

6f

édité par le Haut-Parleur

électronique pratique

RETRONIK.FR

Initiation · Composants · Réparations · Expérimentations

N° 26 - NOUVELLE SERIE - AVRIL 1980

sommaire détaillé p.81

**Thermostat
d'ambiance
multifonction**



électronique pratique

REVUE
MENSUELLE

N° 26
NOUVELLE
SERIE

sommaire

Réalisez vous-mêmes

- 82 | Un orgue 3 octaves
- 89 | Un indicateur de surcharge
- 90 | Un métronome
- 92 | Un bruiteur pour circuits routiers
- 97 | Un thermostat multi-fonctions
- 98 | Un antivol automobile 12 V
- 119 | Une sirène de puissance
- 123 | Un capacimètre 1 pF à 1 μ F
- 143 | Un gazouilleur
- 147 | Un temporisateur de précision

En kit

- 86 | Un compte-tours à LED ASSO 2009

Pratique et initiation

- 131 | Dix indicateurs à LED
- 137 | Monter un galvanomètre, lequel ? comment ?
- 154 | Les résistances variables
- 158 | Les amplificateurs BF à transistors
- 166 | Un détecteur d'humidité sur l'Experimentor E.350
- 168 | Applications des semi-conducteurs
- 173 | Presse étrangère

Divers

- 163 | ENCART EURELEC
- 164 |
- 210 | Abonnements
- 211 | Nos lecteurs



Bruiteur pour circuits routiers.



L'orgue monodique.



Le thermostat multi-fonctions.

ADMINISTRATION-REDACTION : Société des Publications Radio-Électriques et Scientifiques

Société anonyme au capital de 120 000 F. - 2 à 12, rue Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. - Tél. : 200.33.05. - Télex PVG 230 472 F

Directeur de la publication : **A. LAMER** - Directeur technique : **Henri FIGHIERA** - Rédacteur en chef : **Bernard FIGHIERA**

avec la participation de B. Roux, D. Roverch, R. Knoerr, P. Chabos, O. Gutron, M. Archambault, R. Rateau, H. Schrufer, F. Juster

La Rédaction d'Électronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

PUBLICITE : Société Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. - Tél. : 200.33.05 (lignes groupées) CCP Paris 3793-60

ABONNEMENTS : Abonnement d'un an comprenant : 11 numéros ELECTRONIQUE PRATIQUE. Prix : 50 F - Etranger : Prix : 80 F

Nous laissons la possibilité à nos lecteurs de souscrire des abonnements groupés, soit :

LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 125 F - Etranger à 195 F

SONO + LE HAUT-PARLEUR + ELECTRONIQUE PRATIQUE à 180 F - Etranger à 250 F

En nous adressant votre abonnement, précisez sur l'enveloppe : « SERVICE ABONNEMENTS » - 2 à 12, RUE BELLEVUE, 75940 PARIS CEDEX 19.

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. - - Prix d'un numéro 6 F

Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. **ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. ● Pour tout changement d'adresse, joindre 1 F et la dernière bande.

ORGUE TROIS OCTAVES AVEC VIBRATO

LES petits instruments de musique font partie de la panoplie des constructions du débutant, c'est la raison pour laquelle ces montages sont très prisés. En effet, tous les appareils dont le fonctionnement se traduit par un phénomène lumineux ou sonore, retiennent l'attention

des amateurs de plus en plus nombreux.

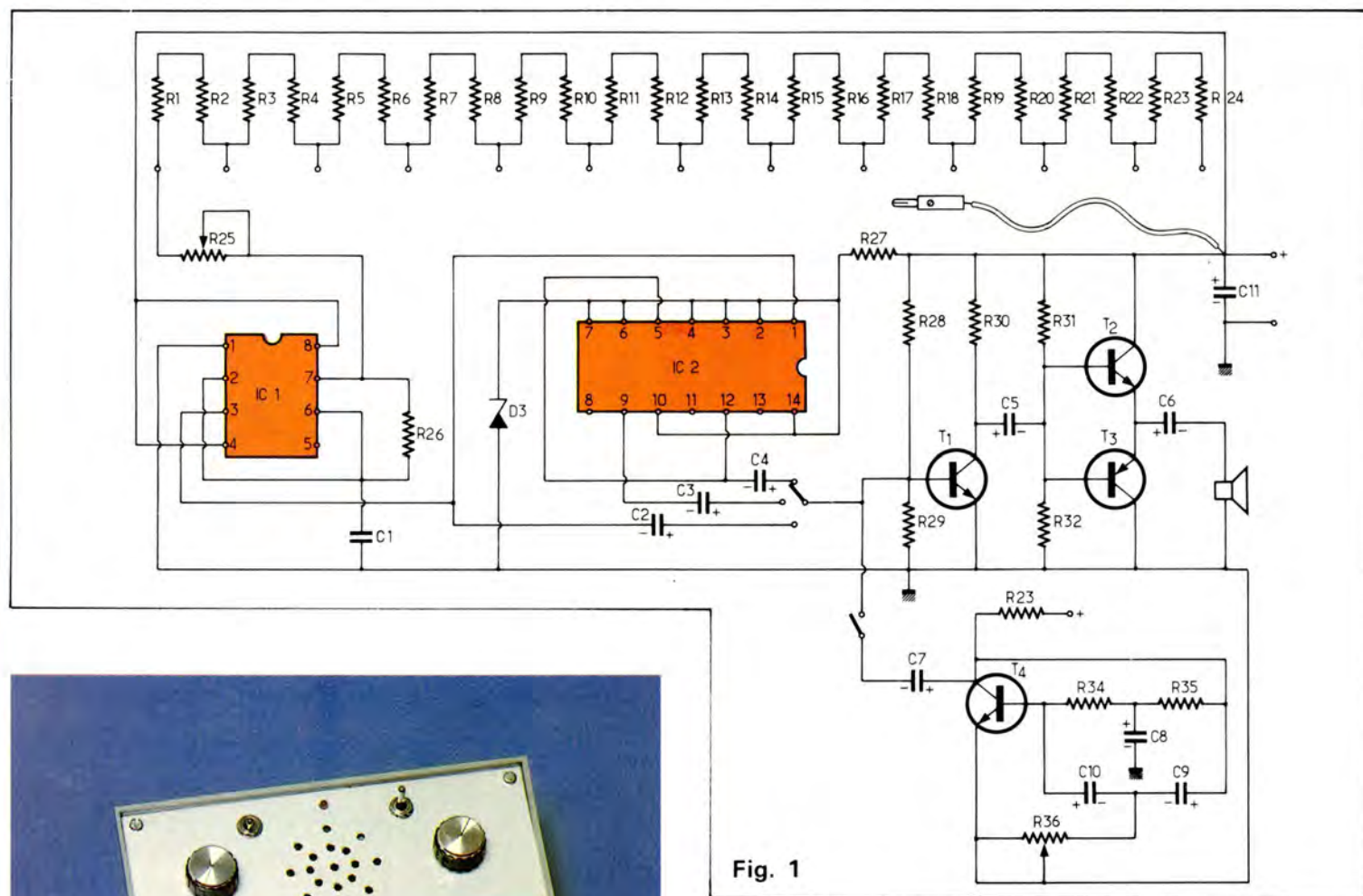
Le montage proposé, présente l'avantage d'employer des circuits intégrés et des transistors, il constitue donc un montage d'initiation par excellence. Par ailleurs, son prix de revient s'inscrit dans le budget d'un amateur débutant,

en dépit d'un nombre important de composants utilisés.

L'orgue en question, du type monodique (on ne peut jouer qu'une seule note à la fois), permettra l'exécution de morceaux de musique, que le vibrato restituera avec une certaine « ampleur ». Un petit

der en quatre parties distinctes, à savoir l'oscillateur équipé d'un classique NE 555, le circuit diviseur employant un SN 7473, le vibrato construit autour du transistor T₄ et l'amplificateur simplifié à trois transistors.

Comme sur tous les orgues on dispose d'un clavier, quand bien-même de fortune, mais nous avons préféré la solution de la mise en place de résistances fixes pour déterminer la fréquence des diverses notes par souci



amplificateur complète l'ensemble, mais on pourra avec succès relier le montage à un amplificateur de puissance ou à la chaîne HiFi.

Le schéma de principe

Le schéma de principe général du montage est proposé figure 1. Il peut se scin-

d'économie, et par simplification de mise au point.

Le NE 555 est monté en générateur et les fréquences sont déterminées par la valeur donnée à C₁ fixe, et les diverses résistances R₁ à R₂₄ introduites par l'onglet mobile ou bien la pointe de touche. Dans ces conditions on ne procédera qu'à un seul réglage d'étalonnage pour l'ensemble de la gamme à

l'aide de la résistance ajustable R_{25} .

Les signaux BF engendrés sont alors disponibles à la borne (3) du 555 et appliqués d'une part via le condensateur C_2 et le commutateur à la base du transistor T_1 préamplificateur et d'autre part à la borne (1) du circuit diviseur de fréquence.

En fait, le circuit IC₂ SN7473 renferme deux bascules JK qui judicieusement montées vont permettre de diviser par deux la fréquence fondamentale, si les signaux sont prélevés aux bornes (5 et 12) et par quatre en cas de prélèvement en sortie de borne (9). Il s'agit là, d'une amélioration des possibilités de l'orgue tout à fait « arbitraire », mais non dépourvue d'intérêt compte-tenu de la simple mise en œuvre d'un circuit intégré.

Un commutateur à trois positions suivant sélection permet d'appliquer les signaux engendrés à la base du transistor préamplificateur. Un simple interrupteur à glissière, permet également d'introduire l'effet « vibrato ».

Ce dernier est essentiellement constitué d'un oscillateur en double T constitué d'un seul étage. Dans ces conditions et tout comme pour les oscillateurs à déphasage RC, il faudra absolument disposer d'un transistor possédant un gain supérieur à 100. Nous nous sommes tournés vers un BC408B dont la dernière lettre précise en règle générale un gain supérieur à 200. Une fois passé au « bétamètre » un gain de 280 s'affichait, d'où l'entrée en oscillateur à très basse fréquence du montage en raison des valeurs adoptées. La résistance R_{36} agira sur la profondeur de vibrato.

On remarquera également que les valeurs C_9 et C_{10} sont doubles de C_8 , pour une meilleure entrée en oscillation ; n'oubliez cependant pas que la tolérance des condensateurs chimiques peut dépasser cent pour cent..

Quant à la section amplificatrice nous l'avons voulue simple et sans ennui, le premier transistor travaille en émetteur commun et les deux autres en push-pull grâce à leur complémentarité. Aucun réglage n'est nécessaire, mais il faut pour un bon rendement disposer de transistor de qualité avec un bon gain.

Côté alimentation, on remarquera simplement l'alimentation sous 5 V environ, grâce à la diode zéner D_2 , du 7473 obligatoire tandis que le 555 admet lui toutes les variations de tension possible sans « faillir ».

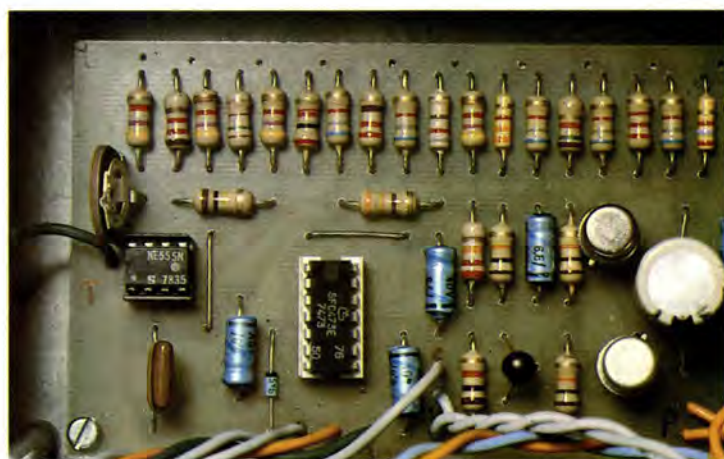
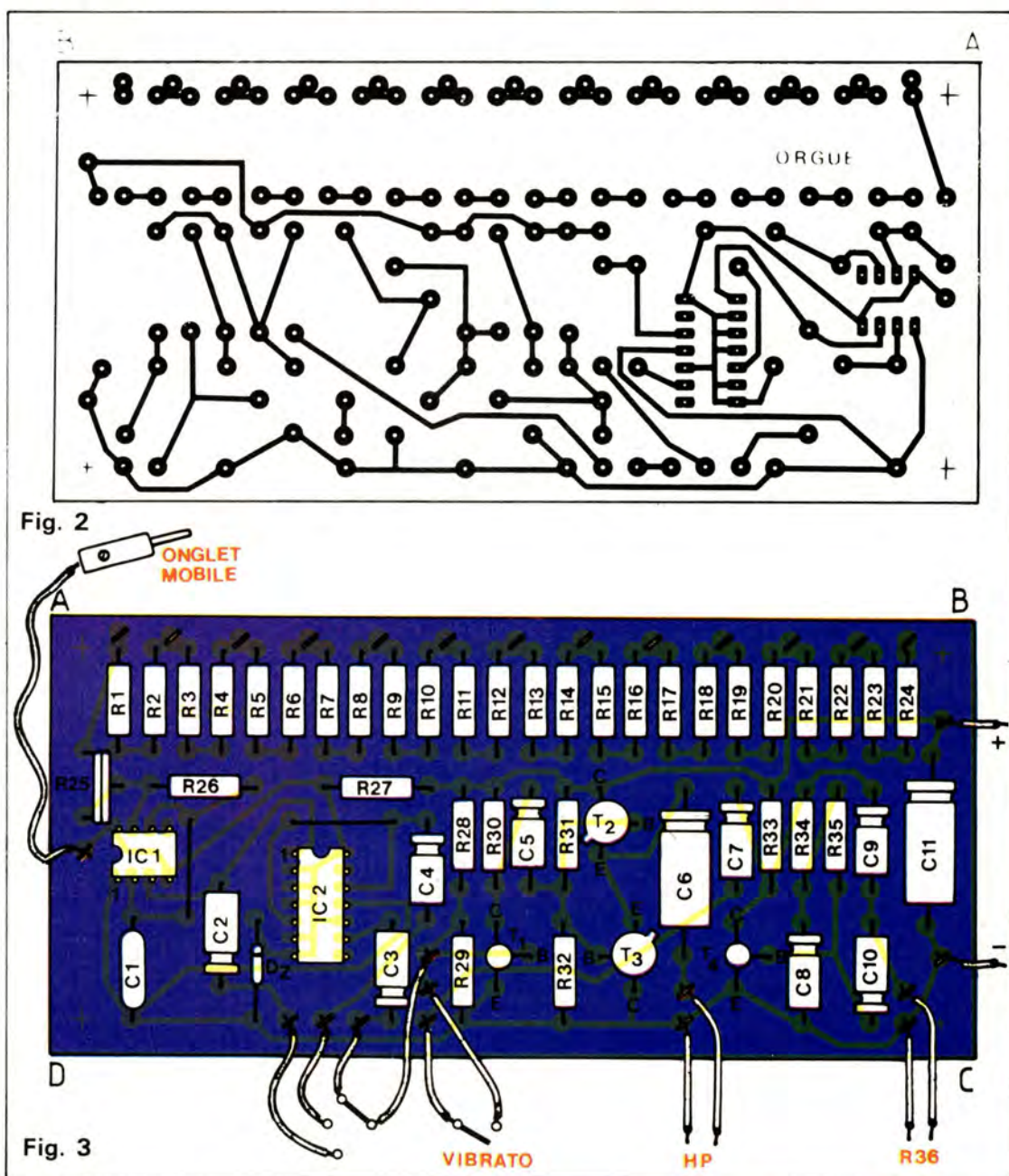


Photo 2. – Un bel exercice pour apprendre le code des couleurs.



Réalisation pratique

Pour la réalisation pratique du montage, nous avons eu recours à l'utilisation d'un circuit imprimé dont les dimensions s'inscrivent avec la plupart des cotes des boîtiers électroniques proposés sur le marché, mais certains amateurs pourront se contenter d'une boîte à cigares.

La **figure 2** précise à l'échelle 1 le tracé du circuit imprimé. Il se reproduira très facilement à l'aide de planches de transfert direct Mécanorma, notamment les références 2191300 pour les pastilles et 2192300 pour les bandes conductrices.

Ces dernières après la mise en place de toutes les pastilles devront, avant application sur la surface cuivrée nettoyée à l'aide d'un tampon récurrent, être pré-tranchées avec un cutter ou une lame de rasoir.

Les transferts résistent parfaitement au perchlorure, mais il ne faudra pas laisser baigner la plaquette plus de trente minutes, ou bien alors votre perchlorure commencera à être saturé ou chargé en cuivre.

Le perçage s'effectuera à l'aide de forêt de 0,8 à 1 mm et au moyen de la perceuse miniature.

Côté implantation, la **figure 3** laisse apparaître l'utilisation de deux straps, destinés à simplifier le circuit pour une meilleure reproduction.

Les circuits intégrés seront montés, en dernier lieu sur des supports. Pour l'insertion des résistances, il suffira de se reporter, le cas échéant à un code des couleurs pour ne pas se tromper de valeur, mais quel exercice d'initiation !

Au niveau du câblage du commutateur on veillera si les liaisons sont trop longues à utiliser du fil blindé. On emploiera un modèle, un circuit 12 positions, bloqué à

trois positions par l'intermédiaire de la languette spéciale.

Si l'on se contente de deux octaves seulement, un simple inverseur suffira.

Comme en témoignent les photographies, notre maquette a été introduite à l'intérieur d'un coffret pupitre Teko de référence 362 dont la face avant regroupe les principales commandes.

Un double inverseur fait office d'interrupteur marche/arrêt et permet d'introduire un voyant constitué d'une résistance de 470 Ω et d'une diode LED de 3 mm de diamètre.

Un autre inverseur simple, permet la mise en fonctionnement du circuit vibrato tandis qu'un potentiomètre règle la profondeur de la modulation.

Le petit haut-parleur a été placé au centre avec ses trous destinés à laisser sortir les « sons » et pour faire le pendant du potentiomètre de profondeur le contacteur à trois positions.

La partie inférieure de la face avant, est alors réservée au clavier de fortune réalisé à l'aide de punaises. Nous avons largement percé treize trous destinés au passage des pointes des punaises, après avoir pris soin de disposer une bande autocollante et isolante sur la plaque aluminium. Les punaises ont alors été immobilisées à l'aide d'une colle araldite en veillant scrupuleusement à ce que les pointes n'entrent pas en contact avec le passage des trous. Les punaises sont alors suffisamment isolées de la face avant, et les unes des autres.

Un important câblage de liaison commence alors mais avec des fils de couleurs différentes et assez long pour passer sous le circuit imprimé maintenus par deux vis et boulons faisant en même temps office d'entretoises.

L'onglet mobile, ou pointe de touche réalisé avec un fil souple et une fiche banane de quatre millimètres de diam-

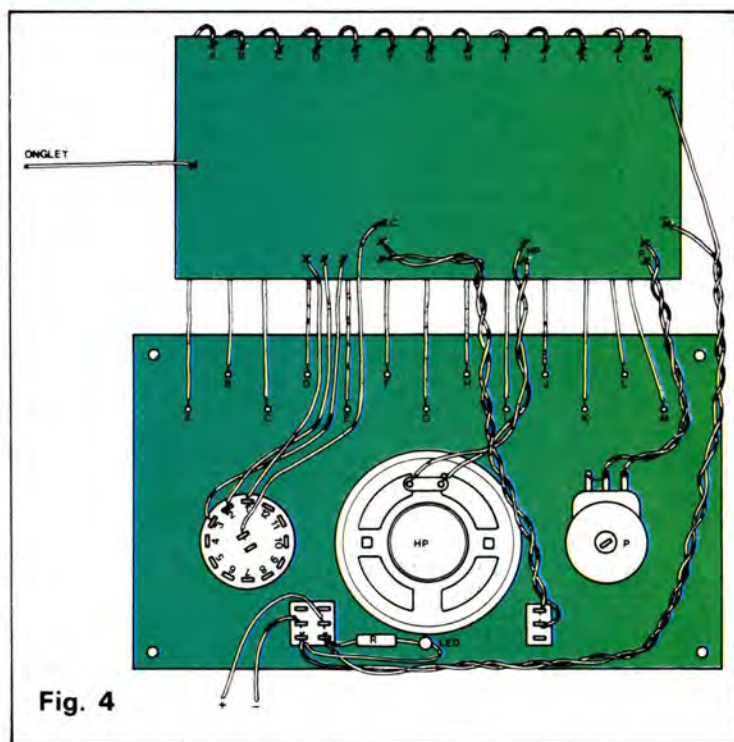


Fig. 4

tre ressortira sur le côté gauche du coffret.

On câblera éventuellement une sortie pour haut-parleur extérieur, à l'aide d'une prise dotée d'une coupure (3 coses de sortie) ou bien une prise pour sortie vers un amplificateur de puissance en prélevant les signaux au collecteur du transistor T₁ et en les véhiculant à l'aide d'un condensateur de 4,7 à 10 μ F (le plus dirigé vers le collecteur)

Aucun problème de mise au point ne doit se poser, les différents étages étant parfaitement distincts les uns des autres ce qui permettra de rapidement déceler l'anomalie le cas échéant.

Enfin, le montage s'alimentera entre 9 à 13,5 V de tension procurée par une pile miniature ou bien trois piles plates de 4,5 V.

Photo 3. - L'envers du « décor », la face avant minutieusement travaillée.



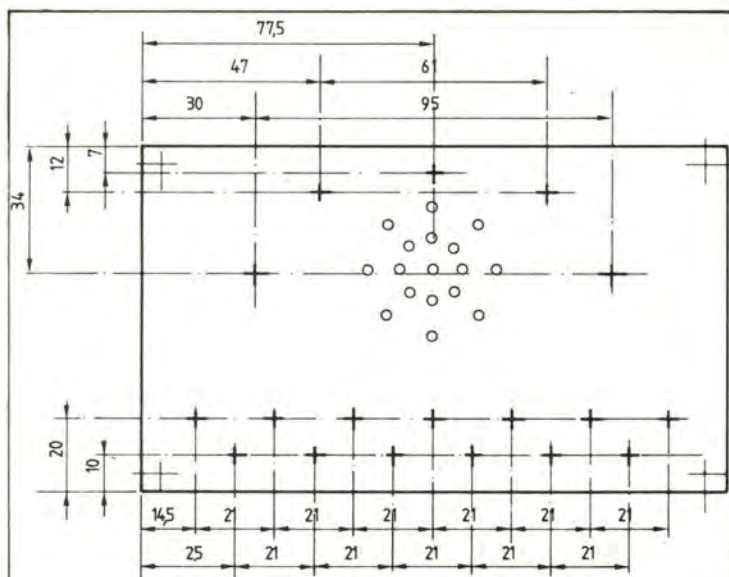


Fig. 5

Liste des composants

- R₁ : 4,7 k Ω** (jaune, violet, rouge).
R₂ : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge).
R₃ : 4,7 k Ω (Jaune, violet, rouge).
R₄ : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge).
R₅ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge).
R₆ : 2 k Ω (rouge, noir, rouge).
R₇ : 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge).
R₈ : 220 Ω (rouge, rouge, marron).
R₉ : 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge).
R₁₀ : 820 Ω (gris, rouge, marron).
R₁₁ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge).
R₁₂ : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge).
R₁₃ : 68 k Ω (bleu, gris, rouge).
R₁₄ : 1,5 k Ω (marron, vert, rouge).
R₁₅ : 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge).
R₁₆ : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge).
R₁₇ : 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge).
R₁₈ : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge).
R₁₉ : 8,2 k Ω (gris, rouge, rouge).
R₂₀ : 1,8 k Ω (marron, gris, rouge).
R₂₁ : 10 k Ω (marron, noir, orange).
R₂₂ : 680 Ω (bleu, gris, marron).
R₂₃ : 10 k Ω (marron, noir, orange).
R₂₄ : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge).
R₂₅ : 2,2 k Ω ajustable.
R₂₆ : 100 k Ω (marron, noir, jaune).
R₂₇ : 330 Ω (orange, orange, marron).
R₂₈ : 22 k Ω (rouge, rouge, orange).
R₂₉ : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
R₃₀ : 10 k Ω (marron, noir, orange).
R₃₁ : 10 k Ω (marron, noir, orange).
R₃₂ : 10 k Ω (marron, noir, orange).
R₃₃ : 8,2 k Ω (gris, rouge, rouge).
R₃₄ : 47 k Ω (jaune, violet, orange).
R₃₅ : 47 k Ω (jaune, violet, orange).
R₃₆ : 4,7 k Ω pot lin.
C₁ : 15 nF plaquette.
C₂ : 4,7 à 10 μ F.
C₃ : 4,7 à 10 μ F.
C₄ : 4,7 à 10 μ F.
C₅ : 4,7 à 10 μ F.
C₆ : 220 à 470 μ F.
C₇ : 4,7 à 10 μ F.
C₈ : 2,2 μ F.
C₉ : 1 μ F/12 V.
C₁₀ : 1 μ F/12 V.
C₁₁ : 220 μ F/12 V.
IC₁ : NE555
IC₂ : SN7473
T₁, T₄ : BC408B, BC108B, etc.
T₂ : 2N1711, 2N1613, 2N2219.
T₃ : 2N2904, 2N2905.
1 commutateur, 1 circuit/12 positions.
1 : inverseur glissière ou levier.
Dz : 5,6 V zener.
1 HP 8 Ω $\varnothing$ 60 mm.
1 résistance 470 Ω + LED 3 mm pour constituer le voyant.

Pour apprendre
à vraiment parler

ANGLAIS OU ALLEMAND

La méthode réflexe-orale donne des
résultats stupéfiants et tellement rapides

**NOUVELLE MÉTHODE
PLUS FACILE, PLUS EFFICACE**

Connaître une langue, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître une langue, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement.

La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler la langue que vous avez choisi d'apprendre. C'est une méthode progressive, qui commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et vous commencerez à penser dans la langue et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler une langue dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais étudié une langue qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années ou séjourné longtemps en Angleterre ou en Allemagne.

La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée chez soi. Vous pouvez donc apprendre l'anglais ou l'allemand chez vous à vos heures de liberté, où que vous habitiez et quelles que soient vos occupations. En consacrant moins d'une demi-heure par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous "débrouiller" dans deux mois et, lorsque vous aurez terminé trois mois plus tard, vous parviendrez à parler couramment avec un accent impeccable, ce qui d'ailleurs a stupéfié des spécialistes de l'enseignement.

Commencez dès que possible à apprendre la langue que vous avez choisie avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, parler une langue est un atout essentiel à votre réussite.



**Bon pour
un DISQUE GRATUIT**

à retourner à CENTRE D'ÉTUDES - Service A 36 K
1, avenue Stéphane-Mallarmé - 75017 PARIS

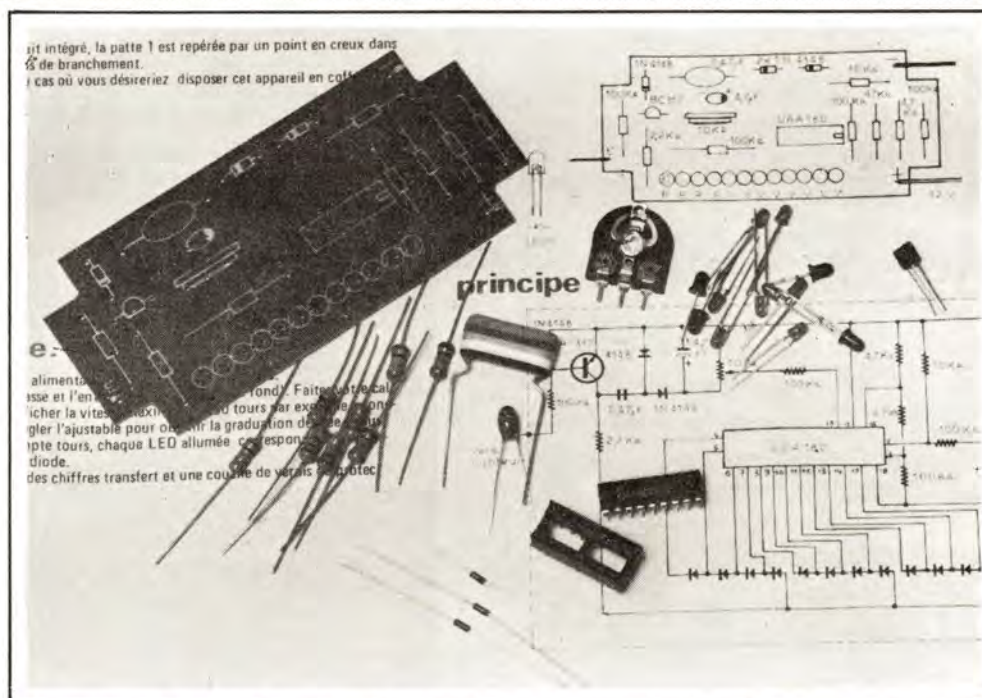
Sans engagement de ma part, en échange de ce bon, je recevrai gratuitement ce disque 45 tours de démonstration et votre brochure « Comment apprendre l'anglais ou l'allemand et parler couramment ». Je joins 2 timbres à 1,50 F pour frais (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponse).

Langue choisie : ☐ ANGLAIS ☐ ALLEMAND

MON NOM (en majuscules S.V.P.)

MON ADRESSE

Code postal Ville



Il est parfois indispensable de connaître sur une voiture ou une moto la vitesse de rotation de son moteur soit pour ne pas « serrer » pendant les périodes de rodage soit simplement pour utiliser son moteur dans la zone de puissance optimale. Nous vous proposons donc aujourd'hui un petit compte-tours simple à réaliser, précis et parfaitement adaptable à toutes les sortes de moteurs 2 ou 4 temps.

ASSO 2009 : compte-tours, affichage par LED

Description

La figure 1 propose le schéma de principe complet du compte-tours.

Le montage a été essentiellement construit autour d'un circuit intégré désormais connu le UAA180. Il s'agit là de la version modernisée du compte-tours « autrefois » proposé à deux transistors et équipé d'un petit appareil à cadre mobile.

L'information, provenant du rupteur se trouve très simplement mise en forme par l'intermédiaire d'un transistor NPN, suivi d'un doubleur de tension.

Le UAA180 travaille en voltmètre, et la résistance ajustable de 10 k Ω va permettre de procéder à l'étalonnage de l'ensemble, l'illumination des diodes LED restant purement arbitraire, mais tout de même proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur.

L'appareil s'alimente sous les 12 V de tension de la batterie du véhicule.

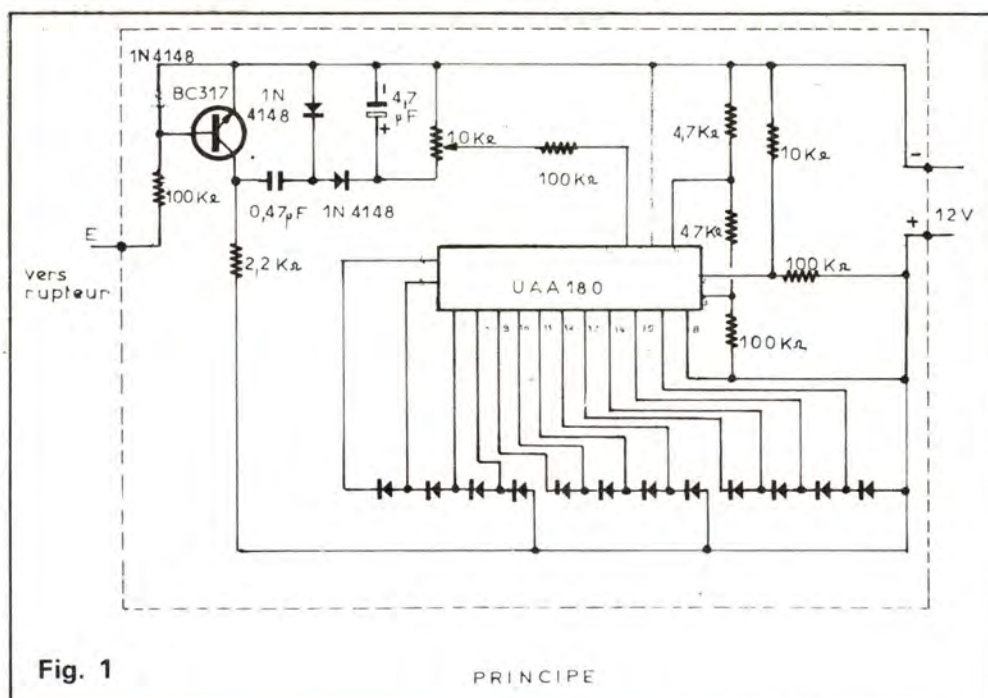


Fig. 1

PRINCIPE

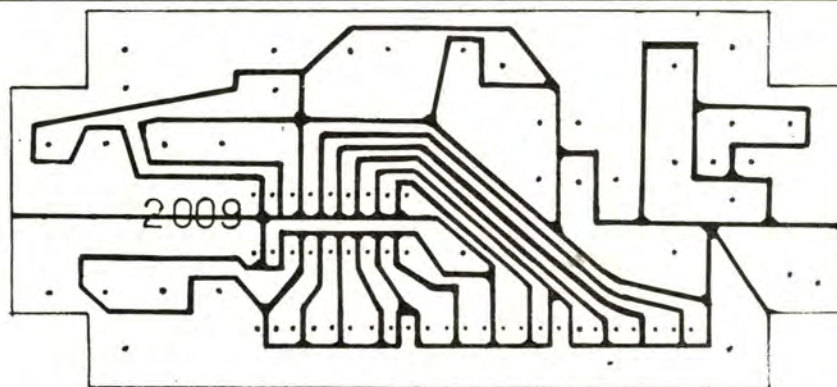


Fig. 2

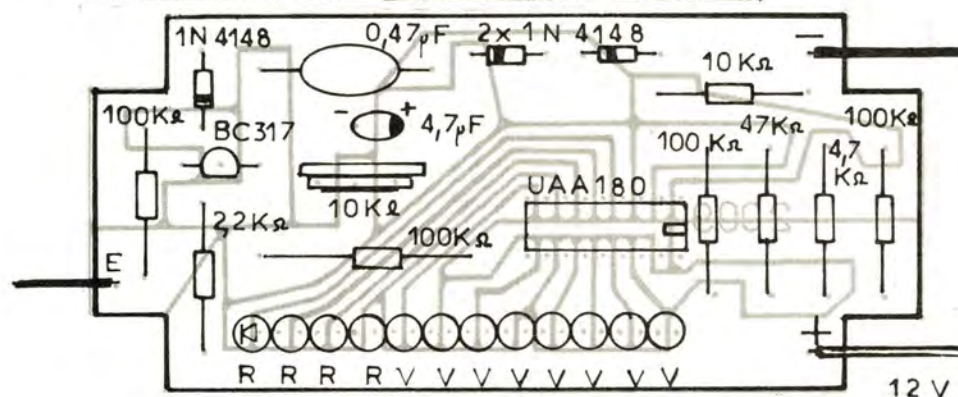


Fig. 3

LEDS

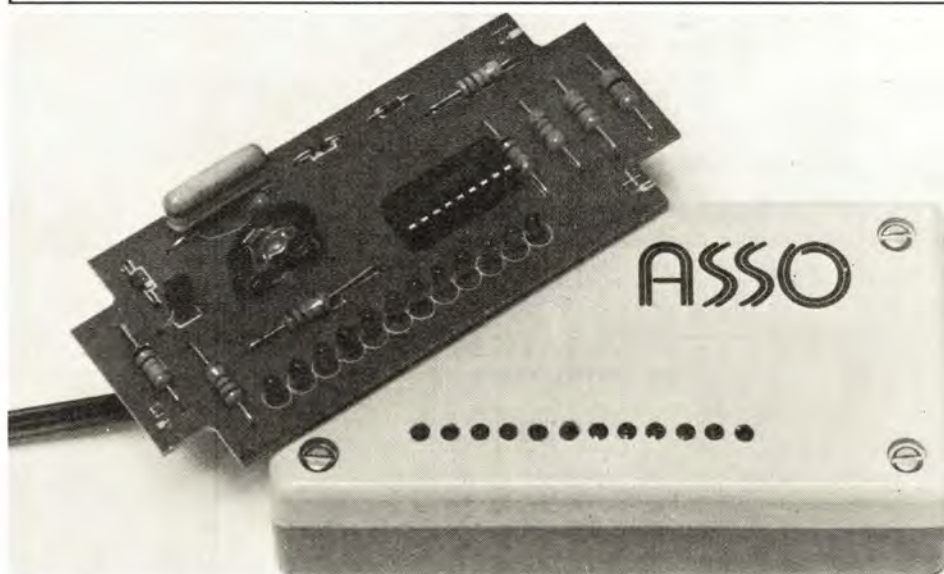


Fig. 2. et 3. – Nous livrons à titre indicatif le tracé du circuit imprimé retenu par le constructeur.

Les traits « noirs » représentent les caniveaux isolants tandis que les parties « blanches » constituent les surfaces cuivrées.

Le montage pourra s'introduire à l'intérieur d'un coffret.

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation : 10 à 15 V continu.

Nombre de niveaux : 12 en 2 couleurs.

Courant absorbé sur le rupteur :
100 microampères.

Vitesse minimale de rotation (version kit) :
300 tours (4T).

Vitesse maximale de rotation (version kit) : 15 000 Tours (4T).

Immunité aux vibrations : 1 seul réglage.

Notice de montage

Repérer tout d'abord tous les composants, commencer par souder les résistances fixes, l'ajustable, les condensateurs, attention au sens du tantale, point vers vous le + est toujours à droite.

Souder le support de circuit intégré, les diodes en repérant le sens (trait = cathode) les diodes LED, laisser les fils très longs pour permettre de disposer ce montage dans un coffret, et terminer par le transistor.

**Mise
en service**

Pour faciliter les essais, vous pouvez disposer à l'entrée comptage d'un générateur BF en signaux carrés, placez la résistance ajustable à mi-course, alimentez l'appareil en 12 V, pour repérer la vitesse, et l'augmenter, augmentez la fréquence de votre générateur.

Suivant les types de moteurs utilisés, ou si vous disposez d'un allumage électronique ou conventionnel, ce montage

est assez souple pour permettre, en jouant seulement sur deux valeurs de concevoir toutes les sortes de vitesse, oscillation ou autre qui puisse survenir en fonction de votre système d'allumage.

Vérifier qu'aucune goutte de soudure ne produise de court-circuit sur la partie conductrice du circuit imprimé.

Le circuit imprimé livré est étamé, gravure maxi-cuivre, perçage professionnel et les éléments sont sérigraphiés en blanc sur une couche de vernis de protection de couleur rouge.

Avec un allumage électronique, aucun rebond n'apparaît sur les vis platinées vous pouvez donc calculer la vitesse de rotation avec le rapport rotation/fréquence. Exemple : 6 000 tours, monocylindre 2 temps : 100 hertz, $F = \text{Vitesse} / 60$ (car rotation en tours par minute)

Les pièces à modifier suivant votre allumage sont les suivantes : mylar de $0,47 \mu\text{F}$ et résistance d'entrée de $100 \text{ k}\Omega$

si besoin est. Les valeurs livrées dans le kit permettent de se plier à la majorité des allumages de moto et voitures, dans tous les cas, les valeurs devront être comprises entre les fourchettes suivantes :

Résistances entre $47 \text{ k}\Omega$ et $1 \text{ M}\Omega$
Condensateur entre 1 nF et $0.68 \mu\text{F}$.

Disposition

Après des essais, nous pouvons vous conseiller divers points où la lecture de ce compte-tours sera pratique et où l'esthétique de l'appareil fera bon effet :

– Moto : dans un coffret à côté du compteur de vitesse, l'alimentation se faisant avec la clef de contact.

– Auto : incorporé dans le tableau de bord ne laissant dépasser que les 12 diodes ou disposé dans son coffret au centre de ce tableau coffret orienté vers le conducteur.

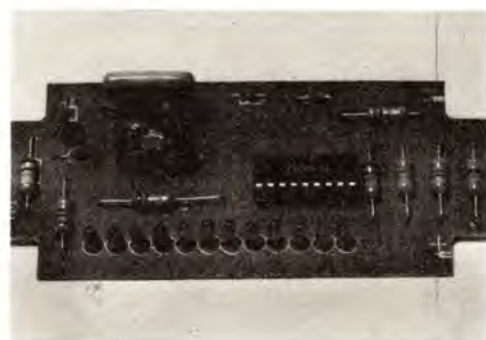


Photo 2. – Un aspect du kit terminé et câblé sur cette photo, le support de montage est rouge, ce qui confère au module une excellente présentation.

Réglages

Le seul réglage consiste à étalonner votre résistance ajustable ou de la remplacer par deux résistances de même valeurs une fois ce réglage effectué.

Nous vous souhaitons un bon montage pour cette réalisation assez simple qui vous rendra de grands services.

A TOULON UN SPÉCIALISTE DE L'ÉLECTRONIQUE

R. ARLAUD

B.S.T.

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

PLAY KITS - JOSTY - OFFICE DU KIT

DISTRIBUTEUR :

AUDAX - CONTINENTAL EDISON - DUAL - GARRARD - HIRSCHMANN - I.T.T. - JEAN RENAUD
J.V.C. - KF - PIONEER - POLY PLANAR - RADIO - TECHNIQUE - RADIO CONTRÔLE
S.I.A.R.E. - TOUTELECTRIQUE - SEM - T.O.A. - Etc.

Envois dans toute la France contre remboursement

R. ARLAUD

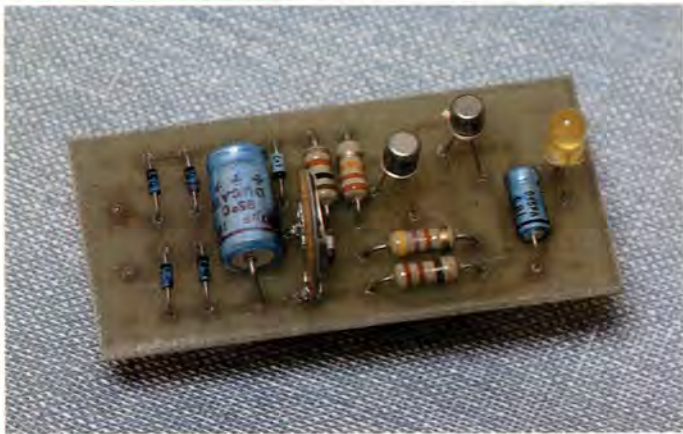
8-10, rue de la Fraternité, 83100 TOULON
Tél. : (94) 41-33-65

Ouvert du lundi au samedi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

NOS CONSEILLERS TECHNIQUES AU SERVICE DES AMATEURS ET DES PROFESSIONNELS

PRIX COMPÉTITIFS...

INDICATEUR DE SURCHARGE



LES musiques actuelles, pour conserver leur attrait ou charme, s'écoulent, le plus souvent, à des niveaux élevés. Emporté par la musique, on se laisse faire, mais dépassé un certain seuil, les enceintes acoustiques risquent de subir de graves dommages tels que le décentrage de la bobine mobile d'un haut-parleur.

L'indicateur de surcharge que nous vous proposons vous permettra de vous rendre à la raison et de constater que vous faites subir à vos enceintes d'épouvantables tortures, grâce à un signal lumineux.

Le schéma de principe

Deux transistors suffisent, à sa réalisation comme le précise le schéma de principe de la **figure 1**. Les signaux BF prélevés aux bornes de l'enceinte acoustique sont appliqués à un pont de quatre diodes.

Dans ces conditions, une tension continue apparaît aux bornes du condensateur C_1 , d'où l'absence de pile d'alimentation pour le montage d'alarme.

Le premier transistor va alors réagir en détecteur de seuil. La résistance ajustable R_1 (ou le potentiomètre) va permettre de jouer sur le seuil de déclenchement. La diode zener « D_z » provoquera un seuil minimum. Dès que ce dernier sera atteint, le transistor T_1 deviendra conducteur et portera la résistance R_4 à la ligne positive.

Le transistor unijonction, très classiquement monté en oscillateur à relaxation à fréquence très lente provoquée par la présence de C_2 de quelques dizaines de microfarads, va émettre un clignotement lumineux prévenant l'utilisateur qu'il dépasse le seuil acceptable pour ces enceintes.

On repérera scrupuleusement l'anode et la cathode de la diode électroluminescente, une inversion conduirait à l'extinction totale.

Enfin, les dimensions du circuit imprimé sont telles qu'il pourra facilement s'introduire à l'intérieur d'un coffret Teko aluminium de référence 1/A.

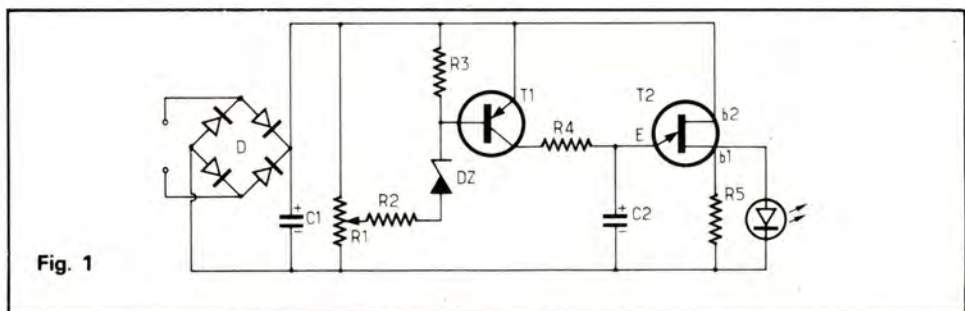


Fig. 1

Réalisation pratique

Les méthodes de réalisation des circuits imprimés ayant considérablement évolué, nous nous tournerons quand même pour la réalisation pratique vers le tracé d'un circuit.

La **figure 2** précise grandement les contours de ce dernier. Pour l'implantation des éléments on se reportera à la **figure 3**. On veillera, comme d'usage à l'orientation des différentes diodes.

Composants

R_1 : ajustable ou potentiomètre variation « linéaire » 47 k Ω .
 R_2 : 1 k Ω (marron, noir, rouge).
 R_3 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange).
 R_4 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge).
 R_5 : 220 Ω (rouge, rouge, marron).
 C_1 : 100 μ F / 16 V.
 C_2 : 6,8 à 22 μ F / 16 V.
 D : 1N 4148, 1N 914.
 D_z : 3 à 4,7 V zener.
 T_1 : BC 177, BC 178, 2N 2905, 2N 2904, etc.
 T_2 : 2N 2646 unijonction.
 Coffret Teko aluminium 1/A.
 Diode électroluminescente rouge, jaune, ou verte.

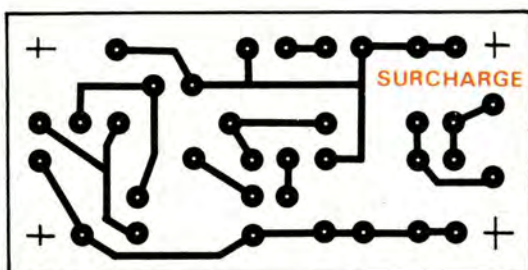


Fig. 2

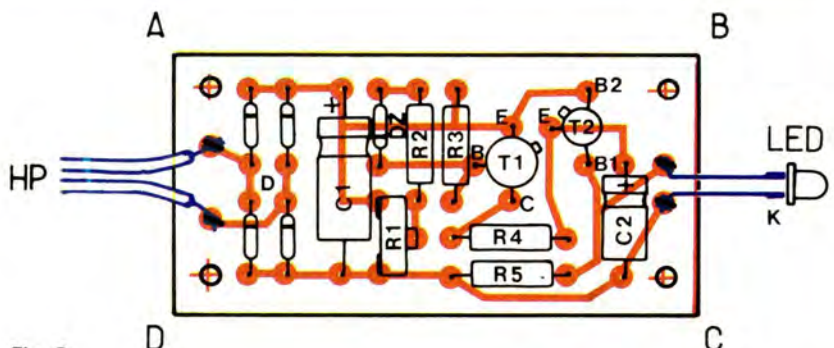


Fig. 3

UN METRONOME



UN métronome purement mécanique consiste, essentiellement, en un mouvement d'horlogerie, muni d'un balancier ou pendule. L'instrument étant remonté on libère le balancier muni à sa base d'un contrepoids réglable en déplacement, permettant de modifier la vitesse des oscillations. Le montage repose, alors, sur le principe physique inertie et élasticité.

Les composants électroniques mis à notre disposition vont autoriser une transposition du phénomène précité, les battements étant restitués par un petit haut-parleur.

Le plus simple des montages de métronomes, ne comporte que deux transistors montés en oscillateur, mais dont la régularité et la précision des battements varient beaucoup en fonction de la tension d'alimentation ou de l'usure des piles.

Aujourd'hui s'offre à nous la possibilité d'avoir recours à un circuit intégré le NE 555 qui présentera les mêmes caractéristiques de précision des battements dans notre cas précis d'emploi, quelle que soit la tension d'alimentation entre 5 et 15 V.

Le schéma de principe

La figure 1 présente le schéma de principe du montage construit autour du 555. Outre les bornes d'alimenta-

tion (1) (4) et (8), il suffit simplement de disposer d'éléments R/C destinés à déterminer la fréquence de travail du circuit intégré monté en multivibrateur astable.

Ainsi le condensateur C_2 de $1 \mu F$ associé aux résistances R_2 et R_3 provoquera des impulsions ou battements en borne (3) à la cadence de 70 à 250 par minute suivant la position de R_2 .

Cette configuration technologique exige cependant, au moins 9 V minimum de tension d'alimentation, pour une écoute confortable. Le montage pourra alors travailler avec un haut-parleur de bobine mobile comprise entre $2,5 \Omega$ et 25Ω sans problèmes.

Réalisation pratique

Le tracé du circuit imprimé que reproduit la figure 2 constituera un excellent exercice pour les amateurs débutants. La méthode dite en gravure directe Mecanorma apportera toutes les satisfactions pour peu qu'avant l'application des transferts on prenne soin de bien friction-

ner la surface cuivrée afin d'enlever l'oxydation toujours présente sur les plaques, quel que soit leur aspect.

Les débutants monteront de préférence le 555 sur un support mais au moment de son insertion veilleront à la bonne orientation du mètreplat. Ils ne confondront pas par ailleurs, le transistor PNP avec le NPN, en distinguant bien leurs références.

Nous avons introduit le montage à l'intérieur d'un coffret Teko de référence P/2 afin de conférer au petit haut-parleur un meilleur rendement.

Si l'on désire des battements, beaucoup plus lents, il faudra monter en parallèle sur C_2 , un autre condensateur de $1 \mu F$.

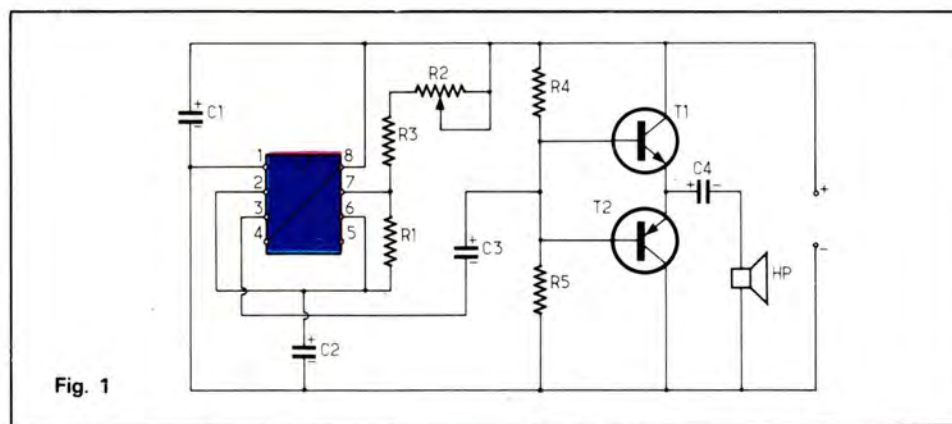
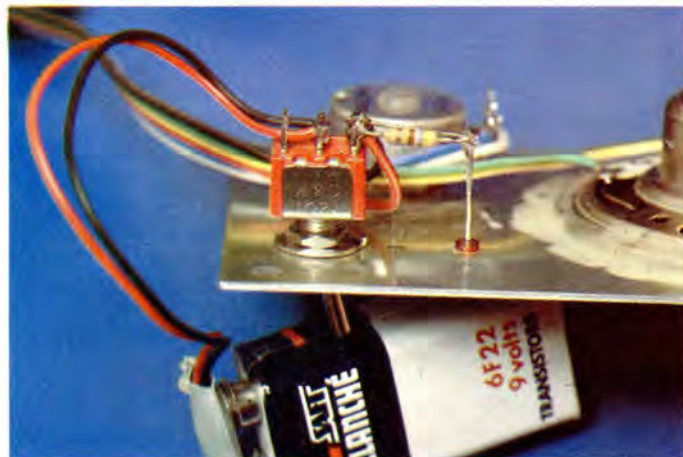


Fig. 1

Ce dernier potentiomètre de variation « linéaire » sera gradué en battement grâce à un index et un bouton fléché. En fait, on pourrait déjà entre le plus du condensateur C_3 et la ligne négative d'alimentation, brancher un haut-parleur, mais le signal reste trop faible d'où l'utilisation d'un amplificateur simplifié constitué de deux transistors complémentaires.



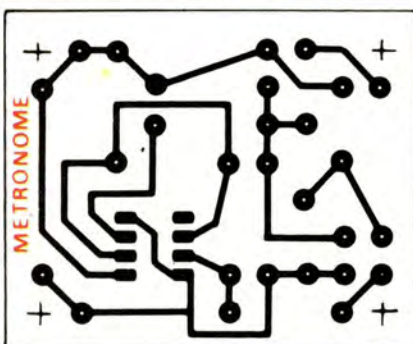
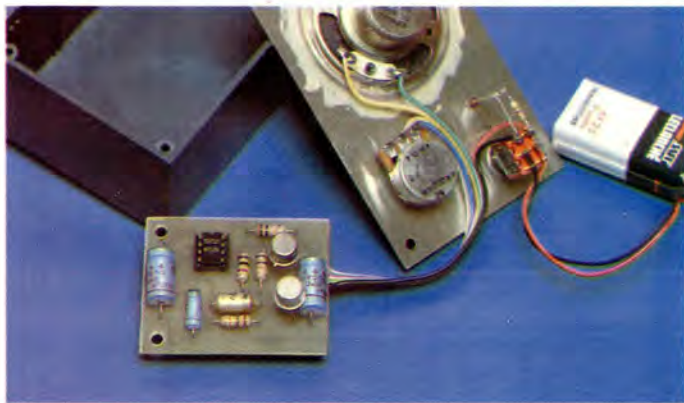


Fig. 2

Pot R2

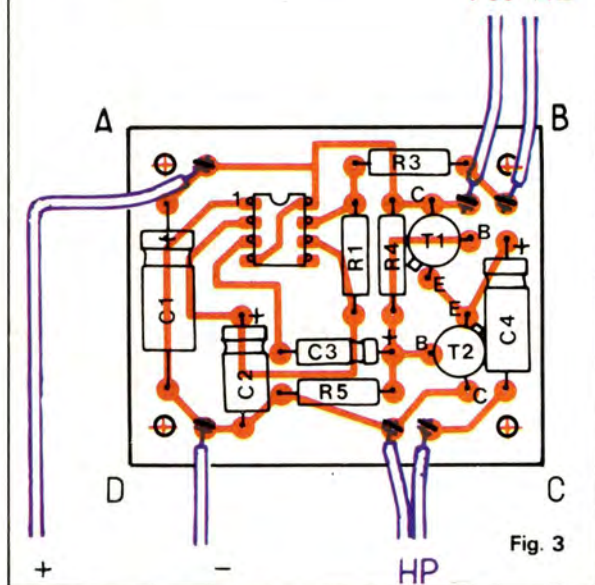


Fig. 3

Liste des composants

R₁ : 1 k Ω (marron, noir, rouge). **C₂** : 1 μ F / 12 V.
R₂ : pot 1 M Ω linéaire. **C₃** : 10 à 47 μ F / 12 V.
R₃ : 100 k Ω (marron, noir, jaune). **C₄** : 100 μ F / 16 V.
R₃, R₅ : 100 k Ω (marron, noir, jaune). **T₁** : 2N 1711, 2N 1613, 2N 2219.
R₄, R₅ : 100 k Ω (marron, noir, orange). **T₂** : 2N 2904, 2N 2905.
C₁ : 100 μ F / 16 V. **IC₁** : NE 555.
H.P. : bobine mobile 8 Ω .

CONCEVEZ - TESTEZ - MESUREZ



Un programme
complet, logique, évolutif,...

ÉCONOMIQUE !

- Des embases universelles, planches et ensembles, avec et sans alimentation, pour câbler sans souder vos maquettes, prototypes, circuits pour l'enseignement et la formation.
 - Des sondes et pinces logiques pour tester, animer vos circuits en labo comme sur site.
 - Des générateurs, capacimètres, appareils de mesure et de contrôle, simples, performants, compacts, économiques.
 - Des fréquencemètres entièrement automatiques, portatifs, d'encombrement réduit, de 20 Hz à 550 MHz.
- Economiques, souples et simples, compacts et pratiques, les instruments et supports de câblage de CSC ont déjà plus de 500 000 utilisateurs de par le monde.

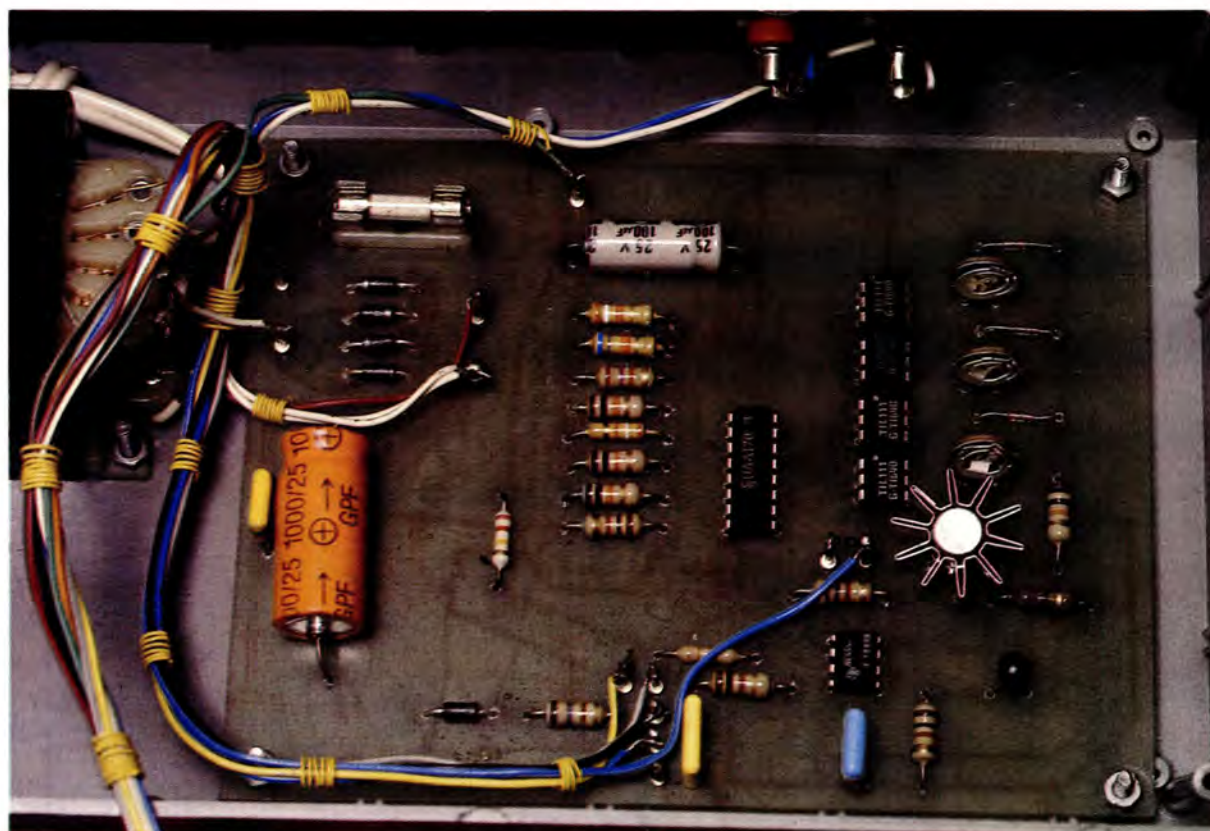
Pourquoi payer plus... Pourquoi vouloir moins.

NOUVEAU catalogue et liste de revendeurs sur demande.
Joindre 5 F en timbres.

REVENDEURS - NOUS CONSULTER

GRADCO FRANCE

54, rue d'Amsterdam - 75009 Paris - 874.00.24.



BRUITEUR pour circuits routiers

L'ELECTRONIQUE permet d'obtenir des effets remarquables, surtout depuis l'avènement des circuits intégrés. Sur un montage où il aurait fallu plusieurs dizaines de transistors, il y a quelques années, un ou deux « mille-pattes » sont désormais suffisants. Profitant de cette simplification, nous vous proposons ce mois-ci un bruiteur pour circuits routiers qui pourra fort bien agrémenter les circuits de courses de vos chers bambins. Ne reculant pas devant la difficulté, nous ne nous sommes pas cantonnés à un classique générateur sonore.

Notre montage permet ainsi, comme sur les voitures de courses, de restituer fidèlement les changements de vitesse et les rétrogradages. Nous n'avons pas cependant poussé le vice jusqu'à imiter le bruit des doubles débrayages indispensables en conduite sportive. Si un lecteur, amateur de la vitesse et du fer à souder, nous étudiait un tel montage, nous devrions nous incliner.

Pour revenir au montage décrit, il se branche directement sur la piste de courses et n'utilise que des composants classiques, donc disponibles. Alors, à vos fers à souder !

I – Principe de fonctionnement

Le schéma complet donné à la **figure 1** laisse apparaître l'emploi de circuits intégrés. En fait, le montage peut être scindé en deux parties. D'une part, le générateur de fréquence sonore (CI₂) et d'autre part, le circuit de changement de vitesse (CI₁). Examinons plus en détail le fonctionnement de ce circuit. CI₁ est prévu pour alimenter une diode LED sur une rampe de 16 LED. Il est utilisé pour réaliser compteurs, voltmètres, thermomètres.

Afin de diminuer le nombre de broches du circuit, le constructeur a choisi d'allumer les LED par un réseau de matricage (4 x 4), ce qui occupe 8 broches au lieu de 16. Suivant la tension présente sur la borne 11, on commande une LED sur les 16. Le passage entre 2 LED peut être soit brutal soit progressif, selon la tension présente entre les bornes 12 et 13. Nous avons, bien entendu, préféré un fonctionnement franc dans notre cas.

En fait, ce circuit peut fonctionner avec 4 LED seulement. Il suffit de ne pas utiliser les broches 6, 7, 8, 9. Ces 4 LED ont leur anode reliée directement au +. La commutation du - s'effectue par les bornes 2, 3, 4, 5 dans le circuit intégré.

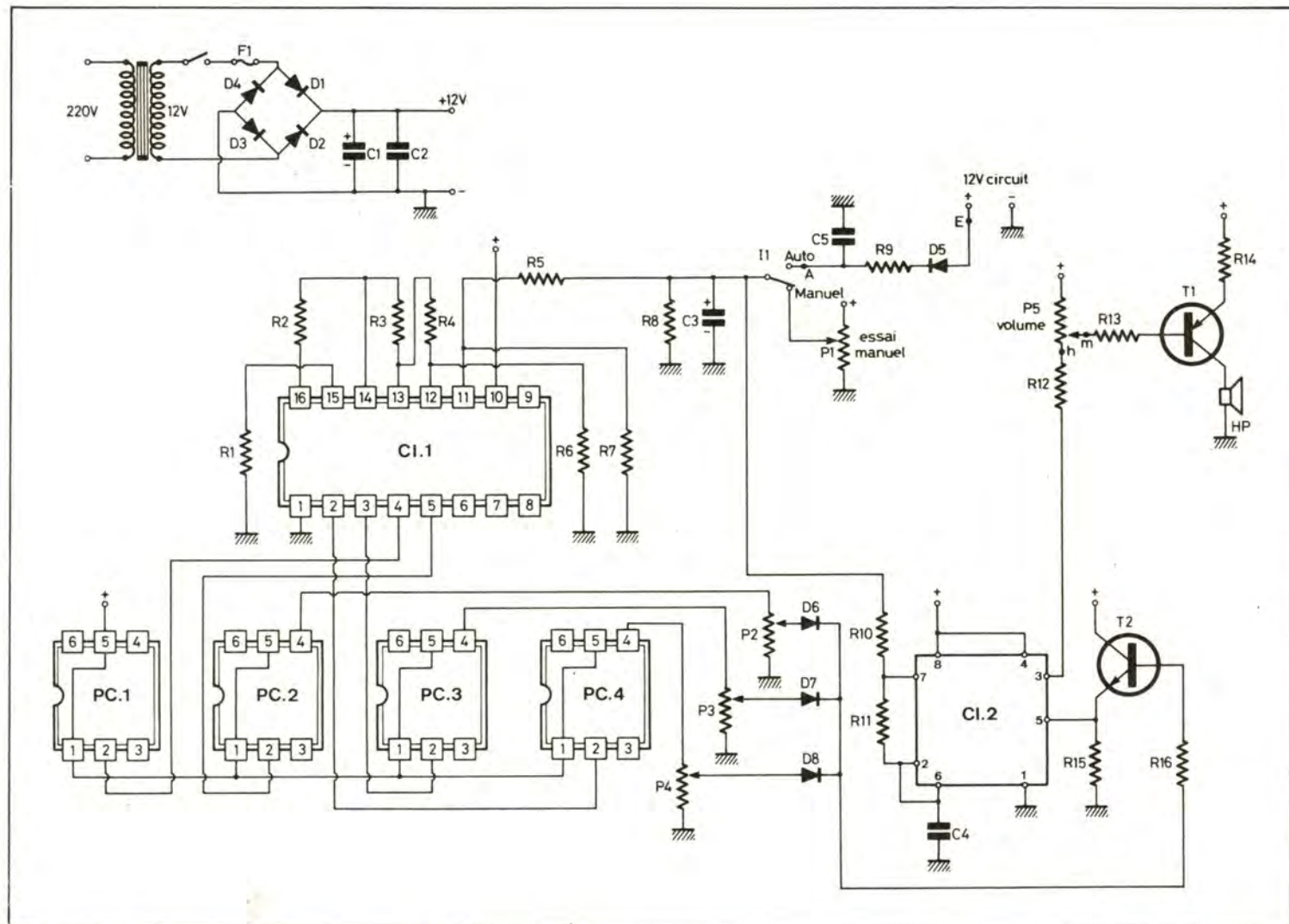


Fig. 1. – Le schéma de principe du bruiteur en question fait notamment appel à quatre photo-coupleurs PC₁ à PC₄ et un UAA 170. Deux parties se distinguent : le générateur de fréquence sonore et le circuit de changement de vitesse.

Afin de recueillir les informations de ce circuit, nous avons conservé les 4 LED. Nous avons donc employé 4 photo-coupleurs PC₁ à PC₄ qui ne sont autres que 4 LED associées à 4 photo-transistors. Chaque ensemble est encapsulé dans un boîtier DIL 6. Le courant de fonctionnement des LED est tributaire de la valeur de la résistance R₂.

La méthode optique a donné de meilleurs résultats qu'une liaison directe avec le circuit. Les photo-transistors intégrés sont montés en collecteur commun. On recueille donc sur les bornes chaudes des potentiomètres P₂, P₃, P₄ une tension nulle lorsqu'ils ne sont pas sollicités. Dans le cas contraire on obtient environ 11 V. On a donc toujours soit 0 V soit 11 V.

Les valeurs des résistances de CI₁ donnent un fonctionnement de 0 à 4 V sur la « 1^{re} vitesse » de 4 V à 7 V sur la seconde, 7 V à 10 V sur la 3^e et supérieure à 10 V sur la 4^e vitesse. Les diodes D₆ à D₈ per-

mettent d'isoler les 3 potentiomètres et de recueillir seulement la tension de celui en service. Nous verrons pourquoi la 1^{re} vitesse n'a pas de potentiomètre.

La tension de contrôle disponible sur C₃ est envoyée simultanément sur CI₂ via R₁₀ et R₁₁. Ce dernier circuit n'est autre que le 555, bien connu de nos lecteurs. Il est monté en multivibrateur astable grâce à R₁₀, R₁₁ et C₄. Le montage est suffisamment classique pour ne pas y revenir. On remarque cependant la présence de T₂ sur la borne 5.

Le fonctionnement de CI₂ est déterminé par la tension de référence, le circuit bascule dès que C₄ a atteint cette tension de référence. On imagine facilement que si on diminue extérieurement cette référence, la fréquence disponible sur la broche 3 sera plus élevée. Inversement, en augmentant la tension de référence, on obtiendra une fréquence plus faible. Etant donné que cette tension est disponible sur

la broche 5, nous en avons fait notre affaire et avons modifié cette tension grâce à T₂ et R₁₅. T₂ restant bloqué, la tension de référence est faible grâce à R₁₅. En polarisant progressivement T₂, on monte peu à peu la tension de référence et de ce fait, on change la fréquence de fonctionnement.

Cette polarisation dépend uniquement des potentiomètres P₂, P₃ et P₄. Les changements de vitesse sont réalisés grâce aux différentes tensions sur ceux-ci et qui modifient la tension sur la broche 5. On aurait pu penser qu'en modifiant la valeur de C₄, avec 4 condensateurs séparés, on arriverait au même résultat. En fait, il est très difficile d'obtenir la valeur exacte de C afin que la « différence de régime » du bruiteur soit correcte.

Le signal BF de la broche 3 est envoyé via R₁₂, P₅ et R₁₃ sur la base de T₁. Celui-ci permet d'abaisser l'impédance pour commander le H.P.

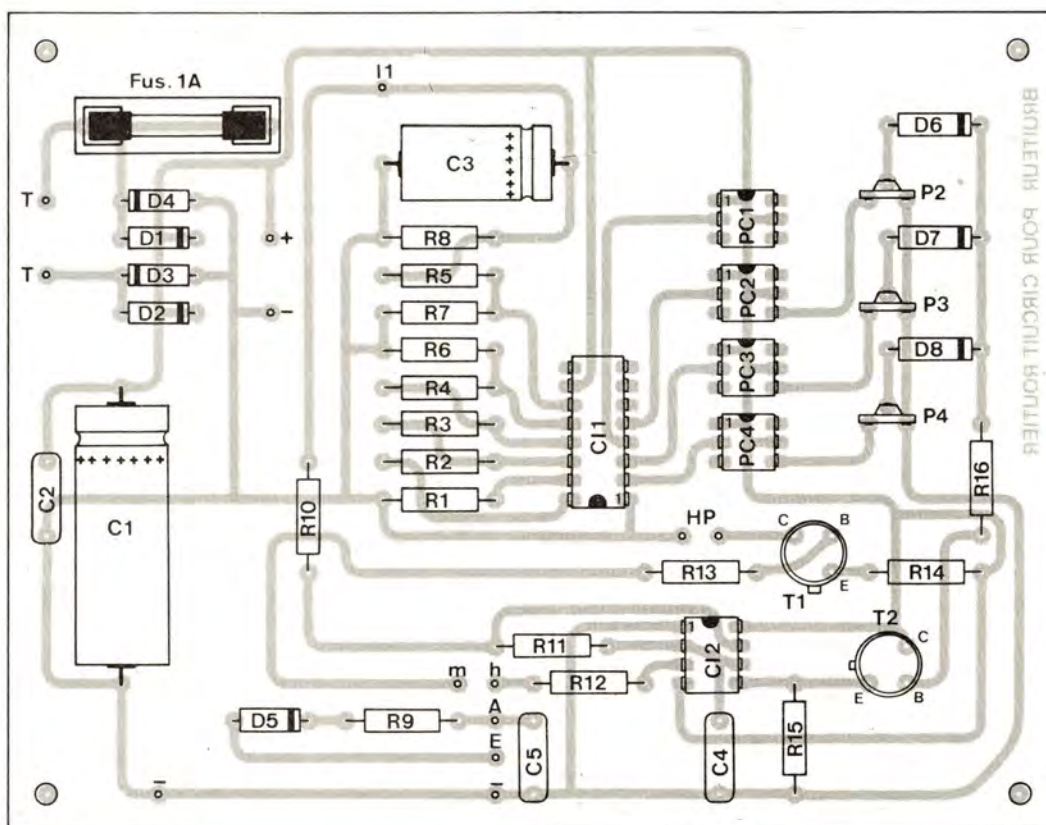
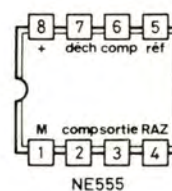
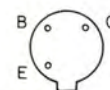
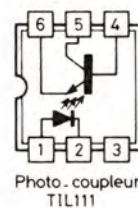
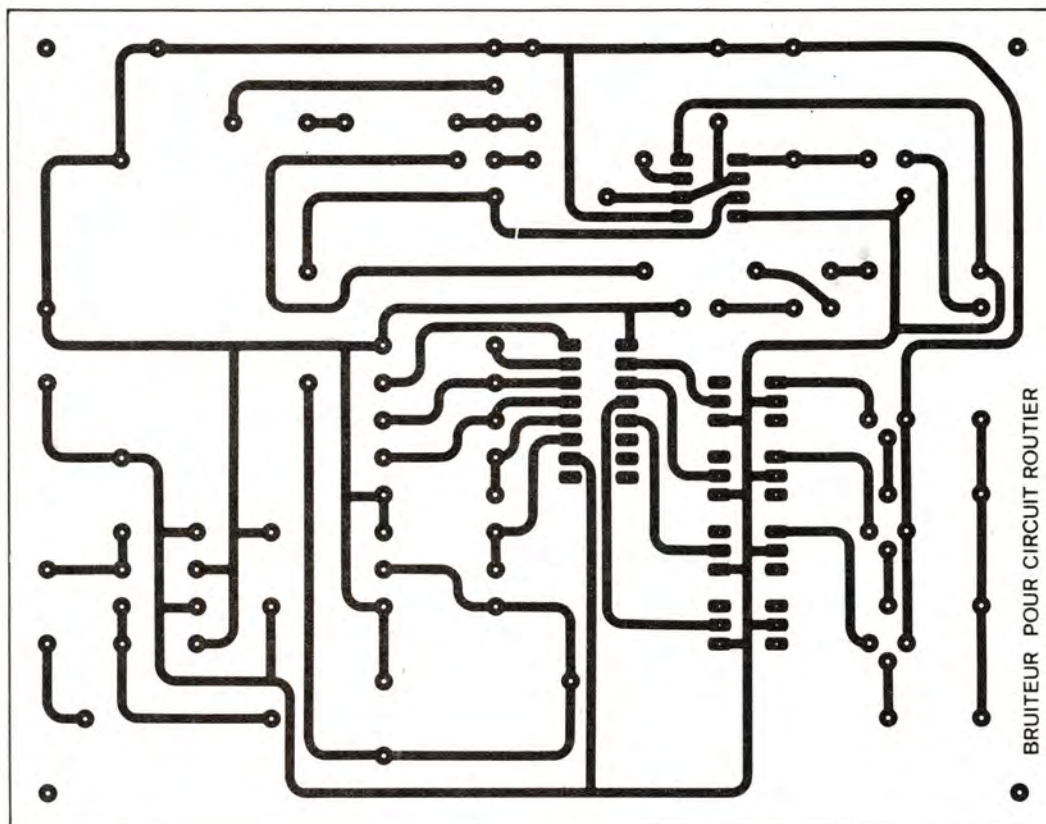


Fig. 2. à 4. – Le tracé du circuit imprimé est publié à l'échelle pour une reproduction facile à l'aide d'éléments de transfert direct. Les dimensions de la carte imprimée sont telles que l'amateur n'éprouvera pas de difficultés au moment de l'insertion des éléments.

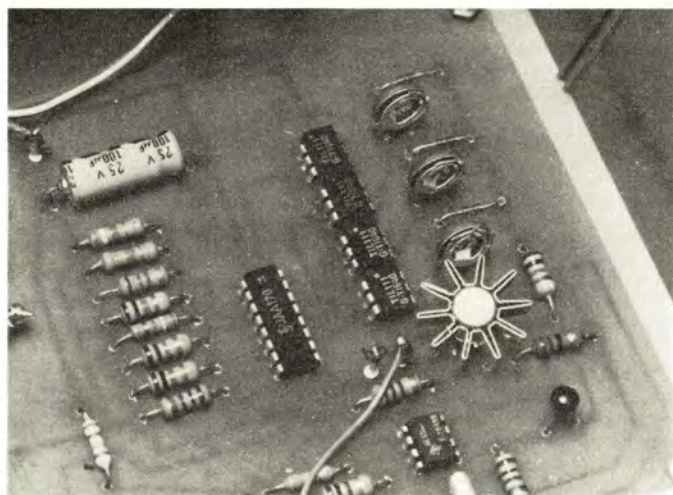


Photo 2. – Les boîtiers à 6 pattes renferment des photo-coupleurs, l'équivalent d'une LDR et d'une LED.

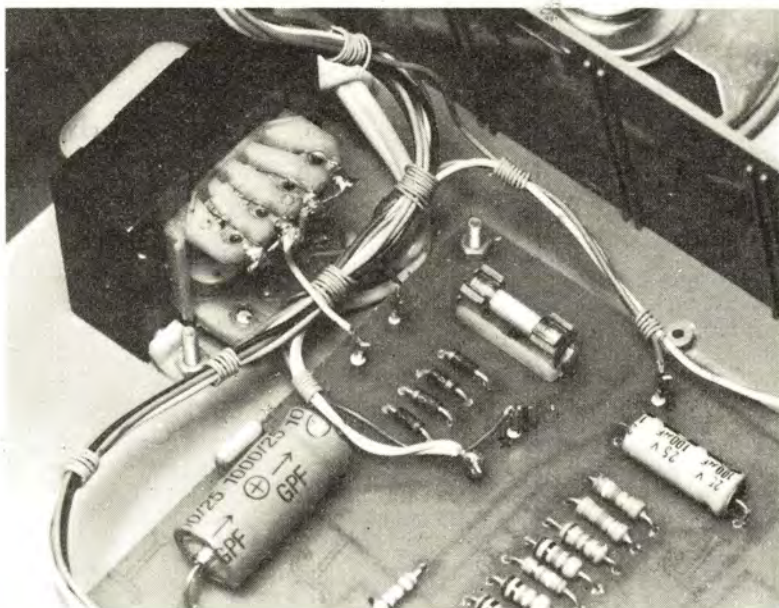


Photo 3. – La section alimentation avec la très simple protection par fusible, monté sur son support pour circuit imprimé.

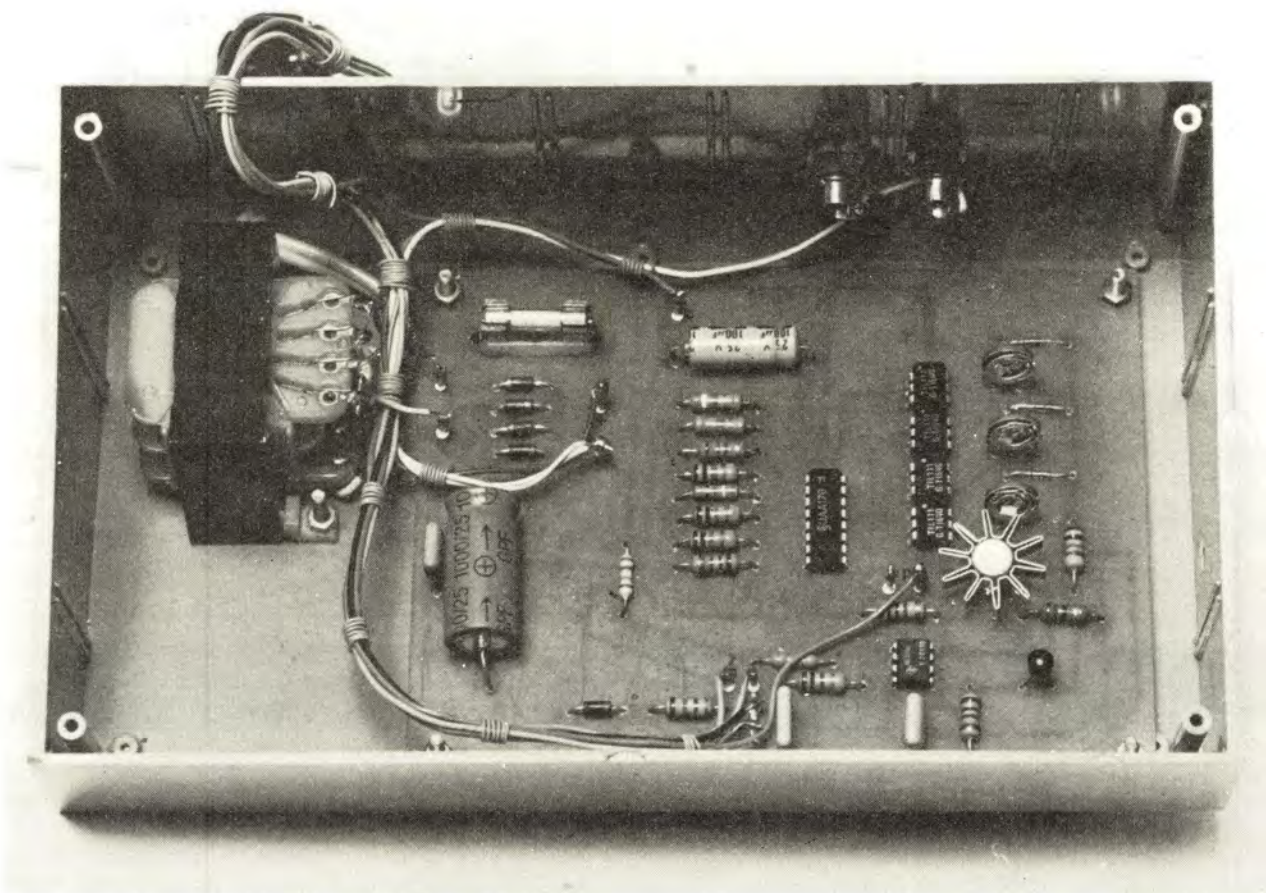


Photo 4. – Le montage placé à l'intérieur du coffret.

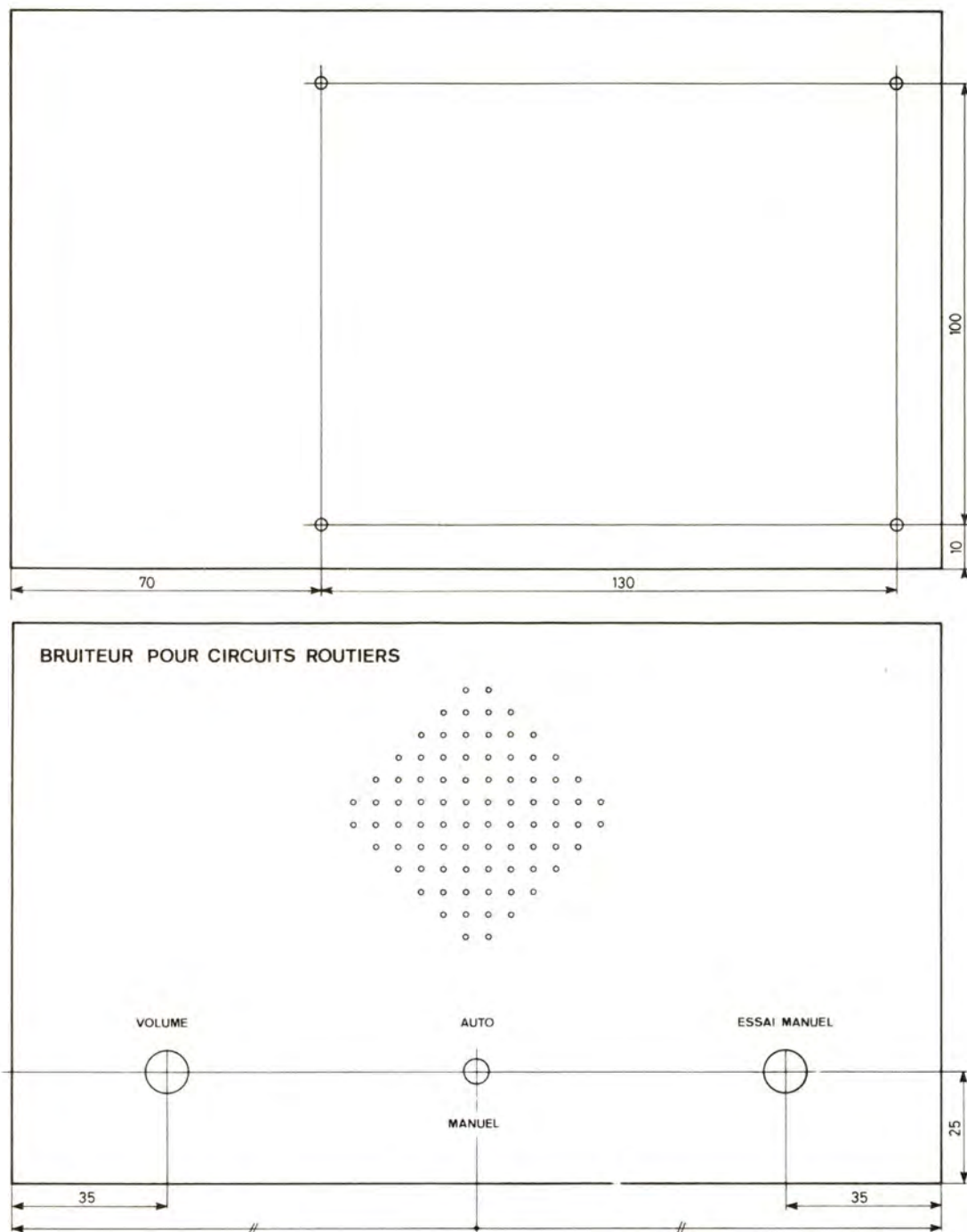


Fig. 4. et 5. – Le montage pourra, par la suite, s'introduire à l'intérieur d'un coffret Teko pupitre et l'on fera subir à la face avant le plan de perçage ci-dessus.

L'alimentation, réduite au minimum, ne présente aucune particularité. Nous avons placé l'interrupteur Marche-Arrêt sur la partie TBT afin d'éviter d'amener le secteur dans le câblage.

En position manuel, la tension de commande est fournie par P_1 . En automatique, on utilise directement la tension disponible sur la piste du circuit. R_9 crée ainsi avec C_3 une constante de temps afin d'avoir des « accélérations » progressives.

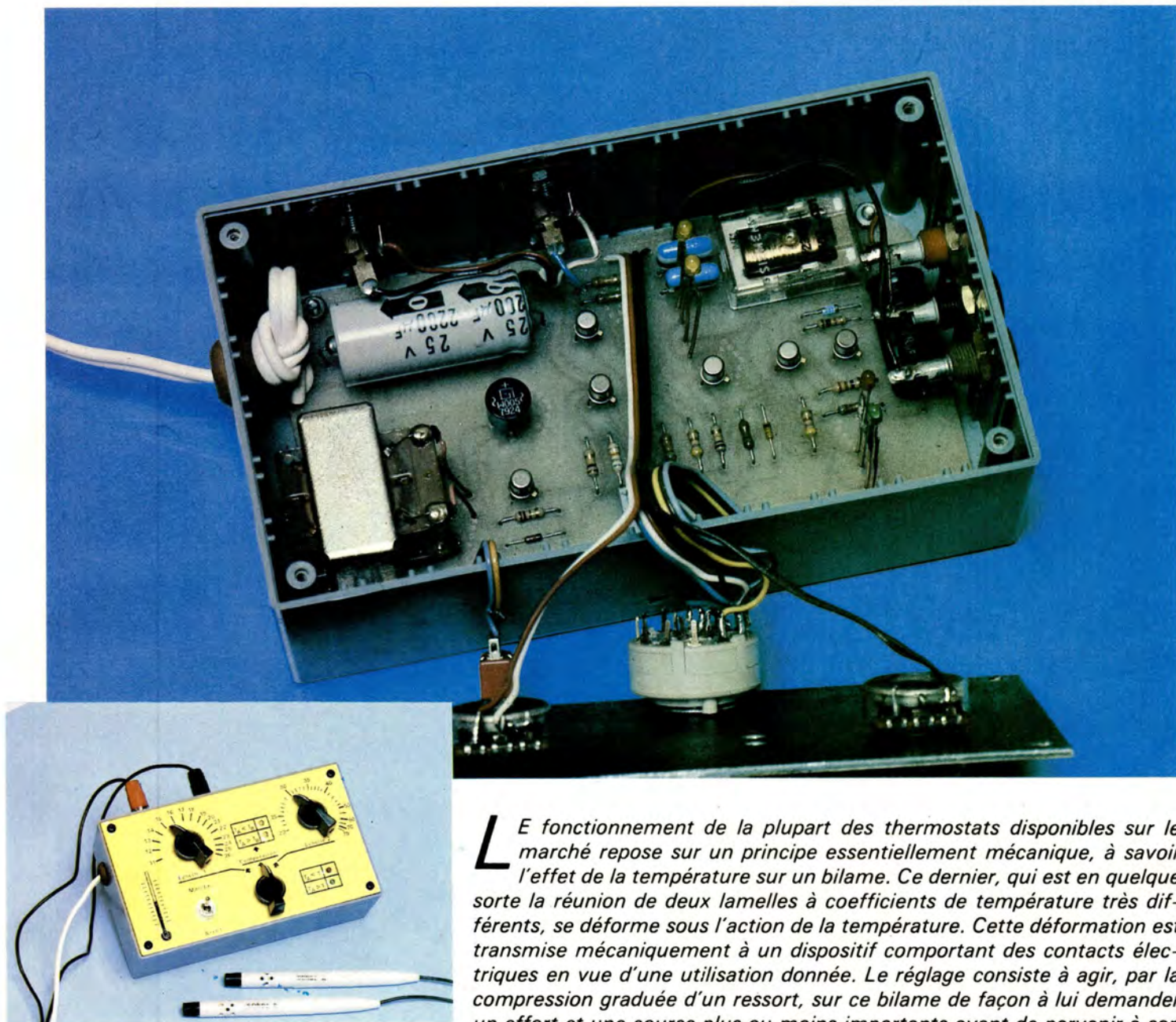
D_5 permet d'éviter que le filtrage réalisé par C_3 ne soit absorbé par la voiture. En outre D_5 protège le montage contre toute inversion.

II – Circuit imprimé

Pour une meilleure présentation, nous incluons le montage dans un boîtier Teko pupitre plastique 363. On respectera

donc les dimensions du circuit imprimé donné à la **figure 2**. N'hésitez pas à utiliser du verre époxy. Passer au Mirror la surface cuivrée pour ôter toute trace de doigts. Comme dans tous les montages, procurez-vous auparavant les potentiomètres et le porte-fusible. Les dimensions peuvent varier d'un modèle à l'autre.

(suite p. 117)



Le fonctionnement de la plupart des thermostats disponibles sur le marché repose sur un principe essentiellement mécanique, à savoir l'effet de la température sur un bilame. Ce dernier, qui est en quelque sorte la réunion de deux lamelles à coefficients de température très différents, se déforme sous l'action de la température. Cette déformation est transmise mécaniquement à un dispositif comportant des contacts électriques en vue d'une utilisation donnée. Le réglage consiste à agir, par la compression graduée d'un ressort, sur ce bilame de façon à lui demander un effort et une course plus ou moins importants avant de parvenir à son

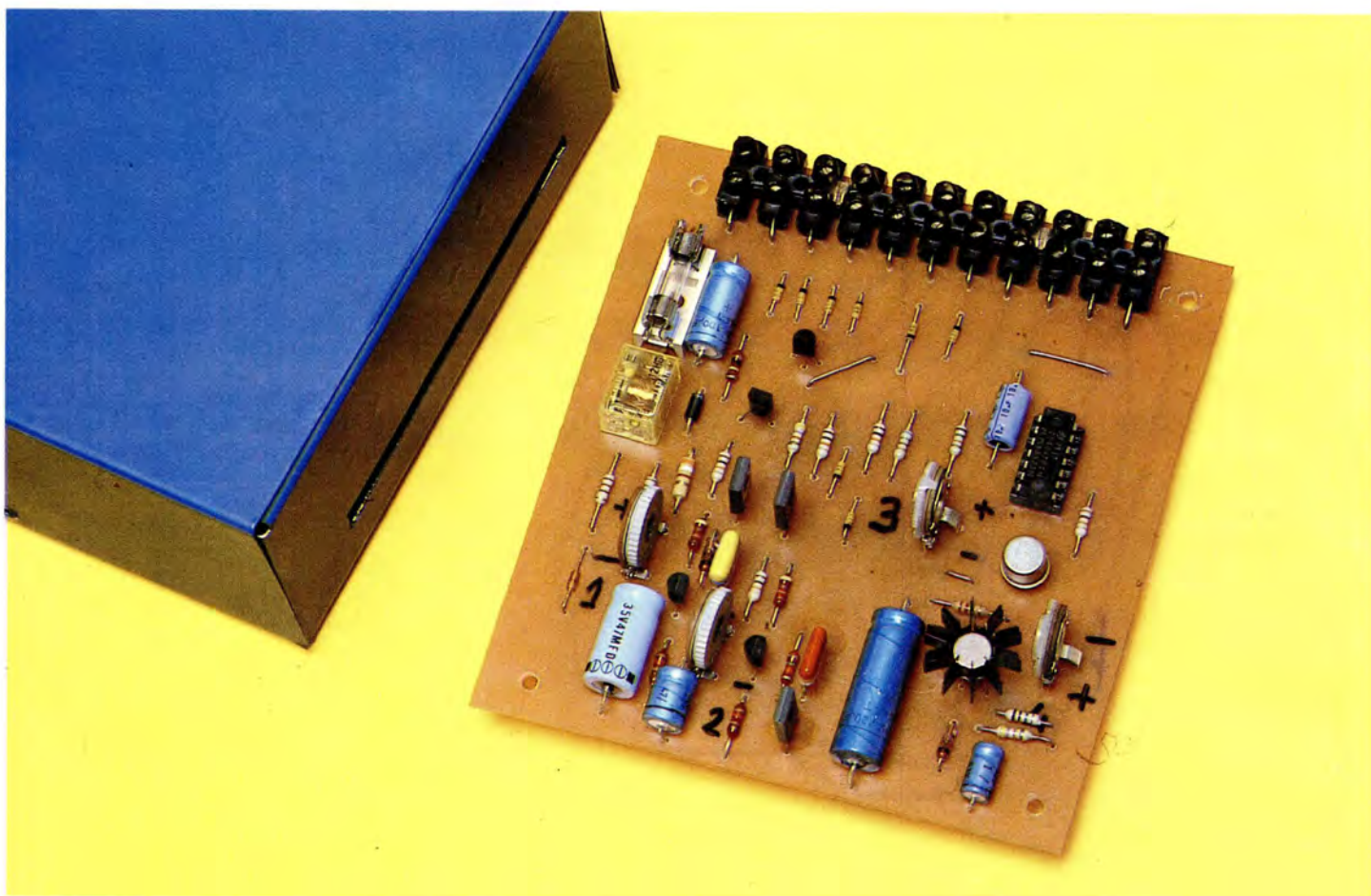
point de basculement. Cette disposition ne se prête guère à certaines applications, comme par exemple la comparaison de deux températures distinctes. De plus, le bilame doit obligatoirement se trouver dans l'ambiance thermique concernée.

Une fois de plus, l'électronique permet de remédier à ces insuffisances grâce à l'utilisation de sondes dont la distance par rapport au thermostat proprement dit n'a pratiquement aucune importance. Le thermostat décrit ci-après peut être utilisé de plusieurs manières dont les principales sont les suivantes : la comparaison de deux températures ; le fonctionnement en thermostat d'ambiance ; le contrôle de températures plus élevées. Sa réalisation ne fait appel qu'à de très classiques transistors et, par voie de conséquence, se révèle relativement économique.

THERMOSTAT

multi-fonctions

(suite p. 108)



ANTIVOL automobile 12 V.

ALORS que les vols de voiture ne cessent d'augmenter, on s'aperçoit que les dispositifs antivols montés en série sur les véhicules automobiles n'ont pas beaucoup évolué.

Ce sont essentiellement des systèmes mécaniques tels que les serrures de portes et le dispositif de blocage de la direction plus connu sous le nom de « Neimann ». Ces derniers représentent la seule protection contre le vol de la plupart des voitures actuellement construites, alors que les voleurs, eux, sont de mieux en mieux équipés.

L'antivol électronique, bien que non infaillible, permet une protection supplémentaire efficace grâce au déclenchement des phares ou de l'avertisseur, qui produit un effet de surprise suffisamment déroutant pour que le voleur abandonne le véhicule.

Le montage que nous allons décrire représente un exemple d'antivol électronique. Bien que de conception classique, il est suffisamment développé pour assurer une protection efficace contre les tentatives de vol. De plus toutes les temporisations sont réglables dans une large gamme, afin que chacun puisse utiliser l'antivol de manière optimale.

Schéma de principe

Le synoptique du montage est donné à la figure 1.

Un interrupteur I, que chacun dissimulera au mieux suivant l'aménagement intérieur du véhicule, permet la mise en marche et l'arrêt du système. Une temporisation réglable permet d'inhiber l'action de l'alarme pendant un intervalle de temps allant de 6 à 27 s.

Ce retard dans la mise en fonctionnement, permet au conducteur de sortir de son véhicule et de fermer ses portes, une fois qu'il a actionné l'interrupteur. Ce temps écoulé, l'antivol se met en état de veille. Les capteurs installés sur l'auto sont alors prêts à déclencher le processus d'alarme en cas d'effraction.

Comme le montre le synoptique, l'ouverture du capot, du coffre ou de l'une des portes arrière déclenche l'alarme immédiatement. De plus, nous avons prévu un déclenchement immédiat de l'alarme en cas de mise du contact. Cette protection peut au premier abord paraître superflue, mais elle est en fait très efficace pour deux raisons :

1) Si un contact de portière n'a pas fonctionné, l'alarme se déclenchera lors-

que le voleur essaiera de mettre en route le véhicule.

2) Un voleur soupçonneux ou n'arrivant pas à forcer les serrures, peut très bien s'introduire dans le véhicule en cassant une vitre ou le pare-brise. Dans ce cas aussi l'alarme se déclenchera en cas de tentative de démarrage.

Par ailleurs, l'alarme étant en état de veille, l'ouverture d'une des portières avant entraîne le déclenchement de l'alarme après un temps d'inhibition réglable de 1 à 25 s. Ce délai permet, d'une part, au propriétaire du véhicule de couper l'alarme grâce à l'interrupteur qu'il a dissimulé dans l'auto, et, d'autre part, au voleur de s'installer confortablement au volant du véhicule. Au moment du déclenchement, l'effet de surprise sera d'autant plus efficace. Ceux qui sont sceptiques, s'en rendront compte lorsqu'ils oublieront, par inadvertance, de couper l'alarme en montant dans leur véhicule. C'est d'ailleurs suite à une expérience de ce genre que nous avons été amenés à ajouter une led pour signaler le déclenchement imminent de l'alarme. Cette led disposée au tableau de bord s'illumine lors de l'ouverture d'une portière avant et s'éteint lorsque l'alarme se déclenche.

Signalons que l'utilisation de cette led est à double tranchant. En effet, si elle

rappelle au propriétaire que le dispositif antivol est en fonctionnement, elle peut aussi prévenir l'éventuel voleur et ainsi diminuer en grande partie l'effet de surprise recherché.

Chacun jugera si l'utilisation de cette led est nécessaire ou pas. Dans la négative, il suffira de la remplacer par un strap.

Une fois déclenchée, l'alarme peut durer de 8 s à 3 mn selon le réglage de la temporisation.

L'alarme proprement dite peut se traduire de plusieurs manières. En effet, les relais de commande peuvent être actionnés selon deux modes différents :

– continu : mise hors service du circuit d'allumage – Fonctionnement d'une sirène, du klaxon ou des phares.

– alterné : clignotement des phares ou du klaxon (la fréquence du clignotement est également réglable, selon l'effet désiré).

Le temps d'alarme écoulé, un nouveau cycle recommence. Si l'effraction n'a plus lieu (porte ouverte puis refermée par exemple), l'antivol se remet en veille, prêt à se déclencher en cas de nouvelle tentative. Au contraire si l'effraction persiste, elle est de nouveau détectée et l'alarme se redéclenche.

Si on examine le fonctionnement plus en détail (fig. 2) : lors de la mise sous ten-

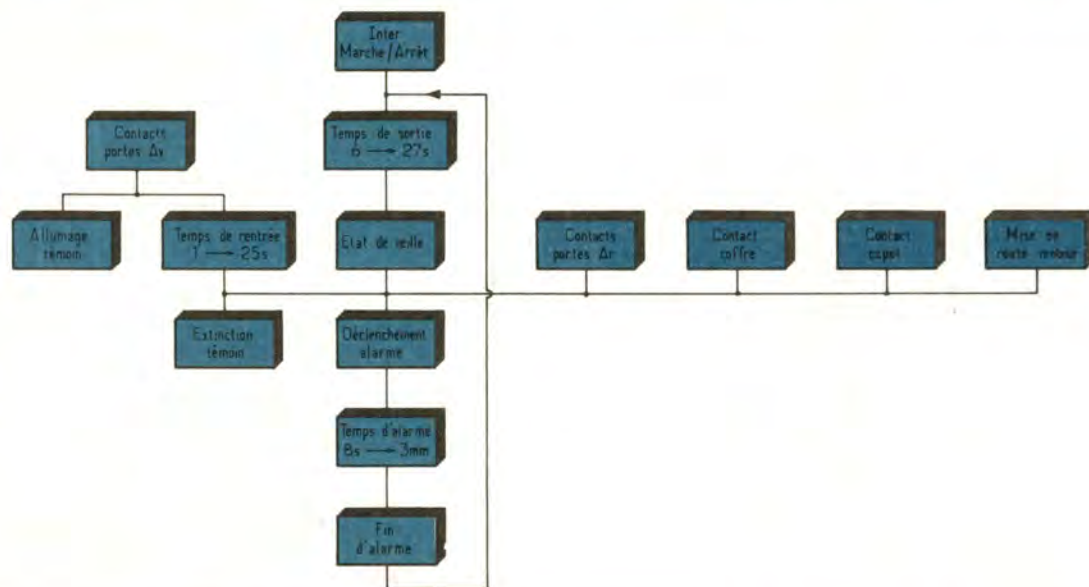


Fig. 1. – Synoptique complet de l'antivol proposé. Comme la plupart des montages de ce type, un interrupteur dissimulé à l'intérieur du véhicule permet la mise en service et l'arrêt du système tout en ayant l'intervalle de temps nécessaire pour ressortir.

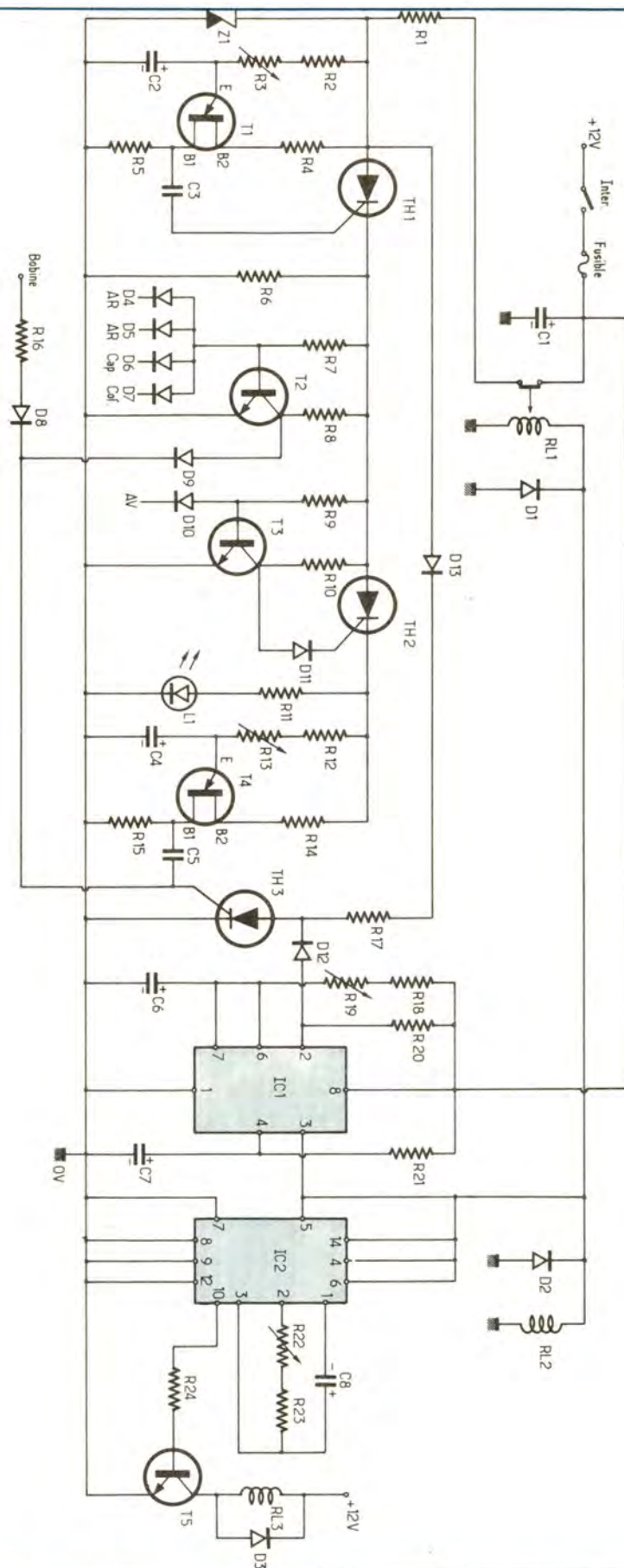


Fig. 2. - Schéma de principe général de l'antivol construit entre autres autour de deux circuits intégrés un NE 555 et un CD 4047. Emploi également de thyristors et de relais.

sion, la sortie de IC₁ (broche 3) est à l'état bas. IC₂ n'est donc pas alimenté et les relais RL₁, RL₂ et RL₃ sont au repos. Le montage est donc alimenté par l'intermédiaire des contacts repos de RL₁.

La diode zener Z₁ stabilise la tension aux environs de 10 V. Cette stabilisation est nécessaire du fait que nous avons utilisé pour les temporisations de rentrée et de sortie des montages relaxateurs à transistor unijonction (UJT), dont la période varie avec la tension d'alimentation.

Le condensateur C₂ se charge à travers les résistances R₂ et R₃. Lorsque la tension aux bornes de C₂ atteint la tension de pic de l'UJT, T₁, C₂ se décharge brusquement dans R₅. Une impulsion apparaît sur la broche B₁ de T₁. Celle-ci est transmise à la gâchette du thyristor Th₁ par l'intermédiaire de C₃. Th₁ s'amorce et alimente ainsi la partie détection du montage. L'antivol passe alors à l'état de veille. Le temps de charge de C₂, réglable par R₃ constitue la temporisation de sortie.

S'il n'y a pas de tentative de vol, les cathodes des diodes D₄, D₅, D₆ et D₇ sont en l'air, le courant circulant dans R₇ entraîne la conduction du transistor T₂. En cas d'effraction sur les portes arrières, le capot ou le coffre, une des diodes se trouve reliée à la masse par l'intermédiaire des contacts de détection. Ce qui a pour effet de bloquer T₂. Le courant circulant dans R₈ est dévié vers la gâchette du thyristor Th₃ qui s'amorce. Par ailleurs, la mise du contact entraîne l'application d'un + 12 V sur R₁₆ qui conduit à l'amorçage de Th₃.

Lorsque Th₃ s'amorce, le potentiel sur la broche 2 de IC₁ passe brutalement de 12 V à environ 1 V. IC₁ qui est un NE 555 utilisé en monostable se déclenche. Sa sortie (broche 3) passe à + 12 V. Le relais RL₁ est excité et coupe l'alimentation du circuit de détection. Ceci a pour but de désamorcer tous les thyristors, afin que l'alarme soit recyclable. RL₂ est lui aussi excité pendant toute la durée de l'alarme et permet ainsi d'actionner une sirène ou un avertisseur.

IC₂ qui est un circuit intégré CD 4047 utilisé en multivibrateur astable (voir article : pour en savoir plus sur le CD 4047) est alimenté et se met à osciller. On trouve à la broche 10 de ce circuit des signaux carrés dont la fréquence est ajustable par R₂₂. Ces signaux commandent le transistor T₅. RL₃ est donc excité périodi-

quement permettant d'actionner de façon discontinue les phares ou le klaxon de l'auto.

A la fin du temps d'alarme (ajustable par R_{19}) la sortie du 555 repasse à 0 V, les 3 relais sont désexcités et le circuit de détection est à nouveau alimenté. Un nouveau cycle peut alors recommencer.

L'ouverture d'une portière avant provoque la mise à la masse de la cathode de la diode D_{10} . T_3 se bloque et Th_2 s'amorce, alimentant ainsi le circuit de temporisation de rentrée. La led s'allume et la capacité C_4 se charge jusqu'à la tension V_{pic} de T_4 . Ce temps de charge, réglable par R_{13} , correspond au temps de rentrée. Lorsqu'il est écoulé, une impulsion est transmise grâce à C_5 à la gâchette de Th_3 qui s'amorce et déclenche l'alarme de la même manière que nous venons de décrire.

Note concernant certains composants :

- R_{21} et C_7 empêchent le déclenchement de l'alarme à la mise sous tension. En effet, lorsqu'on ferme l'interrupteur I, C_5 est initialement déchargée. Un potentiel 0 V est donc appliqué momentanément sur la broche 4 de IC_1 . Cette broche étant la RAZ du circuit, la sortie de IC_1 est forcée à 0 V le temps nécessaire à la stabilisation de l'état du circuit. Après environ 3 s., C_5 est chargée à + 12 V et neutralise ainsi l'action de la RAZ pour permettre un fonctionnement correct de IC_1 en cas d'effraction.

- R_6 permet d'assurer le courant de maintien du thyristor Th_1 en état de veille.
- D_{12} et D_{13} sont des diodes de type Germanium, afin de limiter les chutes de tension dues aux fonctions P-N de ces semi-conducteurs.

- D_1 , D_2 et D_3 sont des diodes de « roue libre » éliminant la surtension due à la coupure brusque du courant dans les bobines des relais R_{L1} , R_{L2} et R_{L3} .
- C_1 est un condensateur de filtrage.

Réalisation pratique

Le nombre important de composants nécessite la réalisation d'un circuit imprimé. Nous avons réalisé le nôtre par un procédé photosensible, mais il n'y a pas d'inconvénient à utiliser un feutre ou

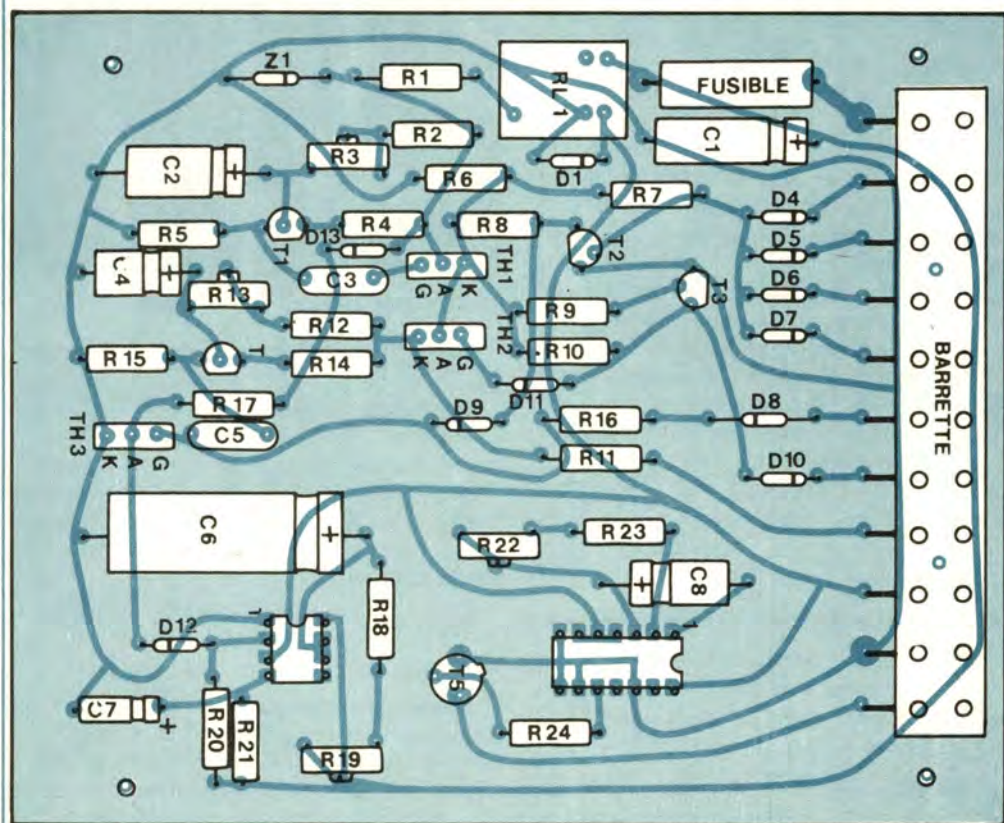
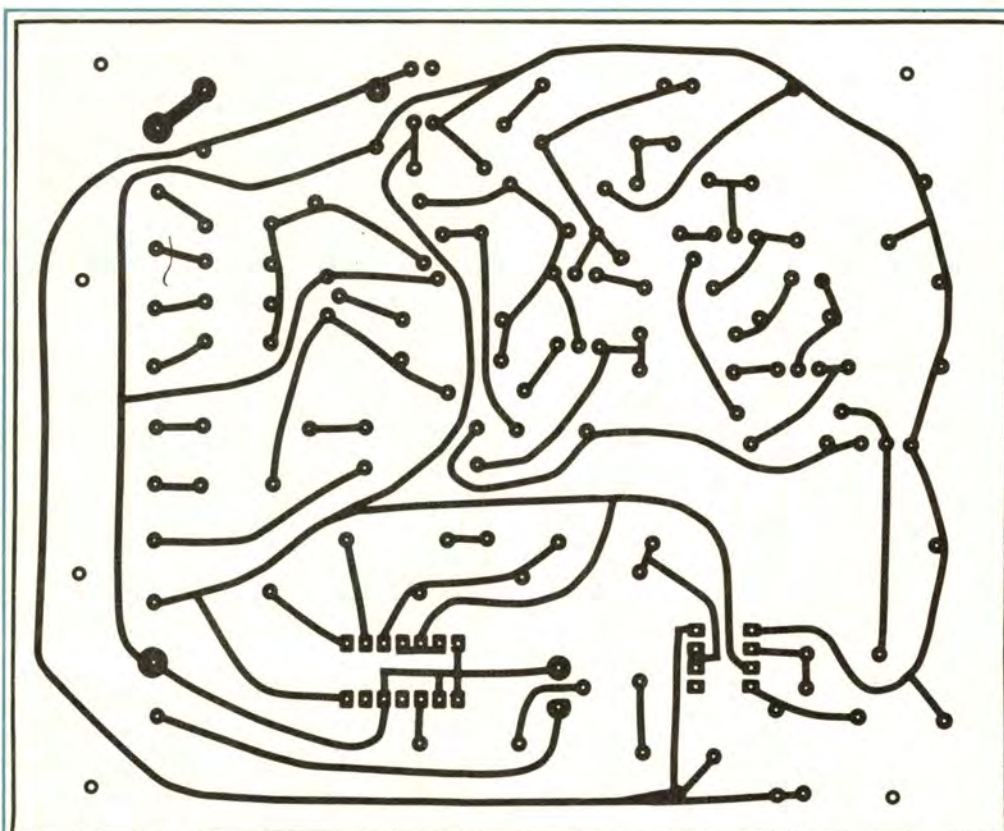


Fig. 3. et 4. – Le tracé du circuit imprimé précisé grandeur nature se reproduira facilement. On remarquera côté implantation l'utilisation d'une barrette « domino » pour les divers raccords au véhicule.

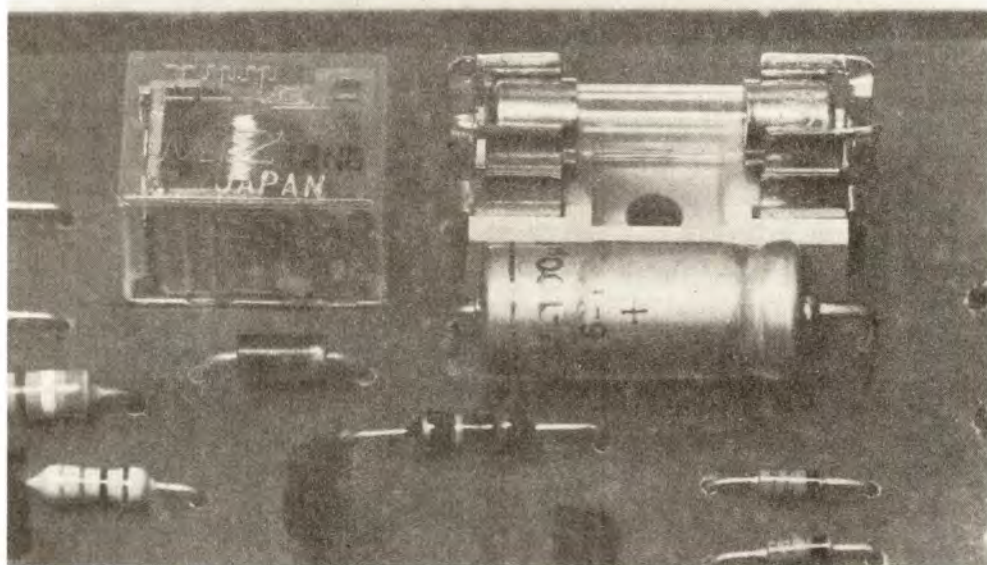
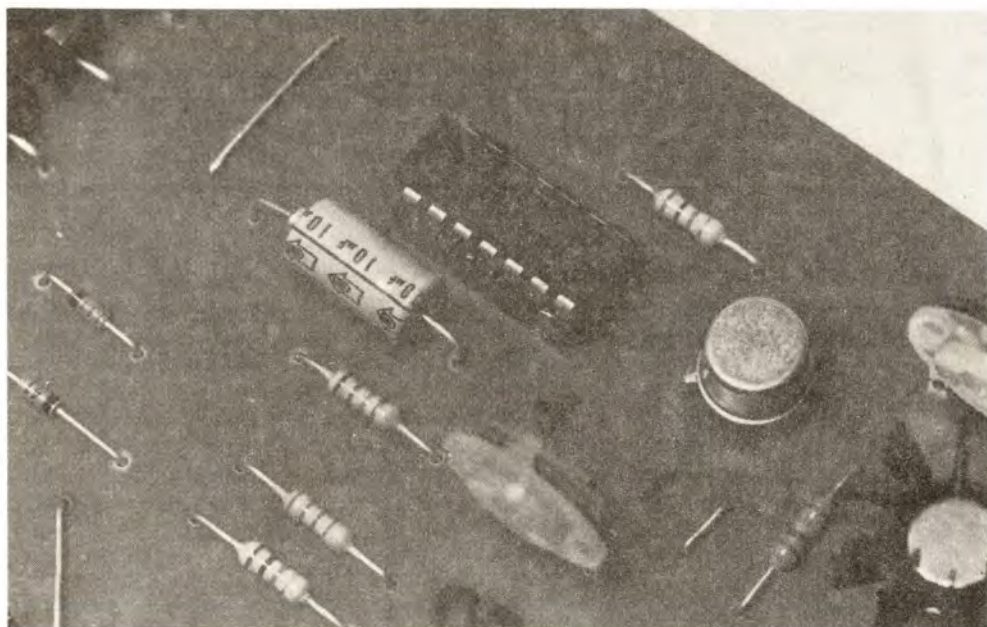
des transferts directement appliqués sur le cuivre. Le circuit a été dimensionné pour un coffret de 130 x 130 x 60 en tôle d'acier, vendu par plusieurs détaillants sous l'étiquette « Série économique ».

L'antivol étant destiné à être placé dans le coffre ou sous un siège, notre choix s'est porté sur un boîtier peu coûteux et fonctionnel, même si son esthétique est un peu brute. Les dimensions du circuit imprimé sont 110 x 125 et son tracé est donné à l'échelle unitaire à la **figure 3**. Le cuivre sera soigneusement nettoyé et dégraissé avant d'appliquer le feutre ou les transferts. Pour cela, on pourra utiliser du Mirror, le cuivre étant ensuite frotté avec un chiffon imbibé d'acétone. Une fois tracé, le circuit sera plongé dans le perchlorure. On prendra soin de surveiller l'état du circuit de temps en temps. Le circuit étant gravé : rinçage à l'eau, nettoyage à l'acétone pour enlever toutes traces de vernis ou de transferts et pour finir, perçage. Un foret de 0,7 mm suffira pour les trous des 2 circuits intégrés. Les trous des autres composants seront percés à 1 mm. Les trous de fixation de la barrette de « dominos » seront percés à 3 mm ainsi que les 4 trous de fixation du circuit imprimé. L'implantation des composants sera faite selon la **figure 4**. On commencera par fixer la barrette de 11 dominos. Des fils monobrins de 1 mm pliés en équerre permettront la liaison avec le circuit imprimé. Pour les composants, on soudera d'abord les résistances et les diodes, puis les deux circuits intégrés que l'on pourra monter sur support si on le désire. Viendront ensuite le relais miniature, les thyristors et transistors (attention au brochage) pour finir par les 4 résistances ajustables et les condensateurs.

Remarque

Les lecteurs observateurs remarqueront que la maquette photographiée possède quelques straps qui ne figurent pas sur la **figure 4**.

Cela vient du fait que nous avons été amenés à modifier légèrement le montage original pour obtenir un fonctionnement correct. Le tracé du circuit imprimé original a donc été modifié en conséquence, avant de passer dans la revue, afin de supprimer ces straps.



Mise au point – Essais

Avant de mettre sous tension, on branchera une LED, selon la **figure 5**, entre la borne 8 et la masse, même si on désire la strapper par la suite car elle permet de vérifier le fonctionnement plus facilement. Le relais R_{L3} sera lui aussi branché selon la **figure 5**.

Le montage sera ensuite alimenté : + 12 V sur la borne 1, masse sur la borne 10.

Le temps de sortie écoulé, une masse appliquée sur les bornes 2, 3, 4 et 5 ou un + 12 V appliqué sur la borne 6, doivent déclencher l'alarme immédiatement. R_{L3} doit être excité de manière discontinue. Par ailleurs, une masse appliquée sur la borne 7 doit entraîner l'illumination de la LED, et déclencher l'alarme après le temps de rentrée, en même temps que la LED s'éteint.

Les seuls réglages à effectuer sont les suivants :

- 3 temporisations par les ajustables R_3 , R_{13} et R_{19} ;
- fréquence du signal d'alarme par l'ajustable R_{22} .

En cas de problème, on se servira de la description du montage précédent pour vérifier le bon fonctionnement des différents composants.

Installation sur le véhicule

Le raccordement de l'alarme aux différents contacts est montré **figure 5**. L'interrupteur sera disposé dans un endroit discret mais facilement accessible au propriétaire.

Des poussoirs similaires à ceux des portes avant seront ajoutés aux portes arrière.

2	4
3	5

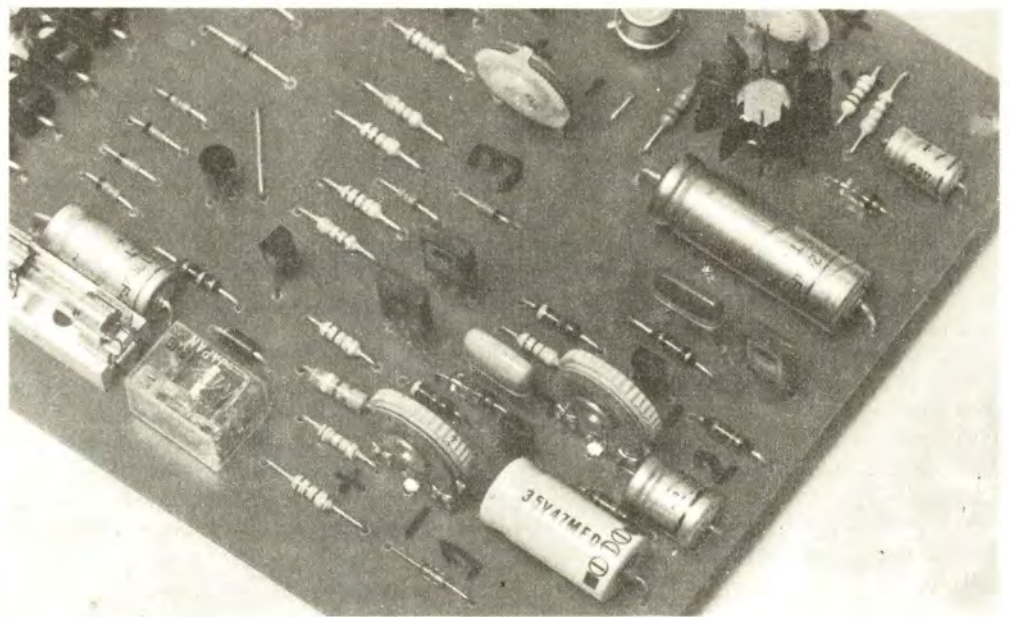


Photo 2. – Le circuit C-MOS « CD4047 ».

Photo 3. – Le porte-fusible pour circuit imprimé, et le petit relais.

Photo 4. – On remarquera, le NE 555 en boîtier rond, doté d'un dissipateur.

Photo 5. – Emploi très pratique d'une barrette « domino » en tant que bornier à vis économique.

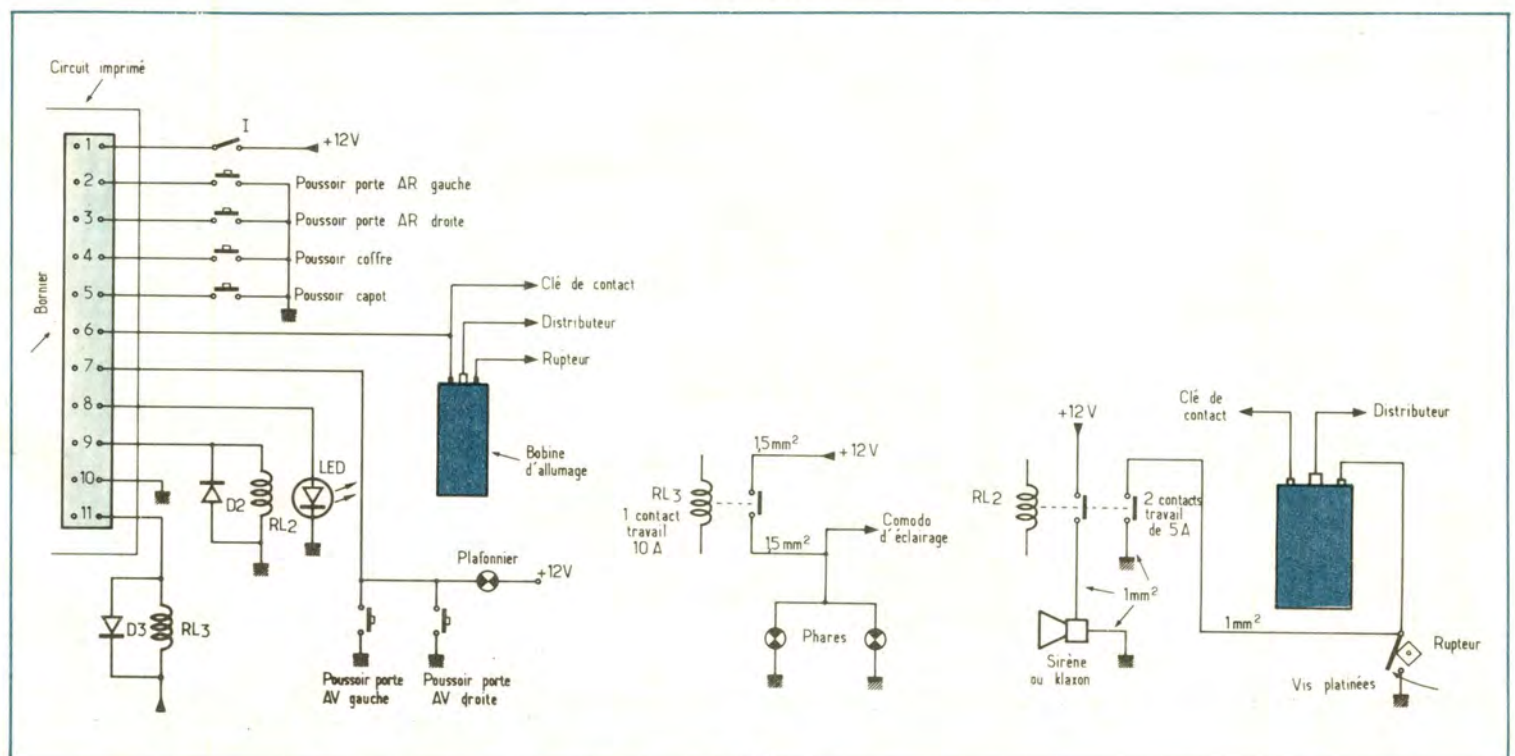
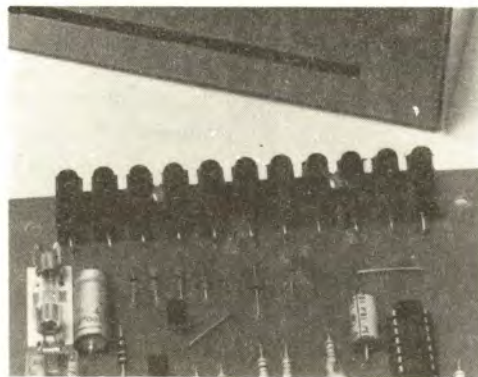


Fig. 5. et 6. – Raccordement de l'alarme au véhicule en fonction des diverses sorties du bornier. Si l'on désire actionner les phares et l'avertisseur on prendra soin d'employer des relais à fort pouvoir de coupure et de fils de raccords de section suffisante.

re. Si le véhicule est équipé d'un éclairage de coffre, on utilisera le même contact pour l'alarme. Sur la plupart des véhicules équipés de plafonnier, ce dernier s'allume lors de l'ouverture de l'une des deux portes avant. C'est-à-dire que les poussoirs sont disposés en parallèle, comme le montre la **figure 5**. Un seul fil est donc nécessaire pour la protection des portes AV. Ce fil sera connecté indifféremment au poussoir avant droit ou gauche. La LED sera disposée au tableau de bord.

Le boîtier de l'antivol pourra trouver place sous un siège ou dans la boîte à gants si la place est suffisante.

En ce qui concerne les relais de puissance, le mieux est de les fixer près des accessoires qu'ils alimentent, soit en

l'occurrence dans le compartiment moteur. Pour leur commande, il suffira de tirer 2 fils venant des bornes 9 et 11. Une possibilité d'alarme est indiquée **figure 6** mais on peut très bien choisir un autre type de fonctionnement. Dans tous les cas, on veillera à choisir des relais dont les contacts sont capables de supporter le courant consommé par les accessoires qu'ils commandent. De même pour les fils reliant les contacts de relais aux accessoires.

Les résistances des enroulements des relais devront être suffisamment élevées pour ne pas surcharger IC₁ qui ne peut fournir que 200 mA. Le cas échéant, on pourra doter IC₁ et T₅ d'un petit radiateur. (Choisir dans ce cas IC₁ en boîtier rond).

Philippe CHALBOS

Nomenclature

R₁ : 220 Ω 1/4 W.
R₂ : 56 k Ω 1/4 W.
R₃ : ajustable 220 k Ω linéaire.
R₄ : 470 Ω 1/4 W.
R₅ : 120 Ω 1/4 W.
R₆ : 3,9 k Ω 1/4 W.
R₇ : 100 k Ω 1/4 W.
R₈ : 10 k Ω 1/4 W.
R₉ : 47 k Ω 1/4 W.
R₁₀ : 10 k Ω 1/4 W.
R₁₁ : 680 Ω 1/4 W.
R₁₂ : 10 k Ω 1/4 W.
R₁₃ : ajustable 220 k Ω linéaire.
R₁₄ : 470 Ω 1/4 W.
R₁₅ : 120 Ω 1/4 W.
R₁₆ : 10 k Ω 1/4 W.
R₁₇ : 1,5 k Ω 1/4 W.
R₁₈ : 22 k Ω 1/4 W.
R₁₉ : ajustable 470 k Ω linéaire.
R₂₀ : 47 k Ω 1/4 W.
R₂₁ : 1 M Ω 1/4 W.
R₂₂ : ajustable 100 k Ω linéaire.
R₂₃ : 15 k Ω 1/4 W.
C₁ : 100 μ F/ 25V.
C₂ : 47 μ F/25 V.
C₃ : 47 nF mica.

C₄ : 47 μ F/25 V.
C₅ : 22 nF mica.
C₆ : 220 μ F/ 25V.
C₇ : 1 μ F/25 V.
C₈ : 10 μ F/25 V.
D₁, D₂, D₃ : 1N 4005, 1N 4007
D₄, D₅, D₆, D₇, D₈, D₉, D₁₀, D₁₁ : 1N 4148.
D₁₂, D₁₃ : AA 119.
Z₁ : Zener 10 V/0,4 W.
T₁ : 2N 4871, 2N 2646
T₂ : BC 337, BC 408B, BC 108
T₃ : BC 337, BC 408B, BC 108
T₄ : 2N 4871, 2N 2646
T₅ : 2N 1711, 2N 1613
Th₁, Th₂, Th₃ : C 106 D.
L₁ : LED n'importe quel type.
IC₁ : NE 555.
IC₂ : CD 4047.
R_{L1} : relais 12 V miniature ITT type MZ 12H6.
R_{L2}, R_{L3} : relais 12 V (résistance bobinage > 300 Ω).
1 interrupteur.
1 porte-fusible pour circuit imprimé.
1 fusible 0,5 A.

Pour en savoir plus sur le CD 4047

Le circuit intégré 4047 est un multivibrateur pouvant fonctionner en astable ou en monostable. C'est un circuit très complet, puisque 6 fonctionnements différents sont possibles au total. Il est présenté dans un boîtier DUAL-IN-LINE 14 broches (**fig. 1**). Sa technologie C-MOS lui procure les avantages suivants :

- Faible consommation.
- Grande immunité au bruit et aux parasites.
- Gamme de température de fonctionnement élevée : - 55 °C à + 125 °C.
- Large gamme de tension d'alimentation : de + 3 V à 15 V.

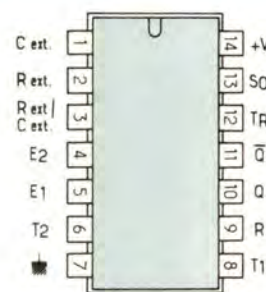


Fig. 1

Dans l'un ou l'autre mode d'utilisation, deux éléments externes sont nécessaires. Il s'agit d'une résistance et d'un condensateur qui servent à déterminer selon le cas, la fréquence du signal de sortie du multivibrateur astable ou la constante de temps du monostable.

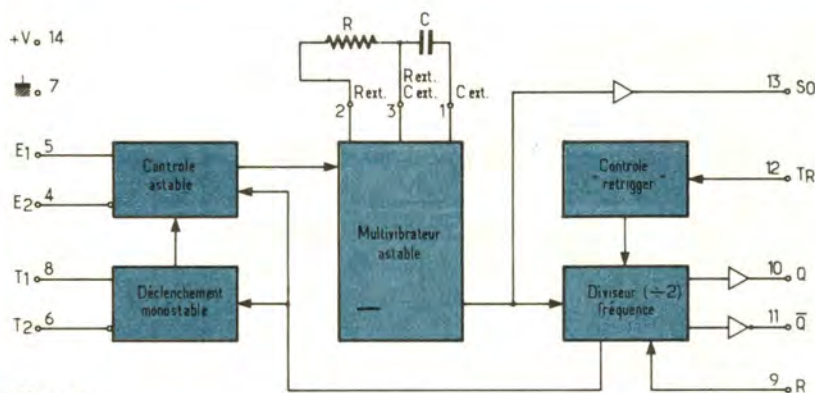
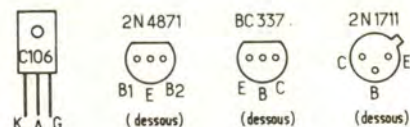


Fig. 2



La **figure 2** donne le synoptique du circuit :

$C_{ext.}$, $R_{ext.}$, $R_{ext.}/C_{ext.}$, servent à connecter les éléments R et C de temporisation.

E_1 et E_2 sont deux entrées complémentaires permettant de commander l'astable. T_R est l'entrée du monostable retriggerable.

T_1 et T_2 sont deux entrées complémentaires permettant de déclencher le monostable.

R est la remise à zéro.

Q et $\bar{Q}$ les deux sorties complémentaires. S_0 est la sortie de l'oscillateur (utilisée en mode astable).

Le monostable peut être utilisé de 3 manières différentes :

- Monostable « retriggerable ».
- Monostable déclenché par un front de montée.
- Monostable déclenché par un front de descente.

La **figure 3** montre les chronogrammes correspondant à chaque type de fonctionnement. Dans les 3 cas, la constante de temps t_M est donnée par $t_M = 2,48 R.C$.

De la même manière, le multivibrateur astable peut être utilisé de 3 façons :

- Astable libre.
- Astable commandé par un état haut.
- Astable commandé par un état bas.

La fréquence du signal de sortie des broches 10 et 11 est donnée par :

$$F = \frac{1}{4,40 R.C}$$

Le rapport cyclique vaut 1/2.

Un signal de fréquence double est disponible à la broche 13 mais le rapport cyclique 1/2 n'est pas garanti.

Le tableau de la **figure 4** regroupe et illustre tous ces types de fonctionnement. La partie gauche indique le fonctionnement du circuit alors que la partie droite montre le câblage des différentes broches à réaliser pour obtenir le fonctionnement voulu.

Remarques concernant R et C

Pour pouvoir utiliser les formules de temps précédentes, les composants R et C ne doivent pas avoir n'importe quelle valeur. Les limites suivantes garantissent la stabilité de la constante de temps du monostable ainsi que la stabilité de la fréquence et du rapport cyclique du signal de sortie en mode astable.

$10 \text{ k}\Omega \leq R \leq 1 \text{ M}\Omega$.

$C \geq 100 \text{ pF}$ mode astable.

$C \geq 1 \text{ nF}$ mode monostable.

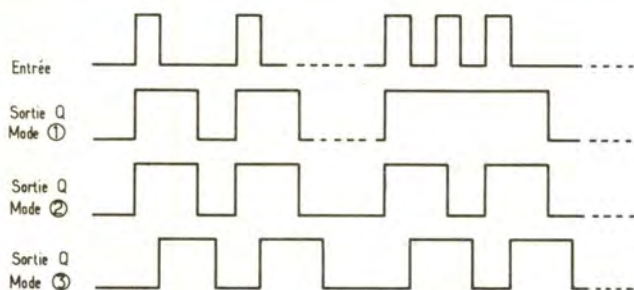


Fig. 3

Entrées						Fonction	Connexion				Période astable ou durée monostable
E1	E2	T1	T2	T _R	R		+V		Entrées	Sorties	
H	X	B	H	B	B	Astable libre	4,5,6,14	7,8,9,12	—	10,11,13	$T(10,11) = 4,40 RC$ $T(13) = 2,20 RC$
	H	B	H	B	B	Astable commandé par un état haut	4,6,14	7,8,9,12	5	10,11,13	
B		B	H	B	B	Astable commandé par un état bas	6,14	5,7,8,9,12	4	10,11,13	
B	H		B	B	B	Monostable déclenché par un front de montée	4,14	5,6,7,9,12	8	10,11	$T(10,11) = 2,48 RC$
B	H	H		B	B	Monostable déclenché par un front de descente	4,8,14	5,7,9,12	6	10,11	
B	H		B		B	Monostable retriggerable	4,14	5,6,7,9	8,12	10,11	
X	X	X	X	X	H	Remise à zéro de Q Remise à un de $\bar{Q}$					

Fig. 4

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 (à conserver)

EP

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

Nom _____ Prénom _____
Société _____ Fonction _____
Adresse _____
Tél. _____

COUPON-RÉPONSE RAPIDE

EP

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.

des métiers qui ont de l'avenir...

RADIO TV- HIFI

RADIO TV: ☐ Monteur-dépanneur Radio-TV
☐ Monteur dépanneur TV ☐ Monteur dépanneur Radio ☐ Technicien Radio-TV

HI-FI: ☐ Monteur dépanneur Hi-Fi ☐ Technicien Hi-Fi

Ces formations comprennent: des cours écrits plus un matériel de travaux pratiques très complet (plaque de manipulations, coffrets de mesures, une centaine de composants...) et un amplificateur stéréo 2 x 15 watts à monter vous-même. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

ELECTRONIQUE

☐ Electronicien ☐ Technicien électronique
☐ Sous-ingénieur électronique ☐ Contrôleur de matériel électronique ☐ Monteur en téléphones ☐ Prép. aux CAP, BP et BTS d'électronicien.

Ces formations comprennent: des cours écrits PLUS un matériel de travaux pratiques très complet (plaque de manipulations, coffrets de mesure, une centaine de composants...) et 7 Kits électroniques aux applications étonnantes. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

INFORMATIQUE

☐ Opérateur sur ordinateur ☐ Pupitreur
☐ Programmeur ☐ Analyste programmeur
☐ Préparation au CAP et au BP de l'informatique.

Pour vous familiariser avec le matériel informatique, vous réaliserez des travaux d'application corrigés directement sur ordinateur.

ELECTRICITE ELECTROMENAGER

ELECTRICITE: ☐ Electricien installateur
☐ Artisan électricien ☐ Electricien d'entretien
☐ Contremaître d'atelier d'électricité ☐ Eclairagiste ☐ Technicien électricien ☐ Prép. aux CAP et BP.

ELECTROMENAGER: ☐ Dépanneur en électroménager.

Ces formations comprennent des cours écrits PLUS un contrôleur universel accompagné d'un Guide Pratique de la mesure et une très belle trousse d'outillage. Ce matériel restera votre propriété à la fin des cours.

BON GRATUIT

pour recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse (faites une croix X)

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

- ☐ RADIO TV
☐ HIFI
☐ ELECTRONIQUE
☐ ELECTRICITE
☐ ELECTROMENAGER
☐ INFORMATIQUE

UNIECO FORMATION Groupement d'écoles spécialisées. Etablissement privé d'Enseignement à distance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

NOM

PRENOM

ADRESSE

Code postal VILLE

Si un métier vous intéresse plus particulièrement, indiquez-le ici:

Etude gratuite pour les bénéficiaires de la Formation continue (loi du 16 juillet 1971).

UNIECO FORMATION, 2780 ROUTE DE NEUFCHATEL 76041 ROUEN CEDEX

TOUT ODM et Afrique, documentation spéciale par avion - Pour Canada, Suisse, Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE

I – Principe de fonctionnement

a) Rappel sur les CTN

Les résistances CTN (résistances à coefficient de température négatif) font partie de la classe des résistances non linéaires. Le matériau utilisé pour leur construction est un semi-conducteur composé d'un mélange de poudre d'oxyde de fer, nickel, manganèse, cobalt, tungstène... Ce mélange après mise en forme est fritté à haute température.

La présentation des CTN peut être variable : on les trouve le plus souvent sous forme de plaquettes, disques, bâtonnets ou perles. Les CTN utilisées dans le présent article sont présentées sous forme de petites sphères aplaties.

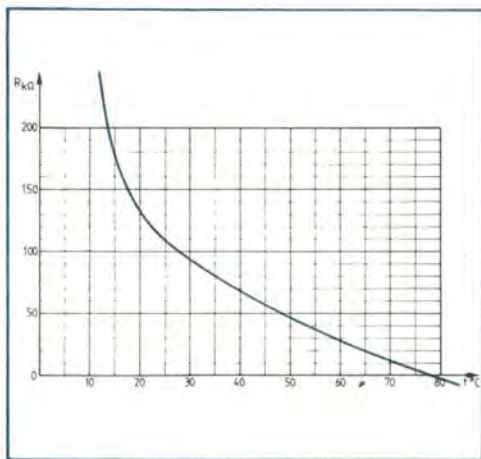


Fig. 1. – Loi de variation de la résistance ohmique d'une CTN de 100 kΩ en fonction de la température ambiante.

La variation de température peut être obtenue de deux façons différentes : soit par chauffage direct par le propre courant traversant la CTN, soit par chauffage indirect. Dans ce dernier cas, le courant circulant dans la CTN est négligeable (quelques dizaines de μA) et la variation thermique se trouve apportée par une cause extérieure ambiante. La valeur nominale d'une CTN ne se trouve vérifiée qu'aux alentours de 25 °C. La **figure 1** montre la loi de variation de la résistance ohmique d'une CTN de 100 kΩ en fonction de la température ambiante. On notera en particulier que la résistance diminue lorsque la température augmente et inversement.

Par ailleurs, cette loi de variation n'est pas linéaire mais se rapprocherait plutôt d'une loi logarithmique. Les températures maximales tolérées vont de 150 à 250 °C.

b) Comparaison de deux températures (fig. 2)

En montant 2 CTN identiques respectivement en série avec une résistance de valeur R sous la même tension d'alimentation U , on obtient à leurs extrémités une différence de potentiel que l'on peut exprimer par les relations suivantes :

$$\mu_A = \frac{x_A}{x_A + R} U$$

$$\mu_B = \frac{x_B}{x_B + R} U$$

x_A et x_B étant les valeurs de résistance des CTN pour des températures t_A et t_B données.

Trois cas peuvent se présenter :

1^{er} cas : $t_A < t_B$

En conséquence, étant donné la loi de variation de x en fonction de t :

$$x_A > x_B$$

ou encore :

$$R x_A > R x_B$$

Cette inégalité reste toujours vérifiée par la transformation :

$$R x_A + x_A x_B > R x_B + x_A x_B$$

$$x_A (R + x_B) > x_B (R + x_A)$$

d'où

$$\frac{x_A}{R + x_A} U > \frac{x_B}{R + x_B} U$$

soit :

$$\mu_A > \mu_B$$

2^e cas : $t_A = t_B$

Dans ce cas, il est évident que

$$\mu_A = \mu_B$$

3^e cas : $t_A > t_B$

La même démonstration que celle appliquée au premier cas permettrait de montrer que

$$\mu_A < \mu_B$$

En définitive, la comparaison de deux températures peut se réaliser par la simple comparaison des potentiels des points A et B.

Par ailleurs, on notera que si l'on remplace la CTN_B par une résistance d'une valeur fixe R_B , on obtient, toujours par la même comparaison, un thermostat classique, qui devient réglable si, à la place d'une résistance fixe R_B , on monte par exemple un potentiomètre.

Enfin, l'expression mathématique du $\mu = f(x)$, appliquée à la variation de x en fonction de la température, produit une véritable « linéarisation » de la courbe. L'allure de cette variation se trouve reproduite en **figure 3**. Grâce à cette linéarité dans une plage non négligeable de températures, il devient tout à fait possible de réaliser par exemple un thermostat comportant des potentiomètres linéaires qui pourront être gradués à intervalles relativement réguliers.

c) Le principe de fonctionnement (synoptique en figure 4)

Compte tenu des principes de base dégagés dans les paragraphes précédents, le potentiel disponible au niveau d'un CTN contenu dans une sonde A de référence sera comparé au choix à trois potentiels existants :

– Aux bornes d'un potentiomètre P_1 :

Le thermostat devient un thermostat d'ambiance pouvant par exemple réguler la température du chauffage d'un appartement ou d'une maison.

– Aux bornes d'une deuxième CTN logée dans une sonde B :

Le thermostat obtenu est un thermostat différentiel dont le rôle est de comparer deux températures distinctes. Par exemple, dans une maison équipée d'un chauffe-eau solaire et d'un chauffe-eau électrique, un tel thermostat, par action sur une double électrovanne pourra sélectionner le chauffe-eau qui s'impose.

– Aux bornes d'un potentiomètre P_2 :

On obtient un thermostat pouvant contrôler des températures plus élevées, par exemple celles d'un chauffage central ou de l'eau délivrée par un chauffe-eau, ou encore la surveillance de la température de l'eau, de l'huile ou de l'air de refroidissement d'un moteur thermique.

Ces comparaisons sont amplifiées pour aboutir sur un relais dont les contacts permettent les applications souhaitées.

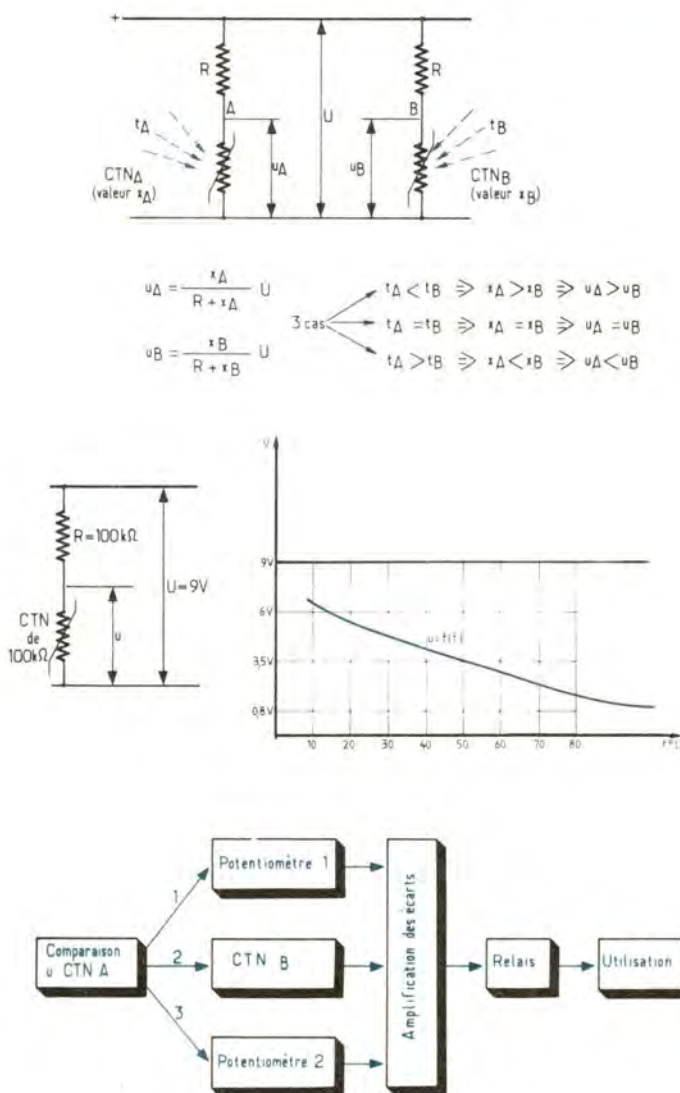


Fig. 2. à 4. - En montant deux CTN identiques respectivement en série avec une résistance de valeur R sous la même tension d'alimentation U, on obtient à leurs extrémités une différence de potentiel.

II - Fonctionnement électronique (fig. 6)

a) Alimentation

Dans l'exemple de cet article, la source d'énergie est constituée par le 220 V du secteur. En effet, malgré les consommations minimales de ce thermostat, il faut prévoir les longues durées de fermeture du relais final. En somme, si l'on voulait alimenter le présent appareil à l'aide d'une source de courant continu de 12 V, la capacité de cette dernière devrait être suffisamment importante. Par contre, son installation à bord d'une voiture automobile ne posera aucun problème particulier, il suffira d'éliminer le transformateur et alimenter directement l'entrée du pont redresseur sans avoir à tenir compte de la

polarité d'ailleurs. Le transistor NPN T_1 est monté en régulateur de tension. Les capacités C_1 et C_2 ont pour mission d'assurer un filtrage correct si bien que la tension continue disponible au niveau de l'émetteur de T_1 est de l'ordre de 9 à 9,4 V. Cette constance de la tension d'alimentation est en effet nécessaire si l'on veut obtenir une bonne fidélité du thermostat, malgré les variations de tension secteur se produisant tout au long d'une journée.

b) Détection du point d'équilibre

Un premier pont est constitué par R_2 et la CTN1 contenue dans la sonde A. Un deuxième pont comprend R_3 et l'ajustable A_1 d'une part, et, au moyen d'un sélecteur, R_4 , P_1 ou CTN2, ou R_5 , P_2 , d'autre part. Les potentiels des points

médians de ces deux ponts sont comparés grâce au transistor NPN T_2 qui décèle, par son montage, une éventuelle supériorité du potentiel X par rapport au potentiel Y. En réalité, pour que cette détection puisse se réaliser, il faut bien entendu qu'à un moment donné se produise une circulation de quelques μA dans la jonction base-émetteur de T_2 . Ce dernier doit donc être amené, au moyen d'un réglage dont nous parlerons ultérieurement, à la limite de son point de conduction, du point de vue de sa polarisation. C'est la raison d'être de l'ajustable A_1 qui sera positionné tel que le potentiel X soit supérieur au potentiel Y. (La mesure montre que cette différence est de l'ordre de 0,45 V ; mais attention : pour la mesurer, il faut disposer d'un appareil ayant une impédance d'entrée supérieure au $M\Omega$, un appareil du type classique 20 000 Ω/V fausserait entièrement cette mesure.) Pour le raisonnement qui suivra, nous supposons le sélecteur en position 2, c'est-à-dire sur CTN2.

Lorsque la température de CTN1 est plus petite que celle de CTN2, le potentiel : $X + 0,45 V - Y$ devient positif (il était nul dans le cas de l'égalité des températures) et le transistor T_2 conduit légèrement, ce qui a pour effet la circulation d'un courant émetteur-base du transistor NPN $T_3 - R_6 - Y - CTN2$. Ce phénomène est une véritable contre-réaction. En effet, ce faible courant supplémentaire, passant par CTN2 produit en réalité une très légère hausse du potentiel Y qui a tendance à diminuer à son tour la conduction de T_2 . Cette contre-réaction est bénéfique et donne à la détection une meilleure stabilité. En particulier, lorsque CTN1 et CTN2 sont disposées dans la même ambiance thermique, si cette contre-réaction n'existait pas, le thermostat risquerait de « battre » au gré du moindre courant d'air sur l'une ou l'autre des sondes. Par contre, cette contre-réaction ne nuit pas du tout à la sensibilité de l'appareil : cette dernière étant de l'ordre du dixième de degré.

Bien entendu, le même raisonnement s'appliquerait au cas où la température de CTN1 deviendrait plus grande que celle de CTN2 et que l'ensemble serait initialement dans la position de conduction de T_2 . Dans ce cas, la contre-réaction se manifesterait par une diminution du potentiel de Y.

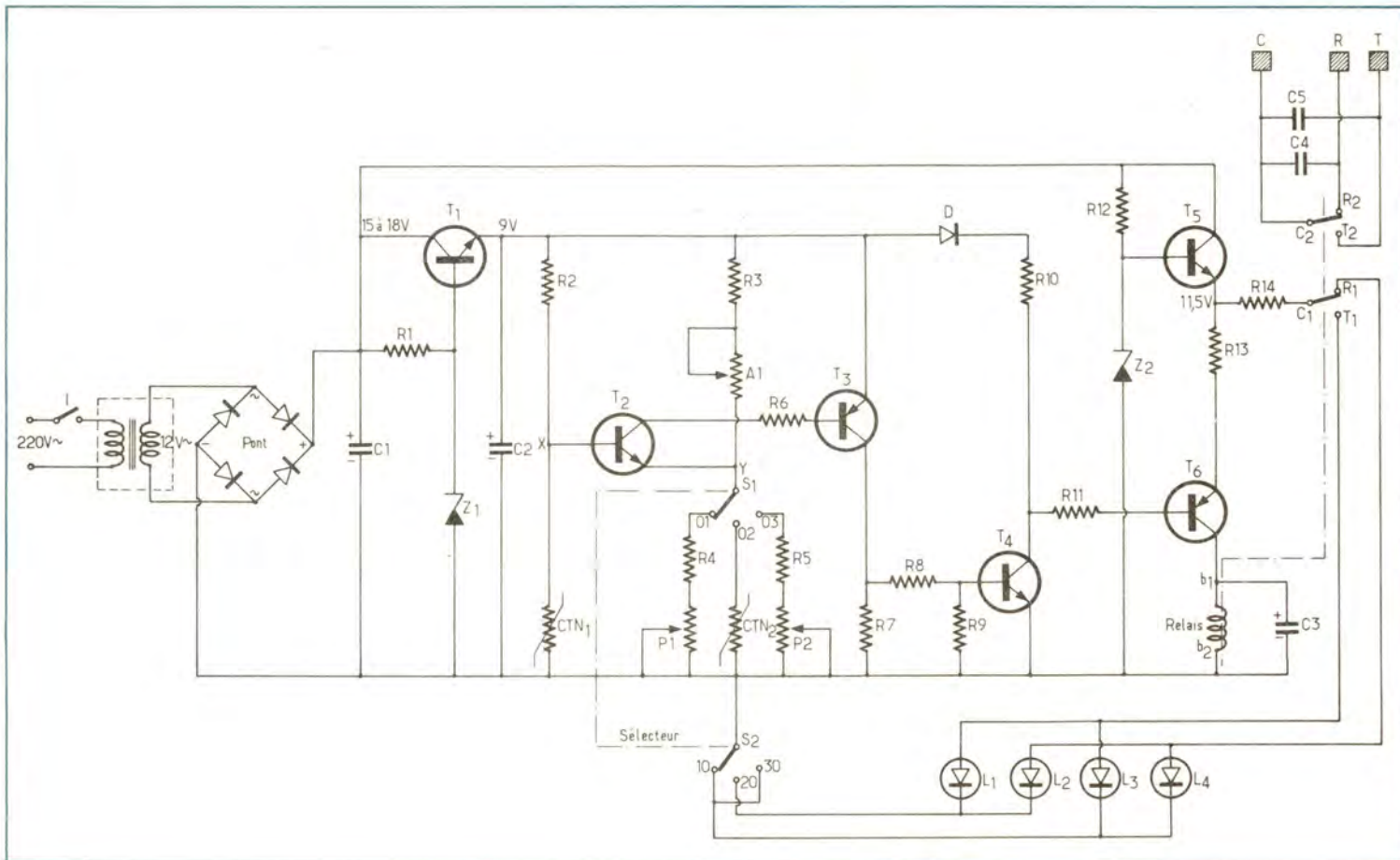


Fig. 6. – Un schéma de principe relativement simple n'utilisant, pour une fois, rien que des transistors.

Enfin, si le sélecteur est placé en position 1 ou 3, où CTN2 est remplacée par des résistances variables, le raisonnement reste tout à fait identique, à la variante près que le fait de caler un potentiomètre sur une valeur donnée revient en réalité à monter une CTN2 placée dans une ambiance thermique fictive, artificiellement imposée.

c) Amplification des variations

La conduction de T₃ crée une augmentation de potentiel au niveau de sa résistance de collecteur R₇, augmentation ayant pour effet la conduction du transistor NPN T₄. Le potentiel du collecteur de ce dernier qui était voisin de la tension d'alimentation au moment du blocage, devient pratiquement voisin de zéro. En définitive, le transistor PNP T₆ se sature (il était bloqué auparavant) et alimente, par son collecteur, la bobine du relais qui se ferme. Le transistor T₆, chargé de la commande du relais reçoit un courant d'une tension régulée par un second régulateur de tension constitué par T₅ et la zéner Z₂. Cette disposition offre l'avantage de fournir au relais une tension constante, voisine de sa valeur nominale, ce qui permettra au lecteur de monter n'importe quel relais 12 V dont la résis-

tance est comprise entre 70 Ω et 600 Ω , sans avoir à déterminer des valeurs de résistances chutrices. La résistance R₁₃ de très faible valeur est négligeable par rapport à celle du relais : son rôle est de stabiliser T₆ en température. La tension disponible au niveau de l'émetteur de T₅ étant supérieure à la tension d'alimentation du thermostat proprement dit, la diode D évite toute élévation de tension côté anode de cette dernière, protégeant ainsi le thermostat de toute perturbation éventuelle.

Dans le paragraphe précédent, il est fait état de la sensibilité du dispositif de détection. Cette sensibilité, de l'ordre du dixième de degré disions-nous, est encore trop grande. En effet, en imaginant la sonde A placée dans une pièce en vue de contrôler la température ambiante, l'expérience montre que les variations de température provoquées au niveau de la sonde par le simple passage d'une personne créant ainsi un léger courant d'air, fait varier la température d'une valeur supérieure à la sensibilité du thermostat

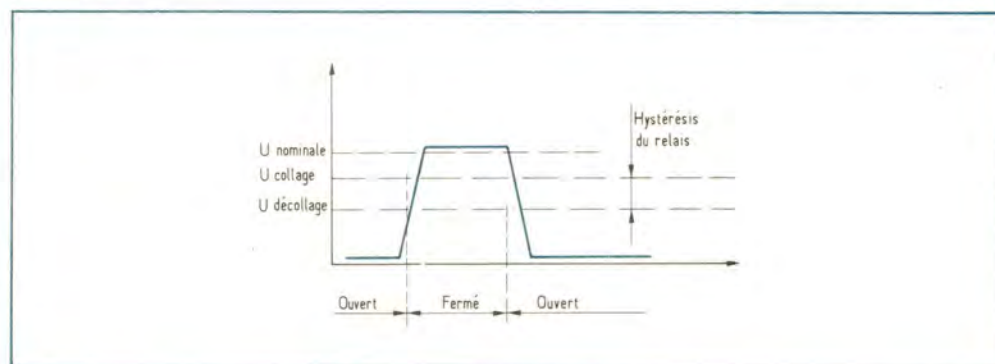


Fig. 5. – Il n'est pas dépourvu d'intérêt de préciser les caractéristiques en tension d'un relais, au moment de l'ouverture et de la fermeture des contacts.

qui risquerait fort de battre lorsque la température se trouve très voisine de celle qui est programmée. Heureusement il n'en est rien dans la pratique, grâce à l'hystérésis que possède tout relais. En fait, tout relais se caractérise par trois tensions : la tension nominale, la tension de collage et la tension de décollage. La **figure 5** met en évidence ce phénomène et l'hystérésis du relais est en fait la différence qui existe entre la tension de collage et de décollage. Ce phénomène s'explique aisément. En effet, lorsque le relais est ouvert, l'entrefer existant entre l'armature fixe et la palette mobile nécessite un courant plus important pour le fermer. Au contraire, lorsque ce relais est fermé, l'entrefer est pratiquement nul et un courant plus faible de maintien suffit. Grâce à ce phénomène donc, toute variation lente de température (variation positive ou négative) fait coller ou décoller le relais du thermostat à un moment donné, de façon nette et sans battements. La différence de réaction entre la température de montée et celle de descente, pour le thermostat décrit dans cet article est de 3 à 4 dixièmes de degrés, ce qui est tout à fait convenable.

d) Utilisation et signalisation

Etant donné qu'il s'agit d'un relais 2RT, un premier groupement des contacts Travail et Repos, permet une utilisation extérieure : mise en marche ou coupure d'une chaudière, d'une électrovanne, d'un chauffe-eau, d'un ventilateur, etc. Les capacités C_4 et C_5 créent un antiparasitage ainsi qu'une relative protection des contacts.

Le second groupement RT permet de signaler le fonctionnement du thermostat par l'allumage et l'extinction de « LED » témoins visibles sur la face avant du boîtier.

Cette signalisation est la suivante :

– Sélecteur sur position 1 ou 3 (thermostat classique)

Si $T_A < \text{programmée}$ — allumage de L_3 (rouge)

Si $T_A > T \text{ programmée}$ — allumage de L_4 (verte)

– Sélecteur sur position 2 (thermostat différentiel)

Si $T_A < T_B$ — allumage de L_1 (jaune)

Si $T_A > T_B$ — allumage de L_2 (jaune)

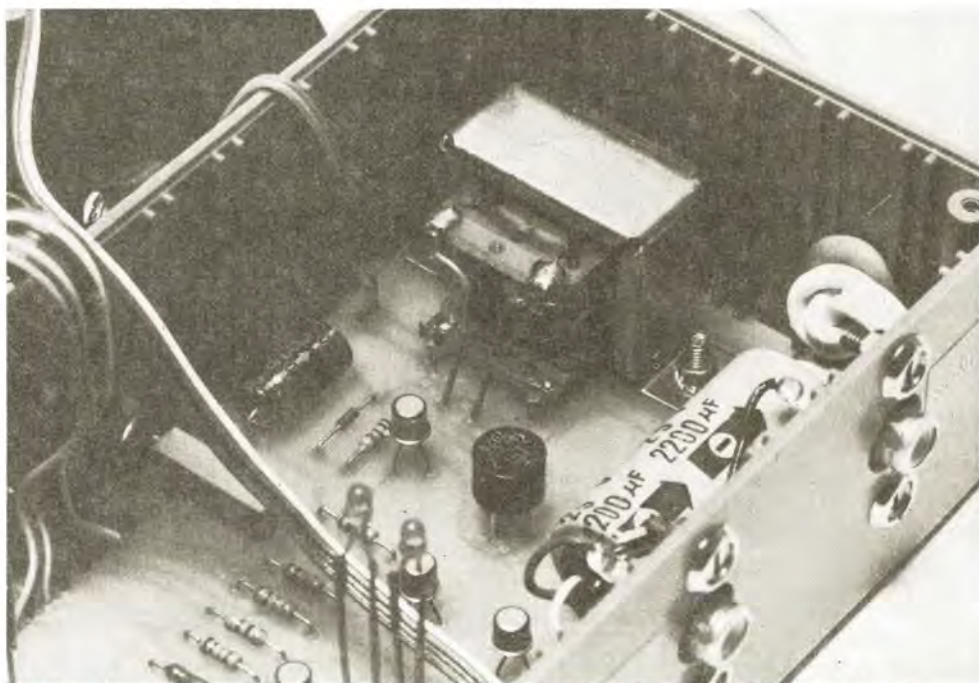


Photo 3. – Comme d'habitude pour l'alimentation, un transformateur, un pont redresseur, un condensateur de filtrage.

III – Réalisation pratique

a) Circuit imprimé

Réalisé sur une plaquette d'époxy de 140×80 , il est représenté à l'échelle 1 en **figure 7**. Sa réalisation n'appelle aucune remarque particulière si ce n'est celle d'y apporter beaucoup de soin en utilisant éventuellement les différents produits de transfert disponibles dans le commerce.

Avant de passer à la réalisation de ce circuit imprimé, il convient de s'assurer du brochage du relais que l'on se sera procuré et qui risque de ne pas être le même que celui utilisé dans cet article. Tous les trous sont percés à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre pour les résistances, diodes et transistors et de 1 mm de diamètre pour les capacités et pastilles de liaison avec les nappes multiconducteurs.

b) Implantation des composants (fig. 8)

Comme de coutume, on plantera en premier lieu les résistances, diodes et capacités (attention à leur polarité). Ensuite on passera aux transistors et au relais. En ce qui concerne l'ajustable multistours A_1 , il est recommandé de la placer avant son montage en position médiane (environ 50 k Ω). Ainsi il sera très proche de sa valeur définitive de tarage. Il est important de bien veiller aux liaisons du module vers le sélecteur et les potentiomètres. L'expérience montre qu'une erreur de branchement arrive si vite... L'ordre, la méthode sont les seuls alliés de l'électronicien amateur (de l'électronicien

professionnel également, d'ailleurs). La précipitation, la hâte d'avoir fini pour « voir si ça marche » sont les pires ennemis...

Mise en coffret

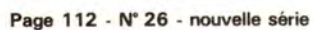
La **figure 9** représente l'agencement général du boîtier Retex Box. A noter que le module peut également se monter sans difficultés dans un boîtier P/3 de la gamme Téko. Il est toujours recommandé de ne pas monter directement le circuit imprimé sur le fond d'un boîtier, même si ce boîtier est isolant. En effet, à cause des soudures, en serrant les écrous, des tensions mécaniques ont lieu au niveau du circuit imprimé, ce qui n'est pas tellement recommandé. Il vaut mieux interposer des écrous formant entretoises. Le trou de passage du tournevis pour l'accès à l'ajustable A_1 de tarage est à percer à la demande. De même, les différents diamètres des trous à pratiquer doivent être déterminés en fonction des différents appareils de commande et d'utilisation qui y seront montés.

d) Fabrication des sondes (fig. 10)

Sondes « air »

Sondes « air »

Les CTN peuvent se loger sans difficulté majeure dans le corps d'un stylo-feutre par exemple, dans lequel on percera une quinzaine de trous de diamètre 2 au niveau du positionnement de la CTN, afin de permettre à l'air ambiant de l'atteindre et de réduire ainsi son inertie thermique.



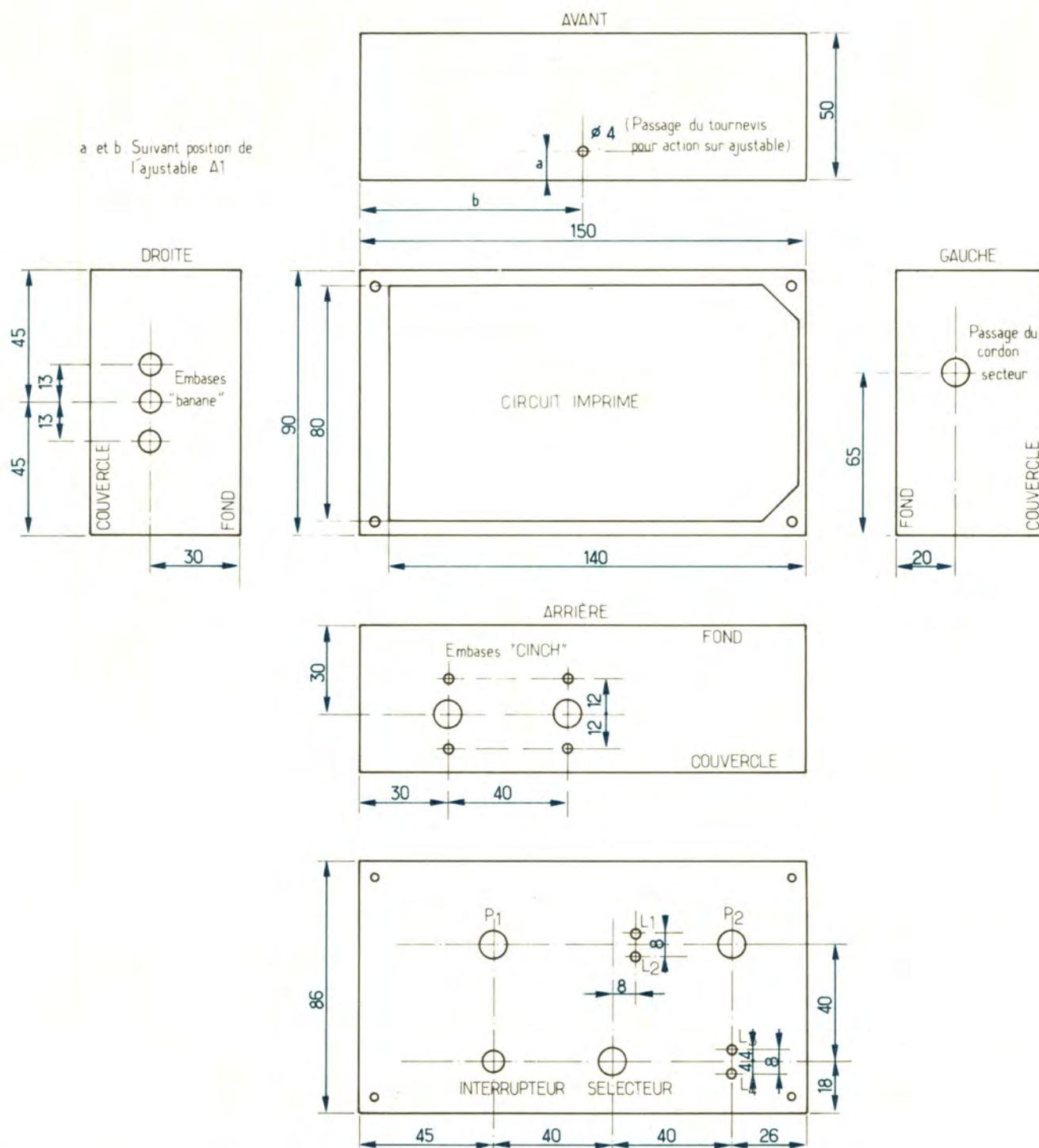


Fig. 7. à 9. – Le tracé du circuit imprimé se reproduira facilement puisqu'il est publié grandeur nature. Le procédé de transfert directement conduira aux meilleurs résultats compte tenu de sa souplesse d'emploi. Implantation des éléments toujours aussi claire. Possibilité de plan de perçage du coffret.

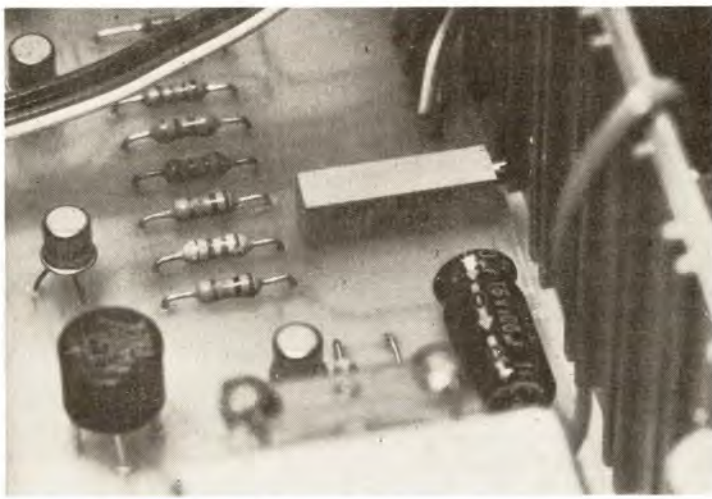


Photo 4. – Gros plan sur cet élément curieux, l'ajustable 10 tours « A₁ ».

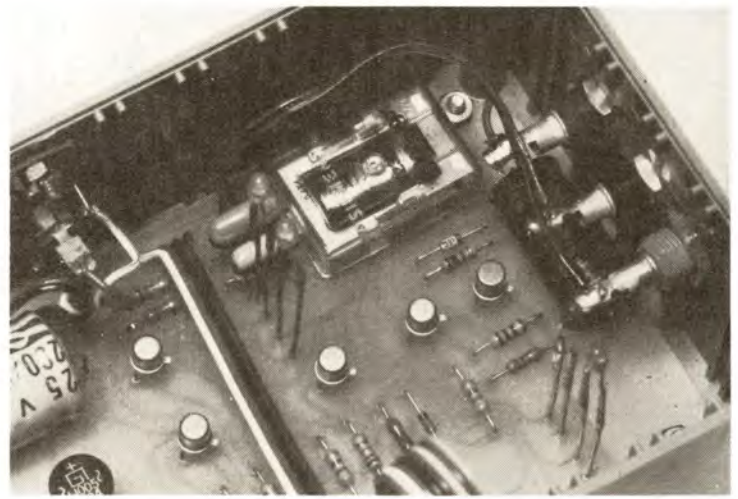


Photo 5. – Un aperçu du relais avec capot de protection.

Sondes « liquide »

Il est indispensable que la CTN reste en dehors de tout contact avec le liquide même si ce liquide était de l'eau pure. Il convient donc de réaliser une étanchéité parfaite; l'exemple de la **figure 10** n'étant qu'une possibilité parmi tant d'autres. Par ailleurs, et toujours dans le but d'obtenir le minimum d'inertie thermique, la meilleure solution consiste à utiliser un tube protecteur en cuivre ou en laiton; mais attention au bon isolement des soudures.

d) Tarage et graduation

Pour obtenir un bon tarage, avec toute la précision requise, il faut repérer une fois pour toutes les sondes que l'on désignera par A et B. Ces deux sondes étant branchées, on les placera dans la même température ambiante (l'air ambiant d'une pièce par exemple) à l'abri des courants d'air.

Le sélecteur étant placé sur la position « Comparaison », on agira sur l'ajustable A₁ de façon à obtenir le point d'équilibre. Un bon réglage est obtenu si l'on a en permanence la LED L₂ « T_A > T_B » allumée (relais ouvert). Mais le simple fait de placer la sonde B 50 cm plus haut, où l'air est légèrement plus chaud, doit provoquer après un certain temps correspondant à l'inertie thermique de la sonde B, l'allumage de L₁ « T_A < T_B ». Enfin, en replaçant la sonde B au même niveau que la sonde A, L₂ doit à nouveau s'allumer. Ce premier tarage est primordial et définitif, et c'est seulement à partir de cette mise au point initiale que l'on attaquera la graduation des potentiomètres.

La meilleure solution consiste à utiliser une sonde « liquide » que l'on plongera dans l'eau contenue dans une marmite ayant une capacité suffisamment grande.

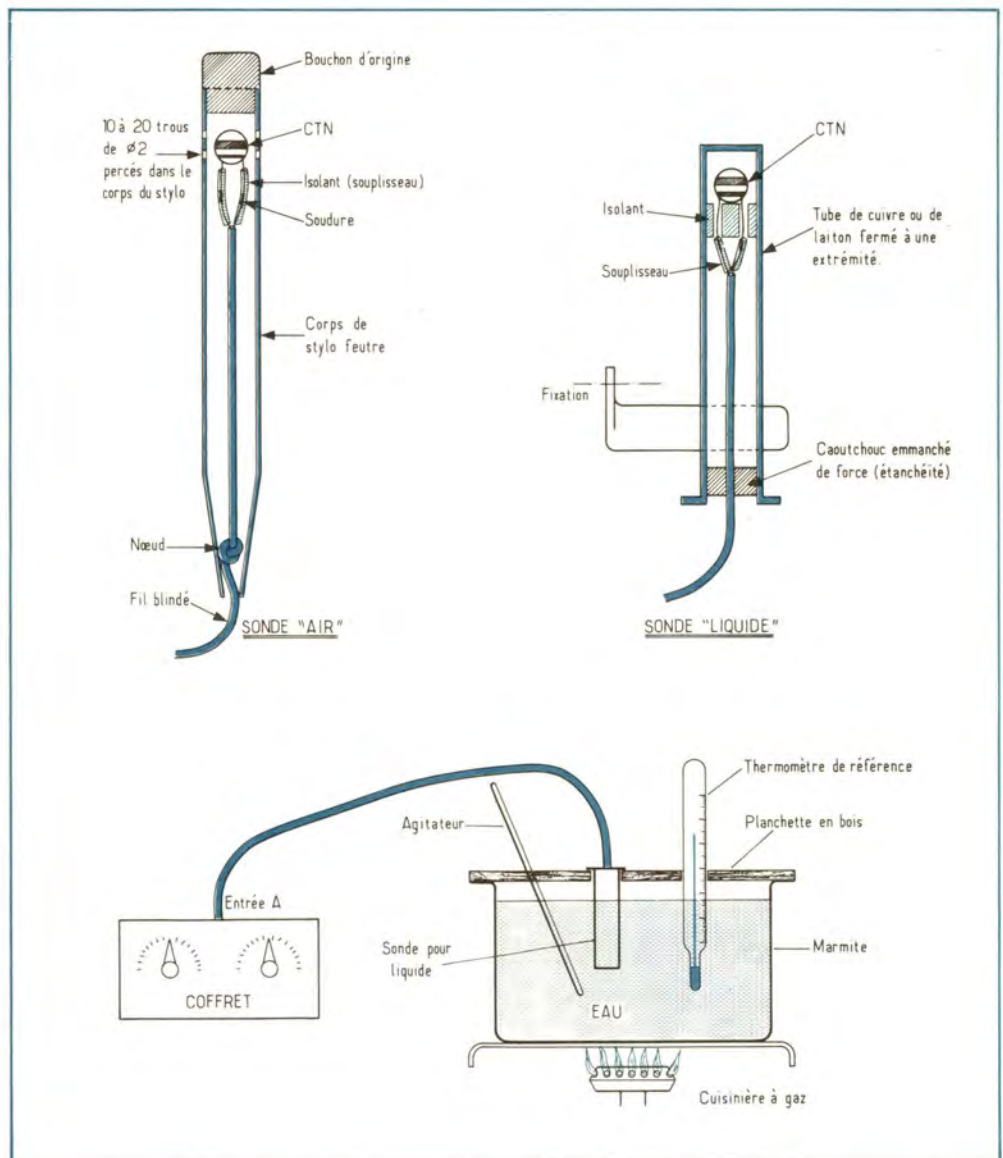


Fig. 10. et 11. – Détails pratiques de réalisation des sondes « air » et « liquide », et notamment protection de cette dernière. Méthode, désormais connue et simpliste, d'étalonnage de l'appareil réalisé.

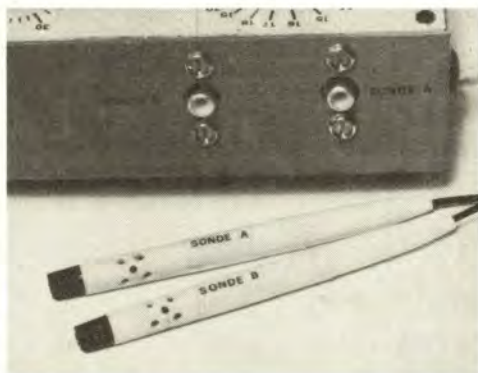


Photo 6. – Les sondes telles qu'elles se présentent et les fiches de raccordement au boîtier du type « CINCH ».

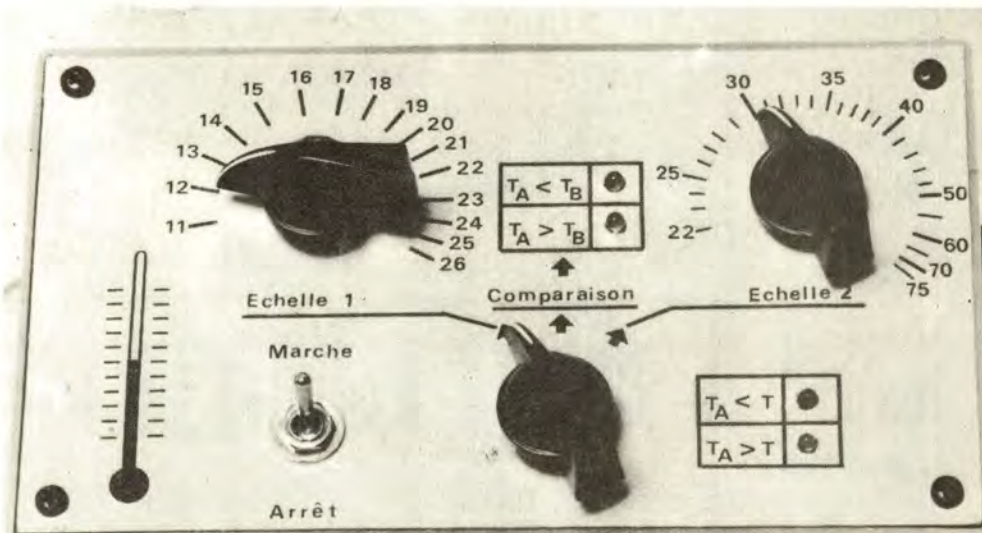


Photo 7. – Tout le plaisir d'une face avant merveilleusement travaillée.

Bien entendu, on utilisera la sonde A. A proximité de cette sonde, on disposera un thermomètre de préférence à mercure ainsi que le montre la figure 11.

La température minimale de cette eau doit être de l'ordre de 10 °C. Si l'eau du robinet est supérieure à cette température, on peut, par exemple, la refroidir au réfrigérateur.

Par la suite, en disposant la marmite sur une cuisinière à gaz sur le plus petit des brûleurs, on portera la température de cette eau à 10 °C et l'on arrêtera le brûleur; si la température a légèrement dépassé cette valeur, on peut toujours ajouter un peu d'eau froide en prenant soin d'agiter à l'aide de l'agitateur. Dans tous les cas, il est indispensable d'attendre la stabilisation du thermomètre et de la sonde au moins pendant 3 à 4 mn. En plaçant le sélecteur sur l'échelle 1 (P₁) et en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, on provoque l'allumage de L₃ (rouge). Ensuite, on tourne P₁ dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, mais très doucement jusqu'à l'allumage de L₄ (verte). La valeur de 10 °C est à porter sur le cadran. Dans l'exemple de cet article, la température minimale obtenue était de 11 °C. On continue ainsi de degré en degré. Une fois atteint 20 ou 21 degrés, il convient de vérifier, en plaçant le sélecteur sur l'échelle 2 (P₂) si l'on peut, par la même occasion graduer P₂, du moins pour quelques valeurs communes. Pour le thermostat du présent article, l'échelle 1 s'étend de 11 à 26 degrés et l'échelle 2 couvre 22 à 75 degrés. Cette opération de graduation demande un minimum de patience : du sérieux et de la bonne conduite de cette petite... cuisine dépend la précision ultérieure du thermostat.

Robert KNOERR

IV – Liste des composants

R₁ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R₃ : 68 kΩ (bleu, gris, orange)
R₄ : 82 kΩ (gris, rouge, orange)
R₅ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R₆ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R₇ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R₈ : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R₉ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₁₀ : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R₁₁ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R₁₂ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R₁₃ : 22 Ω (rouge, rouge, noir)
R₁₄ : 820 Ω (gris, rouge, marron)
A₁ : ajustable multitours de 100 kΩ
P₁ : potentiomètre linéaire de 100 kΩ
P₂ : Potentiomètre linéaire de 100 kΩ
CTN1 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
CTN2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
Diode 1N914, 1N4148
Z₁ : Zéner 10 V, 400 mW
Z₂ : Zéner 12 V, 400 mW
C₁ : 2200 μF/25 V électrolytique
C₂ : 100 μF/16 V électrolytique
C₃ : 470 μF/16 V électrolytique
C₄ : 8,2 nF/400 V mylar (gris, rouge, rouge)
C₅ : 8,2 nF/400 V mylar (gris, rouge, rouge)

T₁ : transistor NPN BC108
T₂ : transistor NPN BC108
T₃ : transistor PNP BC177
T₄ : transistor NPN BC108
T₅ : transistor NPN BC108
T₆ : transistor PNP BC177
L₁ : LED Ø 3 jaune
L₂ : LED Ø 3 jaune
L₃ : LED Ø 3 rouge
L₄ : LED Ø 3 verte
Transformateur 220 V/12 V, 0,15 A
Pont redresseur 500 mA (W005/7924 ou équivalent)
Relais 2RT/12 V, 300 Ω, type Siemens
Fiche mâle secteur
Fil secteur
Interrupteur unipolaire
Rotacteur (2 × 6 ou 3 × 4 ou 4 × 3, ce dernier convenant le mieux)
2 embases femelles « CINCH »
2 fiches mâles « CINCH »
Fil blindé (1 conducteur plus blindage)
3 fléchettes pour sélecteur et potentiomètres
Nappe de fils multi-conducteurs
3 embases femelles « banane »
1 boîtier RETEX (Polibox) 155 × 90 × 50 ou
TEKO P/3 mêmes dimensions.

VENEZ TRES NOMBREUX AU
« SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS »
à Paris, Porte de Versailles,
du 27 mars au 2 avril (excepté dimanche)

sur notre stand n° 51, allée 2
vous bénéficierez de l'offre d'abonnement
« SPECIAL SALON ».

PERCEUSES

TTL

DIODES

TRIAC

VU-MÈTRES

PONTS

MODULES

TUNER

CONDENSATEURS

PHILIPS

Deutsch laender

Perchlo avec accélérateur

SOUDURE 40/60

C. MOS

ZENER

DECON 33 PC

RTC

POTENTIOMÈTRES

ÉLECTROLUMINESCENTE

MICROPROCESSEURS

plan kit enceintes

DIAC

Amplis hybrides

SOCKETS POUR C.I.

14.18.28.40 broches à souder - à wrapper

FILM

MYLAR

TRANSISTORS

THERMISTANCES

VARISTANCES

TRANSFOS

GRAVURE DIRECTE

TRANSFERTS

EPOXY

RESINE

LAMPE LIGHT SUN

dalp-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

COFFRETS

panneaux solaires

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

M Adresse

Ville

Code postal



NOUVEAU **ZETA**
EN KIT

EN VENTE CHEZ LES MEILLEURS
DISTRIBUTEURS

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES

Puissance	35 + 35 W RMS
Sortie H.P.	8 ohms
Sortie casque	8 ohms
Entrée phono magn.	3 mV
Entrée aux	200 mV
Entrée tuner	200 mV
Entrée tape (DIN et RCA)	200 mV
Tape monitor DIN	50 mV
Tape monitor RCA	200 mV
Control loudness	7 dB/100 Hz/3 dB/10 kHz
Filtre bas	— 6 dB/100 Hz
Filtre haut	— 6 dB/10 Hz
Contrôle ton. basse	± 12 dB
Contrôle ton. haute	± 12 dB
Bande passante	20 + 25 000 Hz (—1 dB)
Distorsions harmoniques	< 0,15 %
Rapp. signal/bruit entr.-phono	> 65 dB
Dimensions	380 x 280 x 130
Alimentation	220 V c.a.

Sorties H.P. :

Posit. A	2 H.P.
Posit. B	2 H.P. auxiliaires
Posit. A + B	2 H.P. princ. + 2 H.P.

Amplificateurs kits avec coffret et module précâblés. Boutons etc. Tous ces modules, coffrets, accessoires sont également fournis séparément (équipés essentiellement de semi-conducteurs MOTOROLA). (Envoi de documentation sur simple demande)

IMPORTATEUR LYON - RADIO-COMPOSANTS
46, quai Pierre Scize, 69009 LYON
Téléphone (7) 828.99.09

ENVOI DE DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

BRUTEUR pour circuits routiers

(suite de la p. 96)

Le tracé est très clair et ne demande pas de précautions spéciales. Pour les photo-coupleurs et les circuits intégrés, il est préférable d'employer des pastilles transferts.

Après la gravure, éliminer toute trace de perchlorure par un rinçage à grande eau. Un dernier polissage au Mirror redonnera au cuivre un aspect brillant indispensable pour de bonnes soudures.

Percer les différents trous à 0,7 mm pour les CI, et à 1,2 mm pour les pastilles. Les 4 trous de fixation seront réalisés à l'aide d'un foret de 3,5 mm.

Souder les composants selon la **figure 3**. Respecter le sens des éléments actifs. Pour les habitués des circuits intégrés l'emploi de support n'est pas impératif. Vérifier la qualité des soudures pour éviter tout court-circuit

III - Câblage coffret

Percer le fond du coffret selon la **figure 4**. Percer également l'arrière du boîtier pour les 2 douilles et le fil secteur.

Le couvercle sera percé selon la **figure 5**. En ce qui concerne les trous pour le haut-parleur, la bonne solution consiste à coller une feuille quadrillée à petits carreaux pour un perçage précis. On utilisera pour cela un foret de 1,2 mm. Afin d'ébavurer les perçages, utiliser un foret de 3 mm que l'on fera affleurer.

Fixer le haut-parleur à l'aide de l'Araldite. Choisir de préférence, un modèle à bords plats afin que le collage soit efficace. Fixer aussi les potentiomètres et l'interrupteur.

Mettre en place le circuit imprimé à l'aide de vis de 3 mm. Il faudra le surélever avec un empilage de 2 écrous 4 mm.

Effectuer le câblage intérieur selon la **figure 6**. Afin d'éviter toute erreur préjudiciable aux composants, on emploiera de préférence du fil de couleur.

Après une vérification sérieuse, on pourra brancher le secteur.

IV - Essais Branchements

Mettre le volume à moitié. Basculer l'interrupteur sur «manuel». En agissant sur le potentiomètre «Essai manuel», le son dans le H.P. doit augmenter en fréquence.

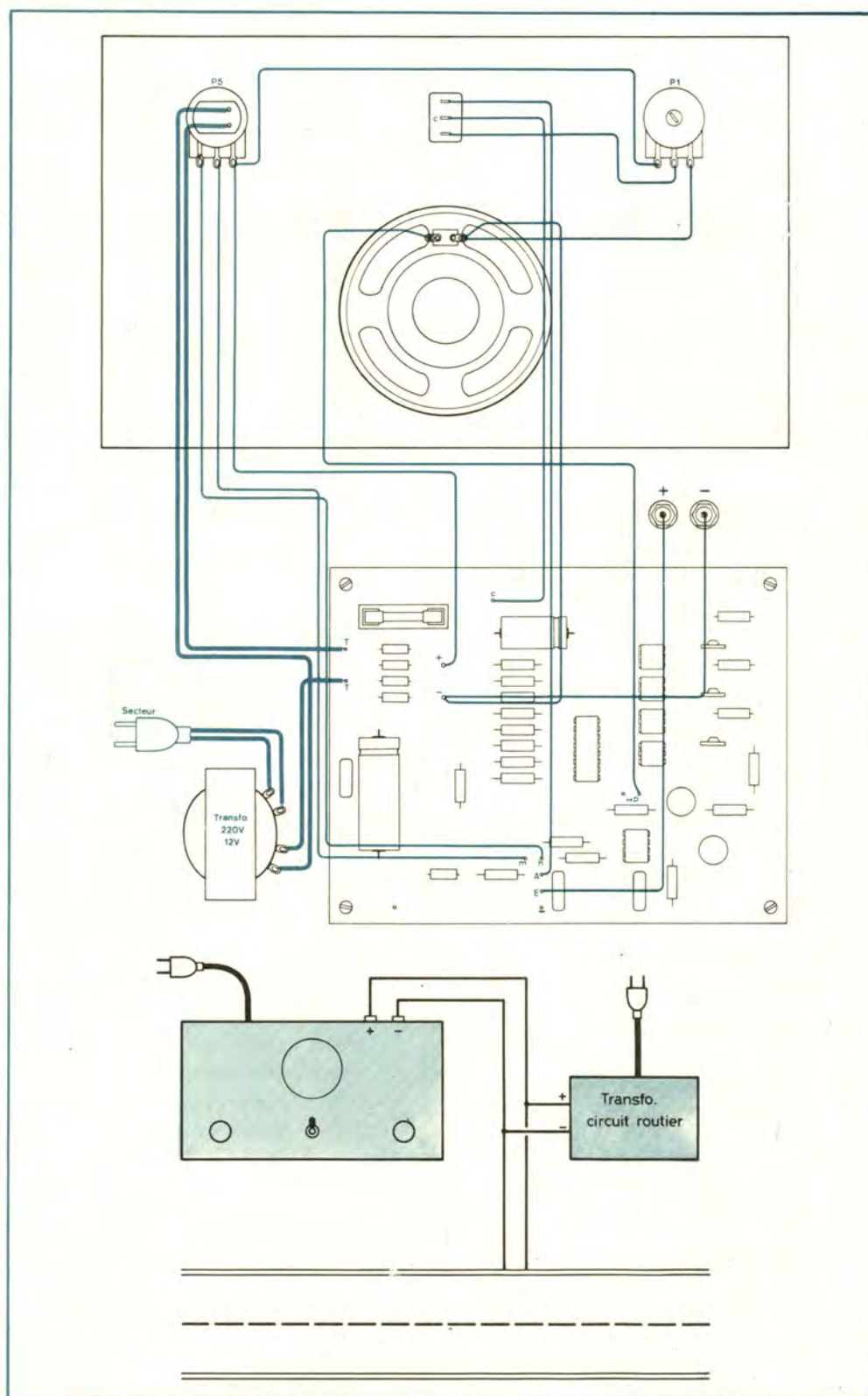


Fig. 6. et 7. - Plan de câblage général du bruiteur et raccordement de l'ensemble au circuit routier.

Après une certaine position, on doit entendre la fréquence changer. Régler P₂ pour obtenir une bonne variation par rapport à la fréquence de la 1^{re} vitesse. Faire plusieurs essais (1^{er}, 2^e). Passer à la 3^e vitesse et régler le potentiomètre P₃ de la même manière. Finir ensuite par le

réglage 4^e vitesse grâce à P₄. Eviter les sursrégimes le moteur froid !

Passer sur Auto. Brancher sur les douilles 12 V un générateur de tension (0 à 14 V) en respectant les polarités. Le son dans le H.P. doit être équivalent aux premiers essais.

Le montage doit fonctionner sans problème si la réalisation a été sérieuse. Brancher le montage selon la **figure 7** sur le circuit. Mesurer les polarités sur la piste. En cas d'erreur, le montage est protégé par D₅. Vérifier le fonctionnement correct du bruiteur avec le circuit routier en utilisation. Les essais ont montré que

les moteurs des voitures sont sources de parasites. Le remède consiste à mettre un condensateur céramique de 1 nF directement aux bornes.

Le montage, d'un prix de revient modeste, sera réalisable par tous, même sans posséder d'appareil de mesure. Il sera facilement adaptable à tous les cir-

cuits de course et pourra être utilisé pour d'autres applications. On peut envisager ainsi d'enregistrer des bruitages pour sonoriser des diapos ou un film. Enfin, vous serez agréablement surpris par l'effet de « changement de vitesse ».

Daniel ROVERCH

Liste des composants

R₁ : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
R₂ : 10 k Ω (brun, noir, orange)
R₃ : 10 k Ω (brun, noir, orange)
R₄ : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
R₅ : 68 k Ω (bleu, gris, orange)
R₆ : 10 k Ω (brun, noir, orange)
R₇ : 27 k Ω (rouge, violet, orange)
R₈ : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
R₉ : 1,8 k Ω (brun, gris, rouge)
R₁₀ : 220 k Ω (rouge, rouge, jaune)
R₁₁ : 33 k Ω (orange, orange, orange)
R₁₂ : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
R₁₃ : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
R₁₄ : 22 Ω (rouge, rouge, noir)
R₁₅ : 1 k Ω (brun, noir, rouge)
R₁₆ : 10 k Ω (brun, noir, orange)

C₁ : 1 000 μ F / 25 V
C₂ : 47 nF
C₃ : 100 μ F / 25 V
C₄ : 68 nF
C₅ : 1 nF
P₁ : 22 k Ω linéaire.
P₂ : 10 k Ω ajustable vertical.
P₃ : 10 k Ω ajustable vertical.
P₄ : 10 k Ω ajustable vertical.
P₅ : 4,7 k Ω logarithmique av. inter.
CI₁ : UAA 170.
CI₂ : NE 555.
T₁ : 2N 2905, 2N 2904
T₂ : BC 408 B, BC 108, etc.

D₁, D₂, D₃, D₄, D₅ : 1 N 4003.
D₆, D₇, D₈ : 1 N 914, 1 N 4148

PC₁ à PC₄ : photo-coupleur TIL 111.

2 boutons.
1 transfo 220 V 12 V 0,5 A.
1 porte-fusible pour circuit imprimé.
1 refroidisseur pour TO 92.
1 H.P. 4 à 100 Ω .
1 inverseur 2 positions.
2 douilles 4 mm.
1 circuit imprimé.
1 coffret Teko 363 plastique.
Fils, visserie, picots, etc.

Pour en savoir plus sur le UAA 170

Ce circuit permet l'allumage d'une LED sur une rampe de 16 LED. La position de la LED allumée dépend de la tension présente sur la borne d'entrée. Chaque variation d'amplitude du signal d'entrée provoque un déplacement du point lumineux (**fig. a**).

La tension à mesurer est comparée à une tension de référence entre les bornes 12 et 13. La borne 12 impose la tension minimale d'entrée. Ainsi avec 1 V sur 12, on permettra l'allumage de la 2^e LED dès que la tension d'entrée sur 11 sera supérieure à 1 V. En-dessous de 1 V, la 1^{re} reste allumée. La borne 13 fixe le potentiel supérieur qui maintient la 16^e LED éclairée. Avec 5 V par exemple, sur cette borne, toute tension égale ou supérieure active la 16^e LED.

On a en plus la possibilité d'un passage brutal entre 2 LED avec une tension entre borne 12 et 13 supérieure à 4 V. Pour 1,2 V on passera progressivement d'une LED à l'autre. A vous de choisir.

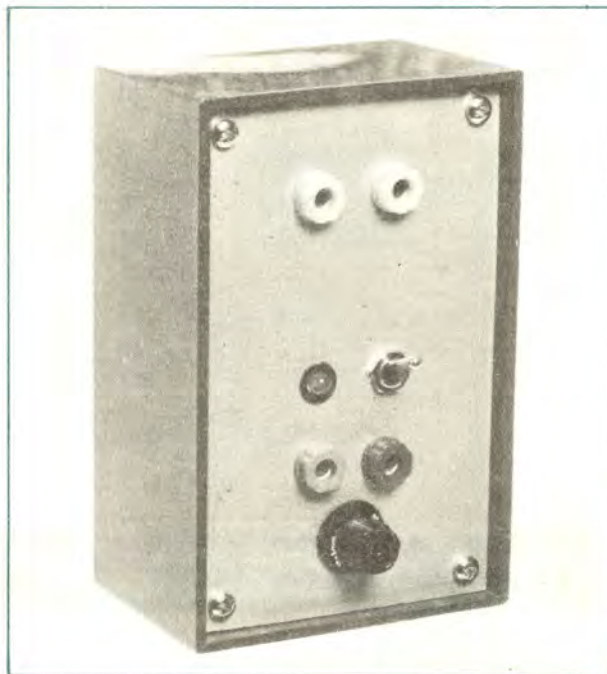
Tension alim. maxi	18 V
Tension maxi sur 11-12-13	6 V
Tension sur 14 disponible	5 V
Courant disponible sur 14	3 mA
Consommation du circuit seul	4 mA
Courant maxi des LED	50 mA
Courant d'entrée sur 11-12-13	1 à 2 μ A
Tension entre 12 et 13 pour passage progressif	1,2 V
Tension entre 12 et 13 pour passage brutal	4 V

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ LEDS



Le courant circulant dans la LED concernée ne dépend que de la valeur de R entre bornes 14 et 16. En outre, une tension stabilisée est disponible sur la borne 14.

Br.	Fonctions
1	Masse
2	Cathodes LED 1-2-3-4
3	Cathodes LED 5-6-7-8
4	Cathodes LED 9-10-11-12
5	Cathodes LED 13-14-15-16
6	Anodes LED 4-5-12-13
7	Anodes LED 3-6-11-14
8	Anodes LED 2-7-10-15
9	Anodes LED 1-8-9-16
10	+ Alimentation
11	Tension d'entrée
12	Tension référence mini
13	Tension référence maxi
14	Référence 5 V
15	Plage de variation de luminosité des LED
16	Régulation de luminosité des LED



DE nombreuses réalisations ont déjà été publiées sur ce sujet ; cependant, il s'agissait généralement de montages expérimentaux de faible puissance.

Le montage que nous allons vous décrire est, au contraire, destiné à être monté sur une voiture, ou à servir d'alarme de forte puissance pour tout système anti-vol.

Les composants utilisés pour cette réalisation sont extrêmement classiques et bien connus de tous puisqu'il s'agit de circuits intégrés du type NE555 pour les oscillateurs et de quatre transistors de puissance pour le module de sortie.

La puissance de sortie de notre montage sera de 30 W sur un haut-parleur de 8 Ω .

SIRÈNE de forte puissance

Le module de puissance (fig. 1)

Nous emploierons pour ce montage un étage de puissance à sortie différentielle ; c'est-à-dire que les deux bornes du haut-parleur seront attaquées en opposition de phase. Rappelons que dans les étages de sorties classiques, une des bornes du haut-parleur se trouve à la masse, et seule la seconde reçoit la modulation.

Le montage à sortie différentielle nous permet de doubler l'excursion en tension

aux bornes du haut-parleur et par voie de conséquence de multiplier notre puissance de sortie par quatre. Voyons donc dans notre cas quelle puissance efficace nous pourrions sortir.

Nous savons que :

$$P = \frac{U^2}{R}$$

avec :

P = puissance efficace

U = tension efficace

R = impédance du haut-parleur

Si nous prenons pour les transistors de puissance un $V_{ce\ sat.}$ de 1 V, chaque push-pull pourra sortir une dynamique de 10 V (pour 12 V d'alimentation). Nous disposerons donc aux bornes du haut-parleur d'une dynamique de 20 V, soit une tension de 20 V crête à crête. Puisque notre sirène fonctionne en signaux carrés, la tension efficace développée sur le haut-parleur sera égale à 1/2 de la tension crête à crête, soit 10 V efficaces.

La puissance disponible sur un haut-parleur de 4 Ω sera donc de 25 W efficaces.

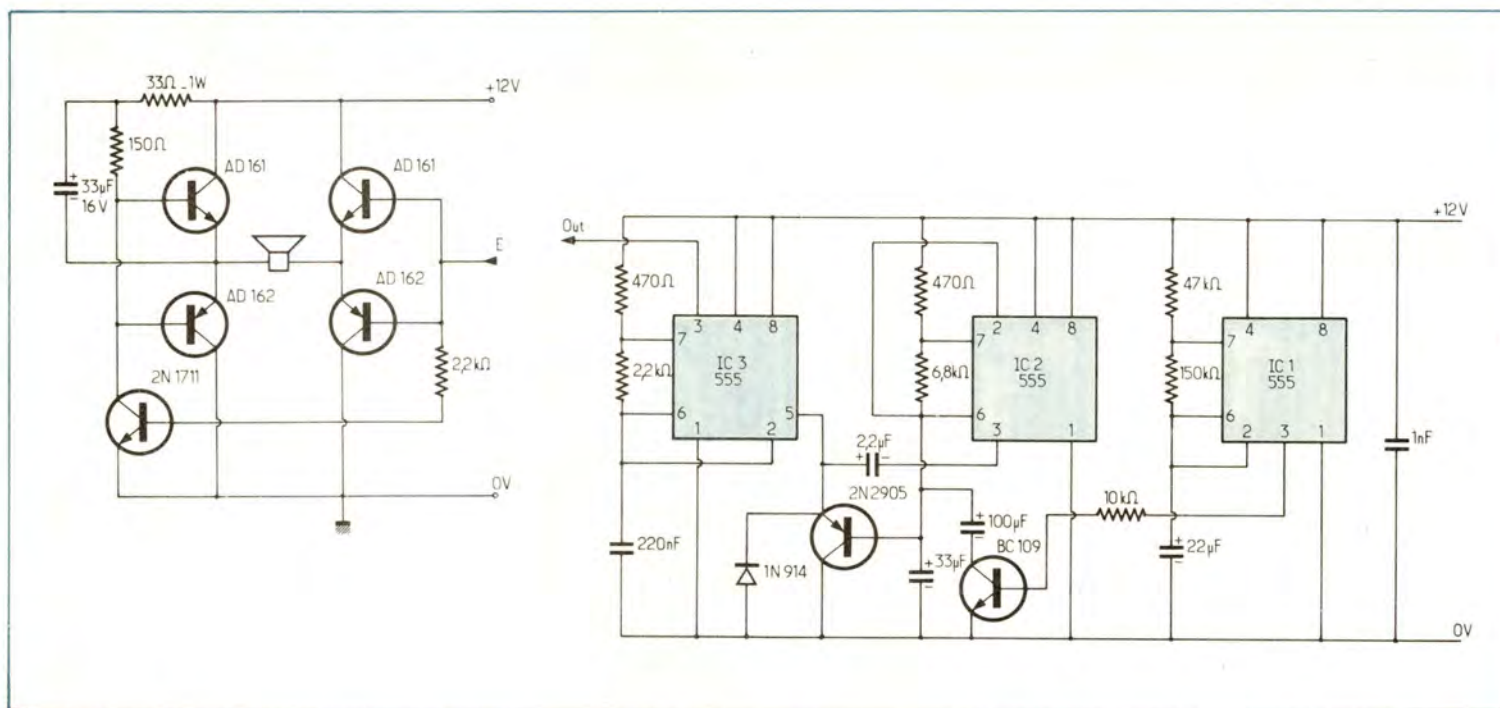


Fig. 1. et 2. – Montage hybride construit autour de composants électroniques désormais connus de nos lecteurs. Double « push-pull » de sortie pour l'amplificateur de puissance équipé de transistors « germanium ».

Les push-pulls seront réalisés à l'aide de transistors AD161 et AD162 montés de manière tout à fait classique. L'inversion de phase entre les deux pushes sera assurée par le transistor 2N1711 monté en émetteur commun.

Il est à noter que le schéma de cet étage de puissance a pu être grandement simplifié par le fait que nous fonctionnons en signaux carrés ; en effet, il est ici inutile de s'occuper des problèmes de distorsion de recouvrement qui seraient apparus en présence de signaux sinusoïdaux.

Le module oscillateur (fig. 2)

Ce module comporte les trois oscillateurs, réalisés à l'aide de NE555, qui généreront notre signal.

Pour obtenir un son de sirène, notre signal devra être modulé en fréquence. De plus, le troisième oscillateur nous permettra d'avoir deux vitesses de balayage en fréquence.

Le circuit IC₃ génère la fréquence de

base de la sirène. Cette fréquence est fixée par les deux résistances R₆ et R₇ et la capacité C₆. Nous appliquerons sur sa patte 5 le signal de modulation en fréquence par l'intermédiaire de T₂ et C₄. La diode 1N914 montée en inverse évite que les pics négatifs ramenés par C₄ endommagent le NE555.

Le circuit IC₂ pilote la modulation de fréquence d'une part par le signal prélevé aux bornes de C₃ et d'autre part par les pics prélevés sur sa sortie. La constante de temps de ce circuit est fixée par R₄, R₅,



Photo 2. – Aspect des deux modules en question dont les dimensions sont calculées pour un maintien dans les rainures du coffret.

C₃ et C₂, par l'intermédiaire de T₁. Celle-ci aura d'ailleurs deux valeurs différentes suivant que T₁ est bloqué ou saturé ; ceci par la mise en parallèle ou non de C₂ et C₃.

Le circuit IC₁ n'aura pour but que de commander T₁. Nous retrouvons ici le câblage tout à fait classique du NE555 avec R₂, R₃ et C₁ en constante de temps. La résistance R₁ permet de limiter le courant de base de T₁ et le condensateur C₅ est utilisé pour le découplage de l'alimentation et permet d'éviter toute oscillation haute fréquence intempestive.

Réalisation pratique

Notre montage sera logé dans un boîtier Téko P/2. Nous découperons donc deux plaquettes d'époxy de 4 x 10,5 cm. Ces dimensions correspondent aux cotes internes du boîtier et les plaquettes viendront se caler dans les glissières réservées à cet effet.

Les tracés en sont donnés figures 3 et 4. Le câblage des modules ne doit pas poser de problèmes si l'on se réfère aux figures 5 et 6.

Pourtant sur le module oscillateur, il est bon de noter la présence d'un strap à ne pas oublier. Il faudra également prendre soin de bien respecter le positionnement des NE555 de manière à ne pas inverser leurs connexions. Nous vous rappelons qu'un temps de soudage excessif peut endommager les circuits intégrés. Il faudra donc éviter tout abus de soudure à ce niveau.

Sur le module de puissance le contact aux collecteurs de T₂, T₃, T₄ et T₅ est réalisé par la visserie. Les vis nylon, couramment utilisées pour la fixation de transistors, sont donc à proscrire. Il faut, au contraire, utiliser des vis conductrices en laiton par exemple.

Les circuits imprimés seront réalisés par transfert direct à l'aide d'éléments prépositionnés Mécanorma par exemple.

La face avant

Celle-ci nous servira de châssis pour les fiches, l'interrupteur et la LED. La diode électro-luminescente ne servant que de voyant témoin, elle sera directement câblée derrière la face avant. Sa borne moins (patte courte) est soudée à la fiche

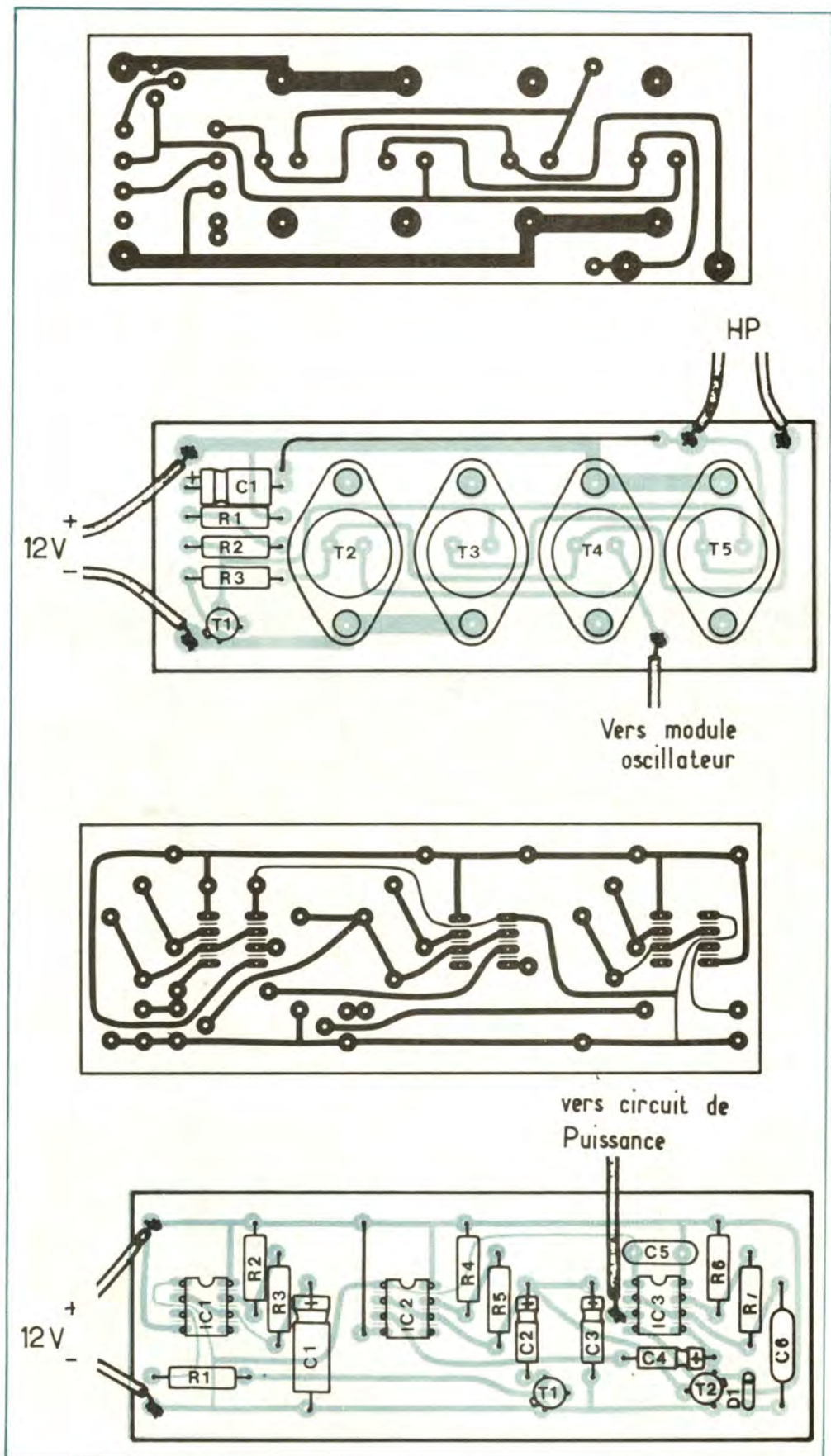


Fig. 3. à 6. - Les tracés des circuits imprimés sont précisés à l'échelle 1. Si le passage d'une liaison entre les pattes d'un circuit intégré vous pose des problèmes, réalisez simplement des « straps ». Implantation des éléments.

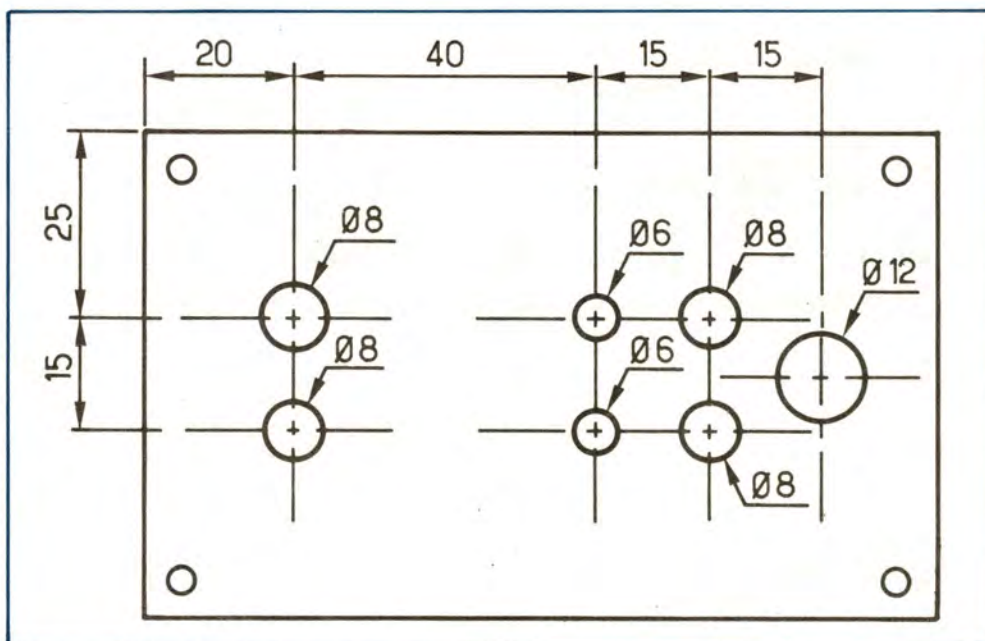


Fig. 7. – Plan éventuel de perçage que pourra subir la face avant du boîtier Teko de référence P/2. Les circuits imprimés se logeront dans les rainures dudit coffret.

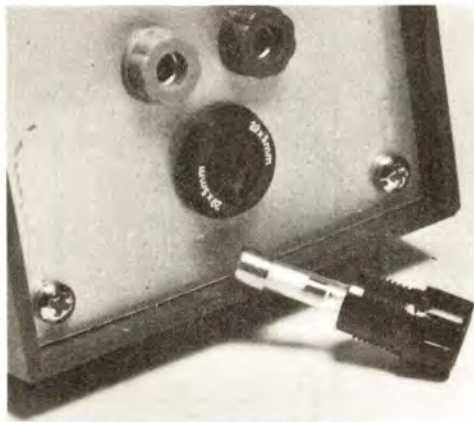
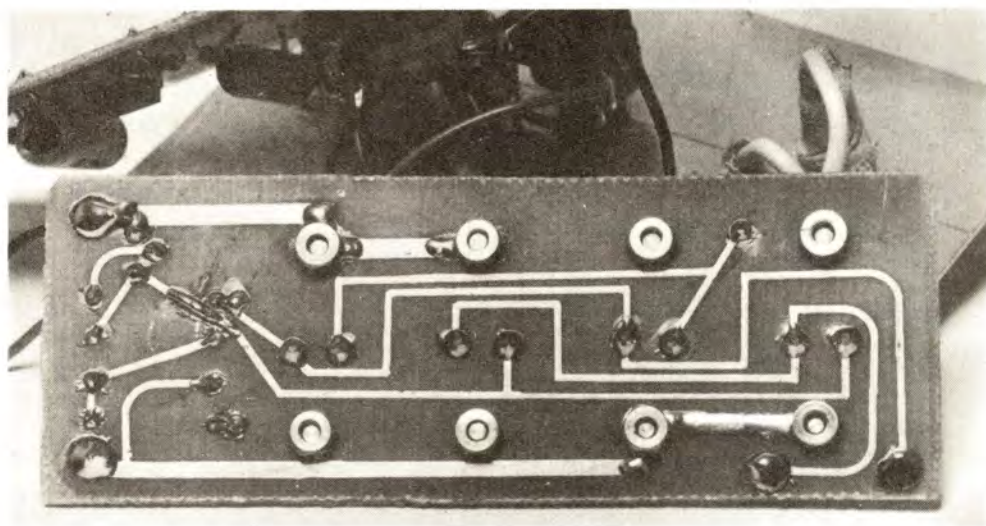


Photo 3. – Un circuit imprimé réalisé à l'aide de « transfert direct ».

Photo 4. – Un moyen facile de réaliser un témoin lumineux (LED + R 470 Ω).

Photo 5. – Protection par un fusible monté sur porte-fusible.

banane du moins 12 V. La borne est raccordée à la fiche banane du plus 12 V par l'intermédiaire de la résistance de 680 Ω , de l'interrupteur et du porte-fusible (voir photo).

Les deux fiches de sortie seront reliées au module de puissance à l'aide de fils de câblage classiques.

Le schéma de perçage de la face avant vous est donné à la figure 7.

A. PENEL
O. GUTRON

Nomenclature

Module oscillateur

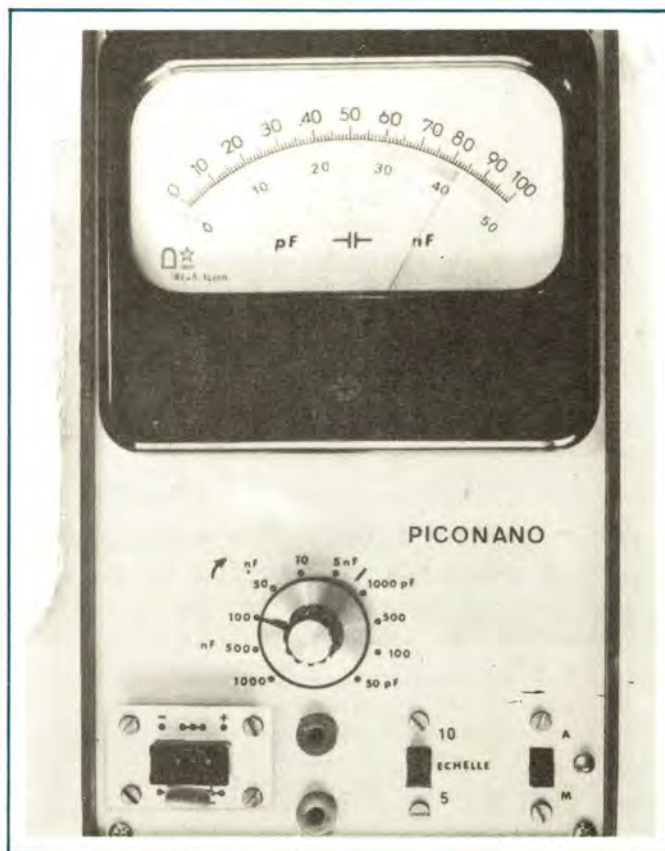
R₁ : 10 k Ω (brun, noir, orange)
R₂ : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
R₃ : 150 k Ω (brun, vert, jaune)
R₄ : 470 Ω (jaune, violet, brun)
R₅ : 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge)
R₆ : 470 Ω (jaune, violet, brun)
R₇ : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)
C₁ : 22 μ F 10 – 15 V
C₂ : 100 μ F 10 – 15 V
C₃ : 33 μ F 10 – 15 V
C₄ : 2,2 μ F 10 – 15 V
C₅ : 1 nF
C₆ : 220 nF
IC₁, IC₂, IC₃ : NE555
T₁ : BC109, BC107, BC408, etc.
T₂ : 2N2905, 2N2904
D₁ : 1N914 ou 1N4148

Module de puissance

T₁ : 2N1711
T₂, T₃ : AD162, 2N3825
T₄, T₅ : AD161, 2N4077
R₁ : 33 Ω , 1 W, (orange, orange, noir)
R₂ : 150 Ω (brun, vert, brun)
R₃ : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

Divers (face avant)

Un boîtier Teko P/2
Un porte fusible plus fusible
Un interrupteur
Quatre fiches bananes châssis
Une LED
Une résistance de 680 Ω
Deux plaquettes d'époxy de 4 cm $\times$ 10,5 cm



CET appareil cipe original est à sur un micro-plus économique- un contrôleur avions déjà pré-mètre digital précis et hélas complexe (*Electronique Pratique nouvelle série n° 2 page 115*), mais qui, par son principe, était quelque peu déficient au-dessous de 200 pF. Pour celui-ci c'est l'inverse car, s'il peut mesurer de très faibles capacités de l'ordre de 0,5 pF, il devient moins précis à l'approche du microfarad. Il est donc le complément logique du capacimètre digital mais d'une réalisation ô combien plus simple ! Un des intérêts majeurs de ces gammes sensibles est la mesure des capacités parasites des diodes, des jonctions base-collecteur ou base-émetteur des transistors et surtout des câbles blindés.

basé sur un principe continu ampèremètre ou ment encore sur 20 k Ω /V. Nous senté un capaci-

CAPACIMETRE simple et précis de 1pF à 1 μ F

Le principe de fonctionnement

Soyons honnêtes en signalant que notre montage découle d'un article de M. Ken Holford paru dans « Wireless World », octobre 1978, page 61, lequel aboutissait à un schéma d'une complexité effrayante. En conservant l'original principe de base dit de la « pompe à diodes » mais en y greffant plusieurs variantes,

nous sommes parvenus à un montage beaucoup plus simple et des performances légèrement supérieures. La précision est au moins égale à $\pm 2\%$.

Le condensateur inconnu C_x est attaqué par un signal périodique carré d'amplitude constante, 0 à 5 V, et dont la fréquence peut varier entre 300 kHz et 15 Hz (fig. 1). Il faut considérer, non pas la tension aux bornes de ce condensateur, qui bien sûr suit la tension du signal, mais l'intensité qui le traverse :

A la montée du signal c'est la charge de C_x , d'où une pointe de courant positif puis retour à zéro puisqu'il est rapidement chargé (fig. 2). A la descente du signal carré, décharge de C_x en une brève pointe de courant négatif puis retour à zéro. On conçoit fort bien que plus C_x sera grand plus ces intensités seront élevées et les temps de retour à zéro plus longs ; or cette quantité d'électricité est proportionnelle à la capacité ($Q = I \times t$), autrement dit la surface de ces pics est proportionnelle à la capacité de C_x . Pas question de

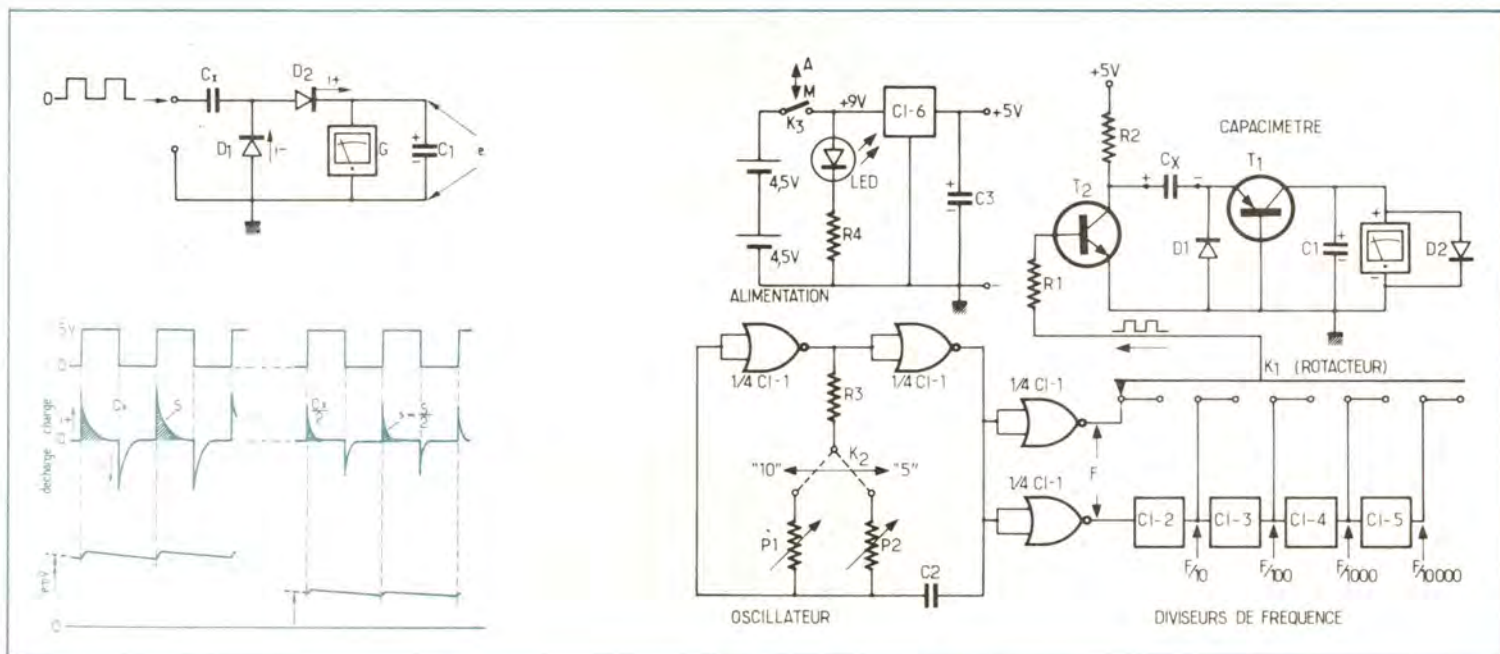


Fig. 1. à 3. – Les deux diodes séparent les courants de charges et décharges du condensateur inconnu « CX ». Les quantités d'électricité de charge sont intégrées par le condensateur C₁ qui se décharge dans le galvanomètre. La tension « e » est proportionnelle à C_x et à la fréquence.

mesurer ces surfaces, aussi transformons-les en tension de la manière suivante :

En aval de C_x séparons ces deux courants par les diodes D₁ et D₂ (fig. 1) et en aval de D₂, qui laisse passer les impulsions positives, disposons un fort condensateur de filtrage C₁, tout comme on le fait pour une alimentation après le redressement. En parallèle de C₁ disposons un galvanomètre qui a forcément une résistance interne de quelques kΩ. Le condensateur C₁ va donc être chargé par une impulsion positive de courant par période du signal carré, mais tout en se déchargeant dans le galvanomètre. On aboutit ainsi à une **tension d'équilibre continue** aux bornes de C₁ et du galvanomètre et qui est **proportionnelle à C_x et à la fréquence** du signal. Nous pourrions baptiser ce principe « mesure de capacités par intégrations des courants de charges ».

En fait la figure 1 n'est qu'un schéma de principe car ce montage aurait deux grands défauts : si la décharge dans D₁ représente une résistance quasi nulle il n'en irait pas de même pour le retour à la masse des courants de charge par D₂ ! D'autre part à la résistance du cadre bobiné du galvanomètre s'ajouterait une impédance de self pour les fréquences élevées ; or C₁ doit se décharger dans une résistance constante. Aussi la diode D₂ est remplacée par la jonction émetteur-base d'un transistor T₁, un PNP monté en **base commune** (fig. 3). Sur cette figure nous trouvons bien une diode baptisée D₂ mais ce n'est qu'une protection du galvanomètre et qui n'a aucun rôle actif. Ce

PNP en base commune est un adaptateur basse-haute impédance. La tension collecteur-masse variera entre 0 et 200 mV environ ; cette polarisation du collecteur peut surprendre mais ça fonctionne très bien...

Que nous faut-il ?

Pour la partie capacimètre nous avons une diode D₁, un transistor PNP T₁, un condensateur C₁ sans fuite, c'est-à-dire un tantale de 22 ou 47 μF, et un micro-ampèremètre. C'est tout !

Mais il nous faut aussi un signal carré « qualité super » dont la fréquence pourra varier par facteurs de 10 pour les différents calibres, et dont l'amplitude sera immuable quelle que soit la fréquence ou la valeur de C_x. La pratique a rigoureusement confirmé la théorie (cela arrive) et la déviation du galvanomètre est parfaitement proportionnelle à la capacité et à la fréquence : si une fréquence nous donne une certaine déviation pour 68 nF, nous obtiendrons la même déviation avec 6,8 nF mais avec une fréquence exactement dix fois plus élevée, ou avec 68 pF avec F_x 1 000.

Nous partons donc d'une fréquence de l'ordre de 150 kHz pour le calibre 0 – 100 pF, fréquence aisément divisée par dix pour 0 – 1 000 pF, etc.

Cette remarquable concordance des échelles nous permettra donc un étalonnage général de l'appareil avec **un seul condensateur étalon** ! 10 nF par exemple. Cet étalonnage consistant bien sûr à

ajuster une fois pour toutes cette haute fréquence de départ, la cascade des Cl₂ à Cl₅ (fig. 3) se chargeant des divisions par dix, jusqu'à environ 15 Hz pour le calibre 0 – 1 000 nF (1 μF). A cette dernière fréquence l'aiguille vibre un petit peu et il ne serait pas raisonnable d'aller au-delà...

Le générateur de fréquences

De l'ultra classique. La fréquence de départ est fournie par un oscillateur constitué par deux portes NAND d'un 7400 ; pour des signaux carrés de géométrie parfaite à ces fréquences nous avons préféré le TTL au C.MOS. Le signal HF est envoyé parallèlement sur les deux autres portes du NAND en guise d'« étages-tampons » ; l'une conduit le signal sur le sélecteur de fréquence (rotacteur k₁), l'autre sur l'entrée de la cascade des diviseurs par 10. Les sorties de ces quatre 7490 (Cl₂ à Cl₅) sont bien sûr reliées aux cosses du rotacteur k₁. Le commun du rotacteur attaque le transistor T₂ dont le rôle est d'assurer une puissance de sortie suffisante et surtout une amplitude constante de 5 V. Ce transistor « booster » constitue aussi une protection du générateur-diviseur de fréquence au cas où le condensateur inconnu serait en court-circuit.

Des calibres allant de 10 en 10 ce n'est pas très pratique pour mesurer des valeurs telles que 15 pF ou 2,2 nF, car la déviation de l'aiguille est faible donc peu précise. Aussi avons-nous prévu une autre

fréquence de départ double de la précédente qui fournit les calibres « x 5 » au lieu de « x 10 »

En conséquence, nous avons deux résistances ajustables P_1 et P_2 , commutables par K_2 , pour régler les deux hautes fréquences (fig. 3). Dans notre cas la fréquence « échelles x 10 » a été réglée par P_1 sur 134 kHz, alors que la fréquence « échelles x 5 » est de 268 kHz ajustée par P_2 . Ce tableau lèvera toute ambiguïté :

Position K_1	Position K_2	Calibre	Fréquence sur C_v	Division de F
1	10	1 000 nF	13,40 Hz	10 000
2	5	500 nF	26,80 Hz	10 000
3	10	100 nF	134 Hz	1 000
4	5	50 nF	268 Hz	1 000
5	10	10 nF	1,34 kHz	100
6	5	5 nF	2,64 kHz	100
7	10	1 000 pF	13,40 kHz	10
8	5	500 pF	26,80 kHz	10
9	10	100 pF	134 kHz	1
10	5	50 pF	268 kHz	1

Nous verrons plus loin comment ajuster séparément P_1 et P_2 . On numérote généralement les positions d'un rotacteur en tournant dans le sens horaire, c'est pourquoi on effectuera une recherche de capacité en partant du calibre le moins sensible (1 000 μ F) et en tournant K_1 comme un potentiomètre de volume ; cela pour éviter une surcharge du galvanomètre, bien que nous l'ayons protégé par la diode D_2 .

L'alimentation

Cinq circuits intégrés TTL et la faible résistance du collecteur de T_2 (180 Ω) nous conduisent à une consommation moyennement élevée. La tension stabilisée de 5 V est obtenue par un CI régulateur CI_6 , alimenté en 9 V par deux piles plates de 4,5 V en série. L'intensité sur les piles est de l'ordre de 150 mA soit environ la moitié de celle d'une lampe de poche utilisant ce type de piles. Aussi est-il prudent de monter une LED témoin alimentée en 9 V avec une résistance série R_4 (extérieures au circuit imprimé).

Le circuit imprimé

La majeure partie de l'époxy est occupée par le générateur de signaux carrés alors que la partie capacimètre est fort

restreinte (photo 2). Ici encore le rotacteur K_1 à douze positions a été soudé au circuit. Pour la commutation des fréquences il eut été plus rationnel d'utiliser un rotacteur à galettes 2 x 12 positions, une galette pour P_1 ou P_2 et l'autre pour les points de divisions de fréquences. Cependant l'utilisation d'un capacimètre étant occasionnelle nous avons opté pour l'économie, le changement de fréquence de départ se faisant séparément par le com-

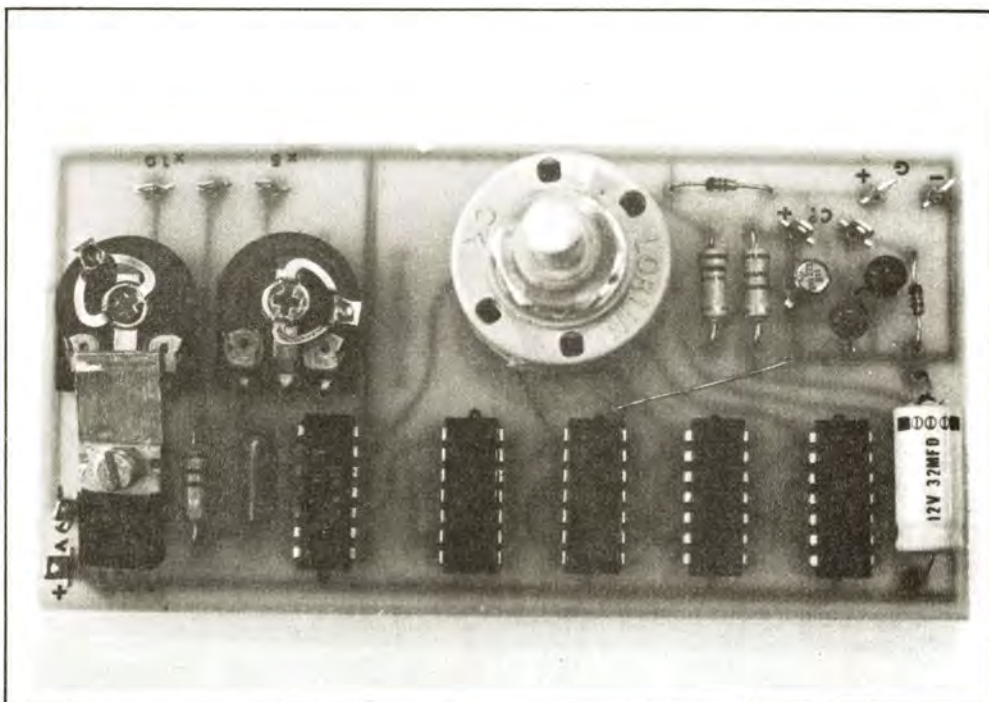
Le régulateur de tension CI_6 a été équipé d'un radiateur sommaire, un morceau d'aluminium 15 x 10 x 5 mm (photo 1). Les pattes sont pliées à 45° pour l'encombrement en hauteur. Ne pas oublier le strap de liaison masse des quatre $CI7490$ et attention à l'orientation du 7400.

Le transistor T_2 est un 2N2222 pour sa bande passante et dont le gain β sera au moins de 100, tandis que le transistor T_1 n'est qu'un PNP silicium ordinaire dont le β sera au moins de 200 ; sa réponse en fréquence est très grande puisqu'il est monté en base commune.

Très important : avant de souder les ajustables P_1 et P_2 n'oubliez pas de prévoir deux trous $\varnothing$ 4 mm sans leurs axes, afin de pouvoir les commander côté soudures avec un petit tournevis. Pour vous éviter des « faux-trous » nous avons préféré ne pas les localiser sur le schéma cuivre de la figure 4. Il s'agit de potentiomètres ajustables $\varnothing$ 17 mm, modèle vertical, dont les pattes ont été préalablement pliées à la pince.

La valeur de l'électrochimique C_3 a peu d'importance.

Photo 1. – Le générateur de signaux carrés occupe presque tout l'époxy...



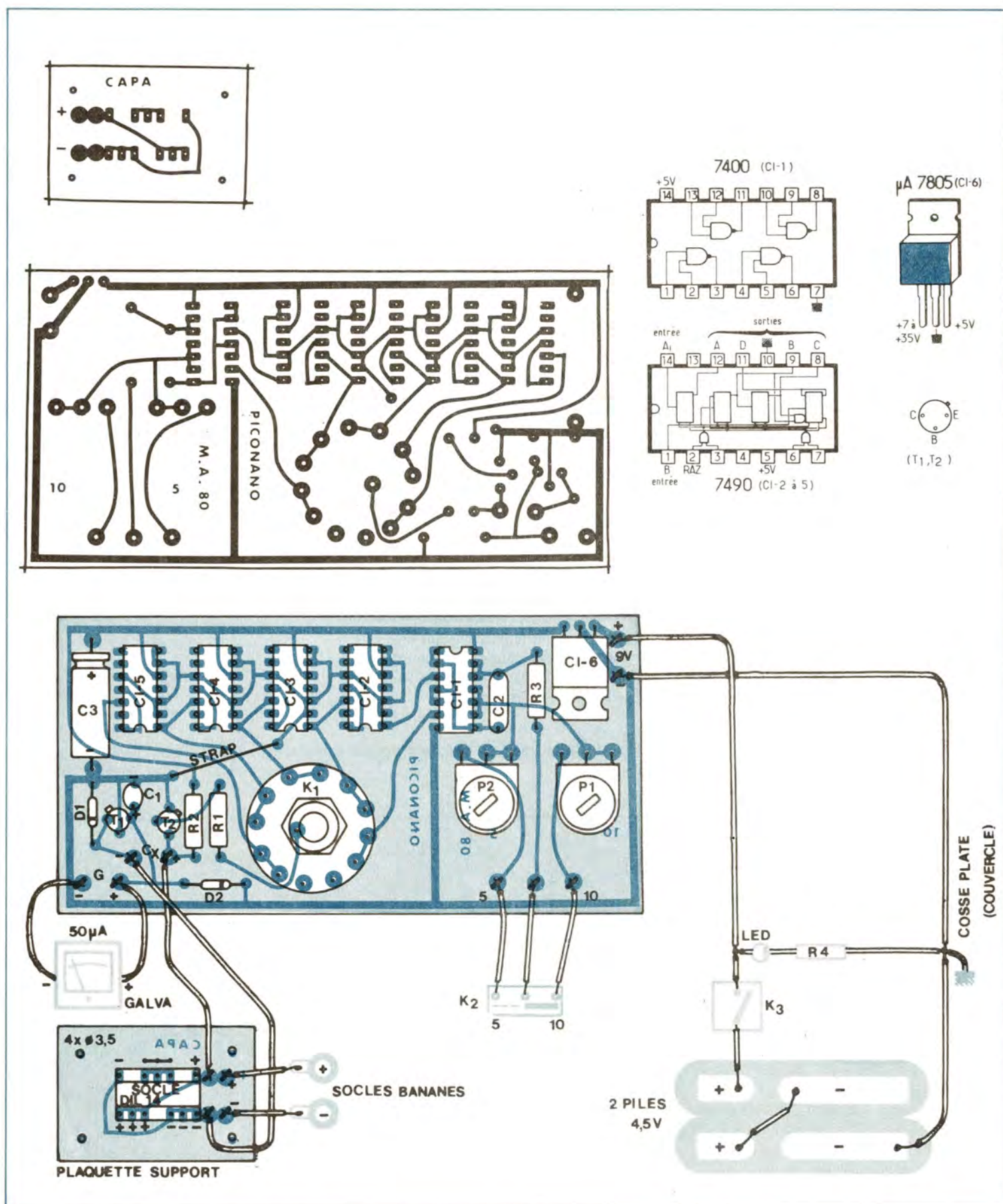


Fig. 4. – Les circuits imprimés sont publiés grandeur nature pour une meilleure reproduction. Pour le câblage, il suffira de se reporter à l'implantation des éléments. On n'oubliera pas le strap.

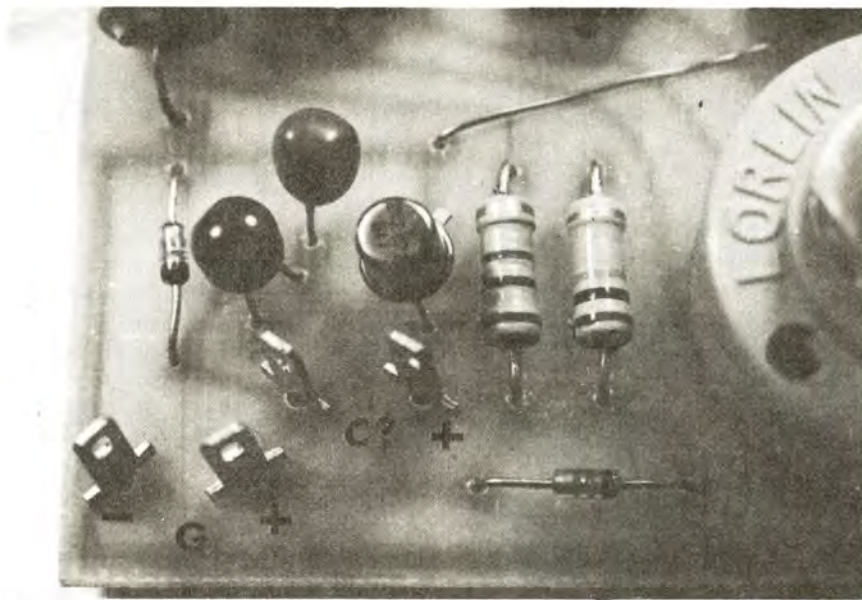
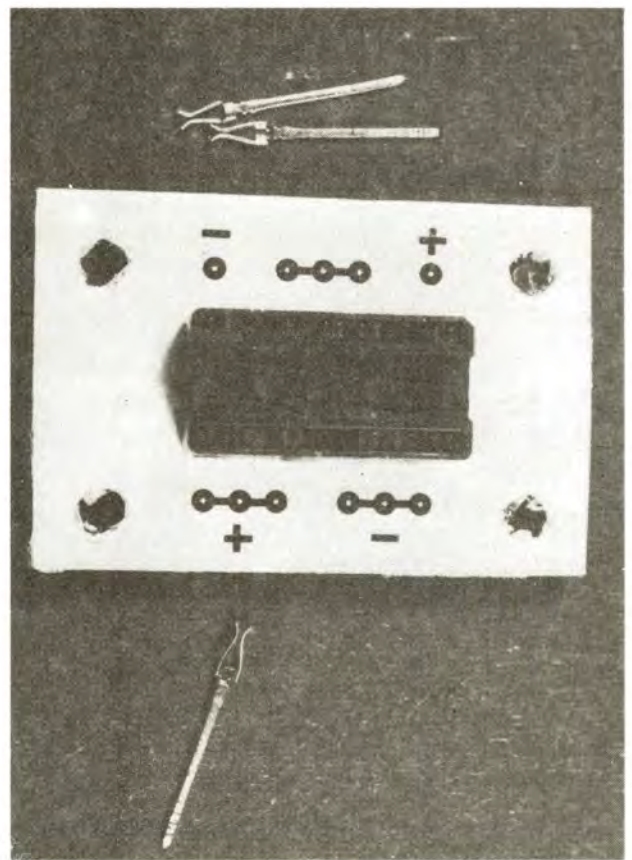


Photo 2. – ... Alors que la partie capacimètre proprement dite a la surface d'un timbre poste.

Photo 3. – Trois « lyres » ont été extraites du socle DIL pour la plaque support.



Le support de condensateurs

Il s'agit d'un socle pour CI DIL 1 où trois « lyres » ont été extraites en les poussant par le bas (photo 3). Le câblage des broches restantes (fig. 4) permet non seulement l'enfichage de petits condensateurs d'entr'axes compris entre 5 et 15 mm, mais aussi la mise en place de deux en série ou deux en parallèle. Cette possibilité est très utile lorsqu'il s'agit d'obtenir une valeur bâtarde mais précise en combinant deux condensateurs. Sur la figure 6 nous voyons que l'on peut aussi y monter un transistor ou une diode pour mesurer les capacités parasites de jonctions : utiliser le calibre 0 – 50 pF. Pour un montage HF de telles mesures permettent une sélection de composants au même titre qu'un transistormètre.

Ce socle sera soudé sur le petit circuit imprimé de la figure 4, mais dont la face époxy aura été préalablement recouverte d'un adhésif blanc pour les marquages (photo 3).

Parallèlement à ce support nous aurons deux socles pour fiches bananes pour les cas spéciaux, tels que condensateurs variables ou les gros modèles haute tension. La polarité +/– concerne bien sûr les condensateurs au tantale.

Le galvanomètre

Il faut un galvanomètre 50 μ A de bonne qualité gradué de 0 à 100 ou de 0 à 50 ; c'est un composant dont le prix moyen est de 120 F, mais comme nous l'avons dit on peut tout aussi bien raccorder les cosses G + et G – du module à un contrôleur 20 k Ω /V positionné sur le calibre « 50 μ A = » ; en ce cas votre capacimètre vous reviendra à 80 F boîtier compris. On pourra alors supprimer la diode D₂.

La mise en coffret

En raison de ce choix galvanomètre ou contrôleur le coffret sera un Teko P/4 ou P/3. Nos photos montrent que nous avons opté pour la solution « luxe » mais avons conçu le circuit imprimé pour qu'il puisse convenir aux deux boîtiers.

Le plan de perçage du couvercle du Teko P/4 (fig. 5) laisse une large place au galvanomètre. Le module est maintenu sous le couvercle par l'écran du rotacteur, tandis que la plaquette du support de condensateurs est fixée au-dessus du couvercle par quatre entretoises de 5 mm.

Le LED témoin et sa résistance R₄ sont soudés sur les cosses de l'inter marche-

arrêt k₃ (fig. 4). Les deux piles plates sont scotchées l'une sur l'autre. Une cloison en carton fixée dans la troisième rainure immobilisera les piles.

Les fils de liaisons seront fins et courts. S'il s'agit de fils en nappe il faudra **séparer les deux fils** allant des cosses « C_x » au support de condensateurs, et de celui-ci aux deux socles bananes ; ceci afin d'éviter une capacité parasite d'environ 2 pF qui apparaîtrait à vide sur le galvanomètre... De même si vous montez un rotacteur à deux galettes, les fils de liaisons devront être courts, fin et libres. Sur-tout pas de câbles blindés !

Précâbler la plaquette-support : deux fils rouge et bleu de 7 cm, pour les cosses « C_x », plus deux rouge et bleu de 4 cm pour les socles bananes ; à souder sur les pastilles cuivrées de la plaquette. Faire passer ces quatre fils par le trou $\varnothing$ 6 mm et fixer la plaquette avec ses entretoises.

Disposer ensuite le module comme il est indiqué sur la photo 4 et terminer le câblage, fils courts mais non tendus. Il ne reste plus qu'à fixer le module sous le couvercle par l'écrou du rotacteur.

Prévoir une cosse serrée sous l'inter K₃ ; elle sera très utile pour recevoir le fil moins venant des piles, le fil moins allant à la cosse « 9 V – » du module, la résistance R₄, et en reliant ainsi le couvercle à la masse.

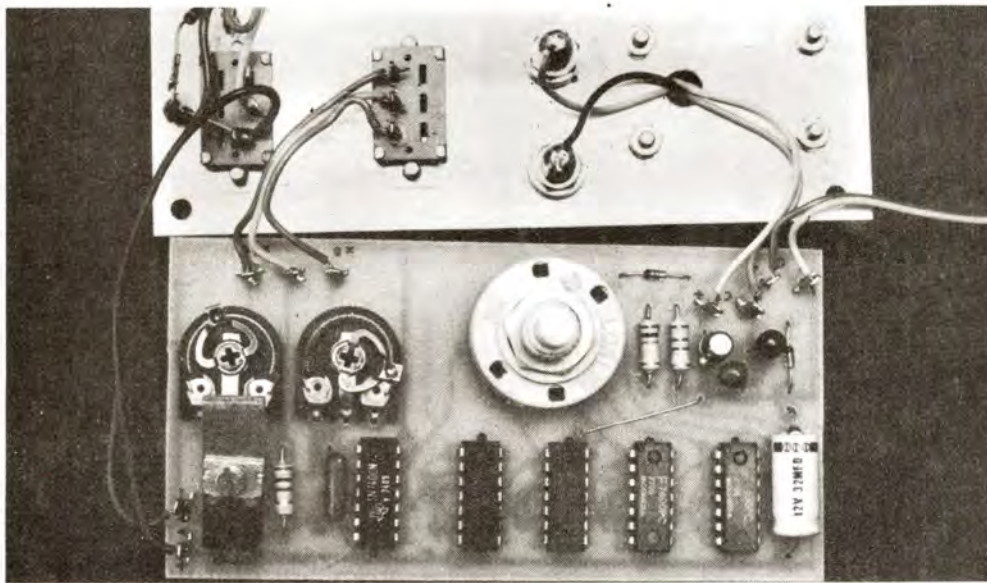


Photo 4. – Le module et le couvercle devront être ainsi disposés pour le câblage final.

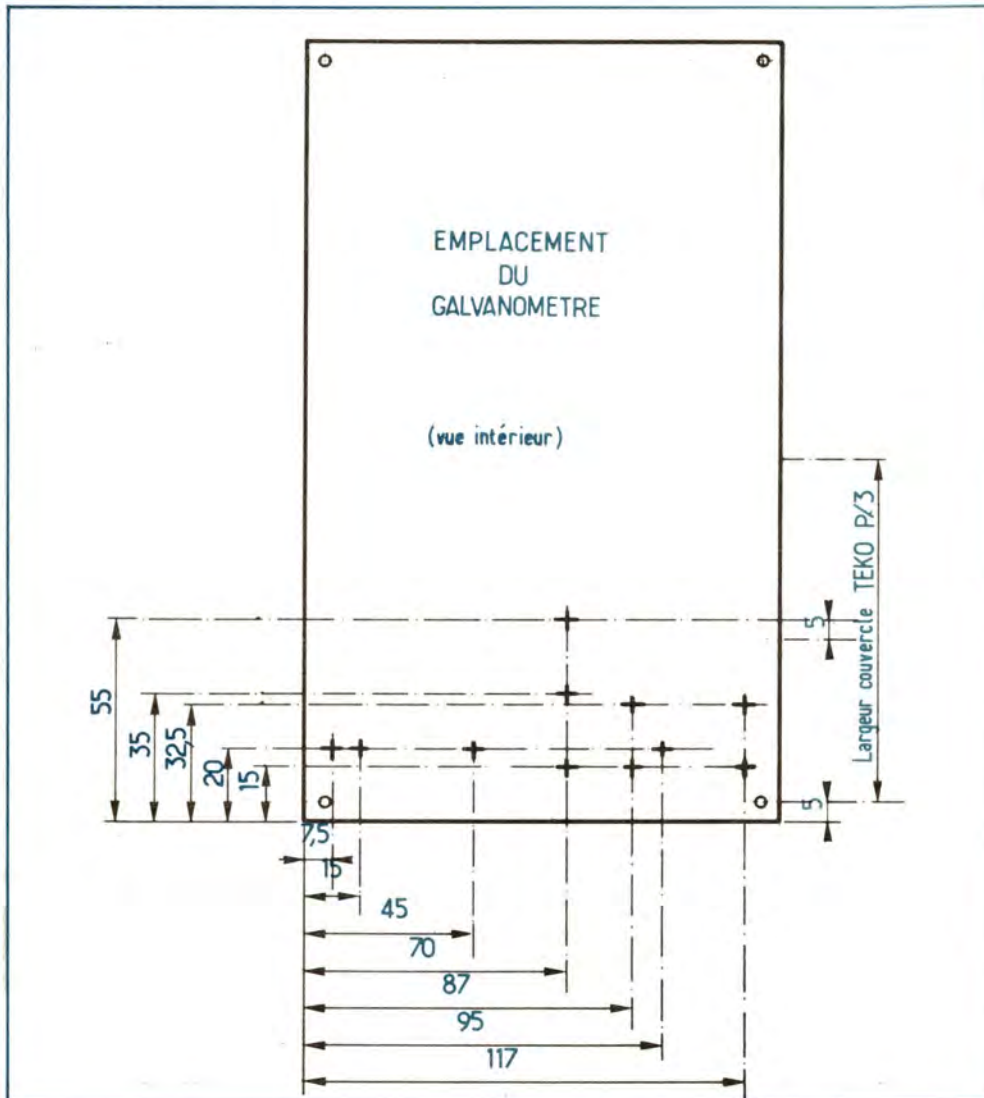


Fig. 5. – Le montage s'introduira à l'intérieur d'un coffret Teko P/3 ou P/4 suivant les dimensions du galvanomètre, et la face avant subira le plan de perçage ci-dessus.

Pour connecter les piles vous avez le choix entre une embase 2 x 4,5 V ou quatre « fiches auto » femelles ou plus simplement des fils soudés. Il n'y a aucun perçage dans la partie plastique du coffret Teko P/4.

Voyons maintenant le cas du logement en coffret P/3 avec lecture sur contrôleur : on peut conserver le plan de perçage de la figure 5 à condition de réduire de 5 mm toutes les cotes en hauteur et d'augmenter de 15 mm les cotes en longueur, car le couvercle du P/3 a 30 mm de plus que la largeur du P/4. Les sorties galvanomètre seront deux autres socles bananes dans un flanc du boîtier plastique. Les deux piles seront ici placées à plat au fond du boîtier.

L'étalonnage

Il faut vous procurer un condensateur de valeur comprise entre 40 pF et 100 nF dont on connaît la valeur précise ; un modèle à $\pm 2\%$ est d'un prix abordable, un modèle à $\pm 1\%$ est difficile à trouver. Supposons que l'on dispose d'un 4,65 nF : mettre le rotacteur sur le calibre 5 nF, K_2 sur « échelles x 5 » et agir sur P_2 jusqu'à ce que l'aiguille indique 4,65.

Reste à régler l'autre fréquence : mettre le rotacteur sur 10 nF et K_2 sur « échelles x 10 », puis agir sur P_1 jusqu'à ce que l'aiguille indique 4,65.

Cependant cette déviation à mi-course entache la précision (voir notre article sur les galvanomètres dans ce même numéro), et il serait plus rationnel d'étalonner ces échelles avec un condensateur conduisant à une déviation totale ou presque ; 10 nF, 950 pF, etc. Par contre si vous disposez d'un fréquencemètre digital un seul condensateur suffira, car rappelez-vous que la fréquence ajustée par P_2 est le double de celle réglée par P_1 . La fréquence se mesurera entre le socle banane + de C_x et la masse (couvercle aluminium). En résumé il faut soit deux étalons, un voisin de 5 l'autre de 10, soit un seul étalon et un fréquencemètre.

Si vous ne parveniez pas à faire ces deux réglages parce que P_1 ou P_2 en butée, ne modifiez surtout pas les valeurs de ces ajustables et de la résistance talon R_3 , mais changer plutôt la valeur du condensateur C_2 (4,7 nF) : 3,9 ou 3,3 nF si l'aiguille ne dévie pas assez et 5,6 ou 5,8 nF si elle dévie trop.



Photo 5. – Un gros plan sur le pupitre avec le sens de progression des calibres.

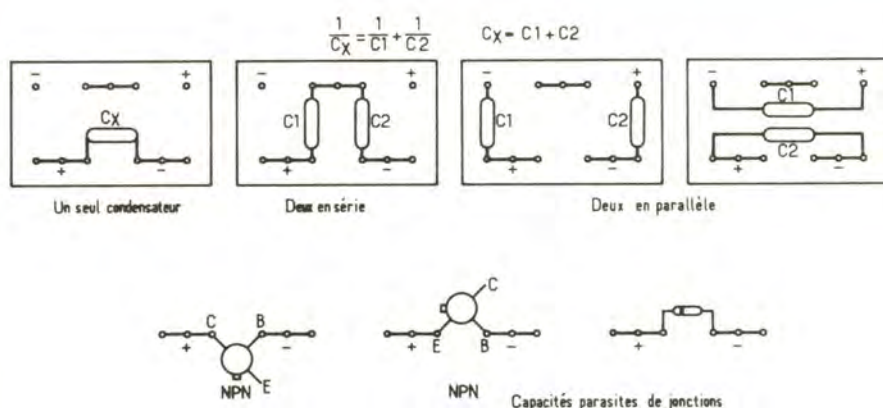


Fig. 6. – Le socle DIL de la plaquette support permet de mesurer des capacités résultantes, de même que des capacités parasites de jonction.

Les essais et la pratique

Il est plus commode de disposer l'appareil horizontalement; ajuster le zéro mécanique du galvanomètre dans cette position. Sans condensateur mettre l'appareil sous tension sur le calibre 50 pF; l'aiguille ne doit pas dévier. Voici un test significatif: la capacité inconnue va être un mini-câble méplat constitué par deux fils fins en nappe **non séparés** et de 20 cm de large. Nous avons trouvé 6,5 pF! Entre l'âme et le blindage d'un cordon blindé de 20 cm, type BF, nous avons trouvé 48 pF! Voilà qui justifie certaines de nos prescriptions pour le câblage...

Avant de mesurer une capacité inconnue tourner le rotacteur vers la gauche afin de commencer par le calibre le moins sensible, 1 000 ou 500 nF. Après usage ramener toujours le rotacteur à gauche; cette précaution évitera de malmenier un galvanomètre de précision.

Si vous disposez de nombreux étalons vous pourrez constater l'excellente précision des divers calibres, sauf sur le 0 – 1 000 nF où nous avons observé une erreur de + 3 % en bout d'échelle. La très basse fréquence et les faibles vibrations de l'aiguille sur ce calibre sont peut-être la cause de ce phénomène (nota: le fait de doubler la valeur de C_1 n'apporte pas d'amélioration notable).

Cas d'un multimètre digital

La résistance interne d'un galvanomètre de 50 μ A est de l'ordre de 3 400 Ω , soit une tension maxi à ses bornes de 170 mV; or, un multimètre digital a sur le calibre 200 μ A une résistance interne de l'ordre de 1 000 Ω , ce qui risque d'être un peu faible. Bien que nous n'ayons pas effectué ces essais nous pensons qu'il serait préférable de remplacer le galvanomètre par une résistance de 2,7 k Ω et de

mesurer la tension à ses bornes (impédance d'entrée 10 M Ω) et en ajustant bien sûr la fréquence en conséquence. Il ne serait pas impossible que la précision soit moins bonne entre 100 et 200 qu'entre 0 et 100 sur l'affichage.

Conclusion

Un appareil très utile et d'une précision assez surprenante, surtout en regard du prix de revient. Sachant que nos lecteurs aiment personnaliser leurs montages, nous pensons avoir donné le maximum de détails de fonctionnement sur cet appareil pour que vous ayez la capacité d'en construire un à vos mesures.

Michel ARCHAMBAULT

Liste du matériel nécessaire

- C_{11} : 7 400: quadruple NAND TTL.
- C_{12} à C_{15} : 7490: compteur BCD TTL.
- C_{16} : μ A 7805: régulateur 5 V/1 A.
- T_1 : transistor PNP silicium (ex.: BC308) $\beta \geq 200$.
- T_2 : transistor 2N2222 $\beta \geq 100$.
- D_1, D_2 : diode silicium rapide: ex. BAX13.
- 1/2 W, 5 ou 10 %
- R_1 : 10 k Ω (marron, noir, orange).
- R_2 : 180 Ω (marron, gris, marron):
- R_3 : 100 Ω (marron, noir, marron).
- R_4 : 820 Ω (gris, rouge, marron).
- C_1 : 22 μ F/10 V tantale.
- C_2 : 4,7 nF (jaune, violet, rouge).
- C_3 : 47 μ F (environ)
- P_1 : potentiomètre ajustable 220 Ω = verticale $\varnothing$ 17 mm.
- P_2 : potentiomètre ajustable 100 Ω = vertical $\varnothing$ 17 mm.
- K_1 : rotacteur 1 x 12 positions (marques « Lorlin » ou « A.D. »)
- K_2 : inverseur simple à 2 positions.
- K_3 : Inter marche-arrêt
- Un galvanomètre 50 μ A/3 400 Ω ou un contrôleur 20 k Ω /V. Deux circuits imprimés à réaliser 117 x 60 et 40 x 28 mm. Un socle DIL14 de bonne qualité.
- Deux socles pour fiches bananes, rouge et bleu.
- Deux piles plates 4,5 V, ordinaires
- 9 cosse poignards.
- 1 cosse plate ($\varnothing$ voir K_3).
- 1 LED $\varnothing$ 5 mm, rouge ou verte.
- Un coffret Teko P/4 (avec galvanomètre) ou P/3 (avec contrôleur)
- Un condensateur étalon à ± 2 % (voir texte).

être le N° 1 du kit

c'est déjà une performance



HEATH Cie, Usine mère
Michigan U.S.A.

demeurer le N° 1 du kit

c'est alors une consécration

HEATHKIT détient ce record mondial depuis plus de vingt ans, et doit cette réussite à une politique délibérée qui ne s'est jamais démentie au fil des années, à savoir :

● Une technicité d'avant-garde, toujours des nouveautés ● Une qualité de finition sans égale des produits, jusque dans les moindres détails ● Une documentation de montage claire, abondante, explicite ● Une assistance technique à laquelle tout client peut faire appel (par téléphone, par lettre, ou sur place), s'il rencontre la moindre difficulté ● Une assurance succès qui garantit à tout acquéreur ayant présumé de ses capacités, la mise au point du montage qu'il a tenté de réaliser seul.

Tous ces avantages, qui protègent totalement le néophyte comme l'amateur averti, sont expliqués en détail dans le catalogue **HEATHKIT**. Une édition nouvelle de ce catalogue paraît tous les 3 mois ; il contient plus de 150 kits, dont régulièrement des nouveautés, et offre une présentation moderne des articles, avec références, caractéristiques détaillées, prix, etc... **DEMANDEZ-LE !**

Vous avez la possibilité de toucher, apprécier le matériel, compulser les manuels d'assemblage, poser toutes questions à un ami technicien, en vous rendant à l'un des centres...



et services **HEATHKIT-ASSISTANCE**

PARIS 75006, 84, Bd Saint-Michel, téléphone (1) 326.18.91

LYON 69003, 204, rue Vendôme, téléphone (78) 62.03.13

AIX en PROVENCE, 26, rue Georges Claude, 13290 Les Milles
téléphone (42) 26.71.33

Bon à découper, à adresser à :

FRANCE : Heathkit, 47 rue de la Colonie, 75013 PARIS, tél. 588.25.81

BELGIQUE : Heathkit, 737/B7 Chaussée d'Alseberg,
1180 BRUXELLES, téléphone 344.27.32.

☐ Je désire recevoir votre dernier catalogue "1980"

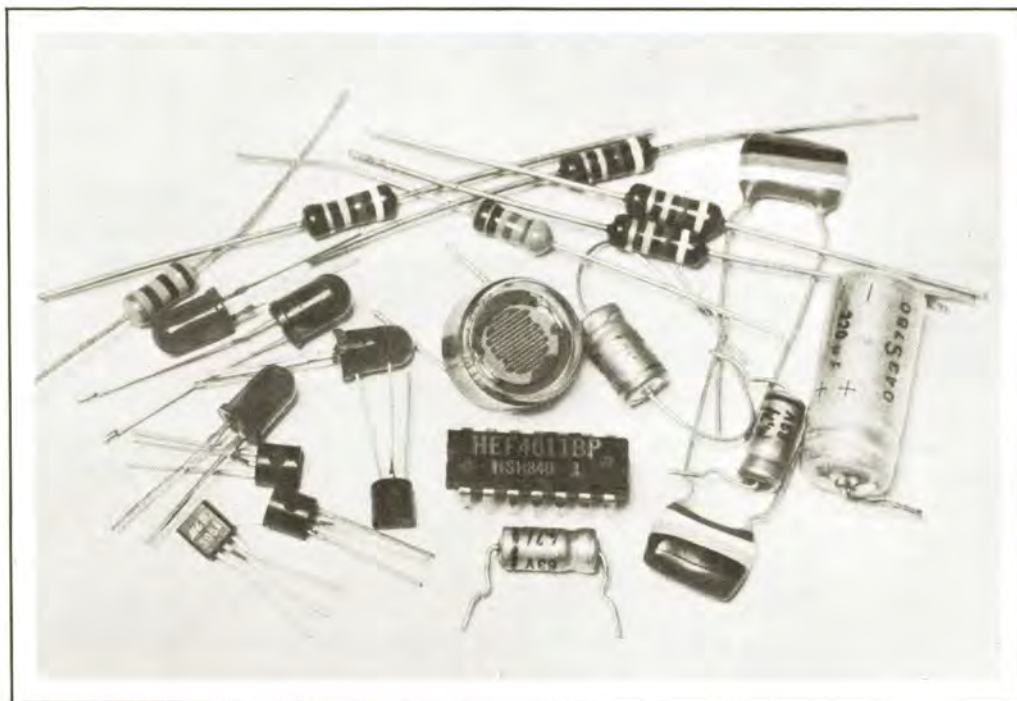
Je joins 2 timbres à 1,30 franc pour participation aux frais.

Nom _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

E.P. 04-80



UN clignotant, cela peut servir à énormément de choses. A commencer par le « pense-bête », petit appareil qu'on place sur son bureau et qu'on met en service pour se rappeler une tâche qu'on ne peut exécuter immédiatement, téléphoner à un ami, par exemple. Il y a aussi le clignotant avertisseur qui vous informe qu'une installation électrique est sous tension, ou que le courant y a été coupé récemment. A moins que vous ne l'utilisiez pour signaler l'emplacement d'un bouton d'éclairage dans un couloir sombre, ou le fait que vous ayez oublié de fermer votre porte à clé. Un tel engin peut également vous avertir quand il fait suffisamment froid, dehors, pour que vous mettiez votre pardessus, et inversement, il peut vous signaler un excès de température dans votre réfrigérateur, sans parler des circuits répondant à des intensités lumineuses ou sonores.

En fait, le clignotant le plus simple peut être commuté sur trois états de fonctionnement : éteint, clignotant, allumé. Avec deux clignotants, on arrive ainsi à un total de 9 possibilités, et on peut en obtenir 27 avec trois clignotants. Partant d'une telle multiplicité de combinaisons, on peut évidemment imaginer toutes sortes de jeux. Et des applications aussi, purement abstraites, comme l'enseignement de la numérotation ternaire, ou très concrètes, comme des tâches de surveillance. Déjà au pupitre de commande d'un train miniature, il arrive qu'on soit amené à des com-

binaisons de commutation exigeant une attention particulière. Pourquoi ne pas les signaler par un clignotant ?

1. Clignotant doux à un transistor

Un clignotant qui se contente d'un seul transistor, comme celui de la **figure 1**, ce n'est pas nécessairement intéressant du point de vue économie de composants, puisque ce clignotant demande trois

condensateurs. En revanche, il est certain qu'un transistor consomme moins que deux, si bien qu'il peut y avoir une économie d'énergie d'alimentation.

Basé sur un oscillateur sinusoïdal, ce clignotant a la particularité d'être « doux », allumage et extinction se font progressivement, et non pas d'un seul coup, comme dans les clignotants courants. Sur un tableau de signalisation, on a avantage à utiliser un tel clignotant doux pour indiquer le fonctionnement normal d'un circuit, alors que le clignotant « sec »

Indicateurs clignotants à LED

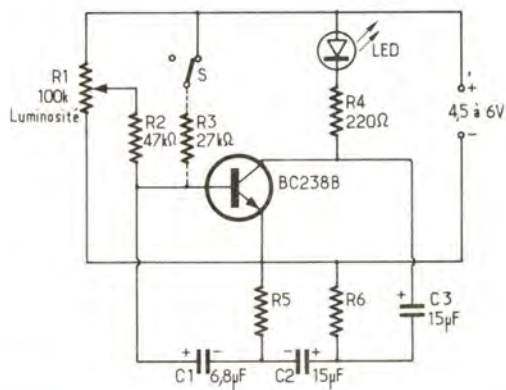


Fig. 1. – Clignotant à un seul transistor, fonctionnant en régime sinusoïdal.

convient plutôt à un signal de surcharge ou de défaillance.

En manœuvrant R_1 , on passe de l'extinction complète à l'allumage permanent, et c'est vers le milieu de la course de R_1 qu'on obtient le maximum d'amplitude de clignotement. Ajuster lentement, car les oscillations ne s'établissent que progressivement.

Commande d'extinction : par coupure de l'alimentation ou par fermeture d'un interrupteur placé entre base et émetteur du transistor. Dans ce dernier cas, la consommation résiduelle est de 0,1 mA.

Commande d'allumage permanent : fermer l'interrupteur S ou ouvrir un interrupteur qu'on place en série avec R_5 .

Alimentation sous une tension plus forte (jusqu'à 15 V) : augmenter R_4 de 100 Ω environ par volt supplémentaire. Exemple : $R_4 = 820 \Omega$ pour une tension d'alimentation de 12 V.

II – Clignotant économique à fréquence variable

Ce n'est pas quant au nombre des composants que le clignotant de la **figure 2** est économique, mais quant à la consom-

mation. En effet, il s'agit d'un circuit à deux transistors, donc à clignotement « sec », mais le premier transistor ne consomme qu'un centième environ de la puissance que demande le second pour commander la diode lumineuse. De plus, la durée d'allumage est nettement plus courte que la durée d'extinction (rapport de 3 environ entre ces deux durées). Pour une intensité d'allumage de 12 mA dans la LED, la consommation moyenne du circuit n'est ainsi que de 3 mA environ.

Par R_1 , on peut ajuster la fréquence de clignotement dans de larges limites. Une diminution supplémentaire de la cadence de clignotement est possible, si on augmente C_1 et C_2 dans un même rapport. Par ailleurs, les valeurs des composants sont peu critiques.

Dans tous les montages décrits, le transistor BC 238 B peut être remplacé par BC 108 B, BC 148 B, BC 172 B, BC 183 B, BC 208 B, BC 318 B, BC 408 B, BC 548 B, et leurs équivalents. Type, couleur ou diamètre de la LED sont sans importance.

Commande d'extinction : par coupure de l'alimentation ou par fermeture d'un interrupteur placé entre base et émetteur de T_2 . Dans ce dernier cas, la consommation résiduelle est voisine de 0,2 mA.

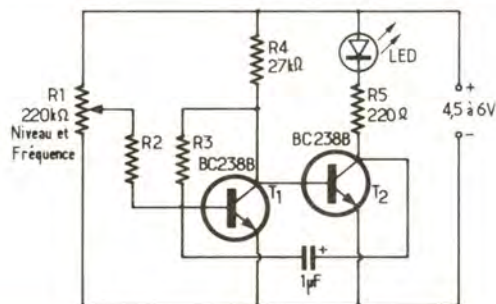
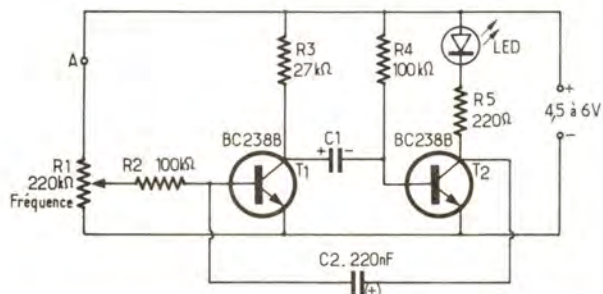


Fig. 2. – Clignotant asymétrique dont seul l'étage de sortie consomme une intensité importante.
Fig. 3. – Fonctionnant en liaison directe, ce clignotant est sensible aux variations de température.

Commande d'allumage permanent : par ouverture d'un interrupteur placé au point A ou par fermeture d'un interrupteur placé au point A par fermeture d'un interrupteur placé entre base et émetteur de T_1 .

Alimentation sous une tension plus forte (jusqu'à 15 V) : augmenter R_5 de 100 Ω environ par volt supplémentaire d'alimentation.

III – Clignotant à un seul condensateur, indicateur de chaud et de froid

Le schéma de la **figure 3** montre un clignotant à transistors, de conception relativement simple, du fait qu'il ne demande qu'un seul condensateur. Mais il est vrai qu'en cherchant à trop simplifier, on se complique souvent la vie. Ainsi, l'ajustage de R_1 , commande de niveau et de fréquence, est beaucoup plus délicat que précédemment. On n'obtient un clignotement correct que sur une plage assez limitée de ce potentiomètre.

De plus, le fonctionnement du circuit dépend assez fortement de la température des transistors qu'il contient. Non seulement, la cadence du clignotement dépend de cette température, mais on arrive même à arrêter ou à faire reprendre le clignotement en chauffant ou en refroidissant un transistor. Ainsi, on peut ajuster R_1 (en approchant le curseur de ce potentiomètre vers l'extrémité de piste connectée au positif de l'alimentation) de

façon que le clignotement vienne tout juste de cesser. On peut alors le faire reprendre en chauffant légèrement T_2 au fer à souder, ou en refroidissant T_1 . Inversement, en ajustant R_1 à la limite où le clignotement se maintient tout juste encore, on peut l'arrêter en chauffant T_1 ou en refroidissant T_2 . Pour obtenir un circuit qui vous signale que vous deviez mettre votre pardessus pour sortir, il suffirait ainsi d'installer T_1 à l'intérieur d'une fenêtre, T_2 à l'extérieur, et d'ajuster R_1 en conséquence. Les connexions de liaison devront être blindées, pour éviter que le clignotant ne réponde à des perturbations, captées par effet d'antenne, et une alimentation stabilisée est nécessaire.

La précision du circuit est néanmoins très inférieure à celle d'un vrai thermomètre électronique. Il convient donc de le considérer essentiellement comme montage de démonstration, permettant une mise en évidence assez spectaculaire de l'effet de température des semi-conducteurs.

IV – Quadruple clignotant pense-bête

Le montage de la **figure 4** comporte quatre diodes lumineuses, chacune étant connectée en parallèle à un interrupteur. En fermant cet interrupteur, on arrête le clignotement de la LED correspondante, alors que les autres continuent à clignoter avec, tout au plus, un léger changement quant à la cadence de clignotement ou à l'intensité d'allumage. Chacun des quatre clignotants peut ainsi être affecté à une fonction « pense-bête » telle que « téléphoner », « écrire », « rechercher », « préparer » ou encore « aller chercher », « convoquer », « payer », etc. En somme, on dispose là d'un quadruple « nœud électronique dans un mouchoir » qui peut être une idée de cadeau assez originale.

La consommation moyenne du circuit est voisine de 10 mA, ce qui signifie que la pile d'alimentation dure à peu près aussi longtemps que sur un petit récepteur portatif. Cependant, le multivibrateur de commande continue à fonctionner même quand les quatre LED sont éteintes. Lors d'une alimentation sur piles, il est donc prudent de prévoir un voyant de fonctionnement (LED 5), bien que ce dernier consomme également près de 10 mA.

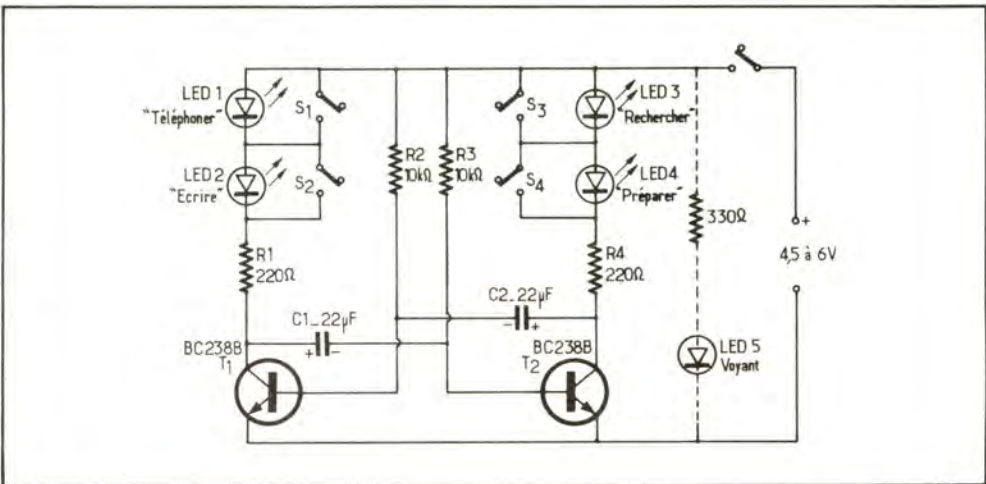


Fig. 4. – Clignotant symétrique, comportant deux LED dans le circuit de collecteur de chaque transistor.

On peut modifier la cadence de clignotement en modifiant les valeurs des condensateurs C_1 et C_2 . En donnant des valeurs différentes à ces deux condensateurs (15 et 47 μ F, par exemple), les deux paires de LED accusent des durées d'allumage différentes.

Une extension sur six allumages (trois dans chaque circuit de collecteur) est possible, si on alimente sous 9 V, en prenant $R_1 = R_4 = 390 \Omega$. Dans tous les cas, on peut s'adapter à une tension d'alimentation plus élevée (jusqu'à 15 V) en augmentant R_1 et R_4 de 100 Ω environ par volt supplémentaire.

V – Clignotant double à combinaisons multiples

Le clignotant de la **figure 5** est, dans son principe, identique à celui du montage précédent. Toutefois, on y a prévu cinq interrupteurs, permettant d'obtenir divers modes de fonctionnement. Ces interrupteurs, on peut, par exemple, les associer à ceux d'un pupitre de commande de train miniature, en montant un interrupteur double là où il faut normalement un inter-

rupteur simple. Cela permet une signalisation lumineuse pour des combinaisons particulières, telles que signaux donnant des informations contraires, aiguillages menant vers une voie de garage, etc.

Le tableau ci-dessous donne, en fonction de la position des interrupteurs, les états « allumé » (A), « clignotant » (C) et « éteint » (E) qu'on obtient pour les deux diodes lumineuses.

Interrupteurs fermés	LED 1	LED 2
aucun	A	A
S_2	C	C
S_1	E	A
S_1, S_2	E	C
S_5	A	E
S_2, S_5	C	E
S_3 ou $S_3 + S_2$	E	A
S_4 ou $S_4 + S_2$	A	E

Il existe, bien entendu, des combinaisons supplémentaires, qu'on pourra expérimenter. De plus, on peut prévoir des interrupteurs en série avec R_2 et R_3 . A l'état ouvert, ils auront la même fonction que S_3 et S_4 à l'état ouvert. Comme précédemment, une augmentation de R_1 et de R_4 permet une adaptation à une tension d'alimentation plus élevée.

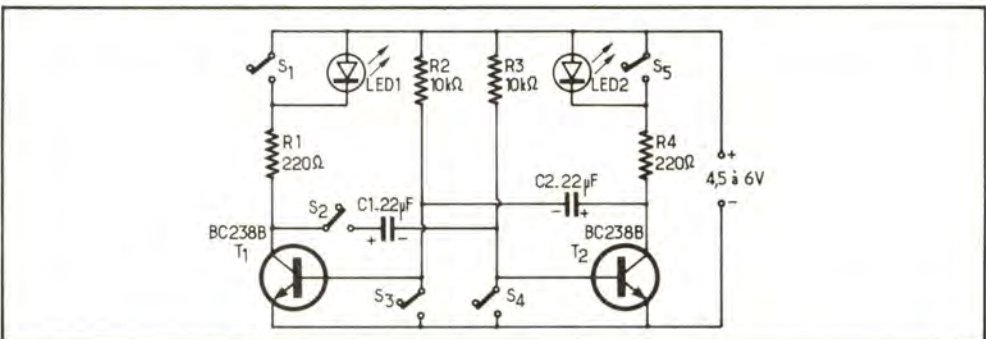


Fig. 5. – Les interrupteurs du montage commandent divers modes de fonctionnement.

VI – Clignotant flash

Faire fonctionner une LED avec le double de l'intensité maximale qu'autorise le fabricant, c'est parfaitement possible, si on le fait assez brièvement (moins de 1/30 de seconde) et assez rarement (toutes les secondes) pour que le semi-conducteur luminescent ne puisse atteindre des températures prohibitives. Dans ces conditions, on obtient des éclairs d'une intensité lumineuse assez spectaculaire et qui retiennent, du fait même de leur brièveté, l'attention beaucoup plus que les signaux d'un clignotant ordinaire.

La **figure 6** montre le schéma d'un multivibrateur dit complémentaire, et qui produit des impulsions suffisamment espacées pour que la durée d'allumage de la LED soit approximativement égale au trentième de la durée d'extinction, laquelle est voisine d'une seconde. La consommation moyenne n'est ainsi que de 1 à 2 mA, si bien qu'une pile de 4,5 V peut assurer une semaine de fonctionnement permanent.

Lors d'un premier essai du montage de la **figure 6**, on a avantage à utiliser provisoirement $R_5 = 220 \, \Omega$, pour éviter tout claquage de la LED en cas de défaut déterminant un allumage permanent de ce dernier. Même lors d'un câblage correct, un tel défaut peut se présenter, si on s'aventure à utiliser des transistors de caractéristiques différentes de ceux indiqués dans le schéma. Souvent, on pourra néanmoins utiliser ces transistors, si on détermine, expérimentalement, une valeur de R_2 ($150 \, k\Omega$ à $3,3 \, M\Omega$) assurant un clignotement correct.

Si on désire alimenter par une tension plus forte (jusqu'à 9 V), il suffit d'augmenter R_5 de 25 Ω environ par volt supplémentaire.

**VII – Clignotant
exclusivement nocturne**

Souvent, un clignotant n'est utile que la nuit, pour signaler, par exemple, l'emplacement d'un bouton d'éclairage. Sur pratiquement tous les types de clignotants simples, il suffit d'ajouter une photorésistance (type LDR ou similaire) pour provoquer une coupure diurne automatique.

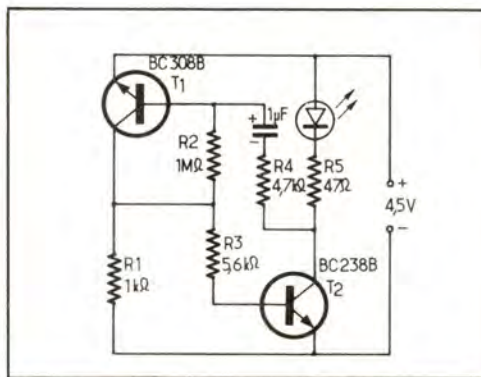


Fig. 6. — Le multivibrateur complémentaire permet d'obtenir des cycles d'allumage qui sont beaucoup plus courts que les cycles d'extinction.

A titre d'exemple, la **figure 7** montre l'adjonction d'une telle photorésistance dans le cas d'un multivibrateur complémentaire. Le schéma est très semblable au précédent, et on n'a modifié que les valeurs de R_4 et de R_5 , pour obtenir un fonctionnement non plus en « flash », mais avec des durées d'extinction et d'allumage à peu près équivalentes. La comparaison avec la **figure 6** montre qu'il suffit de réduire R_4 pour obtenir de nouveau des durées d'allumage plus réduites.

La sensibilité de la photorésistance est telle que le circuit ne commence à fonctionner que dans une obscurité presque complète. Pour déplacer le seuil de fonctionnement vers un niveau plus élevé d'éclairement ambiant, il suffit d'abriter le montage dans un boîtier ne comportant qu'une petite ouverture pour la lumière. On peut également obturer partiellement la surface sensible de la photorésistance par un ruban adhésif non translucide.

Dans le cas d'un multivibrateur composé de deux transistors NPN, comme

celui de la **figure 2**, un fonctionnement exclusivement nocturne est possible en plaçant une photorésistance entre base et émetteur de T_2 . Si on la place entre émetteur et base de T_1 , on obtient un allumage continu le jour, et un clignotement la nuit.

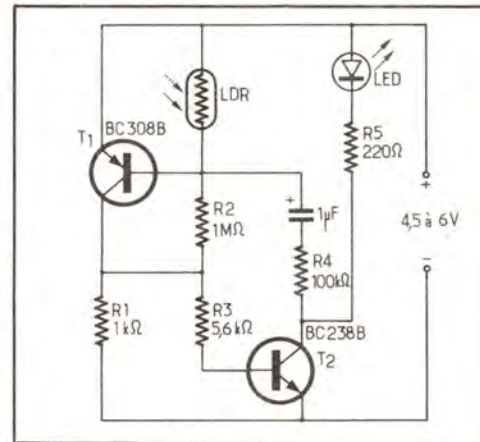


Fig. 7. - Commandé par une photo-résistance, ce clignotant ne fonctionne que dans l'obscurité.

VIII – Clignotant à circuit intégré CMOS

Avec deux portes logiques CMOS, on peut réaliser un multivibrateur à la fois très simple et de consommation très réduite. Cependant, l'intensité de sortie qu'on peut obtenir d'une telle porte est en principe insuffisante pour commander directement une diode luminescente. Or, les circuits intégrés qu'on trouve dans le commerce comportent toujours quatre portes du type envisagé ici. Comme il n'en faut que deux pour le multivibrateur, on peut ainsi tripler, par mise en parallèle, la dernière porte de ce multivibrateur, pour disposer d'une intensité suffisante.

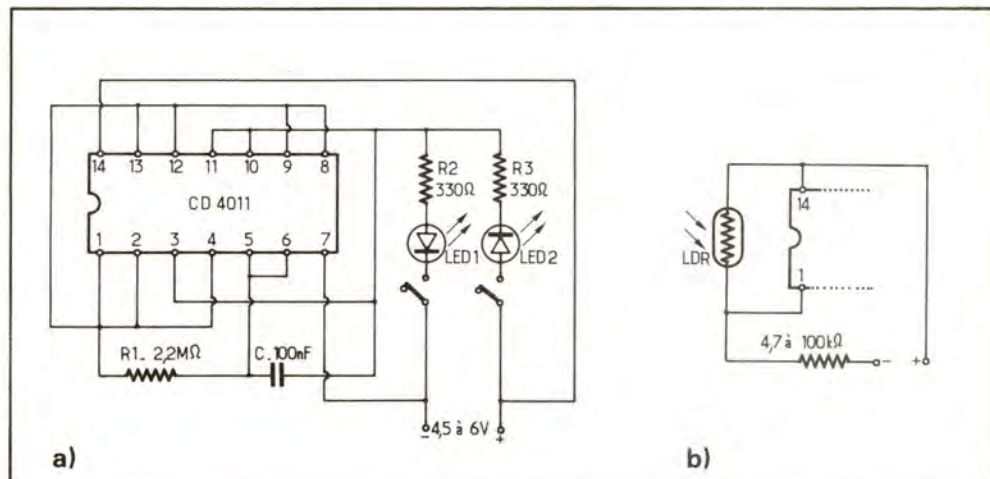
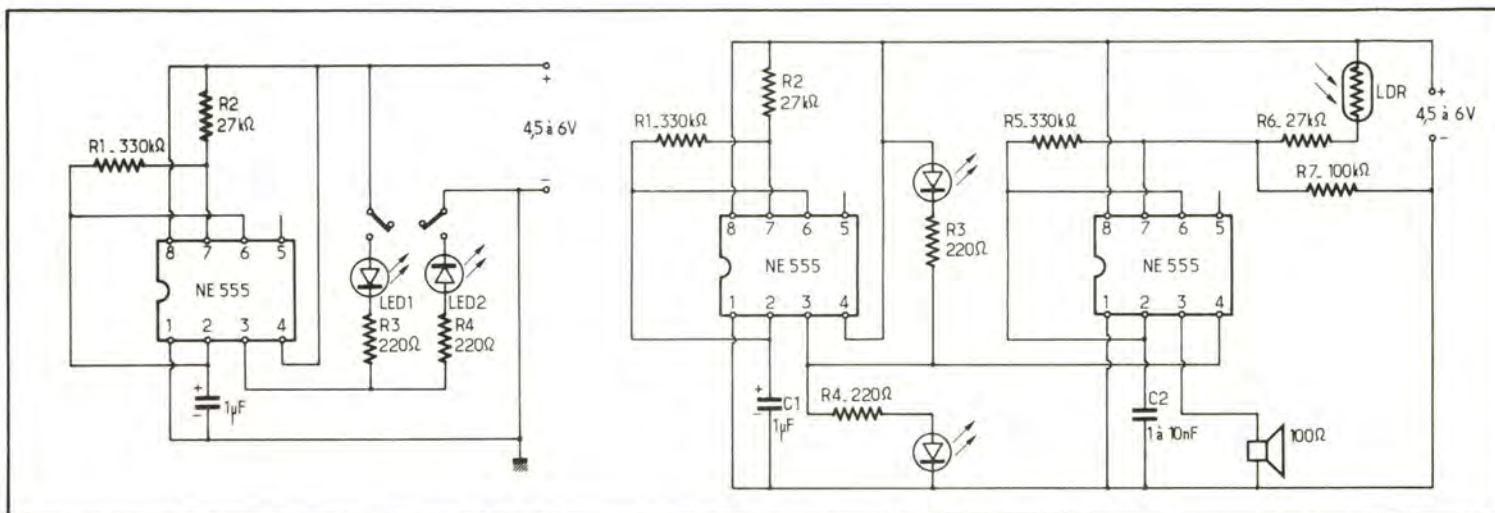


Fig. 8. – Clignotant à circuit C.MOS (a) et modification à effectuer (b) pour obtenir une commande par la lumière ambiante.



**Fig. 9. - Clignotant à circuit intégré bipolaire. Le rapport cyclique est déterminé par les valeurs de R_1 et de R_2 .
Fig. 10. - Le clignotant commande un oscillateur de fréquence sonore, lequel attaque, à son tour, un petit haut-parleur de 100Ω .**

Le schéma de la **figure 8a** montre qu'on peut ainsi commander deux diodes lumineuses qui s'allument alternativement. La cadence du clignotement peut être modifiée dans de larges limites, si on remplace R_1 par une résistance ajustable de $5 M\Omega$. Une valeur de $1 M\Omega$, plus courante, devient valable quand on prend $C = 470 \text{ nF}$.

Un fonctionnement exclusivement nocturne est possible par la modification indiquée dans la **figure 8b**. Il faut alors supprimer LED 2 qui, autrement, resterait allumé en permanence. La résistance indiquée dans la **figure 8b** devra être d'autant plus forte que le seuil de luminosité, pour lequel le clignotant doit se mettre en route, doit être plus faible.

Un fonctionnement avec une tension d'alimentation plus forte (jusqu'à 12 V) devient possible, si on augmente R_2 et R_3 de 100Ω environ par volt supplémentaire. Une telle augmentation de la tension d'alimentation apporte ici, contrairement aux autres montages décrits, une légère amélioration de la brillance du clignotement.

IX - Clignotant à circuit intégré bipolaire

Le circuit intégré NE555 est un multivibrateur à usages multiples, très facile à utiliser comme clignotant. La **figure 9** montre un montage pour la commande alternante de deux diodes lumineuses, pouvant être mises en service de façon indépendante, avec deux interrupteurs. Pour pouvoir modifier la fréquence dans de larges limites, il suffit de remplacer R_1 par une résistance ajustable de 1 ou de $2,2 M\Omega$. Le montage peut fonctionner

avec une tension d'alimentation plus élevée (jusqu'à 15 V), si on augmente R_3 et R_4 de 100Ω environ par volt supplémentaire.

Fonctionnement exclusivement nocturne. Il suffit de connecter une photorésistance (type LDR ou similaire) entre les broches 1 et 7 du circuit, et de supprimer LED 2. Lorsqu'on diminue progressivement l'éclairage, on constate que le circuit commence d'abord à clignoter avec une cadence nette plus lente qu'en régime normal.

Coupage par interrupteur. En fermant un interrupteur qui se trouve connecté entre les broches 1 et 7 (ou 1 et 6), LED 1 s'éteint et LED 2 reste allumée en permanence. Quand on coupe alors LED 2 par son interrupteur, la consommation résiduelle du circuit est de 2 mA environ.

Fonctionnement flash. Des éclairs violents et très brefs peuvent être obtenus, dans LED 1, avec $R_1 = 47 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 M\Omega$, $R_3 = 47 \Omega$ (à augmenter, au-delà de $4,5 \text{ V}$ de 25Ω environ par volt supplémentaire). Comme on observe toujours une intensité d'alimentation de 2 mA pour le circuit intégré, la consommation totale est au moins deux fois plus grande que dans le cas du clignotant flash à multivibrateur complémentaire, mentionné plus haut, et dont la consommation de repos n'est que de quelques microampères.

X - Clignotant « son et lumière »

Certains clignotants, utilisés comme avertisseurs, ne remplissent commodément leur fonction que si l'éclairage ambiant est suffisamment faible. On a

donc souvent avantage à les doubler d'un bruiteur, et il est alors facile de faire en sorte que ce bruiteur ne fasse entendre son « bip-bip » que lorsque l'éclairage est relativement intense.

La **figure 10** montre un schéma qui remplit ces deux fonctions « son » et « lumière », à l'aide de deux circuits intégrés NE555. On peut ne monter qu'une des deux LED. La fréquence du son diffusé par le haut-parleur sera d'autant plus basse que la valeur de C_2 est plus forte. En utilisant un haut-parleur dont l'impédance serait inférieure à 100Ω , on risque de détruire le circuit intégré qui le commande.

Le fonctionnement exclusivement diurne du son est assuré par une photo-résistance qu'on connecte en série avec R_6 . Quand l'éclairage diminue, le haut-parleur produit d'abord un son de plus en plus bas, puis il s'arrête complètement. Pour obtenir un fonctionnement permanent, il suffit de remplacer la photorésistance par un court-circuit, et on peut alors omettre R_7 .

H. SCHREIBER

Dans un prochain article : 10 indicateurs clignotants alimentés en 220 V - Indicateur d'alimentation - Indicateur de coupure, à mémoire - Indicateur de consommation - Indicateur de sous-alimentation - Indicateur de tension à double seuil - Indicateur d'obscurité ou de lumière - Indicateur de dépassement de température - Indicateur de bruit.

CETTE ANNEE

au



salon international des
**composants
électroniques 80**

PARIS

27 mars-2 avril
excepté dimanche 30

Notez le nouvel emplacement du stand des
**PUBLICATIONS
GEORGES VENTILLARD**

Stand n° 51 – Allée n° 2

où vous trouverez :

LE HAUT-PARLEUR

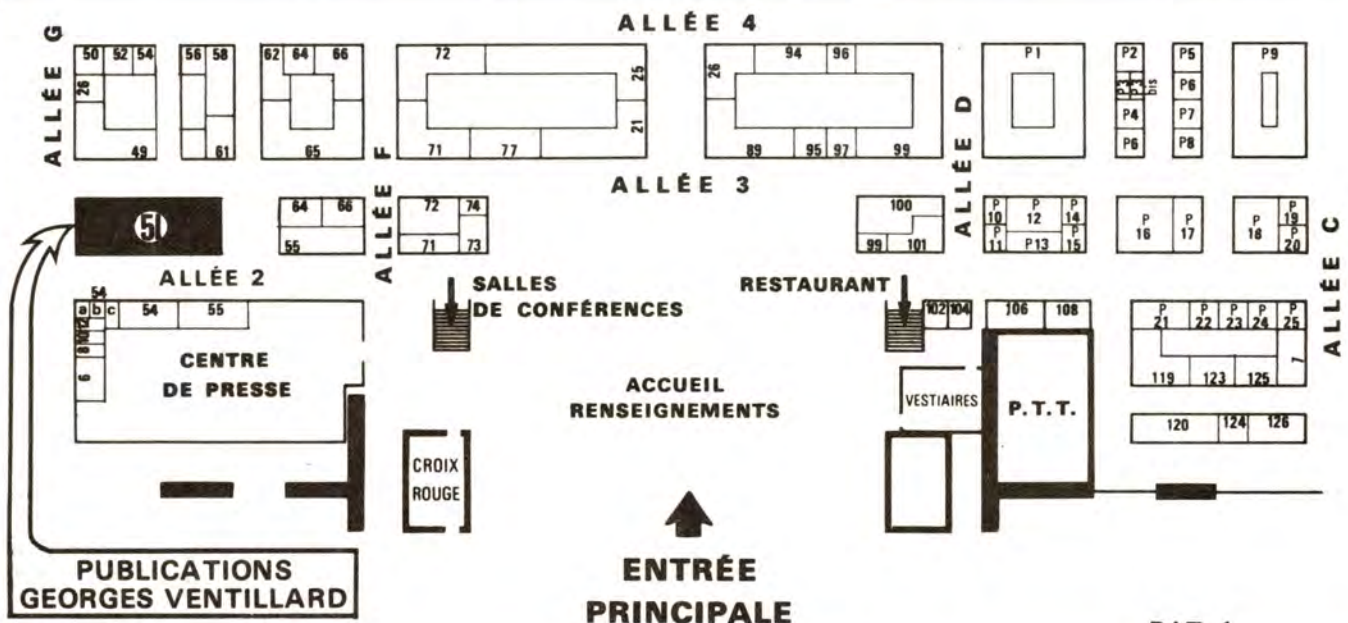
**électronique
pratique**



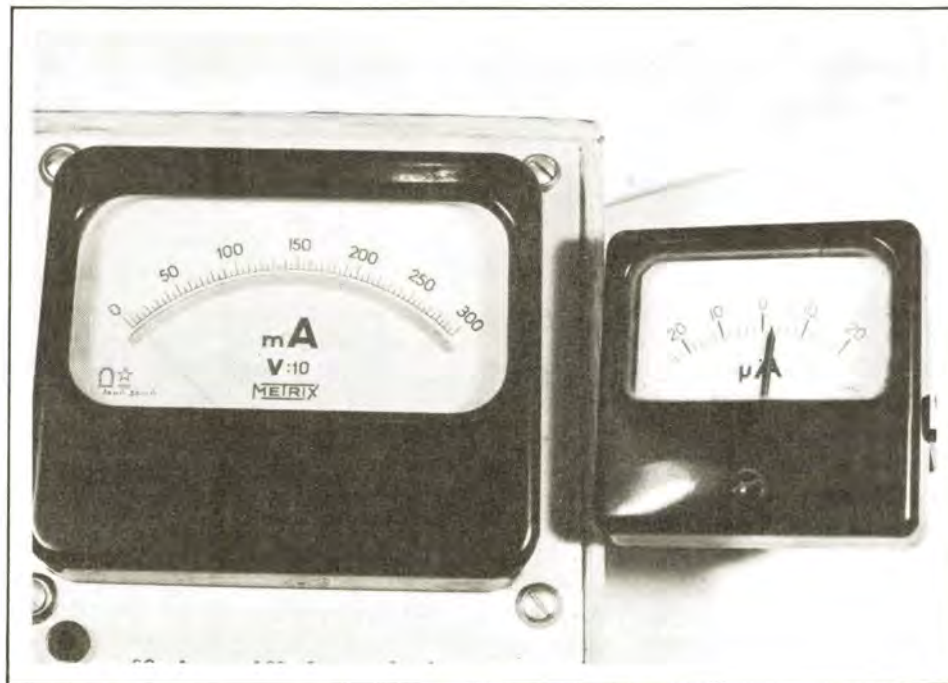
RADIO PLANS

**MICRO
SYSTEMES**

**ELECTRONIQUE
APPLICATIONS**



BAT. 1



APPAREMMENT quoi de plus banal qu'un galvanomètre !
Mais l'amateur éprouve de légitimes inquiétudes sur
sa fragilité ou sa précision lorsqu'il s'agit d'en monter
un sur un circuit. Ce composant souvent non remplaçable
par des afficheurs ou des LED mérite d'être mieux connu,
afin d'être utilisé judicieusement et sans le risque d'une erreur fatale.
Ces connaissances sont donc indispensables à tout amateur ;
elles sont assez nombreuses
mais très faciles à assimiler.

Monter un galvanomètre : Lequel ? Comment ?

Le fonctionnement

Le galvanomètre à « cadre mobile » est de loin le plus répandu. Il s'agit d'un bobinage très fin sur un cadre carré et pouvant pivoter dans le champ magnétique d'un aimant permanent ; ce cadre est donc muni de deux pivots, d'une longue aiguille, des deux fils d'alimentation (parfois matérialisés par les pivots), et enfin d'un ressort spirale de rappel.

La faible intensité continue (25 à 400 μA) parcourant ce bobinage génère un petit champ magnétique perpendiculaire au cadre (fig. 1), qui va ressentir une

répulsion vis-à-vis du champ de l'aimant. Le ressort spirale équilibrera cette force.

Un galva sera d'autant plus sensible que le champ induit sera fort (nombre de spires sur le cadre) et que le ressort sera faible.

Un principe simple mais régi par des formules de magnétisme fort complexes ; lesquelles font les délices des professeurs de physique des lycées et collèges, afin d'assommer leurs élèves avec certains problèmes qui ne concerneraient uniquement les constructeurs de galvanomètres...

Remarquons cependant la forme cylindrique des pôles de l'aimant et la présence d'un cylindre en fer doux, fixe, à l'intérieur du cadre mobile (fig. 2). Cette géométrie fait converger le champ de l'aimant vers l'axe d'où le nom d'aimant à « champ radial ». Ainsi le cadre bobiné reçoit un champ magnétique constant sur toute sa déviation. De ce fait la force ou « couple » sur le cadre est proportionnelle à l'intensité qui le parcourt ; il en est donc de même avec sa déviation.

Récupérateurs de galvas, attention ! Certains modèles spéciaux ont une déviation à progression logarithmique ! C'est le

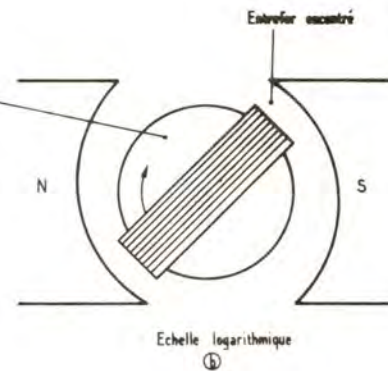
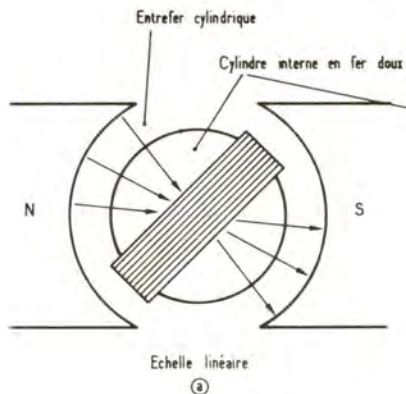
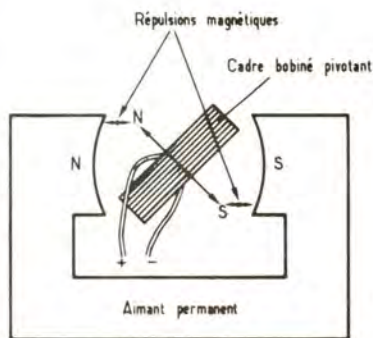


Fig. 1 et 2. – Le champ magnétique créé par le passage du courant dans le cadre bobiné provoque la rotation de celui-ci. L'orientation radiale du champ magnétique de l'aimant permet une déviation linéaire avec l'intensité

cas par exemple de ceux équipant les anciens posemètres photo manuels : L'entrefer n'est plus cylindrique mais va en croissant avec la déviation (voir **fig. 2**) ; c'est parfois difficile à déceler à l'œil.

Les divers problèmes mécaniques, les frottements des pivots, la qualité du ressort spirale, la légèreté et la rigidité de l'aiguille, déterminent la sensibilité et la fidélité d'où le prix de l'ensemble, tout comme en horlogerie.

Alimenté en courant alternatif un galva à cadre mobile ne dévie pas, mais le bobinage chauffe...

Les galvas ferromagnétiques

Voici la grosse cavalerie. Ils sont bien meilleur marché, moins sensibles, peu précis mais mécaniquement bien plus robustes. Ce sont davantage des appa-

reils de contrôle que de mesure. On les rencontre donc sur les instruments de bord d'une voiture, jauge d'essence, thermomètre, ou encore comme ampèremètre sur les chargeurs de batteries du commerce.

Le principe de fonctionnement est fort simple : Le courant passe dans un bobinage **fixe**, long, creu et incurvé (**fig. 3**) et cet électro-aimant attire plus ou moins un noyau plongeur en fer doux solidaire de l'aiguille ; toujours avec ressort spirale de rappel. En conséquence ils fonctionnent aussi bien en **alternatif** qu'en continu ; ils ne sont donc pas polarisés.

A l'usage on les identifie instantanément au fait qu'à la mise sous tension l'aiguille oscille quelques secondes autour de sa position d'équilibre avant de s'immobiliser. C'est un phénomène de self induction : la plongée **brutale** du noyau provoque dans le bobinage un courant induit en sens inverse du courant à mesurer, d'où cette suite d'oscillations rapides.

Le bobinage étant fixe il peut être suffisamment gros pour supporter une intensité plus élevée, non pas des μA mais des mA. La force magnétique étant plus forte les pivots de l'équipage mobile peuvent être plus grossiers, donc plus robustes, en abaissant ainsi le prix de revient de ces galvas.

Les galvanomètres thermiques

Les ancêtres, qui servirent aux pères de l'électricité. Le courant à mesurer chauffe par effet joule un fil qui se dilate faisant ainsi dévier l'aiguille. Très bon marché, super robustes, pas d'oscillations d'aiguille puisque très lents, pas de polarité, quant à leur précision... Nous en parlons toutefois car ces galvas sont très fréquents sur les tableaux de bords de voitures, allemandes en particulier. On les identifie au fait que l'aiguille monte très lentement en mettant le contact et met bien vingt secondes pour revenir au zéro après avoir confié le contact.

La déviation est proportionnelle à la puissance dissipée sur l'élément chauffant donc à $P = RI^2$, ce qui explique que les très vieux ampèremètres recherchés par les collectionneurs ont des graduations qui vont en s'élargissant vers la droite.

Ressorts et pivots

Revenons aux galvas à cadre mobile. L'analogie mécanique avec un balancier de pendulette est flagrante, aussi les

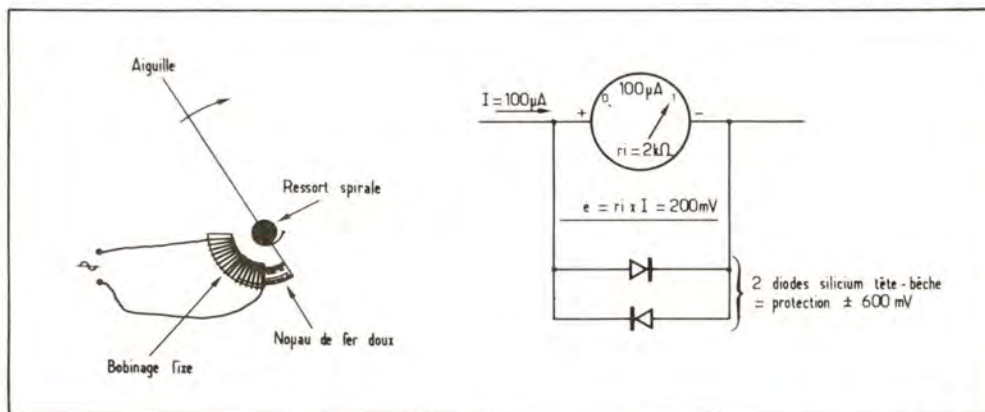


Fig. 3. et 4. – Les galvanomètres ferromagnétiques moins sensibles, mais plus robustes peuvent aussi fonctionner un alternatif. En cas de surcharge accidentelle un galvanomètre doit être protégé par deux diodes en shunt.

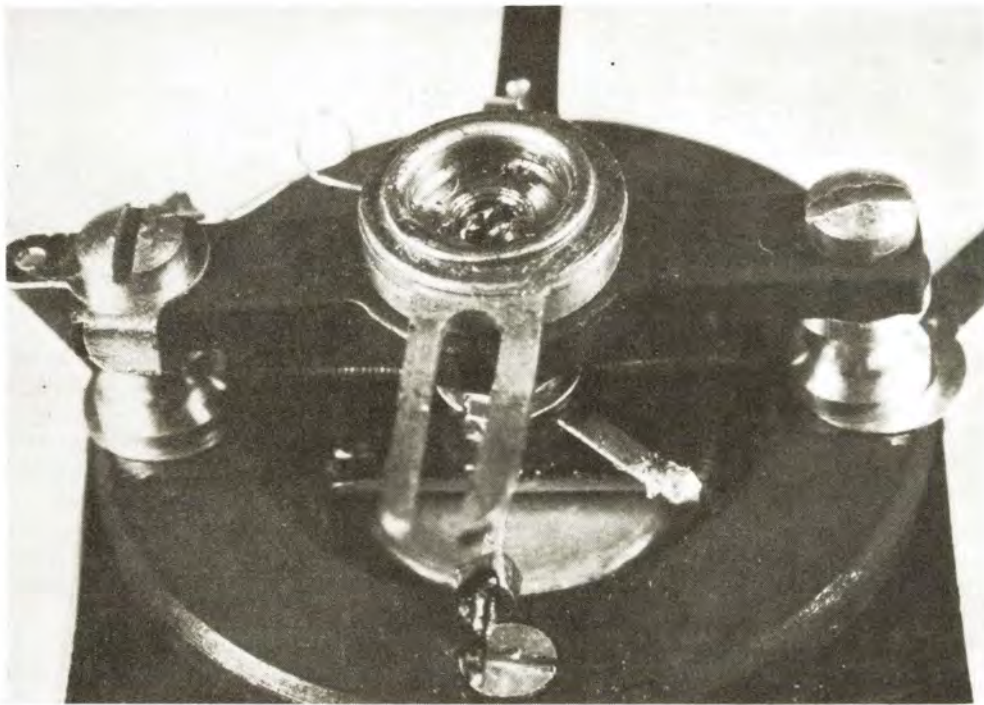


Photo 1. – On distingue au centre le cylindre en fer et autour le cadre bobiné.

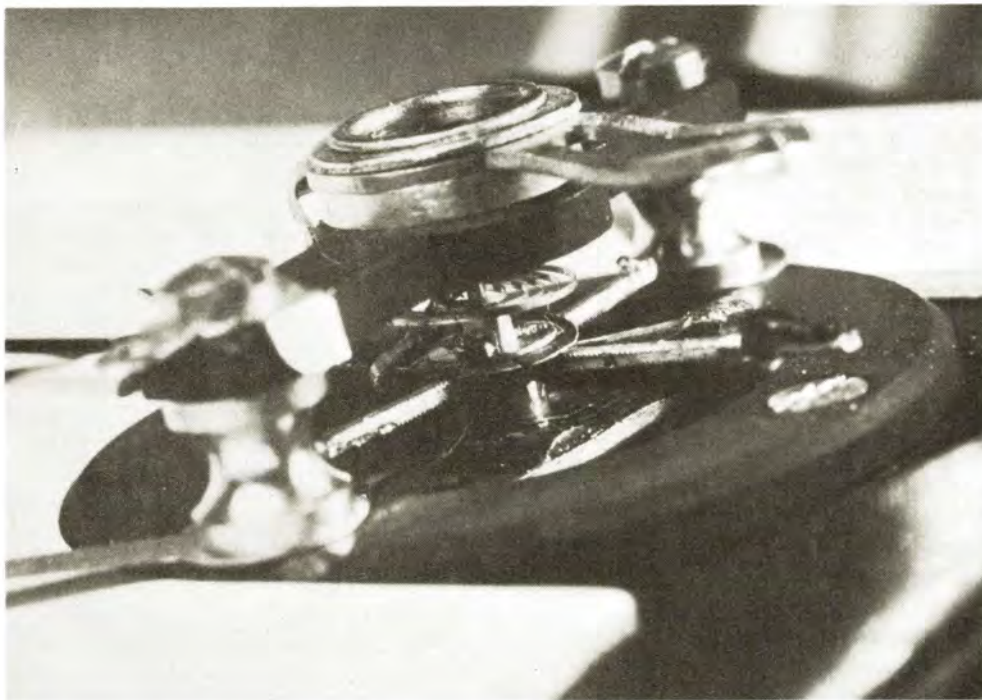


Photo. 2. – Le ressort spirale de rappel est souvent utilisé comme conducteur électrique vers le cadre.

technologies horlogères ont été copiées pour la rotation du cadre ; depuis la simple pointe dans du laiton percé jusqu'au pivot rubis « INCABLOC ».

Le réglage du zéro mécanique de l'aiguille s'effectue par un déplacement du point fixe du ressort spirale par une canne, tout comme le réglage avance-retard d'une pendule. Les modèles de haut de gammes ont un équipage mobile équilibré pour travailler dans une certaine position, verticale, horizontale ou inclinée à 30, 5 ou 60°. Ce détail est indiqué sur le cadran par des symboles convention-

nels (voir **fig. 5 et photo 3**). Il est normal que le zéro mécanique soit différent avec le cadran horizontal ou vertical.

Des galvanomètres à zéro milieu, de **très haute sensibilité** n'ont ni pivots ni ressorts spirale = le cadre est suspendu entre deux minuscules rubans en tungstène tendus verticalement. C'est très fragile, et en cas de choc le remplacement d'un ruban cassé demande beaucoup de patience, dans une heure calme et par une journée sans café... Ces appareils comportent toujours un blocage mécanique pour le transport. A ne pas oublier ! Ce

type de galva a parfois son aiguille remplacée par un petit miroir plan sur lequel frappe un mince rayon lumineux fixe. Le rayon réfléchi à une déviation angulaire **double** de celle du cadre (loi d'optique de POGGENDORF). Ces galvanomètres sont donc ultra-sensibles et de faible inertie (pas d'aiguille). Vous n'en trouverez pas chez votre revendeur habituel bien qu'ils soient encore utilisés dans certains appareils de laboratoires de physique. Le galva à miroir était en outre la pièce maîtresse du système R.C.A. dans les années 30 pour la sonorisation des films à piste optique.

Fig. 5. – Ces symboles conventionnels renseignent sur la nature du galvanomètre ou sur les performances d'un contrôleur.

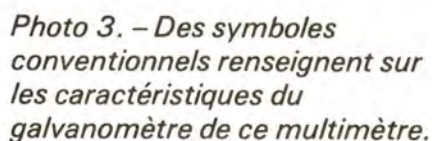


Fig. 6. — Un galvanomètre est monté en voltmètre avec une forte résistance en série, ou en ampèremètre avec une faible résistance en parallèle.

A présent le cas d'une mesure d'intensité ; avec le même galva vous voulez une déviation totale pour 50 mA. La résistance chutrice est alors montée en **parallèle** (shunt) pour passer la majeure partie de cette intensité, en ne laissant que 200 μ A passant par le galva (**fig. 6 b**). Ne vous lancez pas dans la fastidieuse formule dite des courants dérivés mais supprimez le problème résolu : il y a aux bornes du galva **et** du schunt une même tension « e » égale à $800 \times 200 \cdot 10^{-6} = 0,160$ V ; or il passe dans le shunt une intensité $I_s = 50 - 0,2 = 49,8$ mA $\approx$ 50 mA. Toujours la loi d'Ohm $= R_s = e / I_s = 0,16 / 0,050 = 3,2 \Omega$

Vous êtes maintenant capable de déterminer n'importe quel calibre de tension ou d'intensité avec n'importe quel galvanomètre.

Les kilo-ohms par volt

Si votre contrôleur est un 20 k Ω /V sa résistance d'entrée est de 200 k Ω sur le calibre 10 V, de 10 k Ω sur le calibre 500 mV, etc. Ce sont les caractéristiques

On a ici $3\,400 / 0,170 = 20\,000 / 1$, et presque toujours un $3\,400 \Omega / 50 \mu$ A donc avec une tension maxi $e = 170$ mV.

On a ici $3\,400 / 0,0,170 = 20\,000 / 1$, et comme nous avons vu que la tension maxi d'un voltmètre est proportionnelle au total des résistances en série ($R_x + r_i$), le rapport $20\,000 / 1$ restera constant sur tous les calibres.

Le mesure des caractéristiques

Vous constatez que pour câbler un galva il est indispensable de connaître sa résistance interne r_i et son intensité maxi i_m , or ces valeurs n'étant pratiquement jamais inscrites sur un galva de récupération, il nous faut les mesurer avec un contrôleur. Attention à la fatale bêtise qui est de mesurer r_i avec l'ohmmètre, car le cadre n'apprécierait guère une tension de plusieurs volts...

Utilisons le petit montage de la **figure 7** où nous avons en série une pile 4,5 V, un potentiomètre P_1 de 220 k Ω monté en résistance variable, le galva inconnu et le contrôleur en position micro-ampèremètre. En **commençant** avec $P_1 = 220$ k Ω on diminue progressivement cette valeur jusqu'à obtenir la déviation maxi du galva ; on lit alors tout simplement cette intensité sur le contrôleur.

Sans rien toucher au montage ni à ce réglage de P_1 , brancher aux bornes du galva, donc en shunt, un potentiomètre P_2 de 4,7 k Ω lui aussi en résistance variable. Agir sur celui-ci jusqu'à obtenir exactement la **déviati on moitié** du galva inconnu, le contrôleur indique lui toujours la même valeur, ou très légèrement supérieure. Puisque l'intensité dans le galva a chuté de moitié c'est que $P_2 = r_i$.

On défait le montage et on mesure P_2 avec l'ohmmètre.

On a donc mesuré i_m et r_i avec peu de matériel, sans aucun calcul et avec une précision suffisante.

Les changements de cadrans

Il est navrant de constater que pas un seul fabricant n'ait eu l'idée de commercialiser des galvanomètres avec **cadrans amovibles non gradués**, ce qui rendrait de grands services aux créateurs de prototypes que sont les amateurs. A défaut voici comment l'auteur « refait » ses cadrans :

Nous disposons par exemple d'un galva de récupération gradué de 0 à 80 V et nous voulons le graduer de 0 à 140 °C.

Nous établissons d'abord un tableau de conversion anciennes/nouvelles graduations, puis nous démontons le boîtier et la plaque cadran. Attention à l'aiguille !

Cette plaque est « scotchée » sous une feuille de papier calque sur laquelle nous traçons le nouveau cadran avec des caractères transferts. Ce gros travail étant fait il y a trois variantes : photocopie du calque mais avec une machine qui respecte bien les dimensions de l'original.

Epreuve photographique par contact calque/papier, on obtient ainsi un **ccadr an** noir avec graduations blanches. Enfin négatif contact sur plan-film puis positif contact sur papier. Dans les trois cas le nouveau cadran est soigneusement collé sur la plaque (sans cloques, pensez à l'aiguille) et le tout est remonté.

Conclusion

L'insertion d'un galvanomètre dans un montage ne demande en fait que quelques calculs très simples tous dérivés de la loi d'Ohm. Bien que la mode actuelle soit aux afficheurs ou aux barres de LED, il serait stupide de dénigrer ce digne composant d'une lecture souvent plus pratique et quelquefois d'un prix moindre qu'un ensemble ampli + codage + afficheurs ou train de LED ; exemple les vu-mètres d'amplis BF qui sont devenus pénibles à regarder. Un galva est certes plus encombrant et nécessite un peu plus de travail de tôle, mais nombreux sont les appareils où il demeure irremplaçable.

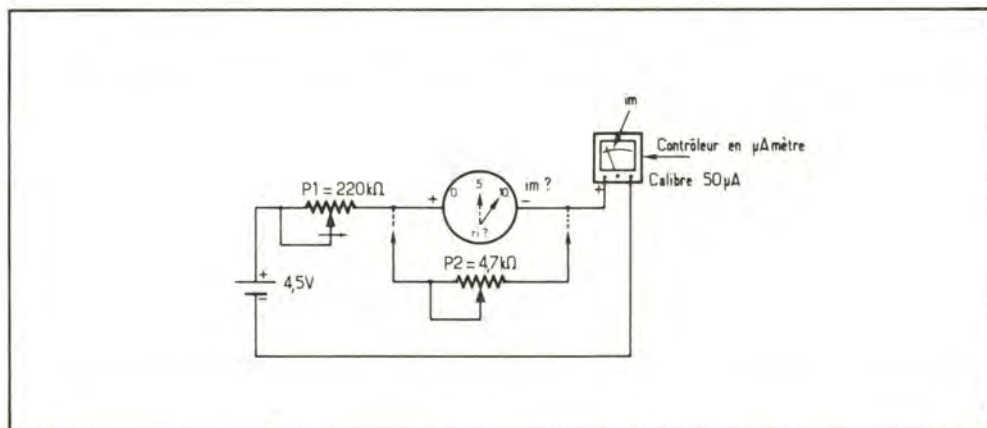


Fig. 7. – L'intensité maxi « im » sera lue sur le contrôleur en série, puis en connectant P_2 nous aurons à mi-déviati on $r_i = P_2$.

"SEUL JBC POUVAIT FAIRE MIEUX QUE JBC"

**C'est fait,
les nouveaux
crayons à souder 
sont encore plus résistants
... et encore plus légers.**



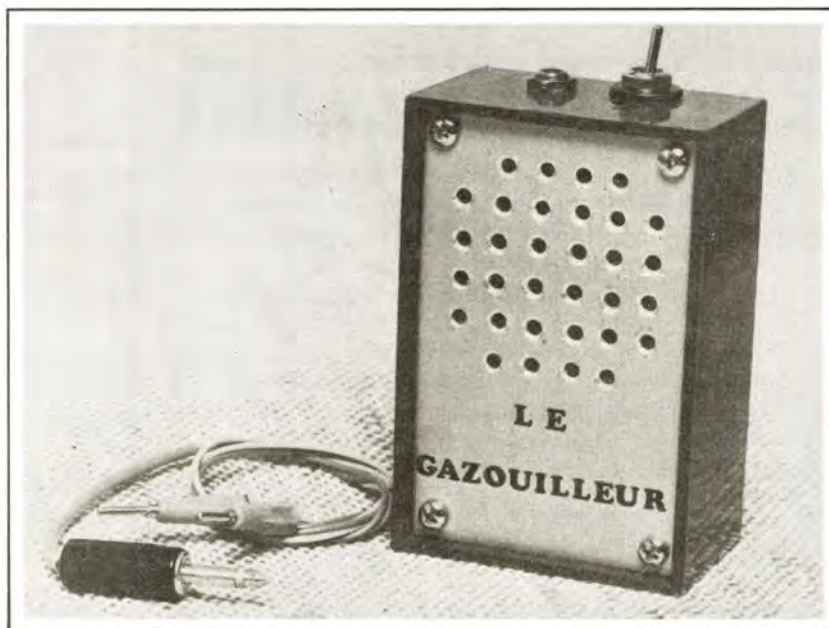
Le nouveau système de résistance, monté sur les crayons à souder JBC, leur garantit une très longue durée de vie et un rendement thermique optimal. Ce nouveau système a également permis de gagner 10 % sur le poids des fers, les rendant encore plus précis. Disponibles en 4 puissances (15 W à 65 W) les crayons à souder JBC vous permettent de réaliser tous les types de soudures : micro-soudures sur petits circuits imprimés, montage de circuits conventionnels - travaux de soudure en série à rythme rapide -

soudures nécessitant une forte puissance de chauffe. Très économiques à l'achat, les crayons à souder JBC sont à panne interchangeable, ceci permet :

- de réaliser des soudures parfaites dans toutes les configurations,
- de monter les pannes "longue durée" JBC qui conservent indéfiniment leur forme initiale et dont la durée de vie est égale à celle de 20 pannes de cuivre,
- d'adapter de nombreux accessoires (fer à déssouder, pannes à déssouder les circuits intégrés, panne pour soudure des flat packs, creuset).

MATERIELS ET OUTILS ELECTRONIQUES S.A.

41, rue Parmentier - 92600 ASNIÈRES - Tél. : 793.28.22



DAME Nature est inimitable direz-vous !
Cependant, avec très peu de composants et un soupçon
de poésie, vous reconnaîtrez,
issus du petit haut-parleur, des gazouillis d'oiseaux
que vous modulerez selon votre humeur.
Les oiseaux aussi ont
leur langage et voilà une bonne manière
d'entamer le dialogue avec la nature.

UN «GAZOUILLEUR»...

1 – Schéma de principe (fig. 1)

Un simple multivibrateur astable utilisant deux transistors NPN en couplage croisé. Au moment de la mise sous tension, il y a très peu de chances pour que Q_1 et Q_2 se saturent simultanément.

Supposons que Q_1 le devienne le premier ; apparaît alors sur son collecteur un front négatif. C_2 le transmet à la base de Q_2 améliorant encore son blocage.

Mais C_2 va se charger à travers R_1 et le potentiel de base remonter jusqu'à une valeur suffisante à la saturation de Q_2 . Apparaît alors sur le collecteur de celui-ci un front négatif que C_2 va transmettre à la base de Q_1 pour en provoquer le blocage.

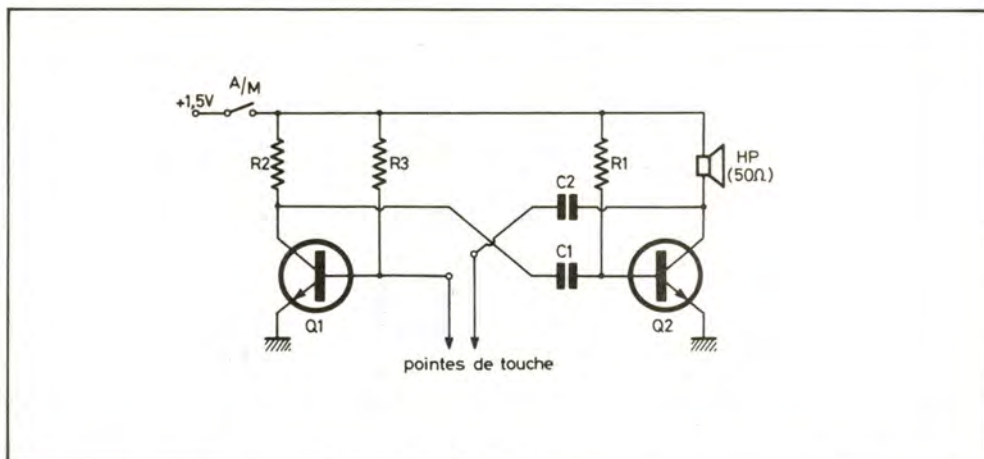


Fig. 1. – Schéma de principe du dispositif : un simple oscillateur utilisant deux transistors NPN en couplage croisé.

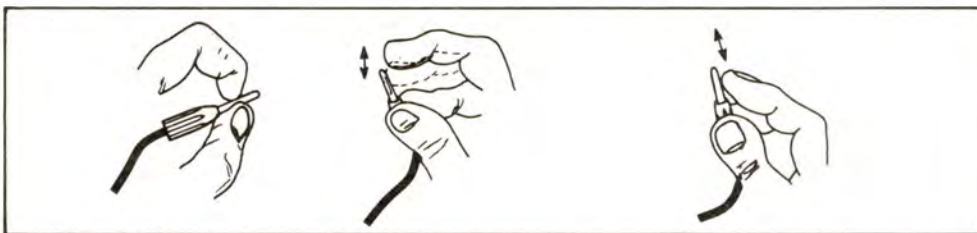


Fig. 2. à 4. – Seule la façon dont on manipulera les touches influencera la fréquence du son restitué par le petit HP.

Lorsque la constante de temps C_1-R_{HP} sera écoulée, Q_2 se bloquera de nouveau.

Signalons que la fréquence d'un tel oscillateur vaut :

$$f = \frac{1}{0,7 (R_1-C_2 + R_{HP}-C_1)}$$

Le lecteur aura constaté que le circuit proposé diffère de ce schéma classique par le fait que l'on introduit, en série avec C_2 une résistance, puisque la liaison C_2 -collecteur de Q_2 s'effectue par l'intermédiaire, soit des touches directement, soit des doigts tenant les touches (voir fig. 2 à 4).

En effet, pour obtenir les sons recherchés, il suffit de prendre une des pointes entre deux doigts d'une main et d'effectuer le contact en tenant la seconde touche par sa partie isolée (faible résistance) ou au contraire, de prendre une touche dans chaque main. Dans ce dernier cas, la résistance série sera nettement plus

importante puisqu'elle dépendra essentiellement de la résistance interne de l'opérateur et de la pression des doigts sur le cuivre.

On conçoit, dès lors, que selon la valeur de la résistance série, la constante de temps se trouvant modifiée, il en va de même de la fréquence engendrée.

Un petit haut-parleur, 50 Ω d'impédance, s'insère directement entre le collecteur de Q_2 et le pôle positif de la pile.

Notons que, par économie de place et de coût, l'ensemble s'alimente sous 1,5 V.

II – Réalisation pratique (fig. 5 à 8)

L'ensemble des composants se positionne sur un minuscule circuit imprimé, 53 x 27 mm ; un boîtier Teko P₁ suffit au logement du circuit, d'une pile ronde

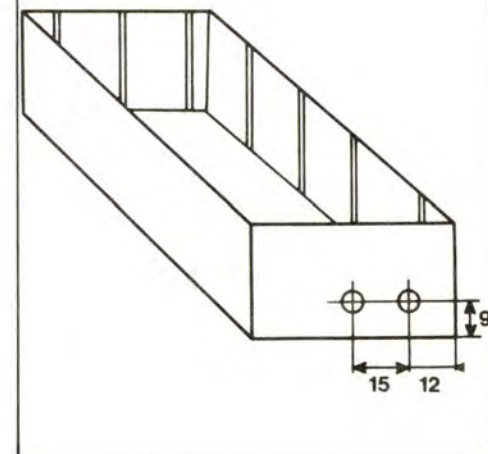
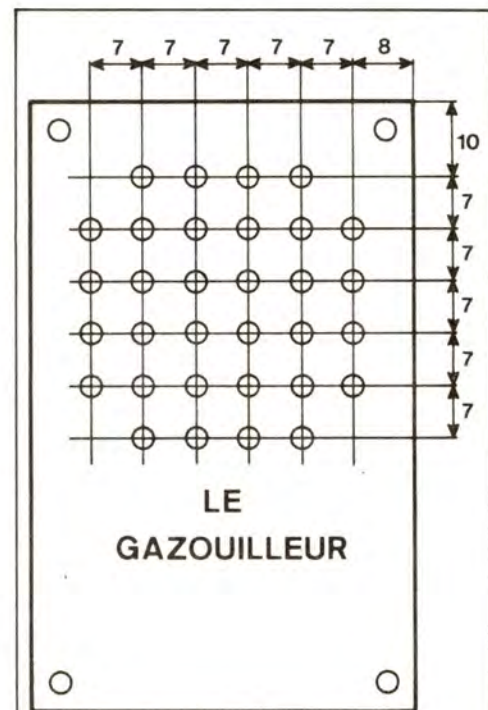


Fig. 7. et 8. – Pour une meilleure restitution des gazouillis, il s'avère utile d'ajouter le couvercle du boîtier.

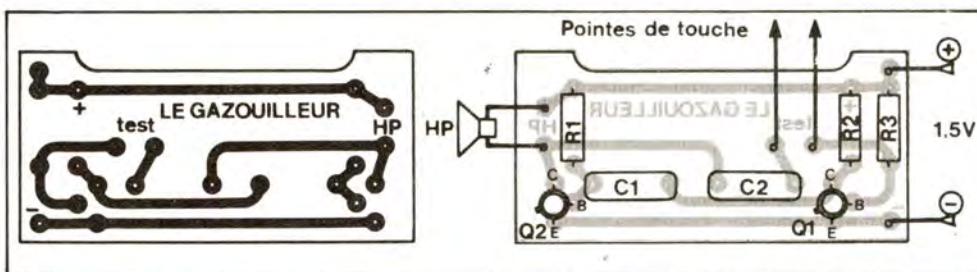


Fig. 5. et 6. – Le montage se logeant dans le boîtier Teko P/1, ses dimensions se devaient d'être très réduites. Tracé et implantation figurent à l'échelle 1.



Photo 2. – Le circuit imprimé possède une échancrure afin d'assurer un bon positionnement du haut-parleur.

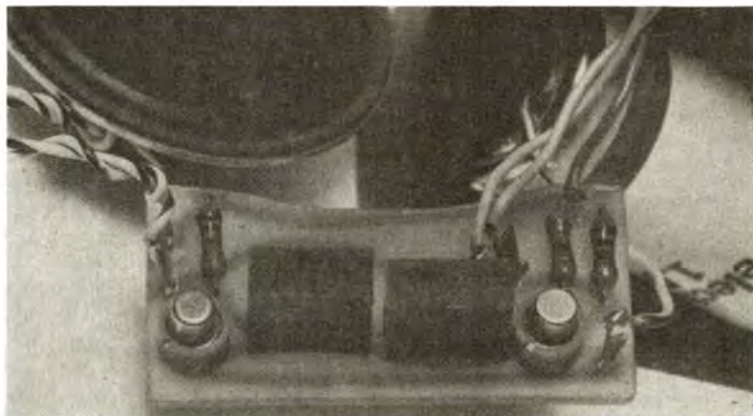


Photo 3. – Des bagues plastiques isolent et rigidifient les « pattes » des deux transistors.

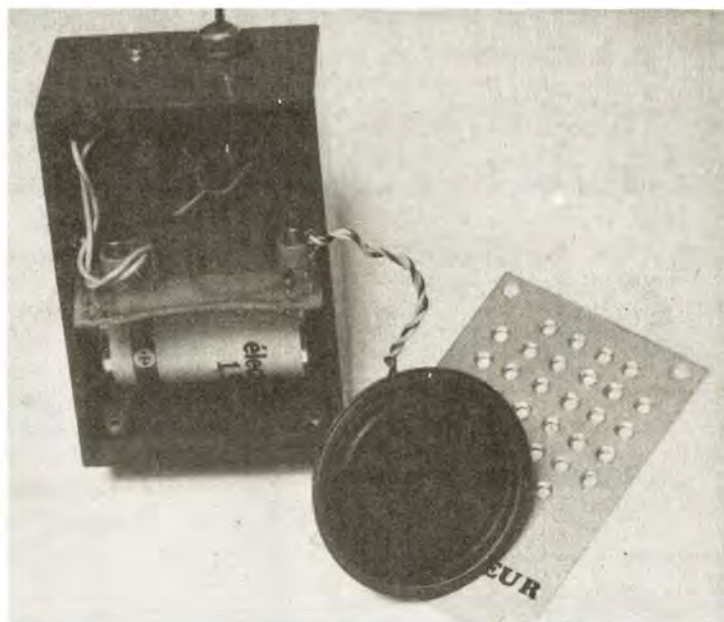


Photo 4. – Toujours par souci d'économie de place, le circuit imprimé se loge dans les rainures latérales du P/1.

1,5 V et du haut-parleur, diamètre 50 mm.

La simplicité du tracé autorise l'utilisation du stylo marqueur ou de tout autre procédé de reproduction.

Au niveau de l'implantation, vérifiez simplement le brochage des transistors que vous utiliserez.

Et maintenant à vous de jouer !

Liste des composants

Résistances 1/4 W

R₁ : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)

R₂, R₃ : 10 k Ω (marron, noir, orange)

Condensateurs mylar :

C₁, C₂ : 100 nF

Q₁, Q₂ : 2N2222A

HP : $\varnothing$ 50 mm, 50 Ω

Jack mâle + femelle

1 interrupteur miniature

2 fiches bananes

1 boîtier Teko P/1

1 pile ronde 1,5 V

Picots, visserie, etc.

BIBLIOGRAPHIES

PERFORMANCES AUTOMOBILES 25 MONTAGES ELECTRONIQUES F. HURÉ

L'électronique des semi-conducteurs dispose actuellement de nombreux circuits spécialement étudiés pour améliorer les performances des automobiles.

Grâce à cet excellent ouvrage de F. HURE, tout automobiliste électronicien ou ayant un ami électronicien pourra installer sur sa voiture des appareils comme les suivants : allumage électronique et régulateurs ; compte-tours ou cadenceurs électroniques d'essuie-glace ; circuits divers chargeurs, indicateur d'état des batteries, montre à quartz, starter électronique.

Un ouvrage de 128 pages, format 11,7 x 16,5, 85 schémas, couverture couleur.

Prix pratiqué : 21 F, par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

Diffusion : Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

REALISEZ LES JEUX SUR RECEPTEUR T.V. C. TAVERNIER

Les jeux sur récepteur T.V., aussi appelés vidéo, connaissent actuellement une grande vogue, et le nombre de jeux possibles s'est accru au cours des dernières années. Les construire soi-même est simple, puisqu'il s'agit de circuits intégrés ne demandant que peu d'éléments périphériques. Outre de sérieuses économies, on réalisera des jeux avec des possibilités qui ne sont pas toujours présentes sur les appareils commerciaux. C. Tavernier vous montre en détail comment réaliser des jeux de tennis, football, pelote basque, basketball, tir, bataille de chars et course de motocyclettes.

Un ouvrage de 144 pages, format 11,7 x 16,5, 110 schémas, 10 illustrations, couverture couleur.

Prix pratiqué : 28 F, par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

Diffusion : Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Venez très nombreux au

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS à

Paris Porte de Versailles,

du 27 mars au 2 avril

(excepté dimanche) sur
notre stand 51, allée 2 ;

vous bénéficierez de l'offre
d'abonnement

« SPECIAL
SALON ».

CIRATEL-COGEKIT,

49, rue de la Convention 75015 Paris, M° Boucicaut
VENTE PAR CORRESPONDANCE - BP 133 - 75015 PARIS

Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf dimanche et lundi
Aucun envoi en dessous de 50 F. Aucune vente à crédit ni contre remboursement. Joindre à votre paiement à la commande, les frais d'envoi figurant sur chaque article, à l'ordre de CIRATEL-COGEKIT par chèque, mandat ou CCP n° 5719-06 PARIS

3 SUPERBES AFFAIRES DE PLATINE NUE



PLATINE manuelle
110/220 V
avec cellule
120 F
Frais d'envoi 20 F



PLATINE automat.
110/220 V avec
centres 33/45 T
grand plateau lourd
Lève-bras
270 F
Frais d'envoi 40 F



PLATINE changeur
110/220 V avec
centres 33/45 T.
Lève-bras, etc.
170 F
Frais d'envoi 30 F

GARRARD SL 65 B



Changeur manuel et
automatique. Anti-
skating. Réglage
micrométrique. Lève-
bras - Plateau
lourd.
Nue, **340 F**
Socle, capot magnétique
PRIX 470 F Frais d'envoi 40 F

AMPLI TWEENTY

20 watts. Entrées :
TUNER, MAGNETO,
PICK UP. Prise casque
Frais
d'envoi : **50 F** **270 F**

SUPERBE TELE ITT-OCEANIC



d'occasion 2° main,
44 cm et 51 cm
excellent état
VENTE SUR PLACE **420 F**

TEFAL... 4 ETOILES

- 1 casserole Ø 16
- 1 poêle Ø 20
- 1 faitout Ø 20
- 1 plat à four rectangulaire

LE TOUT

140 F

Frais port 20 F

BANDES PROFESSIONNELLES

Diamètre 270 mm
longueur 1 096 mètres
suivant disponib. Matériel
ayant très peu servi en
excell. état. La pièce 28 F
par 5 27 F, frais d'envoi 10 F.
par 10 : 26 F, frais d'envoi 20 F,
par 50 : 23 F, frais d'envoi 60 F,
par 100 : 20 F, frais d'envoi 120 F.
Par quantité supérieure nous consulter
Pas d'expédition à l'unité.

CELLULE SOLAIRE
carrée 25 x 25
20 F Frais d'envoi 5 F

HIFI STEREO
DISQUES

CHAQUE MOIS

CHEZ VOTRE MARCHAND
DE JOURNAUX

Sono

LIGHT SHOW
MUSIQUE

CHEZ VOTRE
MARCHAND
DE JOURNAUX

SYSTEME D

TOUS LES MOIS

HOTTE DE CUISINE à évacuation 80 cm

Valeur : 1 000 F - VENDUE **420 F**
Frais d'envoi **80 F**

EXCEPTIONNEL!

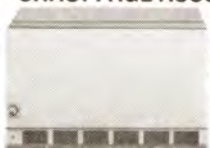


Appareil de
chauffage élec-
trique mobile à
soufflerie.
220 V, normes
françaises, 2 al-
lures commutables
1000 -
2000 W, avec
sèche-linge incor-
poré. Voyants
lumineux de
contrôle. Pro-
gramm. de 0 à
4 h. Capacité de
séchage 4 kg
16 barres d'éten-
dage repliables.
Résistances blindées à ailettes

Prise électr. de sécurité. Peut également se fixer au mur. Sobre, discret, entretien facile.

VALEUR **960 F**
Frais d'envoi **30 F**
INCROYABLE! 190 F

CHAUFFAGE ACCUMULATION



Grande marque
matériel superbe.
Régulation
électronique
VENTE SUR PLACE
2 kW **2 990 F** 750 F
3 kW **3 590 F** 850 F
4 kW **4 090 F** 950 F



ENCEINTE THOMSON
HI-FI « EB 20 M »
35 W. Bande passante 60 à
18 000 Hz. 2 voies
4 ohms, 0 200 mm
Prix : **220 F**
LA PAIRE **390 F**
Frais d'envoi **40 F** la paire

SUPERBE CHAINE STEREO 1 PLATINE HIFI THOMSON BRANDT



- Socle bois avec capot translucide à charnière
- Entraînement par courroie
- Bras de P.U. en S sur pivot gyroscopique
- Dispositif de montée et descente du bras de P.U. (lève-bras)
- Cartouche magnétique SHURE
- Dimensions 377 x 353 x 165 mm

ATTENTION cette platine est équipée des tous derniers perfectionnements techniques.

Frais port 50 F

1 AMPLI STEREO 40 W eff.

2 VU-METRE
Bande passante 15-20 000 Hz



690 F Frais d'envoi 50 F

2 ENCEINTES BRANDT THOMSON

EA 30 MULTIVOIES
Rendement exceptionnel

550 F

Frais d'envoi 80 F

L'ENSEMBLE COMPLET
(pris en 1 seule fois)

1 600 F

Frais d'envoi 150 F

ELECTROPHONE STEREO HI-FI CONCERTO FONCTIONNEMENT ET PRESENTATION INEGALES



- Lève-bras manuel
- Changeur automatique tous disques
- Circuits intégrés équivalents 32 transistors
- 4 HP
- Prises tuner et magnétophone
- Superbe coffret bois gainé rouge et noir
- Fonctionne en 110-220 V
- 3 vitesses 33, 45, 78
- dimensions 490 x 280 x 180 mm
- Poignée de transport
- Couvercles dégonflables.

GARANTIE 12 MOIS.

• Meilleur rapport qualité/prix
avec tous ses accessoires prêt à l'écoute. Frais d'envoi 50 F.

395 F

ENCEINTES HI-FI

De Grande Classe

Léger défaut d'aspect



30 W, 3 VOIES, 8 OHMS
dimensions
420x280x180
LA PAIRE
Frais d'envoi 50 F

350 F

Même modèle 20 W, 2 VOIES.
8 OHMS

220 F

LA PAIRE
Frais d'envoi **50 F**

40 W, 2 VOIES, 8 OHMS
dimensions
660x360x270

850 F

LA PAIRE
Frais d'envoi **60 F**

THOMSON 60 W

950 F

3 voies
LA PAIRE
Frais d'envoi 80 F

THERMOSTAT
D'AMBIANCE APPLIMO

Réglage de + 5 à 30°
Prix : **48 F** Frais env. 10 F

- ACHETER
- VENDRE
- ÉCHANGER

VOTRE MATÉRIEL
ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

C'EST SI SIMPLE
EN PASSANT UNE
PETITE ANNONCE
DANS

HAUT-PARLEUR

★ OFFRES D'EMPLOI

★ DEMANDES D'EMPLOI

★ FONDS DE COMMERCE

★ ACHAT DE MATÉRIEL

★ VENTE DE MATÉRIEL



Modele CKT130
w. 25 à 17000 Hz.
Impéd. 5 Ω (5 HP)
1 boomer + 2 tweeters
+ filtre capacitif.
Ensemble de HP de
gd rendement. Dim.
580x370x20 mm.
Prix : **190 F**

les 2 370 F (frais d'envoi 35 F)
Livrés câblés prêts à l'écoute.

SUPERBES HAUT-PARLEURS

Ø 31 cm **175 F**

50 W

Frais d'envoi 50 F

Ø 12-19 elliptique

15 W

gros aimant

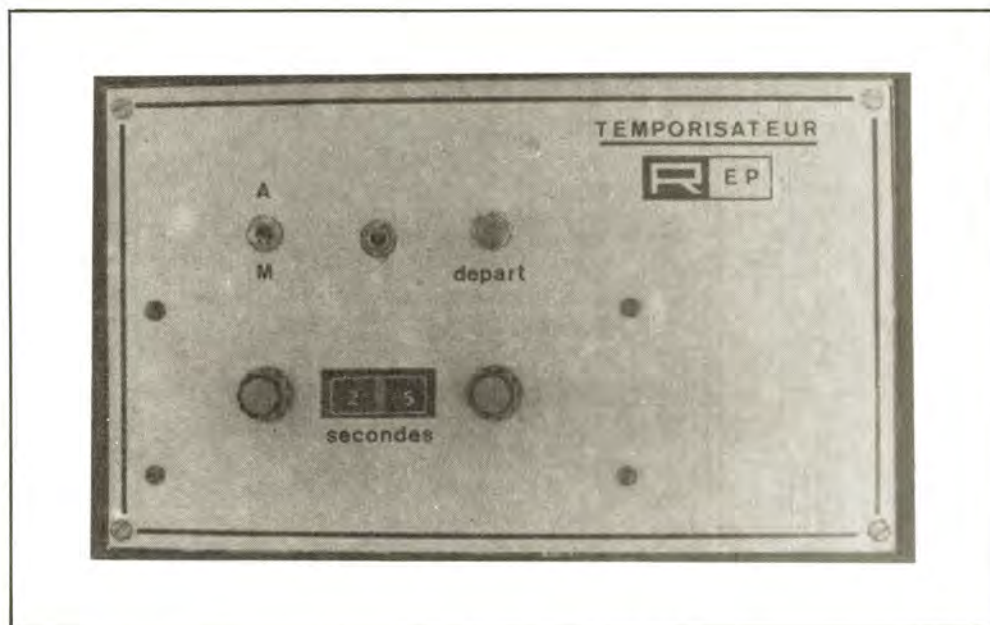
35 F

CHAUDIERE A AIR PULSE « POTEZ »



15 000 cal/h.
Système de
sécurité
Matériel neut
en emballage
origine
Modèle tous
gaz
mazout
(à spécifier)

NOTRE
PRIX
Valeur **7 000 F**
Expédition
port dû **1 400 F**



TEMPORISATEUR de précision pour le labo photo

Il est fastidieux et malcommode, lors des travaux d'agrandissement photographique, d'avoir à commander manuellement la durée d'exposition, en se référant aux indications d'un chronomètre. Le temporisateur décrit sélectionne, après affichage sur un ensemble de deux commutateurs (secondes et dizaines de secondes), n'importe quelle durée comprise entre 1 et 59 secondes, par échelons d'une seconde. La précision, voisine de 5 %, se révèle très supérieure aux écarts décelables visuellement sur les épreuves.

Le temporisateur démarre par action sur un bouton poussoir, qui déclenche simultanément l'allumage de la lampe de l'agrandisseur. A l'issue du délai affiché, cette même lampe est automatiquement éteinte.

I – La temporisation par monostable

On sait qu'un circuit monostable peut occuper deux états. En l'absence de toute excitation externe, il demeure dans son état dit « stable », que nous avons supposé être l'état zéro, à la figure 1. L'arrivée, à l'instant t_1 , d'une impulsion de

polarité convenable sur l'entrée e du monostable, provoque son basculement de l'état 0 vers l'état 1. La durée T de cette position, dite quasi-stable, ne dépend que de la constante de temps RC d'un condensateur et d'une résistance liés

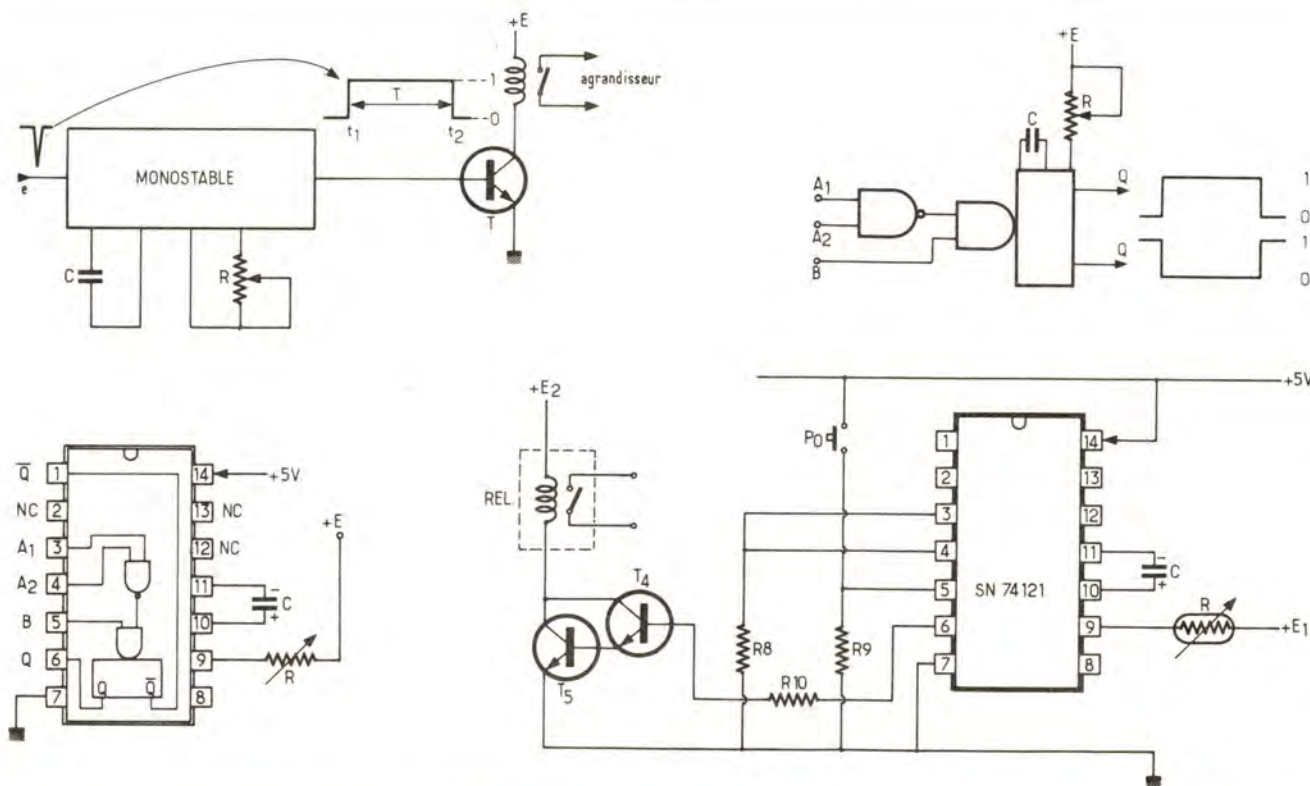


Fig. 1. à 4. – Temporisation par monostable ; brochage du 74121 et schéma simplifié d'un temporisateur avec sortie sur darlington afin d'élargir les possibilités d'utilisation.

au monostable. Si l'un de ces composants, R par exemple, est variable, on peut commander la durée T du créneau de sortie.

Pour l'application à la commande d'un agrandisseur, il suffit d'utiliser le créneau de tension pour exciter la base d'un transistor, dont le collecteur est chargé par la bobine d'un relais. Les contacts de ce relais, qui se ferment à l'instant t_1 et s'ouvrent à l'instant t_2 , remplacent l'interrupteur de l'agrandisseur. L'impulsion de départ est engendrée par la manœuvre d'un bouton poussoir.

Pour l'application qui nous intéresse, nous avons retenu un monostable en circuit intégré, de type SN74121. La structure interne d'un tel circuit, est trop complexe pour que nous songions à l'analyser dans le cadre de cette description. Nous n'en retiendrons donc qu'un schéma très simplifié, représenté à la figure 2.

Le SN74121 comporte trois entrées. Les deux premières, A₁ et A₂, ne sont sensibles qu'à des transitions descendantes rapides. La troisième, B, fonctionne en trigger de Schmitt : elle fait basculer le monostable, lorsque la tension appliquée sur B, et qui peut indifféremment évoluer lentement ou rapidement, franchit, en montant, un seuil déterminé par construction. Le monostable comporte deux sorties, Q et $\bar{Q}$, délivrant, simultanément, des créneaux en opposition de phases.

En l'absence de composants externes, le circuit SN74121 fournit des créneaux de quelques dizaines de nanosecondes. On peut dépasser la minute, en ajoutant un condensateur C et une résistance R, normalement reliée à la tension d'alimentation, soit +5 V.

La figure 3 donne le brochage du circuit SN74121, présenté en boîtier dual-in-line à 14 broches. Un certain nombre de celles-ci ne sont pas utilisées (broches notées NC). Si le condensateur de temporisation est un électrochimique, il convient de veiller à son sens de branchement, entre les bornes 10 et 11.

La réunion des figures 1 et 3 nous conduit tout naturellement au schéma simplifié de la figure 4, où apparaissent les grandes lignes du temporisateur. Nous utilisons le déclenchement par l'entrée B, dont le potentiel, normalement maintenu à l'état bas grâce à la résistance R₉ (les notations sont celles du schéma définitif), passe brusquement à l'état haut quand on presse le poussoir Po. Pour ce type de fonctionnement, il est nécessaire de maintenir en permanence les entrées A₁ et A₂ à l'état 0 : on y parvient grâce à la résistance R₈, reliée à la masse.

Dans notre schéma, le condensateur C garde une valeur constante : la temporisation est donc uniquement fixée par la résistance R. Au lieu de relier cette dernière au +5 V, nous la faisons aboutir à

une tension auxiliaire E₁ ajustable ; nous verrons plus loin que cette disposition permet le calibrage de l'appareil, lors de la mise au point. Enfin, le transistor T de la figure 1, a été décomposé en un montage Darlington, T₄ T₅, afin de disposer d'un gain en courant suffisant pour alimenter n'importe quel type de relais.

II – Le schéma complet du temporisateur

On le trouvera à la figure 5. Le primaire du transformateur d'alimentation TR, est mis sous tension par l'intermédiaire de l'interrupteur I₁. Au secondaire, les enroulements à point milieu permettent un redressement double alternance, à l'aide des deux diodes D₁ et D₂. Le condensateur C₁ assure le filtrage.

On trouve ensuite deux diodes électroluminescentes LED₁ et LED₂ qui, alimentées respectivement à travers les résistances R₁ et R₂, remplissent une double fonction. D'abord, elles constituent les témoins de mise sous tension. Ensuite, et ce point apparaîtra plus en détail lors de la réalisation mécanique, elles éclairent les deux fenêtres où s'inscrivent les temporisations (chiffres des dizaines et des unités).

Le circuit SN74121 est alimenté sous une tension stabilisée de 5 V. Celle-ci est

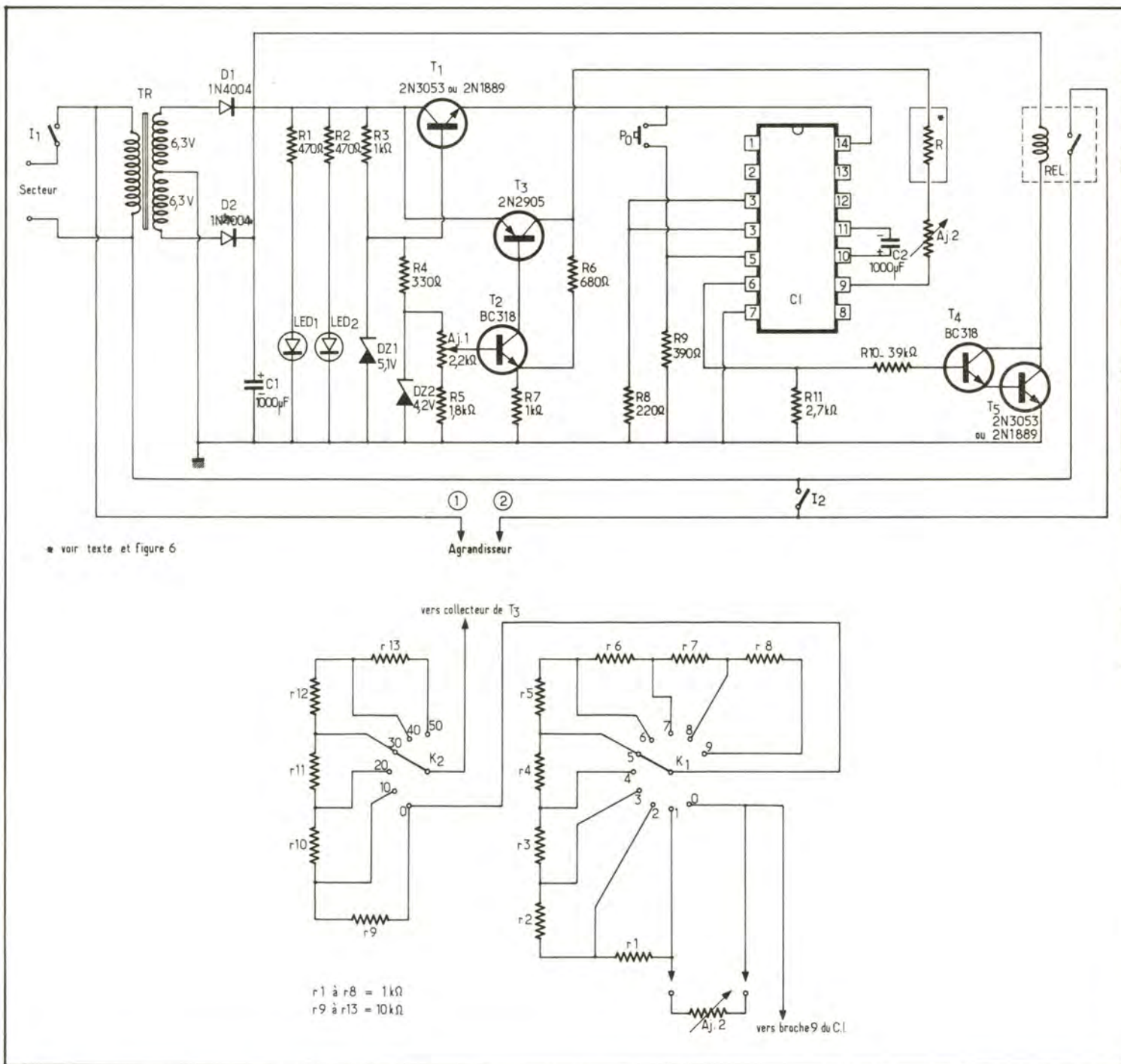


Fig. 5. et 6. – Schéma complet retenu pour cette maquette. Au schéma précédent, il a été ajouté une alimentation stabilisée de 5 V nécessaire au 74121 et une sortie directe 9 V pour le relais de sortie. Deux commutateurs assurent la programmation de la durée choisie.

obtenue grâce à la diode zener DZ_1 qui, polarisée à travers la résistance R_3 , fournit une référence à la base du transistor NPN T_1 . On recueille la tension stabilisée, avec un débit largement suffisant pour le monostable, sur l'émetteur de T_1 .

Nous avons vu que, pour alimenter la résistance variable de temporisation R , il fallait une deuxième source de tension E_1 . Celle-ci, également stabilisée, est fournie par l'ensemble DZ_2 , T_2 et T_3 . DZ_2 délivre une nouvelle référence, dont on peut pré-

lever une fraction variable, sur le curseur de la résistance ajustable AJ_1 . Par l'intermédiaire de T_2 , cette tension est comparée à une fraction de la tension de sortie, prise au point commun des résistances R_6 et R_7 . Le courant de collecteur de T_2 pilote la base du PNP T_3 , monté en balast, donc équivalent à une résistance variable.

Nous ne reviendrons pas sur le monostable lui-même, l'indispensable ayant été déjà dit à son sujet. La sortie utilisée est

la sortie Q, délivrant un créneau positif, sur la borne 6 du circuit intégré. Elle pilote le groupe des transistors T_4 et T_5 , qui commandent la bobine du relais. On remarquera que celui-ci est branché directement à la sortie du redresseur, sans passer par l'alimentation stabilisée : on dispose là d'une tension de 8 à 9 V, ce qui permet de composer la différence de potentiel collecteur-émetteur de T_5 , à la saturation.

Les contacts du relais commandent la

lampe de l'agrandisseur, branché entre les sorties 1 et 2 du montage. Comme il est nécessaire de pouvoir allumer cette lampe, lors des opérations de mise au point et de cadrage, sans utiliser la temporisation, nous avons prévu, à cet effet, un deuxième interrupteur I_2 .

Pour la résistance de temporisation, il n'était guère possible de choisir un potentiomètre : à moins d'utiliser un modèle de précision à 10 tours, très coûteux, nous aurions souffert d'erreurs inadmissibles, notamment aux plus courts temps de pose. Nous avons donc retenu la solution de résistances mises en service par deux commutateurs K_1 et K_2 , comme le montre la **figure 6**. Le commutateur K_1 commande les secondes, de 0 à 9, tandis que K_2 commande les dizaines de secondes, de 0 à 50 : la temporisation maximale s'établit ainsi à 59 secondes. Sur la première position, la résistance ajustable AJ_2 est destinée à tenir compte de la résistance interne du circuit intégré, qui apporte sa temporisation propre, en liaison avec C_2 .

III – Le circuit imprimé et son câblage

La majeure partie des composants du temporisateur est câblée sur un circuit imprimé, dont la **figure 7** donne le dessin à l'échelle 1, vu par la face cuivrée du stratifié. Le schéma d'implantation des composants, contre la face isolante, apparaît à la **figure 8**. Sur notre maquette, nous avons utilisé un relais du type ILS (interrupteur à lames souples), dont on connaît la très grande durée de vie. Il reste possible, toutefois, d'employer n'importe quel autre type de relais, pourvu que sa bobine fonctionne sous 6 V, et que les contacts soient capables de supporter, en alternatif, une tension de 220 V, avec une intensité d'environ 0,5 A (la plupart des lampes d'agrandisseurs ont une puissance voisine de 100 W, et même parfois moins).

Deux photographies complètent cette description du circuit imprimé : on rapprochera la vue générale, du plan de câblage de la **figure 8**. La vue de détail, axée sur le circuit intégré 74121, montre qu'il est préférable de le monter sur un support : on évite ainsi tout échauffement dangereux au moment du soudage, et on facilite un éventuel remplacement en cas de panne.

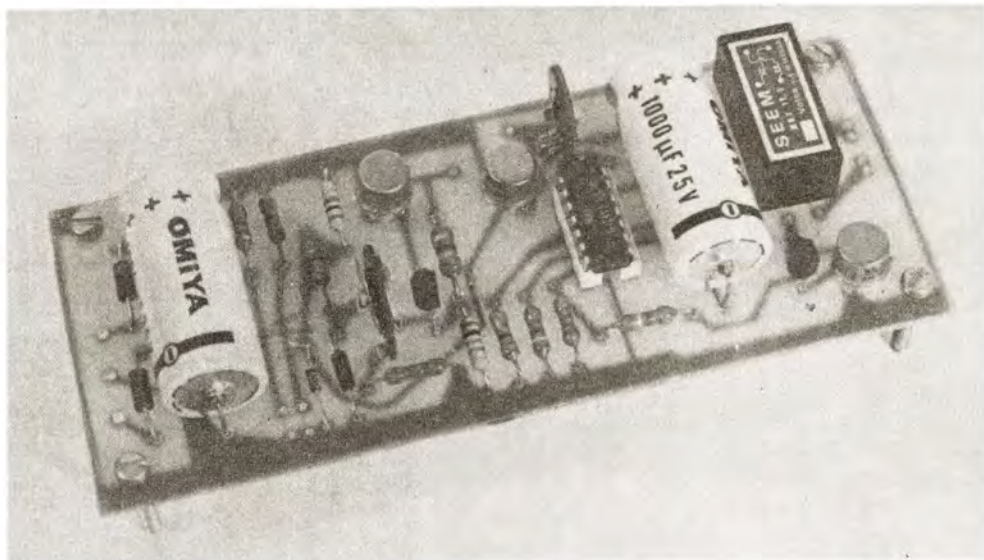


Photo A. – Pour la réalisation de ce circuit, on a choisi le support époxy, ses qualités ne sont plus à vanter.



Photo B.
Le SN 74121, monostable intégré, dispose d'un support non nécessaire.

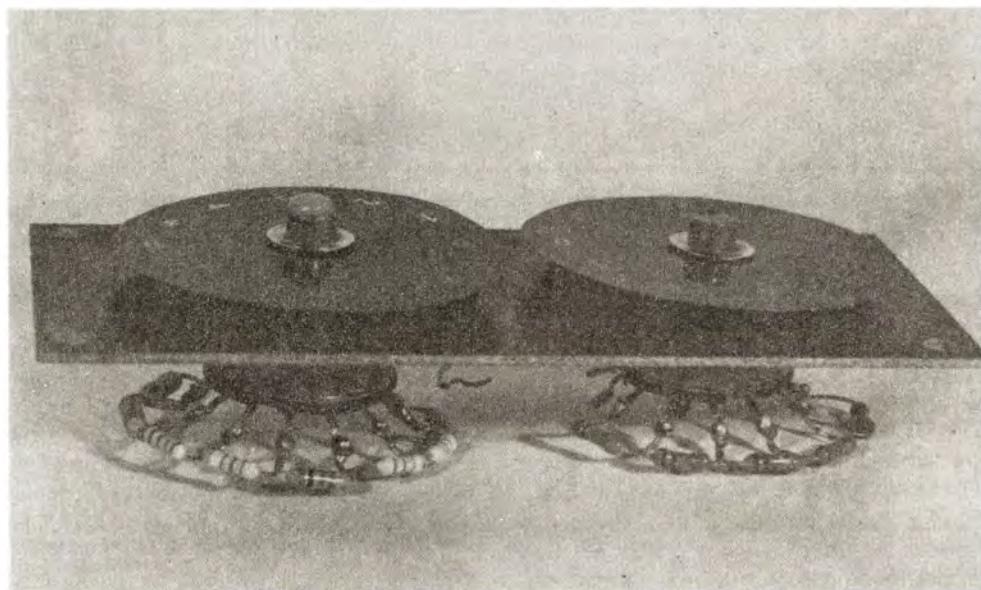


Photo C. – Les deux disques gradués en position. On aperçoit, affleurant le contre plaqué, les deux diodes d'éclairage.

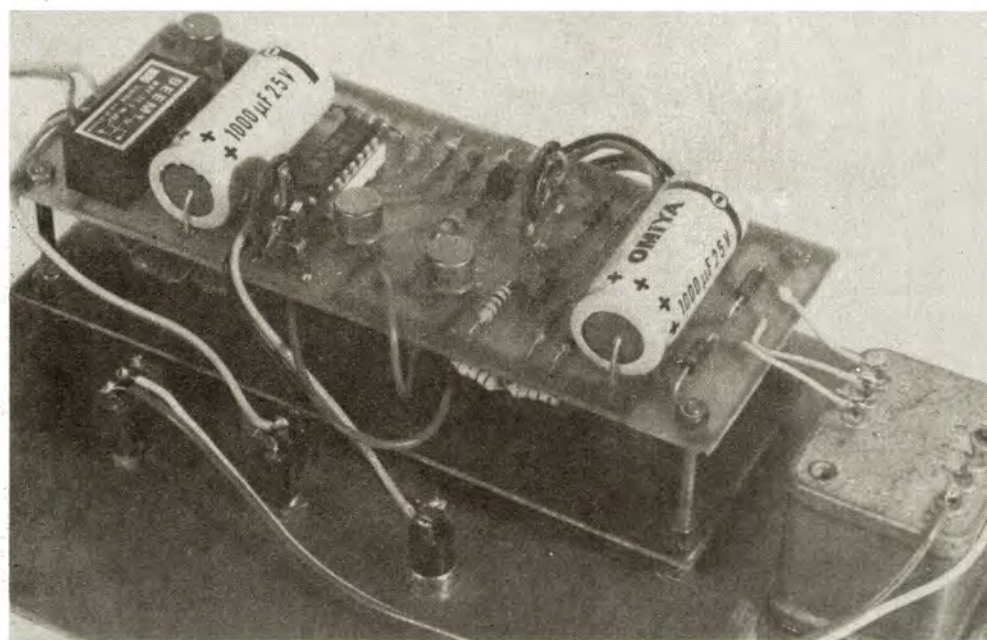
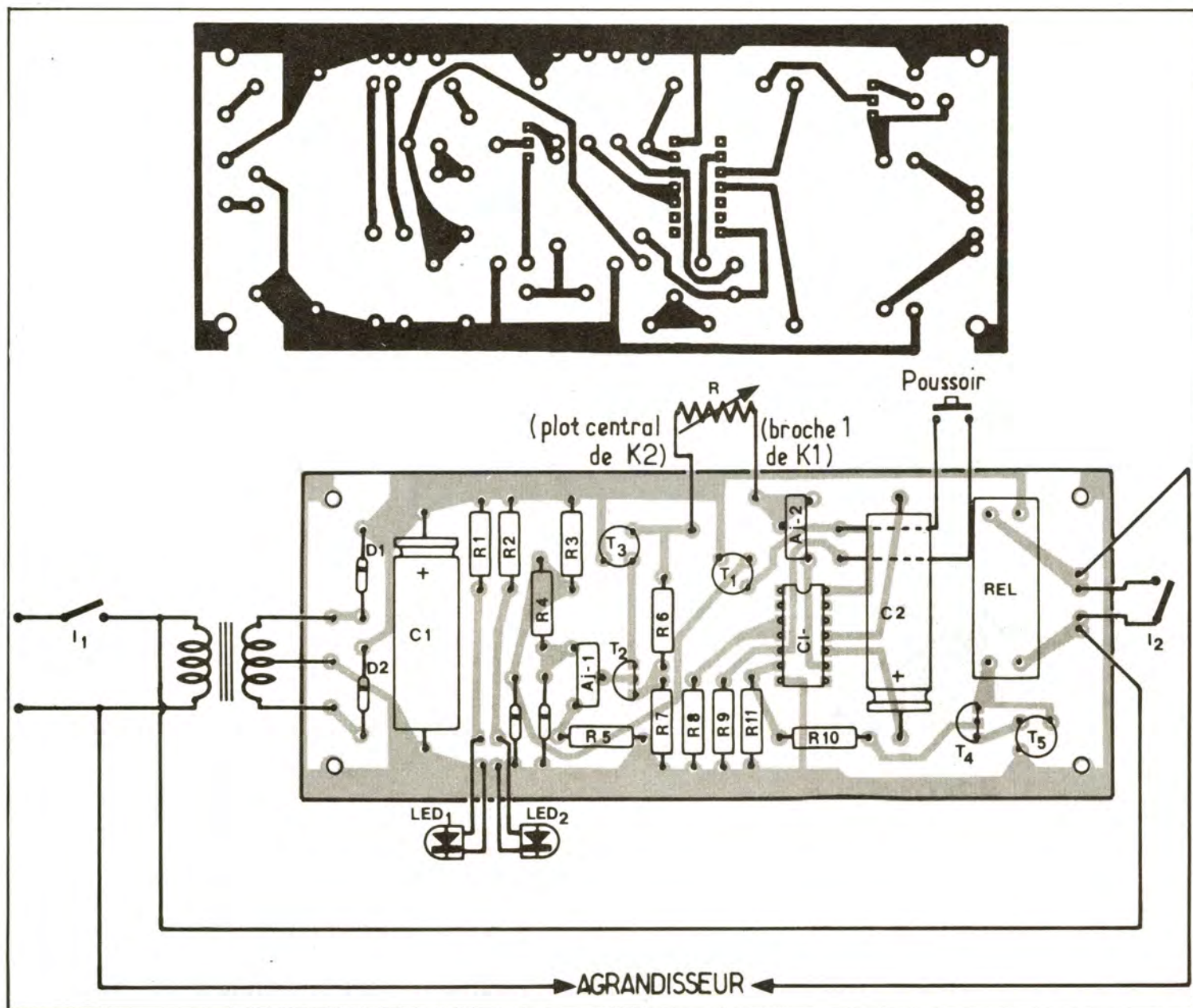


Photo D. – Disposition interne des différents éléments. Les diverses interconnexions nécessitent des fils de couleurs.

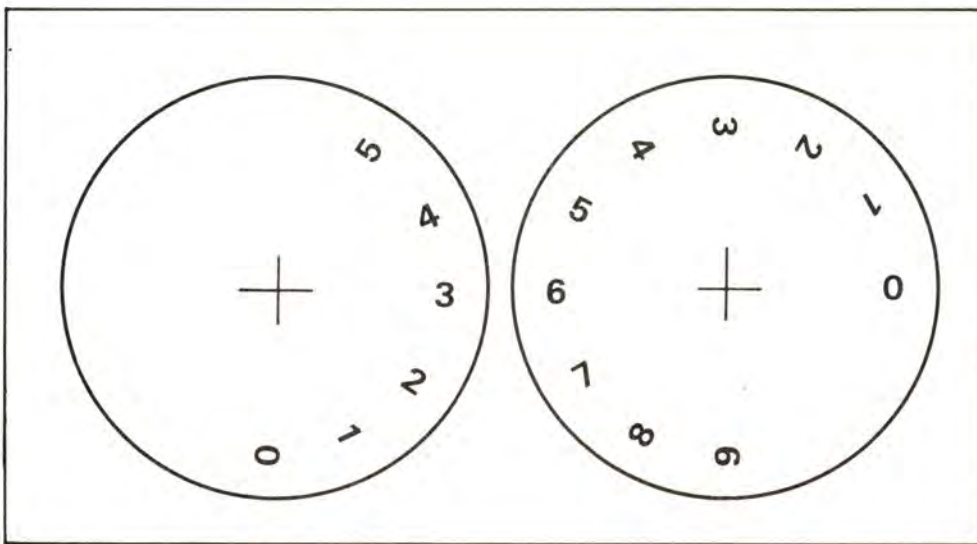


Fig. 7. à 9. – Tracé du circuit imprimé et implantation des composants à l'échelle 1. Les deux disques gradués assureront la visualisation de la durée programmée.

IV – La commutation des temps de pose

Nous avons déjà donné (fig. 6), le schéma de branchement des deux commutateurs K_1 et K_2 , qui sélectionnent, seconde par seconde, la durée de la pose. Pour éviter les nombreux fils de raccordement avec le circuit imprimé, toutes les résistances de temporisation, notées r_1 à r_{15} , ont été directement soudées sur les broches des commutateurs. L'une de nos photographies précise ce montage.

On remarquera, cependant, que la première résistance associée à K_1 , et qui conditionne la temporisation la plus courte, soit 1 seconde, prend place sur le circuit imprimé. Il s'agit, en effet, de l'ajustable AJ_2 . Cette disposition est rendue nécessaire par le fait que, même sans composants externes de temporisation, le monostable 74121 fournit déjà un retard non nul.

V – Le montage mécanique

Bien qu'on puisse lui trouver nombre d'applications dans différents domaines, le temporisateur décrit a, pour vocation principale, la photographie. Il s'adresse donc, en priorité, à des lecteurs pratiquant cette activité. C'est pourquoi nous proposerons, pour fabriquer la façade et le dispositif d'affichage des durées de pose, une méthode photographique.

Le boîtier utilisé, de marque Teko, se présente sous la forme d'un pupitre, référencé 363. Sur la façade métallique, nous avons contre-collé une photographie tirée sur papier plastifié à haut contraste (gra-

duction 5, ou papier polycontraste avec un filtre Magenta PC4 de Kodak).

La photo C illustre le principe de l'affichage des temps de pose, conçu dans un double souci : une lecture facile dans l'obscurité ou le faible éclairage du laboratoire, et une inactivité totale vis-à-vis des surfaces sensibles manipulées à proximité.

Deux disques gradués, dont nous reproduisons le dessin grandeur nature à la figure 9, sont solidaires des axes des commutateurs K_1 et K_2 . Les chiffres transparents sur fond noir, inscrits à leur périphérie, défilent tour à tour devant une fenêtre percée dans la façade. Ils sont éclairés, de l'intérieur, par deux diodes

électroluminescentes rouges (couleur inactinique), et apparaissent parfaitement dans l'obscurité.

Pour fabriquer ces disques, nous sommes partis d'un calque réalisé avec des symboles à transfert, et tiré par contact sur un film pour reproductions au trait (ILFOLITH IC4 de ILFORD, KODALITH de KODAK, COLLODIUM 4 de GUILLEMOT, etc.). Ces disques sur support mince et souple, sont rendus rigides par un contre-disque de carton (qui ne devra pas masquer les chiffres, évidemment !), et fixés sur les axes des commutateurs, à l'aide d'une goutte d'Araldite. Au cours de cette opération, on veillera au bon alignement avec les positions encliquetées des commutateurs.

Le reste du montage ne pose guère de problème, et pourra être traité avec diverses variantes, en fonction des goûts et des possibilités de chacun. Pour éviter l'abondance des têtes de vis sur la façade, nous avons également collé le transformateur à l'Araldite (voir photo).

On n'oubliera pas de prévoir, dans les parois du coffret, un trou pour l'arrivée du fil du secteur, et deux bornes femelles, écartées de 19 mm entre axes, pour le branchement de l'agrandisseur. Pour notre usage personnel, nous avons fixé, l'appareil au mur, afin de dégager au maximum la table de travail.

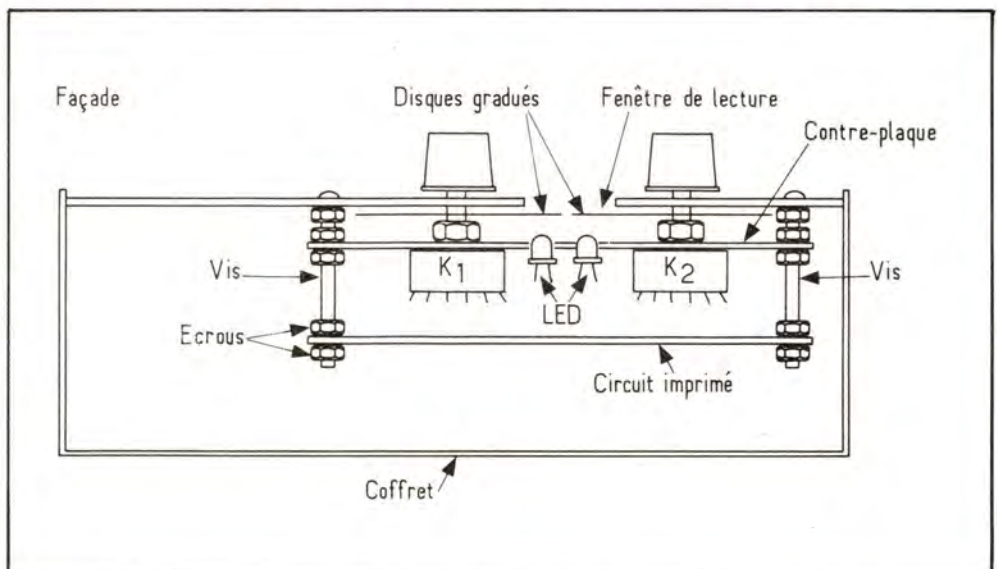


Fig. 10. – Agencement intérieur du boîtier et mise en évidence du positionnement des deux LED qui assureront l'éclairage de la fenêtre.



Photo E. – Ce temporisateur de précision trouvera parfaitement sa place dans votre labo photo près de l'agrandisseur.

VI – L'étalonnage

Il nécessite un accès aux résistances ajustables du circuit : on l'effectuera donc antérieurement à la fermeture du boîtier.

Dans une première étape, le temporisateur sera commuté sur son délai maximal, soit 59 secondes : dans ces conditions, l'erreur éventuelle introduite par l'absence de réglage de AJ_2 , et inférieure à la seconde, reste tout à fait négligeable. On agira donc sur la résistance ajustable AJ_1 , pour obtenir, par comparaison avec une montre à trotteuse, une durée de 59 secondes (une erreur possible de 1 à 2 secondes ne présente aucune conséquence fâcheuse).

Liste des composants

R_1 et R_2 : 470 Ω (jaune, violet, brun)
 R_3 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_4 : 330 Ω (orange, orange, brun)
 R_5 : 1,8 k Ω (marron, gris, rouge)
 R_6 : 680 Ω (bleu, gris, brun)
 R_7 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 R_8 : 220 Ω (rouge, rouge, brun)
 R_9 : 390 Ω (orange, blanc, brun)
 R_{10} : 3,9 k Ω (orange, blanc, rouge)
 R_{11} : 2,7 k Ω (rouge, violet, rouge)
 r_1 à r_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 r_9 à r_{13} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

Résistances ajustables :
 AJ_1 et AJ_2 : 2,2 k Ω

Condensateurs électrochimiques (15 V au moins) :
 C_1 et C_2 : 1000 μF

Diodes :
 D_1 et D_2 : 1N4004
 DZ_1 : zener 5,1 V (400 mW)
 DZ_2 : zener 4,2 V (400 mW)
deux LED rouges

Transistors :
 T_1 : 2N3053 ou 2N1889
 T_2 : BC317 ou BC318
 T_3 : 2N2905

Circuit intégré :
SN74121 (avec support 14 broches)

Relais :
bobine alimentée sous 6 V, 1 contact travail

Transformateur :
secondaire à point milieu 2 $\times$ 6,3 V (5 VA).

BIBLIOGRAPHIE



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

REALISATIONS A TRANSISTORS (20 montages)

B. et J. Fighiera

Schémas de principe, implantations des éléments tracés des circuits imprimés, listes des composants sont autant d'éléments destinés à faciliter la tâche de l'amateur qui exprime le désir de réaliser grâce aux « transistors » quelques montages simples et économiques.

Alimentation simple avec filtrage et réglage de la tension – un triangle routier lumineux – un détecteur de verglas – un répétiteur sonore de direction – signalisation acoustique de la mise en service des feux de recul – un radio-tuner – un préamplificateur OC – un relaxateur électronique – un générateur BF à trois transistors – une boîte de mixage – un métronome sonore et lumineux – un préamplificateur à volume constant – utilisez un haut-parleur comme microphone – le statomusic – un seul transistor pour ce temporisateur – une boîte de distorsion avec correcteur de tonalité – un labyrinthe – un détecteur de métaux – un ouvrage-techni-poche nombreux schémas 128 pages. Prix : 21,00 F.

Prix pratiqué par la librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

**RENSEIGNEZ-VOUS SUR LA
POSSIBILITÉ DE DEVENIR
COLLABORATEUR EN
NOUS SOUMETTANT UNE
MAQUETTE ÉLECTRONI-
QUE :**

**ELECTRONIQUE PRATIQUE
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19**

Technologie des composants :

Résistances variables bobinées

LES résistances variables bobinées peuvent être montées en série dans le circuit, elles contrôlent ainsi l'intensité; ce sont des **rhéostats**. Elles sont aussi branchées en parallèles, elles contrôlent ainsi la tension; elles sont alors appelées des **potentiomètres**.

Du point de vue technologique les rhéostats et les potentiomètres sont fabriqués d'une façon identique, si la valeur ohmique et la dissipation sont les mêmes: ce sont des résistances variables.

En pratique les rhéostats sont surtout des appareils de puissance, tandis que les potentiomètres sont surtout des composants de faible dissipation.

Nous allons étudier successivement ces deux classes de matériel.

I - Les rhéostats à forte dissipation

Ils sont fabriqués pour une gamme de dissipation comprise entre 10 W et 1 kW. Leur valeur ohmique maximale ne dépasse pas 33 k Ω . Leur loi de variation peut être linéaire ou pseudo-logarithmique (rhéostats gradués). Ce sont des composants professionnels robustes et fiables qui servent à contrôler l'intensité dans les circuits.

I - 1. Les rhéostats à loi de variation linéaire (fig. 1)

Leur fabrication rappelle celle des résistances bobinées vitrifiées de forte puissance que nous avons étudiées précédemment. En effet, toutes les matières utilisées doivent supporter des températures élevées.

Le fil résistant est en nickel-chrome nu, car il ne fond qu'à 1100 °C. Il est utilisé, soit sous forme de ruban pour les faibles valeurs ohmiques, soit sous forme de fil de différents diamètres jusqu'à 100 μm ou 63 μm .

La surface de contact avec le curseur doit être proportionnée avec l'intensité admissible dans le circuit. Une résistance de contact appréciable entraînerait un échauffement anormal du fil et du curseur. C'est pourquoi, sur les modèles à très forte puissance, on soude un contact en cuivre sur le fil ou sur le ruban à chacune des spires. Ce contact offre l'avantage d'être plan et d'avoir une surface suffisante.

Le support, le tore et la pièce isolant l'axe du curseur sont en céramique spéciale moulée à 1500 °C. Le tore bobiné est fixé sur le support par un émail vitrifié vers 800 °C à 900 °C.

Le tore est bobiné à spires espacées avec le fil ou le ruban grâce à une machine spéciale à navette. En effet le tore est

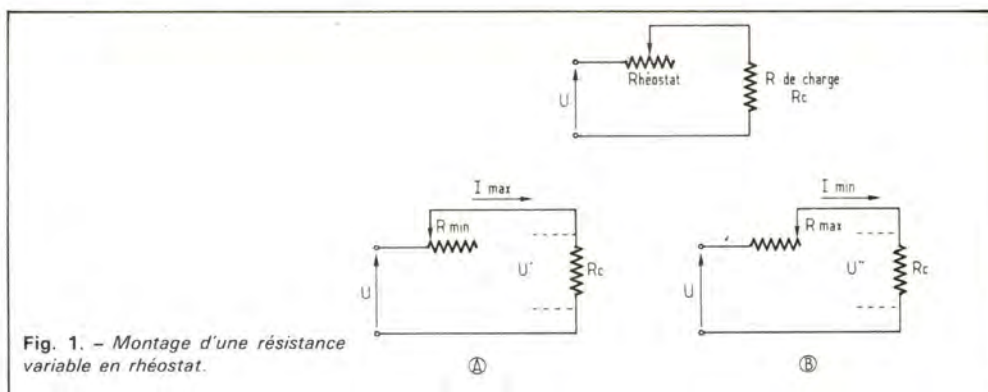


Fig. 1. - Montage d'une résistance variable en rhéostat.

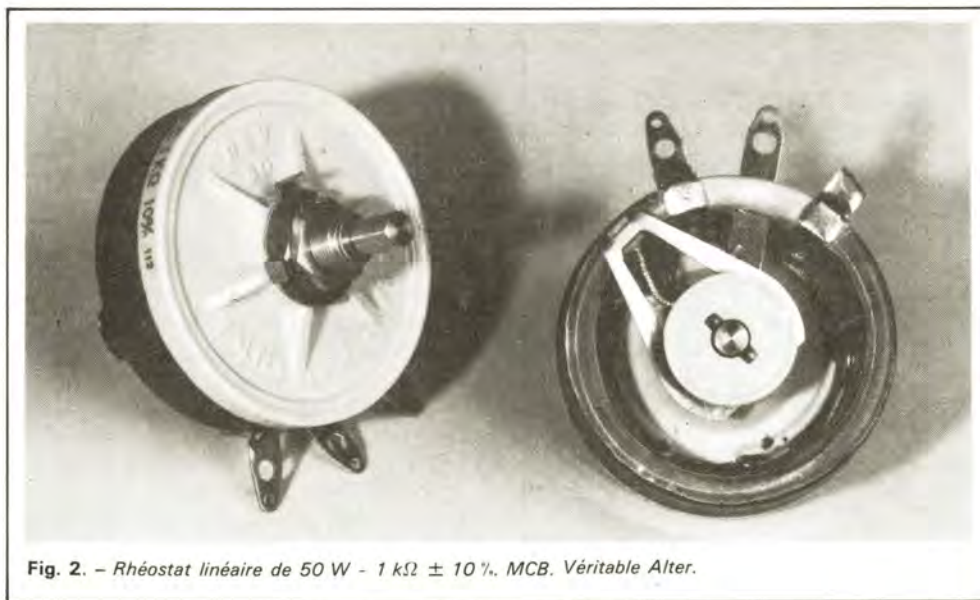


Fig. 2. - Rhéostat linéaire de 50 W - 1 kΩ ± 10 %, MCB. Véritable Alter.

fermé et il ne peut être bobiné avec une machine classique.

Les extrémités du fil sont soudées électriquement sur les cosses de sortie rivées sur le tore.

Le curseur est en acier trempé. Il reçoit à son extrémité un contact auto-lubrifiant en graphite ou en carbo-bronze qui assure une faible résistance de contact. Une tresse de cuivre relie directement le contact à la rondelle de cuivre étamé ou argenté qui frotte sur le rail circulaire central. Le curseur en acier assure une pression suffisante de contact, mais il ne sert pratiquement pas au passage du courant. C'est la tresse de cuivre dont la résistivité est plus faible qui joue ce rôle. Grâce à un ressort incorporé, la rondelle mobile est appliquée fortement sur une rondelle fixe, de mêmes dimensions, également en cui-

vre étamé ou argenté, qui est réunie à la cosse de sortie centrale. Ainsi, ce contact permet le passage de fortes intensités sans risque d'échauffement.

L'axe en acier cadmié de 6 mm de diamètre est isolé du curseur par une pièce en céramique moulée. Les rhéostats de masse moyenne sont fixés au châssis par un canon fileté et par un ergot de positionnement. Les modèles plus importants sont fixés au moyen de deux vis disposées symétriquement par rapport à l'axe.

Ils peuvent être accouplés mécaniquement et commandés simultanément par le même bouton, tout en restant électriquement indépendants.

La figure 2 permet de distinguer toutes les pièces constitutives d'un rhéostat MCB-Véritable Alter de 50 W, résistance 1 kΩ ± 10 %.

Caractéristiques

Gamme des valeurs : 12 W (1 Ω à 2,2 kΩ), 25 W (1 Ω à 4,7 kΩ), 50 W (1 Ω à 5,6 kΩ), 100 W (1 Ω à 15 kΩ), 250 W (1 Ω à 22 kΩ), 500 W (1 Ω à 33 kΩ), 1 kW (1 Ω à 100 kΩ).

Résistances nominales : série E3 (1 - 2,2 - 4,7).

Tolérances : ± 20 %, ± 10 %.

Échauffement maximal : 300 °C pour une ambiance de 20 °C (spécification CCTY05-03A).

La figure 3 donne les courbes d'échauffement des rhéostats linéaires entre 12 W et 500 W de fabrication Sfernice.

Remarque importante

Dans les rhéostats linéaires, l'intensité admissible dans chacune des spires est $I = \sqrt{W/R}$. Le bobinage est parcouru par un courant décroissant en fonction du nombre de spires mises en circuit. Au début du bobinage on a : R_{min} et I_{max} (fig. 1A). En fin du bobinage on a : R_{max} et I_{min} (fig. 1B). L'intensité maximale est limitée par la section du fil utilisé, d'où l'échauffement et la dissipation.

Les fabricants indiquent dans leurs catalogues pour chacun des modèles l'intensité maximale admissible et la dissipation correspondante.

C'est-à-dire qu'un rhéostat qui doit pouvoir être utilisé en début de course est surdimensionné. Dans un appareil bien étudié le réglage normal du rhéostat se situe à mi-course, de façon à avoir une possibilité de rattrapage en plus et en moins. A ce moment on peut ne pas tenir compte de l'intensité au début de la course et adopter un rhéostat moins important.

De plus, au début du bobinage on peut augmenter l'intensité admissible, par rapport à celle calculée, car toutes les spires du fil et toute la masse du rhéostat participent au refroidissement. La courbe de la figure 4 donne la surcharge admissible en fonction de la fraction du bobinage en service. On voit qu'à 10 % du début de course on peut admettre une surcharge d'environ 20 %.

En régime d'utilisation discontinue de courte durée, il est possible de dépasser notablement les courants normalement admissibles. Ainsi, le modèle 100 W supporte 200 W pendant une demi-heure et

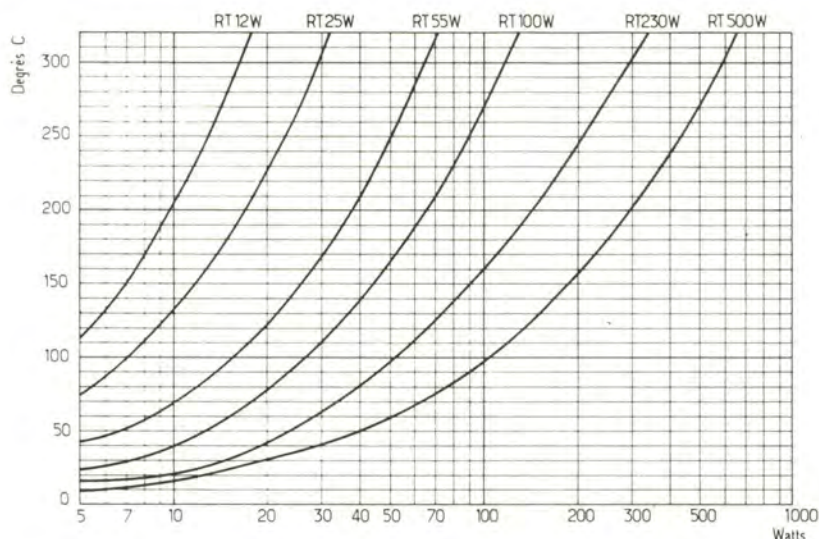


Fig. 3. - Courbes d'échauffement des rhéostats entre 12 W et 500 W. Sfernice.

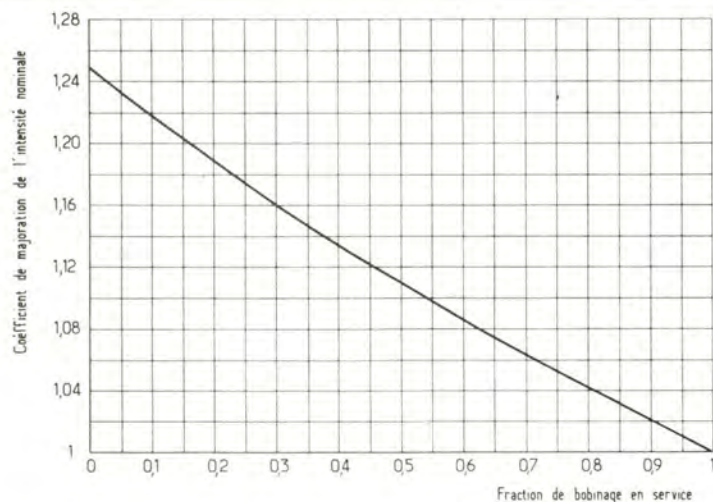


Fig. 4. - Courbe de surcharge admissible dans les rhéostats linéaires. Sfernice.

2700 W pendant 5 secondes. Cependant pour être certain d'une bonne fiabilité, il ne faut pas les charger à plus de 50 % de la dissipation maximale, ni à plus de 70 % de l'intensité maximale pour le réglage le plus défavorable en service normal.

I - 2. Les rhéostats à loi de variation pseudo-logarithmique

Si le rapport entre l'intensité maximale dans le circuit en début de course du rhéostat et l'intensité minimale en fin de course est supérieur à deux, l'utilisateur a intérêt à choisir un rhéostat à loi de variation pseudo-logarithmique, ou à secteurs gradués. Ces rhéostats sont constitués de plusieurs fils ou rubans de diamètre décroissant soudés électriquement. Ainsi, le curseur en début de course, lorsque l'intensité est maximale, se trouve en contact avec le fil de plus forte section. Il existe des rhéostats à 2,3 ou 4 sections

différentes. Le curseur en fin de course, lorsque l'intensité est minimale, est en contact avec le fil le plus fin de la dernière section. La loi de variation ohmique n'est plus linéaire ; elle est formée de 2, 3 ou 4 portions de droites calculées de façon que la courbe enveloppe soit une courbe logarithmique (fig. 5).

La courbe enveloppe est déterminée de façon que la même variation angulaire du curseur donne une même variation d'intensité en n'importe quel point du rhéostat ; c'est-à-dire que $\Delta I / \Delta \theta$ soit constant.

On voit que plus il y a de sections, plus on se rapproche de la courbe idéale. Le gain en volume et en dissipation totale justifie largement la différence de prix entre un rhéostat linéaire et un rhéostat à secteurs gradués.

La figure 6 montre le rhéostat

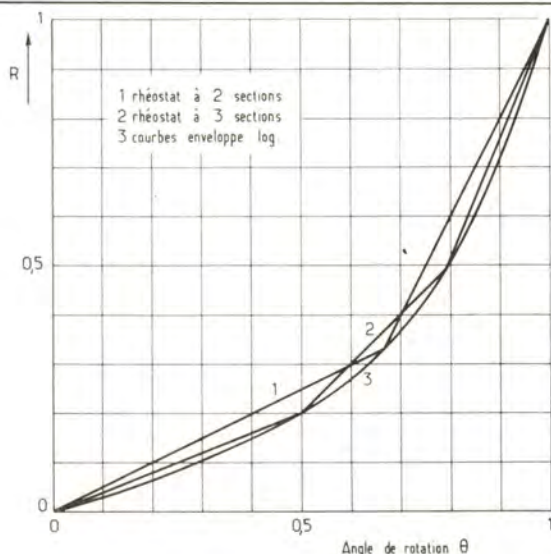


Fig. 5. - Courbes pseudo-logarithmiques de rhéostats à 2 et à 3 sections, ainsi que la courbe enveloppe logarithmique théorique.

RT230 W Sfernice de 2400Ω en quatre secteurs. Le premier secteur couvre 137° de rotation pour 218Ω , réalisé en fil nickel-chrome de $320 \mu\text{m}$. Le deuxième secteur s'étend sur 79° pour 383Ω en fil de $200 \mu\text{m}$. Le troisième secteur ne fait que 46° pour 657Ω en fil de $142 \mu\text{m}$. Enfin, le quatrième secteur occupe 26° pour 1142Ω en fil de $89 \mu\text{m}$. L'intensité admissible dans le premier secteur est de 1,6 SA, tandis que dans le quatrième secteur elle est de 0,18 A ; soit un rapport $I_{\text{max}} / I_{\text{min}}$ de 9.

En général, ces rhéostats sont fabriqués sur commande.

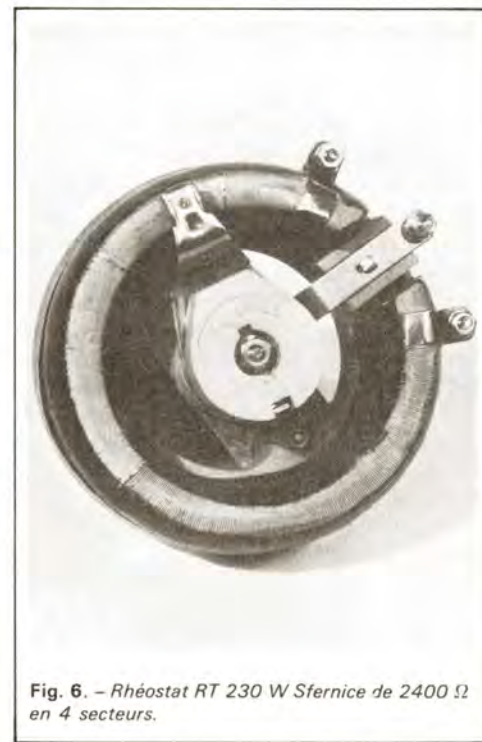


Fig. 6. - Rhéostat RT 230 W Sfernice de 2400Ω en 4 secteurs.

I - 3. Les rhéostats tubulaires

Ces rhéostats sont principalement utilisés dans les laboratoires. Ils sont constitués d'un, de deux, de trois, ou de quatre tubes en céramique sur lesquels est bobinée la résistance (fig. 7). Un curseur vient s'appuyer sur la partie supérieure du bobinage ; il est maintenu par un rail et entraîné par une vis sans fin manœuvrée par un volant isolant.

Le fil est surtout en nickel-cuivre et parfois en nickel-chrome pour les valeurs élevées. Le curseur est en maillechort pour les faibles puissances et en graphite ou en carbo-bronze pour les intensités importantes.

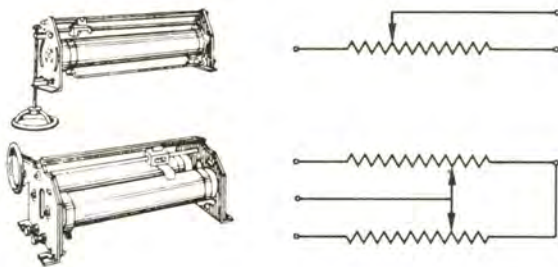


Fig. 7. — Rhéostats mono-tubes et bi-tubes et leur schéma de branchement.

Les flasques et éventuellement le carter de protection sont en fonderie d'aluminium vernie au four.

Le catalogue MCB comporte les modèles suivants :

Monotubes : 90 W ($0,17 \Omega$ à 2250Ω) à 650 W ($1,5 \Omega$ à 19000Ω) et 490 W ($0,55 \Omega$ à $5 \text{ k}\Omega$) à 1730 W ($1,95 \Omega$ à 17000Ω).

Bitubes : 600 W ($1,14 \Omega$ à 15400Ω) à 1300 W (3Ω à $38 \text{ k}\Omega$) et 980 W ($0,275 \Omega$ à $2,5 \text{ k}\Omega$) à 3460 W ($0,975 \Omega$ à 8500Ω).

Tritubes : 230 W ($0,25 \Omega$ à 2300Ω) à 1730 W ($1,95 \Omega$ à 4250Ω).

Quadritubes : 920 W ($0,062 \Omega$ à 575Ω) à 6920 W ($0,49 \Omega$ à 4250Ω).

On remarque que les rhéostats à plusieurs tubes sont constitués de monotubes montés en parallèle. Leur puissance est multipliée, tandis que leur valeur ohmique est divisée.

II — Les potentiomètres à faible dissipation

Ces composants supportent une puissance inférieure ou égale à 10 W. Ils peuvent être réglables ou ajustables, étanches ou non, prévus pour le matériel professionnel ou pour les appareils grand public. Leur résistance nominale atteint $10 \text{ k}\Omega$ pour les petits modèles et $100 \text{ k}\Omega$ pour les grands. Leur loi de variation est linéaire. Leur précision n'est pas très poussée ; par contre leur prix est raisonnable. Un tel potentiomètre est constitué par :

— un boîtier moulé en bakélite ou métallique fermé d'une façon plus ou moins étanche, selon les modèles ;

— une plaque rectangulaire en bakélite bobinée à plat, puis formée à chaud pour être fixée dans le boîtier ;

— le fil en nickel cuivre ou en nickel chrome selon la valeur ohmique du potentiomètre est employé nu ou oxydé. Il est bobiné à spires espacées ;

— un rail circulaire argenté fixé au fond du boîtier est relié à la borne centrale ;

— un axe en acier cadmié de 3 ou 6 mm de diamètre est isolé du curseur par une pièce de bakélite ;

— un curseur double en maillechort ou en chrysocale appuie sur le fil dénudé et sur le rail circulaire ;

— un couvercle plus ou moins efficace ferme le boîtier. Les modèles étanches sont soudés et les sorties sont effectuées au moyen de perles de verre.

Certains sont prévus pour être insérés dans des circuits imprimés. Leurs sorties sont constituées par des picots à l'écartement standard. Quelques-uns sont munis d'un système de blocage d'axe et ils sont réglables par tournevis ; ce sont des ajustables qui ne sont pas destinés à être manœuvrés en service courant.

On relève dans les catalogues les modèles suivants :

— Les potentiomètres ajustables miniatures circulaires : 10Ω à $10 \text{ k}\Omega$ de $0,25$ à $0,75 \text{ W}$ à 70°C , plage -55 à $+125^\circ\text{C}$.

— Les potentiomètres ajustables linéaires avec démultiplication $1/17$ pour réglage fin par tournevis : 10Ω à $10 \text{ k}\Omega$, $0,75 \text{ W}$ à 70°C .

— Les potentiomètres circulaires de faible puissance : $1,5$ à 5 W commande par bouton ; 10Ω à $47 \text{ k}\Omega$ ou $100 \text{ k}\Omega$.

— Les potentiomètres circulaires étanches : 1 W à 70°C (10Ω à $10 \text{ k}\Omega$) ; $0,45 \text{ W}$ (10Ω à $22 \text{ k}\Omega$) ; $0,2 \text{ W}$ (10Ω à $47 \text{ k}\Omega$) miniatures et en modèle normal $\varnothing 48 \text{ mm}$: 3 W à 40°C (30Ω à $47 \text{ k}\Omega$).

Pour tous ces modèles, les valeurs ohmiques suivent la progression E3 ($1 - 2,2 - 4,7$) par décade, tolérances : $\pm 10\%$ et $\pm 5\%$ sur demande.

R.C.

BIBLIOGRAPHIE



REUSSIR VINGT CINQ MONTAGES A CIRCUITS INTEGRÉS

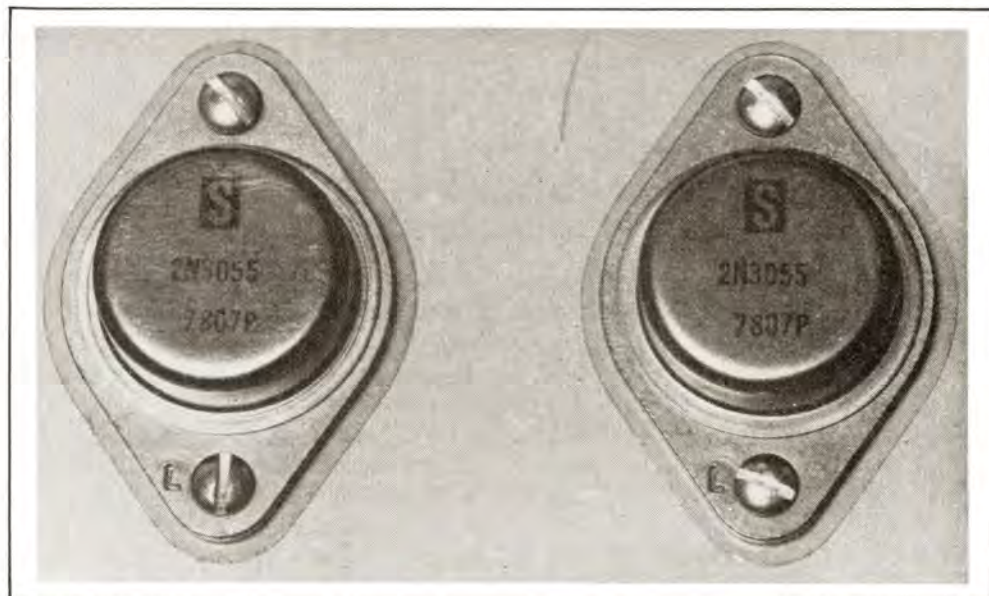
B.Fighiera

Qu'est-ce qu'un circuit intégré ● Les portes logiques ● Présentation des circuits intégrés logiques ● Les précautions indispensables ● La réalisation des circuits imprimés ● Loisirs : 1. Un jeu de pile ou face ● 2. Un jeu de dé ● 3. Une roulette à effet de suspense ● 4. Un tir à ultra-sons ● 5. Les initiales clignotantes ● Confort : 6. Un carillon de porte ● 7. Un commutateur digital ● 8. Un déclencheur photo sensible secteur ● 9. Une sonnette gazouillis ● 10. Un anti-moustique ● 11. Une serrure électronique codée ● Mesures : 12. Un générateur BF $0,1 \text{ Hz}$ à 200 kHz ● 13. Un compte tours simple ● 14. Une jauge à essence ● 15. Une alimentation réglable 3 à 12 V sous 1 A ● 16. Un vumètre à diodes électroluminescentes ● 17. Un testeur de circuits logiques ● BF et HiFi : 18. Un mini-mélangeur ● 19. Un petit amplificateur ● 20. Un préamplificateur pour microphone ● 21. Un préampli RIAA ● 22. Un préampli pour PU cristal ● 23. Un correcteur de tonalité ● 24. Un amplificateur stéréophonique $2 \times 13 \text{ W}$ ● 25. Un amplificateur 30 W spécial auto.

Un volume broché, 132 pages, format 15×21 , couverture couleur. Prix : 38 F.

Prix pratiqué par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75940 Paris Cedex 19.

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



Les amplis BF à transistors

L'amplificateur, quel qu'il soit, est le B.A. BA de l'électronique mais on sèche souvent devant des montages classiques tant au niveau du schéma qu'à celui de son calcul. C'est ce que nous allons vous proposer dans cet article : une petite schémathèque d'amplis de puissance BF à transistors et le calcul et la conception d'un vrai ampli B.F.

Classification des amplificateurs

On peut les classer suivant plusieurs critères :

- la fréquence : amplis continus (TBF), amplis BF, HF...
- la bande passante (bande étroite : amplis sélectifs ; large bande : amplis vidéo),
- la position du point de fonctionnement au repos, c'est-à-dire en l'absence de signal : c'est la classe de l'ampli.

Les classes d'amplification sont nombreuses mais nous allons en étudier trois qui s'appliquent particulièrement à la B.F.

Les différentes classes

A la figure 1 se trouve le réseau principal de caractéristiques d'un transistor à jonction : le courant de collecteur (I_C) en fonction de la différence de potentiel existant entre collecteur et émetteur (V_{CE}).

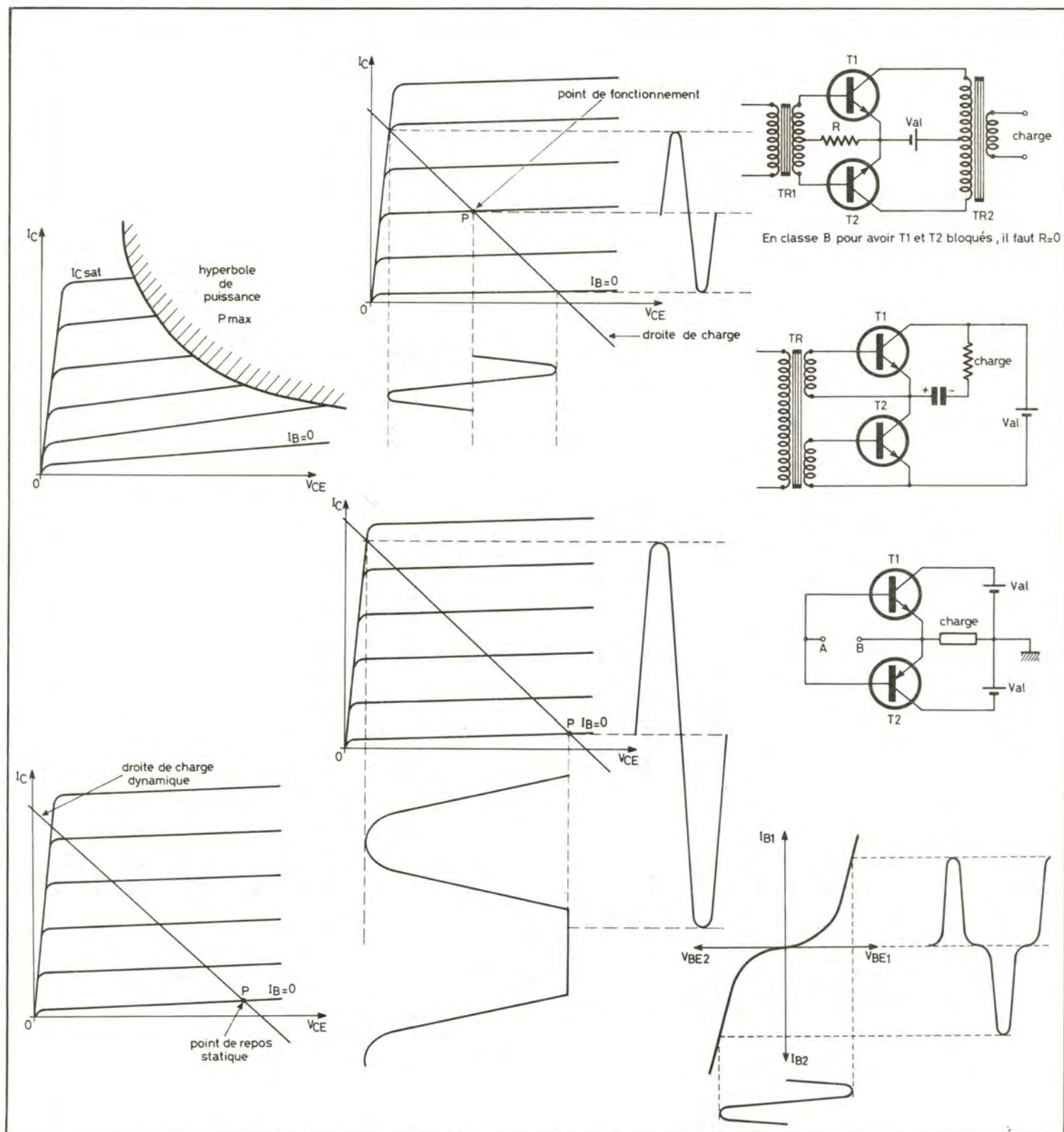
On voit facilement que pour que l'amplification soit linéaire, il faut que le point de fonctionnement évolue dans la zone comprise entre l'hyperbole de puis-

sance ($P = I_C \times V_{CE}$), la droite $I_B = 0$ et celle de saturation $I_{C\text{ sat}}$.

En classe A le point de fonctionnement au repos se situe au milieu de la droite de charge, ainsi quand le transistor est en fonctionnement le point en question, P, peut se déplacer également des 2 côtés sur la droite de charge sans créer de distorsion si le niveau d'entrée n'est pas trop élevé bien entendu (fig. 2), l'amplification est dite linéaire.

Donc, l'avantage de la classe A est qu'elle procure une amplification avec très peu de distorsion ; mais le revers de la médaille est un mauvais rendement : 50 % au maximum en théorie... et très nettement inférieur en pratique.

En classe B le point de fonctionnement au repos se situe sur la droite $I_B = 0$ de sorte que le transistor soit juste bloqué en l'absence de signal (fig. 3). Ainsi quand l'ampli ne fonctionne pas, le courant de sortie est nul. Si l'on applique un signal de commande le transistor conduira, mais seules les alternances qui débloquent le transistor seront amplifiées (fig. 4). Pour remédier à cet inconvénient on associe donc deux transistors pour amplifier les deux alternances et on obtient ainsi le montage « push-pull » (fig. 5).



Le montage « push-pull »

La figure 6 donne le vrai « push-pull » avec deux transistors identiques mais hélas deux transformateurs, un pour

l'entrée et un pour la sortie. Les transformateurs étant encombrants, chers et pas très bons en BF on peut faire disparaître celui de sortie (fig. 7) mais en même temps, on perd la possibilité d'adaptation d'impédances.

Le transformateur d'entrée est encom-

brant lui aussi ? Alors voici un nouveau « push-pull » à transistors complémentaires. (C'est à dire un NPN et un PNP) cette fois sans transformateur (fig. 8). On voit donc que l'entrée se fait entre A et B : quand l'alternance est positive T_1 conduit car c'est un NPN et sa tension V_{BE} est

ainsi positive, quand l'alternance est négative c'est T_2 qui conduit alors que T_1 est bloqué.

Le rendement maximal théorique est ici de 78 %.

Origines de la distorsion dans les « push-pull »

La distorsion d'un « push-pull » en classe B étant assez importante, voyons d'où elle provient :

- dissymétrie des gains : il faut soigneusement appairer les deux transistors de sortie,
- la caractéristique de sortie n'est pas linéaire : le gain en courant varie avec le courant de collecteur I_C ,
- distorsion de raccordement ou de « cross-over » due au fait que les transistors restent bloqués un court moment ensemble (fig. 9). Cette distorsion est d'autant plus importante que la puissance utile est plus faible.

Tous ces inconvénients sont évités dans une classe hybride, la classe AB.

La classe AB

On a vu qu'en classe B les transistors étaient bloqués au repos, en classe AB ils sont légèrement polarisés entre autres pour éviter les distorsions (surtout celle de « cross-over ») vues précédemment. Bien entendu, on y perd un peu en rendement, celui-ci étant compris entre 50 % et 78 %.

Amplificateurs en classe AB à transistors complémentaires

D'abord les deux montages fondamentaux classiques (fig. 10). Dans la figure 10a la capacité est une capacité de couplage. Elle ne figure que dans ces montages avec alimentation à négatif à la masse. De plus le point A a comme potentiel la moitié du potentiel de l'alimentation. c'est-à-dire que $V_{AM} = V_{AI}/2$.

Ce condensateur étant de valeur assez élevée une variante de ce montage est donnée figure 10 b (voir fonctionnement plus haut). Cette fois, le montage neces-

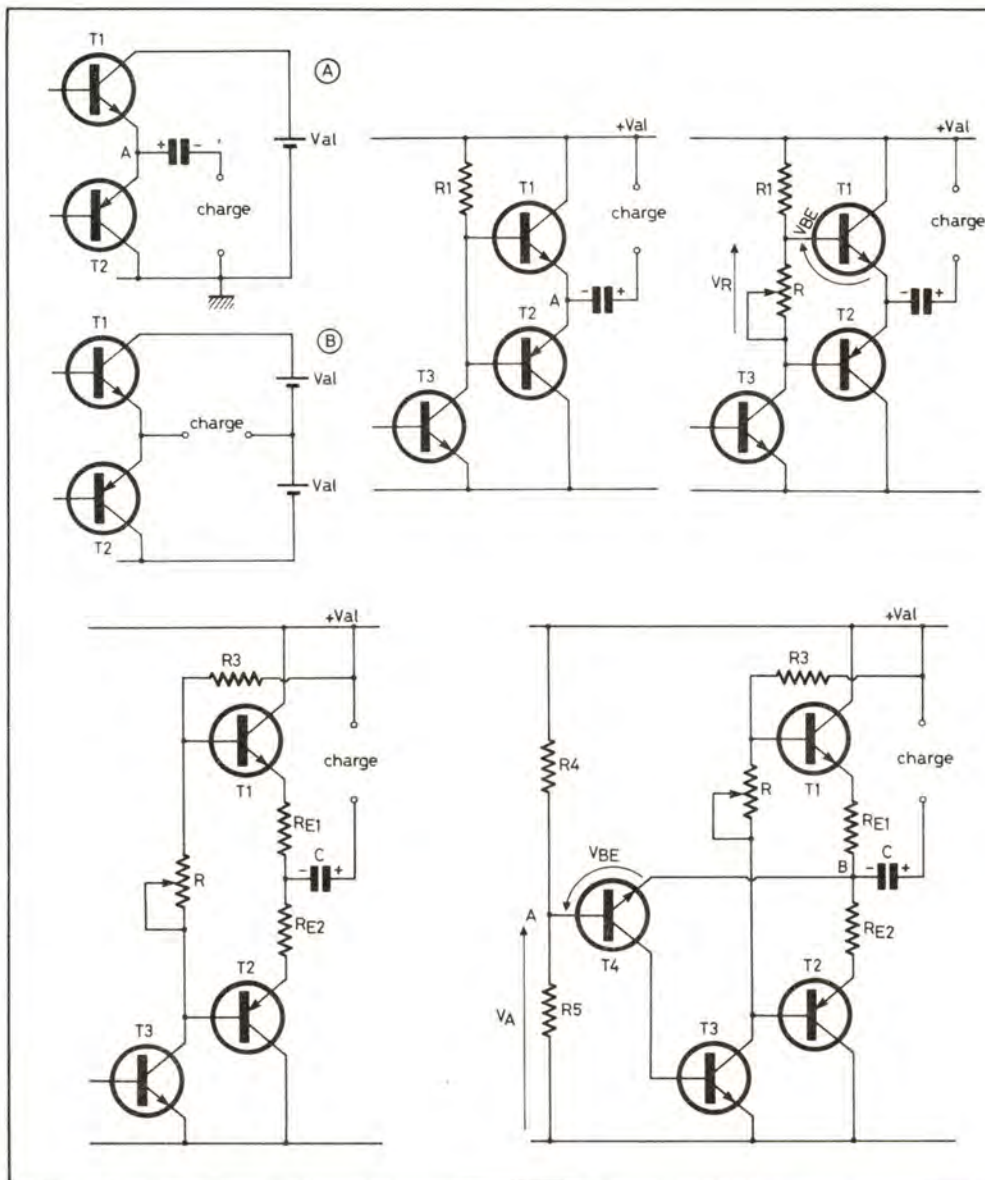


Fig. 10. à 18. – Amplificateurs à pas à pas en excluant au fur et à

sité une alimentation symétrique, en définitive plus coûteuse qu'un gros condensateur !

A la figure 11 toujours le même principe, les deux transistors de puissance T_1 et T_2 travaillent en classe B et T_3 sert d'attaque. R_1 dans le collecteur de T_3 sert à dissiper la puissance et doit donc être très élevée. Au point A on a toujours la moitié de la tension d'alimentation.

Figure 12 on fait travailler T_1 et T_2 en classe AB. On polarise donc leur base par l'intermédiaire de R. Il faut que la tension aux bornes de R soit de 1,2 V environ c'est-à-dire 2 fois V_{BE} de T_1 et T_2 qui est de 0,6 V pour des transistors au silicium. On pourra mettre un ajustable pour R de façon à faire disparaître la distorsion de « cross-over ».

Nouveau perfectionnement : 2 résistances dans les émetteurs de T_1 et T_2

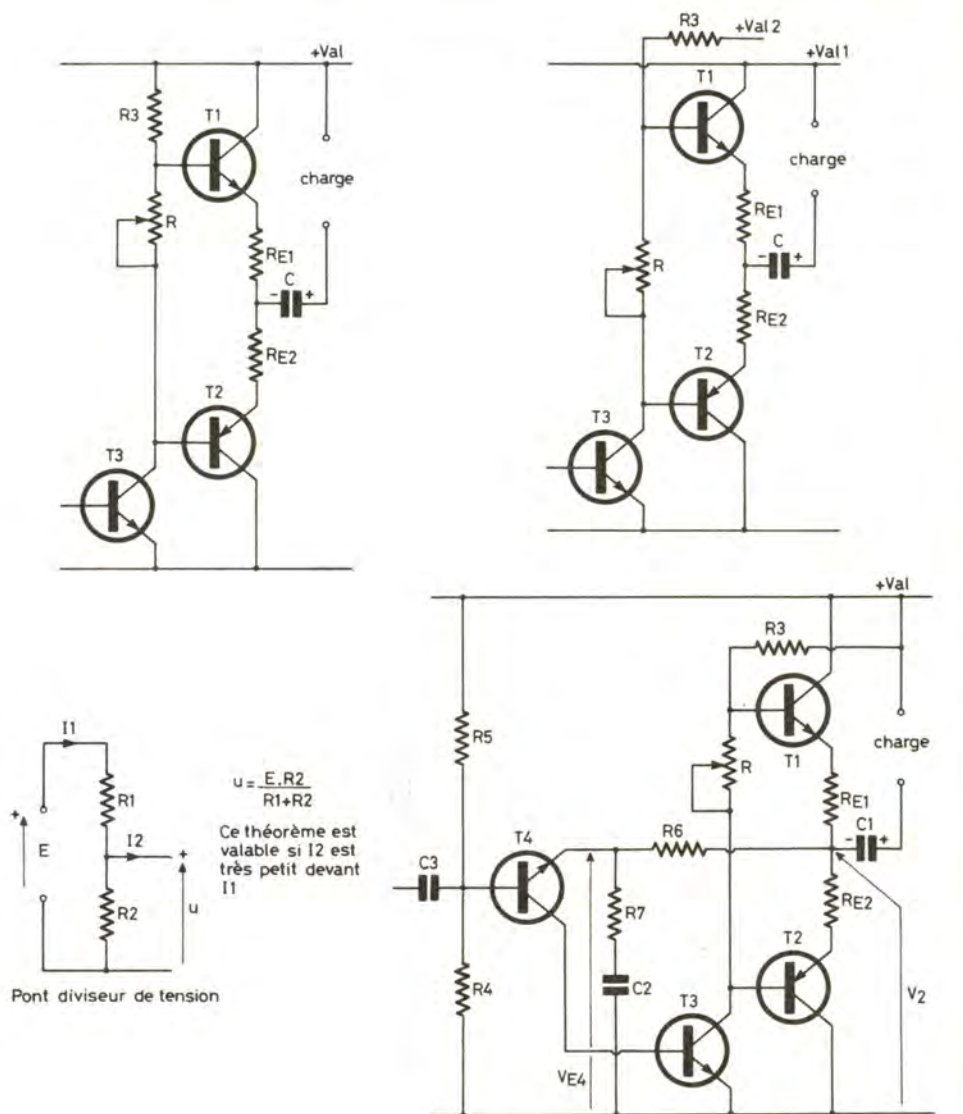
(fig. 13). Elles évitent l'emballement des transistors quand ils délivreront une forte puissance. R_{E1} et R_{E2} sont faibles bien entendu mais diminuent tout de même le rendement. Tout se paie !

On a vu que R_3 devait être très forte ; il faut donc l'alimenter par une autre tension très forte : pas pratique ! (fig. 14) ou adopter le montage de la figure 15. R_3 présente en alternatif une résistance très importante : on passera sur la démonstration. On avait vu à la figure 11 un moyen d'attaquer les transistors de puissance T_1 et T_2 ; à la figure 16 on montre qu'on peut ajouter un autre transistor T_4 pour stabiliser l'ensemble.

Au point A la tension est :

$$\frac{V_{al} \times R_5}{R_4 + R_5}$$

En effet, si on considère que le courant



Calculs d'un amplificateur (figure 19)

C'est un ampli à performances modestes que nous vous proposons d'une part pour ne pas vous saturer de calculs – que certains mêmes trouveront trop longs –, d'autre part pour être compatible avec les montages amateurs.

Voici ce qu'en jargon de métier on appelle « cahier des charges » : alimentation 12 V. Haut-parleur d'impédance 8 Ω. Bande passante de 20 Hz à 20 kHz. Gain en tension : ce que vous voulez. Pas de réglage de volume.

Revoyons vite les différents composants de ce montage :

T₄ et T₃ = transistors de sortie complémentaires.

T₂ = driver assurant l'attaque des transistors de sortie.

R₆ et R₇ stabilisent en température.

R₃ et R₄ déterminent le gain en tension. R₁ et R₂ polarisent T₁ et permettent d'avoir à l'armature négative de C₃ la moitié de la tension d'alimentation.

Calcul de la puissance de l'ampli

On a vu que :

$$V_4 = \frac{V_{\text{alim}}}{2}$$

soit ici V₄ = 6 V.

Calculons la tension maximum aux bornes du H.P. : en gros V_{HP} = V₄ à V_{CE sat} du transistor T₄ près. Prenons pour V_{CE sat} 1 V pour marge de sécurité (en théorie, V_{CE sat} = 0 V).

V_{HP} = (6 – 1) V = 5 V. Mais ceci est la tension maximale, la tension efficace sera :

$$\frac{V_{\text{HP}}}{\sqrt{2}} = 3,5 \text{ V}$$

On sait que la puissance P = U² / R ici R = 8 Ω (impédance du H.P.) et U = V_{HP eff} d'où :

$$P = 1,5 \text{ W}$$

transistors en classe AB : réalisation mesure les inconvénients rencontrés.

de base de T₄ est faible devant celui traversant R₄ et R₅ (le courant de pont), on peut appliquer le théorème du pont diviseur.

Rappel du théorème : voir figure 17. Un courant grand devant un autre doit valoir, au minimum dix fois celui-ci.

Revenons à la figure 16 : la tension au point B est V_B = V_A + V_{BE}, V_{BE} étant la tension base émetteur du transistor T₄. Comme V_A est indépendante des transistors, V_B sera aussi indépendante des transistors. On obtient donc un montage extrêmement stable en température. Hélas ! il n'y a pas de gain en tension puisque la tension de sortie est prélevée intégralement.

À la figure 18 on a remédié à cet inconvénient en ne prélevant qu'une partie de la tension de sortie. R₇ et R₆ constituent là aussi un pont diviseur et on a : V_{E4} (la

tension à l'émetteur du transistor T₄)

$$= \frac{V_2 \times R_7}{R_6 + R_7}$$

Le gain en tension est donné par la formule que nous ne démontrerons pas :

$$A = \frac{R_6 + R_7}{R_7}$$

Le condensateur C₂ doit être calculé de manière à se comporter comme un véritable court-circuit en alternatif c'est-à-dire quand l'amplificateur fonctionne.

On peut apporter d'autres améliorations, notamment une cellule de découplage constituée par une résistance et un condensateur dans la base de T₄ pour supprimer l'ondulation de l'alimentation qui risquerait d'être amplifiée et de générer du bruit.

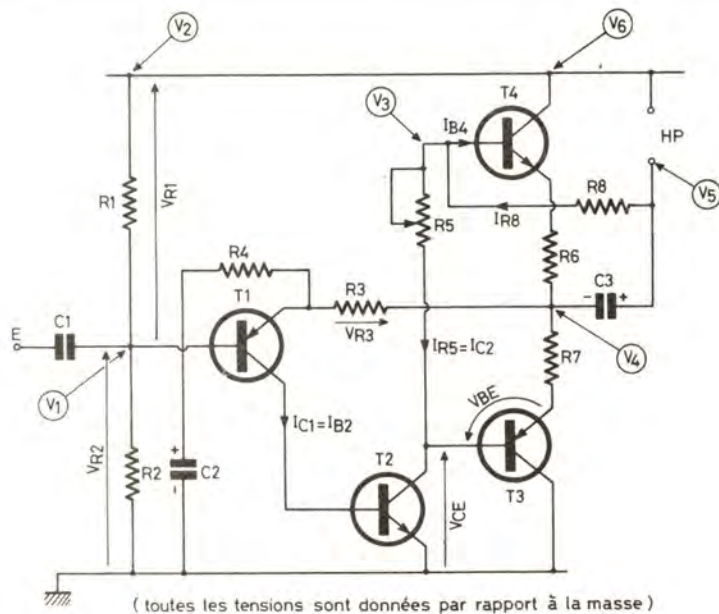


Fig. 19. – Schéma de l'ampli adopté pour la démonstration du calcul des différents paramètres.

Détermination de T_3 et T_4

Un transistor doit être déterminé par trois paramètres :

– sa tension collecteur-émetteur :

$V_{CE \max}$

– son courant collecteur maximum :

$I_{C \max}$

– la puissance qu'il doit dissiper : $P_{\max}$.

Le courant collecteur de T_4 est :

$$\frac{V_{HP}}{8} = \frac{5}{8} = 0,625 \text{ A}$$

ou 625 mA.

D'autre part, une exigence pour la classe B est que les transistors de sortie doivent « tenir » au moins 2 fois la tension d'alimentation. On aura donc $V_{CE} = 24 \text{ V}$ pour T_4 .

Puisque T_4 ne travaille pas en régime linéaire, on ne peut pas calculer sa puissance en faisant $P = V_{CE} \cdot I_C$ (on trouverait 15 W !). On peut alors démontrer, chose que nous ne ferons pas ici, que la puissance dissipée sur chaque transistor de sortie est égale au 1/5 de la puissance fournie à la charge. On trouvera donc ici :

$$P_{\max} = \frac{1,5}{5} = 300 \text{ mW}$$

Suivant toutes ces contraintes, on peut donc choisir pour T_4 le 2N 2222A (A pour avoir un bon gain en courant). On a donc déterminé T_4 , il suffit pour déterminer T_3

de prendre le PNP correspondant soit le 2N 2907 A.

A noter que ce choix est critique et qu'on ne pourra pas monter un H.P. autre que 8 Ω sur la maquette. De plus, il faudra équiper T_3 et T_4 de radiateurs car la puissance totale qu'ils peuvent dissiper est de 500 mW pour une température ambiante de 25 °C.

Choix des résistances de stabilisation d'émetteur (R_6 et R_7)

Ici on va droit au compromis. En effet R_6 et R_7 doivent être fortes pour assurer une bonne stabilisation... et faibles pour obtenir un bon rendement (pour ne pas gaspiller d'énergie) !

Pour un bon compromis on peut alors prendre R_6 et R_7 égales au 1/15 de la charge.

On trouve alors $R_6 = R_7 = 0,53 \Omega$ et on pourra prendre comme valeur normalisée 0,56 Ω .

Calcul de R_8

R_8 et R_9 polarisent les bases de T_4 et T_3 . Il faut donc que le courant traversant ces 2 résistances soit grand devant le courant de base de T_4 . I_{B4} (courant de base de T_4) = I_{C4}/β . (On se rappellera que $I_C = \beta I_B$ au courant résiduel près), d'où :

$$I_{B4} = \frac{0,625 \text{ A}}{50}$$

car dans ces conditions $\beta = 50$ (valeur donnée par le « Data Book »). On obtient donc I_{B4} égal à environ 13 mA. Prenons alors 50 mA pour le courant traversant R_8 et ainsi tout sera parfait. Si on néglige la chute de tension dans R_6 on peut écrire que $V_3 = V_4 + V_{BE}$, V_{BE} étant la tension base-émetteur de T_4 . On obtient ainsi $V_3 = 6 + 0,6 = 6,6 \text{ V}$. Si, de plus, on considère que V_6 est peu différent de V_5 , alors :

$$R_8 = \frac{V_6 - V_3}{I_{R3}} = \frac{12 - 6,6}{50} = 108 \Omega$$

valeur normalisée la plus proche : 120 Ω .

Choix de T_2

I_{C2} (courant de collecteur de T_2) = I_{R8} (courant traversant R_8) d'où $I_{C2} = 50 \text{ mA}$.

Détermination de V_{CE} du transistor T_2 : on a vu que R_7 était faible, donc la chute de tension à ses bornes sera faible et ainsi, si on la néglige on peut écrire : $V_{CE2} = V_4 + V_{BE3}$. (V_{BE3} étant la tension V_{BE} de T_3 , or T_3 est un PNP donc sa tension V_{BE} est négative).

D'où $V_{CE2} = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ V}$.

Calculons la puissance dissipée dans T_2 : $P = V_{CE2} \times I_{C2}$ puisqu'ici T_2 travaille en régime linéaire $\Rightarrow P = 5,4 \times 50 = 270 \text{ mW}$.

On peut ainsi choisir avantageusement le BC 207C spécialement conçu pour les étages driver et dont la lettre C garantit un gain en courant d'au moins 450.

Calcul de R_5

Il faut que la tension aux bornes de R_5 soit d'environ 1,2 V pour polariser convenablement T_3 et T_4 . De plus le courant circulant dans cette résistance est d'à peu près 37 mA, d'où :

$$R_5 = \frac{1,2}{37} = 33 \Omega$$

On avait décidé de prendre une résistance ajustable pour faire bien disparaître la distorsion de « cross-over ». Il faudra donc choisir pour R_5 un ajustable de 100 Ω pour pouvoir avoir des réglages fins.

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. Téléphonez-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 Hiniweck
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. 45.10.04



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

AFFRANCHIR

TARIF

LETTRE



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON - FRANCE

Choix de T_1

Une exigence pour T_1 : il faut choisir un transistor faible bruit sinon celui-ci risquerait d'être amplifié dans le reste du montage.

On voit facilement que $I_{C1} = I_{B2} = I_{C2} / \beta = 50 \cdot 10^{-3} / 450 = 110 \mu A$.

V_{CE1} ? Prenons 12 V (la tension d'alimentation). La puissance sera alors négligeable et n'importe quel transistor peut faire l'affaire. On choisira toutefois un BC 206 faible bruit.

Calcul de R_1 et R_2

On a vu que R_1 et R_2 servent à régler V_4 pour obtenir la moitié de la tension d'alimentation.

D'après le schéma $V_1 = V_4 + V_{BE1} - V_{R3}$ où V_{BE1} est négatif puisque T_1 est un transistor PNP.

On pourra considérer alors, qu'en gros, $V_1 = 5$ V.

Le courant de base de T_1 est infiniment petit puisque $I_{B1} = I_{C1} / \beta$ où I_{C1} est déjà exprimé en μA et β est de l'ordre de 100 (au moins !). Donc pour le courant de pont, n'importe quel courant peut convenir. Prenons par exemple : $100 \mu A$.

$$R_1 + R_2 = \frac{V_{alim}}{\text{courant de pont}} = \frac{12}{100 \cdot 10^{-6}} = 120 \text{ k}\Omega$$

Comme à peu de choses près $V_{R1} = V_{R2}$ on peut prendre : $R_1 = 58 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 62 \text{ k}\Omega$.

Gain en tension et calcul de R_3 et R_4

Le rôle de R_3 et R_4 , comme nous l'avons dit précédemment, est de régler le gain en tension. Celui-ci est donné par la formule :

$$A = \frac{R_3 + R_4}{R_4}$$

R_3 permet de prélever une partie de la tension de sortie et comme de plus elle

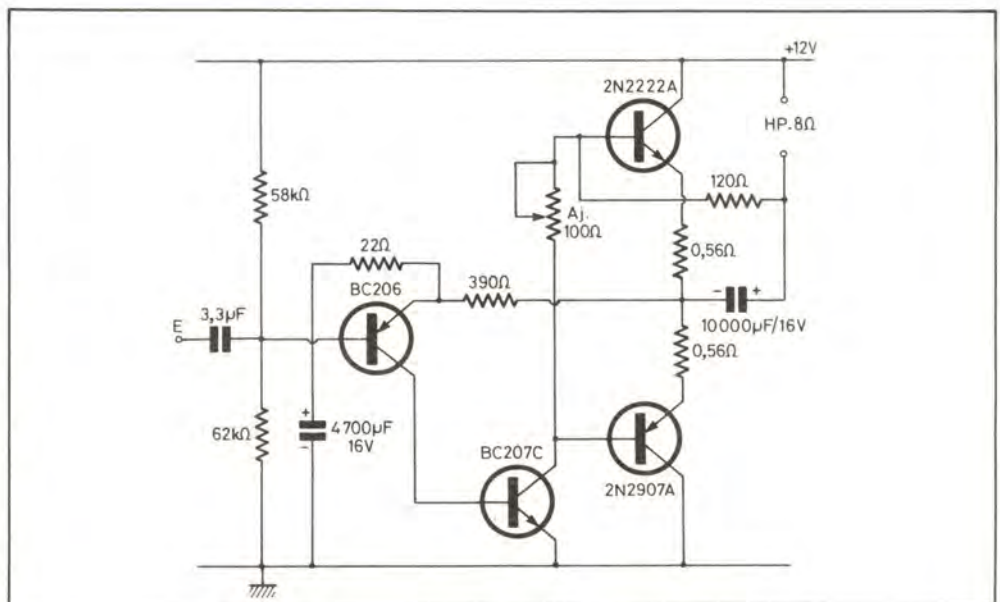


Fig. 20. – Tous les composants utilisés dans cet ampli font l'objet d'une explication dans le texte.

est dans l'émetteur de T_1 elle stabilise celui-ci en température. V_{R3} doit toutefois être faible mais n'est pas connue a priori ; on va donc se fixer une tension susceptible d'être faible devant les autres = 40 mV par exemple.

Or R_3 est traversée par le courant I_{E1} c'est-à-dire à peu près I_{C1} valant $110 \mu A$.

$$\Rightarrow R_3 = \frac{40 \text{ mV}}{110 \mu A} = 363 \Omega$$

On prendra alors $R_3 = 390 \Omega$.

Si l'on veut par exemple un gain en tension de 20 alors :

$$20 = \frac{R_3}{R_4} + 1 \Rightarrow R_4 = \frac{390}{19} = 20,5 \Omega$$

soit 22Ω en valeur normalisée.

Calcul des condensateurs

Le plus dur, pensez-vous ! Eh bien, non ! Souvenez-vous de cette règle pour calculer ces condensateurs : il faut qu'ils présentent une impédance faible devant les résistances avec lesquelles ils sont en série à la fréquence la plus basse de la bande passante. Commençons par le plus facile : C_3 . C_3 est en série avec la résistance du haut-parleur et celle de sortie de l'étage qui n'est pas connue.

L'impédance d'un condensateur C est donné par la formule :

$$Z = \frac{1}{C \times 2\pi \times f}$$

où C est exprimé en Farads et f en Hertz.

Calculons C_3 :

$$\frac{1}{C_3 \times 2\pi \times 20 \text{ Hz}} = \frac{8 \Omega}{15}$$

($1/15$ de la résistance peut être considérée comme faible impédance)

d'où :

$$C_3 = \frac{15}{2\pi \times 20 \times 8} = 15 \text{ mF soit } 15\,000 \mu F$$

On peut prendre une valeur un peu plus faible $10\,000 \mu F$ par exemple sous 16 V.

Même procédé pour calculer C_2 . C_2 est en série avec R_4

$$= \frac{1}{C_2 \times 2\pi \times 20 \text{ Hz}} = \frac{22}{15} =$$

$$C_2 = \frac{15}{2\pi \times 20 \times 22} = 5\,425 \mu F$$

Prenons alors $4\,700 \mu F$, toujours sous 16 V.

Calcul de C_1 . Ici C_1 est en série avec la résistance équivalente au pont de polarisation : R_1 en parallèle avec R_2 .

$$R_1 // R_2 = 30 \text{ k}\Omega.$$

D'où :

$$\frac{1}{C_1 \times 2\pi \times 20 \text{ Hz}} = \frac{30 \text{ k}\Omega}{15} \Rightarrow$$

$$C_1 = \frac{15}{30 \text{ k}\Omega \times 2\pi \times 20 \text{ Hz}}$$

$$= 3,9 \mu F, \text{ soit } C_1 = 3,3 \mu F.$$

Voilà ainsi démystifié le calcul d'un amplificateur simple (fig. 20). Mais n'en réalisez pas de suite le circuit imprimé, le montage doit nécessiter sûrement quelques retouches qui feront la joie de l'amatour averti ou non.

T. R.

L'IDEE de pouvoir assembler des éléments ou bien réaliser des montages sans avoir recours aux traditionnelles soudures tient au cœur de nombreux amateurs, débutants ou amateurs, pressés d'essayer les propositions des diverses publications.

Bien sûr, les expérimentateurs fûtés ont bien pensé aux systèmes de ressorts ou bien aux « dominos » ou borniers, mais très vite, les possibilités d'accéder à des montages plus complexes s'arrêtent et les composants « souffrent ».

Conscients de tous ces problèmes, nous allons chercher, au cours des mois à venir, à vous proposer quelques montages réalisés sur les plaques de connexions EXPERIMENTOR et notamment la E 350 à 230 contacts.

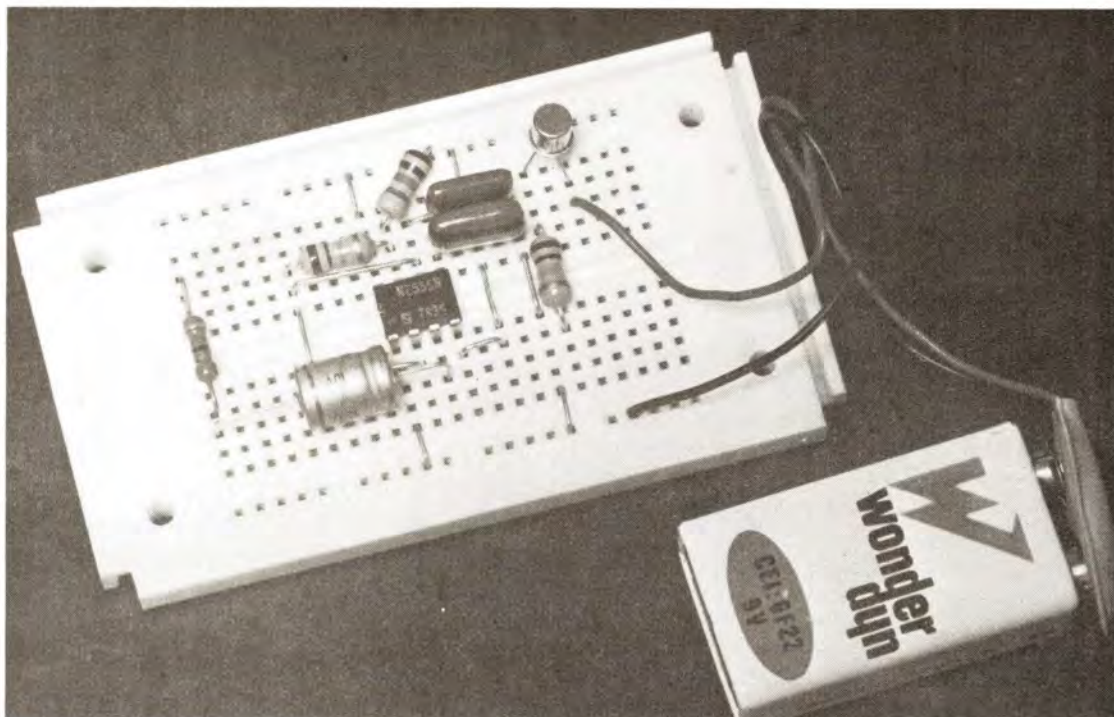
Le schéma de principe

La figure 1 donne le schéma de principe du détecteur d'humidité ou de pluie. Le capteur se compose simplement de deux surfaces conductrices disposées à 1 mm l'une de l'autre. Dans ces conditions, une goutte d'eau provoque entre les deux conducteurs une faible résistance, qui, en série avec R_4 , permet de polariser le transistor T_1 qui devient conducteur.

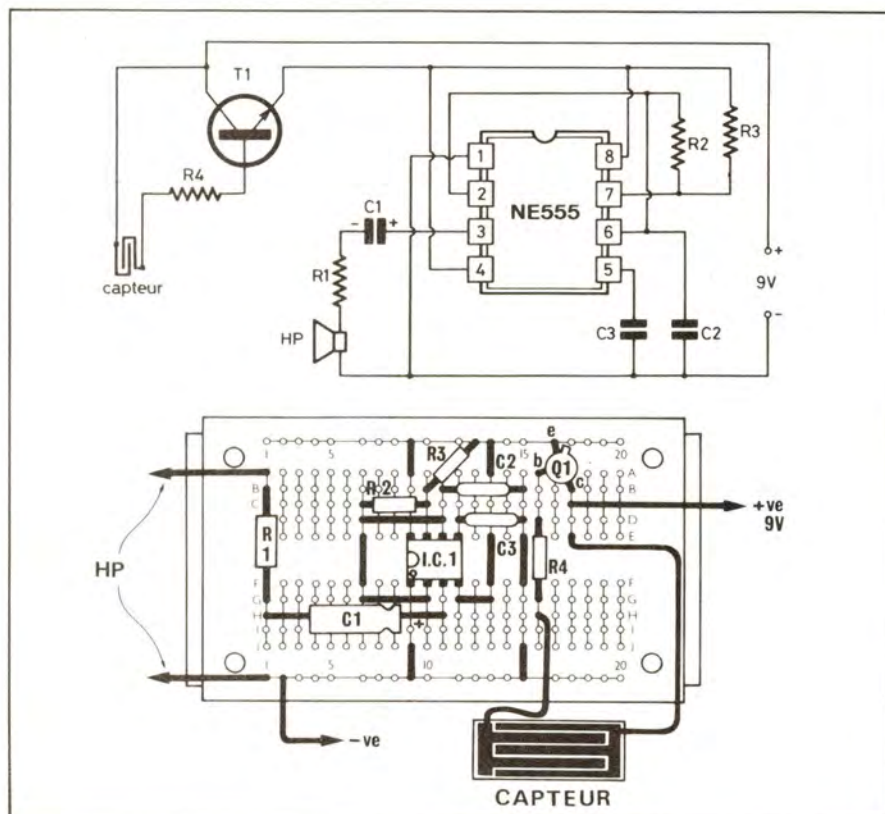
L'espace collecteur-émetteur se comportant alors comme un interrupteur fermé alimente le générateur construit autour du NE 555.

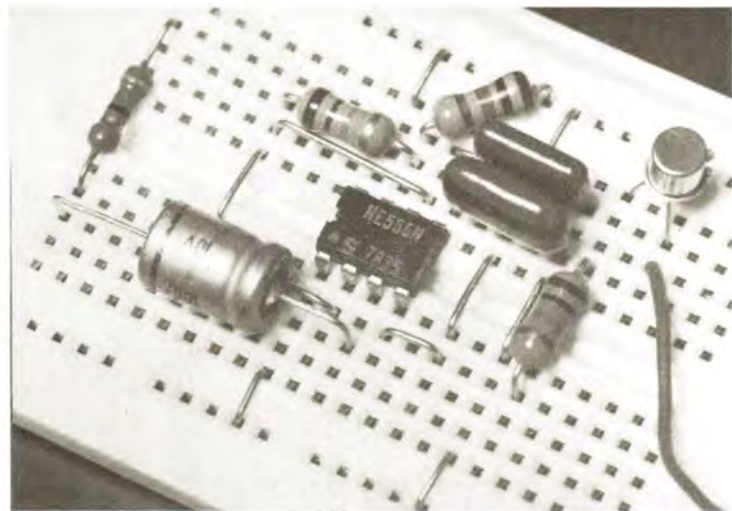
La fréquence des oscillations audible est ici déterminée par les éléments C_2 , R_2 et R_3 .

Les signaux engendrés sont disponibles à la borne (3) du circuit intégré, tandis que les autres bornes (1), (4) et (8) servent à l'alimentation.



DETECTEUR D'HUMIDITE sur EXPERIMENTOR E350





Les « straps » se réaliseront à l'aide de fils dénudés ou bien l'excédent des connexions des composants.

Suivant le type de haut-parleur dont on dispose, la résistance R_1 sera supprimée, notamment pour les petits haut-parleurs d'une bobine mobile de 50 à 100 Ω . Pour les 8 Ω classiques, la résistance sera de 22 à 47 Ω .

Dès que le capteur sera « sec », le transistor T_1 restera bloqué avec la base en « l'air » et le générateur ne sera plus alimenté. Le montage ne nécessite donc pas d'interrupteur d'alimentation.

Montage

Le montage se réalisera sur une plaque EXPERIMENTOR E 350 qui comporte 230 contacts, hormis les barres d'alimentation positive et négative.

Les barres d'alimentation sont reliées entre elles dans le

sens horizontal et les autres contacts dans le sens vertical.

En vous reportant au croquis de la figure 2, vous traduirez le schéma de principe. Il vous suffira de compter les divers contacts et de commencer par l'insertion du circuit intégré. Vous passerez alors à la mise en place des straps ou liaisons réalisés à l'aide de l'excédent des connexions des composants.

On veillera à la bonne insertion du transistor T_1 en repérant scrupuleusement l'émetteur, la base et le collecteur !

Le capteur se réalisera à l'aide de deux fils rigides dénudés à leur extrémité et disposés côte à côte sans se toucher. Si les deux fils entraient en contact, la résistance de protection R_4 de 100 k Ω jouerait et le dispositif se mettrait à osciller.

Liste des composants

R_1 : 22 à 47 Ω suivant HP, voir texte.

$R_2 = R_4$ = 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_3 = 10 k Ω (marron, noir, orange)

C_1 = 100 μ F / 10 V ou plus

$C_2 = C_3$ = 10 nF plaquette

Q_1 = BC108, BC109, BC408B, etc.

IC₁ = NE 555

HP = bobine mobile 8 à 100 Ω / 0,2 W

Capteur (voir texte)

Plaque EXPERIMENTOR E 350

La soudure à l'argent LMP MULTICORE

en fil avec flux incorporé à cinq canaux
n'a qu'un seul défaut
elle est de loin la plus chère...



... mais la teneur en argent de la LMP réduira la résistance de contact et augmentera la résistance mécanique de vos soudures



Autres alliages MULTICORE
60/40 - Alusol soudure à l'aluminium -
Soudures pour tous les métaux
dont l'inox - Crèmes à souder -
Flux organiques - Diluants et
solvants pour circuits imprimés.

MULTICORE FRANCE
COMINDUS

8, rue Milton. 75009 Paris
Tél : 280.17.73.

Documentation sur simple demande

Nom :

Adresse :

.....



Toutes les applications des SEMI-CONDUCTEURS

Le LM 13080 et ses applications

Commande de ligne

Le circuit intégré LM 13080 (National) est un amplificateur opérationnel de puissance, programmable.

Il peut être utilisé dans de nombreuses et diverses applications comme par exemple, en commande de ligne.

Le schéma de ce montage est donné à la figure 1 sur laquelle on remarque l'emploi de deux CI du type 13080.

Ce CI est monté dans un boîtier rectangulaire à 8 broches comme ceux du 555 et du 741.

Le branchement du 13080 est le suivant :

broche 1 : entrée inverseuse ;
broche 2 : polarisation sortie ;
broche 3 : entrée non inverseuse ;
broche 4 : masse (V -) ;
broche 5 : sortie ;
broche 6 : + alimentation (V+) ;
broche 7 : polarisation entrée ;
broche 8 : non connectée, à ne pas utiliser.

Ce CI fonctionne généralement avec une seule alimentation de 3 à 15 V, ou deux, de $\pm 1,5$ V à $\pm 7,5$ V (valeurs maxima à ne pas dépasser). Tension normale + 12 V maximum, ou ± 6 V maximum.

Le montage de la figure 1 possède une entrée asymétrique aboutissant à l'entrée non inverseuse (+) du LM13080, par l'intermédiaire d'un condensateur C dont la valeur dépend de la fréquence du signal à transmettre.

On utilisera la formule :

$$f_1 = \frac{1}{2 \pi R C}$$

avec f_1 en hertz, R en mégohms, et C en microfarads.

Prenons par exemple : $R = 10 \text{ k}\Omega$
 $= 0,01 \text{ M}\Omega$ et $f_1 = 1\,000 \text{ Hz}$, on a :

$$C = \frac{1}{2 \pi f_L R} = \frac{10^2}{2 \pi \cdot 10^3}$$

où $C = 0,0159 \mu\text{F}$.

ou encore en arrondissant, $C = 0,016 \mu\text{F}$.

Pour plus de précision, on donnera à C une valeur normalisée proche de celle calculée et on ajustera la valeur de R.

Prenons $C = 0,01 \mu\text{F}$ (ou 10 nF). Dans ces conditions, on calculera la nouvelle valeur de R qui est :

$$R = \frac{1}{2 \pi f_L C} = \frac{10^2}{2 \pi \cdot 10^3} = 0,016 \text{ M}\Omega$$

ou encore :

$$R = 16 \text{ k}\Omega.$$

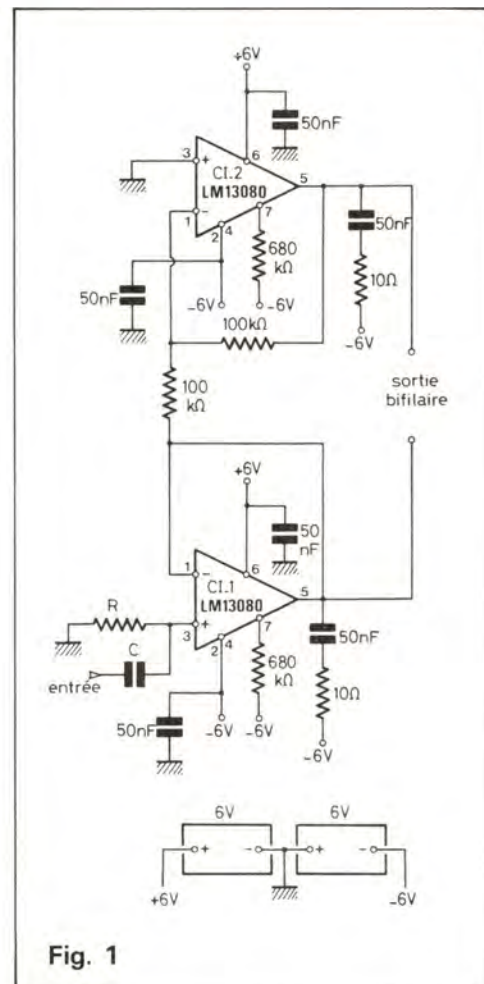


Fig. 1

On réalisera R avec une résistance fixe de 10 k Ω en série avec une résistance ajustable ou variable 10 k Ω .

Si toutefois f_L n'était pas fixe mais devait varier entre certaines limites, la résistance fixe sera plus faible et la résistance ajustable ou variable, plus élevée par exemple 50 k Ω ou plus.

Ce montage peut recevoir une tension de 20 V crête à crête, la charge d'entrée étant de 50 Ω .

La fréquence f_L sera au maximum de 10 kHz. Si f_L est supérieure à 10 kHz, la tension d'entrée sera réduite jusqu'à 13 V crête à crête au lieu de 20 V.

Cet amplificateur donne un gain de tension de deux fois.

A la sortie effectuée aux points terminaux 6 des deux CI, on disposera de deux bornes de branchement, permettant de connecter un câble bifilaire de faible impédance de l'ordre de 16 Ω .

La puissance du signal de sortie peut atteindre 2 W.

Cet appareil est un déphaseur à entrée symétrique et à sortie symétrique.

Le signal est d'abord amplifié par CI-1. Comme la tension est appliquée à l'entrée non inverseuse 3, le signal de sortie au point 5 de ce même CI est en phase avec celui d'entrée.

Le signal de sortie de CI-1 est transmis par une résistance de 100 k Ω à l'entrée inverseuse 1 de CI-2. De ce fait, le signal au point 5 de CI-2 sera opposé à celui de la sortie de CI-1, ce qui aboutit à la création d'une sortie symétrique.

Remarquons la contre-réaction pour CI-1, et par 100 k Ω pour CI-2.

On notera aussi que cet appareil est alimenté ± 6 V avec la masse au point commun des deux sources de 6 V montées en série.

Le point 7 est connecté au - 6 V par une résistance de 680 k Ω .

Des circuits correcteurs 50 nF - 10 Ω sont montés entre le - 6 V et la sortie 5, dans les deux étages de cet appareil.

Alarme Piezo-électrique

La deuxième application du LM 13080, qui sera décrite dans cet article est l'alarme piézo-électrique utilisant un seul circuit intégré CI-1 et un transistor NPN, Q₁.

On remarquera immédiatement que ce montage est alimenté par une seule source, de 9 V dont le - est à la masse et le + au point habituel 6. Cela entraîne des modifications de branchement.

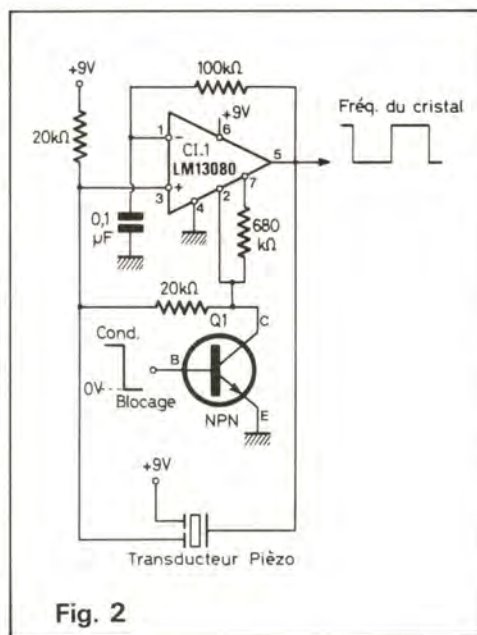


Fig. 2

Le point 4 est alors à la masse et il en est de même de l'émetteur de Q₁.

L'alarme sonore est effectuée par le transducteur piézo de la marque Gulton 101 FB ou équivalent.

Remarquons les trois points de branchement au + 9 V à l'entrée 3 du CI et à la sortie 5 du même CI.

Le circuit intégré sert d'oscillateur de puissance. On peut voir que ce cristal de quartz est inséré dans la boucle de réaction positive disposée entre l'autre non inverseuse 3 et la sortie 5 du CI. Le cristal oscille sur sa fréquence de résonance qui se trouve en BF évidemment.

D'autre part, une boucle de contre-réaction est réalisée avec la résistance de 100 k Ω montée entre la sortie 5 et l'entrée 1 inverseuse, à laquelle est connecté le condensateur de 0,1 μ F. Pour produire l'alarme il faut qu'il y ait oscillation tandis qu'au repos, l'oscillateur doit être bloqué.

A cet effet le signal excitateur est un niveau de la tension négative, appliquée à la base du transistor Q₁. Supposons que la base soit au potentiel zéro. Dans ce cas le transistor est bloqué et le courant de collecteur du transistor est nul (ou très faible).

Le point 2 est alors à un potentiel positif et il n'y a pas d'oscillation. C'est la **position de repos**.

Supposons maintenant que le potentiel de la base de Q₁ soit au niveau haut, c'est-à-dire, dans le cas présent, positif. Le transistor devient conducteur, il y a un courant de collecteur et ce courant provoque une chute de tension dans la résistance de 20 k Ω aboutissant à l'entrée non inverseuse du circuit intégré. La tension du point 3 s'abaisse et de ce fait il y aura oscillation.

A noter que le signal de sortie, donc le son produit par le cristal est de forme rectangulaire. Pour obtenir un rapport cyclique de 0,5, les éléments de contre-réaction ont les valeurs indiquées, 100 k Ω et 0,1 μ F ce qui correspond à une constante de temps,

$$T = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ seconde, ou } T = 10 \text{ ms.}$$

La valeur de T doit être supérieure à la constante de temps du transducteur.

Pour l'installation pratique de ce dispositif, il faut que la cause de l'alarme qui peut être par exemple, l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, l'élévation ou l'abaissement du niveau d'un produit dans un récipient ou tout autre, l'état de repos doit correspondre à une petite tension positive sur la base de Q₁.

Soit par exemple, une ouverture de porte. Lorsque la porte est fermée une résistance, aux bornes de laquelle apparaît la tension positive doit être en circuit. Si la porte s'ouvre, la résistance sera en court-circuit, la base sera à zéro volt et il y aura oscillation.

Pour une disposition inverse, on pourra utiliser deux transistors dont l'un sera inverseur.

Dans le cas du niveau d'un liquide dans un récipient, une électrode sera connectée à la base de Q₁ et l'autre à la masse métallique du récipient, mise à la tension positive prévue.

Sirène à deux états

Ce montage est représenté à la figure 3. L'alimentation se fait à partir d'une seule source de 10 V et on trouve des branchements analogues à ceux des montages précédents, pour le circuit intégré CI-1 un LM13080.

Un deuxième circuit intégré un LM 339 est inclus dans cette sirène électronique à haut-parleur.

Le premier circuit intégré fonctionne comme oscillateur et le second comme interrupteur.

De ce fait, le son de la sirène est interrompu périodiquement.

On peut voir, en examinant le montage du LM 13080, qu'il y a deux boucles de réaction, l'une positive, par la résistance de 15 k Ω montée entre la sortie 5 et l'entrée non inverseuse 3, l'autre négative (contre-réaction) entre la même sortie et l'entrée inverseuse 1, associée à un condensateur C₁ de 50 nF.

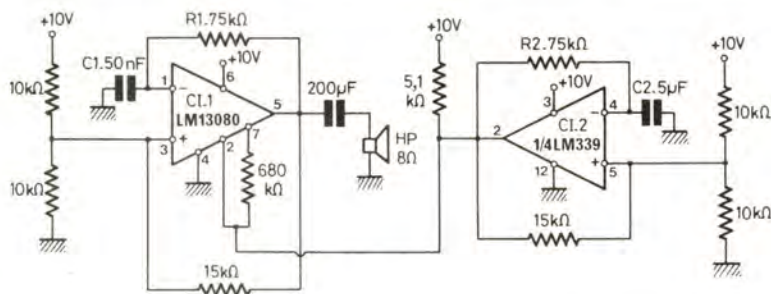


Fig. 3

Dans ces conditions la fréquence du signal pendant les salves successives est donnée par la formule :

$$f_1 = \frac{1}{1,4 R_1 C_1}$$

où $R_1 = 0,075 \text{ M}\Omega$ et $C_1 = 0,05 \mu\text{F}$. Cela donne :

$$f_1 = \frac{10^3 \cdot 10^2}{75 \cdot 5 \cdot 1,4} = 190 \text{ Hz}$$

mais en changeant la valeur de C_1 , on pourra obtenir un son de fréquence différente, par exemple avec $C_1 = 0,025 \mu\text{F}$, la fréquence sera double, soit 380 Hz.

Le haut-parleur doit être de 8Ω pouvant fonctionner correctement à la fréquence choisie. Il pourra fournir une puissance de 2 W.

L'interrupteur est réalisé avec CI-2 qui est un des quatre éléments du LM 339 (National). Par exemple l'élément 1 qui se branche comme suit :

Entrée inverseuse, 4.
Entrée non inverseuse, 5.
Sortie, 2.
+alimentation, 3.
Masse et - alimentation, 12.

Le boîtier est à 14 broches. On pourra utiliser les trois éléments restants comme réserve du CI-2. Ou dans d'autres applications.

En examinant le schéma, on voit que l'oscillation à TBF (très basse fréquence) est produite avec réaction positive, par la résistance de $15 \text{ k}\Omega$ montée entre la sortie et l'entrée non inverseuse 5 de CI-2.

Une contre-réaction est produite par R_2 de $75 \text{ k}\Omega$ montée entre la sortie et l'entrée inverseuse. La fréquence d'oscillation est donnée par :

$$f_2 = \frac{1}{1,4 R_2 C_2}$$

Avec les valeurs indiquées, $R_2 = 0,075 \text{ M}\Omega$, $C_2 = 5 \mu\text{F}$, on obtient :

$$f_2 = \frac{10^3}{1,4 \cdot 75 \cdot 5} = 1,9 \text{ Hz}$$

valeur pouvant être modifiée en changeant la valeur de C_2 .

Par exemple, si $C_2 = 2,5 \mu\text{F}$, $f_2 = 3,8 \text{ Hz}$, donc interruption du son plus rapide.

La modulation s'effectue par branchement de la sortie 2 de CI-2 au point 2 de CI-1.

On a assuré la polarisation de l'entrée non inverseuse 5 pour deux résistances de $10 \text{ k}\Omega$.

Sirène à deux tons

Un peu plus compliqué que la précédente, le montage de cette sirène est représenté à la figure 4. Deux circuits intégrés ont été utilisés :

- le CI (A) qui est un élément de LM 393 qui en possède deux dans le même boîtier ;
- le CI (B) qui est un LM 13080.

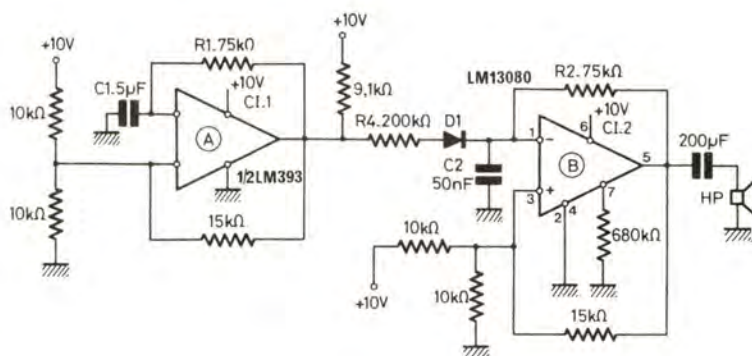


Fig. 4

Dans ce montage, le LM 13080 est l'oscillateur de puissance et le LM 393, le commutateur électronique.

CI (B) est réglé de manière à ce qu'il oscille sur 190 Hz, avec les valeurs des composants R_2 et C_2 selon la formule :

$$f_2 = \frac{1}{2 \pi R_2 C_2}$$

L'autre CI est un oscillateur TBF, accordé sur la fréquence de découpage de

1,9 Hz obtenue avec $R_1 = 75 \text{ k}\Omega$ et $C_1 = 5 \mu\text{F}$, d'après la formule analogue :

$$f_1 = \frac{1}{2 \pi R_1 C_1}$$

Cette TBF est due à la forte valeur de C_1 , $5 \mu\text{F}$.

La fréquence de l'oscillateur (B) est modifiée par le fait qu'à chaque alternance positive de l'oscillateur (A) ; la diode D_1 (par exemple une 1N 914) devient conductrice. De ce fait la résistance de $200 \text{ k}\Omega$ se met en parallèle avec R_2 de 75Ω ce qui donne une résultante :

$$R_3 = \frac{75 \cdot 200}{275} = 54,5 \text{ k}\Omega = 0,0545 \text{ M}\Omega$$

la formule donne :

$$f_3 = \frac{1}{2 \pi \cdot 0,0545 \cdot 0,05}$$

où $f_3 = 58,4 \text{ Hz}$.

Donc, au rythme de $f_1 = 1,9 \text{ Hz}$, l'oscillateur (B) donnera alternativement deux sons, l'un à 190 Hz et l'autre à 58,4 Hz, valeurs approximatives, dépendant de la vraie valeur des composants R et C compte tenu de la tolérance.

En rendant ajustable, les résistances R_1 et R_2 ainsi que la résistance R_4 (prendre $R_4 = 300 \text{ k}\Omega$ par exemple) on pourra obtenir des valeurs voisines.

Avec des commutateurs de résistances, on pourra réaliser avec le montage proposé, une sirène à multiples tonalités et à rythmes différents.

Le signal résultant est transmis par le condensateur de $200 \mu\text{F}$ au haut-parleur de 8Ω qui doit être excellent aux BF et aux TBF.

A noter que les deux sirènes décrites pourront aussi être utilisées comme appareils musicaux genre rythmeurs.

Flash et commande de relais

Un seul LM 13080 est nécessaire pour réaliser un flash selon le schéma de la figure 5 (a).

Dans ce montage, l'alimentation est à deux sources de 5 V chacune disposée comme indiqué plus haut. On reconnaîtra aisément que le CI est monté en oscillateur, avec $R = 75 \text{ k}\Omega$ et $C = 25 \mu\text{F}$.

La fréquence est donnée par la formule :

$$f = \frac{1}{0,36 RC}$$

On obtient : $f = 1,48 \text{ Hz}$.

Les deux lampes alimentées sous $\pm 5 \text{ V}$ s'allumeront au rythme de cette fréquence.

La formule donnant f est différente de celles indiquées pour les montages précédents, 2π étant remplacé par 0,36.

Remarquons que la résistance de $680 \text{ k}\Omega$ et les points 2 et 4 sont reliés au $V - (-5 \text{ V})$ et non à la masse. Si l'on adopte le schéma de la figure 5 (b) analogue au précédent, on retrouve le montage à une seule source d'alimentation, en l'occurrence $+10 \text{ V}$, le $-$ étant connecté à la masse. Dans le cas de ce montage, la résistance de réaction est de $15 \text{ k}\Omega$, $R = 75 \text{ k}\Omega$ et $C = 5 \mu\text{F}$.

La fréquence d'oscillation est donnée par la formule :

$$f = \frac{1}{1,4 RC}$$

Avec les valeurs indiquées plus haut, on a :

$$f = \frac{1}{1,4 \cdot 0,075 \cdot 5} = 1,9 \text{ Hz}.$$

Il suffira de modifier R ou C pour obtenir d'autres valeurs de la fréquence f .

A noter que le signal de sortie est de forme rectangulaire.

Régulateur de tension positive variable

Le schéma de ce régulateur est donné à la figure 6.

Ce montage présente l'avantage de ne pas nécessiter un transistor de puissance comme « ballast », celui intérieur du CI, LM 13080 étant suffisant pour des puissances modérées.

La tension d'entrée V_{in} c'est-à-dire une tension continue variable à réguler, est

appliquée à l'entrée non inverseuse 3, par l'intermédiaire d'une résistance de $4,7 \text{ k}\Omega$ et du potentiomètre R_a de $100 \text{ k}\Omega$. Ce potentiomètre peut être du type ajustable.

Il est shunté par une diode de référence V_{REP} qui assurera une tension constante aux bornes du potentiomètre en série avec la résistance de garde de $20 \text{ k}\Omega$.

Le CI est monté en amplificateur avec contre-réaction réalisée par la résistance de $10 \text{ k}\Omega$ montée entre la sortie 5 et l'entrée inverseuse 1, reliée à la masse par une résistance de $10 \text{ k}\Omega$.

Remarquons que V_{in} est positive, autrement dit le $+$ est à l'entrée et le $-$ à la masse.

L'alimentation de ce régulateur est effectuée par une source unique qui est justement la tension d'entrée à réguler appliquée au point $V+$ le point 6 du CI.

La tension régulée de sortie V_o est obtenue au point 5 de sortie du CI.

Les conditions suivantes seront satisfaites, $2 \text{ V} \leq V_o \leq (V_{in} - 2 \text{ V})$. Ce qui signifie que V_o , la tension de sortie, doit être comprise entre 2 V et $V_{in} - 2 \text{ V}$ (valeur positive). Soit par exemple $V_{in} = 4,5 \text{ V}$. Le maximum de V_o sera $2,5 \text{ V}$ et le minimum 2 V .

Le réglage de la tension V_o est possible avec le potentiomètre R_a de $100 \text{ k}\Omega$.

On pourra disposer d'un courant de sortie de 250 mA maximum.

Régulateur de tension négative variable

C'est le montage de la figure 7 qui est différent de celui de la figure précédente.

La tension négative à réguler est V_{in} disposée avec le $-$ à la résistance de $4,7 \text{ k}\Omega$ et le $+$ à la masse.

On retrouve le potentiomètre R_a qui permettra de faire varier la tension de sortie selon les conditions $-1,5 \text{ V} \geq V_o \geq (V_{in} - 2 \text{ V})$.

On en déduit que V_o sera comprise entre $-1,5 \text{ V}$ et $V_{in} - 2 \text{ V}$.

Remarquons que V_{in} étant toujours négative, V_o sera toujours négative.

La tension d'entrée est appliquée à l'entrée non inverseuse 3 et également, au point terminal 7 par l'intermédiaire de la résistance de $680 \text{ k}\Omega$ et aux points 2 et 4 directement.

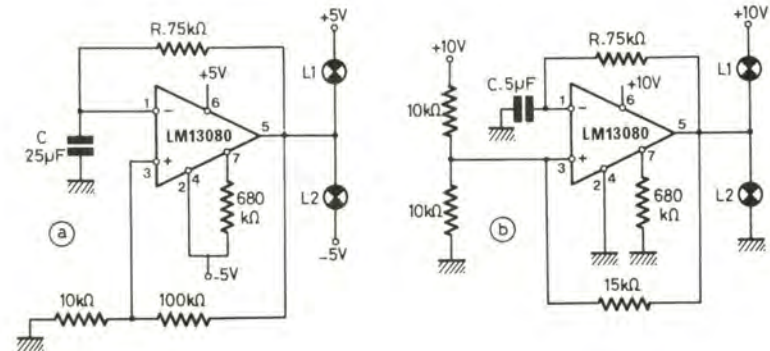


Fig. 5

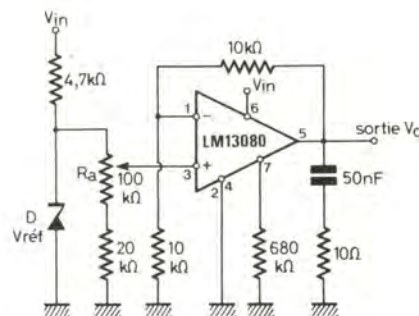


Fig. 6

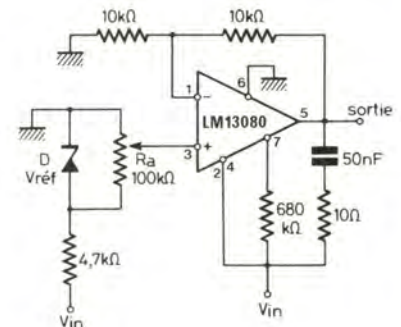


Fig. 7

Le brochage du circuit intégré LM 13080 est indiqué à la **figure 8**.

Voici quelques courbes caractéristiques de ce CI.

A la **figure 9**, on a représenté le gain en boucle ouverte (donc sans réaction négative) en décibels, en fonction de la résistance R_{SET} , la résistance montée au point 7 qui dans la plupart des applications a été de 680 k Ω .

La mesure a été effectuée avec la charge de sortie R_L infinie et à la fréquence nulle, autrement dit en continu. En BF et HF, la réponse en boucle ouverte est donnée par la courbe de la **figure 10**. En ordonnées le gain en décibels et en abscisses, la fréquence, depuis 1 Hz jusqu'à 10 MHz. Remarquons que la forme de la courbe est linéaire, à partir de 100 Hz et dépend de la charge R_L , à $f < 100$ Hz.

Trois charges ont été choisies, 50 Ω , 100 Ω et l'infini.

Ces mesures ont été effectuées avec R_{SET} de 680 k Ω et avec une alimentation de ± 6 V.

Lorsqu'il y a contre-réaction, le gain est plus faible et peut être relevé sur la courbe de la **figure 11**. Le gain est évalué en rapports V/V , de la tension de sortie à la tension d'entrée, en fonction de R_{SET} depuis 10 k Ω jusqu'à 1 M Ω .

On remarquera que si $R_{SET} = 600$ k Ω , le gain est de 1 tandis que si R_{SET} diminue, le gain augmente. A $R_{SET} = 10$ k Ω , le gain en boucle fermée est proche de 60 fois.

Le gain indiqué sous forme de rapport de la tension de sortie V_o à celle d'entrée, V_{in} est le gain minimum correspondant à un fonctionnement stable de l'amplificateur.

Voici quelques indications sur les autres CI mentionnés dans le présent article et utilisés dans les montages d'applications proposés par le fabricant des CI à titre expérimental. Le LM 339 est un amplificateur opérationnel utilisable plus particulièrement comme comparateur.

Dans le boîtier du LM 339 on trouve quatre éléments identiques disposés comme on l'indique à la **figure 12**.

Le + alimentation est à la broche 3 et le - (ou masse) à la broche 12 du boîtier à 14 broches. Ce CI fonctionne sous une tension normale de ± 15 V ou une tension positive unique de 24 à 30 V. Dans ce cas la broche 12 est à la masse.

En ce qui concerne le LM 393, son brochage est indiqué à la **figure 13**. Le boîtier est à 8 broches ou à 8 fils. Dans les deux présentations les branchements sont les mêmes.

Point 1 sortie élément 1,
point 2 entrée inverseuse élément 1,
point 3 entrée non inverseuse élément 1,
point 4 masse ou V-
point 5 entrée non-inverseuse élément 2,
point 6 entrée inverseuse élément 2,
point 7 sortie élément 2,
point 8 V+.
Alimentation normale de ± 18 V ou + 2 V à + 36 V.

F. JUSTER

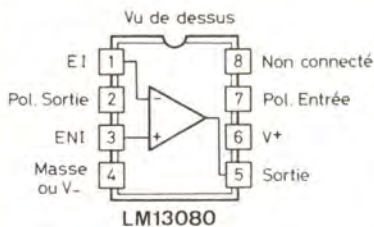


Fig. 8

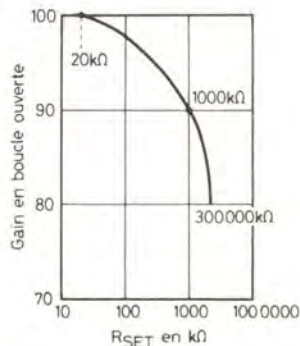


Fig. 9

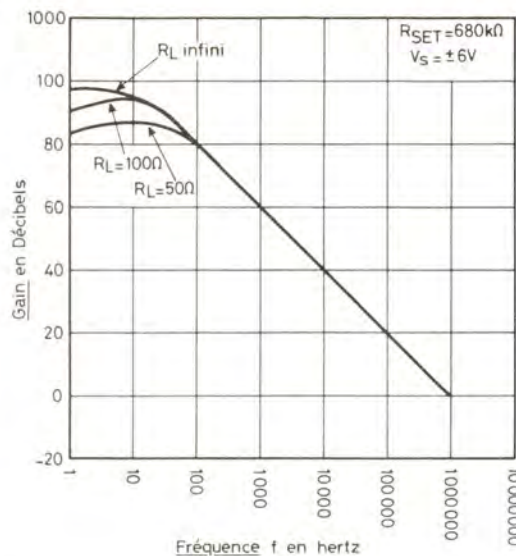


Fig. 10

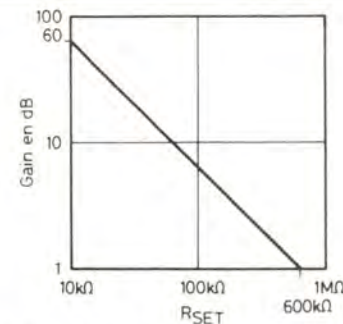


Fig. 11

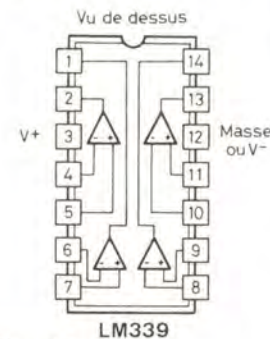


Fig. 12

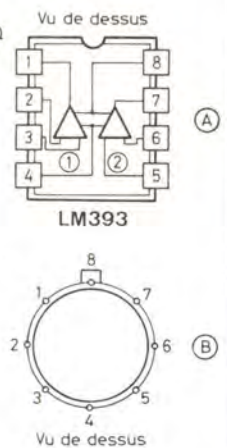


Fig. 13

**ENEZ TRES NOMBREUX NOUS VOIR AU
SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS**

à Paris, Porte de Versailles, du 27 mars au 2 avril (excepté dimanche) stand 51, allée 2.

REVUE de la PRESSE TECHNIQUE INTERNATIONALE

Amplificateur pour voltmètre digital

DANS *Elektronik* 1980 vol. 1, on a publié la description d'un amplificateur pour voltmètre digital (ou numérique) proposé par **Gert Teusch** ingénieur.

L'appareil comprend deux parties dont les schémas sont donnés aux **figures 1 et 2** qui se raccordent par les points A et $\bar{A}$:

Le montage représenté à la **figure 1** se compose des parties suivantes :

- Un « chopper » (ou découpeur).
- Un amplificateur pour alternatif.
- Un détecteur.
- Un amplificateur pour continu.

L'appareil utilise deux diodes, D₁ et D₂, un transistor Q₁, un NPN du type 107, un circuit intégré CI-1 du type μ A 741 amplificateur opérationnel et plusieurs éléments de 4007 C.MOS montés d'une manière particulière, compte-tenu des branchements internes des circuits intégrés 4007. Cette partie est à deux alimentations, une de + 6,4 V avec négatif à la masse et l'autre à deux sources, une positive de + 12 V et l'autre négative, de - 6 V, cette alimentation étant prévue pour le 741.

Bien entendu, les sources de + 12 V et - 6 V sont montées en série, avec leur point commun à la masse. La **figure 3** montre le branchement de la partie alimentation de l'appareil proposé par TEUSCH. Le point commun des trois sources est la masse.

On remarquera que les points de branchement de tous les semi-conducteurs, sont indiqués par leurs numéros correspondant à leur brochage.

Fonctionnement.

La tension continue à mesurer est appliquée à l'entrée de l'amplificateur qui est celle du découpeur. On n'a pas indiqué le système des diviseurs de tension, nécessaire dans tout voltmètre électronique pour la mesure des tensions de diverses valeurs, c'est donc la tension la plus faible qui sera appliquée à l'entrée.

Sa valeur est égale ou inférieure à 1 mV, donc il s'agit de la sensibilité 0-1 mV.

La mission du chopper est de découper périodiquement la tension continue ce qui la transforme en une tension alternative, plus facile à amplifier.

On voit que la tension alternative est transmise par un condensateur de 0,1 μ F à l'amplificateur qui utilise quatre éléments du C.MOS 4007 et un transistor bipolaire Q₁ monté en émetteur commun.

L'amplificateur est à trois étages ce qui permet d'obtenir un gain important.

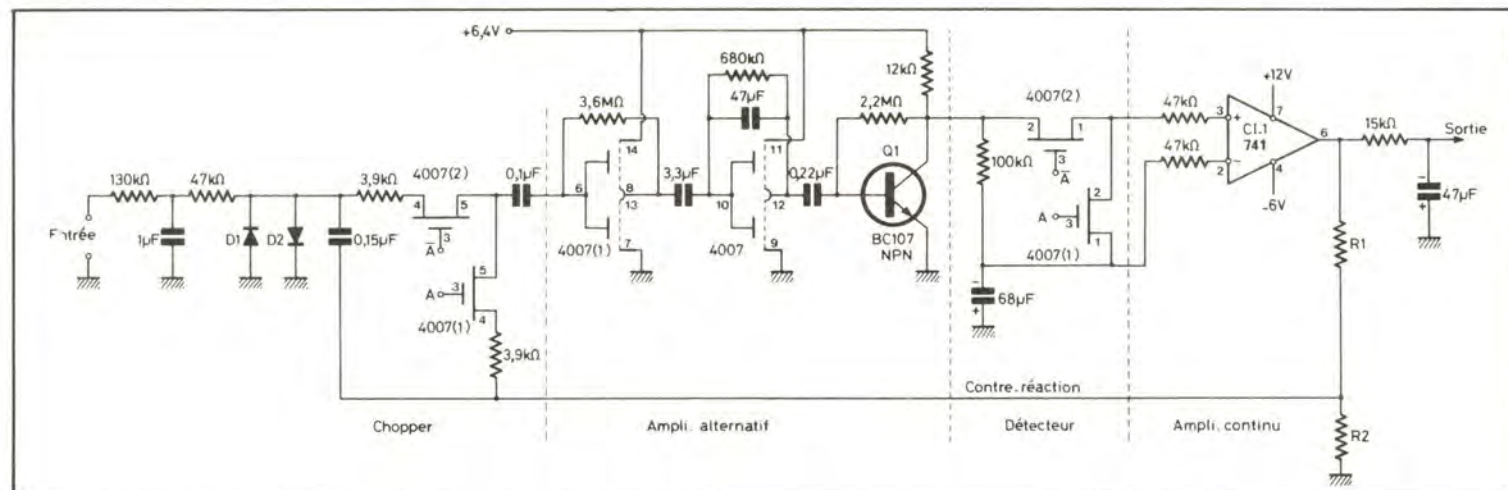
Ensuite, le signal amplifié prélevé sur le collecteur de Q₁ est appliqué au détecteur réalisé avec deux éléments de C.MOS 4007.

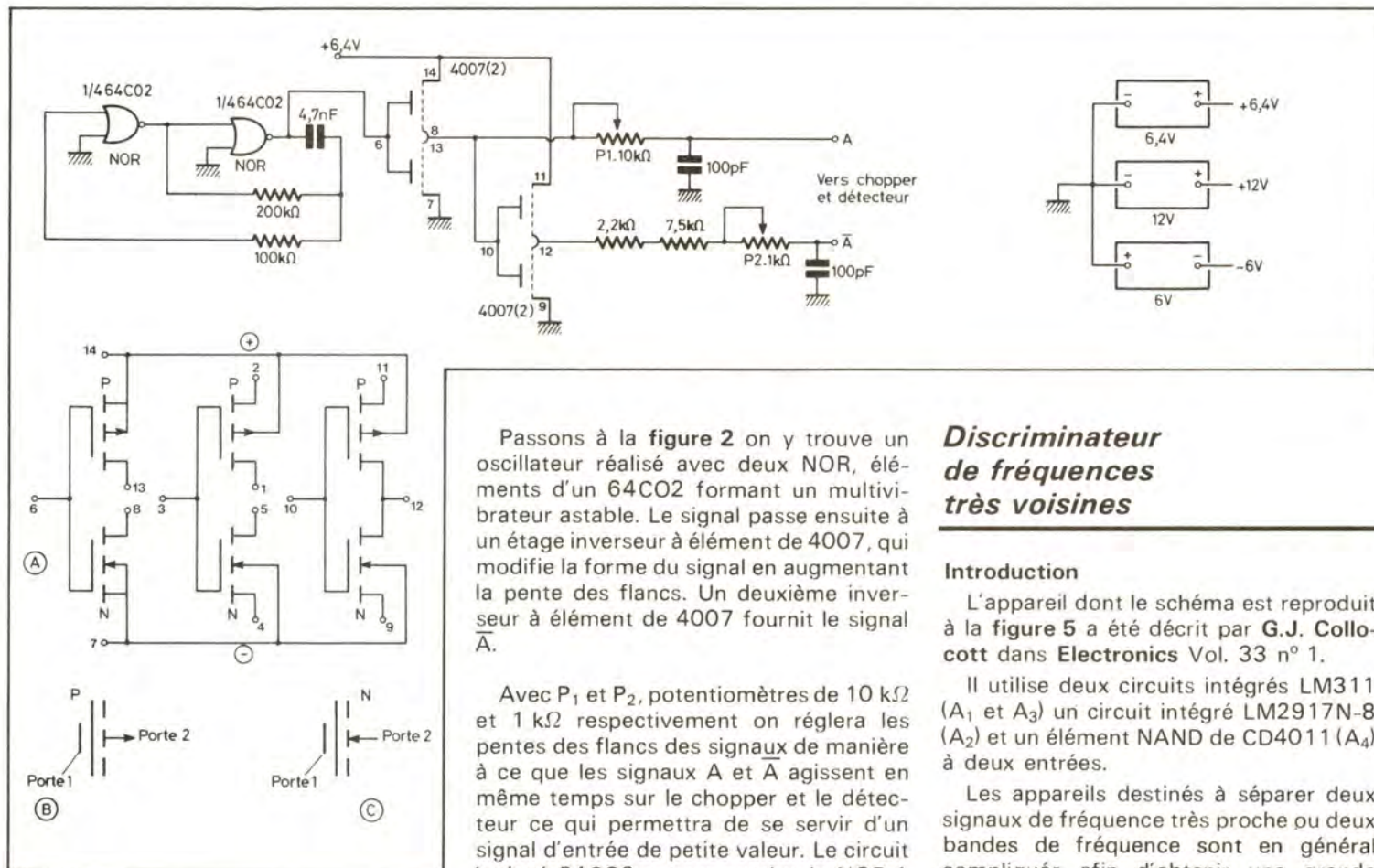
Aux points A et $\bar{A}$ du chopper et du détecteur, sont appliqués les signaux de synchronisation, ce qui permet d'obtenir à la sortie du détecteur, une tension continue proportionnelle à celle d'entrée.

Cette tension continue, est transmise aux entrées du circuit intégré 741, aux points 3 et 2 qui l'amplifient. Remarquons boucle de contre-réaction renvoyant une fraction de la tension de sortie au premier étage amplificateur 4007. Cette fraction est $e(R_1 + R_2)/R_2$ (valeurs non indiquées) ce qui permet d'obtenir un gain global de 5 000 fois, qu'il est prudent de ne pas dépasser. En effet il est possible d'atteindre un gain de 50 000 fois (en tension) mais la stabilité serait alors compromise pour les indicateurs numériques à éléments à diodes électroluminescentes.

L'emploi du CD 4007

A la **figure 4** on donne la composition d'un circuit intégré 4007 dans son boîtier à 14 broches. On peut voir que dans ce boîtier DUAL IN LINE (rectangulaire) il y a trois groupes de deux C.MOS, donc six transistors en tout.





Passons à la **figure 2** on y trouve un oscillateur réalisé avec deux NOR, éléments d'un 64C02 formant un multivibrateur astable. Le signal passe ensuite à un étage inverseur à élément de 4007, qui modifie la forme du signal en augmentant la pente des flancs. Un deuxième inverseur à élément de 4007 fournit le signal $\bar{A}$.

Avec P_1 et P_2 , potentiomètres de 10 k Ω et 1 k Ω respectivement on réglera les pentes des flancs des signaux de manière à ce que les signaux A et $\bar{A}$ agissent en même temps sur le chopper et le détecteur ce qui permettra de se servir d'un signal d'entrée de petite valeur. Le circuit intégré 64C02 est un quadruple NOR à deux entrées par élément. Deux éléments sur les quatre ont été mise en œuvre dans le montage proposé.

A noter que les points A et $\bar{A}$ de l'amplificateur devront être réunis aux sorties A et $\bar{A}$ du montage de commande.

Discriminateur de fréquences très voisines

Introduction

L'appareil dont le schéma est reproduit à la **figure 5** a été décrit par **G.J. Colloccott** dans **Electronics** Vol. 33 n° 1.

Il utilise deux circuits intégrés LM311 (A_1 et A_3) un circuit intégré LM2917N-8 (A_2) et un élément NAND de CD4011 (A_4) à deux entrées.

Les appareils destinés à séparer deux signaux de fréquence très proche ou deux bandes de fréquence sont en général compliqués afin d'obtenir une grande sélectivité.

Celui proposé est relativement simple. Il n'utilise qu'un convertisseur, fréquence à tension et deux comparateurs d'usage général pour différencier deux fréquences séparées par un intervalle de quelques hertz seulement.

En (B) de la même figure on montre la configuration d'un « canal D » et en (C) celle d'un « canal N » avec la flèche vers l'extérieur ou vers l'intérieur respectivement.

Dans le groupe de gauche le drain du D est relié à la porte 2 et à la ligne 14, tandis que la porte 1, point 6 est reliée à la porte 1 du C.MOS, canal N, avec le drain au point 8 et la source et la porte 2, réunis à la ligne 7.

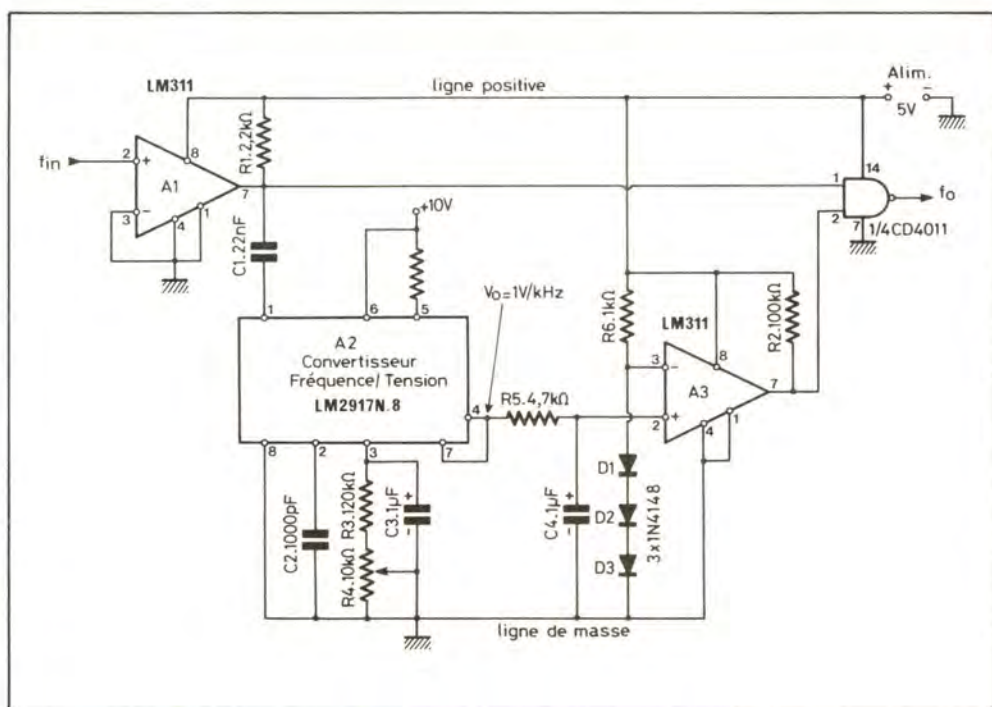
La ligne 14 est la ligne positive et la ligne 7 est négative donc mise à la masse comme indiqué sur les schémas.

Noter que dans le groupe du milieu les trois électrodes, source, drain, porte 2, sont accessibles.

Dans le groupe de droite, le drain du C.MOS N est relié au drain du C.MOS P.

Ces dispositions ont été mises à profit pour établir des montages comme le suivant, contre-réaction dans la partie amplificatrice d'alternatif (3,6 M Ω ; 680 k Ω).

Le gain de chaque étage de cet amplificateur est de 35 fois environ plus celui à transistor. D'autre part l'amplificateur à 741 amplifie la différence entre la tension fournie par le détecteur, transmise à l'entrée non inverseuse et la tension composante continue de sortie de l'amplificateur d'alternatif.



Dans le cas de l'application de la **figure 5**, le montage élimine les signaux de fréquence inférieure à 2,1 kHz. Cette valeur peut être modifiée en changeant certaines valeurs des composants du discriminateur.

Fonctionnement

Le signal d'entrée de fréquence f_{in} est appliqué à l'entrée non inverseuse 2 (+) du comparateur A_1 qui fonctionne comme détecteur à croisement sur zéro.

À la sortie 7 de ce comparateur le signal prend deux voies, l'une à l'entrée 1 du convertisseur, tension à fréquence, A_2 , LM 2917.

Le signal de sortie de ce convertisseur V_o au point 4 est transmis à l'entrée non inverseuse 2 de A_3 , LM311 comme A_1 , qui engendre une tension de sortie de 1 V par kilohertz du signal appliqué à son entrée.

Lorsque f_{in} , fréquence du signal appliqué à A_1 est inférieure à 2,1 kHz (cas de l'exemple adopté) le point de sortie 4 du convertisseur se trouve à un niveau inférieur à 2,1 V tandis que A_3 dont l'entrée non inverseuse 2 est polarisée à 2,1 V par les diodes D_1 , D_2 et D_3 (1N4148) est au niveau bas.

De ce fait, la sortie du NAND A_4 est hors-service.

Si f_{in} varie pour devenir supérieure à 2,1 kHz, A_3 passe au niveau haut ce qui sensibilise A_4 et permet au signal de fréquence fin d'apparaître à la sortie où il est désigné par f_o . La sélectivité est de 1 Hz et elle est déterminée par la fonction de transfert de A_3 . Le temps de réponse du circuit dépend des valeurs du circuit $C_3 - R_5 - C_4$ avec réglage possible par R_4 de 10 k Ω .

Ce réglage agit sur la durée du temps d'intégration à la sortie, donnant l'assurance que la tension continue de repos est atteinte avant un nombre donné de périodes de f_{in} .

Si un temps de réponse court est désiré, on supprimera R_5 et C_4 donc, liaison directe du point 4 de sortie du CI, LM2917, vers l'entrée 2 (+) de A_3 .

Les CI

Voici quelques indications sur les CI utilisés dans ce montage. Le LM311 (National) comparateur est monté dans un boîtier à huit points de terminaison rectangulaire ou cylindrique, conformément à la disposition de la **figure 6**.

Ce CI est alimenté sur une seule source de + 5 V, le « + » étant à la broche, ou au fil 8 et, le « - » à la masse, fils 4 et 1. La sortie 7 est polarisée par R_1 de 2,2 k Ω reliée à la ligne positive de 5 V. Ce circuit intégré est également disponible en boîtier à 14 broches mais dans le montage proposé, le brochage indiqué correspond aux versions à huit points terminaux. Passons au CI LM2917 (National) convertisseur de fréquence en tension.

Il est monté dans un boîtier à deux fois 7 broches ou en boîtier 8 broches, DUAL IN LINE en quatre versions. Celle adoptée dans le montage proposé par S.J. Collocott est désignée par N-8 et le branchement du CI est indiqué à la **figure 7**. On voit que le boîtier rectangulaire est à 8 broches. Il se branche comme suit : point 1 entrée du signal incident, point 2 à C_2 de 1 000 pF condensateur au polycarbonate, point 3 au réseau de réglage $R_3 - R_4 - C_3$, ou C_3 est un électrolytique de 1 μ F et R_3 une résistance de 120 k Ω , point 4 sortie de la tension V_o à 1 V/kHz ; point 5 au + 10 V par R_2 de 470 Ω , point 6 au + 10 V directement, point 7 relié au point 4 et à R_8 de 100 k Ω ; point 8 à la masse.

Remarquons que ce CI doit être alimenté sur une source unique de 10 V, avec le + au point 6 et le - au point 8.

Le LM2917 N-8 et les autres versions permettent un très grand nombre d'applications.

Indiquons aussi que le NAND A_4 CD4011, désigné aussi par 4011, C.MOS à quatre éléments NAND, est monté dans le boîtier DUAL IN LINE à deux fois 7 broches.

L'élément utilisé à ces deux entrées aux terminaux 1 et 2 et sa sortie au point 3. Les autres NAND non utilisés, se branchent aux points 5-6 et 4, 8-9 et 10, 12-13 et 11 où le dernier point mentionné par exemple 10 est la sortie.

Ce CI s'alimente sur une seule tension de + 5 V au point 14 et la masse est connectée au point 7. Le CD 4011 peut être alimenté sous des tensions jusqu'à + 15 V la tension + 5 V étant très souvent adoptée.

Phasemètre précis à mieux que 0,1 de 100 Hz à 5 kHz

Généralités

L'appareil de mesure que nous allons décrire a été proposé par R.J. Harris des laboratoires R.T. Wells Somerset dans **Electronic Engineering** Vol. 52 n° 633.

Son schéma est donné à la **figure 8**.

Cinq circuits intégrés sont adoptés dans ce montage, tous des LF356. Dans les mesures de phase, intervient la trigonométrie, mise à contribution par l'auteur de ce montage. Il s'agit de mesurer la différence de phase entre deux signaux sinusoïdaux avec un degré élevé de précision. En considérant la **figure 9** on remarquera que les deux signaux sinusoïdaux sont représentés par des vecteurs A et B et l'angle entre les deux vecteurs est θ que l'on désire connaître avec précision.

En (a) on a effectué la somme des vecteurs A et B, désignée par S.

Pour l'obtenir on a complété le parallélogramme et on a tracé la diagonale Ob. Le vecteur Ob est le vecteur somme des vecteurs A et B.

D'autre part, pour faire la différence D des vecteurs A et B, il suffit de faire la somme des vecteurs A et B. A cet effet, on a tracé en (b) les vecteurs A = de et B = dg. Leur somme est D qui est le vecteur différence recherché.

On sait que si $A = B$ on a,
 $D = 2 A \cos 0,5 (180 - \theta)$,

ou ce qui revient au mieux
 $D = 2 A \sin 0,5 \theta$ (1)

et $D = 2 A \cos 0,5 \theta$ (2)

on en déduit en divisant (1) et (2) membre par membre

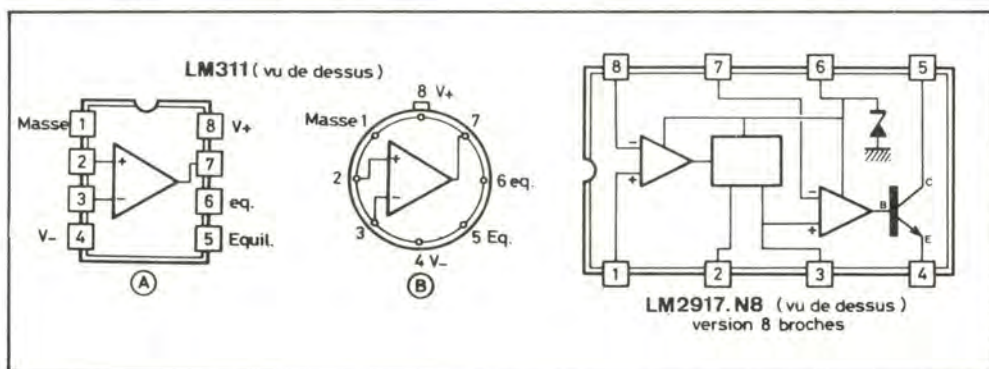
$D/S = \tan 0,5 \theta$ (3)

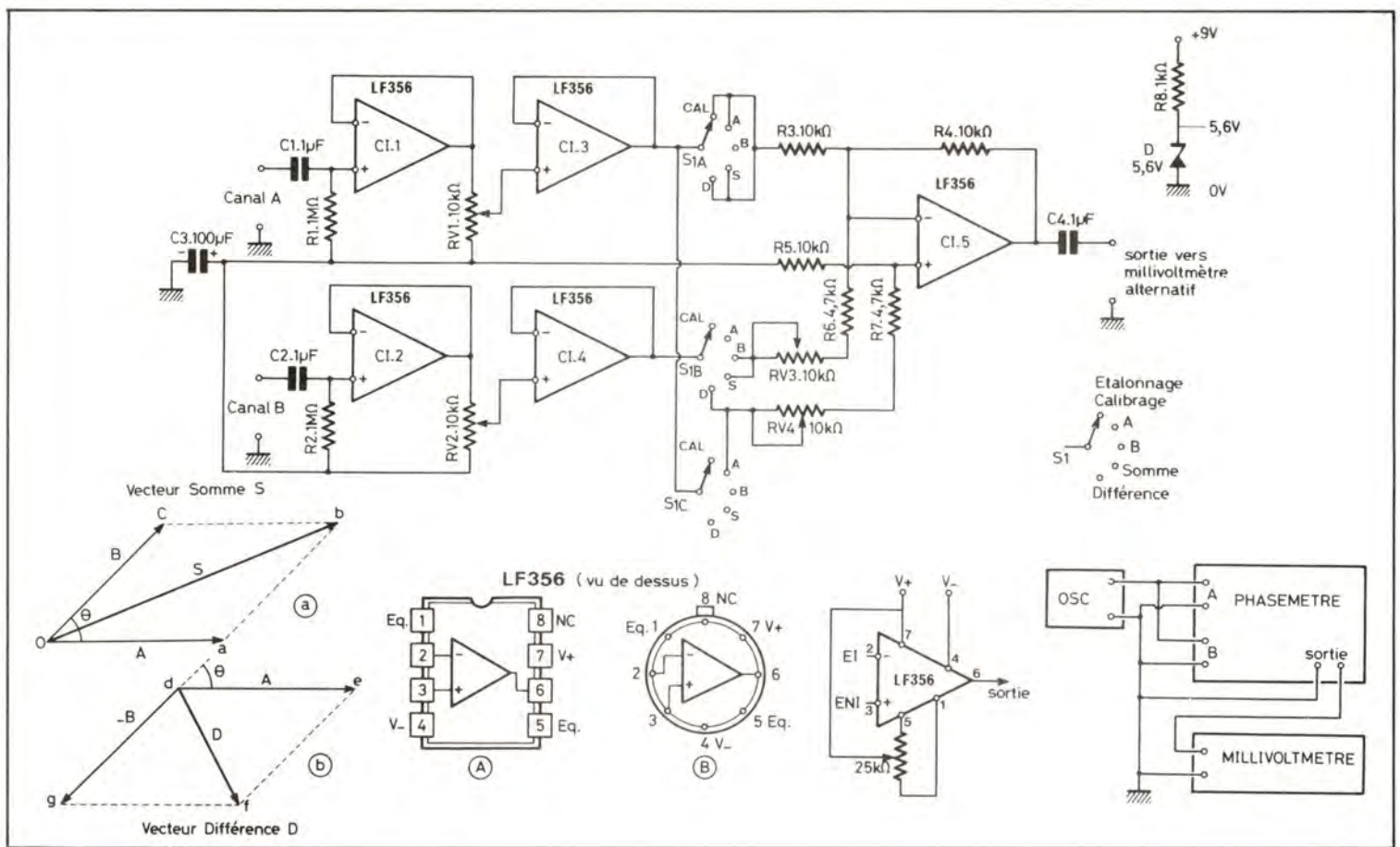
ce qui peut s'écrire sous la forme équivalente

$\theta = 2 \arctan D/S$ (4)

Analyse du montage

Passons maintenant au montage de la **figure 8**. Le CI LF356 est monté dans un boîtier à 8 points de terminaison selon les indications de la **figure 10**.





En (A) on donne le branchement du boîtier rectangulaire DUAL IN LINE et en (B) celui du boîtier cylindrique. On pourra réaliser l'équilibrage entre les points 1 et 5 en suivant les indications de la **figure 11** mais cette opération n'a pas été effectuée dans le montage de la **figure 8**.

Commençons avec les deux signaux sinusoïdaux de même fréquence dont l'un est appliqué à l'entrée du canal A et l'autre à l'entrée du canal B, ces deux signaux étant désignés par A et B et dont la différence de phase est θ .

Les amplificateurs opérationnels CI-1 et CI-2 sont montés en contre-réaction totale, la sortie étant connectée à l'entrée inverseuse. De ce fait leur gain est l'unité et on retrouve aux sorties des tensions à peu près égales à celles d'entrée.

Les signaux de sortie apparaissent aux bornes des potentiomètres RV1 et RV2 de $10\text{ k}\Omega$ qui doivent être de haute qualité et à 10 tours afin que l'on puisse les régler avec précision. Dans un montage simplement expérimental, on pourra utiliser des modèles courants de bonne qualité. Les curseurs de ces potentiomètres sont connectés aux entrées non inverseuses des CI suivants, CI-3 pour le canal A et CI-4 pour le canal B.

Ces deux CI sont également à contre-réaction totale et leur gain est de l'ordre de l'unité. Leur rôle de séparateurs est évident.

Remarquons que les extrémités reliées aux résistances de $1\text{ M}\Omega$ des potentiomètres RV1 et RV2 sont connectées ensemble au condensateur de découplage C3 de $100\text{ }\mu\text{F}$ électrolytique et par l'intermédiaire de R5 de $10\text{ k}\Omega$ à l'entrée non inverseuse du CI LF356 (CI-).

On peut voir que dans ces conditions, le signal somme, S apparaît à l'entrée inverseuse de CI-5 et le signal différence D à l'entrée non inverseuse, du même CI, lorsque l'étalonnage aura été fait à l'aide des commutateurs S1A, S1B et S1C, solidaires et à cinq positions chacun.

Etalonnage

Pour déterminer θ il est nécessaire de connaître le rapport D/S comme le spécifie la formule (3). Voici comment effectuer l'étalonnage (« Calibrage »).

a) Connecter les entrées des canaux A et B à un oscillateur donnant un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz valeur non critique, comme indiqué à la **figure 12**.

2) Régler RV1 et RV2 pour le maximum de tension aux curseurs donc, ceux-ci placés vers les sorties de CI-1 et CI-2.

3) Connecter un millivoltmètre pour alternatif à la sortie du phasemètre, et noter la lecture en position A du commutateur S = S1A + S1B + S1C.

4) Placer S en position B et régler RV3 pour obtenir la même lecture sur le millivoltmètre.

5) Placer S en position Calibrage et régler RV4 pour obtenir zéro sur la sortie.

Mesure de

La mesure d'un angle de déphasage, se fera ensuite de la manière suivante, l'oscillateur ayant été déconnecté des entrées des canaux A et B.

1) Connecter les signaux A et B, sinusoïdaux, aux entrées respectives.

2) Placer S en position A et régler RV1 et RV2, pour obtenir sur le millivoltmètre la même lecture.

3) Placer S en position B pour vérifier que l'on obtient la même lecture.

4) La tension somme sera lue en position SOMME de S et la tension différence, en position Différence de S.

Soient e_s et e_d ces tensions

On aura $\theta = 2 \arctan e_d/e_s$

L'appareil donne des résultats précis à mieux que $0,1^\circ$ pour des signaux dont la fréquence se situe entre 100 Hz et 5 kHz donc dans la presque intégralité de la BF. La fréquence limite supérieure peut être plus élevée en utilisant des amplificateurs à bande plus large.

Remarquons aussi l'alimentation de l'appareil. Elle est à source $\pm 9\text{ V}$. La tension positive $+9\text{ V}$ est stabilisée par une diode zener de 5,6 V en série avec une résistance de $1\text{ k}\Omega$ reliée au $+9\text{ V}$. D'une manière générale le LF356 peut fonctionner avec des alimentations

jusqu'à ± 15 V. Voici un exemple numérique de calcul.

Deux tensions sinusoïdales dont le déphasage est de θ° étant appliquées aux entrées du phase mètre, on lit à la sortie un rapport $D/S = 4$ (lecture de D et lecture de S).

On a par conséquent,

$\theta = 2 \text{ arc tg } 4$ (arc dont la tangente est 4)

ou $\theta/2 = \text{arc tg } 4$

Les tables de fonctions trigonométriques ou la calculatrice électronique donnent,

$\text{arc tg } 4 = 75,96^\circ$

donc $\theta = 2 \times 75,96 = 151,92^\circ$

La vérification donne avec la calculatrice électronique,

$\text{tg } 0,50 = \text{tg } 75,96 = 3,998 = 4$

Instruments « Snare-Drum »

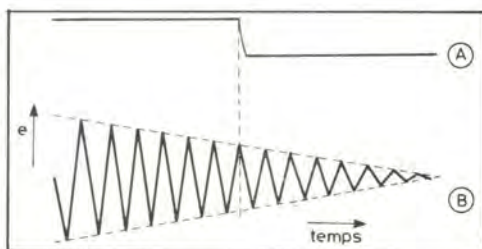
Généralités

Voici un montage qui intéressera les musico-électroniciens. Il s'agit d'un instrument Snare-Drum qui donne un son de tambour associé à un bruit de souffle amorti.

Ce dispositif a été décrit par **James Barbarello** (auteur souvent cité dans nos rubriques de Presse) dans **Radio Electronics** vol. 50 n° 12.

Pour fixer les idées nous donnons à la figure 13 en (A) la forme d'un signal rectangulaire. A l'alternance positive le signal du générateur snare-drum est libéré et se manifeste sous la forme indiquée en (B).

Lorsque le signal rectangulaire de commande est à son alternance négative, le signal drum ne passe pas ou passe très peu. L'amplitude du signal rectangulaire est de l'ordre du volt et celle du signal



drum, beaucoup plus faible, par exemple 50 mV.

Dans le cas du montage proposé par Barbarello, le signal rectangulaire de commande est appliqué à un des deux jacks en parallèle, J1 ou J2 d'où il passe à la base de Q2 par l'intermédiaire de R9 de 10 k Ω .

Après amplification par Q2 il est transmis par C3 à l'entrée trigger 2, du 555 monté en monostable d'où par le point de sortie 3, l'impulsion passe par la diode D1 à CI-1 que reçoit aussi le signal souffle (bruit blanc) engendré par le transistor Q1 PNP, le collecteur restant en l'air (non connecté).

Analyse du fonctionnement

Voici le détail du fonctionnement du montage (fig. 14).

Q1 (un 2N5129 sélectionné) fonctionne comme générateur de bruit blanc.

Sa jonction émetteur-base est polarisée à l'inverse (émetteur positif par rapport à la base). Ce « bruit » est transmis par C1 et R2 à l'entrée inverseuse de CI-1 un élément de 5558 (ou de LM1458).

Le signal est amplifié par CI-1 qui est soumis à la contre-réaction. De la sortie 1 de CI, le signal « bruit » passe à CI-2 dont le gain dépend de la tension appliquée à la broche 5. D'autre part, une impulsion positive en J1 ou J2 est inversée par Q2, monté en émetteur commun. L'impulsion négative obtenue aux bornes de R10 de 10 k Ω est transmise à l'entrée trigger du 555 CI-3.

Lorsque l'impulsion se produit au point 2 du 555, ce temporisateur produit une impulsion positive de 25 ms de durée et de tension -9 V, à la base du signal.

Cette impulsion charge rapidement C6 par l'intermédiaire de D3 devenue conductrice et R16. Après avoir atteint la valeur de pointe, la tension sur C6 commence à décroître exponentiellement. La durée de la décharge de C6 est déterminée par les valeurs de R14 et R13. R14 est réglable donc cette durée peut être modifiée par l'utilisateur. C'est le réglage d'extinction. Au cours de la décharge, la diode D1 est bloquée donc l'anode de cette diode est au niveau bas, comme la sortie 3 du 555. Cette sortie est également reliée pour R15 de 22 k Ω au point 5 de CI-2 le CA 3080.

Remarquons aussi que le signal de sortie du 555 est différencié par le réseau C2 R8 relié à l'entrée de CI-1 grâce aux valeurs de ces deux éléments du circuit différentiateur le démarrage du « tambour » se fait brusquement comme le son de l'instrument réel.

La tension enveloppe aux bornes de C6 et R16 est transmise par R15 au point 5 de commande de gain de CI-2 comme on l'a dit plus haut.

Le signal de sortie CI-2 est transmis, par l'amplificateur tampon CI-6 (deuxième élément du 5558), à la sortie, mais sa partie négative est éliminée par D2 qui devient conductrice ce qui produit un son encore plus ressemblant aux instruments authentiques et aux cymbales. Le réglage de la partie passante du signal est effectué par R7.

Alimentation et brochages

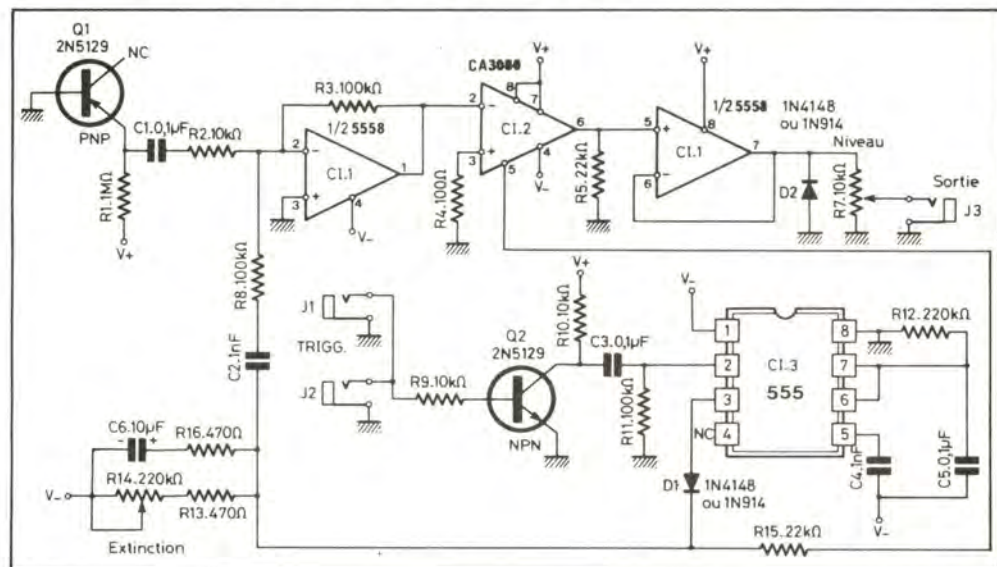
Il est nécessaire de disposer d'une alimentation de ± 9 V. Remarquons que Q1, Q2 sont alimentés sur la source $+9$ V, le 555 sur la source négative -9 V (donc le point 8 est à la masse) tandis que CI-1, CI-2 et CI-6 sont alimentés sur deux sources ± 9 V.

Les brochages des CI ressortent des indications des numéros des points terminaux indiqués sur le schéma. Le 5558 est à 8 broches, le 555 également et il en est de même du CA 3080.

A noter que le 555 est présenté avec la disposition réelle des points terminaux, le boîtier étant vu de dessus.

La fréquence des impulsions de commande est celle habituelle dans les rythmes, donc très basse, par exemple quelques hertz seulement et même 1 Hz.

Note importante : Les montages décrits dans cette rubrique sont publiés pour la documentation de nos lecteurs, ce ne sont pas des « réalisations ».



DÉPANNEZ-VOUS AUX MEILLEURS PRIX

• TUNERS UHF •

A transis. Commande clavier
4 touches présélectionnées
PRIX 59 F
• RTC • Philips, Type 6370/30 50 F
Type AT 6370/30 50 F • AT 6382/30 50 F

Pour TELEAVIA
PATHE-MARCONI
DUCRETET-
THOMSON, etc.
PRIX 50 F

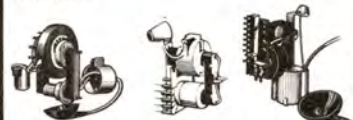
« ARENA »
UHF à transistors
Alim. 12 ou 180 V
Démulti Incomp. 50 F
Modèle CCIR 50 F
En VHF 50 F

EN AFFAIRE

5 Tuners div. à trans. NEUFS ... 120 F
OREGA - VIDEON - ARENA

Tuner-vibreur 4 broches 15 F

Les T.H.T. ne figurant pas dans cette
rubrique peuvent être fournies sur de-
mande en nous précisant leurs type et
référence.



« ARENA » Ancien modèle 110° ... 70 F	« ARENA » Série T92 70 F 1101-1010 Série 900 et + 1200 et 2000. 70 F	« OREGA » 30/54 30/44 ... 70 F 30/61 ... 70 F 30/16 ... 70 F 30/75 ... 70 F 31/25 ... 70 F 5107 ... 100 F 4107 ... 100 F 31/05 ... 70 F 30/13 ... 70 F
« RTC » 2026/056 70 F Rempl. 31/05 30/61 - 1734	« PATHE » CINEMA AMPLIVISION Série T 92 3013 ... 70 F 3021 ... 70 F Série T 16 PRIX ... 80 F	« OREGA » Pour C.I. 3075 ... 50 F

Philips 3119 - 108 - 30791 sans support
de valve 80 F

T.H.T. COULEUR

Philips 110°, 3111-108, 31940 100 F

T.H.T. UNIVERSELLES

30/85, Philips, Radiola, etc. 80 F
30/68, Téléavia, Thomson,
Pathé, etc. 80 F
30/87 = 31/25, Océanic, etc. 80 F
T.H.T. 1732, 1734, 3008, 3029, 3108, 2320
Prix 80 F
Pierre 70 F

EN AFFAIRE

5 THT diverses. NEUVES 100 F

• TUNERS UHF/VHF •

MECANIQUE
Type TELEFUNKEN
5 touches (4 présé-
lection. + 1 réglage
canal) NEUF. 120 F
7 touches (6 présé-
lection. + 1 réglage
canal). Récup. 60 F
EN ETAT DE MARCHÉ

ARENA
Type G 134 HH 1 VD
6 touches présélection-
nées + touche marche/
arrêt. NEUF ... 120 F

TUNER 3 CHAINES
AUTOMATIQUES
VARICAP OREGA A PRE-
SELECTION - Précablé
Prêt à l'emploi
pour 1^{re}, 2^e et 3^e chaînes
Prix 59 F

TUNER VHF « Varicap »
OREGA - Type 1113-01
Récupération 80 F

TUNER UHF « Varicap »
OREGA - Type 0575-05
NEUF 80 F

TUNER UHF/VHF
Tête « Varicap »
OREGA
Type 2025/30 80 F
TUNER UHF à lampes 10 F
TUNER VARICAP UHF/VHF pour télé
BARCO, noir et blanc ou couleur
monté sur un circuit imprimé ... 120 F
TUNER VARICAP de démontage
Réf. 0508, garanti 50 F

● VOC 10 ●
Contrôleur universel
10 000 Ω/V 189 F
● VOC 20 ●
20 000 Ω/V. 43 gammes
de mesures - Ohmmètre,
capacimètre et dB 225 F
Etuil 12 F
● VOC 40 ●
Identique à VOC 10, 40 kΩ/V ... 255 F

CONTROLEUR « CENTRAD » type 310
20 000 Ω par volt 80 g de mesure.
Prix 346 F

CONTROLEUR « CENTRAD » type 310
20 000 Ω/volts en continu
4 000 Ω/volts en alternatif
48 gammes de MESURES 282 F

MICRO-CONTROLEUR « CENTRAD » 312
36 gammes de MESURES 217 F

CALCULATRICES ELECTRONIQUES

PRIX SANS CONCURRENCE
8 chiffres verts

● Modèle 909

5 fonctions. Constantes sur
les 4 opér. Virgule flottante
Pourcentage. Racine carrée
Effacement partiel
Opérations en chaîne . 49 F

● Modèle 505

8 fonctions. Constantes sur
les 4 opér. Mémoires ±
Pourcentage. Carré
Racine carrée. Fonction I/X
Déplacement de la virgule
2 ou 4 décimales
Opérations en chaîne
Effacement partiel 59 F

COMPTOIR ELECTRIQUE

RADIO

ELECTRIQUE

245, Fg-St-Martin - 75010 PARIS
Tél. : 607-57-98 ou 47-88
M^o Jaurès - L.-Blanc - Stalingrad

41 bis, quai de la Loire
157, rue de Crimée
75019 PARIS - Tél. : 205-05-95
Métro Crimée - PARKING

CATALOGUE DETAILLE. RENSEIGNEMENTS : joindre 1 TIMBRE à 1,30 F s.v.p.

Nos prix s'entendent marchandises prises au magasin

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h (sauf dimanche et jours fériés)

EXPEDITIONS : Règlement total à la commande - Port PTT, jusqu'à 5 kg : 20 F.
Au-dessus de 5 kg : Port SNCF, payable à la livraison.

C.C.P. : 20.021 - 98 H PARIS

ROANNE

RADIO SIM

SAINT-ETIENNE

2 MAGASINS :

Saint Etienne 29 rue Paul Bert 42000

Tél. : (77) 32 74 62

Roanne 6 rue Pierre Depierre 42300

Tél. : (77) 67 44 31

Composants électroniques
Pièces détachées radio-TV
Kits
Accessoires HI-FI
Emission-réception
Jeux de lumières

ABSOLUMENT VRAI !

TOUT POUR L'ELECTRONIQUE

... ET MEME UN PEU PLUS ...

EPINAL

GOLBEY 88190

face à rond point

TÉL(29)34.17.17

NANCY 54

135 Av. G^l Leclerc

* COMPOSANTS

pour L'

ELECTRONIQUE

télé-labo

G. de POTTER

CHOIX 5400 réf. en stock

QUALITE . PRIX

C.T.S.

62, rue Leibnitz, 75018 Paris
Métro : Porte de St-Ouen
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 13 h - 14 h 30 à 19 h.

Tél. 627.28.84

TRANSFORMATEURS

500 MODELES EN STOCK DE 3 VA à 1000 VA
Documentation et tarif sur demande. Toutes puissances et tensions sur commande même à l'unité en circuit traditionnel ou double C.

« NOUVEAU » TIAP Transfo d'isolement Anti Parasite. C'est un transfo de séparation de circuits 220 V/220 V à haut rendement très faible induction blindé à double isolement et écran antiparasite de sécurité. INDISPENSABLE pour ateliers labos pour éliminer les parasites et surtout protéger vos équipements HI-FI, Vidéo, TV Micro-Ordinateur, Médicaux, Mesure, etc.

TIAP 250 VA	230,00 F
TIAP 750 VA	448,00 F
TIAP 500 VA	320,00 F
TIAP 1000 VA	650,00 F
Auto-transfos réversibles 110/220 V Capots.	
60 VA	51,00 F
120 VA	64,00 F
250 VA	80,00 F
350 VA	95,00 F
500 VA	111,00 F
750 VA	155,00 F
1000 VA	189,00 F
1500 VA	278,00 F

TRANSFO PSYCHEDELIQUE

à picots 15x19 RV 10 11,00 F

TRANSFO PSYCHEDELIQUE.

Grande puissance en étrier 12,00 F

TRANSFO D'IMPULSION.

Rapport 1/40 à picots 17,00 F

TRANSFO D'IMPULSION.

Rapport 1/40 moulé 21,26 F

SELF à AIR pour filtres d'enceintes 50-80 W. Valeurs stand. : 0,1, 0,15, 0,3, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 Mh. Pièce 16,00 F

SELF à AIR pour filtres d'enceintes 120/180 W. Valeurs stand. : 0,1, 0,15, 0,3, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6 Mh. Pièce 33,00 F

FILTRES SUR C.I. pour enceintes 8 ohms :

3 voies. 30/50 W 26,00 F

2 voies. 50/80 W 48,00 F

3 voies. 100/150 W 65,00 F

AMPLI STEREO « BST » MA-50S

2 x 25 watts RMS



Entièrement câblé et préréglé. Dim. 185x124x65 mm. Equipé des commandes vol., gr., aig., bal. et du circuit d'alim. (redresseur + filtres). Aliment. en 2 x 39 V altern., entrée (P.U. cristal ou tuner) 200 mV. Rép. à 40 à 50 000 Hz. Distors. 0,5 %, impéd. de sortie 8 à 16 ohms. Prix 186,00 F

MA 33. Modèle identique en 2x15 watts 144,00 F

KIT accessoires pour ampli **MA 50S** ou **MA 33S**, comprenant transfo. Préampli contacteur, inverseurs, Voyant, Fils blindés cordon. Tout le matériel nécessaire pour monter votre ampli dans le coffret **AK 250**. Prix 187,00 F

COFFRETS

TOLELEC, TEK, ARABEL, etc. (100 modèles)

Exemple :



Modèle « AK 250 »

Pour module **BST MA 15S, MA 33S, MA 50S** percé et sérigraphié. Dim. : 320 x 213 x 110 125 F

KITS

ASSO, IMD, MTC, LM, BST, etc
Catalogue et tarifs sur demande

JEUX DE LUMIERE « LIGHT MUSIC »

CHENILLARD C 3400



4 voies. Micro inc. 1100 W par voie. Fonctionne aussi en modulateur à micro inc. Régl. vitesse. Réglage sensibilité. Dim. : 212x60x130 en état de marche 350,00 F
En kit 300,00 F
Coffret seul 38,50 F

MODULATEUR M 1003

3 voies de 1500 W. Micro incorporé. Réglage graves-médiums aigus + général. Protection par fusible sur chaque voie ainsi que sur les 2 phases secteur 270,00 F
En kit 240,00 F
Coffret seul 37,00 F



STROBOSCOPE S401 ou S801

S401 : 40 J. et **S801** : 80 J. Capot en tôle, peint en noir. Ecran plexi. Réflecteur interne en inox. Réglage fréquence et voyant de mise en marche. 300,00 F
En kit 265,00 F
Coffret seul 52,00 F

CIRCUIT imprimé avec schéma pour réaliser un **CHENILLARD-MODULATEUR** 4 voies, 220 V 45,00 F

CIRCUIT imprimé avec schéma pour réaliser un **MODULATEUR** secteur, 3 voies 40,00 F

CIRCUIT imprimé avec schéma pour réaliser un **STROBOSCOPE** sur batterie 12 V 38,00 F

CIRCUIT imprimé avec schéma pour réaliser un **STROBOSCOPE**, secteur 220 V 32,00 F

TUBE A ECLATS, 45 joules 25,00 F

TUBE A ECLATS, 100 joules 33,00 F

TUBE A ECLATS, 150 joules 46,00 F

Pour éviter les COUPURES de COURANT constituez votre ALIMENTATION de secours avec nos CONVERTISSEURS « SIRIUS » vous obtiendrez du 220 Volts alternatif à partir d'une Batterie 12 ou 24 Volts.

CONVERTISSEURS « SIRIUS »



« CV 50 », 12 V - 220 V. Puissance 50 W	131,00 F
« CV 100 », 12 V - 220 V. Puissance 100 W	175,00 F
« CV 200 », 12 V - 220 V. Puissance 200 W	300,00 F
« CV 201 », 12 V - 220 V. Puissance 250 W	360,00 F

Convertisseur-chargeur



« CC 250 »

Convertisseur 12-220 V. 250 W, 50 Hz ± 5 %. Chargeur 220 V - 12 V. 20 A. 3 allures. L 250xH 200xP 160. 895,00 F

Nouvelle série CS même présentation que CC250 avec ajustage de la tension de sortie et contrôle par volt-mètre, interrupteur marche arrêt et prise de commande à distance, entrée 12 ou 24 Volts DC sortie 220 Volts AC 50 Hertz ± 5 %

CS 312, 12 V/220 V, puissance 300 W 777,00 F

CS 300, 24 V/220 V, puissance 300 W 777,00 F

CS 600, 24 V/220 V, puissance 600 W 1363,00 F

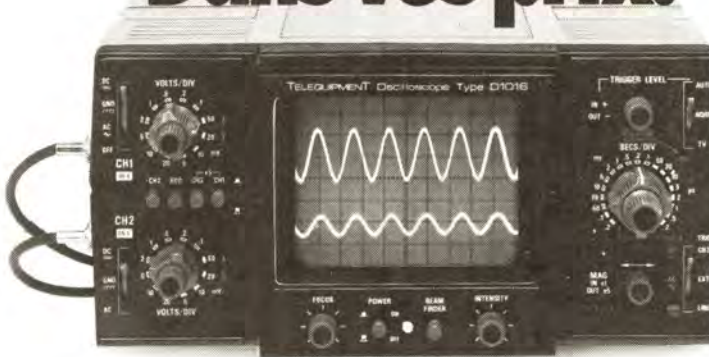
CS 1000, 24 V/220 V, puissance 1000 W 1850,00 F

RADAR RS 50

Radar à effet doppler, bande de fréquence 2450 MHz portée réglable de 0,50 m à 6 m, temporisation réglable de 2 à 120 secondes alimentation 220 volts, pouvoir de coupure 5 ampères en 220 V. Applications : Détection de tous mouvements pour ouverture de portes, éclairage de tous lieux de passage etc. Dimensions 100x120x60. Type RS 50 980,00 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE : joindre chèque ou mandat à la commande. Minimum de commande 50 F. Frais d'envoi : 15 F jusqu'à 3 kg ; 20 F de 3 à 5 kg. Au-delà, tarif S.N.C.F. en port dû. Contre-remboursement 6 F + 20 % d'arrhes.

Performances haut de gamme. Dans vos prix.



**Tektronix annonce
une réduction de 12 %
sur toute la gamme
Telequipment.
Offre valable
jusqu'au 30.04.80**

**D 1016, 2 voies,
15 MHz, véritable XY**

Monoblocs, compacts, robustes, faciles à utiliser et à transporter, les 4 appareils de la série 1000 vous offrent à des prix très accessibles, des oscilloscopes bénéficiant d'excellentes performances. Par exemple : l'adoption du mode de déclenchement "crête à crête" automatique, le choix de la source de ce

déclenchement (CH 1, CH 2 ou extérieur), la facilité d'utilisation : recherche automatique de trace (beam finder), etc. Une garantie supplémentaire : TELEQUIPMENT, du fait de son appartenance au groupe TEKTRONIX, vous offre un service après-vente réputé et efficace.

Découvrez TELEQUIPMENT, une gamme complète d'oscilloscopes, comprenant également des oscilloscopes à tiroirs, à mémoire, alimentés par batterie incorporée, simple ou double base de temps, etc. Leurs performances sont dans vos prix.

TELEQUIPMENT

— GROUPE TEKTRONIX —

Division Mesure Electronique - B.P. 13 - 91401 Orsay - Tél. : 907.78.27
Centres régionaux : Aix-les-Milles Tél. : (42) 26.62.03 - Lyon Tél. : (78) 76.40.03 - Rennes Tél. : (99) 51.21.16 - Strasbourg Tél. : (88) 39.49.35 - Toulouse Tél. : (61) 40.24.50

Coupon-réponse à retourner à TEKTRONIX Division Mesure Electronique Promotion des Ventes, B.P. 13 - 91401 ORSAY - Tél. : 907.78.27

M. _____

Société _____

Activité _____

Fonction _____

Adresse _____

Tél. _____

Je désire recevoir sans engagement de sa part :

☐ une documentation sur la gamme TELEQUIPMENT

☐ la brochure "PRINCIPE DE L'OSCILLOSCOPE"

☐ la visite d'un ingénieur commercial.

MISCE

Micro Informatique Systèmes
et Composants Electroniques

S.E.B.C.M. 36, avenue de Saint-Cloud,
78000 Versailles. Tél. 950.27.59

Dépositaire : **SINCLAIR - SESCOSEM - ITT -
MOTOROLA - AUDAX - TEXAS**

Micro Informatique

Ordinateur APPLE II + 48 K	9 996 F
32 K	9 172 F
16 K	8 350 F
Mini floppy avec Drive	4 462 F
Mini floppy sans Drive	3 992 F
Imprimante Okidata	8 115 F

Tous périphériques et logiciels pour APPLE II.

Programme courrier répétitif.	
Kit microprocesseur KD 2 Motorola	
KIM I - SIM I - AIM 65...	
Métronome : Sinclair.	
Contrôleur de poche PDM 35	446 F
Oscilloscope portable sur pile	1 799 F
Multimètre de labo 2000 pts DM 235	776 F
Audax kit 31	248 F
Audax kit 51	480 F

Tout matériel pour circuit imprimé.

Ex. : marqueur	10,00 F
perchlorure - le sachet	12,80 F
Epoxy simple face :	
100 x 160	5,90 F
150 x 200	12,40 F
200 x 300	24,00 F

Tous composants électroniques optoélectroniques :

Exemples :	
Microprocesseur MC 6800	71,00 F
Z 80	138,00 F
Mémoires 256 x 4 2101	19,50 F
Mémoires dynamiques 4116	83,60 F
Circuits interfaces 8 T 26	15,90 F
8 T 28	22,40 F
8 T 95	9,40 F
8 T 96	15,10 F
8 T 97	15,10 F
MC 6850	31,50 F
MC 6852	37,20 F
Diodes ST 2	3,50 F
Triacs 6 A, 400 V	5,00 F
par 10	3,50 F
Diode 1 N 4148	0,30 F
1 N 4007	0,60 F
Leds 3 mm Vert, Rouge et Jaune	1,30 F
Leds 5 mm Vert, Rouge et Jaune	1,30 F
LDR 03	8,50 F
Afficheur AC TIL 312	8,85 F

Tous transistors C MOS TTL aux meilleurs prix.

Résistances par 100 1/4 W	9,00 F
et par valeur 1/2 W	10,00 F

Envoi de notre tarif contre 3,20 F en timbres poste :
Expédition province - Franco à partir de 400 F. Paiement à la commande + 15 F port - C.I.R. + 25 F.

NOVOKIT

JEUX DE LUMIÈRE

Boîtier modulateur BMT 3 C + RG :

3 voies + réglage général —
1 200 W par voie

2 possibilités de modulation au
choix :

— par micro (en face avant)
— par liaison H.P. (prise arrière)
Très grande sensibilité.

• Un inverseur permet de passer
d'un type de modulation à l'autre
instantanément.

• Aucun risque de détérioration
de votre ampli. : impédance 100 Ω.

3 formules

- en KIT sans habillage : 99 F
- en KIT avec habillage : 230 F
- en ordre de marche : 310 F



AMBIANCE NIGHT CLUB



Chenillard modulateur CPM 08

8 voies, 1 200 W par voie.

8 programmes, sélectionnés par
clavier, dont un modulable au
rythme de la musique.

• Raccordement par prise DIN à
votre ampli. (Prise magnéto auxiliaire.)

• Visualisation sur façade du pro-
gramme en service par 8 diodes
Led chenillant en fonction du pro-
gramme choisi.

• 9 triacs — 4 circuits intégrés —
13 diodes — 8 diodes Led (rou-
ges et vertes).

4 FORMULES :

- en KIT sans habillage : 280 F
- en KIT avec habillage : 390 F
- câblé sans habillage : 360 F
- câblé avec habillage : 480 F.

Conditions de vente. Tous nos prix sont TTC minimum 40 F. Contre rembour. 20 % d'arrhes
ou règlement à la commande. Port et emballage jusqu'à 2 kg : 15 F, de 2 à 3 kg : 25 F, 3 à
5 kg : 30 F, au-delà, tarif SNCF. Pour tous renseignements, joindre un timbre. Frais de
contre-remboursement : 11 F. Chèques ou mandats à l'ordre de DISTRONIC, 32, rue Louis
Braille, 75012 Paris. Heures d'ouverture : mardi au vendredi de 10 h à 13 h, 15 h à 19 h, le
samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.
DISTRONIC : 32, rue Louis-Braille, 75012 Paris. Métro : Bel Air - Michel Bizot. Tél. 628.54.19.

NOVOKIT

DISTRIBUTEURS DES KITS T.S.M.

TSM 9



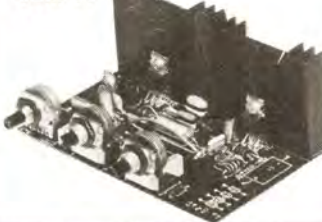
TSM 6



TSM 7



TSM 11



TSM 4



TSM 3



TSM 17



TSM 5



V 1 - V 2



TSM 1 PRESTIGE



Ensemble en kit complet, pièces détachées vendues séparément ou pas à pas.

2 x 70 W musique
2 x 35 W efficace (4 Ω)
Préampli correcteur
Filtre physiologique
Correcteur + 18 dB grave. + 15 dB aigu.
Par commutation.
Filtres + 8 dB médium, anti rumble.
Mode mono-stéréo
1 VU-mètre par canal.
Entrée magnéto-tuner, 100 mV/50 kΩ
Cellule Piézo, magnétique, 5 mV/50 kΩ
Sortie sur HP (4 à 8 Ω)
Distorsion à 50 % de sa puissance.
Inférieure à 0,3 %
Secteur 110/220 V

Coffret peinture four 128,00
2 modules 278,00
1 préampli correcteur 99,00
1 préampli RIAA 40,00
1 transfo 78,00
Accessoires divers, 1 face AV, prises, tons, etc. 109,00

Prix TTC 732,00

Le tout pris en bloc 650,00

EN OPTION
Psychédélique, 3 canaux 100,00
1 adaptateur + 2 VU-mètres 68,00

HAUT-PARLEUR SPÉCIAL GUITARE

50 W eff. 310 mm. Convient pour modules TSM 5 175,00

KITS POUR ENCEINTES AUDAX

Kit 31, 30 W, Boomer, tweeter, filtre 2 voies 249,00
Kit BEX 40, 40 W Basse reflex 2 voies 395,00
Kit 41, 40 W, Boomer, médium, aigu, filtres 3 voies 495,00
Kit 51, 50 W, Boomer, médium, tweeter, filtre 3 voies 495,00

— TSM 9 PRÉAMPLI GUITARE
Entrée 5 mV, 5 à 47 kΩ, sortie 47 kΩ/1,5 V 65,00
Convient pour tous les modules TSM 5.
— TSM 6 CORRECTEUR PHYSIOLOGIQUE 99,00
— TSM 7 CORRECTEUR RIAA 40,00
— TSM 8 PRÉAMPLI MICRO STÉRÉO 40,00

Entrée 100 mV, 47 kΩ, sortie 800 mV 47 kΩ.
Aigu + 15 dB, grave + 18 dB.

— TSM 4 AMPLI STÉRÉO 2 x 20 W MUSIQUE

Avec correcteurs de tonalité, graves, aigus séparés
Volume et balance, entrée piézo ou tuner.
300 mV/150 kΩ, sortie 4 à 5 Ω.

Peut être utilisé sur 12 V voiture 120,00 150,00

— TSM 3 MINUS

Ensemble comprenant :

1 coffret (250 x 190 x 85) 64,00
1 kit accessoires 80,00
1 ampli 2 x 20 W Musique (TSM 4) 120,00 150,00
ou 1 ampli 2 x 15 W Musique (TSM 17) 95,00 118,00
1 transfo pour TSM 4 38,00
ou 1 kit pour aliment. sur secteur pour TSM 17 40,00

— TSM 17 AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO VOITURE 2 x 15 W MUSIQUE

2 x 7,5 W efficaces. Impédance 2,5 Ω à 5 Ω.

Entrée 150 mV. Convient pour cellule piézo ou

céramique. Distorsion inférieure à 0,3 % au 2/3

de la puissance. Alimentation 12 V batterie voiture

H.P. spécial voiture double cône Ø 160

Kit pour aliment. sur secteur

— TSM 11 AMPLI-PRÉAMPLI VOITURE 30 W MUSIQUE

2 x 15 W efficaces sous 14 V continu.

Push 2 TDA 2002. Sortie 2,5 Ω à 8 Ω.

Sensibilité 150 mV. Correcteurs de tonalité grave/aigu séparés.

Distorsion inférieure à 0,3 % au 2/3 de la puissance.

Entièrement protégé contre les courts-circuits

Existe en stéréo 90,00 112,00

H.P. spécial double cône pour portière Ø 160

Kit d'alimentation sur secteur 20 V. Mono : 50,00 Stéréo : 65,00

— TSM 5 MODULES AMPLI MONO HIFI

10 transistors, entrée 800 mV, sortie 47 kΩ,

15 Hz à 100 kHz ± 1 dB, sortie 4 à 5 Ω.

Protection électronique contre les courts-circuits.

Distorsion inférieure à 0,3 % dans tout le spectre sonore.

TRANSFO POUR Pont +

W Musique Kit Câblé 1 Module 2 Modules filtrage

50 W 100,00 125,00 41,00 54,00 21,00

70 W 139,00 170,00 54,00 78,00 28,00

90 W 185,00 225,00 78,00 102,00 33,00

120 W 225,00 270,00 102,00

— TSM 2 ALIMENTATIONS STABILISÉES V 1-V 2

V 1, 5 à 24 V, sous 1 A

V 2, 5 à 38 V, sous 2 A

Protégées contre les courts-circuits.

Réglables en intensité et en tension.

en kit 250,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

en kit 325,00

TSM 25
Module pour table de mixage. Permet de mélanger
20 voies mono ou 10 voies stéréo. Pré-écoute au cas-
que et indications VU-mètres commutables sur chaque
voie séparée, mono ou stéréo ou sur toutes les voies
mélangées. Correcteur de tonalité : 3 voies aigu, mé-
dium, grave. Indépendant sur chaque voie. Sensibilité
par voie 500 mV. Sortie potentiomètre volume au maxi
800 mV.
Sur époxy. KIT 360 F

TSM 26

Alimentation stabilisée avec transfo 75 F

Accessoires 70 F

TSM 27

Lecteur K7 très haute qualité Lenco. Régulation 12 V et

tête.

Stéréo possibilité éjection automatique, avance et

retour rapides 147 F

Versión mono, avance rapide 120 F

Versión mono sans éjection 60 F

TSM 28

Système éjection automatique du fin de bande pour

TSM 27 30 F

TSM 29 et TSM 30

Alarme ultra son. Emetteur, Alim. 6-12 V. Portée :

plusieurs mètres.

Prix TSM 29 : 55 F - TSM 30 : 100 F

TSM 32

Ensemble UHF-télévision 5 présélections. Fonctionne

sous 150 V de 460 MHz à 860 MHz.

Prix 85 F

Versión O.M. de 430 MHz à 810 MHz 85 F

TSM 33

Correcteur de tonalité pour TSM 19. Potentiomètre

volume avec prise physiologique aigu, grave, balance.

Sensibilité 150 mV sous 150 kΩ. Sortie 0,8 V. Stéréo.

(Voir photo TSM 6) 90 F

Versión mono 52 F

TSM 34

Préampli RIAA cellule magnétique, stéréo, pour

TSM 33 40 F

TSM 35

Préampli micro ou tête magnéto. Stéréo pour

TSM 33 40 F

TSM 36

Régulateur vitesse pour K7 Universelle à circuit intégré.

Entrée jusqu'à 18 V, sortie réglable.

Prix 28 F

TSM 38

Adaptateur VU-mètres sur ampli jusqu'à 200 W.

Stéréo 18 F

2 VU-mètres 48 F

LES HAUT-PARLEURS
ET KITS DE QUALITÉ

SIARE

PRÉSENTS
CHEZ

TERAL

DANS SON MAGASIN DU 26 TER, RUE TRAVERSIERE, PARIS 75012 - TEL. 307.87.74 (GARE DE LYON)

SIARE

DES HAUT-PARLEURS
HIFI PROFESSIONNELS
ACCESSIBLES A TOUS

L'APOTHÉOSE AU FESTIVAL DU SON

TERAL GRAND POINT DE VENTE SIARE
LES HAUT-PARLEURS



26 SPCS



TWZ



PASSIF



13 RSP

DERNIÈRE MINUTE : nouveau filtre 2 voies, 120 W. F 2-120

RÉFÉRENCE	Ø	BANDE PASSANTE Hz	FRÉQUENCE Hz	PUISSANCE	PRIX
BOOMERS ET LARGE BANDE					
31 TE	310	23- 5 000	30	80/120	576 F
31 SPCT	310	18- 1 500	18	60/80	529 F
26 SPCS	260	28- 5 000	26	100	403 F
25 SPCM	244	22-12 000	26	40/45	231 F
25 SPCG 3	244	28- 6 000	30	30/35	174 F
205 SPCG 3	204	20- 5 000	22	30/35	157 F
21 CPR 3	212	40-18 000	40	30/40	205 F
21 CPG 3	212	40-12 000	40	25/30	93 F
21 CPG 3 BC	212	40-18 000	40	25/30	104 F
21 CP	212	40-12 000	40	15/20	53 F
17 CP	167	45-15 000	45	10/15	44 F
12 CP	126	50-15 000	50	10/12	38 F
MÉDIUMS					
10 MC	130	500-6 000	212	30 (600)	117 F
12 MC	200 x 138	500-6 000	180	70 (600)	184 F
13 RSP	172 x 146	50-6 000	50	60-80	300 F
17 MSP	180	45-12 000	45	60-80	302 F
19 TSP	217 x 230	35-5 000	30	80-120	536 F
TWEETERS					
6 TWD	65 x 65	6-20 K	2 K	20 (5 000)	19 F
6 TW 85	65 x 65	6-20 K	2 K	25 (5 000)	25 F
TW 95 E	82 x 82	5-22 K	1,5 K	35 (5 000)	29 F
TWO	97	2-22 K	1,1 K	50 (5 000)	51 F
TWS	110	2-22 K	1,5 K	50 (5 000)	75 F
TWM	110	2-25 K	1 K	80 (5 000)	115 F
TWM 2	110	2-20 K	1 K	80 (5 000)	178 F
TWZ	140	1,5-20 K	0,5 K	120 (5 000)	221 F
PASSIFS					
SP 31	310	18-120	15		211 F
P 21	212	40-120	25		38 F
SP 25	244	20-120	18		85 F
FILTRES					
RÉFÉRENCE	FRÉQUENCE DE COUPURE	AFFAIBLISSEMENT	PUIS- SANCE	CONDENSATEUR	PRIX
F 2-40	2 500	6 dB/oct.	40	Non polarisé	84 F
F 30	600-6 000	12 dB/oct.	30	Non polarisé	112 F
F 40	600-6 000	12 dB/oct.	45	Non polarisé	196 F
F 400	600-6 000	6 dB/oct.	80	Monolithique	197 F
F 700	500-6 000	12 dB/oct.	120	Monolithique	419 F
F 60 B	250-6 000	12 dB/oct.	100		471 F
F 2-120	4 000	12 dB/oct.	120	Monolithique	202 F
F 1000	150-2 000	12 dB/oct.	150	Monolithique	437 F
EVENT SPECIAL POUR KITS					7 F

• NOUVEAU - FILTRE MONOLITHIQUE F700 SIARE
Encore plus performant que le F600.

EN EXCLUSIVITE, LE FAMEUX 12 SPC-RV, 50 W, MEDIUM SPECIAL. Membrane plastifiée au lastex de butyl. Bande passante 150 à 12 000 Hz. Fréquence 50 Hz. Aimant et masse polaire 800 g 160 F

KIT SONO-DISCO REGGAE - 100 W RMS
(Décrit SONO MARS p. 131)

- 31 TE boomer
- TWZ le fameux tweeter
- F2-120 filtre double protection.
- 1 event.

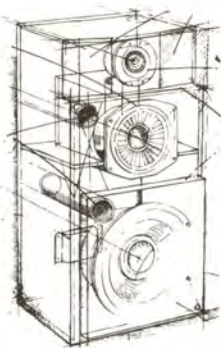
SCHÉMA DE MONTAGE
LE KIT BASS-REFLEX
DISCO
REGGAE

999 F

REMISE AUX ETUDIANTS SUR TOUT LE MATERIEL

SIARE

DES KITS D'ENCEINTES
TRÈS PERFORMANTS



- TOUT EST SIARE DANS UNE ENCEINTE SIARE
- CHAQUE ÉLÉMENT CONCOURT A L'ÉQUILIBRE DE L'ÉCOUTE
- L'ÉQUILIBRE, ÇA S'ENTEND
- L'ÉQUILIBRE, ÇA S'ÉCOUTE
- UNE GRANDE VARIÉTÉ DE KITS POUR TOUS

H.-P. POUR ENCEINTES EN KITS

H.-P. POUR KITS D'ENCEINTES LARGE BANDE				
KIT	PUISSANCE	COMBINAISONS PROPOSÉES	FILTRE	PRIX
1	10 W	12 CP		38 F
2	15 W	17 CP		44 F
3	25 W	21 CPG 3/BC		104 F
4	25 W	21 CPG 3/BC + P 21		142 F
5	30 W	21 CPR 3		205 F
6	30 W	21 CPR 3 + P 21		243 F
H.-P. POUR KITS D'ENCEINTES 2 VOIES AVEC TWEETER AVEC FILTRES, FICHES, FIL				
7	15 W	12 CP + TWM	F 240	237 F
8	15 W	17 CP + 6 TW 85	2 µF	69 F
9	20 W	21 CP + P 21 + 6 TW 85	2 µF	116 F
10	20 W	21 CP + 6 TW 85	2 µF	78 F
11	25 W	21 CPG 3 + P 21 + 6 TW 85	2 µF	156 F
12	25 W	21 CPG 3 + 6 TW 85	2 µF	118 F
13	30 W	21 CPR 3 + P 21 + TWO	2 µF	294 F
14	30 W	21 CPR 3 + TWO	F 240	340 F
15	SL 200-30 W	25 SPCG 3 + TWO	F 240	309 F
16	45 W	25 SPCM + TWO	F 240	366 F
17	45 W	25 SPCM + SP 25 + TWM2	F 240	578 F
18	50 W	21 CPR 3 + 21 CPR 3 + TWO	2 µF	461 F
19	100 W	3 ITE + TWZ	Self+cond.	797 F
19 A	120 W	31 TE + TWZ	F 2-120	999 F
H.-P. POUR KITS D'ENCEINTES 3 VOIES AVEC FILTRES ET EVENTS, FICHES, FIL				
20	25 W	21 CPG 3 + P 21 + 10 MC + 6 TW 85	F 30	385 F
21	25 W	21 CPG 3 + 10 MC + 6 TW 85	F 30	347 F
22	30 W	205 SPCG 3 + 10 MC + TWS	F 30	462 F
23	30 W	205 SPCG 3 + P 21 + 10 MC + TWS	F 30	500 F
24	30 W	25 SPCG 3 + 10 MC + TWS	F 30	479 F
25	45 W	25 SPCM + SP 25 + 12 MC + TWM 2	F 400	875 F
26	60 W	25 SPCM + 12 MC + TWM 2	F 400	790 F
27	60 W	25 SPCM + 13 RSP + TWM 2	F 700	1128 F
28	Espace 200-70 W	26 SPCS + 12 MC + TWM 2	F 400	962 F
29	80 W	31 SPCT + 17 MSP + TWM 2	F 60 B	1480 F
30	80 W	31 SPCT + SP 31 + 17 MSP + TWM 2	F 60 B	1691 F
31	Delta 200-100 W	26 SPCS + 13 RSP + TWM 2	F 700	1300 F
32	100 W	31 TE + 17 MSP + TWM 2	F 60 B	1527 F
33	Delta M4-100 W	31 SPCT + 31 SPCT + 17 MSP + TWM 2	F 60 B	2009 F
34	Galaxie 200 120 W	3 ITE + 19 TSP + TWZ	F 1000	1770 F

LA PUISSANCE DE LA DELTA 200 EST PORTÉE A 100 WATTS :
grâce aux nouveaux éléments • 26 SPCS • 13 RSP • TWM 2 • F 700
Prix inchangé 1 300 F

DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE

TOUS LES MODELES SONT TOUJOURS DISPONIBLES CHEZ TERAL

TWEETERS PIEZZO ELECTRIQUES

63 F



- Bande passante exceptionnelle.
- Très haut rendement.
- Utilisation sans filtre.
- Excellente tenue en puissance.

UNIQUE AU MONDE

2 x 5 HORN, 35 V = 150 W/8 Ω - 3,5 à 30 kHz (145 x 67) **63 F**
KSN 6005, 35 V = 150 W/8 Ω - 3,5 à 30 kHz (85 x 85) **63 F**
KSN 6025, Tweeter médium 35 V = 150 W/8 Ω - 1,8 K à 30 kHz (172 x 83) **109 F**
PRIX PAR QUANTITÉS

KITS JOSTY-KIT

AF 210, Ampli 25 W 96 F
GU 330, Trémolo pour guitare 98 F
HF 61/2, Récepteur OM à diodes 72 F
HF 65, Emetteur FM 40 F
HF 305, Convertisseur UHF 144 MHz 122 F
HF 310, Récept. FM, varicap, alim. 12 à 18 V 184 F
HF 325, Récept. FM, qualité prof. 308 F
HF 330, Décodeur stéréo pour HF 310 113 F
ou HF 325 52 F
HF 375, Récepteur FM 52 F
HF 385, Préampli d'ant. UHF/VHF, gain 20dB 98 F
HF 395, Préampli HF, alim. 12 V 24 F

SanKen CIRCUITS HYBRIDES

EPIOTEK MODULES DE RÉFÉRENCE :

TERAL EST LE SEUL A VOUS LES PROPOSER.

AMTRON UNE SÉLECTION DE KITS POUR TOUS

UK 262, Générateur de 5 rythmes amplifié 402 F
UK 262/W, Le même monté 527 F
★ UK 263, Générateur 15 rythmes amplifié, 9 instruments à percussion 715 F
★ UK 263/W, Le même monté 882 F
★ Décrit SONO décembre, 393 F
UK 264, Leslie électronique 415 F
UK 264/W, Monté 102 F
UK 173, Préampli-compresseur compresseur de dynamique 200 F
UK 875, Allumage électronique à décharge capacité en kit 230 F
UK 875/W, Le même tout monté 230 F
ET TOUS LES KITS

BST MODULES BF PRÉCABLES

MA1, Ampli mono, 1 W, 2 potent. 45 F
MA 2S, Ampli stéréo 2 x 1 W, 3 potent. 54 F
MA 15S, Ampli stéréo 2 x 7 W, 4 potent. 116 F
MA 33 S, Ampli stéréo 2 x 15 W, 4 potent. 139 F
MA 50S, Ampli stéréo 2 x 25 W, 4 potent. 185 F
PAS, Préampli stéréo pour PU magn. 31 F
PBS, Préampli linéaire stéréo pour micro, tuner-magnéto 31 F
TA2, Transfo pour MA1-MA 2S 30 F
TA15, Transfo pour MA15S 27 F
TA 33, Transfo pour MA 33S 35 F
TA 50, Transfo pour MA 50S 60 F

COFFRET POUR MODULES BF

APK 250, Face avant alu, 30/10°, Sérigraphiée, Dim. 320 x 110 x 215. Prix 120 F

VENEZ ECOUTER
LES NOUVELLES ENCEINTES
CLUB 5, 7 et 9
SONO-DISCO-REGGAE
UNE PRODUCTION
SIARE

PROMOTION pre-vox



Spécial basse, guitare, orgue
WH 30 S35. **229 F**
8Ω, Ø 31 cm, 50 W eff.
WH 30 S35 avec 1 tweeter
piezzo-électrique, 150 W **260 F**



power et TERAL

NOUVELLE TABLE DE MIXAGE MPK 304.

- 2 entrées P.U.
 - 2 entrées auxiliaires.
 - 1 entrée micro.
 - Pré-écoute.
 - Niveaux insaturables.
 - Absence de souffle.
- 790 F**

DPK 850, Ligne à retard analogique, technique CCD avec un compresseur/expandeur type DBX. **DISPONIBLE**

IP I.L.P. (Electronica) Ltd

CHEZ TERAL



MODULES-AMPLI	ALIMENTATIONS AVEC TRANSFO
15 W HY 30 106 F	PSU 36 22 V 115 F
30 W HY 50M 177 F	PSU 50 25 V 122 F
60 W HY 120 335 F	PSU 70 35 V 310 F
100 W HY 200 510 F	PSU 90 45 V 327 F
240 W HY 400 660 F	PSU 180 45 V 510 F

- PREAMPLY HY 5 - MONO - Entrées : PU magnétique, tuner, micro, aux., monitor, volume aiguës-basses. Ce préampli convient à tous modules ILP 110 F
- Avec un ensemble, Téral fournit les poten., boutons, fiches entrées, fusibles, inter., **SANS SUPPLÉMENT DE PRIX.**

Pour vos montages d'ampli, les modules circuits, hybrides de performances exceptionnelles vous permettent la réalisation rapide et sûre de toutes puissances.

AVEC power

SONORISEZ ET JOUEZ PLEINS FEUX TOUTES VOS SOIRÉES

- Ampli POWER APK 240B, 2x40 W.
- Table de mixage POWER MPK 302.
- Platine disque AKAI APB 10.
- 2 enceintes SIARE DISCO-CLUB 5, 60 W.
- MODULATEUR, 3 canaux/micro avec 3 lampes couleur/pince.

L'ENSEMBLE **3850 F**

TOUT LE MATÉRIEL POWER-COLLYNS MOON

Catalogue et documentation sur demande.

CIRCUITS VEROBOARDS

Plaquettes de stratifié de haute qualité réalisées par gravure mécanique de circuits conducteurs parallèles en cuivre. Coupeuse des bandes conductrices à l'aide d'un outil spécial.

Type	Format	Pas	Prix
M2	95 x 150	2,54 x 2,54	14,50
M3	88 x 112	2,54 x 2,54	11,20
M6	65 x 90	2,5 x 2,5	7,60
M7	90 x 130	2,5 x 2,5	12,20
M9	49 x 90	3,81 x 3,81	13,70
M10	60 x 90	2,5 x 2,5	21,90
M12	125 x 115	5 x 2,5	29,30
M17	28 x 62	3,81 x 3,81	3,50
M19	49 x 94	3,81 x 3,81	7,10
M23	49 x 79	2,5 x 2,5	6,60

OUTIL SPÉCIAL pour coupeuse 8,80

NOUVEAUTÉS :

MICRO-MOTEUR pour modélisme, télécommande etc., 3 volts (dim. 18x18x19 mm) ... 9 F
Interrupteurs professionnels à clé (2 clés).

10 Ampères **36 F**

KITS ASSO

une sélection

2001, Modulateur 3 v. + 1 génér. 140 F
2002, Modulateur 3 v. + 1 inv. 165 F
2003, Modulateur 3 v. + 1 génér. 195 F
2004, Modulateur 3 v. + 1 inv. 215 F
2005, Modulateur 3 v. + 1 génér. 185 F
2006, Modulateur 3 v. + 1 inv. 215 F
2007, Chenillard 3 voies 170 F
2008, Chenillard 4 voies 195 F
2012, Stroboscope 50 140 F
2013, Stroboscope 300 260 F
2014, Stroboscope 2 x 300 à bascule 480 F
2011, VU-mètre à 12 LED (mono) 130 F
2021, Préampli pour fondu enchaîné 120 F
2025, Sirène américaine 110 F
2026, Sirène française 98 F
2030, Gradateur à touche 130 F
2037, Gradateur 1200 W 75 F
2038, Commande du son 140 F

NOUVEAUTÉ LUMIÈRE

TERAL A CONÇU, RÉALISÉ UN COMBINÉ 4 voies (4 x 1 100 W). [Décrit H.P. 15 déc. 1979].

MODULATEUR-CHENILLARD

2 appareils en un seul, permettant de basculer le système sur toutes vos lampes en fonction **modulateur** (micro incorporé) ou en **chenillard**. Nous avons pensé également à nos clients qui aiment câbler et avons conçu la version en kit ou en ordre de marche.
C.3400 en coffret en ordre de marche **355 F**
C.3400 en kit av. coffret **300 F**

LIGNES DE RETARD

Unité de réverbération EXCLUSIVITÉ TERAL (Port 11 F)

GRAND ARRIVAGE EN SUPER PROMOTION

RE 16 Entrée 350 MA, 10 Ω/10 KΩ, BP 50-50 000 Hz, 2,45, 35/40 **110 F** (Prix par quantité).

RE 4, Entrée 350 MA, 16 Ω/10 KΩ, BP 100-3 000 Hz, 2,55, 25/30 **60 F**
RE 6, Entrée 350 MA, 16 Ω/10 KΩ, BP 100-3 000 Hz, 2,55, 25/30 **43 F**
RE 21, Entrée 350 MA, 3 Ω/3 KΩ, BP 100-3 000 Hz, 1.45, 15 ms **37 F**

L'EQUIPE TERAL: « PIÈCES DÉTACHÉES » EST À VOTRE SERVICE ET NE VOUS PROPOSE QUE DU MATÉRIEL DE PREMIER CHOIX, PAS DE LOT, NI DE FIN DE STOCK • NOS PRIX SONT TRÈS ÉTUDIÉS •

COMPAREZ NOTRE QUALITÉ ET NOS PRIX.

LES BETES A CONCOURS TEXAS INSTRUMENT CALCULATRICES SCIENTIFIQUES

TI-25 199 F | TI-50 249 F
TI-30 119 F | TI-53 275 F
TI-31 159 F | TI-57 299 F

LES PROGRAMMABLES

TI-58 745 F | TI-58 C 945 F
TI-59 1 995 F

ET POUR TOUS LES JOURS

TI-1025 99 F | TI-1750 169 F
TI-1030 119 F | TI-1790 249 F
TI-1070 129 F | TI-5015 725 F

KITS ELCO

9, Gradateur de lumière 39 F
23, Chenillard 8 voies prof. 390 F
24, Mini-orgue (8 notes) 58 F
43, Stroboscope 2x1500 joules 250 F
62, Préampli à micro pour modulateur avec micro-électret fourni 58 F
65, VU-mètre stéréo pour ampli jusqu'à 100 W 89 F
78, Correcteur de tonalité 29 F
86, Roulette électronique à LED 95 F
114, Base de temps à quartz pour horloge digitale 68 F
116, Sifflet à vapeur pour train 95 F
119, Stroboscope 2x60 joules 180 F
120, Mixage 1 micro + 1 magnéto pour diapo ou films 72 F
121, Mini-batterie électronique 68 F
130, Sirène multiple 88 F
135, Trucage électronique pour tous bruits 230 F
137, Horloge digitale réveil pour cafetière électronique 99 F
142, Micro-tuner à microprocesseur 450 F
SM78.477, Tous bruits explosion, détonation sirène, chien, train, etc. 75 F
TMS 38-99 + DIS 631, C.I. digital horloge réveil avec bloc afficheur 39 F

TABLES DE MIXAGE

POWER, PREVOX, BST, RODEC, LEM, PROKIT, PEAVEY,

EQUALIZERS

POWER, BST, SAE, TECHNICS

REDUCTEURS DE BRUITS

POWER, NAKAMICHI, SAE 5000

• TERAL UN MAGASIN OU LES JEUNES SONT BIEN REÇUS
• UN CHOIX DE QUALITÉ

- TOUS LES AMPLIS
- ANTENNE TV-FM.
- TOUTE LA MESURE
- BAFFLES HIFI-SONO
- BANDES ET CASSETTES
- CELLULES/DIAMANTS
- CIRCUITS IMPRIMES
- CONDENSATEURS
- CORDONS/COURROIES
- DIODES LUMINESCENTES
- EMETTEURS/RECEPTEURS
- FERS A SOUDER
- HAUT-PARLEURS
- KITS
- MICROS
- PLATINES DISQUES
- PREAMPLI TV
- PRISES (LES PLUS RARES)
- QUARTZ
- REGULATEURS
- RESISTANCES
- STROBOSCOPES
- TUNERS
- TUBES (LAMPES TV)

SORTEZ DE LA GRISAILLE, ESSAYEZ

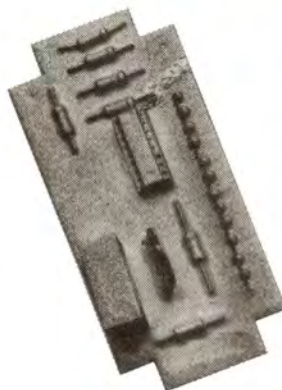
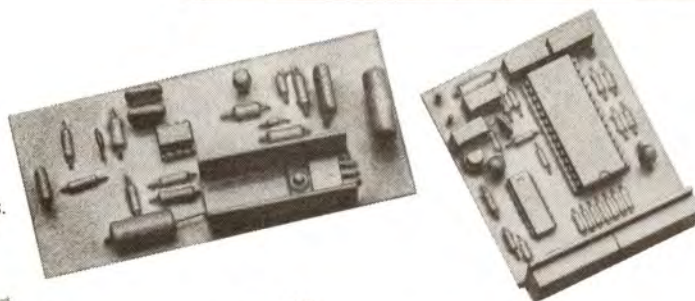
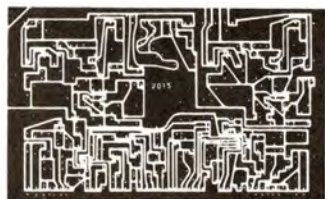
UN ASSO[®] KIT

le matériel

- nos composants sont tous des composants professionnels tels que :
- résistances de faibles valeurs toutes identiques, à couche 5% Cogeco !
 - résistances de puissance vitrifiées !
 - les condensateurs céramiques et mylars sont tous de la même marque.
 - les chimiques sont tous conçus pour être utilisés à leurs tensions optimales.
 - les éléments actifs ont été choisis dans les meilleures marques actuelles et l'étude technique a prévu leur utilisation dans des zones de sécurité.

accessoires

supports de circuits intégrés, vis, écrous, radiateurs aluminium noirs pour les triacs et les régulateurs, tous ces petits détails qui différencient un Asso-Kit.



CHEZ NOUS, C'EST ÇA UN PSYCHÉDÉLIQUE

ASSO[®] KIT POURQUOI NOUS CHOISIR :

trop souvent seul un schéma est donné dans un Kit. chez nous, vous aurez :

- un descriptif du Kit
- les caractéristiques techniques du Kit
- une notice de montage très détaillée avec conseils
- une notice de mise en service avec conseils
- schéma d'implantation en 2 couleurs (plan et valeurs)
- schéma de principe en 2 couleurs (plan et valeurs)
- mémento comportant le code des couleurs pour les résistances, pour les condensateurs, le brochage des éléments utilisés, quelques exemples de repérage de pièces et toujours des conseils pour mener à bien chaque Kit.

**DESCRIPTIF des KITS et
LISTE des REVENEURS sur DEMANDE
à :**

DISTRIBUTEUR :
FRANCLAIR - ELECTRONIQUE
B.P. 42, 92133 ISSY les MOULINEAUX

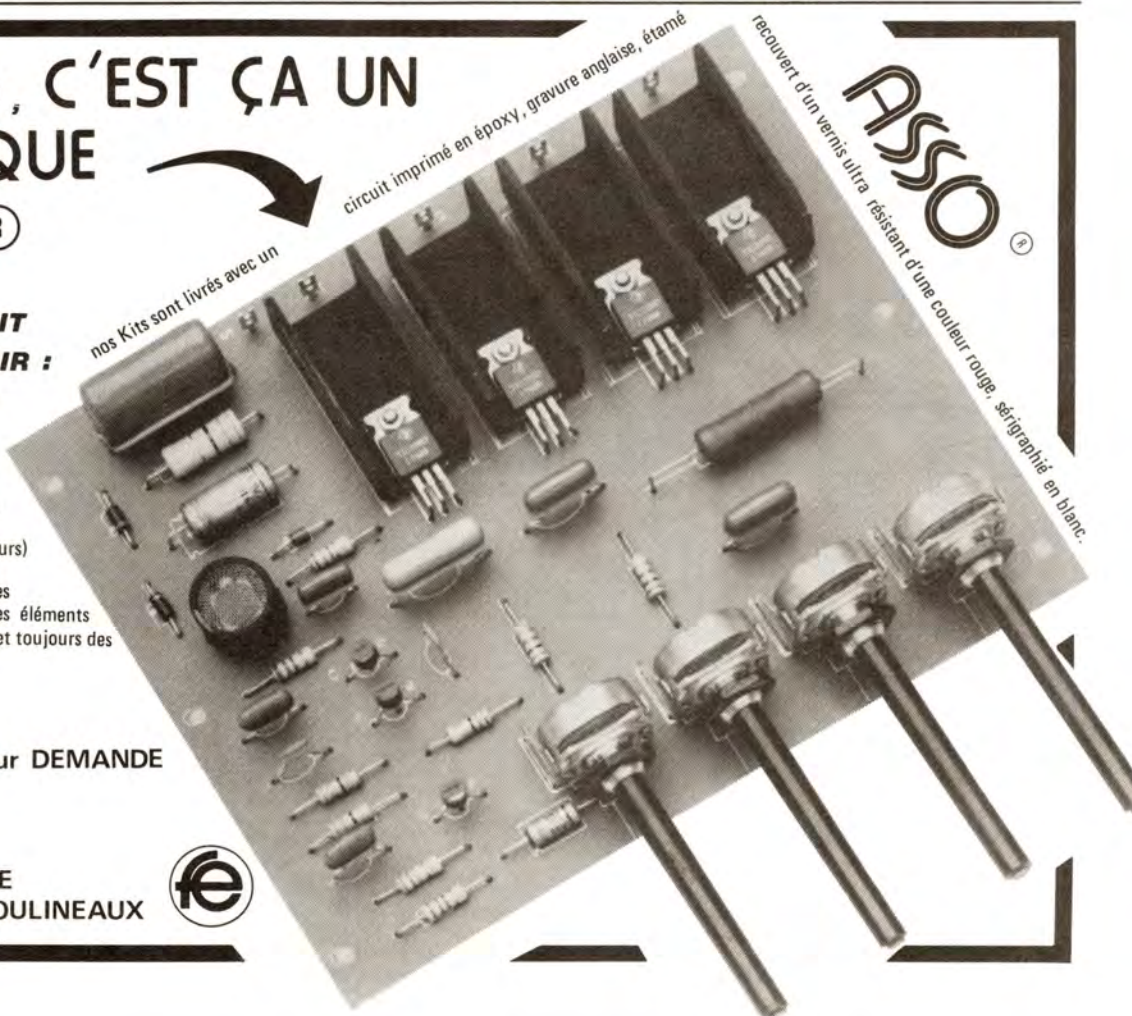


circuit imprimé en époxy, gravure anglaise, étamé

nos Kits sont livrés avec un

recouvert d'un vernis ultra résistant d'une couleur rouge, sérigraphié en blanc.

ASSO[®]



fanatronic propose plus de 130 Kits en stock !

office du kit - AMTRON - JOSTY - ELECTROME - IMD...

UTILITAIRE

OK 5. Inter à effleurement	83,30
OK 23. Antimoustique à ultra-sons	87,20
OK 64. Thermomètre digit. 0-99 °C	191,10
OK 84. Interphone à fil - 2 p.	116,60
OK 104. Thermostat 0-100 °C	112,70
OK 110. Détecteur de métaux	155,80
OK 115. Ampli de téléphone	83,30
OK 166. Carillon 9 tons	125,00
UK 92. Ampli de téléphone	138,00
UK 232. Préampli antenne AM/FM	58,50
UK 285. Préampli antenne VHF/UHF	97,70
UK 780. Détecteur de métaux	166,80
JK 8. Inter crépusculaire	72,20
HF 385. Préampli antenne VHF/UHF	97,70
HF 395. Préampli antenne AM/FM	29,60
KN 3. Ampli de téléphone	63,00

ALARME

OK 78. Antivol action retardée	112,70
OK 80. Antivol automobile	87,20 F
OK 92. Antivol auto retardé	102,90
OK 140. Centrale d'alarme maison	345,00
OK 154. Antivol pour moto	125,00
OK 175. Transmetteur téléphonique	225,00
EL 15. Centrale d'alarme maison	280,00
EL 34. Barrière ultra-son	165,00
EL 37. Alarme ultra-son Doppler	230,00
UK 952. Emetteur infra-rouge	184,00
UK 957. Récepteur infra-rouge	305,00

COMMANDE A DISTANCE

OK 83. Emetteur 27 MHz (1 canal)	63,70
OK 89. Récepteur 27 MHz (1 canal)	87,20
OK 106. Emetteur ultra-sons	83,30
OK 108. Récepteur ultra-sons	93,10
OK 168. Emetteur infra-rouge	125,00
OK 170. Récepteur infra-rouge	155,00
JK 7. Décodeur radio-commande 2 c.	183,80

JEUX-HORLOGES

OK 9. Roulette à 16 LED	126,40
OK 10. Dé-électronique	57,80
EL 66. Horloge digitale (h-mn)	129,00
EL 67. Alarme pour EL 66	36,00
EL 114. Base temps 50 Hz	68,00
EL 126. Horloge digitale (h-mn)	79,00
EL 130. Sirène multiple	88,00
EL 135. Truqueur de bruitage	230,00
EL 137. Horloge pour cde ext.	99,00
JK 9. Sirène modulée	64,20
KN 23. Horloge digitale (h-mn)	135,00

AUTOMOBILE

OK 35. Détecteur de verglas	67,60
OK 46. Cadenceur d'essuie-glaces	73,50
OK 113. Compte-tours digital	191,10
EL 30. Ampli 15 W pour auto	120,00
UK 707. Cadenceur d'essuie-glaces	106,40
UK 875. Allumage électronique	231,80

MUSIQUE

OK 82. Mini-orgue électronique	63,70
EL 94. Préampli guitare	68,00
EL 101. Equalizer 6 fréquences	125,00
UK 261. Générateur 5 rythmes	282,00
UK 716. Table mixage 3 voies stéréo	293,50

MINUTERIES-TEMPORISATEURS

OK 116. Compte-rose 0-3 mn	102,90
OK 156. Temporisateur digit. 0-40 mn	255,00
EL 97. Temporisateur digit. 0-40 mn	145,00
EL 134. Minuterie digit. insolation	190,00
EL 142. Timer à microprocesseur	450,00
JK 10. Compte-rose 2-60 sec.	85,70

JEUX DE LUMIERE

EL 9. Gradateur de lumière	39,00
EL 10. Modulateur 3 canaux	95,00
EL 12. Modulateur 3 c. + négatif	125,00
EL 19. Chenillard 8 canaux	220,00
EL 23. Chenillard 8 c., 10 programmes	390,00
EL 40. Stroboscope 150 joules	150,00
EL 46. Stroboscope 300 joules	250,00
EL 62. Préampli micro modulateur	58,00
EL 71. Modulateur 3 c. à micro	185,00

HI-FI-BF

OK 28. Contrôle tonalité stéréo	102,90
OK 31. Amplificateur 10 W eff.	97,00
OK 32. Amplificateur 30 W eff.	126,40
OK 50. Préampli stéréo RIAA	53,00
OK 62. Vox-control	93,10
OK 76. Mixeur stéréo 8 voies	240,10
OK 79. Amplificateur 2 x 15 W eff.	116,60
OK 99. Préampli micro	38,20
OK 139. Amplificateur 15 W eff.	109,00
EL 65. Vu-mètre stéréo	89,00
UK 173. Compresseur de dynamique	102,00
JK 1. Amplificateur 0,5 W	67,30
JK 2. Préampli micro	69,20
JK 4. Tuner FM	112,10
AF 310. Amplificateur 15 W eff.	93,90
HF 310. Tuner FM - 5 µV	183,50
HF 325. Tuner FM - 2 µV	307,90
HF 330. Décodeur FM stéréo	113,10
KN 12. Amplificateur 2 W eff.	52,00
KN 13. Préampli mono RIAA	37,00
KN 14. Contrôle tonalité mono	39,00
KN 24. Crête-mètre à LED	136,00

MESURE

OK 39. Convertisseur 12 V/9 V-0,3 A	67,60
OK 41. Unité de comptage 2 digits	122,50
OK 45. Alimentation 3-24 V/1 A	151,90
OK 57. Testeur de transistors	53,90
OK 86. Fréquence-mètre digital	244,00
OK 117. Commutateur oscillo. 0-1 MHz	155,80
OK 123. Générateur BF 1 Hz-400 kHz	273,40
OK 129. Traceur courbes transistors	191,10
OK 141. Chrono digital	195,00
OK 149. Alimentation 0-24 V/2 A	289,00
EL 49. Alimentation 3 à 24 V/1,5 A	140,00
EL 59. Alimentation 5 à 15 V/0,5 A	89,00
EL 91. Fréquence-mètre digital	245,00
EL 99. Compteur digit. 0-999	180,00
EL 104. Capacimètre digital	210,00
UK 406. Signal-tracer	236,00
UK 562. Testeur de transistors	169,50
JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 kHz	121,75

EMISSION-RECEPTION

OK 81. Mini-récepteur PO-GO	57,80
OK 93. Préampli antenne auto	38,20
OK 105. Mini-récepteur FM	57,80
OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz	125,00
OK 134. Convertisseur 144 MHz/FM	109,00
OK 136. Récepteur 27 MHz	125,00
OK 152. Emetteur FM 144 MHz	255,00
OK 163. Récepteur AM aviation	255,00
UK 527. Récepteur VHF 110-150 MHz	264,50
UK 545. Récepteur 25-150 MHz	160,30
JK 5. Récepteur 27 MHz	129,10
JK 6. Emetteur 27 MHz	114,30
HF 65. Micro-émetteur FM	43,00
HF 305. Convertisseur 144 MHz/FM	122,50
HF 375. Mini-récepteur FM	52,00

Comment lire nos références

OK = Office du Kit
EL = Elco-Electrome
UK = Amtron
AF, JK, HF = Josty
KN = IMD

BI-KITS

modules HI-FI



AL 250

AMPLI 125 W

375 F

Etudié pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transfo 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

AL 120

AMPLI 60 W

215 F

Particulièrement étudié pour la hifi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 100 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

AL 60 : 85 F

AMPLI 25 ET 35 W/8 Ω

AL 80 : 145 F

Présentant un taux de distorsion inférieur à 0,1 %. Alimentation de deux AL 60 ou de deux AL 80 par le module SPM 80, transfo 40 V/72 W.

PA 200

PRE-AMPLI STEREO

280 F

Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'entrée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée. 2 filtres graves et aiguës, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

S 450

TUNER FM STEREO
phase lock-loop

395 F

Permet la pré-sélection de 4 stations. Réglage rapide par 4 boutons. Equipé d'une diode d'accord Varicap, d'un étage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.

A utiliser avec tous les équipements audio. Alimentation si nécessaire par transfo 18 V/5 W et composants de redressement.

ALIMENTATIONS STABILISEES

TRANSFORMATEURS

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX	18 V/5 W	S 450	28,20 F
SPM 80	2 x AL 60	79,00 F	24 V/24 W	STEREO 30	49,40 F
SPM 120/55	2 x AL 80	105,00 F	40 V/72 W	2 x AL 60 ou 2 x AL 80 ou 1 x AL 120	89,00 F
SPM 120/65	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	105,00 F	55 V/120 W	2 x AL 120 ou 1 x AL 250	115,50 F

CATALOGUE FANATRONIC

50 pages de matériel en magasin - Contre 6 timbres à 1,30 F

fanatronic

35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS - Tél. 306.93.69
2, bd du Sud-Est, 92000 NANTERRE - Tél. 721.63.81

Veillez me faire parvenir

- ☐ Documentation BI-KITS, ci-joint 2 timbres à 1,30 F
☐ Catalogue FANATRONIC, ci-joint 6 timbres à 1,30 F

Nom

Adresse

Code postal Ville

SURPLUS ELECTRONIQUE s.a.r.l.

7, rue de Bezons - 92400 COURBEVOIE - Tel.: 789 37 66

AA 116... 1,40 117... 1,55 118... 1,80 143... 1,30 AC 125-126-127... 128-132-172... 180-181-187... 188... 3,50 127K-128K-176K... 180K-181K-187K... 188K... 4,50 AD 142-143... 18,00 149... 15,00 161-162... 4,30 262... 13,00 263... 16,00 AF 106... 7,00 109... 7,20 121... 5,20 124-125... 5,50 127-128... 5,50 139... 7,00 238... 8,20 ASZ 15-17-18... 15,00 17... 15,00 198... 2,50 199... 2,50 200... 2,50 240... 2,50 241... 2,50 242... 2,50 243... 2,50 244... 1,20 AU 106-107-110... 112-113... 25,00 AY 102... 18,00 103-105K... 13,50 BA 157... 1,65 158... 1,80 159... 2,05 243... 1,20 244... 1,20 BAX 12... 1,10 13... 0,60 16... 1,20 BB 142... 4,30 BC 107-108-109... 113-118... 2,00 140... 4,80 141... 4,80 142-143... 5,50 143... 5,50 161... 5,50 170... 1,70 171-172... 1,80 173... 2,10 174... 1,80 177-178... 2,00 179... 2,00 208... 1,80 237-238... 1,80 239... 2,20 250... 1,70 251-253... 2,20 252... 2,10 256-260... 2,30 261-263... 2,90 266... 3,00 307... 2,20 308... 2,00 309... 2,15 313... 3,50 327-328... 2,50 337-338... 2,20 341... 3,50 350... 4,00 361... 4,50 370... 3,00 378... 3,50 413-414... 3,00 415-416... 3,10 446... 1,75 547-548... 1,50 549... 1,50 550... 3,00 557-558... 1,50 559... 1,50 560... 2,60 BD 111... 13,50 131... 11,50 132... 13,80 135... 4,70 136... 5,00 137... 3,50 138... 3,50 139... 6,20 140... 6,70 BD 202... 11,00 203... 11,50 204... 12,00 225... 7,20 230... 8,60 231... 9,20 232... 12,50 233... 7,20 234... 7,40 235... 7,70 236... 7,90 237... 8,20 238... 8,40 262... 10,30 263... 9,40 266... 14,00 267... 14,50 433... 8,60 436... 9,60 437... 9,60 438... 10,00 BOY 106... 7,00 109... 7,20 121... 5,20 124-125... 5,50 127-128... 5,50 139... 7,00 238... 8,20 BF 115... 5,50 120... 3,20 167... 4,00 173... 5,00 SD 174... 7,00 198... 2,50 199... 2,50 200... 2,50 240... 2,50 241... 2,50 242... 2,50 243... 2,50 244... 1,20 TAA 550... 5,50 611A12... 19,00 611B12... 19,00 611C12... 19,00 611D12... 19,00 611E12... 19,00 611F12... 19,00 611G12... 19,00 611H12... 19,00 611I12... 19,00 611J12... 19,00 611K12... 19,00 611L12... 19,00 611M12... 19,00 611N12... 19,00 611O12... 19,00 611P12... 19,00 611Q12... 19,00 611R12... 19,00 611S12... 19,00 611T12... 19,00 611U12... 19,00 611V12... 19,00 611W12... 19,00 611X12... 19,00 611Y12... 19,00 611Z12... 19,00 TBA 120... 14,00 120B... 16,00 120S... 16,00 611B11... 23,50 611B12... 23,50 611B13... 23,50 611B14... 23,50 611B15... 23,50 611B16... 23,50 611B17... 23,50 611B18... 23,50 611B19... 23,50 611B20... 23,50 611B21... 23,50 611B22... 23,50 611B23... 23,50 611B24... 23,50 611B25... 23,50 611B26... 23,50 611B27... 23,50 611B28... 23,50 611B29... 23,50 611B30... 23,50 611B31... 23,50 611B32... 23,50 611B33... 23,50 611B34... 23,50 611B35... 23,50 611B36... 23,50 611B37... 23,50 611B38... 23,50 611B39... 23,50 611B40... 23,50 611B41... 23,50 611B42... 23,50 611B43... 23,50 611B44... 23,50 611B45... 23,50 611B46... 23,50 611B47... 23,50 611B48... 23,50 611B49... 23,50 611B50... 23,50 611B51... 23,50 611B52... 23,50 611B53... 23,50 611B54... 23,50 611B55... 23,50 611B56... 23,50 611B57... 23,50 611B58... 23,50 611B59... 23,50 611B60... 23,50 611B61... 23,50 611B62... 23,50 611B63... 23,50 611B64... 23,50 611B65... 23,50 611B66... 23,50 611B67... 23,50 611B68... 23,50 611B69... 23,50 611B70... 23,50 611B71... 23,50 611B72... 23,50 611B73... 23,50 611B74... 23,50 611B75... 23,50 611B76... 23,50 611B77... 23,50 611B78... 23,50 611B79... 23,50 611B80... 23,50 611B81... 23,50 611B82... 23,50 611B83... 23,50 611B84... 23,50 611B85... 23,50 611B86... 23,50 611B87... 23,50 611B88... 23,50 611B89... 23,50 611B90... 23,50 611B91... 23,50 611B92... 23,50 611B93... 23,50 611B94... 23,50 611B95... 23,50 611B96... 23,50 611B97... 23,50 611B98... 23,50 611B99... 23,50 611B00... 23,50 TCA 940... 25,00 965... 25,00 3089... 27,00 TDA 470... 19,50 1034... 37,00 1034B... 37,00 2002... 25,00 2020... 36,00 2030... 31,00 3310... 27,00 TIL 111... 11,00 TMS 3874... 30,00 DTS 739... 49,00 1N 31... 7,60 32... 8,00 33... 9,50 34... 10,50 35... 15,00 36... 17,00 37... 19,00 38... 21,00 39... 23,00 40... 25,00 41... 27,00 42... 29,00 43... 31,00 44... 33,00 45... 35,00 46... 37,00 47... 39,00 48... 41,00 49... 43,00 50... 45,00 51... 47,00 52... 49,00 53... 51,00 54... 53,00 55... 55,00 56... 57,00 57... 59,00 58... 61,00 59... 63,00 60... 65,00 61... 67,00 62... 69,00 63... 71,00 64... 73,00 65... 75,00 66... 77,00 67... 79,00 68... 81,00 69... 83,00 70... 85,00 71... 87,00 72... 89,00 73... 91,00 74... 93,00 75... 95,00 76... 97,00 77... 99,00 78... 101,00 79... 103,00 80... 105,00 81... 107,00 82... 109,00 83... 111,00 84... 113,00 85... 115,00 86... 117,00 87... 119,00 88... 121,00 89... 123,00 90... 125,00 91... 127,00 92... 129,00 93... 131,00 94... 133,00 95... 135,00 96... 137,00 97... 139,00 98... 141,00 99... 143,00 100... 145,00 101... 147,00 102... 149,00 103... 151,00 104... 153,00 105... 155,00 106... 157,00 107... 159,00 108... 161,00 109... 163,00 110... 165,00 111... 167,00 112... 169,00 113... 171,00 114... 173,00 115... 175,00 116... 177,00 117... 179,00 118... 181,00 119... 183,00 120... 185,00 121... 187,00 122... 189,00 123... 191,00 124... 193,00 125... 195,00 126... 197,00 127... 199,00 128... 201,00 129... 203,00 130... 205,00 131... 207,00 132... 209,00 133... 211,00 134... 213,00 135... 215,00 136... 217,00 137... 219,00 138... 221,00 139... 223,00 140... 225,00 2N 31... 7,60 32... 8,00 33... 9,50 34... 10,50 35... 15,00 36... 17,00 37... 19,00 38... 21,00 39... 23,00 40... 25,00 41... 27,00 42... 29,00 43... 31,00 44... 33,00 45... 35,00 46... 37,00 47... 39,00 48... 41,00 49... 43,00 50... 45,00 51... 47,00 52... 49,00 53... 51,00 54... 53,00 55... 55,00 56... 57,00 57... 59,00 58... 61,00 59... 63,00 60... 65,00 61... 67,00 62... 69,00 63... 71,00 64... 73,00 65... 75,00 66... 77,00 67... 79,00 68... 81,00 69... 83,00 70... 85,00 71... 87,00 72... 89,00 73... 91,00 74... 93,00 75... 95,00 76... 97,00 77... 99,00 78... 101,00 79... 103,00 80... 105,00 81... 107,00 82... 109,00 83... 111,00 84... 113,00 85... 115,00 86... 117,00 87... 119,00 88... 121,00 89... 123,00 90... 125,00 91... 127,00 92... 129,00 93... 131,00 94... 133,00 95... 135,00 96... 137,00 97... 139,00 98... 141,00 99... 143,00 100... 145,00 101... 147,00 102... 149,00 103... 151,00 104... 153,00 105... 155,00 106... 157,00 107... 159,00 108... 161,00 109... 163,00 110... 165,00 111... 167,00 112... 169,00 113... 171,00 114... 173,00 115... 175,00 116... 177,00 117... 179,00 118... 181,00 119... 183,00 120... 185,00 121... 187,00 122... 189,00 123... 191,00 124... 193,00 125... 195,00 126... 197,00 127... 199,00 128... 201,00 129... 203,00 130... 205,00 131... 207,00 132... 209,00 133... 211,00 134... 213,00 135... 215,00 136... 217,00 137... 219,00 138... 221,00 139... 223,00 140... 225,00 UAA 170... 24,00 180... 24,00 XR 2206... 49,00 2207... 49,00 2240... 33,50 TTL 31... 7,60 32... 8,00 33... 9,50 34... 10,50 35... 15,00 36... 17,00 37... 19,00 38... 21,00 39... 23,00 40... 25,00 41... 27,00 42... 29,00 43... 31,00 44... 33,00 45... 35,00 46... 37,00 47... 39,00 48... 41,00 49... 43,00 50... 45,00 51... 47,00 52... 49,00 53... 51,00 54... 53,00 55... 55,00 56... 57,00 57... 59,00 58... 61,00 59... 63,00 60... 65,00 61... 67,00 62... 69,00 63... 71,00 64... 73,00 65... 75,00 66... 77,00 67... 79,00 68... 81,00 69... 83,00 70... 85,00 71... 87,00 72... 89,00 73... 91,00 74... 93,00 75... 95,00 76... 97,00 77... 99,00 78... 101,00 79... 103,00 80... 105,00 81... 107,00 82... 109,00 83... 111,00 84... 113,00 85... 115,00 86... 117,00 87... 119,00 88... 121,00 89... 123,00 90... 125,00 91... 127,00 92... 129,00 93... 131,00 94... 133,00 95... 135,00 96... 137,00 97... 139,00 98... 141,00 99... 143,00 100... 145,00 101... 147,00 102... 149,00 103... 151,00 104... 153,00 105... 155,00 106... 157,00 107... 159,00 108... 161,00 109... 163,00 110... 165,00 111... 167,00 112... 169,00 113... 171,00 114... 173,00 115... 175,00 116... 177,00 117... 179,00 118... 181,00 119... 183,00 120... 185,00 121... 187,00 122... 189,00 123... 191,00 124... 193,00 125... 195,00 126... 197,00 127... 199,00 128... 201,00 129... 203,00 130... 205,00 131... 207,00 132... 209,00 133... 211,00 134... 213,00 135... 215,00 136... 217,00 137... 219,00 138... 221,00 139... 223,00 140... 225,00 LM 301... 5,00 318... 22,00 308... 11,00 311... 10,50 324... 11,60 339... 9,60 349... 18,50 358... 9,30 372... 28,00 378... 36,00 3795... 56,00 CONDENS. ■ céramique 1 pF ■ à 22 nF 0,50 ■ styrolflex 15 pF ■ à 3,3 nF 0,50 ■ ajustable 4 - 15 pF ■ de 25 pF - 2,50 ■ plaquette 100 pF ■ à 3,3 nF 0,80 ■ à 47 nF à 33 nF 250 V 0,80 CONDENS. 47 nF - 68 nF 0,1 µF 250 V 1,00 0,1 µF 400 V 1,20 0,15 µF 0,22 µF 0,33 µF 2,00 0,68 µF 1 µF et 2,2 µF 3,00 391N60 25,00 391N80 28,00 555 4,00 556 11,50 557 5,00 558 3,50 559 1,40 560 1,20 561 1,00 562 0,80 563 0,60 564 0,40 565 0,30 566 0,20 567 0,10 568 0,05 569 0,02 570 0,01 571 0,005 572 0,002 573 0,001 574 0,0005 575 0,0002 576 0,0001 577 0,00005 578 0,00002 579 0,00001 580 0,000005 581 0,000002 582 0,000001 583 0,0000005 584 0,0000002 585 0,0000001 586 0,00000005 587 0,00000002 588 0,00000001 589 0,000000005 590 0,000000002 591 0,000000001 592 0,0000000005 593 0,0000000002 594 0,0000000001 595 0,00000000005 596 0,00000000002 597 0,00000000001 598 0,000000000005 599 0,000000000002 600 0,000000000001 601 0,0000000000005 602 0,0000000000002 603 0,0000000000001 604 0,00000000000005 605 0,00000000000002 606 0,00000000000001 607 0,000000000000005 608 0,000000000000002 609 0,000000000000001 610 0,0000000000000005 611 0,0000000000000002 612 0,0000000000000001 613 0,00000000000000005 614 0,00000000000000002 615 0,00000000000000001 616 0,000000000000000005 617 0,000000000000000002 618 0,000000000000000001 619 0,0000000000000000005 620 0,0000000000000000002 621 0,0000000000000000001 622 0,00000000000000000005 623 0,00000000000000000002 624 0,00000000000000000001 625 0,000000000000000000005 626 0,000000000000000000002 627 0,000000000000000000001 628 0,0000000000000000000005 629 0,0000000000000000000002 630 0,0000000000000000000001 631 0,00000000000000000000005 632 0,00000000000000000000002 633 0,00000000000000000000001 634 0,000000000000000000000005 635 0,000000000000000000000002 636 0,000000000000000000000001 637 0,0000000000000000000000005 638 0,0000000000000000000000002 639 0,0000000000000000000000001 640 0,00000000000000000000000005 641 0,00000000000000000000000002 642 0,00000000000000000000000001 643 0,000000000000000000000000005 644 0,000000000000000000000000002 645 0,000000000000000000000000001 646 0,0000000000000000000000000005 647 0,0000000000000000000000000002 648 0,0000000000000000000000000001 649 0,00000000000000000000000000005 650 0,00000000000000000000000000002 651 0,00000000000000000000000000001 652 0,000000000000000000000000000005 653 0,000000000000000000000000000002 654 0,000000000000000000000000000001 655 0,0000000000000000000000000000005 656 0,0000000000000000000000000000002 657 0,0000000000000000000000000000001 658 0,00000000000000000000000000000005 659 0,00000000000000000000000000000002 660 0,00000000000000000000000000000001 661 0,000000000000000000000000000000005 662 0,000000000000000000000000000000002 663 0,000000000000000000000000000000001 664 0,0000000000000000000000000000000005 665 0,0000000000000000000000000000000002 666 0,0000000000000000000000000000000001 667 0,00000000000000000000000000000000005 668 0,00000000000000000000000000000000002 669 0,00000000000000000000000000000000001 670 0,000000000000000000000000000000000005 671 0,000000000000000000000000000000000002 672 0,000000000000000000000000000000000001 673 0,0000000000000000000000000000000000005 674 0,0000000000000000000000000000000000002 675 0,0000000000000000000000000000000000001 676 0,00000000000000000000000000000000000005 677 0,00000000000000000000000000000000000002 678 0,00000000000000000000000000000000000001 679 0,000000000000000000000000000000000000005 680 0,000000000000000000000000000000000000002 681 0,000000000000000000000000000000000000001 682 0,0000000000000000000000000000000000000005 683 0,0000000000000000000000000000000000000002 684 0,0000000000000000000000000000000000000001 685 0,005 686 0,002 687 0,001 688 0,0005 689 0,0002 690 0,0001 691 0,005 692 0,002 693 0,000000000000

HBN**suivez nos pub!****HBN****ELECTRONIC**

Siège Social : 12, rue Gambetta 51100 Reims - Tél. (26) 40 48 61

ELECTRONIC**VOC AL 3**

Tensions continues de 2 à 15V
 Intensité de sortie 2A
 Alimentation : secteur 220 V.
 Dimension : 80x160 mm.
 Poids : 2,2 Kg 398,00 F

**VOC AL 7**

Tensions continues de 10 à 15V
 Intensité de sortie de 0 à 12A
 La tension et l'intensité de sortie sont indiquées sur 2 galvanomètres séparés. 998,00 F

**GÉNÉRATEUR BF
VOC 3 1058 F****GÉNÉRATEUR BF
VOC 5 1617 F****T.O.S. METRE VOC
265 F****TRANSISTORMETRE****TRANSISTOR TESTER
«Iskra»**

Cet appareil permet de tester les transistors 318,00 F

CENTRAD «312»

218 F

**CENTRAD 819**

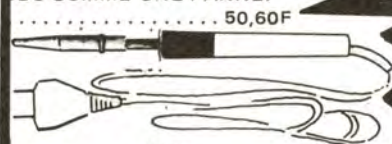
346 F

**LE ROI DES
CONTROLEURS**

LIVRÉ AVEC :
 cordons et pile
 + 1 étui

fers à souder

ÉLÉMENT DÉSSOUEUR
 adaptable sur les fers à souder
 JBC COMME UNE PANNE.
 50,60 F

**FER A SOUDER 15 W JBC**

Le plus approprié pour la micro-soudure de petits circuits imprimés et les soudures de grande précision.
 Température de la panne 350° C en 50 secondes environ. Poids 35 g.
 75,90

Beckman TECH 300

695 F

- Affichage cristaux liquides
- Impédance d'entrée 22 MΩ
- 6 fonctions-27 calibres
- Protection 1500 V
- Autonomie 2000 H

nos super promotions:**DETECTEURS DE METAUX****BOTHOA****souder BFO**

Battement de fréquences

390 F

souder 100 1B. 780 F
 Régulateur d'induction

souder 300 1630 F
 Régulateur d'induction et
 discriminateur

souder 400 2350 F
 Très basse fréquence

**OSCILLOSCOPES
HAMEG****parmi les plus vendus en Europe**

Ce contrôleur mini tester est livré avec les oscilloscopes HM 312/8 - 412/4 - 512/8 - 812/2.



16 158 F

HM 812/2

50 MHz DOUBLE TRACE
 MÉMOIRE ANALOGIQUE
 avec durée de rétention variable

RETARD DE BALAYAGE
 avec déclenchement "after delay"

MÉMORISATION MONOCOUP
 "équivalent aux" "automatic store"

AFFICHAGE DES FONCTIONS PAR LED:
 hors gamme, retard, déclenchement,
 monocoup, mémorisation automatique



1599 F

HM 307/3

Amplificateur vertical
 Bande passante 0-15 MHz à -3dB
 Sensibilité max. 5 mV/cm
 Dim : 212x114x265 mm
 Livré avec câble de mesure HZ 32



2446 F

HM 312/8

Nouveau modèle. Deux canaux:
 0 à 20 MHz (3dB) 0 à 20 MHz (-6dB)
 Sensibilité 5mV/cm à 20V/cm
 Tube 9x10cm. Déclenchement auto au niveau réglable.



3586 F

HM 412/4

Nouveau modèle. Double trace 2x20 MHz
 Tube 9x10cm. Amplificateur vertical
 Retard de balayage 100 ns à 1 s
 Bande passante DC à 20 MHz (3dB)
 à 20 MHz (-6dB). Sensib. 5mV/cm à 20V/cm. Graticule lumineuse. Dimensions écran 8x10 cm



5833 F

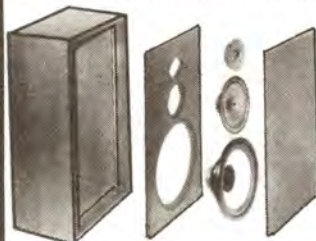
HM 512/8

Nouveau double trace 2x50 MHz - à balayage retardé : 2 canaux DC à 50MHz
 Sensib. <5 mV fréquence 0 à 70 MHz
 à 20 MHz (-6dB). Sensib. 5mV/cm à 20V/cm. Graticule lumineuse. Dimensions écran 8x10 cm

GARANTIE TOTALE 1 AN - Larges facilités de paiement par crédit CREG

HBN**suivez nos pub!****HBN****ELECTRONIC**

Siège Social : 12, rue Gambetta 51100 Reims - Tél. (26) 40 48 61

ELECTRONIC**ÉBÉNISTERIES PRÉ-MONTÉES**

30 litres: 300 F

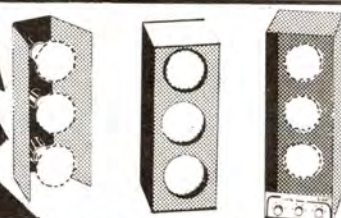
50 litres: 365 F

Très belle
 finition noyer
 d'Afrique.LIVRÉ AVEC : 1 face avant percée au choix,
 adaptée à l'un de nos kits H.P.**SIARE**LE N° 1 DE L'ENCEINTE
 HAUTE FIDÉLITÉ31 TE
 120 W19 TSP
 120 W
 35 à
 5000 HzTWZ
 120 W
 1,5 à
 20 KHzFiltre
 3 voies
 F 1000
 150W**KITS HAUT PARLEURS****KIT 51 AUDAX**3 voies - 50 W
 517 FKit Seas 253
 3 voies 60 W
 prix 495 FKit Seas 603
 3 voies 80 W
 prix 995 FKIT F3/50
 50 W 3 voies
 prix 320 F**MICROS**EM 209
 ELECTRET
 Jack 6,3 mm
 61 FMICRO EM-507
 prix 120 F

EM-702. 200 F

EM-704. 185 F
 (stéréo)

DM-403. 170 F

nos super promotions:
 (du 1er au 29 février 1980)
mini perceuseLivrée (en sachet)
 avec un jeu de pinces.
 9 à 14 V
 600 mA
 15000 T/minute**59F****lot "accessoires perceuse"**6 meules - 3 polissoirs - 6 brosses métalliques
 (laiton-acier) - 3 fraises - 3 forets à lames - 4 forets
 - 6 disques à tronçonner + porte-disques - 3 scies,Soit 39 accessoires **99F****colonnes KIT: (sans les lampes)**3 voies ouverte 45 F
 4 voies ouverte 55 F
 6 voies ouverte 75 F
 3 voies fermée 85 F
 4 voies fermée 115 F
 4 voies PAR 38 fermée ... 145 F
 colonne modulateur 298 F**CASQUES**

TE 1025



TS 1078

PHONIATE 1037 85 F
 TE 1095 260 F
 TE 1025 165 F
 TS 1078 EXTRA PLAT 385 FPlatine BSR C 123
 295 Fplatine **GARRARD**
 cellule
 magnétique
 SP 25 MK VI
 Entraînement
 courroie

690 F

platinesCHENILLARD JVS 6
 modulateur avec micro
 440 F
 JV ELECTRON SVM 3
 295 F**ET TOUJOURS LES
 DALLES HÉLIOS !**35 x 35 5,00
 50 x 50 10,00
 37 x 50 10,00**POSTER SPÉCIAL
 LUMIERE NOIRE**
 20 FTUBE lumière noire 20 W, long 60 cm
 135,00
 REGLETTE pour tube lumière noire
 62 F**HAUT PARLEURS SONORISATION
 «CELESTION»**
 G12 100 436 F**BOULES A FACETTES
 avec moteur !**30 cm Ø
 590 F20 cm Ø
 450 F

HBN**dans toute la France****HBN****ELECTRONIC**

Siège Social : 12, rue Gambetta 51100 Reims - Tél. (26) 40 48 61

ELECTRONIC

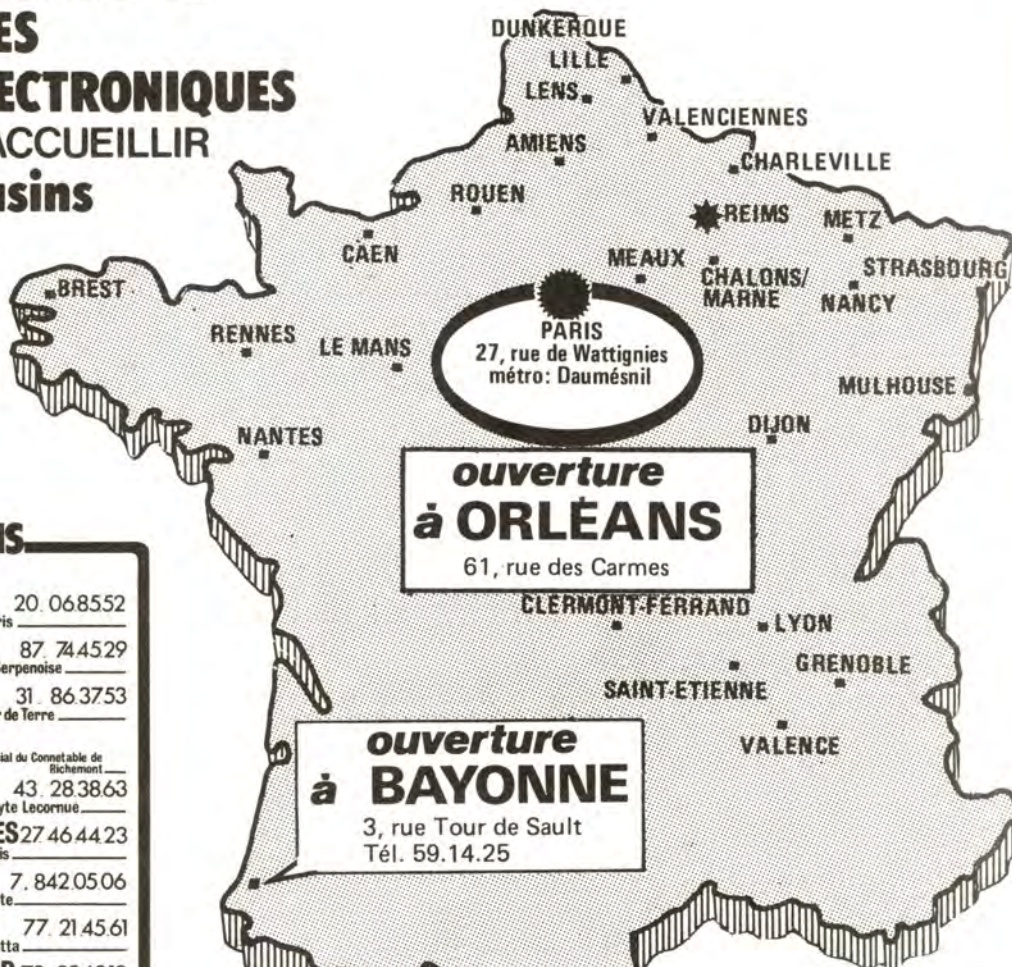
LE PLUS GRAND SPECIALISTE...
DE PIÈCES DÉTACHÉES
ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
 ...A CRÉÉ POUR VOUS ACCUEILLIR
une chaîne de magasins

COMMERÇANTS
 EN ÉLECTRONIQUE
 DE TOUTE LA FRANCE
 DEVENEZ
 UN MAGASIN HBN.

écrire au Siège
 pour renseignements

LISTE DES MAGASINS

REIMS 46, avenue de Laon	26. 40.35.20	LILLE 61, rue de Paris	20. 06.85.52
LENS 43, rue de la Gare	21. 28.60.49	METZ 60, passage Serpenoise	87. 74.45.29
DUNKERQUE 45, rue Henri Terquem	28. 66.12.57	CAEN 14, rue du Tour de Terre	31. 86.37.53
AMIENS 19, rue Gresset	22. 91.25.69	MEAUX Centre Commercial du Connetable de Richemont	
CHALONS/M 2, rue Chamorin	26. 64.28.82	LE MANS 16, rue Hippolyte Lecomte	43. 28.38.63
STRASBOURG 4, rue du Travail	88. 32.86.98	VALENCIENNES 57, rue de Paris	27. 46.44.23
NANCY 116, rue St Dizier	83. 35.27.32	LYON 9, rue Grenette	7. 84.05.06
DIJON 2, rue Ch. de Vergennes	80. 32.05.88	ST ETIENNE 30, rue Gambetta	77. 21.45.61
ROUEN 19, rue du Gal Giraud	35. 88.59.43	CLERMONT.FD 1, rue des Salins/res. Isabelle	73. 93.62.10
CHARLEVILLE 1, avenue J. Jaurès	24. 33.00.84	VALENCE 7, rue des Alpes	75. 42.51.40
BREST 1, rue Malakoff	98. 80.24.95	GRENOBLE Galerie Ste Claire (pl Ste Claire)	76. 54.28.77
RENNES 33, rue de Fougères	99. 36.71.65	MULHOUSE Centre Europe (Bd de l'Europe)	89. 46.46.24
NANTES 4, rue J.J. Rousseau	40. 48.76.57	PARIS 27, rue de Wattignies	1. 34.58.74
REIMS 10, rue Gambetta	26. 88.47.55	ORLÉANS 61, rue des Carmes	

HBN

**ouverture
à ORLÉANS**

61, rue des Carmes

**ouverture
à BAYONNE**

3, rue Tour de Sault
Tél. 59.14.25

notre catalogue
 est disponible
 dans tous nos
 magasins

15 F

+ 10 F de port
pour envoi.**DEVANT LA DIVERSITÉ DES ARTICLES VOTRE VISITE S'IMPOSE !**

SESCO - MOTOROLA - NATIONAL - FAIRCHILD - ITT - TEXAS - RTC - etc.

NOS PRIX SONT A L'UNITÉ SANS IMPOSITION DE QUANTITÉ
EN STOCK : MC 14011 BCP 5F

QUELQUES EXEMPLES :

SN 7400	1,60F	Diodes 20A 100V RG12R	20,00F	MC 7805 CK - TO3	12,00F	MJ 2501	22,00F
SN 7473	2,60F	Led Rouge	1,10F	BC 107-8-9	1,50F	TIP 3055	10,00F
SN 7490	3,30F	Afficheur 8mm AC	12,00F	BC 237-8-9	1,00F	2N 3442	11,00F
Triacs 6A 400V	4,50 F	Résist. à c.métal.	0,50F	AD 149	12,00F	2N 4915	14,00F
Diacs	1,80F	Ampli OP 741	3,00F	BD 137	3,50F	2N 1711	1,90F
Zeners	1,20F	NE 555	3,50F	BD 138	3,50F	2N 3055 (RCA)	6,50F
1N 4004-5-6-7	0,60F	NE 556	9,00F	BTW 27 - 400R	9,50F	2N 2646 (UJT)	5,00F
Diodes 20A 100V RG12	20,00F	LM 381N	21,00F	MJ 3001	20,00F	2N 3819 (FET)	3,00F

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél. 799.35.25

KITS EMISSION-RECEPTION

HF 65. Emetteur FM. P: 300 mW. Al. 4,5 à 40 V. F: 60 à 145 MHz. Portée 8 km	40,00 F
Antenne télescopique pour HF 65	22,00 F
Micro pastille	23,00 F
Micro avec inter et pied	34,00 F
Micro électret	26,00 F
HF 375. Récepteur FM. (Pour HF 65).	
Al. 9 à 12 V. F: 80 à 110 MHz. C: 5 mA	51,80 F
HF 310. Tuner FM. Al. 12 à 55 V. C: 5 mA. F: 80 à 110 MHz. S: 5 µV. Dis. 1,5 %	182,00 F
HF 325. Tuner FM. Afcage. Al. 12-18 V. F: 87 à 108 MHz. S: 1 µV. Dis. 0,18 %	305,00 F
HF 330. Décodeur stéréo. Al. 12-55 V. Dis. 0,3 %	105,70 F
JK 04. Tuner FM. Al. 9 V. F: 87,5 à 108 MHz. S: 25 µV. Dis. 0,5 %.	
LC	11,40 F
JK 06. Emetteur 27 MHz. Al. 9-12 V. P: 25 mW. Quartz fourni: 27,185.	
LC	119,50 F
JK 05. Récepteur 27 MHz. Al. 6 à 12 V. S: 10 µV. C: 10 mA. Quartz fourni. LC	128,20 F
OK 106. Emetteur ultra-sons. Al: 12 V. Portée: 18-20 m. Avec transducteur	83,30 F
OK 108. Récepteur ultra-sons	
Al. 9 V. Sortie sur relais. Avec transducteur	93,10 F
HF 305. Convertisseur VHF/144 MHz.	
Al. 9-15 V. B.P. 100 à 200 MHz. S: 0,8 µV	122,50 F
KN 9. Convertisseur AM/VHF. Al. 9 V. B.P.: 118 à 130 MHz.	
Réception PO	35,00 F
KN 20. Convertisseur 27 MHz. Réception PO	53,00 F
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz. 5 gammes	125,00 F
KN 17. Oscillateur morse. Al. 4,5 V.	37,00 F
OK 100. V.F.O. pour 27 MHz. Remplace le quartz	93,10 F
OK 168. Emetteur infra-rouges. Al. 9-12 V.	125,00 F
OK 170. Récepteur infra-rouges. Al. 12	155,00 F
OK 167 Récepteur 27 MHz super hétérodyne. AL: 12 V - 4 canaux avec ampli (port 15 F) LC	255 F

KITS AMPLIFICATION

AF 380. Ampli BF 2,5 W. Al. 9-12 V. Dis. 0,2 %. B.P. 80-12 500 Hz. Z: 4/8 Ω	53,60 F
AF 300. Ampli BF 6 W. Al. 9-18 V. Dis. 0,3 %. B.P. 20-20 000 Hz. Z: 4/ Ω. LC	96,80 F
KN 12. Ampli BF 3 W. Al. 12-18 V. Dis. 0,3 %. B.P. 20-20 000 Hz. Z: 8 Ω. C: 0,3 A	52,00 F
JK 01. Ampli BF 1 W. Al. 4-12 V. Dis. 0,3 %. B.P.: 80-15 000 Hz. Z: 4/16 Ω. LC	67,00 F
AF 310. Ampli BF 20 W. Al. 9-36 V. Dis. 0,1 %. B.P. 20-20 000 Hz. Z: 4/8 Ω. S: 775 mV	94,00 F
GP 304. Correcteur de tonalités. Pour AF 310.	79,80 F
AF 340. Ampli BF 40 W. Al. 30 à 60 V. Dis. 0,1 %. B.P. 20-20 000 Hz. Z: 4/8 Ω	138,90 F
AF 30. Préampli-correcteur. Al. 20-30 V. Ampli: 100 fois. B.P. 20-20 000 Hz.	40,00 F
OK 140. Ampli BF 100 W. Z: 8 Ω. Al. + et — 50 V. B.P. 20-20 000 Hz. Dis. 0,1 %	395,00 F
JK 02. Ampli micro. Al. 9-12 V. B.P. 20-20 000 Hz. Dis. 0,3 %.	
LC	68,90 F
KN 13. Préampli cellule magnétique. Al. 9-12 V. S: 5 mV. B.P. 20-20 000 Hz.	37,00 F
KN 14. Correcteur tonalités.	
Baxendal. Al. 9-12 V. Avec potentiomètres	39,00 F
HF 395. Ampli antenne PO-GO-OC-FM	
Al. 12-15 V. Gain: 5 à 30 dB	24,00 F
HF 385. Ampli antenne UHF-VHF	
Al. 9-15 V. Gain: 12 à 21 dB. S/B: 5,6 dB	98,00 F
OK 162. Ampli 2 x 10 W	
Auto-radio. Se branche entre l'auto-radio et vos H.P.	195,00 F

KITS ALARME et VOITURE

KN 1. Antivol simple. Al. 12 V.	55,00 F
OK 75. Antivol avec alarme temporisée	
Al. 12 V. Sortie sur relais	93,10 F
OK 80. Antivol auto. Temporisée de 0 à 20 s.	87,20 F
OK 154. Antivol moto avec détecteur de chocs	125,00 F
OK 160. Antivol à ultra-sons.	
Al. 12-13 V. Sortie sur relais. LC (Port: 15 F)	255,00 F
KN 15. Temporisateur de 0 à 8 minutes	86,00 F
OK 6. Allumage électronique. Boîtier métal	171,50 F
OK 20. Détecteur réserve d'essence (par led)	53,90 F
OK 46. Cadenceur essuie-glace. Fréq. 2 à 50 s.	73,50 F
OK 113. Compte-tours digital de 0 à 9 900 t.	191,10 F

EXPOSES EN MAGASIN
GARANTIS 1 AN
149 KITS COMPOSANTS + 6000 références
en stock
MESURE/HP/OM 27 MHz 144 MHz
VENEZ NOUS VOIR ET COMPARER

KITS MESURE

KN 5. Injecteur de signal. Al. 1,5 V	34,00 F
JK 03. Générateur BF. Al. 6-12 V. F: 20-20 000 Hz. Sinusoidal.	
Dis. 0,1 %. LC	121,00 F
OK 123. Générateur BF de 1 Hz à 400 kHz en 4 gammes. Al.: 220 V. 3 signaux: rectangulaire, triangulaire, sinusoidal. Livré avec transfo	273,40 F
NT 415. Alimentation stabilisée de 0 à 40 V. Maxi 1 200 mA	134,00 F
NT 400. Alimentation de laboratoire 0 à 40 V. 0 à 4 A. Modulation résiduelle: 0,2 mV.	317,00 F
NT 305. Convertisseur	
Entrée 12-15 V. Sorties: 6 V, 7,5 V, 9 V en 1 A.	69,80 F
MI 402. Testeur tous semi-conducteurs	
Al. 9-12 V. Contrôle par Leds.	73,80 F
OK 86. Mini-fréquence digital 0 à 1 MHz en 4 gammes. Al. 5 V.	244,00 F
OK 127. Pont de mesure R/C. R: 10 Ω à 1 M Ω en 6 gammes. C: 10 pF à 1 µF	136,00 F
OK 117. Commutateur 2 voies. Pour oscillo	155,80 F

KITS MUSIQUE et LUMIERE

OK 76. Table de mixage. Stéréo. 2 entrées RIAA + 2 aux. Avec pot à glissière. Al. 9 à 30 V	240,10 F
KN 16. Métro. 40 à 150 Topis	38,00 F
KN 18. Instrument de musique. 7 notes	58,00 F
OK 143. Générateurs 5 rythmes.	
Valse, slow, twist, fox, rumba. Al. 220 V	279,00 F
JK 08. Inter crépusculaire	
Al. 220 V. P.: 400 W. Avec LDR. LC	71,90 F
KN 21. Clignoteur secteur.	
Réglable. Al. 220 V. P.: 800 W	72,50 F
004. Gradateur ou variateur de vitesse. P. 800 W	38,00 F
003. Modulateur 3 voies	
3 x 1 200 W. Livré complet avec coffret métal percé.	
(Port: 15 F)	189,00 F
003 M. Modulateur 3 voies « micro ». 3 x 1 200 W. Livré complet avec coffret percé. (Port: 15 F)	229,00 F
OK 26. Modulateur 1 voie. 1 300 W.	48,00 F
OK 125. Adaptateur micro. Livré avec micro.	77,40 F
KN 34. Chenillard. 4 voies. 1 200 W	120,00 F
KN 33. Stroboscope. 40 joules avec tube	115,00 F

KITS UTILITAIRES et DIVERS

KN 19. Sirène électronique. Américaine	54,00 F
JK 09. Sirène électronique. Américaine. LC	65,00 F
OK 23. Anti-moustiques. Al. 4,5 à 9 V	87,20 F
KN 3. Ampli téléphone. Avec capteur	63,00 F
KN 4. Détecteur de métaux. Al. 12 V.	30,00 F
OK 23. Horloge numérique. h et mn. Al. 220 V	135,00 F
Coffret métal percé	39,00 F
Option alarme	38,00 F
KN 6. Détecteur photo-électrique. Al. 9 V	86,00 F
OK 62. Vox control. Commande sonore	93,10 F
OK 1. Minuterie. 10 s à 5 mn. 1 600 W	83,30 F
OK 13. Détecteur d'humidité. pour plantes.	38,20 F
OK 5. Inter à Touch-control. 220 V. Arrêt-marche	83,30 F
OK 119. Détecteur d'approche. Al. 12 V.	102,90 F
KN 26. Carillons de porte 2 tons. Al. 220 V	63,00 F
OK 64. Thermomètre digital. 0 à 99°	191,10 F
OK 141. Chronomètre digital. 0 à 99 s.	195,00 F
OK 104. Thermostat. 0 à 100°. P.: 1 600 W	112,70 F
OK 98. Synchronisateur de diapo. Al.: 12 V.	116,60 F
OK 96. Automatisation de passe-vue.	93,10 F
OK 91. Déclencheur optique pour flash	73,50 F
JK 10. Compte pose. 2 à 60 s. LC	85,50 F

LC: Kits livrés complets, avec boîtier, inter, boutons, fiches, cordons, sérigraphie, etc.

EXPEDITIONS (PTT) sous 2 jours ouvrables de tout le matériel disponible. Commande minimum: 30 F + port. Frais de port et d'emballage: 10 F. En port URGENT: 15 F. Aucun envoi contre remboursement. Joignez votre règlement à l'ordre de ROCHE S.A.R.L. Merci. Nous vous remercions de votre confiance.

MESURE: Appareils garantis 1 AN

VOC. 20 ANTI-CHOC

ANTI-SURCHARGES
43 gammes.
20 000 Ω/V continu
5 000 Ω/V alternatif
TC: 100 mV à 1 000 V.
TA: 2 V à 1 000 V.
IC: 50V à 1 A. IA: 0,1A à 5 A.
Résistances: 1 Ω à 10 MΩ.
LIVRE COMPLET: étui, piles, cordons.
Prix: 245 F. Port 12 F - Port URGENT: 16 F



VOC. 40 40 000 Ω/V en continu.
Caractéristiques générales identiques au VOC 20
Prix: 275 F - Port 12 F - Port URGENT: 16 F

CENTRAD 819

80 gammes de mesure
20 000 Ω/V en continu
4 000 Ω/V en alternatif.
TC: 2 mV à 2 000 V.
TA: 40 mV à 2 500 V.
IC: 1 µA à 10 A. IA: 5 µA à 5 A.
Résistances: 0,2 Ω à 100 MΩ.
LIVRE COMPLET: étui, cordons, piles.
Prix: 375 F - Port 12 F - Port URGENT: 16 F



MULTIMETRE DIGITAL
SINCLAIR «PDM 35»
«2000 points» polarités automatiques
TC: 1 mV à 1 000 V.
TA: 1 V à 500 V.
Intensité: 1 mA à 200 mA.
Ohmmètre: 1 Ω à 20 MΩ.
Avec housse protectrice.
Dim. 155x75x35 mm
446 F - Port: 12 F



ISKRA

UNIMER 3. 20 000 Ω/V en continu
4000 Ω/V en —. Prix 309 F. Port: 12 F. Port URGENT: 16 F

VOUS DEBUTEZ! Réalisez vos CIRCUITS

Nous vous proposons:

UN MATERIEL DE PREMIERE QUALITE et un MODE D'EMPLOI TRES DETAILLE

- 1 fer à souder JBC, 30 W 52,85 F
- 1 perceuse 9 à 12 V. 9000 tr/min + outils 95,00 F
- 1 stylo marqueur pour circuits imprimés 19,00 F
- 3 feuilles de signes transfert (pastille, transistors, CI) 9,00 F
- 3 mètres de soudure 10/10° + 5 dm² de circuit cuivre 16,50 F
- 1 sachet de perchlore de fer en poudre 12,00 F

+ 1 MODE D'EMPLOI TRES DETAILLE 204,15 F

Notre offre: 189F + port et emballage: 12 F
en port urgent: 15 F

PROMOTION COMPOSANTS

- TRIACS 6A/400 V pièce: 6 F - les 10: 50 F (1^{re} qualité)
- 2 N 2222 A les 10: 20 F - 2 N 1711 les 10: 25 F
- Pont de diodes: 1,5 A/50 V pièce: 4,50 F - les 5: 20 F
- 1 N 4004: les 10: 6 F - les 50: 25 F - 1 N 4148: les 10: 5 F
- TBA 641 B 11: 18 F - les 3: 45 F - UA 741: les 5: 20 F
- Pression pour pile 9 V les 6: 6,50 F - les 10: 12 F
- Support CI 8 broches: les 10: 15 F - 14 broches: les 10: 18 F

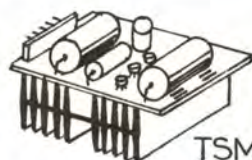
ET TOUJOURS NOS SUPER-LOTS...

UN SUCCES CONSACRE - QUALITE ET PRIX IMBATTABLES

- N° 1: RESISTANCES. A couche 1/2 W. Tolérance 5 % sur bande: les 25 principales valeurs utilisées de 10 Ω à 820 kΩ. 10 par valeur, soit 250 résistances: 40 F (0,16 F pièce).
- N° 2: CONDENSATEURS. Céramique «disque», 50 volts. Les 10 principales valeurs utilisées de 10 pF à 560 pF. 10 par valeur: soit 100 condensateurs: 36 F (0,36 F pièce).
- N° 3: CONDENSATEURS. Polarisés 25 volts mini. 7 valeurs de 1 µF à 100 µF. 10 pièces par valeur. Les 70: 59,50 F (0,85 F pièce).
- N° 4: TRANSISTORS. Les 2 modèles les plus vendus en magasin. 2 N 1711 et 2 N 2222. 5 de chaque, soit les 10: 27 F (2,70 F pièce).
- Fin! les montages inachevés et les courses bredouilles. MATERIEL NEUF. PREMIERE QUALITE.

MODULE HI-FI 50 à 120 W musique TSM5 : décrit dans Electronique Pratique no 1568. 10 transistors, entrée 800 mV. Sortie 47 k Ω - 15 Hz à 100 kHz $\pm$ 1 dB. Puissance en W musique. Sortie 4 à 8 Ω . Protection électronique contre les courts-circuits. Distorsion inférieure à 0,3 % dans tout le spectre sonore.

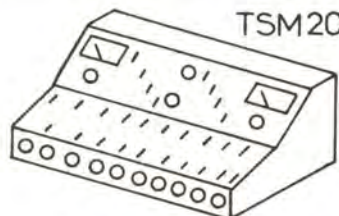
Module	Transfo pour 1 module	2 module	Pont + filtrage
50W	100 F.	41 F.	54 F.
70W	139 F.	54 F.	78 F.
90W	185 F.	78 F.	102 F.
120W	225 F.	102 F.	37 F.



TSM19

TSM19 SPECIAL SONO. Pour vos SONO guitare, module de forte puissance, 240W musique, 120W efficace. Entrée 47 k Ω sous 800mV. Sortie 4 à 8 Ω , avec radiateur. Distorsion inférieure à 0,3 % dans tout le spectre sonore. KIT 275 F.
Option Alim. + filtrage . . . 200 F.

TSM21. Préampli pour 2 guitares. Entrée 47 k Ω sous 5mV. Sortie 0,7V. Peut attaquer directement TSM19. Prix 68 F.



TSM20

POUR VOS SONO, CLUB, CABARET, etc. . . :

TSM20. Table de mixage complète en kit à circuits intégrés et condensateurs « tantale » avec coffret et alimentation comprenant :
1 platine de mixage 20 voies mono TSM25 360 F.
10 modules stéréo au choix parmi les TSM21, 22, 23, 24 . . . 680 F.
Alim. + accessoires 145 F.
1 coffret grand luxe avec face avant gravée 320 F.
2 vumètres 88 F.
En cadeau magnifique casque stéréo 1.593 F.

Net pris en bloc 1.500 F.
Port 30 F.
Cet ensemble, monté câblé, réglé, en état de fonctionnement . . . 3.250 F.

TSM22. Préampli RIAA stéréo. Entrée 47 k Ω sous 3mV. Sortie 0,7 V . . . 68 F.

TSM23. Préampli pour 2 micros. Entrée 200 Ω ou plus sous 5mV. Sortie 0,7 V 68 F.

TSM24. Préampli auxiliaire, 2 entrées mono ou 1 stéréo. Entrée 600mV sous 500 k Ω . Sortie 0,7 V 68 F.

TSM25. Module pour table de mixage. Permet de mélanger 20 voies mono ou 10 voies stéréo. Pré-écoute au casque et indications vumètres commutables sur chaque voie séparée, mono ou stéréo ou sur toutes les voies mélangées. Correcteur de tonalité : 3 voies aigu, medium, grave. Indépendant sur chaque voie. Sensibilité par voie 500mV. sortie potentiomètre volume au maxi 800mV. sur époxy. KIT 360 F.

TSM26. Alimentation stabilisée avec transfo : 50 F. - accessoire : 95 F.

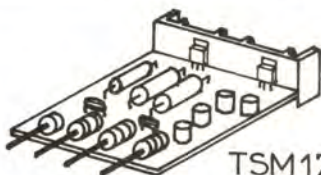
TSM35. Préampli micro ou tête magnétique, stéréo pour TSM33 . . . 40 F.

CORRECTEUR POUR MODULES TSM5. Entrée 100 mV - 47 k Ω - Sortie 800 mV - 47 k Ω - Aigu + 15 dB - Grave + 18 dB. En kit avec correction physiologique TSM6 90 F.
RIAA pour cellule magnétique TSM7 40 F. - Préampli micro ou tête magnétique TSM8 40 F.

PREAMPLI GUITARE TSM9
Entrée 5mV - 5 à 47 k Ω - Sortie 47 k Ω / 1,5 V. Convient pour tous les modules TSM5 65 F.
LECTEUR DE K7 complet TSM10. norme française avec moteur régulateur et tête de lecture sans ampli en 12 V. Mono 60 F. stéréo 90 F.
S'adapte sur TSM8. micro guitare 58 F.

TSM36 - Régulateur vitesse pour K7 Universelle à circuit intégré. Entrée jusqu'à 18V, sortie réglable. Prix 28 F.

TSM38. Adaptateur vumètres sur ampli jusqu'à 200 W. Stéréo . . . 18 F.
2 vumètres 48 F.

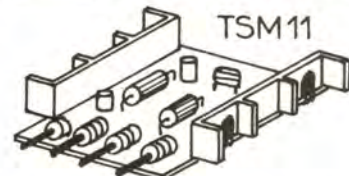


TSM17

MODULE AMPLI TSM4
Décrit dans Electronique Pratique no 1515. Module amplificateur stéréo avec correcteur de tonalité graves, aigus séparés, volume et balance. Puissance 2x20W musique sous 22,5V de tension. Sortie HP 4 à 5 Ω . Entrée piézo ou tuner 300mV/150k Ω . Utilisation en 12V bat. auto puissance 2x15W musique TSM17 95 F.
Ampli 2x20W TSM4 115 F.
Ces deux modules représentent le Minus TSM3.

TSM18 - Ampli, préampli mono fonctionnant sous 12V. Puissance 15W musique 7,5W efficace. Impédance d'entrée 150 k Ω sous 150 mV (convient pour cellule, cristal ou piézo) Sortie 2,5 Ω à 8 Ω , avec correcteur de tonalité grave aigu séparé, potentiomètre de volume kit 58 F.

TSM17
Version stéréo du TSM18 95 F.



TSM11

LE TONNERRE DANS VOTRE VOITURE.

TSM11 : Tout nouveau et très étonnant le TDA 2002 AMPLI 30W musique (15 Weff) sous 14V continu En kit montage push (2xTDA 2002) sortie de 2,5 à 8 Ω - Sensibilité 150 mV. Correcteur de tonalité grave/aigu séparé. Commande volume. Distorsion au 2/3 de la puissance inférieure à 0,3 %. Entièrement protégé contre les courts-circuits, les surtensions et emballement thermique. Possibilité d'alimentation sur 220 V (transfo + diodes + filtrage). Le kit complet avec radiateurs, potentiomètres, circuit imprimé et tous les composants. Prix 90 F.
Le même en stéréo 170 F.
H.P. spécial double-cône de portée Ø 160 avec grille de protection 70 F.

TSM32. Ensemble UHF télévision 5 présélections. Fonctionne sous 150V. de 460 MHz à 860 MHz. Prix 85 F.
Version O.M. de 430 MHz à 810 MHz 85 F.

TSM 33. Correcteur de tonalité pour TSM19. Potentiomètre volume avec prise physiologique aigu, grave, balance. Sensibilité 150mV sous 150k Ω . Sortie 0,8 V. Stéréo. (voir photo TSM6) 90 F.
Version mono 52 F.

TSM34. Préampli RIAA cellule magnétique, stéréo, pour TSM33 40 F.

ELECTRO 76

49, RUE ST ELOI - ROUEN - TEL. 89.75.82

TSM12 MODULE AMPLI-PREAMPLI
Câble, règle mono 5W musique s'adapte sur TSM10 56 F.

TSM13 AMPLI 8W musique 4 Weff alim. 18 V avec pot vol et correcteur complet en kit 40 F.

TSM14 MODULATEUR LUMIERE
Préampli à transistor. Sensibilité 100mV Forte impédance d'entrée (évite la détérioration des amplis de petites puissances en kit. 100 F.
3 voies 3x1600W 120 F.
3 voies + 1 négative 4x1600W . . 28 F.
Coffret grand luxe 28 F.

TSM27. Lecteur K7 très haute qualité Lenco. Régulation 12V et tête. Stéréo possibilité éjection automatique, avance 147 F.
Version mono, avance rapide . 120 F.
Version mono sans éjection . . . 60 F.

TSM28. Système éjection automatique du fin de bande pour TSM27 Prix 30 F.

TSM29. Alarme ultra son. Emetteur Alim. 6-12V. Portée : plusieurs mètres Prix 55 F.

TSM30. Récepteur ultra son. Alim. 9-12V 100 F.

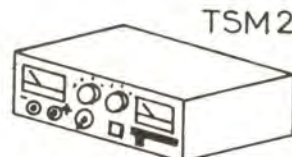
TSM31. Tuner FM à Varicap. Très haute performance. Sensibilité 1 μ V tête HF équipée d'un FET. F.I. 10,7 MHz CAF. Sortie BF 500 mV. Sortie VM réglage squelch incorporé Alim. 10,50 à 14V. L'ensemble prêt à fonctionner fourni avec un pot spécial FM 230 F.
Décodeur RTC LP 1400 60 F.



TSM15

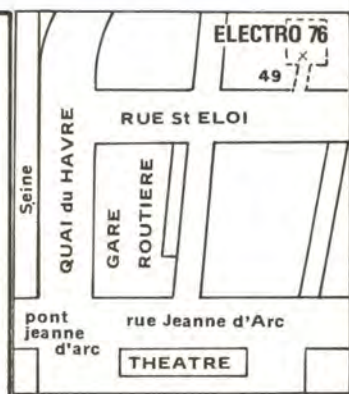
ALLUMAGE TSM15. Spécial voiture améliore les démarrages par temps froid, augmente la durée de vie des bougies et des vis platiniées. Fourni avec coffret super et fixation : 94 F.
Relais pour commande à distance: 24 F.

TSM16 TUNER FM à 4 stations pré-réglées. Sensibilité 2 μ V. Vumètre sortie 500 mV. Décodeur incorporé Les modules sont câblés, réglés. Il ne reste que les interconnexions à faire. Tête HF avec FI : 170 F. - Décodeur : 70 F. - Coffret : 66 F. Transfo : 24 F. - 1 vumètre : 28 F. Ens.access.pour montage : 52 F. Le tout pris en bloc : 410 F. - 100 % de réussite.



TSM2

ALIMENTATIONS STABILISEES réglable en intensité et en tension protection électronique contre les courts-circuits. Kit complet, transfo, voltmètre, ampère-mètre, coffret, CI, radiateur fiches, voyant prise. V1 5 à 24V/1 A : 250 F. - V2 5 à 38V/2 A : 325 F.



DE TRES
NOMBREUSES
AFFAIRES
SUR PLACE

CONDITIONS DE VENTE

Prix TTC minimum d'envoi 40 F.
Règlement à la commande par mandat chèque bancaire ou postal. Forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 15 F.
3 à 5 kg : 20 F.
Ouvert : mardi, mercredi, jeudi, vendredi, samedi de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h.

TSM40. Interrupteur crépusculaire fourni avec relais 55 F.

TSM1.2x70W musique. KIT COMPLET 2x35Weff/4 Ω - correcteur baxendal avec prise physiologique + 18 dB grave - +15 dB aigus, filtre +8 dB medium, anti rumble, 2 Vu de puissance - 4 entrées : magnéto, tuner (150mV/ 47k) piézo, magnétique 15mV/50k. HP 4 à 8 Ω , distorsion à 50 %, de sa puissance $\approx$ 0,5 %. 1 coffret 128 F. 2 amplis : 278 F., correcteur : 90 F. préampli RIAA : 40 F. -transfo:78 F. -Total:723 F., offre spéciale 650 F.

Option : jeux de lumière 3 voies 100,00 2 Vumètres : 68 F. - préampli micro basse impédance : 40 F.

EL01. indicateur de puissance à 12 diodes led. Version led plates : 90 F. Version led rondes : 85 F.

EL02 STROBOSCOPE 60 j : 120 F.

STROBOSCOPE 150 j : 150 F.

EL03. chenillard 4 voies programmables : 120 F.

Lignes retard - Re04 : 350mV 16 Ω / 10k Bp/100 à 3000 Hz. Retard 30ms : 60 F.

Re06: 350mV 16 /10k Bp 100 à 3000 Hz. Retard 25 ms : 43 F.

Re21: 350mV 3 Ω /3k Ω Bp 100/3000 Hz. Retard 15 ms : 37 F.

GRAND CHOIX DE RÉSTANCES.
CONDENSATEURS, TRANSISTORS,
C.I. EN STOCK. CONSULTER
NOTRE CATALOGUE
TOUS NOS ARTICLES SONT NEUFS
ET DE PREMIER CHOIX.
Prix par quantité nous consulter.

OPPERMANN

électronique

FRANCE

32340 MIRADOUX
Tél. : (62) 28.67.83

Recherchons revendeurs
pour la France

Système d'alarme



A ultrasons composé d'un émetteur et d'un récepteur. L'émetteur à ultrasons envoie constamment des ondes dans une pièce. Un récepteur capte ces ondes et les amplifie. Lorsqu'un obstacle se déplace, le niveau d'ondes captées varie. Ces variations sont amplifiées et permettent de déclencher l'alarme (sirène, klaxon, etc). Si l'alimentation

du système est coupée, l'alarme est déclenchée également.

N° de cde émetteur : B 116 kit FF: 80.00
N° de cde récepteur : B 177 kit FF: 127.00

Amplificateur 20 W Edwin avec préamplificateur



Il concilie le fameux étage final Edwin sans problèmes avec un préamplificateur linéaire. Tous les éléments sont montés sur une seule platine (transistors de puissance et potentiomètres compris). Il est équipé d'un étage de réglage de tonalité avec réglage des graves et aigus séparés.

Impédance du haut-parleur : 4 - 8 Ohm
Sensibilité d'entrée : 300 mV eff - Réglage des aigus (12.5 KHz) : ± 18 dB - Réglage des graves (50 Hz) : ± 18 dB - Taux de distorsion à Pmaxi : 0.5 % à 1 KHz - Bande passante : 20 Hz à 20 KHz - Impédance d'entrée : 400 Kohm - Tension d'alimentation : ± 15 V - Dimensions de la platine : 132 $\times$ 60 mm
N° de cde (mono) : B 58 kit FF: 123.50
N° de cde (stéréo) : B 59 kit FF: 234.00

Alimentation pour 20 W Edwin



Cette alimentation est suffisante pour utilisation en stéréo.
Dimensions : 87 $\times$ 54 mm
N° de cde : B 60 kit FF: 132.30

Amplificateur 40 W Edwin



Le principe Edwin : suppression du courant de repos dans les transistors de puissance, adjonction d'un montage classe A en parallèle sur le montage classe B et qui commande le haut-parleur en

cas de faibles signaux. Pour monter un ampli complet, il est conseillé d'utiliser le préampli B 17.
Bande passante : 25 Hz à 1.2 MHz - Impédance de sortie : 4 Ohm - Tension d'entrée : 1 V eff - Taux de distorsion : 0.1 % à 1 KHz - Impédance d'entrée : 45 Kohm - Entièrement protégé contre les courts-circuits. Dimensions de la platine : 175 $\times$ 75 mm
N° de commande : B 16 kit FF: 138.20



Alimentation pour 40 W Edwin

Livré complet avec transfo.
Dimensions : 85 $\times$ 72 mm
N° de commande : B 25 (mono) kit FF: 226.40
B 26 (stéréo) kit FF: 242.30

Canari électronique



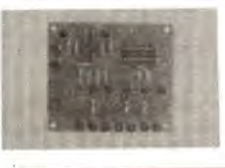
Gadget pour amis des animaux. L'oiseau chante plusieurs mesures et finit par un solo. Il reprend son souffle, puis repart de plus belle.
Dimensions de la platine : 75 $\times$ 40 mm
N° de commande : B 22 kit FF: 73.50

Modulateur à 4 canaux



Alimentation, transformateur potentiomètres, antiparasites triacs et filtres sont montés sur une seule platine. La sensibilité de chaque canal est réglable séparément.
L'entrée BF est couplée par transformateur afin d'assurer une isolation par rapport au secteur. La charge des triacs ne doit pas dépasser 3 A (avec refroidisseur 6 A $\times$ 1200 W par canal).
Dimensions de la platine : 165 $\times$ 110 mm
N° de commande : B 80 kit FF: 214.60

Dé électronique



Avec un seul C.I. on peut monter un dé électronique. Le compteur décimal 7490 est monté pour compter jusqu'à 6. En commutant S₁, le dé se met à compter. En lâchant S₁, un chiffre est affiché.
Dimensions de la platine : 75 $\times$ 65 mm
N° de cde : B 53 kit FF: 50.00

Envoi sous 48 h selon disponibilité de stock.
Chaque kit est livré avec une notice de montage détaillée. Service après-vente et service technique à votre disposition

Détecteur de métaux



En approchant la bobine de détection d'une partie métallique, un LED se met à clignoter. En se rapprochant davantage, il reste allumé constamment. Sensibilité réglable jusqu'à 10 ou 20 cm. Alimenté par une pile de 9 V.

Dimensions de la platine : 72 $\times$ 47 mm
N° de cde : B 96 kit FF: 50.00

Alimentation 12 V / 100 mA



Petite alimentation pour tous usages courants. Dimensions très réduites grâce à l'implantation de tous les éléments (transfo compris) sur la platine.
Dimensions de la platine : 90 $\times$ 40 mm

N° de cde (avec transfo) : B 36 kit FF: 57.00

Gradateurs



On peut faire varier la puissance de tous les appareils utilisant le secteur alternatif. Montage antiparasite.
N° de commande : B 05 (1200 W) kit FF: 91.40
B 06 (2200 W) kit FF: 115.10

Allumage électronique



Avantages sur moteur à combustion : courant très faible dans le rupteur $\rightarrow$ longévité infinie, l'allumage reste constant et régulier, et tension secondaire de la bobine est beaucoup plus forte.
Dimensions de la platine : 122 $\times$ 73 mm
N° de commande : B 02 kit FF: 98.80

Carillon électronique surprise



A reçu son nom du fait qu'il délivre 8 sons différents dans un ordre toujours différent formant ainsi toujours une mélodie surprise. Montage formé de 3 oscillateurs se commandant mutuellement.

on peut brancher un H.P. quelconque d'une impédance de 8 Ohms. Comme transfo secteur, on peut utiliser celui déjà existant sur la sonnette.
Dimensions de la platine : 129 $\times$ 81 mm.
N° de cde : (avec alim. et bouton poussoir) B 52 FF 105.00

Leslie électronique



Une enceinte Leslie est composée d'un haut-parleur médium tournant sur lui-même. C'est très cher, la mécanique peu fiable et pas toujours silencieuse. On peut reproduire cet effet électroacoustique. Ce Leslie électronique donne l'impression que les fréquences élevées voyagent d'une enceinte à l'autre.

Dimensions de la platine : 98 $\times$ 88 mm
N° de commande : B 42 kit FF: 139.00

Thermomètre digital



Plage de mesure : 13° à 28° (thermomètre d'intérieur). Pour faciliter le montage sur la face avant d'un boîtier, le module est formé de deux platines : platine de commande / alimentation - platine de visualisation avec 19 LED.
Dimensions des platines : 83 $\times$ 54 et 93 $\times$ 27 mm
N° de cde : B 126 kit FF: 150.00

Bobine antiparasite pour montage à Thyristors et Triacs (dimensions réduites)
SFT 1 30 UH 2 A 1 pce FF 6.40
SFT 2 50 UH 2 A 1 pce FF 7.10
SFT 3 40 UH 3 A 1 pce FF 8.20
SFT 4 40 UH 5 A 1 pce FF 18.00

Pointes de soudage pour montage sur circuit imprimé, $\varnothing$ 1,3 mm, argenté
N° de cde : LMG 13 env. 100 pce FF 6.50

Contacts enfichables pour câbles, prévus pour les pointes de soudage, argentés
N° de cde : STK 4 env. 100 pce FF 16.70
Outils de soudure, en laiton pour C. Impr.
N° de cde : MLP 10 env. 100 pce FF 6.00

Conditions générales de vente :

Minimum d'envoi : FF 40,00 à partir de FF 300,00 port et emballage gratuits.

Port et emballage : 0 à 1 kg 10 FF, 1 à 3 kg 15 FF, 3 à 5 kg 20 FF, au-delà de 5 kg tarif SNCF.

Pour envoi contre remboursement minimum 10 % d'arrhes, frais de contre-remboursement en sus. Pour règlement à la commande joindre chèque bancaire à l'ordre de OPPERMANN Sarl.

Bon à découper pour recevoir
un catalogue gratuit

Nom _____

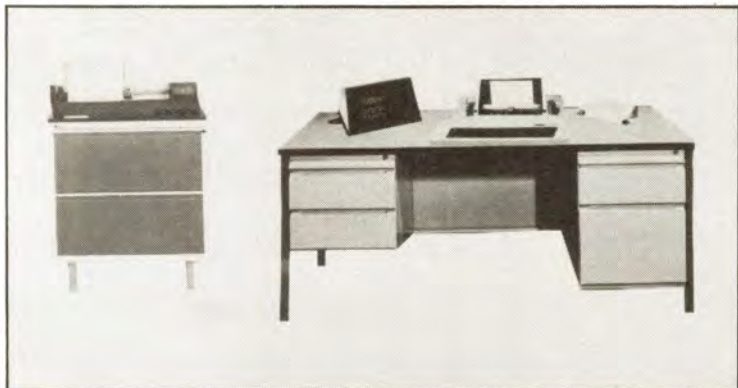
Adresse _____

ELECTRONIQUE
CORRESPONDANCE
RAPIDITE
INFORMATIQUE
STOCK
EXPEDITION

COPIOX[®]

SI VOUS CHERCHEZ UN FOURNISSEUR QUI VOUS DONNE :

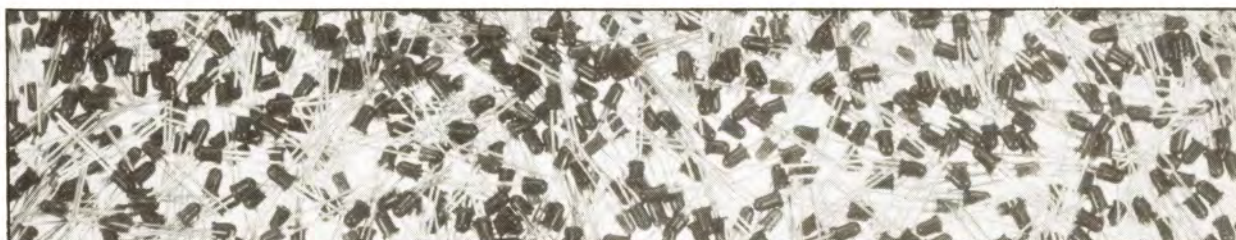
LE SERVICE



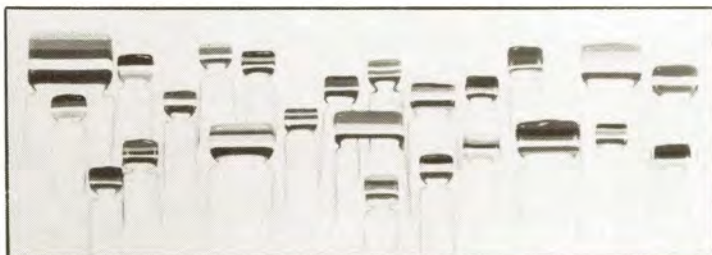
LA QUALITE



LE STOCK



LE CHOIX



BUREAUX : 12 bis, Bd de Port Royal - 75005 PARIS

ET QUI SOIT UN INTERLOCUTEUR, DEMANDEZ NOTRE « LISTING-BOOK » QUI EST PLUS QU'UN CATALOGUE, MAIS UN DOSSIER ELECTRONIQUE COMPLET AVEC SA MISE A JOUR SYSTEMATIQUE DES COMPOSANTS ET ACCESSOIRES NOUVEAUX QUE NOUS AVONS A VOUS PROPOSER - CONTRE 50 F (remboursables)

Veillez m'expédier en recommandé votre dossier « LISTING-BOOK » complet, ainsi que toutes les mises à jour dès leur parution, voici mon adresse, je joins 50 F par :

nom et prénom

adresse complète

code postal et ville

☐ CCP

☐ chèque

KIT RTTY-CONVERTISSEUR

Il contient tous les composants nécessaires pour l'adaptation en émission-réception entre votre transceiver SSB et une imprimante, (type RTTY)

Le RX-convertisseur construit autour de plusieurs filtres actifs est réalisé avec un 2206.

Les circuits E/R sont accordés par 9 trimmers Cernets multitoirs.

Plusieurs schiffts peuvent être sélectionnés (170 Hz et 850 Hz).

Sortie sur collecteur ouvert (BF 459).
Inversion de modulation.

L'ensemble369,00 F

CIRCUITS IMPRIMÉS

Epoxy 1 face

75 x 100 mm	3,50 F
100 x 150 mm	7,00 F
150 x 200 mm	14,00 F
200 x 300 mm	28,00 F

Epoxy 2 faces

100 x 150 mm	10,50 F
150 x 200 mm	21,00 F

Epoxy présensibilisé 1 face positif

150 x 200 mm	34,00 F
révéléateur (1 litre)	3,50 F
Film contact positif	17,50 F
révéléateur + fixateur	19,90 F
Perchlorure de fer dose pour un litre	12,00 F
Symboles transfert ALFAC (échelle 1 et 2).	

ROUES CODEUSES

CROUZET

pour face avant	40,00 F
flasque	5,80 F

ERNI

pour c. imprimé	18,00 F
modèle avec axe	24,00 F

C.V. AJUSTABLES

PLASTIQUE VALVO

1,2 - 6 PF	2,00 F
1,4 - 10 PF	2,00 F
1,8 - 20 PF	2,00 F
4 - 40 PF	2,00 F
4,5 - 70 PF	2,60 F
5,0 - 90 PF	3,60 F

SERVICE PROGRAMMATION EPROM 2708

Duplication à partir :

- d'une autre Eprom
- d'un clavier
- d'un minicassette standard EMR

ce service fonctionne aussi par correspondance consultez-nous.

SOFT POUR SC/MP

compatible avec tout système utilisant ce circuit intégré.

- MONITEUR 4K

7 commandes :

- modification et lecture en mémoire
- translation d'une zone mémoire
- exécution d'un programme
- chargement et sauvegarde d'un programme sur minicassette
- dump avec visualisation des caractères ASCII
- désassemblage (traduction du binaire en assembleur)
- édition d'un texte

livré sur quatre 2708 avec notice :550,00 F

- BASIC 4K

Input, Print, GOTO, If GOTO, If then,...

livré sur quatre 2708, notice comprise :550,00 F

Vitesse standard 110 Bauds, autres vitesses sur demande.

CLAVIER ASCII EKL

54 touches, encodage par AY 5 2376, emplacement pour 8 x 2708

Le kit complet510,00 F

Le circuit imprimé seul120,00 F

UC 1003 EMR

- Compatible avec le Bus restreint E.M.R.
- Microprocesseur : SC/MP II INS 8060 N - 8 bits.
- Moniteur 512 octets : pour programmation à partir du clavier et de l'affichage.
- Organe de dialogue : Clavier 20 touches et 6 afficheurs 7 segments.
- RAM : 512 octets de mémoire vive.
- Alimentation : 0 - 5 V.

en kit985,00 F montée-testée1150,00 F

Application : - Apprentissage de la micro-informatique.
- Réalisation d'automatisme jusqu'à 128 entrées et 64 sorties.
- Couplages de systèmes de transmission série et parallèle.

MÉMOIRE DE MASSE EL 1040

- Un magnétophone standard modifié.
- Une PROM gestion cassette

l'ensemble595,00 F

TRANSISTORS

BC 140	3,50 F
BC 160	3,50 F
BC 237	1,00 F
BC 337	1,00 F
BD 135	3,25 F
BD 139	4,00 F
BD 140	4,00 F
BF 194	2,10 F
BF 450	4,50 F
BF 900	6,80 F
BF 905	8,00 F
BF 910	8,00 F
BFR 34 A	20,00 F
BFR 90	25,00 F
BFT 66	35,00 F
BFY 90	10,00 F
E 300	4,50 F
MPSA 13	4,00 F
(T092-h21 1000)	
SD 306	20,00 F
U 310	22,00 F
2N2369	3,00 F
2N2646	8,00 F
2N3055	5,50 F
2N3771	25,00 F
2N3772	25,00 F
2N3819	3,00 F
2N3820	7,50 F
2N4416	8,30 F

DIODES

AA 119	0,70 F
BB 204	5,90 F
BB 105G	5,90 F
BB 142	2,10 F
BY 251	2,50 F
BY 255	4,00 F
1N4007	1,00 F
1N4148	0,40 F

Optoélectronique

Leds Ø 3 mm & Ø 5 mm	
R, J, V la pièce	1,30 F
Hte luminosité V	5,00 F
BPW 14	9,00 F
BPW 34	24,00 F
CQY 80	8,95 F
MCT 2	12,00 F

PRÉAMPLI-AMPLI BF

CA 3020	25,00 F
LM 380	15,00 F
LM 381	20,00 F
TAA 300	15,50 F
TAA 611 B 12	11,80 F
TBA 641 B 11	22,00 F
TBA 800	11,40 F
TBA 810	14,00 F
TBA 915	26,00 F
TCA 730	25,10 F
TCA 740	22,50 F
TCA 940	29,50 F
TDA 2002	23,00 F
TDA 2020	40,00 F

ARRAYS

CA 3018	12,80 F
CA 3046	10,00 F
CA 3049	25,80 F
CA 3086	7,50 F
CA 3096	19,50 F

COMPARATEURS

LM 710	5,20 F
SN 72810	6,90 F

GÉNÉRATEURS

ICL 8038	43,00 F
NE 566	32,00 F
XR 2206	51,00 F
XR 2207	33,00 F

CIRCUITS HF

CA 3089	23,00 F
LM 373	43,70 F
MC 1496	12,90 F
MC 1648	34,00 F
OM 335	89,00 F
SO 41 P	13,50 F
SO 42 P	14,50 F
SL 611	30,00 F
SL 613	30,00 F
SL 620	45,00 F
SL 624	44,00 F
TBA 120	7,50 F
TBA 120 S	7,50 F
TDA 1047	28,40 F

95 H 90

11 C 90116,00 F

HORLOGES

ICM 7038	41,50 F
MM 5314	28,70 F
MM 5316	48,00 F
NE 555	4,20 F
NE 556	11,00 F

OPs

CA 3080	9,50 F
CA 3130	12,50 F
CA 3140	13,00 F
LF 356	12,00 F
LM 301	7,50 F
LM 307	10,30 F
LM 308	17,70 F
LM 318	25,50 F
LM 324	8,50 F
LM 709	3,80 F
LM 741	3,50 F
LM 747	9,90 F
LM 749	20,00 F
LM 3900	6,80 F
LM 3301	6,80 F
MC 1458	10,00 F
RC 4136	9,00 F
TAA 761	9,90 F
TAA 861	7,50 F
TL 071	13,00 F
TL 084	21,00 F
XR 4212	20,00 F

PLLs

CA 3090 AQ	45,00 F
MC 1310 P	14,50 F
NE 561	55,00 F
NE 562	55,00 F
NE 565	14,00 F
NE 567	16,00 F
XR 2211	57,50 F

RÉGULATEURS

LM 317 T	20,00 F
LM 317 K	35,00 F
LM 309 K	14,50 F
LM 723	4,50 F

78XX

79XX	12,00 F
78LXX	4,00 F
TL 497	22,50 F

DIVERS

FX 209	110,00 F
MX 50398	85,00 F
LM 3909	10,00 F
NE 543 K	26,00 F
S 566 B	29,00 F
UAA 170	17,00 F
UAA 180	17,00 F

NOUVEAUTÉS

78H05	75,00 F
(5 volts 5 ampères)	
78P05	120,00 F
(5 volts 10 ampères)	

CONVERTISSEURS 8 bits

A/D	230,00 F
D/A	28,00 F

Supports pour composants discrets, avec couvercle

16 GLB	7,50 F
24 GLB	9,00 F

CPU

8080	99,50 F
6800	78,00 F
Z 80	187,50 F
SC/MP II	98,00 F

PÉRIPHÉRIQUES

8205	7,50 F
8216	22,00 F
8224	43,20 F
8226	21,20 F
8228	61,90 F
6810	38,00 F
6844	249,00 F
Z 80 CTC	94,50 F
Z 80 PIO	94,50 F
Z 80 DMA	470,00 F
Z 80 SIO	665,00 F

RAMs STATIQUES

7489	19,00 F
2101	30,00 F
5101	74,40 F
2102 L-2	18,00 F
2102-L4	15,00 F
2114 L	84,00 F
4044-45	84,00 F

RAMs DYNAMIQUES

4027-25 NL	51,65 F
4116-25 NL	87,00 F

PROMS-EPROMS

74S188	26,00 F
74S388	38,00 F
HM7641	129,00 F
2708	95,00 F
2516 (5 volts)	En stock

BUFFERS

8T26	14,00 F
8T95	9,50 F
8T97	13,00 F
81LS97	18,00 F
75140	19,00 F
MC 1488 P	21,00 F
MC 1489 P	25,00 F

DIVERS

AY 5 1013	59,50 F
AY 3 1015	72,00 F
TMS 6011	62,50 F
AY 5 2376	148,00 F
SFF 96364	205,00 F
RO 3 2513	92,00 F
MM 57109	198,00 F
MC 14411	89,00 F
MM 5220 BL	124,00 F
MM 5220 DF	124,00 F
RAM I/O	97,00 F
(INS 8154)	
MC 8602	25,50 F
2533	41,25 F

TTL

7400	1,60 F
7404	1,75 F
7410	1,75 F

7413

7420	3,35 F
7447	1,75 F
7474	5,90 F
7474	2,65 F
7490	3,80 F
7493	4,20 F
74120	12,00 F
74121	3,25 F
74155	7,80 F
74192	9,10 F

TTL LS

LS 00	4,00 F
LS 04	4,00 F
LS 05	4,00 F
LS 08	4,50 F
LS 10	4,00 F
LS 11	4,00 F
LS 32	5,00 F
LS 75	6,00 F
LS 139	13,00 F
LS 163	12,50 F
LS 165	18,00 F
LS 175	12,50 F

CMOS

4000	2,20 F
4017	10,00 F
4016	4,60 F
4024	9,10 F
4053	11,75 F
4081	2,50 F

QUARTZ

1.000 MHz	43,00 F
1.008 MHz	43,00 F
2.000 MHz	43,00 F
3.2768 MHz	39,00 F
4.000 MHz	39,00 F
5.000 MHz	39,00 F
10.000 MHz	39,00 F

10.000,0 MHz

10.245 MHz43,00 F

FILTRES CÉRAMIQUES

SFD 455 B	7,50 F
SFE 5,5 MA	7,50 F
SFE 10,7	6,60 F
CFS 455 J	115,00 F
IE 500	75,00 F
Miniperceuses P2	145,00 F
Alimentation	145,00 F
Support	150,00 F
Forets (0.6 à 3mm)	3,00 F
Fraises	4,20 F

Fers à souder JBC

15 W	75,90 F
30 & 40 W	51,60 F
65 W	56,20 F
Pannes long. durée	17,15 F



**En 1985,
la moitié des équipements électroniques
sera architecturée autour des
microprocesseurs.**



Que vous désiriez vous initier ou vous former aux techniques des **microprocesseurs** et mettre en pratique par des applications vos connaissances dans ce domaine, vous trouverez dans chaque numéro de Micro-Systèmes une série d'article qui vous aideront à maîtriser cette technique.

Pour vous en convaincre, lisez plutôt le sommaire du numéro 10 de :

Mars-Avril 1980

- Une introduction aux microprocesseurs.
- La programmation d'un microprocesseur.
- Initiation aux circuits digitaux.
- Construisez votre voiture robot.
- La naissance d'un circuit intégré.
- Le téléphone à clavier.
- Fiches techniques des microprocesseurs couramment utilisés.
- Le Basic.
- Réalisez une carte d'entrée/sortie.
- Les langages Pascal et APL.

... et nos rubriques habituelles.

Le sérieux d'un journal au service d'une technique.

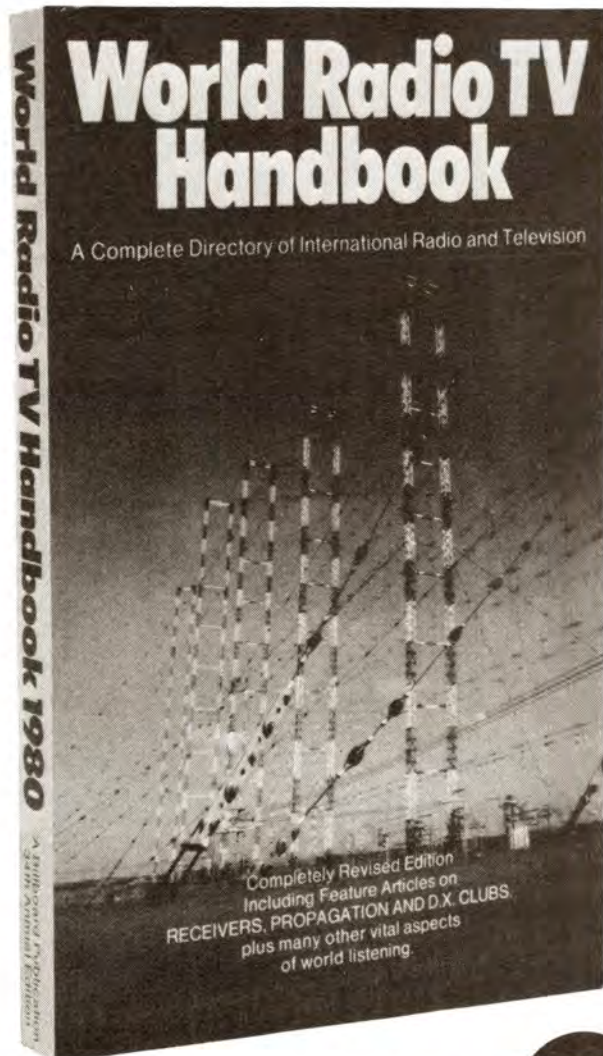
En vente chez tous les
marchands de journaux.



MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris
Tél. : 296.46.97.



EDITIONS TECHNIQUES &
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris



« A l'écoute
du monde »...

34^e édition

1980

- Le seul guide qui permet aux auditeurs de la Radio Internationale d'obtenir le maximum de satisfaction de leur récepteur.
- Contient les derniers graphiques et tables d'horaires du monde.
- La source autorisée d'information exacte sur toutes les stations mondiales de radio et de T.V.
- Un répertoire complet sur les ondes courtes, grandes ondes et ondes moyennes, remis à jour d'après la Conférence de Genève de 1975.
- 55 000 exemplaires imprimés.

Un ouvrage de 584 pages, format 14,5 x 22,5 sous couverture quadrichromie, pelliculée.

Prix : 88 F

Prix franco recommandé : **105 F**

Prix pratiqué par la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS CEDEX 10

(AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F. De 30 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 4 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe de 19 F.)



EDITIONS TECHNIQUES &
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris

Théorie et pratique

BASES D'ÉLECTRICITÉ ET DE RADIO-ÉLECTRICITÉ pour le radio-amateur et l'exploitant

L. SIGRAND F2XS

Ce livre est écrit pour les candidats radio-amateurs pour leur permettre d'apprendre les principes essentiels d'électricité et de radio qu'ils doivent connaître pour passer leur examen. 112 pages.

NIVEAU 1

PRIX 38 F

EMISSION RÉCEPTION RTTY (Téléimprimeur)

J.-C. PIAT

Qu'est-ce que la RTTY. Convertisseurs pour la réception des signaux RTTY : ST5, ST6, PL2. Indicateur d'accord. Emission RTTY. Les téléimprimeurs. Emissions lettres/chiffres. Avancement et retour automatique du ruban, du chariot. Interligne. 96 pages.

NIVEAU 2

PRIX 31 F

S.S.B. = BLU - Théorie et pratique

R. PIAT F3XY

La technique de la bande latérale unique (BLU) a conquis le domaine des amateurs de trafic en téléphonie, sur les bandes dites décimétriques, de sorte que des stations travaillant sur VHF et UHF sont chaque jour plus nombreuses. 152 pages.

NIVEAU 2

PRIX 49 F

PRATIQUE DU CODE MORSE

à l'usage des radio-amateurs et des radios de bord

L. SIGRAND F2XS

Comment acquérir une bonne manipulation. Tous les conseils utiles concernant la lecture auditive, la réalisation facile des accessoires indispensables. Des exemples d'épreuves de télégraphie aux examens. 64 pages.

NIVEAU 1

PRIX 23 F



LE QSO VISU (français-anglais) pour le radio-amateur

L. SIGRAND F2XS

Le Cours d'Anglais et les Compléments étaient destinés au langage des liaisons sur l'air. Cette nouvelle brochure traite cette fois des contacts directs. 40 pages.

NIVEAU 1

PRIX 15 F

L'EMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEUR

R.A. RAFFIN F3AV

Chaque sujet est abordable par le débutant « ondes courtes » et saura, en même temps, retenir l'attention de l'amateur chevronné. Cette dernière édition tient compte des plus récents progrès de la technique, et l'on notera l'équilibre soigneusement dosé entre les montages à lampes et les montages à semi-conducteurs (transistors et circuits intégrés). Un vol. relié, 626 pages.

NIVEAU 2

PRIX 140 F

LES ANTENNES

R. BRAULT et R. PIAT F3XY

La propagation des ondes. Les antennes. Le brin rayonnant. Réaction mutuelle entre antennes accordées. Diagrammes de rayonnement. Les antennes directives. Antennes pour stations mobiles. Mesures à effectuer dans le réglage des antennes. 340 pages.

NIVEAU 3

PRIX 73 F

ELECTRONIQUE ET AVIATION

R.A. RAFFIN

Radio-communications et trafic radio. Tous les procédés de radio-navigation. Navigation à inertie et les link-trainer. Navigation pour les pilotes de tourisme (A.D.F. et V.O.R.). Rôle de l'électronique en aviation dans l'avenir. 208 pages.

NIVEAU 2

PRIX 43 F

Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS CEDEX 10

(AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F. De 30 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 4 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe de 19 F.)

Librairie Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS Cedex 10 - Tél. : 878.09.94/95 - Expéditions : 878.09.03

HEURES D'OUVERTURE :

DU 15 JUIN AU 15 SEPTEMBRE

Mardi/Samedi : de 10 h 30 à 19h sans interruption - Fermé le lundi

DU 15 SEPTEMBRE AU 15 JUIN

Mardi/Samedi : de 9 h à 19 h sans interruption - Lundi : de 10 h 30 à 19 h

Tous les ouvrages de votre choix vous seront expédiés dans les huit jours qui suivent la réception du montant de votre commande augmentée : Jusqu'à 30 F : taxe de 8,00 F

de 30 F à 100 F 15 % du montant de la commande + 4,00 F recommandé obligatoire

de 100 F à 260 F taxe fixe 20 F

de 260 F à 520 F taxe fixe 30 F

de 520 F à 780 F taxe fixe 40 F

Pour toute commande supérieure à 780 F, pour les expéditions par avion ET POUR TOUT ENVOI A L'ETRANGER, nous consulter avant.

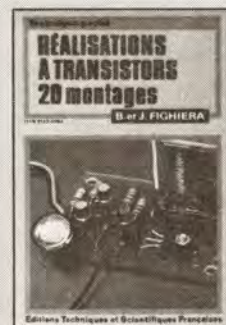
VENTE PAR CORRESPONDANCE : aucun envoi contre remboursement.

NOUVEAUTÉS

701 01 01	 ASCHEN : L'enregistrement magnétique des images de télévision en couleur .	34,00 F
710 02 19	 BLAISE : Construction des appareils électroniques du débutant .	43,00 F
702 01 11	 BRAULT : Amplificateurs Hi-Fi .	67,00 F
702 01 08	 BRAULT : Electronique pour électrotechniciens .	55,00 F
702 01 03	 BRAULT : Electricité - Electronique - Schémas . Tome 1, . . . T2, . . . T4 .	44,00 F
702 01 12	 BRAULT et PIAT : Les antennes .	73,00 F
702 01 14	 BRAULT : Comment construire baffles et enceintes acoustiques .	46,00 F
702 02 01	 BRICHANT : Electronique de puissance .	80,00 F
703 01 02	 CHABANNE : Les triacs .	44,00 F
703 04 01	 CHAUVIERRE : La télévision en relief - 3 DTV .	40,00 F
703 02 01	 COR : Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs .	46,00 F
703 03 03	 CRESPIEN : Mathématiques Express. . . Tome 1 . . . T2, . . . T5, . . . T6, . . . T8	17,00 F
703 03 13	 CRESPIEN : L'électricité à la portée de tous .	31,00 F
704 03 05	 DAMAYE : Les oscillateurs .	75,00 F
704 01 01	 DAVID : Informatique .	66,00 F
704 05 01	 DOUGLAS A. : Production de la Musique Electronique .	46,00 F
704 03 06	 DUGEHAULT : L'amplificateur opérationnel, cours pratique d'utilisation .	33,00 F
704 03 04	 DUGEHAULT : Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel .	47,00 F
704 04 05	 DURANTON : Construisez vous-même votre récepteur de trafic .	29,00 F
704 04 02	 DURANTON : Emission d'amateur en mobile .	53,00 F
704 04 04	 DURANTON : Walkies-Talkies (Emetteurs-Récepteurs) .	44,00 F
706 01 02	 FERRETTI : Les lasers .	49,00 F
706 02 02	 FEVROT : Les capteurs .	38,00 F
706 02 03	 FEVROT : Mesures thermométriques .	42,00 F
706 02 04	 FEVROT : Formulaire .	72,00 F
706 03 01	 FEVROT et LEROUX : Météorologie .	25,00 F
706 04 25	 FIGHIERA : Les modules d'initiation électronique .	43,00 F



	706 04 21	 FIGHIERA : Pour s'initier à l'électronique	38,00 F
	706 04 22	 FIGHIERA : Les gadgets électroniques et leur réalisation	38,00 F
	706 04 18	 FIGHIERA : Les jeux de Lumière et les effets sonores pour guitares électriques	38,00 F
	706 04 24	 FIGHIERA : Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples à transistors	32,00 F
	706 04 26	 FIGHIERA : Réussir 25 montages à circuits intégrés	38,00 F
	706 04 20	 FIGHIERA : D'autres montages simples d'initiation	38,00 F
	706 04 15	 FIGHIERA : Sélection de Kits	39,00 F
	706 04 16	 FIGHIERA : Construisez vos récepteurs toutes gammes	38,00 F
	706 04 19	 FIGHIERA : Guide Radio-Télé	25,00 F
	706 06 01	 FOK : L'électroluminescence appliquée	106,00 F
	706 05 01	 FOUILLE : Précis de machines électriques	64,00 F
	707 01 01	 GARNETT : Instruments de musique à faire soi-même	38,00 F
Nvté	707 03 01	 GIRARD et GAILLARD : Réalisez un synthétiseur musical	43,00 F
	708 05 01	 HAWES : Tout sur les boomerangs	48,00 F
Nvté	708 07 01	 HELBERT : Le thyristor	64,00 F
	708 01 03	 HEMARDINQUER : La mécanique des magnétophones actuels	40,00 F
	708 01 04	 HEMARDINQUER : Electronique des magnétophones	59,00 F
	708 02 01	 HILLEBRAND : Les transistors à effet de champ	54,00 F
Nvté	708 03 14	 HURE : Traité expérimental de logique digitale	57,00 F
	708 03 13	 HURE : Initiation à l'électricité et à l'électronique	43,00 F
	708 03 12	 HURE : Dépannage et mise au point des radiorécepteurs à transistors	46,00 F
	708 04 02	 HURE et PIAT : 200 montages O.C.	84,00 F
	708 03 17	 HURE : Initiation à l'emploi des circuits digitaux	38,00 F
	708 03 15	 HURE : Montages pratiques à circuits intégrés pour l'amateur	43,00 F
	708 03 16	 HURE : Montages simples électroniques	39,00 F
	710 02 05	 JUSTER : Petits instruments électroniques de musique	38,00 F
	710 02 02	 JUSTER : Ampli et préamplificateurs B.F. Hi-Fi stéréo à circuits intégrés	54,00 F
	710 02 04	 JUSTER : Pratique intégrale des amplificateurs Hi-Fi stéréo à transistors	55,00 F
	710 02 15	 JUSTER : Réalisation et installation des antennes de TV et FM	54,00 F
	710 02 16	 JUSTER : Cours rapide de Radio Electronique simplifiée	49,00 F
	710 02 12	 JUSTER : La télévision simplifiée	52,00 F
	712 01 02	 LEFUMEUX : Equivalence des transistors	43,00 F
	712 02 01	 L'HOPITALAULT : Transformateurs et selfs de filtrage	43,00 F
	813 01 01	 MELUSSON : Traité théorique et pratique de la réception T.V. Tome I	49,00 F
	713 02 01	 MELUSSON : Traité théorique et pratique de la réception T.V. Tome II	80,00 F
	713 02 03	 MELUSSON : Traité théorique et pratique de la réception T.V. Tome III	95,00 F
	713 01 01	 MOURIER : Les diodes Zener	35,00 F
	716 06 02	 OUAKNINE et POUSSIN : Le hardsoft ou la pratique des microprocesseurs ..	83,00 F
	716 08 02	 PERRIER : Energie solaire - Applications	68,00 F
	716 03 02	 PORTERIE : Manuel du modéliste vaporiste	45,00 F
	716 04 01	 PIAT : L'émission-réception RTTY	31,00 F
	716 02 03	 PIAT : SSB-BLU (Théorie et Pratique)	49,00 F
	718 01 07	 RAFFIN : Cours élémentaires de radiotechnique	60,00 F
	718 01 08	 RAFFIN (F3AV) : L'émission et la réception d'amateurs	140,00 F
	718 01 09	 RAFFIN (F3AV) : Dépannage, mise au point des téléviseurs N et B et couleur ..	87,00 F
	718 01 06	 RAFFIN : Electronique et Aviation	43,00 F
	718 03 02	 ROUSSEZ : Construisez vos alimentations	38,00 F
	719 04 03	 SCHREIBER : Montages électroniques amusants et instructifs	38,00 F
	719 02 10	 SIGRAND : Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur ..	38,00 F



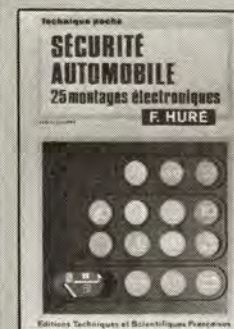
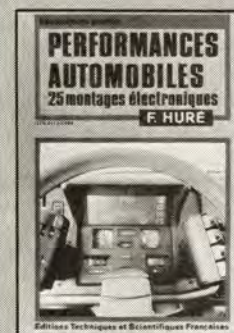
719 02 08	 SIGRAND : Pratique du code morse	23,00 F
719 02 05	 SIGRAND (F2X5) : Les Q.S.O. visu, français-anglais	15,00 F
719 05 01	 SOROKINE : Comportement thermique des semi-conducteurs - Radiateurs ..	56,00 F
719 03 01	 SUTANER : Générateurs, Fréquence-mètres, Multivibrateurs	40,00 F
720 01 02	 THOBOIS : Construction d'ensembles de radiocommande	60,00 F
721 01 01	 ULRICH : Eléments essentiels de l'électronique et des calculs digitaux	95,00 F
723 02 01	 WARRING : La radiocommande des modèles réduits	66,00 F
Nvté MAI	 WIRSUM : Tables et modules de mixage	en préparation
Nvté 808 01 05	 World Radio T.V. Handbook 1980	88,00 F

Collection **TECHNIQUE POCHE**

710 02 20	 N° 1 : JUSTER : 30 montages électroniques d'alarme	21,00 F
710 02 18	 N° 3 : BLAISE : 20 montages expérimentaux optoélectroniques	21,00 F
713 02 05	 N° 4 : MELUSSON : Initiation à la micro-informatique - Le microprocesseur ..	28,00 F
719 04 04	 N° 5 : SCHREIBER : Montages électroniques divertissants et utiles	21,00 F
715 01 02	 N° 6 : OEHMICHEN : Montages à capteurs photosensibles	21,00 F
710 02 13	 N° 7 : JUSTER : Les égaliseurs graphiques	21,00 F
720 02 02	 N° 8 : TUNKER : Pianos électroniques et synthétiseurs	28,00 F
718 04 02	 N° 9 : RENARDY : Recherches méthodiques des pannes radio	21,00 F
708 01 06	 N° 10 : HEMARDINQUER et LEONARD : Les enceintes acoustiques Hi-Fi stéréo ..	28,00 F
718 05 02	 N° 11 : RATEAU : Structure et fonctionnement de l'oscilloscope	21,00 F
716 03 04	 N° 12 : PORTERIE : La construction des petits chemins de fer électriques ..	28,00 F
716 07 01	 N° 13 : PELKA : Horloges et montres électroniques à quartz	28,00 F
710 02 21	 N° 14 : JUSTER : Cellules solaires	28,00 F
708 06 01	 N° 15 : HORST : Electronique appliquée au cinéma et à la photo	28,00 F
710 03 01	 N° 16 : JUNGSMANN : Electronique, trains miniatures	21,00 F
Nvté 707 02 01	 N° 17 : GUEULLE : Réalisez vos circuits imprimés	21,00 F
Nvté 723 03 01	 N° 18 : WAHL : Espions électroniques microminiatures	28,00 F
Nvté 704 02 02	 N° 19 : DOURIAU et JUSTER : Construction des petits transformateurs	28,00 F
Nvté 706 07 01	 N° 20 : FIGHIERA : Réalisations à transistors	21,00 F
Nvté 708 03 19	 N° 21 : HURÉ : Sécurité automobile	21,00 F
Nvté 708 03 18	 N° 22 : HURÉ : Performances automobiles	21,00 F
Nvté 720 03 01	 N° 23 : TAVERNIER : Réalisez des Jeux T.V.	28,00 F
Nvté 719 04 05	 N° 24 : SCHREIBER : Présence électronique contre le vol	28,00 F
Nvté 718 05 03	 N° 25 : RATEAU : Utilisation de l'oscilloscope	28,00 F
Nvté 715 01 03	 N° 26 : OEHMICHEN : Les afficheurs	21,00 F
Nvté 707 02 03	 N° 27 : GUEULLE : Réduisez votre consommation d'électricité	28,00 F
Nvté 720 01 03	 N° 28 : THOBOIS : Initiation pratique à la radiocommande	21,00 F
Nvté 707 02 04	 N° 29 : GUEULLE : Montages économiseurs d'essence	28,00 F

Collection **SYBEX**

826 01 01	 ZAKS : Les microprocesseurs	98,00 F
812 02 01	 LESEA et ZAKS : Techniques d'interface aux microprocesseurs	126,00 F
826 01 02	 ZAKS : Introduction aux microordinateurs individuels et professionnels	54,00 F
812 03 01	 Lexique microprocesseurs	20,00 F
Nvté 826 01 03	 ZAKS : Programmation du 6502	98,00 F
Nvté 812 03 02	 LAMOITIER : Basic par la pratique	66,00 F



TTL SÉRIE 74 NS TEXAS

7400 2,00 F 74110 6,70 F

7401 2,00 F 74111 22,70 F

7402 2,00 F 74112 3,95 F

7403 2,00 F 74113 8,70 F

7404 2,70 F 74123 5,80 F

7405 2,70 F 74125 4,30 F

7406 3,50 F 74126 4,30 F

7407 3,50 F 74132 7,20 F

7408 2,70 F 74136 8,10 F

7409 2,70 F 74141 10,15 F

7410 2,40 F 74142 32,30 F

7411 2,70 F 74145 7,20 F

7412 3,10 F 74147 16,30 F

7413 4,40 F 74148 11,35 F

7414 9,30 F 74149 10,15 F

7416 3,00 F 74151A 6,00 F

7417 3,00 F 74151 6,00 F

7420 2,40 F 74154 10,15 F

7423 3,00 F 74155 6,00 F

7425 2,90 F 74156 6,00 F

7426 2,90 F 74157 6,00 F

7427 3,50 F 74159 26,80 F

7428 5,45 F 74160 8,30 F

7430 2,40 F 74161 8,30 F

7432 3,00 F 74162 8,30 F

7437 3,20 F 74163 8,30 F

7438 3,20 F 74164 8,30 F

7440 2,40 F 74165 9,30 F

7442A 5,15 F 74166 10,80 F

7443 13,60 F 74170 15,50 F

7444 13,60 F 74172 80,40 F

7445 9,90 F 74173 11,35 F

7446A 9,90 F 74174 8,90 F

7447A 9,90 F 74175 7,50 F

7448 7,50 F 74176 7,90 F

7450 2,40 F 74177 7,90 F

7451 2,40 F 74180 7,90 F

7452 2,40 F 74181 20,50 F

7453 2,40 F 74182 8,90 F

7464 2,40 F 74184A 17,50 F

7470 3,40 F 74185A 17,50 F

7472 2,90 F 74190 10,15 F

7473 4,20 F 74191 10,15 F

7474 3,35 F 74192 9,15 F

7475 3,35 F 74193 9,15 F

7476 3,35 F 74194 8,90 F

7480 8,50 F 74195 7,20 F

7481 12,50 F 74196 7,90 F

7483A 9,20 F 74197 7,90 F

7485 11,50 F 74198 11,35 F

7486 11,50 F 74199 11,35 F

7489 3,20 F 74221 12,30 F

7490 4,95 F 74251 8,30 F

7491 7,20 F 74259 15,50 F

7492 6,00 F 74283 15,70 F

7493 6,00 F 74284 67,75 F

7495 7,25 F 74293 6,25 F

7496 7,25 F 74295 6,25 F

7497 43,45 F 74366 6,25 F

74100 18,00 F 74367 6,25 F

74107 3,35 F 74368 6,25 F

74109 3,55 F 74390 17,70 F

CMOS

4001 2,00 F 4073 2,50 F

4002 2,00 F 4075 2,50 F

4006 11,40 F 4076 11,75 F

4007 2,50 F 4077 2,50 F

4008 11,75 F 4078 2,50 F

4009 4,40 F 4081 2,50 F

4010 4,40 F 4082 2,50 F

4011 3,20 F 4089 2,50 F

4012 2,50 F 4093 5,65 F

4013 3,70 F 4094 20,70 F

4014 9,35 F 4099 13,55 F

4015 10,20 F 4162 9,50 F

4016 3,85 F 4501 9,65 F

4017 9,80 F 4502 9,65 F

4018 9,60 F 4503 5,30 F

4019 3,95 F 4506 5,30 F

4020 10,20 F 4507 4,25 F

4021 9,90 F 4508 25,45 F

4022 10,00 F 4509 2,50 F

4023 2,50 F 4511 2,50 F

4024 3,60 F 4512 9,35 F

4025 2,50 F 4513 20,16 F

4026 18,35 F 4514 25,45 F

4027 5,90 F 4515 26,80 F

4028 5,10 F 4516 26,80 F

4029 12,25 F 4518 10,00 F

4030 3,95 F 4519 4,45 F

4034 17,50 F 4521 25,45 F

4035 12,20 F 4522 10,00 F

4040 12,55 F 4527 10,00 F

4041 10,20 F 4528 10,10 F

4042 9,30 F 4531 9,50 F

4043 9,60 F 4532 11,45 F

4044 14,50 F 4536 30,55 F

4045 14,50 F 4538 13,30 F

4047 11,75 F 4539 8,30 F

4049 3,90 F 4543 13,20 F

4050 3,90 F 4553 40,40 F

4051 8,45 F 4555 6,00 F

4052 8,45 F 4556 6,00 F

4053 8,45 F 4557 6,00 F

4060 11,05 F 4572 2,80 F

4066 4,90 F 4581 23,50 F

4068 2,50 F 4582 14,10 F

4069 2,50 F 4583 10,55 F

4070 2,50 F 4584 5,10 F

4071 2,50 F 4585 11,50 F

4072 2,50 F

MICROPROCESSEUR

6800 L (céramique) 95,60 F

6821 66,00 F

6802 26,20 F

6850 70,00 F

8795 9,80 F

Quartz

1 MHz 43,00 F

1,8432 MHz 32,00 F

3,2768 MHz 32,00 F

5,5795 MHz 32,00 F

5,00 MHz 32,00 F

10 MHz 32,00 F

BB 104 Varicap 8,70 F

40001 à 1N4007 0,80 F

1N 4148 0,80 F

200V 3A 3,00 F

PONTS MOULÉS

1A 200V 3,50 F

1,5A 400V 4,50 F

4A 200V 12,00 F

10A 200V 25,00 F

25A 200V 29,00 F

DIODES ZENERS

500mW 2,7 à 75V 1,00 F

1,3W 2,7 à 33V 1,70 F

DIODES

LM 301 Mini-Dip 8b 3,50 F

LM 301 T05 4,80 F

LM 311 Mini-Dip 8b 7,90 F

LM 311 T05 11,50 F

LM 324 DIL 14b 7,20 F

LM 387 8b 12,80 F

NE 555B 8b 4,50 F

NE 555V 14b 9,80 F

709 T05 6,60 F

709 14b 4,40 F

741 14b 4,40 F

741 8b 3,00 F

743 T05 4,90 F

723 T05 4,70 F

TBA 641 8b 15,00 F

TBA 800 11,00 F

TBA 810 18,50 F

TCA 940 27,00 F

S 566 B 32,00 F

TCA 3089 23,00 F

TDA 1037 16,50 F

TDA 2020 12,50 F

TDA 2021 36,50 F

Ampli biffet - Très faible bruit

TL 071 9,50 F

TL 072 11,50 F

TL 074 16,80 F

S 041 P 14,00 F

042 P 22,00 F

UAA 170 18,00 F

UAA 180 18,00 F

TMS 3874 38,00 F

DIAC TRIAC THYR.

Diac 32 V 2,50 F

8A/400V 6,50 F

8A/400V isolé 7,80 F

THYRISTOR

8A/400V 8,50 F

MEMOIRES

RAM

2101 (256 x 4 - 250ns) 23,00 F

2102 (1024 x 1 - 1µs) 14,50 F

2102 (1024 x 1 - 400ns) 20,50 F

2102 (1024 x 1 - 250ns) 24,00 F

2112 (256 x 4 - 400ns) 23,50 F

2114 (1024 x 4 - 300ns) 145,00 F

EPROM

1702A (256 x 8 - 1µs) 41,00 F

2708 (1024 x 8 - 450ns) 88,00 F

2716 (2048 x 8) Nous consulter

LED - AFFICHEURS

TL 209 Vert Ø3 mm 1,20 F

TL 211 Rouge Ø3 mm 1,60 F

TL 213 Jaune Ø3 mm 1,90 F

TL 220 Rouge Ø5 mm 1,20 F

TL 222 Vert Ø5 mm 1,80 F

TL 223 Jaune Ø5 mm 2,00 F

TL 312 - Rge Anode commune H. 7,5 mm 12,00 F

TL 313 - Rge Cathode commune H. 7,5 mm 12,00 F

TL 327 Rge ±1 H. 7,5 mm 14,00 F

COY 91 Rge Anode commune H. 13 mm 12,00 F

COY 80 Photoscoupeur 9,00 F

CONDENSATEURS

+TANTALE GOUTTE +

6,3 V 16 V 35 V

0,47 MF 1,50 F

1 MF 1,50 F

2,2 MF 1,45 F

3,3 MF 1,45 F

4,7 MF 1,45 F

10 MF 1,55 F

22 MF 1,55 F

33 MF 1,80 F

47 MF 2,10 F

68 MF 3,40 F

100 MF 4,80 F

SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉ TEXAS

A souder C 83

8 14 16 18

1.10 1.40 1.50 2.00

20 22 24 28 40

2.30 2.50 2.65 3.10 4.40

A Wraaper C 91

8 14 16 18

2.20 3.05 4.30 4.55

20 22 24 28 40

6.20 6.30 6.90 8.50 12.00

+ Supports de Transistors -

Pour T05 pour C1 2,30 F

RÉSISTANCES

Série E12

1/1 2/1 5/1 8/2 2/7 3/3 3/4 7/5 6/8 8/2 et leur multiple.

1/4 W 5 % 1 Ω à 10 Ω 0,30 F

10 Ω à 2,2 MΩ 1,8 F

1/2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω 0,40 F

10 Ω à 10 M Ω 0,20 F

1 Watt 10 Ω à 10 M Ω 0,40 F

Bobines - Vitriolées

Série E6 de 0,1 Ω à 1 Ω

Série E12 au dessus de 1 Ω

4 W bobine 0,1 Ω à 3,3 k Ω 2,40 F

6 W bobine 0,1 Ω à 6,8 k Ω 3,00 F

16 W bobine 4 Ω à 25 k Ω 5,00 F

1/4 W et 1/2 W par 5 et multiple mini

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé

0,33 MF 3,20 F

0,33 MF 3,80 F

0,68 MF 4,85 F

1 MF 6,30 F

2,2 MF 9,00 F

3,3 MF 100 V 7,50 F

4,7 MF 100 V 10,00 F

10 MF 63 V 21,00 F

Chimique non Polarisé 25 / 30 V

1 MF 1,90 F 2,2 MF 1,90 F

4,7 MF 1,90 F 10 MF 2,10 F

22 MF 2,20 F 47 MF 2,50 F

Céramique - Ajustables

2/6-30 100/10/40/10/60 3,50 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

— Primaire : 220 V STANDARD

— Fil renforcé

— Imprégné et vernis

2 x 6V 250 mA 28,00 F

2 x 12V 250mA 29,00 F

2 x 15V 250mA 32,00 F

6V 500mA 27,50 F

9V 500mA 29,00 F

12V 400mA 31,00 F

15V 500mA 32,00 F

18V 450mA 34,00 F

2 x 6V 400mA 31,00 F

2 x 12V 500mA 35,50 F

2 x 15V 500mA 36,50 F

2 x 18V 500mA 39,50 F

6V 1A 30,00 F

9V 1A 34,00 F

12V 1A 35,50 F

15V 1A 37,00 F

18V 1A 41,00 F

24V 1A 42,50 F

30V 1A 52,00 F

35V 1A 56,00 F

50V 1,3 A 58,00 F

64V 1A 58,00 F

2 x 6V 1A 35,50 F

2 x 7,5V 1A 37,00 F

2 x 9V 1A 41,00 F

2 x 12V 1A 42,50 F

2 x 15V 1A 52,00 F

2 x 17,5V 1A 56,00 F

2 x 25V 1,3A 68,00 F

2 x 32V 1,2A 87,00 F

6V 2A 44,50 F

12V 2A 45,50 F

15V 2A 45,50 F

24V 2,5A 68,50 F

30V 2A 70,00 F

36V 2A 79,00 F

50V 2A 109,00 F

75V 2A 146,00 F

2 x 7,5V 2A 55,00 F

2 x 12V 2,5A 68,50 F

2 x 18V 2A 87,00 F

2 x 25V 2A 109,00 F

2 x 37,5V 2A 146,00 F

30V 3,5A 55,00 F

50V 3A 146,00 F

70V 3,2A 188,00 F

2 x 6V 3A 55,00 F

2 x 15V 3,5A 110,00 F

2 x 25V 3A 146,00 F

2 x 35V 3,2A 188,00 F

SELS A AIR

Puis. Nom. : 50 W / Crête 72 W

0,25 mH - 17,00 F 2 mH - 19,00 F

0,35 mH - 18,00 F 3 mH - 20,00 F

0,5 mH - 18,00 F 4 mH - 21,00 F

1 mH - 18,50 F 5 mH - 22,00 F

1,5 mH - 19,00 F

TRANSFO D'IMPULSION

Transfos d'impulsion : 23,00 F

pour stroboscopes et tubes à éclats

rapport de transformation 1/40

implantation sur circuit imprimé

boîtier araldite moulé

TUBE A ECLAT

Tubes à éclats (pour stroboscopes)

40 joules 25,00 F

150 joules 45,00 F

WRAPPING-ok

Outil à main classe A 57,00 F

Outil Just Wrap avec bobine 118,00 F

Outil Just Wrap avec pistolet à la batterie ou pile 295,00 F

Outil à insérer les CI 29,60 F

Outil à extraire jusqu'à 22br 11,80 F

Pince coupante à ras 42,55 F

(anti-projection) 37,50 F

Etau larg. 38 embase ventouse 29,40 F

Dévidoir 15 m avec coupe et dévidage 31,00 F

Fil Ø0,25 bobine 15 m 19,00 F

Fil Ø0,25 bobine 30 m 36,00 F

Carte percée trous étamé 100 x 160 39,00 F

Carte percée trous étamé bande 100 x 160 39,00 F

bandes à fourche, sachet de 25 38,70 F

Broche simple face sachet de 25 23,10 F

Broche support de CI sachet de 25 38,70 F

Broche double 15,40 F

Support composants - couvercle 15 br la paire 12,50 F

Support composants + couvercle 24 br la paire 17,60 F

TRANSFO POUR PSYCHEDELIQUE

Transfos pour psychédélique rapport 1/1 pour circuit imprimé.

— modèle miniature 11,00 F

— modèle forte puissance 14,00 F

A profiter pour constituer Votre Stock.

N'achetez que les valeurs dont vous avez besoin :

RÉSISTANCES les 50 pièces — valeurs au CHOIX

Par 5 et multiple de 5 - 1/4 W 0,14 unit - 1/2 W 0,18 unit

DIODES 1N4004 par 20 pièces 0,60 F unit (soit 12,00 F)

1N4148 par 20 pièces 0,25 F unit (soit 5,00 F)

LED rouge 5 mm COY 40 L par 20 pièces - 18,00 F

Chimique 4700 µF / 63 V - 15,00 F

COY 93 A - jaune hauteur 13 mm - 10,00 F

TRIACS 8 A - 400 V par 10 pièces 4,50 F unit - 45,00 F

TRANSISTORS 2N3055 H (80 V - 115 V) par 10 pièces 4,85 F - 48,50 F

ÉGALEMENT DISPONIBLE :

Matériel pour réalisation des Circuits Imprimés - Perçues et Coffrets

OUTILS - COMMUTATEURS - FUSIBLES - COFFRETS - KIT - HAUT-PARLEURS

POUR LES RÉFÉRENCES ET PRIX — Voir nos précédentes Publicités.

Tous nos PRIX sont toutes TAXES COMPRISSES à l'unité.

MINIMUM D'EXPÉDITION 50 F

1) Paiement à la commande par chèque ou mandat-lettre (Port et emballage) : jusqu'à 3 kg : 18 F, au dessus Tarif SNCF

2) Contre remboursement, ajouter 9,00 F et Minimum de commande : 200 F et acompte 30 % - Port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F, au dessus Tarif SNCF.

● Remises 5 % commande de plus de 500 F (uniquement sur les composants)

10 % Achats de plus de 2 000 F, sauf sur nos Prix Promotions. Prix Promotions.

OM à vos postes !... 27 - 144 - 432 MHz



POCKET II

Transceiver FM 144/146 MHz. 6 canaux (3 équipés) 1.5 W HF. Sens : 4 dB 15. Livré avec antenne + Vu. Batterie + Accus. Poss. Micro et HP ext. Shift-Relais - Poids : 450 g. Dimensions : 140 x 65 x 40. **PRIX : 1470 F T.T.C.**

AR 240

Transceiver FM 144/146 MHz. 2 W HF. Synthétiseur - pas de 10 ou 5 Kc. Antenne télescopique. Tone - Squelch - Livré avec accus + chargeur - 1750 Hz. Poids : 475 g. Dimensions : 170 x 70 x 50. **PRIX : 1485 F T.T.C.**



SUN SHINE

Récepteur FM 140/170 MHz au pas de 5 ou 10 Kc. Synthétiseur. Scanner avant et arrière ou sur 8 mémoires. Affichage Digital de la Fréquence. S.Mètre Squelch. Dimensions : 60 x 180 x 190. Sensibilité : 1 µV. Sélectivité : ± 6 KHz (-6 dB). Poids : 2 kg. Consommation 0.9 A - 12 Volts. **PRIX : 1235 F T.T.C.**

MULTI 700 E

Transceiver FM 144/146 MHz. 146 MHz. équipé au pas de 12.5. Puissance réglable de 1 à 25 W HF. Alimentation 12 V 6.5 A. Possibilité d'extension avec 4 mémoires, et affichage. **PRIX : 2295 F**



SEARCH 9

Récepteur FM 144/146 MHz par VFO + 6 canaux non équipés. Squelch. Sensibilité : 1 V à 10 dB. Sélectivité : ± 7.5 KHz (-6 dB). 12 Volts - Dimensions : 150 x 50 x 170 - Poids : 1,3 Kg. **PRIX : 585 F T.T.C.**



SEARCH II

Mêmes caractéristiques que Search 9 + Scanning sur canaux quartz. Livrable également Bande marine. **PRIX : 890 F T.T.C.**



TS 510

Transceiver AM 26/28 MHz. 2 W HF - Homologué - Sens : 3 V. Sélect. : ± 10 KHz Squelch. Vu Batterie - Antenne télescopique - Bipper - Poids : 800 g. Dimensions : 220 x 90 x 50. 3 canaux. Homologué : 1035 PP. **PRIX : 595 F T.T.C.**



Antennes : HF - VHF - UHF

- HF**
- Dipôle à trappes. 3/30 MHz - isolateurs 2 x 12 mètres. **320 F**
 - Prix
 - Fouet magnétique - 1/16 - 26/28 MHz - Self - Réglage Tos. **98 F**
 - Prix
 - Fouet magnétique - 1/8 - 28 MHz - Réglage Tos. **250 F**
 - Prix
 - Fouet gouttière - 26/28 MHz - avec ou sans Self 1/8 - Réglage Tos. **118 ou 240 F**
 - Prix
 - Antenne de toit genre Skylab - 26/28 MHz - Fourni sans mat. **320 F**
 - Prix
 - Boomerang de Balcon - 26/28 MHz - 1/4 - **185 F**
 - Prix
- VHF**
- Fouet magnétique - 144/146 MHz - 5/8 - Réglage Tos. **250 F**
 - Prix
 - Fouet gouttière ou toit - 144/146 MHz - Avec Self. **120 F**
 - Prix
- UHF**
- Fouet magnétique 1/2 - Réglage Tos 430/440 MHz **250 F**
 - Prix

NOUVEAU
disponible en Mars

IMP 1000



- Imprimante sur papier ordinaire (original + 3 copies)
- Bi-directionnel 60 lignes par minute
- 3 tailles de caractères 80 - 96 - 132 colonnes
- Buffer asynchrone 512 caractères extensible à 22 K caractères.
- 96 caractères ASCII
- Interface RS 232 C / 20 mA

PRIX : 5 120 F T.T.C.

MICRO ORDINATEUR TRADUCTEUR DE POCHE

en promotion livré avec 2 langues



Plus de frontière pour vous voyageur où étudiant avec 8 langues au creux de votre main

Traduit instantanément les principales langues :

Français - Anglais - Allemand - Italien - Espagnol - Hollandais - Arabe et Japonais (en phonétique)

- ☐ Traduit 1500 termes (mots et phrases) en 3 langues à la fois.
- ☐ Auxiliaire précieux pour les voyages ou l'étude des langues.
- ☐ C'est aussi une calculatrice et une table de conversion au système métrique.
- Utilisations simultanées de 3 modules de 1500 termes. (1 module = 1 langue)
- Dimensions réduites : 172 x 96 x 45 mm. Poids : 395 g.
- Alimentation par piles, accus ou bloc secteur.

- Mini ordinateur FA 300** Avec adaptateur/chargeur 220 V et 2 modules au choix **1500 F**
- Module micro mémoire** (interchangeable) **150 F**
- disponible en Français - Anglais - Allemand - Italien - Espagnol - Hollandais - Arabe - Japonais.**
- Jeu d'accumulateur CdNi forte capacité** **48 F**

En préparation : Modules technique et commercial, module programmable recettes de cuisine.

NOUVEAU
EN FRANCE

Multimètre numérique CdA



- Affichage à cristaux liquides hauteur 16 mm
- Polarité automatique
- Protection total contre les fausses manœuvres
- Tension = 200 mV à 1000 V
200V - 2V - 20V - 200V - 750 V
- Courant = 2mA.20mA.200mA.2A.10A
2mA.20mA.200mA.2A.10A
- Résistance 200 - 2K-20K - 200K - 20 M
- Alimentation pile 9V. Fusible accessible extérieurement.
- Dimensions : 178 mm x 78 mm x 38 mm
Poids 282 gr.

720F

LA HIFI VOTRE VOITURE ET VOUS !

HAUT PARLEUR HIFI **FUSI HiFi**



CX4 106

HP à cône de Ø 100. Puissance 15 W Z - 4. Bande passante 50 - 16000 Hz. Grille métallique chromée. La paire **170 F**

CX4 107

HP à cône de Ø 102. Puissance 20 W Z - 4. Bande passante 50 - 20000 Hz. Suspension mousse. Grille métallique. La paire (stock non garantie) **180 F**

CX4 121

HP ultra plat Ø 120. Puissance 10 W Z - 4. Bande passante 60 à 16000 Hz. Grille métallique. La paire **130 F**

CX6 160

HP bicône Ø 158. Puissance 20 W Z - 4. Bande passante 40 à 20000 Hz. La paire **140 F**

CX6 162

HP bicône Ø 168. Puissance 20 W Z - 4. Bande passante 40 à 20000 Hz. Grille métallique. La paire **150 F**

SK 680

HP bicône Ø 150. Puissance 12 W Z - 4. Bande passante. Cône central alu. Membrane renf. rouge. Aimant lourd. La paire **180 F**

CX6 167

HP à 2 voies coaxial. Puissance max. 20 W boomer Ø 158 - tweeter Ø 42 Z - 4. Bande passante 30 à 20000 Hz. Filtre capacitif - aimant. Grille métallique. La paire **210 F**

CX6 168

HP à 3 voies triaxial. Puissance 30 W boomer Ø 158 (susp. mousse) médium Ø 57 - tweeter Ø 30. Bande passante 35 à 20000 Hz Z - 4. Filtre capacitif - aimant. Grille métallique chromée. La paire **300 F**

CTX 695

HP ovale à 3 voies triaxial. Puissance 40 W boomer 150 x 230 - tweeter et médium monté sur pont métallique chromé. Bande passante 30 à 20000 Hz Z - 4. Filtre capacitif. Aimant 566 gr. Grille métallique. La paire **390 F**

ENCEINTE HIFI **ACR** AUTO CONCERT RESERCH, INE

ACR 1500

Enceinte à 2 voies. Puissance 40 W. Boomer à cône par suspension d'air Ø 82.5. Tweeter à cône Ø 51. Z - 4. Bande passante 55 à 18000 Hz. Boîtier ABS noir 92 x 158 x 80 mm. La paire **430 F**

ACR 2000

Enceinte à 2 voies. Puissance 50 W. Boomer suspension à air Ø 10. Aimant 285 gr. Tweeter à cône Ø 51. Z - 4. Bande passante 50 à 20000 Hz. Boîtier aluminium noir 175 x 110 x 105. La paire **580 F**

ACR 5000

Patine acoustique 3 voies. Puissance 35 W avec alternateur 3 positions. Boomer Ø 13,35 suspension à mousse. Médium Ø 50 - Tweeter Ø 25. Z - 4. Bande passante 55 à 20000 Hz. Dimension 254 x 282 x 85. Grille métallique amovible. La paire **485 F**

AMPLI BOOSTER **FUSI HiFi**

BA 1

Ampli compact. Puissance admissible 35 W + 35 W. Mise en marche Bi-pass. Alm. 12 V (5A max). Bande passante 20 à 15000 Hz. Livré avec câbles de connexions et notice **220 F**

SB 6000

Ampli Hi-Fi et public adress. Puissance 2 x 30 W. Prise et réglage micro avec sortie HP extérieurs. Réglage grave aigu séparés. Alm. 12 V (5A max). Bande passante 50 à 15000 Hz. Livré avec câbles connexions et notice **250 F**

AMPLI EQUALIZER

X 500

Ampli égaliseur graphique. Puissance 2 x 30 W max. 5 curseurs : 60 Hz - 250 Hz - 1 KHz - 3,5 KHz - 10 KHz - 12 dB. Bande passante 20 à 15000 Hz. 2 entrées 100 - sortie 4 - Fapade Alu brossé. Livré avec câbles de connexions et notice **345 F**

ACR 7000

Ampli égaliseur graphique. Puissance 2 x 20 W RMS 6 curseurs suivis par 6 LED rouges. Contrôle : 60 Hz - 150 Hz - 400 Hz - 1000 Hz - 3,5 KHz - 10 KHz - 12 dB. Bande passante 35 à 30000 Hz. Alm. 12 V. Balance AVIAR pour équipement de 4 HP 4. Présentation façon rack avec 2 poignées **520 F**

X 700

Ampli égaliseur graphique 2 x 30 W max. 7 curseurs : 60 Hz - 150 Hz - 400 Hz - 1 KHz - 2,4 KHz - 8 KHz - 15 KHz - 12 dB. Balance AVIAR pour équipement 4 HP 4. Bande passante 20 à 30000 Hz. Alm. 12 V (5A max). Livré avec câble de connexion et notice **440 F**

X 1000

Ampli égaliseur graphique 2 x 25 W max. 10 curseurs : 55 Hz - 110 Hz - 200 Hz - 360 Hz - 680 Hz - 1,3 KHz - 2,4 KHz - 4,5 KHz - 8 KHz - 15 KHz - 12 dB. Bande passante 20 à 20000 Hz. Alm. 12 V (5A max). Contrôle du signal d'entrée par LED. Réglage volume. Balance AVIAR. Livré avec câble de connexion et notice **660 F**

MGT 407

Bi-Ampli égaliseur 4 x 20 W max. 2 x 7 curseurs : 60 Hz - 150 Hz - 400 Hz - 1 KHz - 2,4 KHz - 6 KHz - 15 KHz. Bande passante 20 à 25000 Hz. Sortie 4 HP obligatoire. Permet le réglage du volume et fréquences AV et AR. 0 et ± 12 dB. Alm. 12 V. Livré avec câble de connexion et notice **920 F**



EDITIONS
TECHNIQUES &
SCIENTIFIQUES
FRANÇAISES
2 à 12,
rue de Bellevue,
75940 Paris Cedex 19

8^e ÉDITION
REVUE ET
CORRIGÉE

PRIX : 87 F
NIVEAU 3

Prix pratiqué
par la
LIBRAIRIE
PARISIENNE
DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque,
75940 PARIS Cedex 19

ROGER A. RAFFIN



DÉPANNAGE

MISE AU POINT, AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS NOIR ET BLANC ET TÉLÉVISEURS COULEURS

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et les trois chaînes françaises.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier. Travaux chez le client. Installation de l'atelier. Autopsie succincte du récepteur de T.V. Pratique du dépannage. Pannes son et image. Mise au point et alignement des téléviseurs. Cas de réceptions très difficiles. Amélioration des téléviseurs. Dépannage des téléviseurs à transistors. Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur.

Un volume broché, 424 pages, 263 figures. Format 15 x 21, couverture couleur.

EDITIONS TECHNIQUES &
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris



Fonctionnement et montages

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE RÉCEPTEUR DE TRAFIC

P. DURANTON F3RJ-M

Etude des caractéristiques générales du récepteur. Etude et réalisation mécanique. Etude et réalisation des sous-ensembles. Réglage et finition. Répartition des fréquences radioélectriques. Liste des stations étalons de fréquence. 88 pages.

NIVEAU 2

PRIX 29 F

200 MONTAGES OC

F. HURE ET R. PIAT

Récepteurs. Les détectrices. Récepteurs de trafic 5 bandes AM/BLW. S-mètres. Le filtre Collins. Convertisseurs. Calcul des bobinages. Émetteurs. Oscillateurs VFO. Multiplication de fréquence. Etage final. Exciter DSB à modulateur en anneau. BLU. Le transceiver. Le code Morse. Alimentations. Alimentation stabilisée. Convertisseurs. Régulations. Modulation AM. Les microphones. Modulation de fréquence. Modulation de phase. Schémas pratiques. Préamplificateurs. Compresseurs. Mesures. Ondemètre. Capacimètre, etc. 492 pages.

NIVEAU 3

PRIX 84 F

EMISSION D'AMATEUR EN MOBILE

P. DURANTON

Dans ce livre, seuls les montages à transistors y sont étudiés.

Il contient la réalisation de 50 émetteurs et récepteurs et de 17 appareils de mesure. Il donne la description de circuits simples puis de montages complets, de stations d'amateur et enfin d'équipements de trafic aux normes professionnelles. 324 pages.

NIVEAU 2

PRIX 53 F

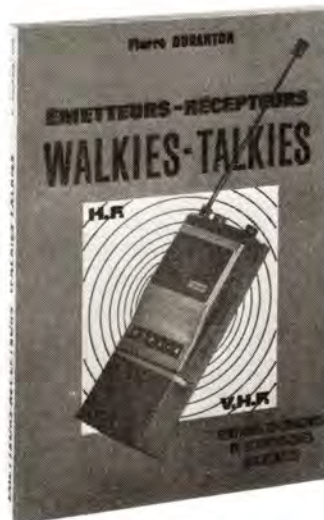
ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS WALKIES-TALKIES

P. DURANTON

Montages à transistors et à circuits intégrés. Réglementations actuellement en vigueur. Récepteurs portatifs. Émetteurs portatifs. Émetteurs et récepteurs portatifs. Antenne réglable. Codes internationaux. 208 pages.

NIVEAU 2

PRIX 44 F



C.F.L.

45, bd de la Gribette, 91390 Morsang-sur-Orge

Tél. : 015.30.21

Ouvert : 7 jours s/7 de 9 h à 20 h Dimanche 10 h à 12 h 30

BC	107	- 2,95	132	- 5,70	4015	- 17,00	324	- 11,00	TAA	2870	- 24,00
108	- 2,95	180	- 6,50	4016	- 7,50	317	- 40,00	790	- 29,50	3310	- 27,00
109	- 2,60	181	- 5,80	4017	- 16,90	386	- 14,50	611 C 11	- 28,75	4290	- 31,00
207	- 2,45	187	- 3,90	4018	- 12,00	356	- 16,00	611 B/12	- 19,00		
138	- 4,30	188	- 3,70	4019	- 7,00	358	- 8,90	TBA			
139	- 4,70			4020	- 16,90	348	- 14,00	120 S	- 19,90	31	- 7,50
140	- 4,00	AF		4024	- 9,90	381	- 23,50	651	- 17,50	32	- 8,10
154	- 4,55	125	- 4,50	4027	- 7,20	TL 081CP-	6,50	673	- 18,00	33	- 11,80
161	- 6,15	126	- 4,50	4029	- 14,75	MA741CP-	5,40	641 A 12	- 22,60	41 A	- 8,90
137	- 7,60	124	- 4,80	4046	- 22,90	MA741CN-	6,80	641 B 11	- 25,40		
167	- 2,60	127	- 4,55	4052	- 11,70	— 723	- 7,90	641 B 12	- 22,60		
168	- 2,60	139	- 6,90	4053	- 14,00	310 N	- 23,75	680 Q	- 28,30		
160/16	- 6,90			4049	- 9,70	2917N	- 24,00	790 A	- 18,00		
213	- 2,40	AD		4069	- 3,80	380N	- 18,50	720 A	- 23,00		
205	- 3,40	149	- 12,80	4093	- 19,00	3900	- 10,50	800	- 18,00		
208	- 2,90			4060	- 21,00			810	- 24,90	Jeu Transfo	
177	- 3,00	BF		4518	- 14,75	SN		820	- 19,00	455 KHz 7x7	12,00
178	- 3,10	237	- 2,90	4528	- 14,40	7400	- 2,85	890	- 18,00	TMS 3874	40,00
171	- 2,40	238	- 2,90	4520	- 18,75	7402	- 2,95	820	- 18,00	TMS 3879	48,00
172	- 2,40	239	- 2,90			7404	- 3,95	TCA		ICM 7038	48,00
173	- 2,75	173	- 4,40	CA		7410	- 2,40	640	- 43,00	TIL 370	52,00
237	- 1,60	174	- 4,40	3130	- 14,00	7413	- 5,90	650	- 42,50		
238	- 1,85	179	- 7,20	3046	- 9,90	7420	- 2,95	660	- 43,00	2 N	
239	- 2,90	158	- 6,90	MPSU 56	- 5,80	7423	- 2,95	830 S	- 22,60	696	- 3,95
250	- 2,00	167	- 4,40	SO41 P	- 17,00	7428	- 4,80	940	- 29,00	1613	- 3,10
251	- 2,50	233	- 3,50	SO42 P	- 19,00	7430	- 3,10	965	- 26,00	1711	- 3,95
256	- 1,70	245	- 4,90			7447	- 14,70			1893	- 4,30
307	- 2,70	258	- 4,90	LM		7442	- 6,95	TDA		2905	- 3,80
328	- 2,50	253	- 2,10	340	- 28,60	7473	- 4,20	1003 A	- 17,00	2907	- 2,90
337	- 2,70	259	- 6,25	7905	- 11,50	7474	- 4,00	1026 P	- 26,00	2222	- 2,50
338	- 2,50	257	- 3,40	7805	- 10,50			1035	- 36,00	2219	- 3,90
318	- 2,55	324	- 3,20	7812	- 12,00	SN		1042	- 34,00	2369	- 3,85
321	- 4,40	458	- 5,10	7912	- 19,90	7493		1054	- 28,00	2484	- 2,80
327	- 2,60			7815	- 12,15	74 123	- 8,10	1045	- 17,00	2646	- 9,25
				7915	- 14,45	74161	- 9,95	1046	- 29,00	3053	- 4,60
						74 192	- 14,00	1034	- 25,00	3054	- 8,50
						74 132	- 14,60	1412	- 21,00	3055	- 7,00
						74 L 73	- 7,40	1415	- 21,00	3819	- 3,80
						74 C 00	- 8,75	2002	- 24,00	3823	- 11,00
						74 121 BF	- 3,50	2006	- 37,00	4391	- 9,50
						4 121 BF	- 6,20	2030	- 36,00	4402	- 4,25

Correspondance, paiement par chèque bancaire ou postal 15 F de Port.

Technique et documentation

The World's RADIO Broadcasting STATIONS

« Guide à la minute » des émetteurs OC, PO et OL du globe. Stations européennes FM/TV inclus. Tous les renseignements souhaitables dans l'ordre des fréquences (horaires, puissance, fréquences...). 200 pages.

NIVEAU 1

PRIX 36 F

DE LA T.S.F. A L'ELECTRONIQUE

A. VASSEUR

Le lecteur sera impressionné par la somme d'intelligence et de ténacité qu'il a fallu aux pionniers de la « T.S.F. » pour créer, ou tout au moins jeter les bases de notre vie actuelle. L'histoire des balbutiements de l'électronique se lit comme un roman passionnant. 328 pages.

NIVEAU 1

PRIX 48 F

GUIDE RADIO-TELE Toutes les longueurs d'ondes

B. FIGHERA

Caractéristiques des émetteurs recevables français, européens et mondiaux. Cartes d'implantation des principaux émetteurs. Réception des émissions très lointaines s'effectuant en ondes courtes. 80 pages et 6 planches.

NIVEAU 1

PRIX 25 F

WORLD RADIO T.V. HANDBOOK 1979

Chaque année. Paraît en mars

Un dictionnaire complet de la Radio et de la Télévision internationale. Toujours le plus important et le plus complet... Plus de 500 pages. La source officielle d'une information exacte sur les stations mondiales de radio et de télévision. 560 pages.

NIVEAU 1

ÉPUISÉ

Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS CEDEX 10

(AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F. De 30 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 4 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe de 19 F).

79 BD DIDEROT - 75012 PARIS
TELEPHONE : 372.70.17

3 RUE DU MAINE - 75014 PARIS
TELEPHONE : 320.37.10

42 RUE DE CHABROL - 75010 PARIS
TELEPHONE : 770.28.31

reuilly
montparnasse
acer

COMPONENTS

DECOLLETAGE

CONNECTEURS

JACK Ø 2,5 mm et > 3,5 mm
CSM6 CSM7 CM10 CM11

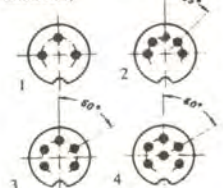


● Série sub-miniature
JACKS Ø 2,5 mm.
CBM 5. Prise châssis, métallique
Ø 2,5 mm, avec coupure. 1,35 F
CSM 6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm.
Capot plastique. 1,10 F
CSM 7. Fiche mâle, Ø 2,5 mm.
LUXE. Capot bakélite serre-câble.
1,70 F
CSM 8. Fiche femelle, Ø 2,5 mm.
LUXE (prolongateur). Capot bakélite.
1,70 F
● Série miniature
JACKS Ø 3,5 mm.
CSM 9. Prise châssis femelle métallique
Ø 3,5 mm, avec coupure. 1,10 F
CM 10. Fiche mâle Ø 3,5 mm.
Capot plastique. 1,10 F
CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm.
LUXE. Capot, serre-câble. 1,80 F
CM 12. Fiche femelle, Ø 3,5 mm.
LUXE (prolongateur). Capot. 2,20 F
CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm.
métal chromé. 2,70 F
CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm.
(prolongateur). Métal chromé. 2,70 F

FICHE NORMES DIN



CM. Connecteurs mâles :
3 broches, 90°. 1,70 F
5 broches, 45°. 2,00 F
5 broches, 60°. 2,20 F
6 broches, 60°. 2,20 F
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
3 pôles, 90°. 2,00 F
5 pôles, 45°. 2,00 F
5 pôles, 60°. 2,00 F
6 pôles, 60°. 2,00 F
CFM. Connecteurs femelles (châssis) :
3 broches, 90°. 2,00 F
5 broches, 45°. 2,00 F
5 pôles, 60°. 2,00 F
6 pôles, 60°. 2,00 F
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN)
3 pôles, 90°. 2,60 F
5 pôles, 45°. 2,60 F
Prise haut-parleur. 2,60 F
Avec interrupteur. 2,80 F
(A l'enfichage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)



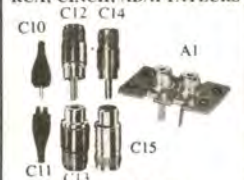
1 = 3 broches 90°
2 = 5 broches 45°
3 = 5 broches 60°
4 = 6 broches 60°

FICHES CANONS



XLR 3 12 C. Prolong. 3 br. mâles. 21,00 F
XLR 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. 26 F
XLR 4 12 C. Prol. 4 br. mâle. 21 F
XLR 4 11 C. Prol. 4 br. fem. 26 F
XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle. 29 F

XLR 4 31. Châssis 4 br. fem. 29 F
XLR 3 32. Châssis, 4 br. mâle. 21 F
XLR 3 31. Châssis, 4 br. fem. 29 F
XLR 3 12 C. Prol. 3 br. mâle. 21 F
XLR 3 11 C. Prol. 3 br. fem. 26 F
RCA. CINCH. ADAPTATEURS



RCA - CINCH

C 10. Fiche mâle, type stand, avec cabochon plast. souple. 1,00 F
C 11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple. 1,35 F
C 12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble. 2,00 F
C 13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE avec cabochon bakélite serre-câble. 2,10 F
Convient pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES, MAGNETOS, AMPLIS.
C 14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé. 2,35 F
C 15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé. 2,70 F
A1. Plaquettes châssis :
2 prises coaxiales avec contre-plaqué. 2,20 F
4 prises coaxiales avec contre-plaqué. 3,50 F
Fusible sur verre 5x20, 500 mA l. 2, 3, 4, 5 A. l'unité 0,60 F
Par 10. l'unité 0,80 F



JACKS Ø 3,5 mm. MONO

Pour câbles blindés : 2 contacts dans la masse au châssis (MICRO, AMPLI, MESURE...)
CJ 30. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble. 2,20 F
CJ 31. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite. 2,20 F
CJ 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble. 5,45 F
CJ 33. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé. 5,45 F
CJ 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis. Ø de perçage 9 mm. 3,65 F
CJ 35. Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique. 4,15 F
CJ 36. Fiche mâle coudée. Renvoi du câble à 90°, corps métallique poli. 2,80 F



JACKS Ø 6,35 mm - STEREO
Utilisés pour casques STEREO : 3 contacts dont la masse au châssis.
CJS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble. 3,35 F
CJS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon, bakélite, serre-câble. 3,35 F
CJS 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon, métal chromé. 7,70 F
CJ 40. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis. ± de perçage : 9 mm. 3,70 F

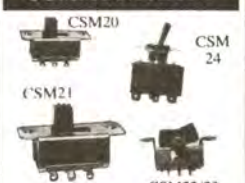
CJS 41. Prise femelle châssis, monobloc, corps plastique. 4,15 F
CJS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots dont 1 au châssis. 7,70 F
CJS 43. Identique à CJS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière. 7,70 F
CJS 44. Fiche mâle coudée (90°), cabochon métallique. 5,50 F

PRISES HP



PM/PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN). 1,70 F
Prise femelle : prolongateur. 1,80 F
PM à vis. Prise mâle. 2,50 F
PF à vis. Prise femelle. 2,50 F
PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis). 1,80 F
Avec coupure. 1,80 F
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur. 2,80 F
(Les 2 positions d'enfichage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)
N2. Boîtier de raccordement. Entrée, 1 prise femelle H.P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN. 11,00 F
Permet :
2 enceintes sur 1 sortie H.-P. ou 1 casque + 1 enceinte sur sortie H.P. ou 1 module + 1 enceinte sur sortie H.P.

COMMUTATEURS



STANDARDS
Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenues.
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Type plastique (isolée). 1,80 F
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolée). 1,80 F
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque. 6,45 F
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 30 mm. 6,10 F
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque Ø perçage 13 mm. 8,45 F



SUBMINIATURE

Commuteur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.
CMSB 30, 2 plots, 2 positions. Contact tenu, unipol., INTER. 9,90 F
CMSB 31, 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR. 9,90 F
CMSB 32, 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR. 13,00 F
CMSB 33, 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR. 18,00 F
P 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge. 2,50 F
COMMUTATEURS POUSSOIRS
MICRO-INTERRUPTEURS
MI 1 (unipolaire). 15,00 F
MI 2 (bipolaire). 18,00 F

ALIMENTATION



PORTE-FUSIBLES

PF 1. Type châssis isolé pour cartouche 5x20 mm. Ø de perçage 13 mm. 4,20 F
PF 2. Type châssis isolé pour cartouche 6x32 mm. Ø de perçage 13 mm. 3,90 F
PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6x32 mm. 2,80 F
G. Porte-fusible, fixation : circuit imprimé. 1,70 F
Porte-fusible, fixation : à visser. 1,70 F
J. Répartiteur de tension : 110-220 V. 1,80 F

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-piles. 1,20 F
PP2. Pour 2 piles 3 V. 25x16x60 mm. 3,30 F
PP3. Pour 4 piles 6 V. 30x28x60 mm. 3,50 F
PP4. Pour 6 piles 9 V. 45x28x28 mm. 4,80 F
PP5. Pour 8 piles 12 V. 55x28x60 mm. 8,50 F



CONNECTEURS PROFESSIONNELS



CP40. Fiche mâle à baïonnette. 10 mm. Isolant HF. Plaque argent. Contact central plaqué or. 15,40 F
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm. 3,60 F
CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points. 22,30 F
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou). 15,60 F
CP 44. Adaptateur coudé 90° (pour CP 40-CP 42). 37,70 F
CP45. Adaptateur femelle-femelle-permet de relier ensemble 2 fiches (CP40). 18,40 F
CP 46. Adaptateur en T. 1 mâle. 2 femelles (très utile en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITEURS ou SCOPES). 61,30 F

BNC

CP 50. Fiche mâle à baïonnette. 50 Ω (adaptable également 75 Ω). 13,95 F
CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω). Ø de perçage pour fixation : 9,5 mm. 13,95 F
CP 60 : BNC-UHF.
BNC : CP 50 (mâle). 31,25 F
UHF : CP 42 (femelle). 31,25 F
CP 61 : BNC-UHF.
BNC : CP 51 (femelle)-UHF : CP 40 (mâle). 31,25 F

PINCES CROCS

PC 1. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 32 mm. 0,90 F

PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 45 mm. 0,90 F
PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm. 1,00 F



PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour point de touche. 1,00 F
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes. 1,10 F
PC 21. Nouveau modèle tout isolé. 2,00 F

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A 1, AVEC Ø 6 mm.
PSI. Type P20. Axe plastique. 6 mm. lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. 3,25 F
Par 5 mêmes valeurs. 3,00 F
PAL. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs. 5,20 F
PCL. Type P20. Circuit imprimé. socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. 3,80 F
Par 5 mêmes valeurs. 3,20 F
PDS. Type JP20 C double linéaire et log. 10,00 F
Par 5 mêmes valeurs. 9,30 F
PDA. Type JP 20 C double inter. 13,50 F
Par 5 mêmes valeurs. 12,50 F



POTENTIOMETRES A GLISSIERES

PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs. 5,00 F
PSI. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. 7,00 F
Par 5, mêmes valeurs. 6,80 F

DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. Ø 4 mm. 1,10 F
O'. Douille à encastrer isolée miniaturisée, Ø 2,5 mm. 0,80 F
O''. Prolongat. femelle, fixation vis miniature. Ø 2,5 mm. 1,10 F
P. Fiche banane. Ø 4 mm. fixat. de fil pour vis. 1,70 F
P'. Fiche banane miniature mâle. Ø 2,5 mm. 1,35 F
R. Dissipateur pour boîtier TO 5. 0,40 F
S. Dissipateur pour boîtier TO 18. 0,40 F
T. Passe-fil. 0,25 F
U. Pied de meuble, noir. 0,25 F
Y. Fiche banane multiple mâle + 6 femelles de couleurs différentes. 8,70 F

POINTE DE TOUCHE



Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec, d'un côté, des pointes test aiguilles isolées.

PT 10. Pointes aiguilles-aiguilles. 7,00 F
PT 42. Fiches aiguilles-banane Ø 4 mm. 9,50 F
PT 13. Pointes de touche. La paire. 10,20 F
GF 1. Grip fil. 14,50 F
GF 2. Grip fil. 22,00 F

FICHES TV-FM



N. Fiche coaxiale TV, mâle. 2,80 F
Fiche coaxiale TV, femelle. 2,80 F
N1. Séparateur télé. 8,35 F
Q. Fiche antenne, FM. 1,80 F
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolongat.). 2,20 F
AT. Atténuateur. 7,00 F
DV. Dérivation T blindée. 8,00 F

ADAPTATEURS

Permettant de modifier certains cordons-coaxiaux suivant divers stand.

AC20. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles. 2,10 F
AC21. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO-STEREO ou séparés, 2 signaux (cordon souple). 4,25 F
AC22. RCA femelle jack mâle, Ø 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise châssis Jack femelle 6,35 mm. 5,35 F
AC 23. Jack femelle Ø 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise châssis RCA femelle. 5,25 F
AC24. Jack femelle Ø 6,35. Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack Ø 3,5 mm. 5,25 F
RC25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique. 5,25 F
RC 26. Jack mâle Ø 6,35 mm. 2 RCA femelles. 5,25 F

BOUTONS



BM. Pour potentiomètres P20 et JP20. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. Ø axe de fixation 6 mm. 3,00 F
B15. Ø extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm. 2,00 F
BG. Pour potentiomètres à glissière. 1,50 F
B20. Pour potentiomètres P20 et JP20. Axe Ø 6 mm. Ø ext. 20 mm. Hauteur 15 mm. 3,00 F
BF. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm. 4,50 F
BM 23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage à vis. 5,00 F
BM19. Ø extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm. 4,00 F
BI23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm. 3,00 F
BI 14. Ø extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm. 2,80 F

BOUTONS PROFESSIONNELS

Ø 14 mm, ht. : 15,3 mm. 5,20 F
Avec jupe et repère. 6,20 F
Ø 21 mm, ht. : 18,3 mm. 6,00 F
Avec jupe et repère. 7,00 F
Ø 29 mm, ht. : 18,3 mm. 6,90 F
Avec jupe et repère. 7,90 F
Ø 38 mm, ht. : 19,8 mm. 8,00 F
Avec jupe et repère. 9,00 F
CAPUCHONS COULEUR : Au choix : noir, bleu, jaune, rouge, vert.

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

CIRCUITS INTÉGRÉS LINÉAIRES et SPÉCIAUX

TAA	800	15,00	TDA	470	19,00
550	4,50	810 S	15,00	470	19,00
611 CX	19,50	850	36,00	1001	34,00
611 B12	18,50	860	33,00	1002	22,00
611 CX2	21,00	890	30,00	1003	26,00
621 AX1	25,00	920	20,00	1004	32,00
621 A11	24,00	940	30,00	1005	31,00
621 A12	25,00	950	32,00	1006	29,00
661	27,00	970	33,00	1024	15,00
765	15,00	820	15,00	1025	29,00
790	29,00	TCA	1025	29,00	
8,61 A	10,00	105	22,00	1034 NB	39,00
1054	35,00	150 B	25,00	1037	24,00
120	14,00	160 B	18,00	1038	30,00
221	14,00	160 C	22,00	1039	32,00
231	18,00	205 A	24,00	1040	21,00
240	23,00	280 A	20,00	1041	21,00
400 D	19,00	290 A	39,00	1042	33,00
400 C	27,00	315	20,00	1045	18,00
520	21,00	440	21,00	1047	39,00
530	36,00	511	22,00	1054	21,00
540	54,00	540	30,00	1057	8,00
550	39,00	550	33,00	1059	12,00
560	45,00	600	14,00	1170	29,00
570	24,00	610	14,00	1405	13,00
611 A12	15,00	640	55,00	1410	24,00
625 AX	18,00	660 B	55,00	1412	13,00
631 BX	18,00	730	36,00	1415	13,00
641 A12	19,00	740	39,00	1420	22,00
641 B11	19,00	750	32,00	2002	19,00
641 B12	18,00	760 B	18,00	2020	29,00
651	21,00	830 S	15,00	2030	27,00
700	21,00	900	14,00	2630	39,00
TBA	910	14,00	2631	31,00	
720 A	27,00	940	22,00	2640	28,00
750	27,00	965	24,00	3310	24,00
790 MSC	18,00				

TRANSISTORS

AC		238	1,80	183	5,20
125	4,00	239	1,80	184	3,80
126	4,00	251	1,80	185	3,80
127	4,00	307	1,80	194	2,40
128	4,00	308	1,80	195	2,80
128K	5,20	309	1,80	196	2,80
132	3,90	317	2,00	197	2,80
180	4,00	318	2,00	198	3,80
180 K	5,00	327	2,50	199	3,80
181	5,00	328	2,50	200	4,80
181 K	6,00	337	3,20	233	3,50
187	4,50	338	3,20	238	3,90
187 K	5,00	407	2,10	240	3,10
188	4,00	408 B-C	2,10	245 B	5,60
188 K	5,00	417	3,20	259	3,80
AD		418	2,00	336	5,00
149	9,00	547	2,00	337	5,00
161	6,00	548	2,00	338	6,50
162	7,00	549	2,00	459	8,00
AF		558	2,00	494	3,20
109	10,00	559	2,00	495	3,20
116	16,00	BD		TIP	
117	16,00	115	10,00	29A	4,50
121	13,50	124	14,00	30A	4,80
124	4,80	135	4,50	31A	4,80
125	4,80	136	4,50	32A	6,50
126	4,80	137	5,00	33B	7,50
127	4,80	138	5,00	34B	8,50
139	5,00	139	5,20	35B	14,50
239	6,00	140	5,80	36B	18,00
ASZ		169	6,00	2N	
15	15,00	170	6,40	706	3,50
16	15,00	183	21,00	708	2,30
18	15,00	235	7,50	730	3,50
AU		237	6,50	753	4,50
102	15,00	238	6,20	918	3,70
107	21,00	262	10,00	930	3,90
110	19,00	263	9,00	1613	3,50
112	21,00	266	10,50	1711 A	3,10
BC		267	12,00	1889	3,80
107 A	2,00	BDX		1890	3,50
107 B	2,00	18	20,00	1893	4,20
108 A-B-C	2,00	62 B	22,00	2218	3,50
1P9 A-B-C	2,00	63 B	21,00	2219 A	3,40
117	6,50	64 B	19,00	2222	2,00
147	2,00	BDY		2369	3,50
148 A-B-C	2,00	20	14,00	2646	6,50
149 A-B-C	2,00	BUX		2647	9,00
157	2,20	37	56,00	2904A	3,20
158	2,20	BF		29051	3,20
171	2,20	115	5,80	2907A	2,20
172	2,20	167	3,80	3053	3,60
177	2,80	173	4,20	3054	9,50
178	2,80	177	4,80	3055 60 V	5,00
179	2,80	178	4,80	80 V	5,30
204	2,80	179	6,80	100 V	9,80
207	2,10	180	6,80	3819	3,60
212	2,80	181	6,80	3906	5,90
237	2,80	182	5,60	4416	8,70

DIODES

1N 4004	1,00	BA 217	0,90	BY 227	2,20
1N 4007	1,20	BA 214	0,90	OA 90	1,60
1N 4148	0,50	BY 179	5,00	OA 200	1,90
AA 119	0,70	BY 188	2,20	OA 202	1,90
BA 102	2,00	BY 206	1,80	Zener 1/4 W	1,30

LOGIQUE TTL et LOW POWER SCHOTTKI

• Correspondance 7400 = 74 LS 00

SN	7454N	2.50	74145N	13.40	
7400N	1.75	7460N	2.50	74147N	19.50
7401N	1.90	7470N	4.70	74148N	13.30
7402N	1.90	7472N	3.90	74150N	20.80
7403N	2.50	7473N	4.70	74151N	8.00
7404N	2.30	7474N	4.70	74153N	8.00
7405N	2.90	7475N	4.90	74154N	17.40
7406N	4.00	7476N	4.70	74155N	9.10
7407N	4.00	7479N	42.30	74156N	9.10
7408 N	2.90	7480N	8.10	74157N	10.20
7409N	2.90	7481AN	12.10	74160N	14.00
7410N	2.50	7483AN	11.30	74161N	14.00
7411N	2.90	7485N	13.70	74162N	14.00
7412N	2.80	7486N	4.20	74163N	14.00
7413N	5.20	7489N	38.70	74164N	14.40
7414N	9.00	7490AN	6.20	74165N	16.60
7416N	3.50	7491AN	10.30	74166N	41.00
7417N	3.50	7492AN	6.70	74167N	41.00
7420N	2.50	7493AN	6.70	74170N	24.40
7425N	2.80	7494N	9.30	74172N	71.40
7426N	2.80	7495AN	8.20	74173N	19.50
7427N	3.90	7496N	10.80	74174N	15.50
7428N	3.20	74100N	16.80	74175N	11.00
7430N	2.50	74107N	4.70	74176N	20.00
7432N	3.50	74109N	7.80	74180N	6.70
7437N	3.70	74121N	4.10	74181N	34.00
7438N	3.70	74122N	6.60	74182N	9.10
7440N	2.50	74123N	6.90	74190N	14.40
7442N	9.00	74124	18.30	74191N	12.40
7443N	9.00	74124	27.90	74192N	14.40
7444N	9.60	74125N	6.00	74193N	14.40
7445N	9.40	74126N	6.00	74194N	16.60
7446AN	16.30	74126N	6.70	74195N	13.70
7447AN	8.50	74132N	7.90	74196N	17.50
7448N	14.40	74136N	5.10	74198N	31.00
7450N	2.50	74138N	11.40	74199N	31.00
7451N	2.50	74139N	11.40	75451N	6.90
7453N	2.50	74141N	12.10	75452N	6.90

MOTOROLA

MC 1310	20,00	MC 7812	7,80	MSS 1000	3,00
MC 1312	29,00	MC 7815	7,80	MZ 2361	6,40
MD 8001	22,00	MC 7824	7,80	MC 6800	27,00
MD 8002	24,00	MC 7905	7,80	MC 6802	234,00
MD 8003	25,50	MC 7912	7,80	MC 6802	153,00
MJ 802	46,00	MC 7915	7,80	MC 6802	48,00
MJ 901	19,50	MC 7924	7,80	MC 68A10P	36,00
MJ 1001	17,50	MPSA 05	3,50	MC 6850	62,00
MJ 2500	20,00	MPSA 06	3,50	MC 6845	312,00
MJ 2501	24,50	MPSA 13	4,30	MC 6852	109,80
MJ 2955	12,50	MPSA 20	3,40	MC 6875	84,00
MJ 3000	18,00	MPSA 55	3,50	8 T 26	14,00
MJ 3001	21,00	MPSA 56	3,70	8 T 28	19,40
MJE 340	10,00	MPSL 01	3,30	8 T 95	13,20
MJE 370	11,40	MPSL 51	3,30	8 T 97	13,20
MJE 520	6,50	MPSU 01	5,00	8 T 98	13,20
MJE 1090	17,00	MPSU 05	5,50	8 T 96	13,20
MJE 1100	15,00	MPSU 06	5,50	2101	18,00
MJE 2801	24,00	MPSU 10	9,70	2101 D	18,00
MJE 2955	15,00	MPSU 51	5,50	2708 D	89,00
MJE 3055	14,00	MPSU 55	5,50	2716	N.C.

NATIONAL LC

LM		381	19,80	748	10,20
301	7,50	382	19,80	761	19,00
305	24,10	386	11,80	3900	11,00
307	9,00	387	12,50	DIVERS	
308	13,00	391	26,00	UAA	
309 K	22,00	555	4,80	170	16,00
310	29,30	561	33,00	180	16,00
311	14,20	565	27,00	SO 41P	14,00
317	36,90	566	30,00	SO 42P	15,50
318	30,40	709	6,00	LD 110	50,00
320	32,00	710	8,00	111	110,00
323	37,00	720	36,00	120	95,00
324	11,00	723	12,50	121	99,00
348	23,20	725	35,00	130	99,00
349	19,30	741	6,00	ESM	
377	26,10	747	10,20	231	32,00
380	19,80			uA95H90	68,00

C MOS

		4025	2.40	4066	7.40
CD		4026	23.70	4068	16.20
4000	2.10	4027	5.10	4069	3.10
4001	2.10	4028	9.60	4070	6.10
4002	2.10	4029	12.30	4071	3.60
4007	2.40	4030	6.00	4072	3.10
4008	15.40	4033	15.00	4073	3.10
4009	7.90	4035	15.20	4075	3.60
4010	7.10	4036	39.00	4078	3.60
4011	2.60	4040	16.20	4081	3.60
4012	2.90	4042	12.30	4082	3.60
4013	6.00	4044	15.70	4093	23.10
4015	14.10	4046	15.90	4511	23.10
4016	5.90	4047	14.20	4520	24.00
4017	12.30	4049	5.80	4528	18.90
4018	20.90	4050	5.90	4536	66.60
4019	6.60	4051	14.80	4538	26.90
4020	15.40	4052	16.20	4539	27.60
4023	2.40	4053	16.20	4585	15.10

COFFRETS STANDARD

TEKO

SERIE ALUMINIUM

1 B (37 x 72 x 44)	10,00 F
2 B (57 x 72 x 44)	11,00 F
3 B (102 x 72 x 44)	12,50 F
4 B (140 x 72 x 44)	14,00 F

SERIE TOLE

BC 1 (60 x 120 x 90)	29,00 F
BC 2 (120 x 120 x 90)	36,00 F
BC 3 (160 x 120 x 90)	40,00 F
BC 4 (222 x 118 x 89)	48,00 F

SERIE TOLE

CH 1 (60 x 120 x 55)	18,00 F
CH 2 (122 x 120 x 55)	27,00 F
CH 3 (162 x 120 x 55)	32,00 F
CH 4 (222 x 120 x 55)	38,00 F

SERIE PLASTIQUE

P/1 (80 x 50 x 30)	8,50 F
P/2	12,70 F
P/3	18,70 F
P/4 (210 x 125 x 70)	30,80 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

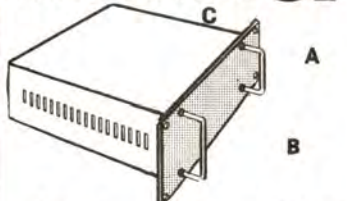
362 (160 x 95 x 60)	20,70 F
363 (215 x 130 x 75)	30,80 F
364 (320 x 170 x 85)	65,50 F

COFFRETS PLASTIQUES

TOUS USAGES
LA PIECE :

220 PP (220 x 170 x 64)	22,00 F
221 PP (220 x 140 x 84)	29,50 F
222 PP (220 x 140 x 114)	34,50 F

mini RACK Gi



Réf.	A x B x C	Prix TTC
5080/1	65 x 150 x 130	70,50 F
2	65 x 150 x 180	83,00 F
3	65 x 150 x 230	96,80 F
4	65 x 200 x 130	91,70 F
5	65 x 200 x 180	104,00 F
6	65 x 200 x 230	115,70 F
7	65 x 250 x 130	104,00 F
8	65 x 250 x 180	120,65 F
9	65 x 250 x 230	138,30 F
10	65 x 300 x 130	120,65 F
11	65 x 300 x 180	139,60 F
12	65 x 300 x 230	159,70 F
13	90 x 150 x 130	81,70 F
14	90 x 150 x 180	93,00 F
15	90 x 150 x 230	106,90 F
16	90 x 200 x 130	104,00 F
17	90 x 200 x 180	115,70 F
18	90 x 200 x 230	129,50 F
19	90 x 250 x 130	115,70 F
20	90 x 250 x 180	132,00 F
21	90 x 250 x 230	150,00 F
22	90 x 300 x 130	127,00 F
23	90 x 300 x 180	144,50 F
24	90 x 300 x 230	166,00 F

SIRENES ELECTRONIQUES



1 - 12 V - 11 A - 120 dB à 1 m	230 F
2 - 220 V - 0,7 A	230 F
3 - 12 V - 1 A - 108 dB à 1 m	82 F
4 - Avec modulation - 12 V 0,75 A - 110 dB à 1 m. Police américaine	210 F
MICRO SIRENE 12 V 80 dB à 1 m	39 F

Texas Instruments

CALCULATRICES PROGRAMMABLES



TI. 57. Notation algébrique directe. Affichage 10 chiffres 50 pas de programme.
Prix 284 F

TI. 58. A module préprogrammé enfichable, 480 pas de programme ou 60 registres mémoire.
Prix 799 F

RELAIS

Support pour 2 RT à souder ou pour circuit imprimé 6 F
Support pour 4 RT à souder ou pour circuit imprimé 7,50 F



RELAIS DIL 16 br.

RT	5 V	6 V	12 V	RT	5 V	6 V	12 V
1	69Ω	100Ω	400Ω	2	43,4Ω	62,5Ω	250Ω
Prix	15 F	15 F	15 F	Prix	23 F	23 F	23 F

RELAIS EUROPEENS

RT	6 V	Prix	12 V	Prix
2	1 A 222Ω	21,00	530Ω	19,50
	5 A 58Ω	24,50	220Ω	24,50
4	1 A 58Ω	26,50	220Ω	26,50
	5 A 33Ω	32,50	130Ω	32,50

LIGNES DE RETARD

Unité de réverbération.

RE 4. Entrée 350 MA, 16 Ω/10 kΩ, BP 100-3 000 Hz, 2,55, 25/30 60 F
RE 6. Entrée 350 MA, 16 Ω/10 kΩ, BP 100-3 000 Hz, 2,55, 25/30 43 F

REMPLACEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES RECHARGEABLES AU CADMIUM-NICKEL



ITT	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V			
Ø mm	14,5	26	33
L mm	50	50	61
I mA	500	1800	4000
Courant max. de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	9,00	31,50	55,00
Par 4, pièce	8,50	29,00	49,00

PROMOTION SUR LES R 6

L'unité . 9,00 F Par 4, l'unité 8,50 F
Chargeur de batteries, universel, pour 2 ou 4 batteries format R6 - R14 - R20.
Prix 65 F
Chargeur pour 4 batteries R 6 34 F
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V. . 51 F
Chargeur de batteries 45 F

ACCUMULATEURS AU PLOMB ETANCHES, RECHARGEABLES

6 V 1 A 57x51x42 mm	56 F
6 V 1,8 A 58x75x51 cm	60 F
6 V 2,6 A 65x134x34 mm	69 F
6 V 3 A 127x66x33 mm	95 F
6 V 4 A 102x70x48 mm	98 F
6 V 7 A 118x98x56 mm	122 F
12 V 1,5 A 66x178x34 mm	151 F
12 V 4,5 A 102x151x65 mm	211 F

MODULES



ALLUMAGE ELECTRONIQUE à décharge capacitive. Meilleures reprises et rendement du moteur aux vitesses maximum

Prêt à l'emploi 237 F
En kit 207 F

BOOSTER. 15 W, 14 V (tension fournie par votre alternateur). Ce module de faible encombrement se branche entre la sortie HP de l'autoradio et le HP. Puissance : 15 W/4 Ω pour 14 V • Impédance d'entrée 10 Ω • Sortie de 2,5 à 8 Ω • B.P. de 40 Hz à 30 kHz. Protection courant et puissance. Prix 195 F



THEBEN-TIMER
Journalier
3 coupures
2 mises route par 24 heures.
Puissance :
16 A maximum
Dimensions :
70x70x42 mm
PRIX : 125 F

MONTRES DE BORD QUARTZ



Encastrable sur tableau de bord ou porte boîte à gants. Pour auto, bateau, avion... Montage rapide 70 x 35 x P 34 mm.

Prix 185 F

HORLOGE DIGITALE

• Alarme 220 volts
• Affichage heure/minute par Leds 7 segments
• Avance rapide heure/minute
Belle présentation
PRIX exceptionnel 99 F

MECANISMES D'HORLOGES ELECTRONIQUES



AVEC CALENDRIER

Affichage 0 à 24 h. Remise à l'heure manuelle.
Dimensions hors tout : 160 x 65 x 65 mm.
Alimentation sur pile 29 F

AVEC ALARME

Commande par moteur 220 V, 50 Hz. Alarme programmable avec touche arrêt. Eclairage de l'heure. Affichage 0 à 24 heures. Remise à l'heure manuelle. Dimensions hors tout : 160 x 65 x 65 mm 49 F

COMPTE-TOURS AUTO



ELECTRONIQUE

à diodes LED, 200 à 7500 t/m pour moteurs à 4 cylindres. Branchement sur batterie et 1 fil à la bobine. Lecture : 1 diode = 200 t/m. Présentation très sobre et esthétique. Extra plat. Fixation très facile.

Prix 289 F



INTERPHONES

Z 102 Alimentation secteur 220 volts
Liaison par fils équipés de Jacks 2,5 4 transistors

Bouton d'écoute permanente et d'appel
Voyant lumineux de mise sous tension
1 principal + 1 secondaire 260 F

Z 103. 1 principal, 2 secondaires 356 F

INTERPHONES HF SECTEUR

R7 - 110/220 V modulation d'amplitude, blocage d'écoute. La paire 476 F



CASQUES HI-FI

SH 871. Double pose-tête régl. Imp. 4/16 Ω. 64 F

SH 30. Mono/stéréo par commut. 4/16 Ω. 87 F

TVC POT. Casque mono avec potentiomètres de réglage .. 63 F

SH 50. Mono/stéréo. Réglage de vol. par potentiomètres linéaires 109 F

SH 70. Profes. Réglage de volume 210 F

MINI-STROBOSCOPE

Fréquences variables de 10 à 50 Hz
Avec lampe 50 joules 197 F



FERS A SOUDER

• ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 watts, 220 V 69 F
Type X. 25 watts, 220 V 62 F

SUPER PROMO

FER A SOUDER

Forme « PISTOLET »
40 watts - 220 volts
PRIX : 17,50 F



FERS A SOUDER « JBC »

Fer à souder 15 W, 220 V avec panne longue durée 75,90 F
Support universel 34,30 F
Panne longue durée 16,45 F
Fer à souder 30 W, 220 V 51,60 F
avec panne longue durée 62,80 F
Pince pour extraire les circuits intégrés 43,25 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL 121,90 F

ENGEL

Minitrente 30 W, 110-220 V 124,00 F
Panne pour Minitrente 10,50 F
Type N 60, 60 W, 110-220 V 149,00 F
Panne 60 W 14,80 F
Type N 100, 100 W, 110-220 V 171,70 F
Panne pour 100 W 17,00 F

REVOLUTIONNAIRE !

FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT
Le « Wahl » Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h.



• Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge.

• Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle chargeur et 2 pannes 187 F

SOUDURE 60 % 10/10*, bobine de :
45 g : 12,00 F; 100 g : 19,00 F; 500 g : 96,00 F

MODULES

• MODULES PRÉAMPLIS •
Livrés précablés et réglés



PAS. Pour cellule PU magnétique, avec correct. RIAA. HI-FI. Entrée 3 mV/50 kΩ. Sortie 180 mV/50 kΩ 31 F

PBS. Linéaire pour micros ou tête de lecture magnétique. Entrée 2 mV/50 kΩ. Sortie 180 mV/50 kΩ. Pr table mixage, Monitoring ou micro 31 F

AMPLIFICATEURS AV. CORRECT.

MA 1



MA 2 S



MA 1. MONO. 2 watts crête. 50 Hz/30 kHz ± 3 dB. Impact : entrée 500 kΩ. Sortie 8/16 Ω. Sensibil. 500 mV. Alim. 11 V (200 mA). Réglage volume, tonalité. Dim. : 80 x 40 x 40 mm 46 F

MA 2 S. Comme ci-dessus mais Stéréo. Réglage volume gauche et droite. Dim. : 150 x 68 x 38 mm 54 F

MA 15 S, MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes.



STEREO 8/16 Ω. Sensibil. 180 mV/50 kΩ, 30 Hz/18 kHz. Rég. : volumes gauche et droite, basses-aiguës. Dim. : 185 x 140 x 60 mm.

MA 15 S. 2x7 watts eff. 117 F

MA 33 S. 2x15 watts eff. 140 F

MA 50 S. 2x25 watts eff. 186 F

TRANSFORMATEURS d'alimentation pour ci-dessus

TA 2. Sortie 11 volts (pour MA 1-MA 2 S) 35,40 F

TA 15. Sortie 2x20 volts (pour MA 255) 35,50 F

TA 33. Sortie 2x28 volts (pour MA 33 S) 54,40 F

TA 50. Sortie 2x38 volts (pour MA 50 S) 73,00 F

PROMOTION

MODULES-KITS PHILIPS « COMBI-PACK »

- **BF**
Ampli-interphone H 6906 Utilisation en interphone ou surveillance à distance (bébé, malade, etc.)
Prix 90 F

MODULE PREAMPLI-AMPLI STEREO. 2 x 9 W. NL 7417. 2 x 9 W, musicale. 2 x 6 W eff. 4 Ω. Avec alim. Entrée PU, magnéto/radio. Correction graves/aiguës 196 F

KIT AMPLI LR 7511 2 x 40 W
Avec coffret, alim. et notice
EXCEPTIONNEL 800 F

- **MESURE**
GENERATEUR B.F. NL 6832
Gamme 20 à 200 kHz
Prix 152 F

CONTROLEUR DIODES, TRANSISTORS
Prix 45 F

PONT DE MESURES
P6516. Mesure de résistances et condensateurs 75 F

- **DIVERS**
Détecteur électronique H 6815. Détection d'un niveau : froid, chaud, lumière, humidité, etc. 40 F

ALARME SONORE H 6714 émet un signal par HP, peut être déclenchée par inter, contact de porte, cellule ou détecteur H 6815.
Prix 20 F

ALLUMAGE AUTOMATIQUE DES FEUX DE STATIONNEMENT A 6828. Commandé par cellule photo 15 F

AVERTISSEUR SONORE « ANTI-DISTRACTION » A 6814. Evite de laisser les feux de voiture allumés après coupure du contact 20 F

MODULATEUR DE LUMIERE
3 VOIES NL 7330 190 F

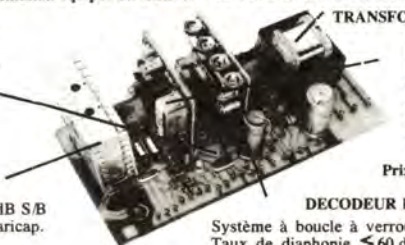
MODULES UHF

UM 1111 E36. Modulateur ... 59 F
UM 1231 pour modulation coul. 75 F
UM 1311 CODEUR SECAM (compatible UM 1231) 85 F

MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI RTC

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo.

PLATINE ALIM.
LR 1760
Avec transfo alim.
Prix 180 F



TRANSFO
FI - LR 1740
Filtres céramiques.
Distorsion faible.
Muting commutable
CAF commutable.
Sortie mesureur de champ.
Tension alim. 12 V.
Prix 98 F

TETE HF FDI
87,5 à 108 MHz
Sens. ≤ 1 μV p. 26 dB S/B
Accord par diodes varicap.
Stations préréglées
Antenne 75 ou 300 Ω.
Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V 140 F

DECODEUR LR 1750
Système à boucle à verrouillage phase (PLL).
Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo. Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie.
Prix 105 F

Réalisez un ampli HI-FI de 30 ou 60 W.

CIRCUIT HYBRIDE « RTC »



Type	Puissance	PRIX
OM 961	60 W 8 Ω	230 F
OM 931	30 W 8 Ω	180 F

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB. Rapport S/B à 50 mW pondéré 87 dB. Rejection alim. 65 dB. Sens. d'entrée pour puissance maxi 0,97 V. eff. Distorsion harmonique totale P = 1 W : F = 1 kHz : 0,02 %.

- Alimentation symétrique.
- Protection contre les courts-circuits de la charge.
- Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.

• **RADIATEUR SPECIAL POUR FIXER**
1 ou 2 modules, 60 W 90 F

• **KIT 961 COMPLET AVEC RADIATEUR**
Prix 350 F
Prix sans radiateur 290 F

• **KIT 931 avec radiateur** 300 F
Sans radiateur 240 F

TRANSFO TORIQUE D'ALIMENTATION
80 VA 2 x 22 V pour 2 x OM 931 139 F
160 VA 2 x 26 V pour 2 OM 961 184 F

« POLYKIT » MODULES POUR TABLE DE MIXAGE



BEO 130. Préampli stéréo pour micros dynamiques ... 132 F
BEO 131. Préampli stéréo universel 128 F

BEO 132. Préampli stéréo pour pick-ups magnétiques 121 F
BEO 133. Mélangeur stéréo 81 F

BEO 134. Contrôle de tonalité stéréo 121 F
BEO 135. VU-mètre stéréo 208 F

BEO 136. Ampli suiveur 128 F
BEO 145. Pupitre plat et portable permet de loger 14 modules 235 F

BEO 148. Préampli à effet panoramique pour micros 98 F
BEO 149. Pré-écoute stéréo pour casque et de rumble 140 F

BEO 137. Alim. stab. de 9-24 V 174 F
BEO 170. Alim. stab. de 24 volts 195 F
BEO 178. Crête-mètre stéréo à 18 diodes LED 210 F

SPECIAL TELECOMMANDE

Radiocommande modèles réduits, ouverture de porte, etc.

Emetteur et récepteur 4 canaux, 27 MHz RTC

(Modules câblés-réglés)

Le jeu avec notice complète

139 F
+ port 15 F

Emetteur
Pilote par quartz.
1 ens. d'alim.
Fréq. d'émission.
Puis. rayonnée
Taux de modul. (modul. d'ampl.)
Fréq. de modul.
Dim. L 78 x 1 48 x H 26 mm



min.	typ.	max.	
8	9	10	V
27,090	27,120	27,150	mHz
	0,5		mW
	75	100	%
350	500	650	Hz
8	9	10	V
	35	50	mA
26	27,12	28	mHz
100	150	200	kHz



Dim. L 84 x 149 x h 18

Récepteur
Tens. d'alim.
Consom. au repos
Fréq. reçues
Fréq. de superéaction

Antenne télescopique (11 brins)
70 cm 18 F

Récepteur seul 80 F

Modules « GVH » Modules amplis et préamplis



TYPES	Puissance	Bande	Alimentation	PRIX
AM 1	1,7 W/4 Ω	70 à 70 kHz	7 à 13 V	53 F
AM 3	4 W/4 Ω	40 à 40 kHz	7,5 à 18 V	75 F
AM 5	7 W/4 Ω	20 à 20 kHz	5 à 18 V	93 F
MARK 30	16 W/4 Ω	15 à 20 kHz	32 V	136 F
MARK 80	30 W/4 Ω	8 Hz à 35 kHz	2 x 20 V	220 F
AM 50 SP	50 W/4 Ω	15 à 30 kHz	incorporé	293 F
MARK 100 B	100 W/4 Ω	20 à 20 kHz	2 x 20 V	372 F
MARK 90	55 W/4 Ω	20 à 20 kHz	2 x 28 V	267 F
MARK 90 S	100 W/4 Ω	20 à 20 kHz		372 F
MARK 300	180 W/4 Ω	9 Hz à 33 kHz		780 F
MARK 300 S	220 W/4 Ω	9 Hz à 33 kHz		977 F

PE 3. Préampli correcteur universel. Entrée PU piézo PU magnét. Tuner, magnétophone, micro. Sortie 450 millivolts. Prix 173 F

PE 6. Préampli d'entrée. Entrées : PU magnét. 4 mV. PU cristal 200 mV. Micro 3 mV. Linéaire 50 mV. Magnéto 4 mV. Auxil. direct 211 F

TC 6. Baxandall avec filtres. Haut et bas. Complément du PE 6. Prix 171 F

PE 7. Préampli Baxandall stéréo. Entrées : PU magnétique. PU cristal. Auxil. linéaire 367 F

MODULES ALIMENTATION

AL 154. Alimentation stabilisée pour tous montages ou pour la fabrication d'une alimentation de laboratoire. Tension de sortie réglable de 7 V à 24 V. 4 A. Prix 168 F

AL 152. Modèle 2 A. Prix 125 F

AL 30. Similaire au AL 15 mais tension de sortie réglable de 20 à 55 V. 4 A. Prix 222 F

« ILP » Circuits hybrides



Pour vos montages d'ampli, les modules circuits hybrides de performances exceptionnelles vous permettent la réalisation rapide et sûre de toutes puissances.

PREAMPLI HY 5. MONO. Entrées : PU magnétique, tuner, micro, aux., monitor, volume aigües-basses. Ce préampli convient à tous modules ILP. Prix 110 F

MODULES-AMPLIS

Type	Puiss.	Bande pass.	PRIX
HY 30	15 W	10/10 000 Hz	106
HY 50	30 W	10/50 000 Hz	177
HY 120	60 W	10/45 000 Hz	335
HY 200	100 W	10/45 000 Hz	510
HY 400	240 W	45/45 000 Hz	660

ALIMENTATION AVEC TRANSFO

Pour ampli	Type	Tens.	PRIX
HY 30	PSU 36	22 V	115
HY 50	PSU 50	25 V	122
HY 120	PSU 70	35 V	310
HY 200	PSU 90	45 V	327
HY 400	PSU 180	45 V	510

KITS ASSO

Un aperçu

2013. Stroboscope 300 joules 260 F
2019. Table mixage à 5 entrées avec sader 265 F
2030. Touch contrôl secteur à graduateur 1200 W 130 F
2036. Temporisateur pour essuie-glace 107 F
2038. Commande électronique au son 140 F

Kits « IMD »

KN 1.	Antivol électronique	55,00
KN 2.	Interphone à circuit intégré	63,00
KN 3.	Ampli téléphonique	63,00
KN 4.	Détecteur de métaux	29,50
KN 5.	Injecteur de signal	33,50
KN 6.	Détecteur photo-électrique	86,00
KN 7.	Clignoteur électronique	43,00
KN 9.	Convert. fréq. AM VHF	35,00
KN 10.	Convert. fréq. FM VHF	37,00
KN 11.	Modul. lum. psych. (3 v.)	129,00
KN 12.	Module ampl. 4,5 W C.I.	52,00
KN 13.	Préampli cell. magnét.	37,00
KN 14.	Correcteur de tonalité	39,00
KN 15.	Temporisateur	86,00
KN 16.	Métronome	38,00
KN 17.	Oscillateur morse	37,00
KN 18.	Instrument de musique	58,00
KN 19.	Sirène électronique	54,00
KN 20.	Convertisseur 27 MHz	52,00
KN 21.	Clignoteur secteur régl.	72,50
KN 22.	Modul. psyché. 1 voie	43,00
KN 23.	Horloge à affichage num.	135,00
KN 24.	Indic. de niv. crête à LED	136,00
KN 26.	Carillon de porte 2 tons	63,00
KN 27.	Indicateur de direction	79,00
KN 31.	Synchronisateur de diapos	120,00
KN 33.	Stroboscope 40 joules	115,00
KN 34.	Chenillard 4 voies	120,00
KN 35.	Gradateur 1200 W	39,00

MODULES



KITS SONO

POUR INSTRUMENTS, ORCHESTRES, ORGUES ELECTRONIQUES

UK 262. Générateur de 5 rythmes amplifié 402 F
UK 262/W. Ordre de marche 527 F
UK 263. Générateur 15 rythmes amplifié, 9 instruments à percussion 715 F
UK 263/W. Ordre de marche 882 F
UK 264. Leslie électronique 393 F
UK 264/W. Ordre de marche 415 F
UK 173. Préampli-compresseur extenseur de dynamique 102 F

79 BD DIDEROT - 75012 PARIS
METRO : REUILLY-DIDEROT
TELEPHONE : 372.70.17

3 RUE DU MAINE - 75014 PARIS
METRO : MONT-PARNASSE - Ed. QUINET
TELEPHONE : 320.37.10

42 RUE DE CHABROL - 75010 PARIS
METRO : GARES DE L'EST ET DU NORD
TELEPHONE : 770.28.31

reuilly
montparnasse
acer

COMPOSANTS



LE LASERAMA

Le premier DISCO LASER d'appartement en semi kit



Nous mettons à votre portée une application du laser employée dans les discothèques à la mode. Grâce à un ensemble à combinaisons multiples, vous pourrez choisir à votre gré trois types de modulations pour créer des jeux de lumière et animer vos soirées.

PRINCIPE : Balayage du rayon laser suivant une modulation basse fréquence transmise à un système optique.

TROIS TYPES DE MODULATION PEUVENT ÊTRE CHOISIS :

a) modulation interne, par horloge à fréquence variable avec réglage fin ;

b) modulation interne par signal BF provenant par exemple d'un ampli (sortie HP) ;

c) fonctionnement mixte du mélange des modulations a et b. Puissance 2 mV, alimentation à partir du secteur 220 V. Livré en semi-kit avec notice et coffret.

Crédit possible sur 12 mois, comptant 390 F + 12 mensualités de 150 F.

Tube 2 mW seul : 998 F. Tube + alimentation en kit. Sans système de déflexion : 1 298 F

1990 F

ALARME ET PROTECTION

Votre maison est vulnérable!

Grâce aux barrières infra-rouge, elle ne le sera plus...



DETECTION ULTRA PRECISE LS 3000. Modèle à réflecteur.

Portée 3 mètres. Alimentation 12 volts. Alternatif ou continu ou 220 V altern. Emetteur-récepteur et relais de commande d'alarme incorporés. Puissance commutable 500 VA.

Prix 265 F

LS 5000. Modèle à réflecteur.

Portée 5 m. Alimentation 12 V. alternatif et continu ou 220 V alt. Mêmes caractéristiques que LS 3000. Puissance en commutable 750 VA.

Prix 12 V 426 F

Prix 220 V 491 F

Réflecteur Ø 80 mm : 35 F — Réflecteur rectangulaire 180 x 50 mm : 40 F. Système de temporisation électronique adaptable pour ces modèles disponibles. — Prix 65 F



LS 10 000. Portée 10 m.

Emetteur 220 V 270 F

Récepteur 220 V 300 F

LS 4000.

Sans réflecteur. Portée 5 m. Détecte tous les objets en mouvement. Boîtier étanche. Puissance commutable 2 500 VA. Alimentation 12 V ou 220 V à préciser.

Prix 1 050 F

ALARME VOITURE TYPE E5

Facile à poser. Coupeure automatique de l'allumage. Temporisation en sortie 20 s., entrée réglable. Alarme 30 s. Temporisation sur portes.

Prix 158 F

LB2

Même alarme que ES 5, mais avec système modulateur optique et sonore incorporé.

Prix 250 F

ALARME VOITURE TYPE AE 12

Système simple et fiable, entièrement protégé. Montage facile, conforme au code de la route. Pour auto, moto, bateau, caravane, etc. Alarme sonore 30 s. Coupeure automatique de l'allumage. Alarme retardée sur les portes, immédiate sur capot et coffre.

Prix 179 F

CONTACTS

Contact de porte ILS 16 F

Contact de choc 27 F

Contact mercure 10 F

LIGHT SHOW « BST »



LG 6 - Gradateur variateur p. lumière d'ambiance 67 F
LF 6 - Clignotant électronique, vitesse variable, flasher 67 F
LS 6 - Psychédélique, modulateur de lumière, 1 voie 67 F
NOUVEAU! Modul 3 voies, micro LS 10 incorporé. Forme pupitre 235,00 F

MINI-DISJONCTEUR

Protection électrique et électronique 250 V/8 A
Dim. : 28 x 38 x 50 mm
Prix unitaire 18 F. Les 2 25 F



PROMO

MINIPERCEUSE ALIMEN. 9 à 12V

+ 2 MANDRINS ET 1 FORET

BATI DE PERCEUSE

LE TOUT 89 F

MODULES AMPLI 2 x 10 W pour électrophone, avec alim. et transfo. Prix 119 F

TRIMMERS POUR CI

15 tours 50-100-500-1 K-10 K-100 kΩ 8,50 F

PRODUITS K - F



F2 - spécial contacts, nettoyant, lubrifiant, tous cor. cts.

Maxi, 500/600 cc 50,00 F

Standard 170/220 cc 27,00 F

Mini 95/110 cc 19,00 F

ELECTROFUGE 100 isolant spéc. THT.

Standard 170/200 cc 39,00 F

Mini 95/112 cc 26,00 F

ELECTROFUGE 200, vernis c.i. atomiseur

540/600 cc 65,80 F

GRAISSE SILICONES 500,

seringue 10 g 16,00 F

tube de 100 g 30,50 F

COMPOUND/TRANSIS, pâte évac. thermique, tube de 100 g 26,70 F

Seringue 20 g 18,00 F

STATO/KF, nettoyeur, antistatique standard

170/200 cc 21,00 F

Mini : 95/112 cc 16,50 F

RPS POSITIVE, résine photo sensible

atomiseur + révélateur 170/200 cc : 61,70 F

TRESS'RONT : tresse à dessouder sur

1,50 m, larg. 1,9 mm 10,60 F

MARQUEUR, gravure directe CI 21,10 F

PERCHLO de Fer. 36° Beaumé, le sachet

340 gg 13,50 F

CYANO KF, adhésif, cyanoacrylate, pl-

quette de 2,5 g 20,00 F

Flacon 20 g 70,50 F

ETAMAG, étain à froid, 1/2 l 39,60 F

1 litre 71,70 F

● N° 1

CIRCUITS SET « KF »

Contient :

- 1 boîte de détergent - 3 plaques cul-
vrées XXXP - 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker » - 1 sachet de per-
chlorure - 1 coffret bac à graver
- 1 atomiseur de vernis + notice 87,80

● N° 2 contient : 1 PERCEUSE ELEC-

TRIQUE A PILES + 5 outils

- 1 boîte de détergent - 3 plaques cul-
vrées XXXP - 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker » - 1 sachet de per-
chlorure - 1 coffret bac à graver
- 1 atomiseur de vernis + notice 149,00

● N° 3 contient : LE COFFRET N° 2

+ 1 fixe circuit (support à serrage

pour circuits imprimés)

Prix 179,00

● N° 4 contient : LE COFFRET N° 2

+ bâti support

Prix 179,00

● N° 5 contient : LE COFFRET N° 2

+ le fixe circuit + bâti support

Prix 209,00

« FIXIRCUIT »

Support à serrage pour les C.I.

Dimensions maxi de prise : 35x30 cm

Prix 59,00 F

POTENTIOMÈTRES RECTILIGNES

1° Course : 40 mm (type GP 40)

Valeurs : 1 kΩ/A - 100 kΩ/A - 4,7 kΩ/A -

10 kΩ/B - 100 kΩ/B Prix : 7,50 F

les 5 pièces de la même valeur

2° Course : 58 mm pour C.I. (type

PG 58 S) - 4,7 kΩ/C - 10 kΩ/B -

Prix : 7,50 F les 5 pièces de la même valeur

BOBINES

3 W axe Ø 6 mm pour C.I.

Valeur : 47 Ω (type PB 3)

Prix : 2 F pièce. Les 10 : 10 F

STANDARD CI

P 20 - 1 kΩ - 47 kΩ - 10 kΩ avec

socle et canon - Axe court (10 mm)

Les 5 pièces de même valeur

Prix : 5 F

AJUSTABLES

Pas de 5,08 - 100 Ω, fixation horizontale

Prix : 1 F les 5 pces de même valeur

EXCEPTIONNEL

COMPRESSEUR EXPANSEUR BF

CIRCUIT INTEGRE NE 571

PRIX

23,50 F

PROMOTIONS

REGULATEUR DE TENSION

Boîtier TO 220-5, 8, 12, 15, 24 volts.

Intensité : 1,5 A

Positif ou négatif - Pièce : 7,80 F

afficheur NS, 7 segments, h : 7 mm anode commune 18 F

CONDENSATEURS CERAMIQUES (LCC)

Valeurs : 1,5 - 3,9 - 4,7 - 8,2 - 10 - 18 -
22 - 33 - 47 - 68 - 82 - 100 - 220 -
390 - 560 - 820 - 1 000 - 2 200 pF

Prix : 2 F les 10 (par valeur)

CHIMIQUES

μF	V	Par 5, l'unité	Par 10, l'unité
2,2	40	0,40	0,30
2,2	63	0,60	0,50
4,7	25	0,40	0,30
4,7	63	0,60	0,50
10	16	0,40	0,30
10	160	1,00	0,80
10	450	1,50	1,20
22	16	0,40	0,30
22	25	0,60	0,50
22	40	0,70	0,60
47	10	0,50	0,40
47	40	0,60	0,50
47	160	1,30	1,00
47	250	1,50	1,30
100	10	0,90	0,60
100	63	1,20	0,80
220	12	1,00	0,80
220	16	1,40	1,30
220	40	1,50	1,40
470	63	2,80	2,60
1 000	16	2,00	1,80
1 000	25	2,20	2,00
2 200	10	3,50	3,00
3 200	12	3,50	3,00
3 300	15	3,60	3,10
4 700	10	5,00	4,70
4 700	16	5,20	4,90
40 000	25	15,00	25,00

MYLAR

● 120 pF - 180 pF - 239 pF - 300 V.

Les 5 pces de la même valeur 1,00 F

● 4700 pF - 3900 pF - 1 500 V.

Les 5 pces de la même valeur 1,50 F

● 33 nF - 22 nF - 18 nF - 15 F - 1 500 V.

Les 5 pces de la même valeur 2,50 F

TRANSISTORS - CI

● AC 125, 126, 127 ou 128

les 10 18 F

● BC 107, 108 ou 109 - les 10 19 F

● BC 441 - les 10 15 F

● 2 N 2222 ou 2 N 2905 - les 10 15 F

● AD 149 - les 10 25 F

● NE 555 RCA - les 10 pièces 25 F

● MJ 802 - les 4 pièces 100 F

● MJ 3000 - les 5 pièces 50 F

● MJ 2500 - les 5 pièces 50 F

● MJ 2955 - les 5 pièces 50 F

● MJ 1000 - les 5 pièces 50 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Primaire : 110/220 V. Secondaire : 2x12 V

2,5 A (60 VA, imprégné) Dim. : 75 x 80 x 63 mm

Prix 38 F

MODELES « Moulés »

Prim. 110/220 V. Sec. : 12V/1,5 A ou 2x4 V/0,75 A

Sorties : bornes à vis. Dim. : 70x60x45 mm

Prix 19 F

CONTROLEUR CENTRAD « 819 »



Avec étui.
20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V
alternatif, 80 gammes de mesu-
res. Livré avec cordons et piles.
Prix franco 346 F

CONTROLEUR VOC 20



20 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V
alternatif, 43 gammes de mesu-
res. Cadran miroir, anti-
surcharges. Livré avec cordons
et piles, avec étui.
Prix franco 225 F

CONTROLEUR METRIX « MX 001 »



échelle
Tens. cont. 0,1 V à 1600 V.
Tens. altern. 5 V à 1600 V.
Int. cont. 50 μA à 5 A.
Int. altern. 160 μA à 1,6 A.
Résist. 2 Ω à 5 M Ω .
20 000 Ω/V continu.
Prix franco 288 F

CONTROLEUR PANTEC « MINOR »



Contrôleur de poche. Sensibi-
lité : 20 $k\Omega/V$ = et 4 $k\Omega/V$
33 calibres.
Prix franco 289 F

CONTROLEUR CENTRAD « 310 »



20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V
alternatif, 48 gammes de mesu-
res. Livré avec cordons et piles.
Prix franco 282 F

CONTROLEUR VOC 40



Avec étui. 40 000 Ω/V continu,
5 000 Ω/V alternatif, 43 gam-
mes de mesures. Livré avec
cordons piles, franco 255 F
En kit, franco 225 F

CONTROLEUR METRIX « MX 453 »



Spécial électricien.
Echelle.
Tension continu
et alternatif de 3 à 750 V.
Int. continu
et alternatif de 30 mA à 15 A.
Résistance de 0 à 5 $k\Omega$.
Prix franco 464 F

CONTROLEUR PANTEC « DOLOMITI »



Universel. Sensibilité :
20 $k\Omega/V$ = et
39 calibres, franco 395 F
USI : avec VBF, μF , mF + F.
53 calibres, franco 453 F

CONTROLEUR CENTRAD « 312 »



20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V
alternatif, 36 gammes de mesu-
res. Livré avec cordons et piles.
Prix franco 217 F

CONTROLEUR ISKRA « US 6A »



20 000 Ω/V continu. Tensions
continues et alternatives. Inten-
sités continues et alternatives.
Résistances. Capacités.
Prix franco 209 F

CONTROLEUR METRIX « MX 462 »



Echelle
Tension continu 1,5 à 1000 V.
Tens. alternatif 3 à 1000 V.
Int. continu 100 μA à 5 A.
Int. alternatif 1 mA à 5 A.
Résistance 5 Ω à 10 M Ω .
20 000 Ω/V cont. et alt.
Prix franco 582 F

CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »



Universel : sensibilité :
40 $k\Omega/V$ = et
41 calibres, franco 418 F
USI : avec VBF, μF , mF + F.
55 calibres, franco 515 F

CONTROLEUR C d A « 770 »



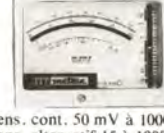
40 000 Ω/V continu, disjoncteur
électronique, 6 gammes de mesu-
res, 30 calibres.
Prix franco 666 F

CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 3 »



20 000 Ω/V continu, classe pré-
cision 2,5 7 gammes de mesu-
res, 33 calibres, dB-mètre.
Prix franco 281 F

CONTROLEUR METRIX « 202 B »



Tens. cont. 50 mV à 1000 V.
Tens. alternatif 15 à 1000 V.
Int. continu 25 μA à 5 A.
Int. alternatif 50 mA à 5 A.
Résist. 10 Ω à 2 M Ω .
Décibel 0 à 55 dB.
40 000 Ω/V continu.
Prix franco 670 F

CONTROLEUR NOVOTEST « TS 141 »



20 000 Ω/V continu, 10 gammes
de mesures, 71 calibres. Classe
1,5 cc, 2,5 CA.
Prix franco 342 F

CONTROLEUR C d A « 771 »



20 000 Ω/V continu, 8 gammes
de mesures, 38 calibres.
Prix franco 483 F

CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 1 »



200 000 Ω/V continu. Ampli in-
corporé. Précision classe 2,5,
protection fusible, 6 gammes,
38 cal.
Prix franco 434 F

TESTEUR DE TENSION ± 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V



Affichage par LED. Continu et
alternatif. ± 6, 12, 24, 110, 220
et 380 volts.
Prix franco 76 F

CONTROLEUR NOVOTEST « TS 161 »



40 000 Ω/V continu, 10 gammes
de mesures, 69 calibres. Classe
1,5 cc, 2,5 CA.
Prix franco 365 F

LIBRAIRIE TECHNIQUE

NOUVEAUTÉS		Comment choisir et installer sa chaîne
H. SCHREIBER : Comment perfectionner son laboratoire	40,00 F	Hi-Fi
J.-C. LEROUX : 40 gadgets électroniques. Auto-Moto	30,00 F	Comment choisir et bien utiliser son magnétophone Hi-Fi
P. MORVAN : Ordinateur et Informatique en 18 leçons	30,00 F	Hi-Fi
W. SOROKINE : Schémata 75	40,00 F	Techniques - Réglage - Dépannage téléviseurs à transistors
H. LIEN : Mémoires Intégrées	85,00 F	Principe du radar
W. SOROKINE : Dépannage des Radio-récepteurs à transistors	65,00 F	R. DESCHERPEL et Ch. DARTEVELLE : La magnétophone et ses utilisations. Prix
CLASSEMENT PAR NOMS D'AUTEURS		G. FELETOU : Liste équivalences transistors, diodes, thyristors
E. AISBERG : La radio et la T.V. 7.5. C'est très simple!	30,00 F	Liste équivalences circuits intégrés. Prix
— La physique dans la vie quotidienne. Prix	20,00 F	Ch. GUILBERT : Calcul et réalisation des transformateurs
— Le transistor? ... très simple!	27,00 F	— La pratique des antennes
E. AISBERG, R. DESCHERPEL et L. GAUDOUAT : Radio-Tubes	22,00 F	— Récepteurs à gaine et à transistors
E. AISBERG et J.-P. DOURY : La télévision en couleurs? ... c'est presque simple! ... en réimp. R. AMATO	22,00 F	— Technique de l'émission-réception sur O.C.
— Cours fondamental de logique électronique	80,00 F	— Votre règle à calcul
— Bases Fréquence, calculs, schémas. LETRAULON	70,00 F	— L'oscilloscope au travail
R. AROUETTE et H. LIEN : Théorie et pratique des microprocesseurs (matériels, logiciels, mises en œuvre)	50,00 F	— Mesures électroniques
A. BENSASSON : Analyse et calcul des amplificateurs HF	50,00 F	G. HILLEN : Principes, applications avec C. I. linéaires
F. BERGOLD : Mathématiques pour électroniciens	55,00 F	— Circuits intégrés numériques
R. BESSON : — Interphones et Talkies-Walkies	43,00 F	— Thyristors et triacs
— Récepteurs à transistors et à circuits intégrés	40,00 F	— C.I. MOS et C. MOS
— Pratique de la construction électronique	45,00 F	— Du microprocesseur au micro-ordinateur
— Schémas d'amplificateurs BF à transistors	35,00 F	— Les microprocesseurs
— Schémas d'amplificateurs basse fréquence à tubes	20,00 F	R. MASSCHO : Technique du magnétoscope
— Technologie des composants électroniques — Tome I (4 ^e édition)	55,00 F	G. MOUTON : Cours élémentaire d'électronique
— Tome II	45,00 F	P. MOULIN : L'enregistrement magnétique d'instrumentation
— Téléviseurs à transistors (théorie et pratique)	60,00 F	J.-P. OEHMICHEN : Emploi rationnel des transist.
— Cours élémentaire de télévision moderne (2 ^e édition)	60,00 F	— Emploi rationnel des C.I.
— Sono et prise de son	43,00 F	— L'électronique? rien de plus simple!
P. BLONSTEIN : Filtrage acide	45,00 F	— Technologie des C.I.
P. BLEULER et J.-P. FAJOLLE : Cours d'électronique à transistors	55,00 F	— Transistors à effet de champ
J.-P. BOYER : Cours élémentaire d'informatique	50,00 F	Ch. PEPIN : Nouveaux plans de télécommande
R. CARRASCO et J. LAURET : Cours fondamental de Télévision	110,00 F	J.-C. POTIRON et W. SOROKINE : 100 montages électroniques à transistors
P. CHAUVIGNY : — Enceintes acoustiques Hi-Fi	22,00 F	R. QUINQUETON : Initiation à l'informatique
— Initiation Hi-Fi	35,00 F	E. SCHLOSBERG et J. SNOCKMAN : 50 jeux avec votre calculatrice électronique
— Comment aménager son local d'écoute Hi-Fi	24,00 F	H. SCHREIBER : Guide mondial des semi-conducteurs. Prix
— 10 enceintes acoustiques à réaliser soi-même	36,00 F	— Radio-TV-Transistors
R. DAMAY : — Circuits de logique	100,00 F	— Réparation des récepteurs à transistors
— L'amplificateur opérationnel	60,00 F	— Technique et applications des transistors
— Logique électronique et C. I. numérique	100,00 F	— Application et commutation
— Opto-électronique	45,00 F	A. SIX : Le dépannage TV? ... rien de plus simple!
Ch. DARTEVELLE : — Les magnétoscopes (Théorie et pratique)	33,00 F	W. SOROKINE : Le dépannage des pannes TV par la mire et l'oscilloscope
— L'oscilloscope dans le laboratoire et l'industrie	35,00 F	— TV dépannage, tome I
— Réglage et dépannage des TV couleur	55,00 F	— Votre oscilloscope
— Techniques Hi-Fi	60,00 F	— Montages électroniques simo.
— Guide pratique Hi-Fi	33,00 F	— 50 montages électroniques à thyristors
		— Panneaux TV
		— Schémata 74
		— 74



CONTRÔLEUR 20 000 Ω/V =
YOSHIDA 10 000 Ω/V
VC, 0,5 V à 1 000 V
V, 10 V à 1 000 V
IC, 50 μA à 250 mA
 Ω , 0 à 6 M Ω
Décibels — 20 à + 62 dB
Miroir de parallaxe
Commutateur de fonctions
GARANTIE 1 AN
Prix avec piles et cordon 149 F
Etui de protection plastique 12 F

DÉFIEZ L'ORDINATEUR AUX ÉCHECS
Avec le « CHESS CHALLENGER 7 » vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure grâce à 7 programmes à difficultés progressives. Selon votre force vous choisirez le programme : débutants, expérimenté, confirmé, mat en 2 coups, mat en 3 ou 4 coups, champion, tournoi. LE CHESS CHALLENGER est extraordinairement souple. Il accepte PROBLÈME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC.



GARANTIE
AVEC NOTICE 995 F

TOUS NOS CONTRÔLEURS SONT LIVRÉS AVEC 140 RÉSISTANCES (valeurs courantes) [Résistances 1/2 W à couche 5 %] 5 ÉLÉMENTS par valeur de 10 Ω à 1 M Ω

OUVERT de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf dimanche et lundi matin.

EXPÉDITION PARIS-PROVINCE comptant à la commande ou contre remboursement (Impérativement joindre 30 % du montant de celle-ci)

79 BD DIDEROT - 75012 PARIS
METRO : REUILLY-DIDEROT
TELEPHONE : 372.70.17

3 RUE DU MAINE - 75014 PARIS
METRO : MONT-PARNASSE - Ed. QUINET
TELEPHONE : 320.37.10

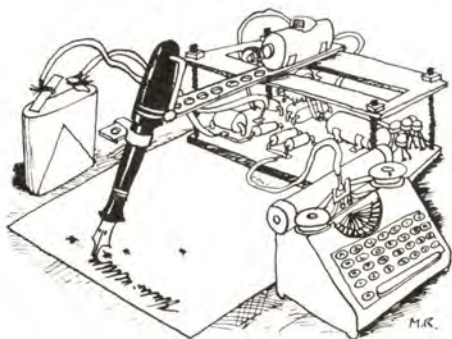
42 RUE DE CHABROL - 75010 PARIS
METRO : GARES DE L'EST ET DU NORD
TELEPHONE : 770.28.31

VENTE PAR CORRESPONDANCE. Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant total de votre commande. Port gratuit pour un montant minimum de 200 F. Pour commande inférieure, ajouter 20 F de port. Haut-parleurs et appareils de mesures port en sus.

Malgré nos stocks importants, une rupture d'approvisionnement est toujours possible. Dans ce cas, nous vous informons des délais à prévoir. Prix établis au 1^{er} avril 1980.

Ne rien inscrire dans ces cases

La page du courrier



Le service du Courrier des Lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

COLLABORATION DES LECTEURS

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

PETITES ANNONCES

6 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces, taxe comprise.

Supplément de 6 F pour domiciliation à la Revue.

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

à la Sté AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris
C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque C.P. ou mandat poste.

RECTIFICATIF

UN MEGAPHONE

N° 25 Nouvelle série p. 82

Les transistors T_1 et T_2 formaient avec leurs composants associés un adaptateur d'impédance alimenté à travers une cellule de découplage R_5/C_3 . Seulement sur le tracé du circuit imprimé il manquait la liaison destinée à assu-

rer l'alimentation de l'étage en question. Il faudra en conséquence relier la résistance R_5 et le plus du condensateur C_3 aux résistances R_1 et R_3 , à l'aide d'un fil dénudé de 4 à 5 mm de long.

Cherchons vendeurs techniciens dégagés des obligations militaires pour :

ALBION

9, rue de Budapest

75009 Paris

Tél. : 874.14.14 - 526.26.10

Votre C.I. grave sur époxy 18F/DM2, étamage inclus perçage sur demande. Vends minuterie 1 s à 40 mn (Til 370 + TMS 38 80 NL) Montée et testée 160 F. Rivero 19, rue de la Croix 13007 Marseille, tél. : (91) 33.35.76

Votre C.I. grave sur époxy 18F/DM2, étamage inclus. Port 8 F en rec. Vends gradateur de lumière à touche sensitive 100 F. Vends jeu de loto électronique 130 F. Rivero 19, rue de la Croix 13007 Marseille. - Tél. (91) 33.35.76 le soir. A partir du 2 juin, 153, rue du Paradis 13006 Marseille.

Vends bas prix : Photocop., Duplicat., mach. écrire, calculer, ou échange contre audio, vidéo, etc... Tél. : 246.94.90

Photo-timbre : reproduction de vos photos, (portraits, animaux, etc.) en de jolies mini-photos, planches de 100 ou 50. Pratique, nombreux emplois Doc. C:It La-porte, St-Martin 47270 Puymiroir.

RECTIFICATIF :

Albion : 9, rue de Budapest 75009 Paris, tél. : 874.14.14

Dans la publicité Albion n° 25 page 27, une erreur de fabrication a été commise.

Radio Téléphone SBE modèle Capri 2, n'est plus en vente à ce jour.

Il est remplacé par Radio téléphone Modèle brut au prix de 1.100 F.

Recherche câble 16 conducteurs environ, non blindé, faible intensité, longueur 160 m - écrire à la revue.

Achète receptrer Marc en bon état VHF air marine FM 12 gammes 145 kHz à 30 MHz - 66 MHz à 138 MHz - 144 MHz à 174 MHz - 430 MHz à 470 MHz - Faire offre à M. Rochat, tél. : 678.42.35

Jeune débutant achète pièces diverses, postes ou émetteur, pas trop cher si possible, ou se perfectionnerait avec personne calée, pour faire des petits montages et en cas, expliquer Monsieur Philippe Girardet, 2, Avenue d'Offenbourg 39000 Lons-le-Saunier.

**ENEZ TRES NOMBREUX AU
SALON INTERNATIONAL
DES COMPOSANTS
A PARIS, PORTE DE VERSAILLES
DU 27 MARS AU 2 AVRIL
(excepté dimanche)
sur notre stand 51, allée 2
VOUS BENEFICIEZ
DE L'OFFRE D'ABONNEMENT
« SPECIAL SALON »**



Composition
Photocomposition : ALGAPRINT, 75020 PARIS
Impression - couverture : S.P.I. 75019 PARIS
Intérieur : ROTOFSET Meaux
Distribution : S.A.E.M. TRANSPORTS PRESSE

Le Directeur de la publication :
A. LAMER

Dépôt légal N° 535 - 1^{er} trimestre 1980
Copyright © 1979

Société des PUBLICATIONS
RADIOELECTRIQUES et SCIENTIFIQUES



La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue « Electronique Pratique » sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc.

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Radio Electriques et Scientifiques.

**TOUS LES
RELAIS
RADIO-RELAIS**

18, RUE CROZATIER

75012 PARIS

Tél. 344.44.50

RER GARE DE LYON



TOUT POUR L'ÉLECTRONIQUE SPÉCIALISTE ÉMISSION/RÉCEPTION O.M.

36, bd Magenta - Paris 10^e Tél. 201.60.14

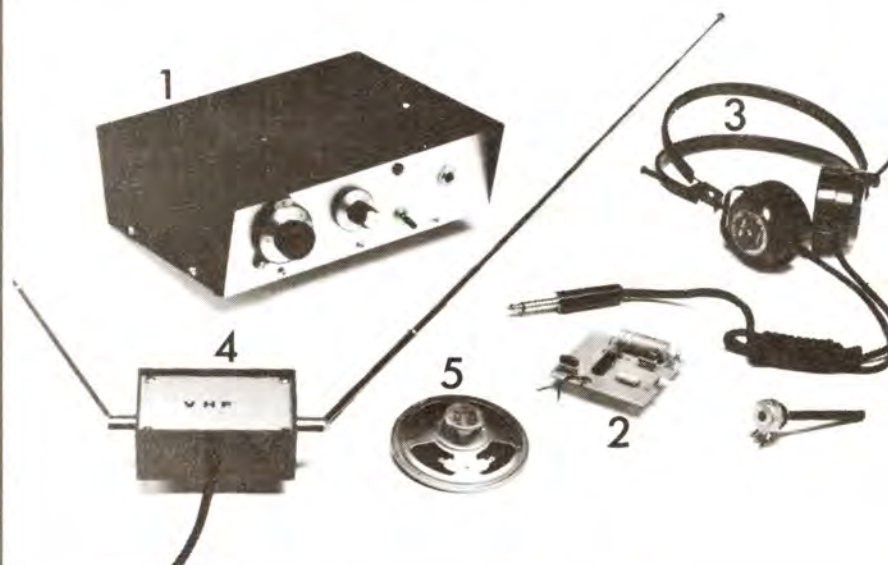
ouvert du lundi après-midi au samedi soir de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h - Métro : Jacques Bonsergent-République-Gare de l'Est.

Chèque et mandat à l'ordre de T.P.E. - Expédition immédiate contre chèque à la commande



A QUELQUES PAS DE LA PLACE DE LA RÉPUBLIQUE et DE LA GARE DE L'EST

grand choix de condensateurs variables ● Selfs - MF ● Bobines ● Fils émaillé et fil d'argent ● etc.....



1 RECEPTEUR VHF à monter soi-même

Actuellement le meilleur. Permet de capter toute la bande aviation, le trafic météo, le 144 MHz (bande des 2 m amateur), le son de la TV de 110 à 180 MHz. Très sensible : 1 microvolt. Ecoute sur casque 2 000 ohms et recherche des stations par bouton vernier. Son nouveau boîtier, entièrement percé avec grille H.P. incorporée, est directement prévu pour recevoir : l'ampli BF 3 à 5 W et son haut-parleur 8 ohms, permettant une écoute plus confortable. Alim. 12 Vcc. Recommandé pour les débutants, ce petit récepteur très complet intéressera aussi les passionnés. Matériel en kit avec notice de montage très détaillée.

Prix 195 F (frais d'envoi 10 F)

2 AMPLI B.F.

3 à 5 W à circuits intégrés LM380. Module complet avec les composants, prêt à être raccordé sur notre récepteur VHF ci-contre. Alimentation de 6 V à 16 V. Sortie de 4 à 8 ohms en kit complet.

Prix 60 F (frais d'envoi 8 F)

3 CASQUE SPÉCIAL

Pour récepteur ci-contre VHF-UHF et OC super-sensible, magnétique, mono, impédance 2 000 ohms, sensibilité 95 dB à 100 Hz, idéal pour émission et réception.

Prix 65 F (frais d'envoi 10 F)

4 ANTENNE VHF 144 MHz

En boîtier avec deux radiants orientables de 2 x 0,60 m. Accord du 1/4 d'onde. Livrée en kit avec formule de calcul pour réception lointaine. Idéal pour notre VHF super-réaction.

Prix 60 F (frais d'envoi 10 F)

5 HAUT-PARLEUR

Ø 7 cm, 6 000 gauss, pour VHF.....

Prix 15 F

Si vous commandez le récepteur et ses accessoires :
Port forfaitaire 15 F pour l'ensemble

DIGI CAR

MONTRE
à QUARTZ
entièrement
AUTONOME
(9 à 24 Vcc)



ENCASTRABLE

indispensable sur votre
voiture, moto, avion,
bateau, caravane, etc.

PRIX FRANCO TTC... **185^F**

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE ANALOGIQUE LED

CT 80



NOUVEAU

POUR TOUS MOTEURS ESSENCE 4 CYLINDRES
AFFICHAGE ASCENSIONNEL PAR LED

(modèle déposé.)

PRIX FRANCO TTC... **280^F**

TARIF AVANTI AU 2.2.80

Prix conseillé Net TTC Port dû

ANTENNES FIXES POUR STATION DE BASE

AV 101	«ASTRO-PLANE» 5/8 gain 4,46 dB, puis. x 2,8	268,00 F
AV 122	«PDL II» Cubical Quad double polarisations gain 12 dB, puis. x 16	800,00 F
AV 140	«MOONRAKER 2 x 4» éléments double polarisations gain 14,5 dB, puis. x 28	1 270,00 F
AV 146	«MOONRAKER 2 x 6» éléments double polarisations gain 17 dB, puis. x 50	3 300,00 F
AV 150	«ASTRO BEAM» directive 3 éléments verticaux gain 11 dB, puis. x 12,6	646,00 F
AV 160	«RAMROD» Multibandes 27 à 175 MHz + 2,14 dB	188,00 F
AV 170	«SIGMA II» 5/8 en ground Plane + 5,14 dB, puis. x 3,3	580,00 F
AV 190	«SATURN» co-inductive double Polarité + 5,14 dB, puis. x 3,3	1 270,00 F
AV 801	«ASTRO SCAN» Tri bandes + 4,4 dB	250,00 F

ANTENNES MOBILES POUR VEHICULE

AV 200	«ASTRO FANTOME» 1/2 onde très discrète 25 W	157,00 F
AV 241	«RACER 4» 100 W	213,00 F
AV 261	«MOBILE MOONRAKER 6» 100 W	298,00 F
AV 261 M	«MOBILE MOONRAKER 6» embase magnétique	350,00 F
AV 304	«FIBRE DE VERRE «RACER» 100 W	166,00 F
AV 306	«FIBRE DE VERRE «RACER» 150 W	171,00 F
AV 369	«FIBRE DE VERRE «GATORWHIP» 1000 W	120,00 F
AV 808	«SCAN FAZER» HF-VHF-UHF «T Band	180,00 F

ANTENNE MARINE

AVS 5	SEA GHOST Hautes performances 1/2 onde	220,00 F
-------	--	----------

ANTENNE SPECIALE POUR MOTO ET VEHICULE EN CARROSSERIE POLYESTER

AVS 5 PLA	1/2 onde - Plan de masse artificiel	220,00 F
-----------	-------------------------------------	----------

ACCESSOIRES

AVR 1	MOON ROTOR - Rotor d'antenne avec boîtier de commande	850,00 F
AV 501	C S1 - Coaxial Switch Box pour double polarité	110,00 F
AV 502	C S2 - Coaxial Switch Box pour double polarité + Standby	162,00 F
AV 504-5	CO PHASING câble double de couplage pour 2 antennes	71,00 F
AV 508	CO PHASING	51,50 F

Nous avons en stock un grand choix d'accessoires de pose et d'adaptation pour montage d'antenne.

avanti® U.S.A.

CB antennas

CREATEUR DES CELEBRES ANTENNES

MOONRAKER 6

MOONRAKER

MOONRAKER 4

POL II

ASTROPLANE

EXCLUSIVEMENT IMPORTEES EN FRANCE PAR **TPE** 36, Bd MAGENTA 75010 PARIS

CIBOT

Du « banc » du Bricoleur au laboratoire du « Professionnel » en passant par l'atelier de l'amateur :
UN CHOIX EXCEPTIONNEL D'APPAREILS DE MESURE DE MARQUES RÉPUTÉES

vendus selon le TARIF DU CONSTRUCTEUR OU DE L'IMPORTATEUR LUI-MEME. L'un de ces appareils répond à vos besoins...
REGARDEZ BIEN et COMPAREZ. N'oubliez pas que nous sommes à votre service depuis déjà 26 ans !...

CIBOT

TELEQUIPMENT PROMOTIONS du MOIS



D 32

● Type D 32
2 voies, 10 MHz.
Batteries incorporées.
Prix 6790 F 5490 F
Pour cet appareil, prévoir un délai



D 67 A

● Type D 67 A. Double trace. 25 MHz
Surface utile de l'écran : 8x10 cm.
Double base de temps.
Sensibilité : 10 mV à 50 V/cm.
Précision de mesure : 3 %.
Balayage retardant, retardé et déclenché.
Post-accélération 10 kV.
Prix 8135 F 6959 F



DM 64

● Type DM 64
2 voies, 10 MHz. Modèle à mémoire.
Sensibilité 1 mV.
Prix 9210 F



Série D 1000

SÉRIE D 1000
Caractéristiques communes :
● Ecran rectangulaire 8x10 cm.
● Vitesse 0,2 s à 40 ns/Division en X5.
● Déclenchement automatique normal TV lignes et trames intérieur et extérieur. Entrée X.
● Alimentation 110 et 220 volts. Poids : 8 kg.
● D 1010
2x10 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V/Division.
Prix 3030 F 2597 F
● D 1011
2x10 MHz. Sensibilité 1 mV à 20 V/Division.
Prix 3500 F 3011 F
● D 1015
2x15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V/Division.
Prix 3875 F 3313 F
● D 1016
2x15 MHz. Sensibilité 1 mV à 20 V/Division.
Prix 4660 F 3994 F

HAMEG

● HM 307/3. Simple trace - Écran 7 cm.
AMPLI Y : simple trace DC 10 MHz (-3 dB)
Atténuation d'entrée à 12 positions ± 5 %
De 5 mV à 20 V/Division. Vitesse de 0,2 s à 0,5 μs.
Testeur de Composants incorporé
Prix avec 1 cordon gratuit 1590 F

● HM 312-8 -
AMPLI V : Double trace 2x20 MHz à 5 mV/cm.
Temps de montée 17,5 ns. Atténuateur : 12 positions.
Entrée : 1 M/30 pF.

AMPLI X : de 0 à 1 MHz à 0,1 V/cm. B. de T de 0,3 s/cm à 0,3 micro/s en 12 positions.
Loupe électronique x 5.

SYNCHRO INTER. EXTER. T.V. : Générateur de signaux carrés à 500 Hz 2 V pour étalonnage.

Équipements : 34 transistors, 2 circuits intégrés, 16 diodes, tube D 13 - 620 GH, alim. sous 2 kV. Secteur 110/220 V - 35 VA. Poids : 8 kg.
Dim. : 380x275x210 mm.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ... 2440 F
Pour cet appareil, prévoir un délai

● HM 412/4 -
Double trace. Ecran de 8x10 cm 2x20 MHz.

AMPLI Y : DC 15 MHz (-3 dB). Atténuateur d'entrée 12 positions ± 5 %.

AMPLI X : déclenché DC 30 MHz. Balayage en 18 posit. Alim. stabilisée. Retard de balayage. Rotation de Traces.

Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ... 3580 F
Pour cet appareil, prévoir un délai

● HM 512-8 -
2x50 MHz - Double trace.

2 canaux DC à 50 MHz, ligne à retard. Sensib. 5 mVcc-20 Vcc/cm. Régl. fin 1 3. Base de temps 0,5 s-20 ns/cm (+x5). Déclenchement 1 Hz à 70 MHz, +/-, touche TV. Fonction XY sur les 2 canaux av. même calibration. Somme des deux canaux. Différence par inversion du canal I. Dim. de l'écran 8x10 cm. Accél. 12 kV, graticule lumineuse.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 ... 5830 F



HM 307



HM 312



HM 412



HM 512

VOC - TRIO (KENWOOD)



VOC 5

● OSCILLOSCOPE (Made in Japan)
UN EXCELLENT APPAREIL TRÈS SOIGNÉ
2 traces du continu à 15 MHz.
Tube de 13 cm. Réticule lumineux.
Entrée différentielle. Synchro TV lignes et trame.
Base de temps de 0,5 s à 0,5 μs.
Entièrement transistorisé.
Fonctionnement en mode X-Y. Loupe X5.
Livré avec 2 sondes combinées 1/1 et 1/10 3500 F



OC 975

CENTRAD
NOUVEAU ! OC 975
Double trace 2 x 20 MHz
Prix de lancement 2990 F

métrix

● OX 712 B 2x15 MHz
Tube avec post-accélération de 3 kV
Sensibilité 1 mV/cm.
Possibilité de synchro au-delà de 40 MHz.
Fonction X-Y. Addition et soustraction des voies.
Réglages progressifs des gains et vitesses.

GARANTIE 2 ANS
Prix 4500 F

● OX 713 2x10 MHz
Prix 3822 F



OX 713

ACCESSOIRES POUR OSCILLOS

SD 742. Sondes combinées 1/1 et 1/10 190 F
Sonde 1/1 TP1 148 F
Sonde 1/10 TP2 163 F
Traceur de courbes 987 F

HAMEG

HZ 20. Adaptateur BNC. Banane 47 F
HZ 22. Charge de passage (50 Ω) 88 F
HZ 30. Sonde atténuatrice 10 : 1 88 F
HZ 39. Sonde démodulatrice 111 F
HZ 32. Câble de mesure BNC. Banane 52 F
HZ 33. Câble de mesure BNC-HF 52 F
HZ 34. Câble de mesure BNC-BNC 52 F
HZ 35. Câble de mesure avec sonde 1 : 1 106 F
HZ 36. Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) 211 F
HZ 37. Sonde atténuatrice 100 : 1 258 F
HZ 38. Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) 294 F
HZ 43. Sacoche de transport (312, 412, 512) 211 F
HZ 44. Sacoche de transport (307) 129 F
HZ 47. Visière 47 F
HZ 55. Testeur de semi-conducteurs 211 F
HZ 62. Calibre 2110 F
HZ 64. Commutateur (4 canaux) 2110 F

sinclair

NOUVEAU :
OSCILLO
SC 110
Dimensions de l'écran : 32 x 26 mm.
Bande passante : DC à 10 MHz, ± 3 dB à 1 div.
Sensibilité 10mV/div. à 50 mV/div. en 12 positions.
Alimentation par piles (option batterie rechargeable + bloc secteur chargeur)
Prix 1 950 F

elc

PROMOTION
SC 754
0 à 12 MHz 5 mV
PORTABLE
Base de temps déclenchée avec relaxation automatique en l'absence de signal étalonnée de 1 μs à 5 ms. en 12 positions.
Synchronisation : positive ou négative en interne ou externe séparateur T.V.I. et T.V.L.
Tube rectangulaire D 7201 GH.
180 - 75 - 300 mm. Masse 3,5 kg. Prix 1 700 F



DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE
182 pages abondamment illustrées de COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES, PIÈCES DÉTACHÉES et APPAREILS DE MESURE (contre 20 F)

BON A DÉCOUPER (ou à recopier)

et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.

NOM Prénom

Adresse

Code postal Ville

Ci-joint la somme de 20 F :

☐ en chèque bancaire ☐ en chèque postal ☐ en mandat-lettre

POSSIBILITÉS DE CRÉDIT (CREG et CETELEM) de 3 à 21 mois selon désir et réglementation en vigueur.

A PARIS : 3, Rue de Reuilly, 75012

Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

A TOULOUSE : 25 rue Bayard, 31000. Tél. : (61) 62.02.21

Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 19 heures sans interruption sauf dimanche et lundi matin

EXPÉDITIONS RAPIDES PROVINCE ET ÉTRANGER