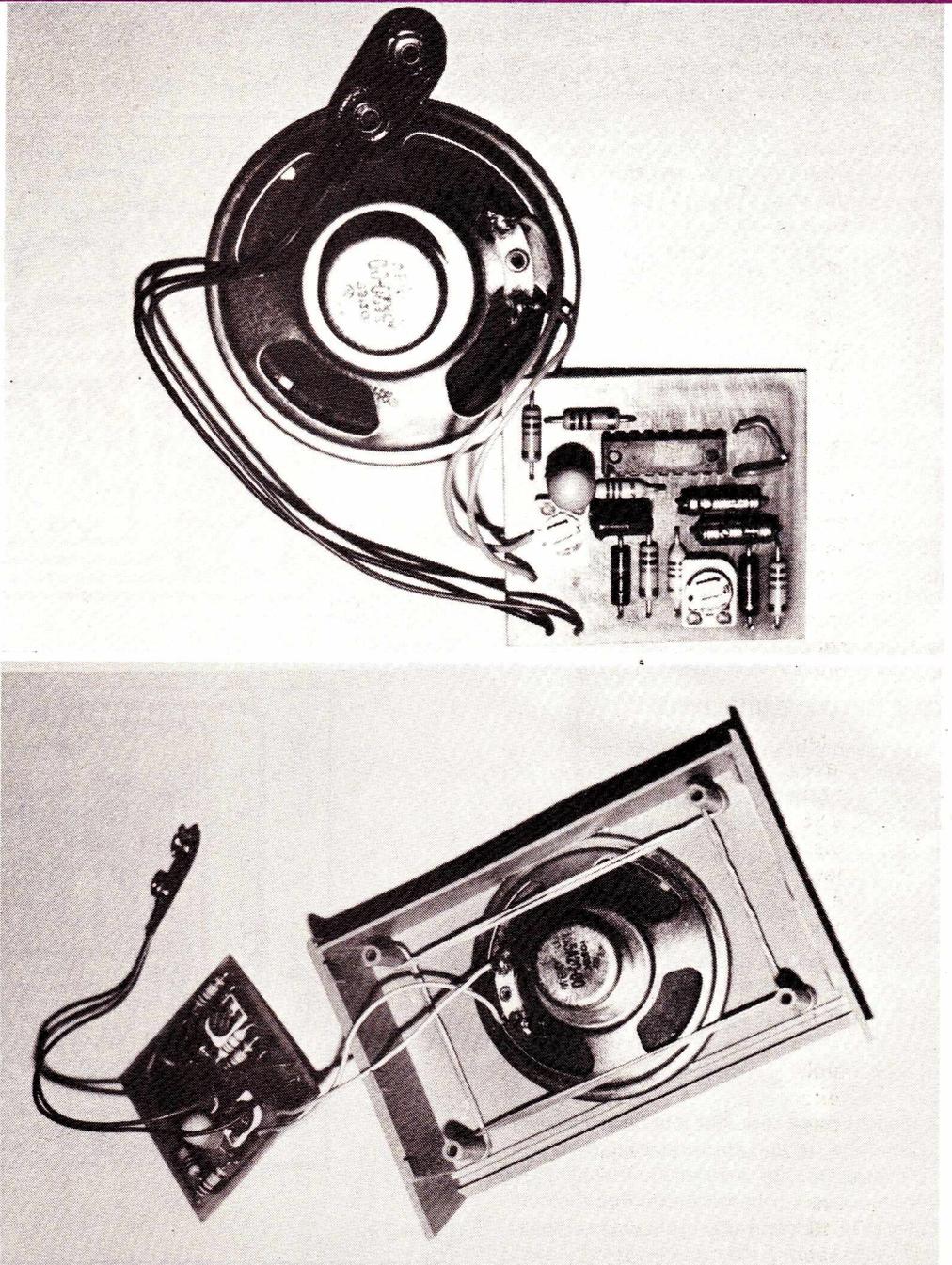
Pour ce faire, on se reporte maintenant à la **figure 8 bis**. La plupart des interconnexions se pratiquent au niveau du commutateur « Enregistrement/Lecture ». Ne pas oublier les deux liaisons A et B qui donnent une bonne stabilité au montage.

Les interconnexions entre le module électronique et le microphone, la tête du magnétophone se fait avec du câble blindé.

Aucun réglage n'est nécessaire, le module fonctionne dès que l'on applique une tension de + 6 volts. Ainsi se termine la première réalisation avec le LM 389.

III) ALARME ANTI-VOL

Nous allons maintenant passer à un montage plus simple, mais également fort utile, puisqu'il s'agit d'un module pouvant servir d'antivol, de sonnette ou de tout autre système d'alarme sonore.



1) LE SCHEMA

Le schéma de principe de ce module est donné en **figure 9**. Nous y retrouvons les 3 transistors et l'amplificateur de puissance C2-1.

Les transistors T1 et T2 sont montés en multivibrateur avec une fréquence de fonctionnement dépendant de l'ajustable RV1-100 kΩ. Cette fréquence f1 est déterminée par la relation

$$1$$

$$0,69 (RV1 + R3) C1$$

qui sont 1,18 Hz et 6,58 Hz suivant la valeur de l'ajustable RV1.

L'amplificateur CI-1 est monté en générateur de signaux carrés de puissance avec une fréquence ajustable au moyen de RV2. Cet ajustable RV2 que nous retrouvons dans la relation :

$$1$$

$$f2 = \frac{1}{0,36 (R6 + RV2) C3}$$

permet de faire fonctionner cette alarme dans une bande de fréquence comprise entre 227 Hz et 1262 Hz.

Le transistor T3 commute l'amplificateur de puissance en le faisant passer par les états ON et OFF en appliquant la méthode dite de « Muting ». Ce transistor T3 est lui-même piloté par le multivibrateur car il reçoit sur sa base les impulsions de celui-ci.

Ce montage permet ainsi de modifier le fonctionnement de CI-1 qui n'applique non plus au haut parleur un signal continu à une fréquence comprise entre 227 Hz et 1262 Hz, mais des impulsions dont la fréquence de répétition, dépend de RV1.

Le bouton poussoir inséré dans la base de T2 permet de mettre l'alarme à l'état de veille lorsque cette base est mise à la masse.

Avec une tension d'alimentation de + 9 volts (donc avec une pile miniature), à l'état de veille, la consommation est de 1,7 mA. Elle passe à 90 mA environ en fonctionnement. La puissance sonore est alors suffisamment élevée et crispante pour alerter le propriétaire de cette électronique d'une anomalie suivant l'usage qu'il en est fait.

2) LE CIRCUIT IMPRIME

Il est de faibles dimensions : 54 x 49 mm ! Il n'est cependant pas facile à réaliser car une liaison passe entre deux pattes du circuit intégré. Il faut donc travailler avec soin.

Le dessin des liaisons cuivrées est celui de la **figure 10**. Il n'y a rien de particulier à signaler, passons donc au plan de câblage.

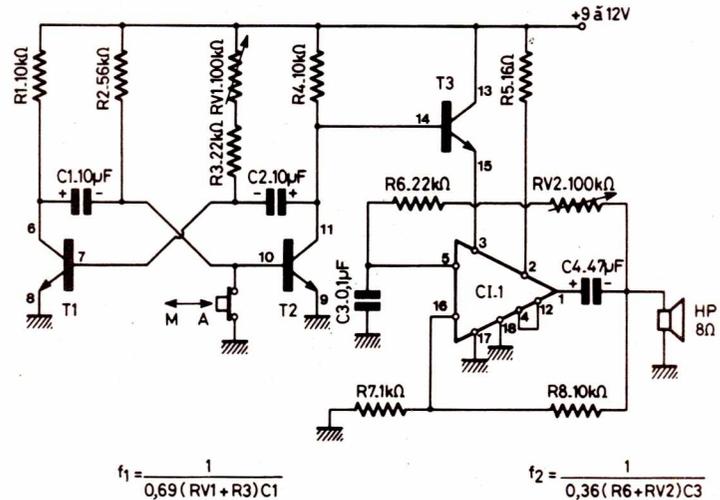


Figure 9

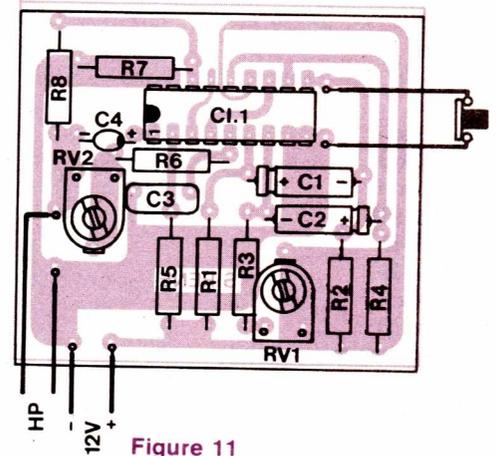
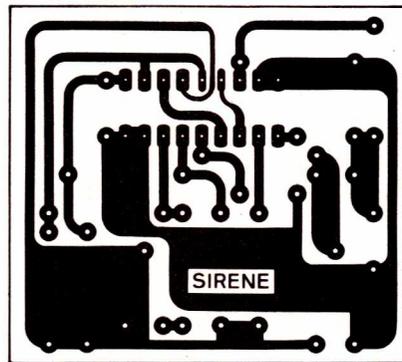
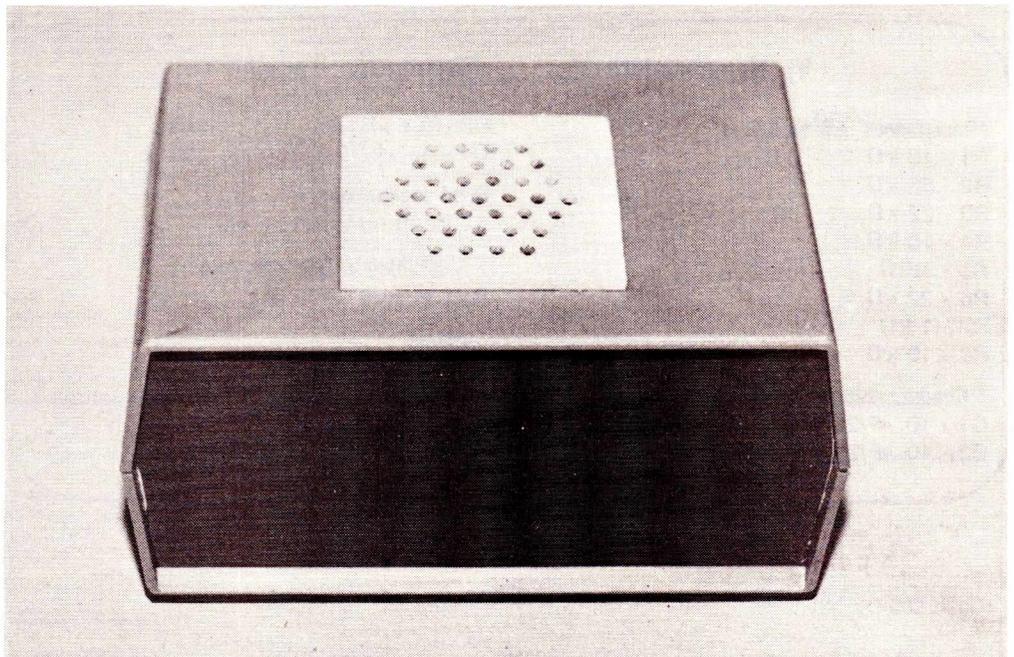


Figure 11

Figure 10



Le module alarme peut être logé dans un coffret TEKO-D 12, la face avant translucide est remplacée par un panneau en polystyrène opaque. Le HP est fixé sur le dessus du coffret.

3) CABLAGE DU MODULE

Le plan de câblage détaillé est fourni par la **figure 11**, on ne peut faire d'erreur avec 15 composants à mettre en place et à souder !! Les ajustables sont des modèles au pas de 2,54 à implantation horizontale, genre VAO5H de Ohmic.

Le haut parleur est plus gros que le module ! On pourra donc loger tous ces éléments dans un petit coffret qui servira également de caisse de résonance, ici TEKO-D 12.

Suivant l'usage auquel on destina cette alarme, le bouton poussoir sera ou non à contacts court-circuitant à l'état de veille.

D.B.

Nous venons de proposer deux applications possibles du LM 389, il y en a beaucoup d'autres, alors peut-être à bientôt !

IV) Nomenclature des composants de l'électronique pour magnétophone K7

*Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 w ou 1/4 w.

C 10 - 0,47 μ F
C 11 - 470 pF céramique
C 14 - 47 nF

*Condensateurs électrochimiques (● = Tantale goutte)

C1 - 1 μ F/35 V ●
C2 - 1 μ F/35 V ●
C5 - 47 μ F/10 V ●
C6 - 100 μ F/10 V ●
C9 - 100 μ F/10 V ●
C 12 - 220 μ F/10 V ●
C 13 - 470 μ F/10 V

* Semiconducteurs

CI-1 + T1, T2, T3 - LM 389 (NATIONAL)
D1 - OA 95

* Divers

P1 - 10 k Ω log
S (S1 à S6) « Commutateur 1 touche 6 circuits/2 positions
Haut parleur - 2 = 8 Ω /3 W
Fil de câblage.
Câble blindé.

R1 - 39 k Ω
R2 - 15 k Ω
R3 - 100 Ω
R4 - 5,6 k Ω
R5 - 100 k Ω
R6 - 1,8 k Ω
R7 - 1 k Ω
R8 - 56 k Ω
R9 - 22 k
R 10 - 68 k Ω
R11 - 6,8 k Ω
R 12 - 47 k Ω
R 13 - 1,5 k Ω
R 14 - 2,7 Ω
R 15 - 8,2 Ω
R 16 - 22 k Ω
R 17 - 100 Ω

* Condensateurs non polarisés

C3 - 100 pF céramique
C4 - 510 pF céramique
C7 - 22 nF
C8 - 1 nF

V) Nomenclature des composants de l'alarme

*Résistances $\pm 5\%$, 1/2 w

R1 - 10 k Ω
R2 - 56 k Ω
R3 - 22 k Ω
R4 - 10 k Ω
R5 - 16 Ω
R6 - 22 k Ω
R7 - 1 k Ω
R8 - 10 k Ω

* Condensateurs

C1 - 10 μ F/25 V
C2 - 10 μ F/25 V

C3 - 0,1 μ F/63 V non polarisé
C4 - 47 μ F/10 V Tantale goutte

Semi-conducteurs

* Circuit intégré LM 389

* Ajustables VAO5H pas 2,54

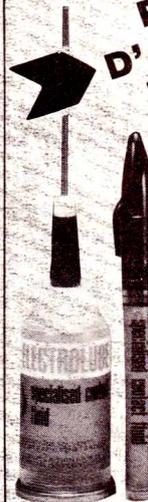
RV1 et RV2 - 100 k Ω

* Divers

— Haut parleur Z = 8 Ω /3 w
— Bouton pression pour pile 9 volts
— Bouton poussoir
— Coffret TEKO type D 12

ELECTROLUBE

PRODUITS D'ASSISTANCE TECHNIQUE



Traitements pour contacts électriques

Fluide et huile spéciale pour contacts

Pour éliminer les charges électriques statiques
Protection à long terme des contacts

CONTACT !

Refroidisseur - Freezer
Laque de protection
Graisse pour joint thermique
Solvants pour nettoyage

INDISPENSABLES !



Huile et graisse de Protection pour contacts

ref. 2 AX - 2 GAX (Bombe et Tube)

Protège de la corrosion
Supprime les étincelles
Empêche l'usure.

Produits fournis en bidons de 1 et 5 kg pour usages industriels

ELECTROLUBE - FRANCE
COMINDUS
8, rue Milton. 75009 Paris
Tél : 280.17.73.

Documentation sur simple demande

Nom :

Adresse :

INITIATION aux transistors VMOS

Dans notre précédent article, nous avons abordé l'étude rapide des V MOS Siliconix, après avoir étudié au cours de l'année précédente, les V MOS de ITT.

Ce genre de transistors à effet de champ n'a pas manqué d'intéresser nos lecteurs qui nous ont demandé des renseignements complémentaires. Nous tenons à les informer que les renseignements qui ne figurent dans nos articles documentaires, n'existent pas non plus dans les documents qui nous ont été fournis.

Dès que nous serons en possession de ces renseignements, nous les publierons, ce qui ne sera pas seulement, un devoir, mais aussi un plaisir pour nous.

De toutes manières, cette série d'articles est généralement destinée à familiariser les lecteurs avec les V MOS. Par la suite, des réalisations pratiques seront publiées, lorsque cela s'imposera. De plus, il faut aussi attendre que les V MOS proposés soient disponibles en quantités suffisantes chez les commerçants à qui n'est pas toujours le cas pour les nouveautés.

COMMUTATEURS ANALOGIQUES

Comparativement à d'autres FET, par exemple les J FET, les transistors V MOS sont capables de transmettre des courants de plusieurs centaines de mA alors que les J FET se limitent à quelques dizaines de mA seulement.

La résistance R_{ON} à l'état de conduction est plus faible avec les V MOS.

Les capacités internes de ces transistors restent modérées car on n'a pas augmenté leurs dimensions d'une manière importante.

Les capacités sont fonction de la taille du semi-conducteur. La structure de base du V MOS fournit avec résistance R_{ON} à l'état de conduction, plus faible.

Lorsqu'on désire produire des commutateurs analogiques, on peut avoir recours à toutes sortes de semi-conducteurs : bipolaires, triacs et les relais. Ces derniers ont les résistances R_{ON} , les plus faibles, mais leur caractéristiques varient avec le courant et se dégradent dans le temps.

Quant aux transistors bipolaires, ils exigent un courant de la base de commande, ce qui provoque le décalage du signal analogique commuté.

Enfin, les triacs sont adaptés surtout à la commutation à grande puissance et ils introduisent un décalage important et une non linéarité.

POSSIBILITES DES V MOS

Aucun des inconvénients signalés plus haut n'existent avec les V MOS. Ils peuvent commuter des puissances de 10 W linéairement, sur une large gamme dynamique.

Leur impédance d'entrée étant très élevée, ils sont pratiquement commandés, par une tension et non par un courant. Le canal drain étant purement résistif, la distorsion est faible.

Voici quelques indications pratiques sur les propriétés des V MOS.

1° - Résistance R_{ON} de 1,8 Ω , d'où faibles pertes d'insertion dans les systèmes à faibles impédances ;

2° - Un courant continu de 2 A par V MOS ; si l'on monte, par exemple 3 V MOS en parallèle on pourra commuter des courants de 6 A. Il n'est pas nécessaire de prévoir des résistances d'équilibrage ;

3° - Un courant de 3 A. Les V MOS sont aptes pour charger ou décharger les condensateurs dans les convertisseurs A/D (analogique à digital) de grande vitesse, les circuits échantillonneurs-bloqueurs et les intégrateurs ;

4° - L'isolation est de 60 dB à 10 MHz et 500 nA de courant de fuite à l'état OFF (blocage) ;

5° - Fonctionnement en mode d'enrichissement avec un seuil de 0,8 V d'où compatibilité avec les C MOS et les TTL. Les V MOS ne chargent pas les portes logiques ;

6° - Résistance R_{ON} linéaire, d'où faible distorsion harmonique et peu d'intermodulation ;

7° - Boîtier T0 202 avec disponibilité à faible R_{ON} comme le V MOS VN 46 AF.

INDICATIONS PRATIQUES

A la figure 1, on donne la résistance R_{DS} (drain-source), en ohms, en fonction de la tension V_{GS} (porte-source) en volts.

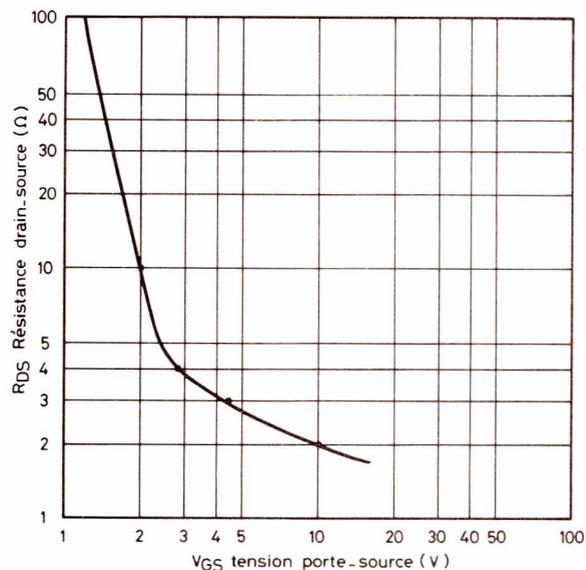


Figure 1

La tension V_{GS} varie de 0 à + 10 V tandis que R_{DS} décroît de 100 Ω à moins de 3 Ω . La commutation se fait à 3 Ω .

L'état OFF (blocage) correspond à 100 Ω et celui de conduction à 2 Ω . La commutation OFF-ON s'effectue avant que V_{GS} soit de zéro volt ce qui facilite d'interfacer le V MOS avec tout circuit logique.

A la **figure 2**, on montre comment sont connectés intérieurement le corps et la source du V MOS VN 46 AF. On peut voir que la diode zener D_2 est branchée entre la porte G et la source S.

A la **figure 3**, on donne le schéma simplifié du V MOS à l'état bloqué. Le transistor est, alors, équivalent à une diode normale D_1 , orientée avec la cathode vers le drain et à la diode zener D_2 , avec l'anode vers la source.

La tension V_{GS} est alors de zéro volt. Passons à la **figure 4** qui donne le circuit équivalent du V MOS à l'état de conduction ON.

Dans ce cas, la résistance R_{DS} est de 2 Ω , la diode D_1 se trouve entre drain D et source S, et D_2 , entre source S et porte G.

La diode D_1 est la jonction PN source-drain.

Voici à la **figure 5** le courant drain en fonction de la tension drain-source dans les deux états, OFF et ON. A l'état bloqué, le courant drain est à zéro ampère dès que V_{DS} tension drain source est de -0,4 V.

A l'état conducteur, la montée du courant jusqu'à 0,4 A environ est linéaire, à partir de -0,6 V environ.

Les caractéristiques de la **figure 5** sont valables aux faibles signaux. Le courant drain en fonction de la tension drain-source est uniquement déterminé par la diode constituée par le corps et le drain.

PORTE ANALOGIQUE

A la **Figure 6**, on donne le schéma d'un commutateur analogique unidirectionnel avec V MOS.

Dans l'état conducteur, la porte G du transistor VN 46 AF est positive par rapport

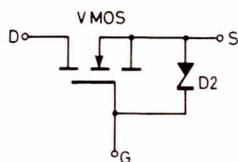


Figure 2

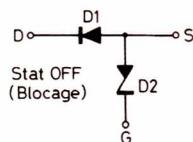


Figure 3

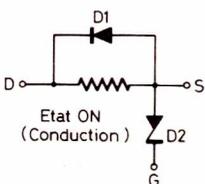


Figure 4

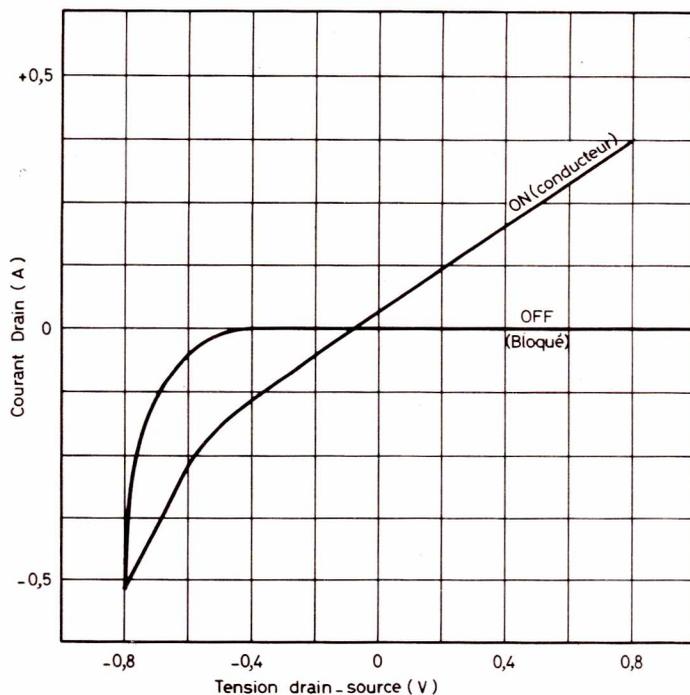


Figure 5

à la source S tandis que dans l'état de blocage, la tension porte-source est nulle.

On utilisera le courant de 2 A et la résistance R_{ON} de 3 Ω du V MOS pour effectuer la commutation.

La valeur de la tension positive d'alimentation limite le signal d'entrée. Il faut que le signal d'entrée soit supérieur à la tension de sortie, car dans le cas contraire l'isolation à l'état bloqué serait altérée.

A l'état de conduction, les deux commutateurs du GD 300 étant ouverts, les deux portes de V MOS sont ramenées au + 15 V par la résistance de 10 k Ω .

Avec ce commutateur analogique on pourra conduire un courant de 2A comme dans le cas de l'emploi d'un seul VN 46 AF mais le montage présente une résistance R_{ON} double de celle de la résistance R_{DS} d'un V MOS unique.

L'état OFF (bloqué) de ce commutateur est obtenu en ramenant les deux portes G à la tension négative. La tension porte-source est réduite à un seuil inférieur à 0,8 V.

Grâce à la seconde section du DG 300 il s'ajoute une isolation de 30 dB à l'état de blocage, en ramenant le parcours du courant de fuite, à travers les deux sources S, au point de tension négative.

MONTAGE EN SERIE DES MOS

Avec deux VN 46 AF la plage dynamique du signal à commuter peut être augmentée. Le schéma proposé est représenté à la **figure 7**. Remarquons l'emploi des deux commutateurs du GD 300.

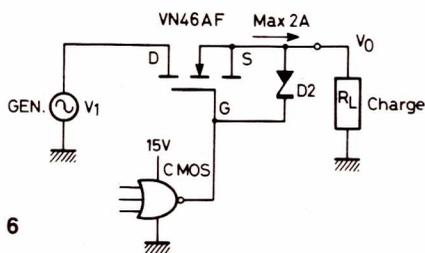


Figure 6

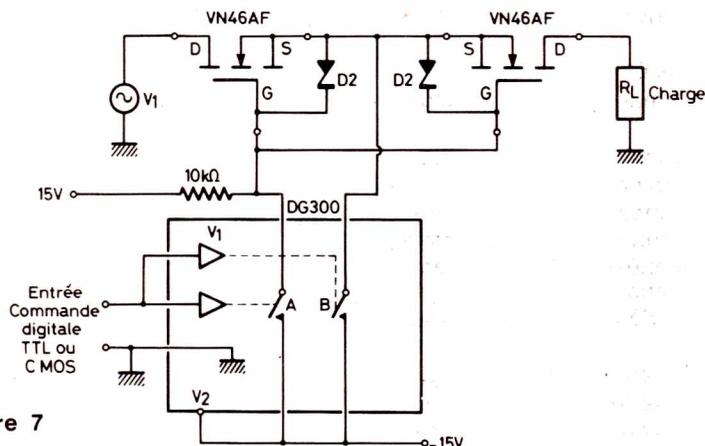


Figure 7

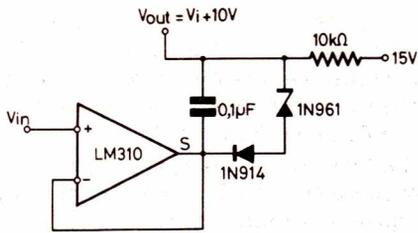


Figure 11

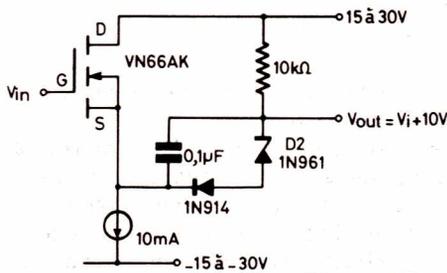


Figure 12

Les deux V MOS VN 66 AF sont montés en opposition, les drains réunis. On retrouve les diodes zener D2 montées entre les sources et les portes.

La source du deuxième V MOS est reliée à la porte du premier et à la sortie du buffer.

Deux autres V MOS du même type sont associés aux premiers. La charge R_L est dans le circuit de drain de Q_2 . Grâce au buffer, le taux de distorsion harmonique est réduit depuis 1,5 % jusqu'à 0,005 % pour un signal à 1 kHz sur une charge de 50 Ω. A noter qu'un commutateur analogique comme le DG 186 produit une distorsion harmonique de 2 %.

A la figure 11, on donne le schéma d'un buffer réalisé avec un LM 310, une diode normale 1 N 914 et une diode zener 1 N 961 qui sert à produire une tension porte-source fixe.

Le montage donne une réponse linéaire, en fréquence jusqu'à 300 kHz.

A la figure 12, le V MOS est un VN 66 AK. Ce transistor ne possède pas de diode zener de protection, à l'intérieur du boîtier ce qui réduit la tension porte-source.

Même si l'amplitude du signal est telle que l'alternance positive se rapproche du + alimentation, le circuit fonctionne avec une faible distorsion.

Signalons que le montage de la figure 10 donne une bonne linéarité, celui de la figure 11 est un buffer d'usage général à vitesse réduite, et celui de la figure 12, est un buffer à grande vitesse, qui augmente aussi l'isolation.

LES V MOS EN PARALLELE

Voici à la figure 13 un montage de commutation à six V MOS en parallèle. Ces six transistors sont du type VN46AF, tous possédant une diode zener D_1 , incorporée dans le boîtier.

La mise en parallèle est simple, tous les drains de V MOS Q_1, Q_3, Q_5 sont réunis ensemble. Les six sources et les six portes sont montées en parallèle.

Par ce procédé, la résistance à l'état de conduction R_{ON} est réduite, jusqu'à 1 Ω.

Les V MOS ne donnant pas lieu à un emballement thermique, il n'a pas été nécessaire de mettre en série avec les électrodes des résistances ballast d'équilibrage.

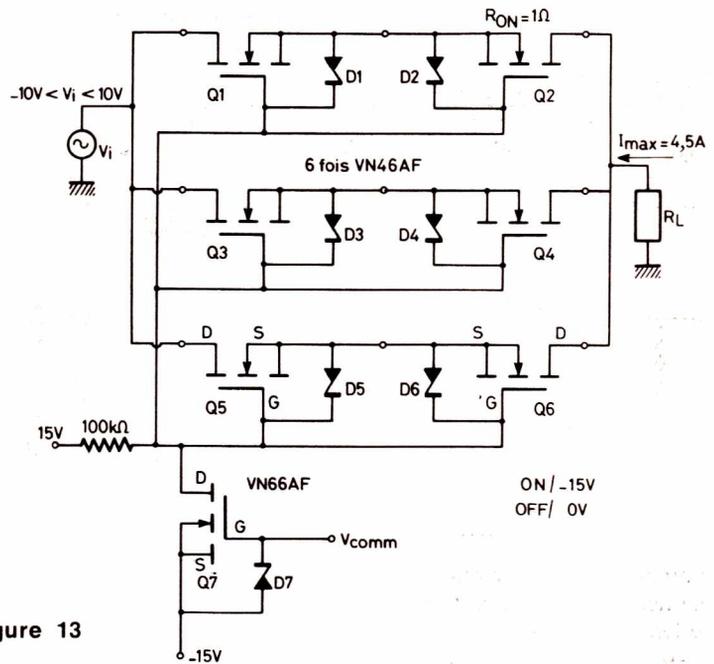


Figure 13

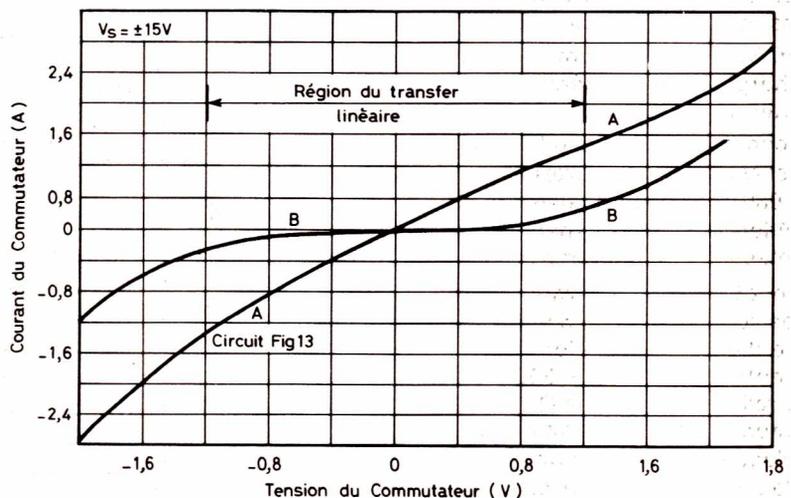


Figure 14

Lorsque les transistors, V MOS tendent à s'échauffer, leur coefficient négatif de température a pour effet une moindre conduction de courant.

Un excès de courant est automatiquement partagé entre les éléments en parallèle.

Avec trois V MOS, seulement, en parallèle, on diminue la résistance R_{ON} mais on augmente la capacité en courant jusqu'à 6A ce qui accroît la plage linéaire de la caractéristique de transfert pour les forts signaux compris entre 0,3 et 1,2 A.

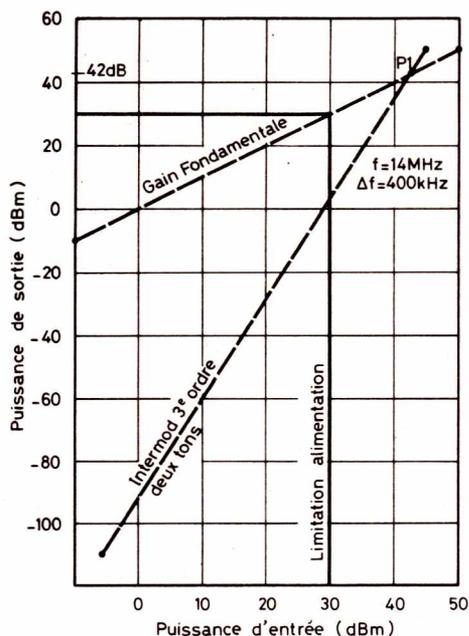


Figure 18

A la fréquence de 10 MHz, l'isolation, à l'état de blocage est encore de 60 dB avec un signal d'entrée de 20 V, crête à crête. Cela est montré à la figure 17.

La courbe représente la variation de l'isolation et perte d'insertion (en ordonnées et en dB) en fonction de la fréquence jusqu'à vers 60 MHz (en abscisses et en mégahertz). La courbe supérieure représente les pertes d'insertion et la courbe inférieure, l'isolation.

A noter que l'échelle des ordonnées est linéaire et celle des abscisses logarithmique, dont on n'a représenté que les fréquences puissances de 10, depuis 10 kHz jusqu'à 100 MHz. On a relevé ces courbes avec les données suivantes : $R_L = 50 \Omega$, $C_L = 10 \text{ pF}$ (capacité de la charge), puissance d'entrée $P_{in} = 100 \text{ mW}$ entre 10 MHz et 50 MHz.

La courbe du gain en fonction de la fréquence est donnée à la figure 18. En ordonnées, la puissance de sortie en dBm en fonction de la puissance d'entrée (en abscisses) en dBm également.

On peut voir que la porte analogique utilisant des VN 66 AK peut fournir 1 W à 14 MHz sur une charge de 50Ω .

D'autre part, sur la même figure, on donne les courbes du produit d'intermodulation du troisième ordre. Elles montrent à un point d'interception à 42 dB, avec 1 dB de compression de gain, à 25 dBm de puissance d'entrée.

Le point d'interception est P_1 .

A la figure 19, on donne en ordonnées, la tension de commande (courbe supérieure) et la tension de sortie (courbes inférieures), en volts, en fonction du temps en ns (en abscisses). La charge R_L est de 50Ω .

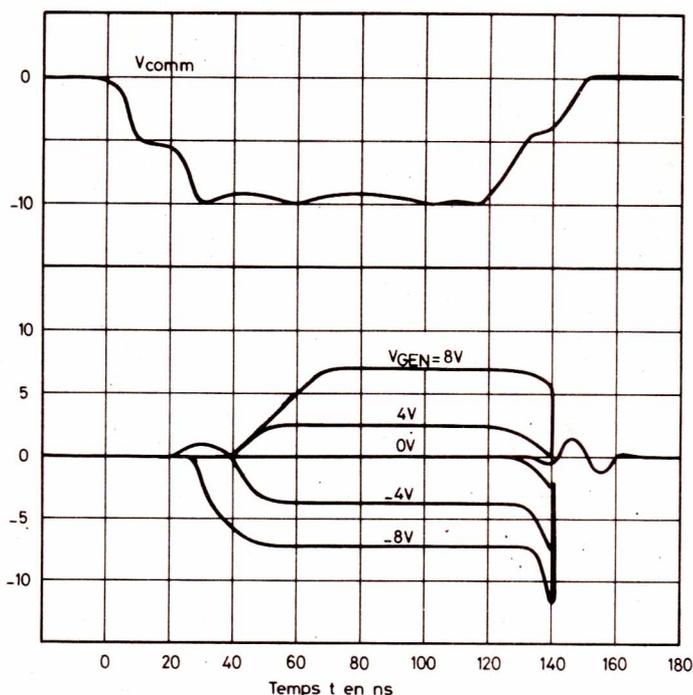


Figure 19

Le temps t est la durée de l'état conducteur du commutateur, cette durée est déterminée par la résistance et la capacité de porte des transistors VN 66 AK.

Le temps de blocage est déterminé par le circuit de charge et la capacité de sortie des mêmes V MOS.

Sur la figure, les courbes correspondent à cinq valeurs de V_{GEN} , -8, -4, 0, +4 et +8 V.

La présente étude est basée sur la note d'application de Siliconix, AN 77-2, due à DeWalt Heinser, traduite par André Filleau, incluse dans une documentation Siliconix, qui nous a été aimablement remise par Al-mex S.A. à Antony 92160.

F. JUSTER

Comme tous les ans,

RADIO PLANS

sera présent au

**SALON
des COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**



**du 27 mars
au
2 avril 1980**
(sauf dimanche)

à la Porte de Versailles
(Bât. A. allée 2, stand n° 51)

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 assuré de gravir les échelons, un par un, aussi 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 épaula, 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 achevé, 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 5 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. Écrivez-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 (comprenant 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 poster aujourd'hui même ; vous pouvez aussi le présenter à notre centre régional le plus proche de votre domicile.

Il ne s'agit pas d'un contrat, et vous demeurez entièrement libre de nous 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
Domicilié : Rue N°
Ville : Code Postal

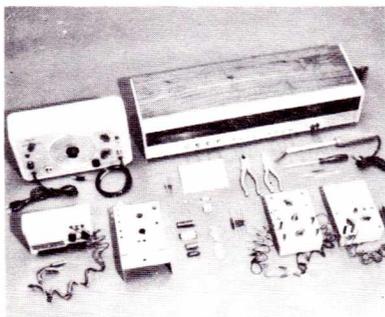
désire recevoir, à l'adresse ci-dessus, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel du cours de :

- ELECTRONIQUE : RADIO STEREO A TRANSISTORS**
- ELECTROTECHNIQUE**
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE**

- ▷ Si je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien.
- ▷ Si, au contraire, je désire le garder, vous m'enverrez le solde du cours, à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

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

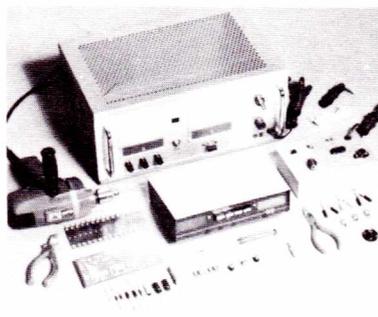
DATE ET SIGNATURE
(pour les enfants mineurs, signature du représentant légal).



Électronique

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

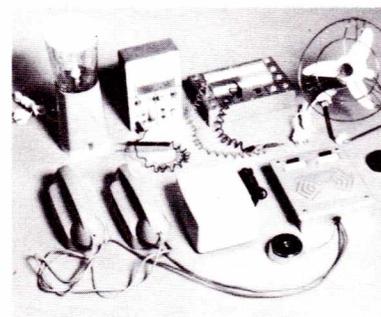
A l'issue des cours, vous conserverez tout ce matériel.



Électronique industrielle

Chaque jour, l'électronique conquiert de nouveaux secteurs de l'industrie. Elle ouvre 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 bâtissez un avenir solide.

A 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.

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

VOUS POUVEZ AUSSI VOUS PRESENTER AUX CENTRES REGIONAUX OU LE MEILLEUR ACCUEIL VOUS SERA RESERVE

21000 DIJON (siège social)
Rue Fernand Holweck
tél. 66.51.34

75011 PARIS
116, rue J.P. Timbaud
tél. 355.28.30/31

13007 MARSEILLE
104, bd de la Corderie
tél. 54.38.07

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
tél. 46.10.04



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

AFFRANCHIR
TARIF
LETTRE



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON - FRANCE

**formation technique
formation générale
formation continue**

par correspondance
à différents niveaux
(ou stages ponctuels de groupes).
principales sections techniques :

- radio/t.v./électronique
- microélectronique/microprocesseurs
- électrotechnique
- aviation • automobile
- dessin industriel

documentation gratuite RP
sur demande :
préciser section choisie et
niveau d'études (joindre
4 timbres pour frais d'envoi).



infra

Ecole Technique privée spécialisée
24 rue Jean Mermoz 75008 PARIS
métro : Ch.-Elysées - Tél. 225.74.65 et 359.55.65

les métiers de la PHOTO

Trouvez une nouvelle façon de vous exprimer

Si vous avez des dons artistiques, le goût de la création, dépassez le stade du simple amateur en vous spécialisant dans l'une de ces professions.

- RETOUCHEUR
- PHOTOGRAPHE ARTISTIQUE
- PHOTOGRAPHE DE MODE
- PHOTOGRAPHE PUBLICITAIRE
- PHOTOGRAPHE DE PRESSE
- PREPARATION AU C.A.P. PHOTO
- (option laboratoire; option retouche)

Cours complets sur la composition photographique (portrait, nature morte, paysage), les techniques de développement et d'agrandissement, la photographie couleur, etc...

GRUPE UNIECO FORMATION:
Groupement d'écoles spécialisées
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au
contrôle pédagogique de l'Etat.



POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

BON POUR ETRE
INFORME GRATUITEMENT
et sans aucun engagement
sur les métiers de la photo

Nom Prénom

Adresse:

Code postal [] [] [] [] [] Ville

Indiquez ci-dessous la carrière qui vous intéresse plus particulièrement.

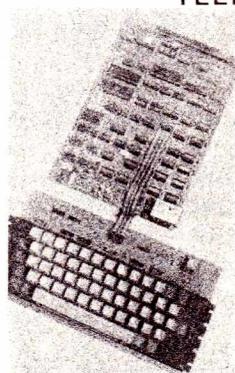
UNIECO, 3946 route de Neufchâtel 76041 ROUEN CEDEX
Pour la Belgique: 21/26 quai de Longdoz - 4020 Liege - Pour TOM-DOM et Afrique documentation spéciale par avion

J. REBOUL

**34, RUE D'ARÈNES
25000 BESANÇON**

TEL: (81) 81 02 19

TELEX: FCTLX 360293 CODE 0542



NASCOM 1

Utilise le Z 80
Interfaces télé et K 7
Clavier alphanumérique
1 K RAM disponible
Alimentation en option

monté 2 890 F
en kit 2 490 F



METALLOSCOP 100+200

Détecteur tous métaux
2 couronnes ϕ 17 et ϕ 34 cm
Système d'accord automatique
Détecteur visuel et acoustique

520 F



P.E.T.

16 K octets de ROM
9 K octets de RAM
dont 7 K disponibles
pour l'utilisateur

6 640 F

**ACORN
Système modulaire 6502**

- Microprocesseur 6502
- RAM 1 K octets
- Moniteur 1/2 K
- RAM I/O, 16 lignes E/S
- Emplacement pour 2^e RAM I/O
- Interface magnétocassette
- Clavier hexadécimal 25 touches
- Affichage hexadécimal 8 digits
- Cartes Euro-card 100 x 160 mm
- Manuel en Français

OPTIONS

- Cartes mémoire 4 K et 8 K
- Carte video/TV
- BASIC 4 K entier, 9 digits
- Assembleur - désassembleur - éditeur
- Rack Euro-card

ACORN
Kit 1 300 F TTC

Monté 1 450 F TTC

Catalogue REBOUL - contre 5 timbres à 1,30 F
NOM
ADRESSE

NOUVEAUTES... INFO...

Des nouveautés au catalogue 80 de Heathkit (1)

Les professionnels de la photo et même les amateurs seront satisfaits de l'utilisation de ce chronomètre pour chambre noire. HEATHKIT l'a conçu de façon à ce qu'il vous rende le maximum de services avec le maximum d'efficacité.

Un microprocesseur en contrôle la minuterie pour une plus grande précision. 9 pas peuvent être programmés en mémoire et de durées différentes. Vous pouvez alterner les périodes d'agrandissement et d'éclairage inactinique. Les temps de pose sont programmables par la combinaison de 3 compteurs : 1, 30 et 60 secondes.

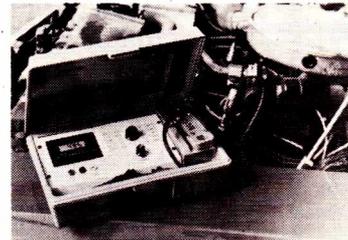
L'option PTA-1500-3 vous facilitera le contrôle des durées des différentes opérations d'un appareil extérieur comme par exemple, une tireuse couleur.

Deux autres options servent d'interrupteurs pour le contrôle de départ d'une opération ou de fin de mise au point.

En résumé, un véritable chronomètre pour professionnel.



1



2

UN NOUVEL ADAPTATEUR D'ANTENNE : SA 2040 (3)

Une bonne nouvelle pour tous les radio-amateurs : le dernier adaptateur d'antenne HEATHKIT avec balun incorporé : le SA 2040. Vous allez apprécier la façon dont votre adaptateur d'antenne vous aidera à rayonner le maximum de signal en adaptant au mieux les impédances de votre antenne et de votre émetteur. Il facilitera la réduction des interférences TV. Le réglage se fait de façon continue de 3,5 MHz à 30 MHz.

Une inductance variable vous offre une infinité de possibilités et assure un réglage précis. Vous pouvez inscrire vos réglages sur le tableau de la face avant pour faciliter les opérations.

Le SA 2040 comporte des « straps » argentés et des conducteurs plats, ce qui évite des pertes minimales en HF. Les isolants céramiques d'entrée peuvent supporter la haute tension. Cet adaptateur d'antenne est capable d'accepter une puissance d'entrée de plus de 2 000 W crête à crête en BLU et de 1 000 W en CW. Des connecteurs SU 239 permettent son insertion dans votre système.

Ce nouvel adaptateur d'antenne trouvera facilement une place dans votre shack et vous sera d'une grande utilité.

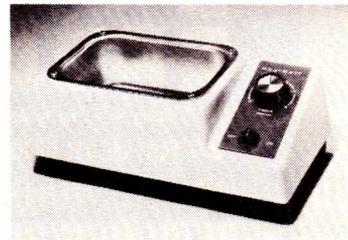
CONTROLEUR DE MOTEUR - CM 1550 (2)

Cet analyseur de moteur vous permettra d'effectuer les meilleurs réglages sur votre moteur.

Son affichage digital par cristaux liquides offre une excellente lisibilité. Le capteur se branche directement sur l'un des fils de bougie.



3



4

- Ses principales caractéristiques sont :
- Dwellmètre pour moteur de 4 à 8 cylindres, précision : 0,2 %
 - Tachymètre : 0 à 2 000 T/mn, précision : 0,1 %
 - Tension continue : 0 à 200 V, précision : 1,5 %
 - Mesure de résistance jusqu'à 2 Mohms, précision : 5 %

La présentation de cet appareil est faite sous forme de mallette, ce qui en facilite le transport et la protection contre les chocs.

En option, vous pouvez utiliser un shunt qui permet la mesure des courants de démarrage, de charge, de décharge de la batterie jusqu'à 400 A (précision : 5 %).

Référence de l'option : CMA-1550-1.

NETTOYEUR A ULTRASONS (4)

Le nettoyeur à ultrasons Heathkit GD 1151 vient à bout des objets les plus difficiles à nettoyer : mécanismes horlogers, la plupart des articles de joaillerie, le matériel dentaire ainsi que tout objet fragile qui pourrait être endommagé par un décapage trop fort ou des agents nettoyants trop abrasifs.

Remplir simplement la cuve en acier inoxydable du détergent indiqué pour l'objet à nettoyer. Placer le ou les objets dans la cuve, régler la minuterie et le nettoyeur à ultrasons fera le reste.

Dimensions de la cuve : 152 x 102 x 60.
Dimensions hors-tout : 117 x 146 x 279.
En 120 V uniquement.

CASSETTES ICM PROFESSIONAL

La société ICM/MCS du groupe suisse Werner Weber est connue depuis 1966 pour la qualité de présentation et la précision de l'injection des coquilles de cassettes, MCS Ltd a conquis une place de tout premier ordre sur le marché européen et est devenu le fournisseur privilégié de grandes marques, telles RCA, EMI, DEUTCH GRAMMOPHON, PHILIPS, sa production se monte actuellement à 70 millions d'unités.

En 1974 MCS créait sa propre marque de cassettes : ICM, marque largement diffusée en Europe du Nord. En 1979 cette société décide d'introduire ses produits sur le marché français et cherche à se différencier en recherchant le TOP NIVEAU ce qui aboutit à la gamme ICM PROFESSIONAL. Cette cassette est le fruit d'une étude particulière qui visait à résoudre les problèmes physiques et mécaniques rencontrés sur les cassettes magnétiques existantes. Un élément déterminant de cette recherche fut la mise au point d'un noyau de bobine alvéolé, assurant une dissipation de l'élévation de température créée par le bobinage rapide au moment du conditionnement, évitant ainsi à la bande magnétique de perdre ses propriétés.

La technologie de construction fait intervenir également :

- une coquille de haute précision
- un guidage silencieux de la bande avec pivots acier
- une feuille spéciale garantissant un défilement en douceur, ainsi que le contrôle visuel de ce dernier.

Toutes ces innovations sont exploitées exclusivement par MCS Ltd et sont couvertes par des brevets.

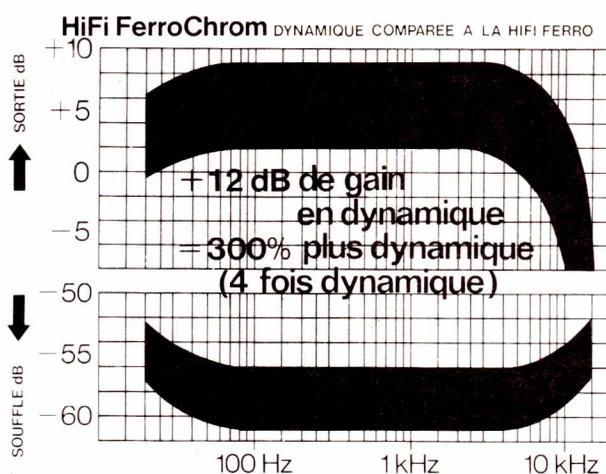
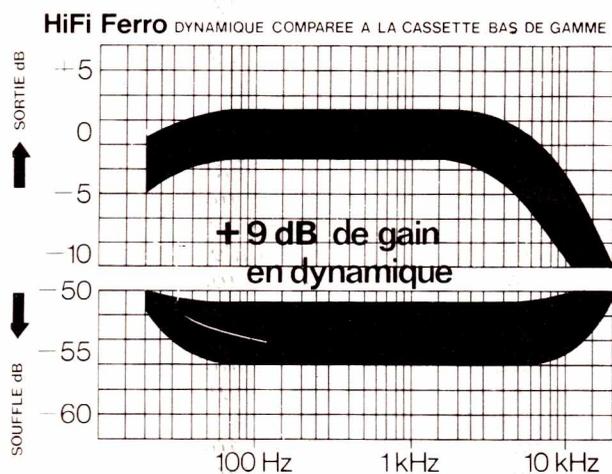
MCS présente sous la marque ICM une gamme complète de bandes magnétiques depuis l'oxyde de fer jusqu'au ferrochrom en passant par le superferro, le chromdioxid, et, bientôt la « métal ». Les cassettes ICM sont conditionnées pour des durées de 60 et 90 minutes, et, le support magnétique répond aux normes HIFI. Pour la première fois, l'utilisateur grand public va pouvoir utiliser une bande magnétique jusqu'alors exclusivement réservée aux professionnels de la radio diffusion avec des caractéristiques électro-acoustiques optimales. La gamme ICM, outre la cassette PROFESSIONAL, comprend le programme traditionnel dans les quatre qualités de bande magnétique ainsi qu'une mini cassette de 30 minutes utilisable pour les magnétophones de poche, sans oublier la cassette de nettoyage.



MCS a élargi sa diffusion en fournissant les accessoires de rangement C-BOX.

La Société NEWMEX FRANCE a été chargée d'importer et de diffuser toute la gamme des cassettes ICM pour la France. La Société Newmex est installée en Zone Industrielle de Carros, près de NICE COTE D'AZUR.

Les conditions générales de vente tiennent le plus grand compte des difficultés d'implantation d'une nouvelle marque de cassettes magnétiques, et, des conditions exceptionnelles de collaboration ont été établies.



JOUETS ELECTRONIQUES

Le 19^e Salon International du Jouet qui s'est tenu en février à la Porte de Versailles a vu une considérable augmentation de la part prise par l'électronique dans le monde du jouet. Parmi les nouveautés citons sur le stand LAFONT, les détecteurs de métaux, les jeux électroniques TEXAS INSTRUMENTS ainsi que les boîtes de constructions électroniques.

Sur le stand CEJI de très nombreuses innovations, les voitures à propulsion électrique de marque TAMIYA : sur ces modèles, le moindre détail est représenté, un audiovisuel nous a permis d'apprécier la robustesse de ces maquettes pouvant passer sans problèmes dans des flaques d'eau et rouler dans des terrains sablonneux. Ces voitures ne sont pas livrées équipées de radiocommande, mais on peut y adapter tous les émetteurs et récepteurs de la marque MODELUD distribuée en France de puis février par CEJI. Ce fabricant propose une vaste gamme de modèles d'avions et bateaux pour la radiocommande, une gamme de moteurs, et tous les sous-ensembles nécessaires à la radio commande.

Chez ARBOIS, distribué par CEJI, des jeux électroniques tels football, basketball, boxe, où les joueurs sont matérialisés par des diodes électroluminescentes façonnées sur le circuit imprimé à la ressemblance d'une silhouette humaine, sautant pour marquer des paniers dans le cas du basket, le ballon se déplace, d'autres joueurs sautent pour intercepter celui-ci, etc...

Chez MB, on se souviendra de ce navire spatial STAR BIRD dont le bruit de moteur va vers l'aigu lorsque le nez de l'engin est incliné vers le haut et redescend vers le grave quand il est incliné vers le bas et qui se trouvait dans tous les magasins de jouets à Noël 79 ; une nouveauté chez ce constructeur, un camion programmable BIGTRAK, l'enfant peut programmer pendant trois minutes ce que devra exécuter le camion, soit par ex. : avancer de 3 fois sa longueur, tourner à 90° à droite, avancer de 5 fois sa longueur, s'arrêter 10 secondes, repartir en tournant de 30° à gauche, tirer au « laser » s'arrêter, vider sa benne etc... on entre par ce biais dans l'ère de l'informatique domestique.



NOUVEAUX CIRCUITS POUR LA COMMANDE DE TRIACS / SCR

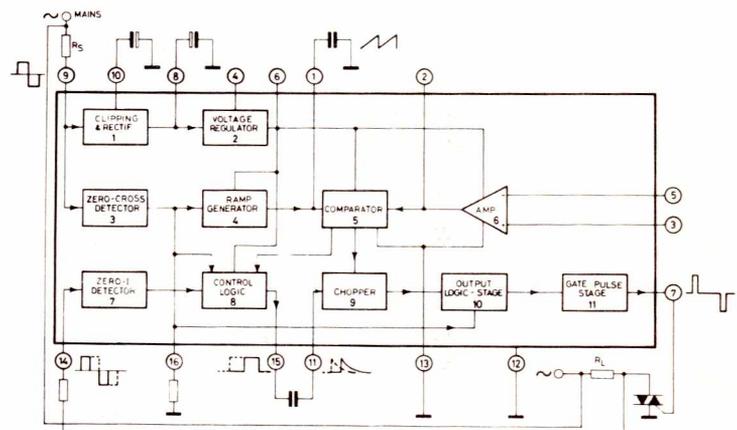
SGS-ATES fournit actuellement des nouveaux circuits de commande pour triacs / SCR; ce sont les L120A et L121A.

Le L120A est conçu pour des systèmes à contrôle de phase et l'angle d'allumage peut varier de manière continue et linéaire dans toute la plage de 0 à 180°.

Le L121A est conçu pour les systèmes à contrôle par train d'impulsion.

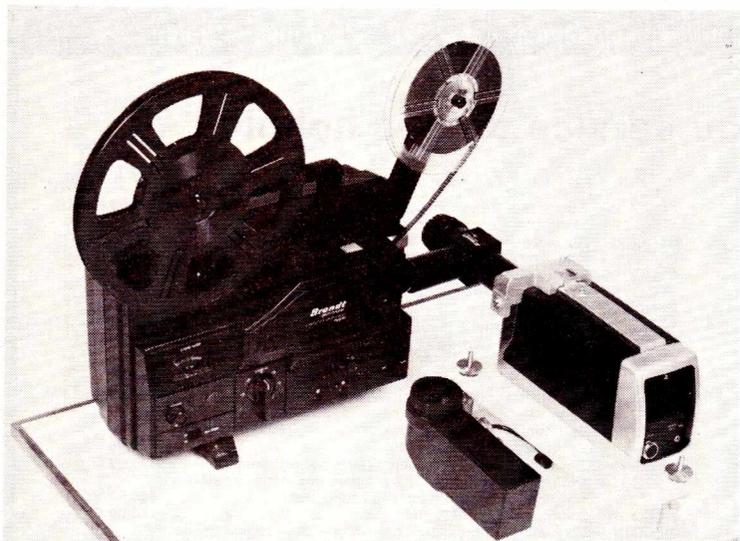
Ces circuits utilisent un support mécanique dip en cuivre pour réduire la résistance thermique, ce qui entraîne une température de fonctionnement plus basse : de ce fait la fiabilité est accrue et la dissipation peut atteindre 800 mW.

De plus le nouveau L121A est équipé d'une nouvelle connexion externe pour la détection du passage à zéro; ceci permet de régler les impulsions d'ouverture au point de passage à zéro et d'améliorer ainsi le fonctionnement du circuit.



TRANSFERT « SUPER 8 » VIDEO BRANDT ELECTRONIQUE

Cet équipement permettant aux revendeurs d'effectuer des transferts « Super 8 » vidéo de très haute qualité, comprend les appareils suivants :



— un projecteur de TELECINEMA référence PRO 81 format « Super 8 », son : optique ou magnétique-réglage de cadrage horizontal, lampe quartz, vitesse commutable en 18 ou 24 images/secondes, obturateur 8 pales éliminant le scintillement du à la différence de vitesse de défilement du projecteur (18 ou 24 im. /sec.) avec la vitesse d'analyse de la caméra 25 im /Sec. en SECAM) ;

— un coude transfert, référence ATC2 entrée projecteur sur filtre de densité, entrée supplémentaire pour mélange optique (inscription de titres). Sortie sur monture « C » : l'accessoire ATC2 se fixe sur la caméra à la place de l'objectif d'origine.

Ces deux accessoires, raccordés à une caméra vidéo couleur et à un magnétoscope VHS permettent donc d'assurer un transfert « Super 8 » vidéo de haute qualité.

Ainsi, tous les revendeurs BRANDT Electronique équipés de ce banc de duplication pourront offrir à leurs clients un service de copie de films Super 8 sur cassettes VHS : celles-ci pouvant naturellement être lues sur tout magnétoscope VHS relié à un téléviseur.

Ce système peut également être raccordé à un projecteur de diapositives afin de les enregistrer sur cassette VHS.

On imagine facilement la satisfaction d'une clientèle délivrée des manipulations nécessaires à la projection traditionnelle. Quelques touches à manœuvrer, et les « souvenirs de vacances » défileront sur l'écran du téléviseur, en continu et jusqu'à une durée de trois heures !

RADIO PLANS hors série



Société Parisienne d'Édition

Disponible à la librairie Parisienne de la Radio.

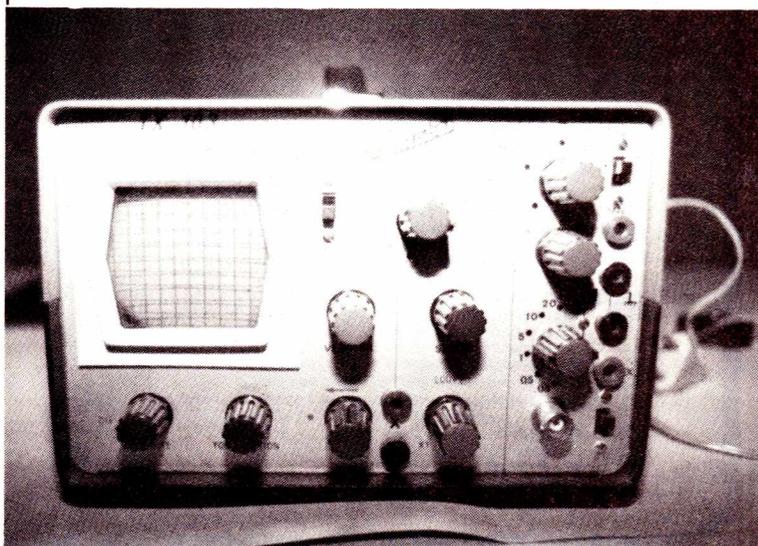
OSCILLOSCOPE TX 103

Chez MABEL, un oscilloscope en kit qui pourra prendre place dans le laboratoire de l'amateur. Ses caractéristiques principales sont :

monocourbe, passe du continu à 7 MHz, base de temps déclenchée de 50 ms à 0,1 us, sensibilité max. 50 m V/division.

La notice de montage du kit, claire et détaillée en permet la réalisation facile.

Le TX 103 est présenté dans un élégant coffret bleu et noir.



ÉLECTROME

BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33000 - BORDEAUX
Tél. : (56) 52.14.18

Angle rue Darquier
et, grande rue Nazareth
31000 - TOULOUSE

5, place J. Pancaut
40000 - MONT-DE-MARSAN
Tél. (58) 75.99.25

Pour toutes commandes 15 F de port et emballage. Contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes + frais.

Kit ELCO Le Kit au service de vos hobbies

		PU TTC			PU TTC
ELCO 9 :	Gradateur de lumière	39,00 F	ELCO 80 :	Correcteur de tonalité stéréo	56,00 F
ELCO 10 :	Modulateur 3 canaux	95,00 F	ELCO 84 :	Manipulateur code morse	62,00 F
ELCO 11 :	Voie négative pour modulateur	26,00 F	ELCO 86 :	Roulette électronique à 16 leds	95,00 F
ELCO 12 :	Modulateur 3 V + négatif	125,00 F	ELCO 89 :	Clignotant 1 canal × 1200 W	49,00 F
ELCO 15 :	Centrale alarme pour maison	280,00 F	ELCO 90 :	Vox control, sortie sur relais	75,00 F
ELCO 16 :	Stroboscope 60 joules	110,00 F	ELCO 91 :	Fréquence-mètre digital 10 Hz à 2 MHz	245,00 F
ELCO 17 :	Chenillard 4 canaux, alimentation 220 V, vitesse de défilement réglable	130,00 F	ELCO 93 :	Préampli micro	35,00 F
ELCO 19 :	Chenillard 8 canaux, aller-retour, alimentation 220 V, vitesse de défilement réglable	220,00 F	ELCO 94 :	Préampli guitare	68,00 F
ELCO 20 :	Filtre HP 2 voies pour enceinte 30 W	54,00 F	ELCO 95 :	Modulateur 1 voie	38,00 F
ELCO 21 :	Filtre HP 3 voies pour enceinte 60 W	78,00 F	ELCO 97 :	Tamporisateur à affichage digital (heures minutes) réglable jusqu'à 40 mn précision une seconde	145,00 F
ELCO 22 :	Chenillard 16 voies aller-retour, programmable	290,00 F	ELCO 98 :	Tuner FM, sensibilité 1,6 µV CAF, pré-régulé	220,00 F
ELCO 23 :	Chenillard 8 voies professionnel, 10 programmes enchainables en automatique, 2 vitesses réglables	390,00 F	ELCO 99 :	Bloc de comptage de 0 à 999, affichage sur 3 × 7 segments, exemple d'application en fréquence-mètre, comptage de passage, etc.	180,00 F
ELCO 24 :	Mini-orgue électronique (8 notes réglables)	58,00 F	ELCO 101 :	Equalizer 6 filtres réglables par 6 potentiomètres	125,00 F
ELCO 25 :	Mini-récepteur FM 80 à 108 MHz	54,00 F	ELCO 102 :	Platine de mixage pour 2 platines magnétiques stéréo (réglage par potentiomètres rectilignes)	160,00 F
ELCO 26 :	Chenillard-Modulateur (ce kit rassemble un chenillard 4 canaux et un modulateur 3 V + négatif, un simple inverseur permettant de passer de l'une à l'autre fonction)	250,00 F	ELCO 103 :	Allumage électronique	160,00 F
ELCO 27 :	Pr.érégulation à touche control pour tuner FM (4 touches pré-régulables par potentiomètre 20 tours)	115,00 F	ELCO 104 :	Capacimètre digital, par 3 afficheurs 7 segments de 100 pf à 10 000 microfarad	210,00 F
ELCO 28 :	Clignotant alterné 2 × 1200 W	70,00 F	ELCO 105 :	Trémolo électronique	90,00 F
ELCO 29 :	Carillon 9 tons	110,00 F	ELCO 106 :	Générateur 6 rythmes	250,00 F
ELCO 30 :	Ampli 15 W eff. pour voiture (alimentation 12 V)	120,00 F	ELCO 107 :	Ampli 80 W eff.	260,00 F
ELCO 31 :	Testeur de semi-conducteur	45,00 F	ELCO 108 :	Ampli 120 W eff.	320,00 F
ELCO 32 :	Thermostat électronique sortie sur relais	85,00 F	ELCO 109 :	Ampli 80 W eff. stéréo	495,00 F
ELCO 33 :	Compte-tours électronique digital, affichage sur 2 × 7 segments de 0000 à 9900 tours	185,00 F	ELCO 110 :	Amplificateur téléphonique	75,00 F
ELCO 34 :	Barrière à ultra-son (portée 15 m)	165,00 F	ELCO 111 :	Chronomètre digital (à Quartz)	180,00 F
ELCO 35 :	Emetteur à ultra-son	75,00 F	ELCO 112 :	Emetteur 27 MHz, à quartz	55,00 F
ELCO 36 :	Récepteur à ultra-son	90,00 F	ELCO 113 :	Récepteur 27 MHz, à quartz	110,00 F
ELCO 37 :	Alarme à ultra-son par effet Doppler	230,00 F	ELCO 114 :	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge digitale	68,00 F
ELCO 38 :	Ampli 10 W stéréo	130,00 F	ELCO 115 :	Bloc système pour train électrique	70,00 F
ELCO 39 :	Interrupteur crépusculaire, permet d'allumer ou d'éteindre un spot de façon progressive en automatique le temps d'allumage et d'extinction étant réglable	88,00 F	ELCO 116 :	Sifflet à vapeur pour train électrique	95,00 F
ELCO 40 :	Stroboscope 150 joules, vitesse réglable	150,00 F	ELCO 118 :	Pré-écoute pour table de mixage avec commutateur pour 6 entrées	95,00 F
ELCO 41 :	Interphone 2 postes	85,00 F	ELCO 119 :	Stroboscope alterné 2 × 60 joules	180,00 F
ELCO 42 :	Chenillard 10 voies	240,00 F	ELCO 120 :	Mixage 1 micro + 1 magnétophone, permet de sonoriser des diapositives ou des films	72,00 F
ELCO 43 :	Stroboscope 2 × 150 joules	250,00 F	ELCO 121 :	Mini-batterie électronique, imite le son de deux instruments à percussion	68,00 F
ELCO 44 :	Régie-lumière (1 strobo 60 joules, 1 chenillard 4 canaux, 1 modulateur 3 canaux + négatif)	390,00 F	ELCO 122 :	Passe-vue automatique pour diapositives, vitesse réglable	85,00 F
ELCO 46 :	Stroboscope 300 joules	250,00 F	ELCO 123 :	Sablir électronique 3 temps réglable (entre 2 mn et 5 mn) sélection d'un des 3 temps, alarme par buzzer	70,00 F
ELCO 47 :	Chenillard strobo 4 canaux × 60 joules	390,00 F	ELCO 124 :	Logique feu de croisement, respecte l'ordre des feux rouges, affichage par 2 leds rouges, 2 jaunes et 2 verts	85,00 F
ELCO 49 :	Alimentation stabilisée 3 à 24 V 1,5 A, avec transfo	140,00 F	ELCO 125 :	Applaudimètre à led, en fonction du niveau et de la durée des applaudissements, allume de 1 à 12 leds fourni avec le micro	150,00 F
ELCO 50 :	Signal Tracer	35,00 F	ELCO 126 :	Horloge à affichage digital (heures minutes) alim. 220 V peut faire réveil	79,00 F
ELCO 51 :	Générateur 1 Hz à 2 MHz, en 6 gammes	95,00 F	ELCO 127 :	Visualisation à leds pour ELCO 23	34,00 F
ELCO 52 :	Ampli 2 W	47,00 F	ELCO 128 :	Horloge digitale moto-auto ou bateau, heure, minute à quartz, peut faire réveil, alimentation en 12 V	124,00 F
ELCO 53 :	Ampli 6 W	61,00 F	ELCO 130 :	Sirène multiple, imite le bruit de la sirène de police américaine, sirène spatiale, bruitages pour flippers	88,00 F
ELCO 54 :	Ampli 10 W	75,00 F	ELCO 131 :	Générateur 5 Hz à 500 kHz, Sinus, Triangle, Carré	190,00 F
ELCO 55 :	Temporisateur 1 s à 5 mn, sortie sur relais	88,00 F	ELCO 132 :	Filtre pour montage à triacs	42,00 F
ELCO 56 :	Antivol auto, sortie sur relais	68,00 F	ELCO 133 :	Barrière à ultra-son pour entrée magasin ou commande de porte de garage. Déclenche un relais pendant un temps réglable de 1 s à 1 mn quand quelqu'un passe	188,00 F
ELCO 57 :	Alimentation pour mini-K7 en 7,5 V à partir du 12 V, ou auto-radio	49,00 F	ELCO 134 :	Minuterie électronique à affichage digital pour insouleuse, commande jusqu'à 6 tubes ultra-violet de 1 s à 40 mn (affichage minutes-secondes)	190,00 F
ELCO 58 :	Cadenceur d'essuie-glace	68,00 F	ELCO 135 :	Trucage électronique permet d'imiter le bruit d'une détonation, aboiement de chien, explosion, accélération de moto, sirène police, etc. indispensable pour vos soirées	230,00 F
ELCO 59 :	Alimentation stabilisée 5 à 15 V 500 mA, avec transfo	89,00 F	ELCO 136 :	Générateur de rythmes - 12 rythmes, tempo et volume réglables	480,00 F
ELCO 60 :	VU-mètre à 6 leds	58,00 F	ELCO 137 :	Horloge digitale réveil pour cafetière électrique ou poste radio ou autre, commute une charge de 1 200 W à l'heure du réveil	99,00 F
ELCO 61 :	VU-modulateur à 6 triacs	195,00 F	ELCO 138 :	Horloge réveil digitale, met un buzzer en route à l'heure du réveil	125,00 F
ELCO 62 :	Préampli à micro pour modulateur avec micro-électret fourni	58,00 F	ELCO 140 :	Chambre de réverbération, volume et retard réglables	150,00 F
ELCO 63 :	Alimentation 5 V 1,2 A avec son transfo	95,00 F	ELCO 142 :	Micro Timer programmable à Microprocesseur	450,00 F
ELCO 65 :	VU-mètre stéréo pour ampli jusqu'à 100 W (avec les VU-mètre)	89,00 F	ELCO 143 :	Emetteur infra-rouge	95,00 F
ELCO 66 :	Horloge digitale (heure-minute)	129,00 F	ELCO 144 :	Récepteur infra-rouge sortie sur relais	125,00 F
ELCO 67 :	Alarme pour ELCO 66, transforme ELCO 66 en horloge-réveil	36,00 F			
ELCO 68 :	Amplificateur d'antenne	28,00 F			
ELCO 69 :	Sirène électronique	85,00 F			
ELCO 70 :	Déclencheur photo-électrique, permet de construire des barrières lumineuses, comptage d'objets, etc., sortie sur relais	85,00 F			
ELCO 71 :	Modulateur à micro 3 canaux, avec son micro	185,00 F			
ELCO 72 :	Métronome électronique avec son H.P.	55,00 F			
ELCO 73 :	Compte-tour électronique, avec son galvanomètre	75,00 F			
ELCO 74 :	Jeux de dé électronique (affichage 7 leds)	45,00 F			
ELCO 75 :	Décodeur stéréo FM	95,00 F			
ELCO 77 :	Préampli mono RIAA	25,00 F			
ELCO 78 :	Correcteur de tonalité	29,00 F			
ELCO 79 :	Préampli RIAA, stéréo	38,00 F			

