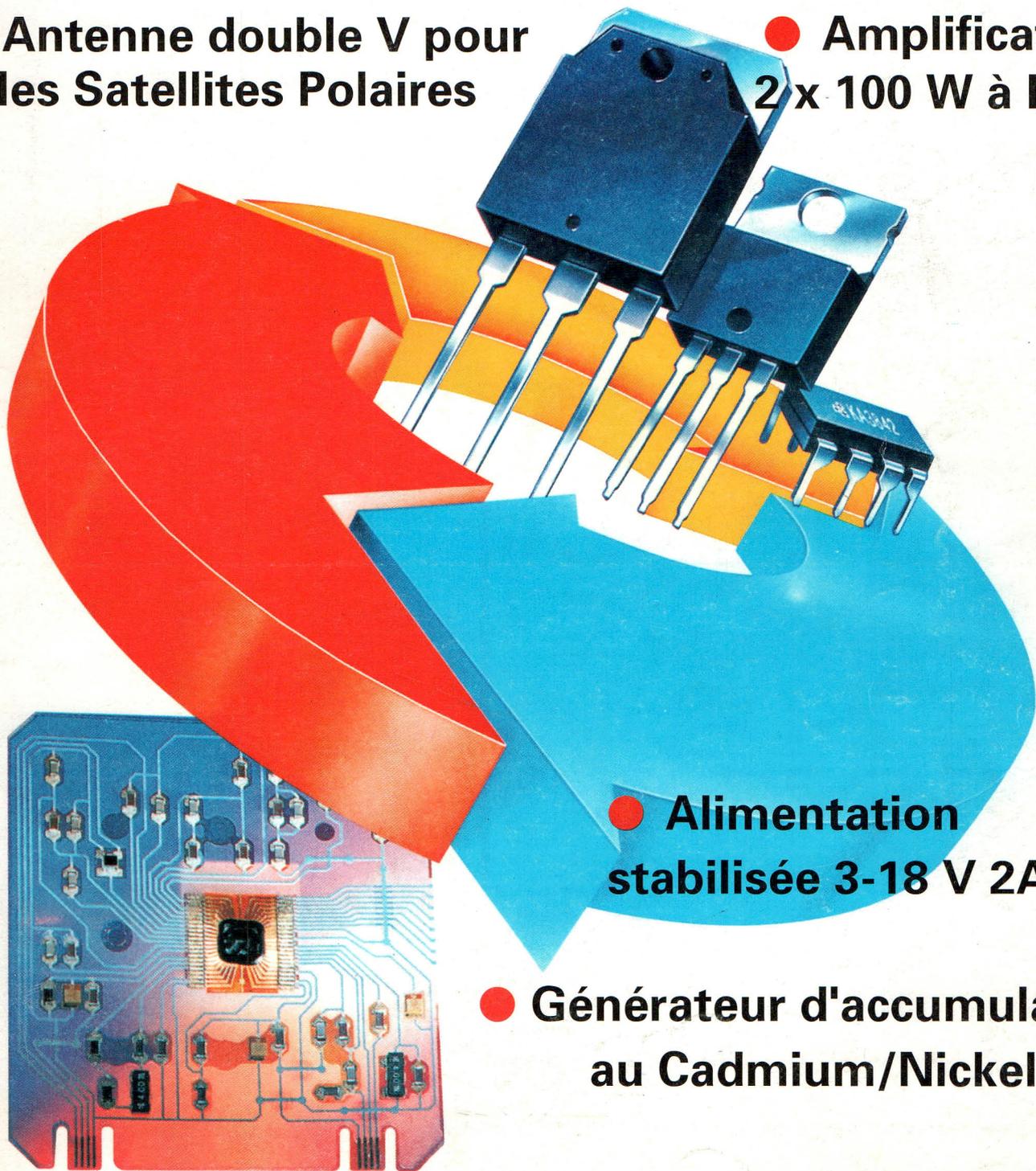


nouvelle

# ELECTRONIQUE

● Antenne double V pour les Satellites Polaires

● Amplificateur 2 x 100 W à IGBT



● Alimentation stabilisée 3-18 V 2A

● Générateur d'accumulateur au Cadmium/Nickel

● Testeur de thyristor et triac

Mensuel N° 4 - Octobre 1994 - 22FF  
RETRONIK.FR

L 9664 - 4 - 22,00 F-



# elc

CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE



0 - 30V 5A 1990 F



0 - 30V 10A 2700 F



2 X 0 - 30 V 5A 3400 F



1 - 15V 3A 740 F



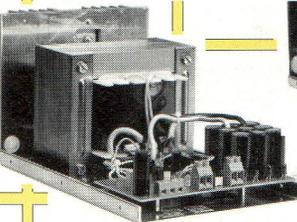
1 - 30V 2A 790 F



3 - 15V 4A 500 F



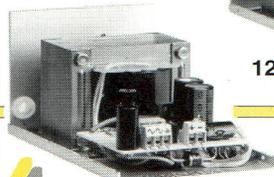
VHF - UHF 4950 F



12V 20A - 1170 F  
24V 10A - 1150 F



1Hz - 600MHz - 8Dig. 1995 F



12V 4A 390 F

12V 10A - 650 F  
24V 5A - 650 F



LCD 3d.1/2 250 F



3 - 30V 5A 930 F



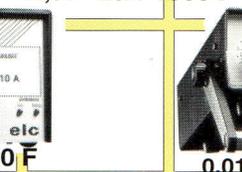
12,5V - 20A 1395 F



12,5V 10A 750 F



12,5V 3A 350 F  
12,5V 5A 430 F



0,01H



0,02Hz - 2MHz 3150 F



1Hz - 1MHz 1632 F



NOUVEAU

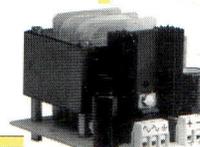
AL 931 Ajustable de 10 à 15V  
12V - 2A 280 F



3 - 12V 1A 245 F



PAL SECAM CANAUX SYNTH. 11850 F



24V 1A 200 F

Cordons silicone  
de 57 à 64 F



NOUVEAU

NUMERIQUE 3 1/2 digits  
Configuration du calibre  
et de la tension  
DV932 310 F - DA933 320 F  
DA934 300 F



Sondes  
1/1 et 1/10 168 F



Pincettes

3 dig. LED 235 F  
Analogiques



Je souhaite recevoir une documentation sur :  
 Alim. R    Alim. Fixes    Générat.    Sondes  
 Autres produits à préciser .....

Nom ..... Prénom .....  
 Adresse ..... Ville .....

Ecrire à :  
**elc** service 108  
 59 avenue des Romains  
 74000 ANNECY

☐ Catalogue général (Joindre 5 timbres à 2,80 F)

la qualite au sommet

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure



**REDACTION**

**Directeur de la Publication,**  
**Rédacteur en Chef :**  
Philippe CLEDAT  
**Technique :**  
Robin DENAVES  
**Conception, maquette :**  
Stéphane ANTONIO  
66410 Villelongue Salanque.  
Tél/Fax. 68 73 91 14  
**Secrétariat général :**  
Bénédicte CLEDAT  
**Secrétariat :** Sylvie BARON  
**Adaptation française :**  
Christine PAGES  
**Traduit de la revue :**  
**NUOVA ELETTRONICA**  
BOLOGNE - ITALIE  
Directeur général :  
MONTUSCHI Giuseppe

**GESTION DES VENTES**

**Inspection, gestion, vente :**  
DISTRIMEDIA (M. VERNHES)  
Tél. 61.15.15.30

**ABONNEMENTS**

**Abonnement, courrier :**  
Michelle FAURE

**PUBLICITE**

**Publicité :** au journal

**FABRICATION**

**Flashage :** Inter Service Tulle  
Tél.55.20.90.73..  
**Impression :** EST IMPRIMERIE  
57160 MOULINS LES METZ  
Distribution MLP (L9664)  
Commission paritaire (en cours)  
ISSN : 1256 - 6772  
Dépôt légal à parution

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

NOUVELLE ELECTRONIQUE  
est édité par PROCOM EDITIONS,  
17, Quai de Chamhard - 19000 TULLE  
Tél. 55.26.73.24. - Fax. 55.20.96.05.  
SIRET : 37850598600026 - APE : 221E

**Attention, le prochain numéro  
de NOUVELLE ELECTRONIQUE  
sera disponible en kiosque à  
compter du 5 novembre 94**

**p6 ALIMENTATION STABILISEE  
3 - 18VOLT 2A**

p6 Schéma électrique  
p8 Réalisation pratique  
p10 Coût de réalisation

**p12 AMPLIFICATEUR HI-FI  
2 X 200 W À IGBT**

p12 Rappels sur la conversion des puissances  
p13 Schéma électrique  
p18 Alimentation  
Protection pour enceinte  
Les enceintes  
p19 Ecoute au casque  
Réalisation pratique  
p20 Montage à l'intérieur du boîtier  
p25 Réglages  
p26 Réglages du Vu-Mètre  
p30 Coût de réalisation

**p62 ANTENNE  
pour la réception**

p62 Antenne hélicoïdale  
p63 Les Satellites GPS  
p64 Hauteur d'antenne  
p67 Les dipôles courbes  
p68 Double dipôle  
p70 Antenne à double bande  
p71 Comment réaliser  
p72 Longueur des câbles  
p73 Le préamplificateur  
Coût antenne

**p78 NEWS**

**p80 LOGICIEL**

**p82 ABONNEMENTS**

# SOMMAIRE

**p32 GENERATEUR DE BRUIT BF**

p32 Bruit rose, Bruit blanc  
Schéma électrique  
p33 Réalisation pratique  
p36 Intégration dans le boîtier  
p37 Coût de la réalisation

**p38 REGENERATEUR  
D'ACCUMULATEUR AU  
CADMIUM/NICKEL**

p38 Circuit électrique  
p41 Réalisation pratique  
p46 Montage dans le boîtier - Réglage  
p47 Mode d'emploi  
p49 Coût de réalisation

**p50 TESTEUR DE THYRISTOR  
& TRIAC**

p50 Avantages pratiques  
p53 Schéma électrique  
p56 Schéma pratique  
Boîtier  
p59 Utilisation  
Thyristor  
p60 Triac  
p60 Coût de réalisation

ARQUIE COMPOSANTS  
COMPO PYRENEES  
E.I.C

EUROKIT  
ELECTROLUBE  
MEDELOR

BLOUDEX ELECTRONIC'S  
DIFECO  
NIKKO ELECTRONICS

HB COMPOSANTS  
CHAUVIN ARNOUX  
LAYO FRANCE

## DOUBLE DIPOLE EN V

### tion des Satellites Polaires

dale  
aires  
ne  
ées  
rculaire  
le diploe replié en V  
rder les câbles coaxiaux  
bles  
eur  
amplificateur

ENT

# AIR

# Edito

## REPertoire des ANNONCEURS

Saint Sardos - 82600 VERDUN SUR GARONNE p2

302 rue des Pyrénées - 75020 PARIS p3

59, av. des Romains - 74000 ANNECY p11

20 rue de l'église - 62550 PERNES EN ARTOIS p31

BP 531 - 95205 SARCELLES Cedex p49

42800 TARTARAS p59

25 avenue Parmentier - 75011 PARIS p61

B.P. 60 - 35404 ST MALO p73

Dalbani House - 257 Burlington, p75

New Maldin, Surrey KT3 4 NE ANGLETERRE

7 rue du Dct Morere - 92120 PALAISEAU p77

90 rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 p83

Val Sauvebonne - 83400 HYERES p84

*Je ne sais pas si l'on peut parler de réussite ou d'obstination dans le projet qui est le nôtre !*

*Qu'importe ... en tout cas vous avez été, le mois dernier, très nombreux à lire le numéro 3 de "Nouvelle Electronique". Nos réalisations concernant la station de réception météo a connu un grand succès. Mais, ne nous laissons pas "griser" par ces premiers résultats et essayons encore de vous satisfaire par des montages inédits et je l'espère ... qui continueront à vous intéresser voire vous passionner.*

*Un volumineux courrier émanant de très attentionnés lecteurs nous a fait prendre conscience de certains problèmes liés aux difficultés d'approvisionnement de certains composants auprès de vos revendeurs. Ainsi, si la fourniture en résistances, condensateurs et composants courants ne pose pas de difficultés majeures pour la majorité d'entre vous, il n'en va pas de même pour certains circuits intégrés ou composants spécifiques.*

*L'adoption de montage "bateau" permettrait effectivement d'éluider ces difficultés mais n'offrirait qu'un intérêt technique très restreint. Aussi, pour ne pas limiter l'attrait de nos montages, avons nous été amenés à entreprendre l'approvisionnement des pièces détachées spécifiques utilisées. Certains nous reprochant toujours d'employer des composants rares, ce problème sera désormais résolu. En effet, il ne faut tout de même pas perdre de vue que les performances et le*

*coût de réalisation d'un montage sont essentiellement fixés par l'adoption ou non de composants particuliers.*

*Ainsi va la "nouvelle électronique" et notre but est de vous faire partager ce hobby aussi*

*longtemps qu'il sera possible d'agencer des composants ensemble, pour satisfaire vos désirs de progrès et de maîtrise de la technologie électronique, votre curiosité et votre créativité.*

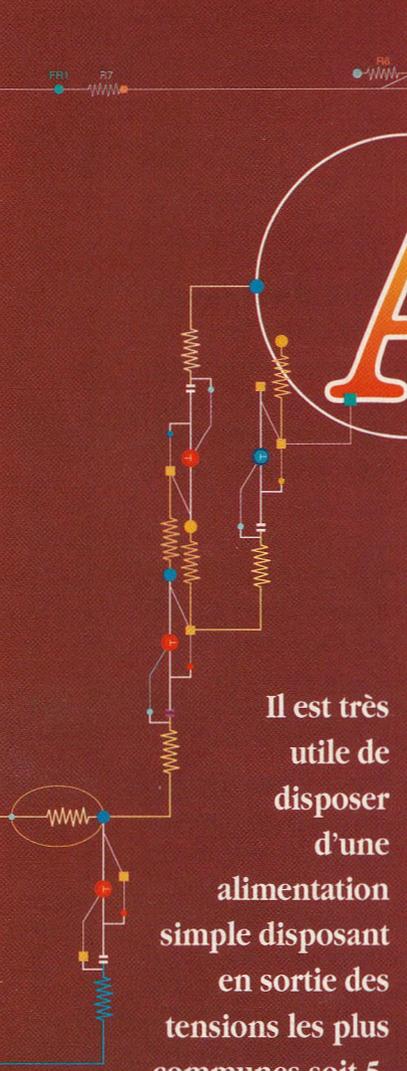
*De plus, dans le courant du mois d'octobre, vous aurez la possibilité de nous laisser un message sur le 3615 code NE INFO\*. Nous préparons ce serveur avec beaucoup d'attention car nous espérons qu'il sera le support de nos dialogues. Je vais vous laisser maintenant prendre connaissance de ce numéro 4 et je vous rappelle que pour tout renseignement d'ordre technique, vous avez la possibilité de contacter notre technicien chaque samedi de 10h à 12h au 55.20.00.15. Il est à votre écoute...*

**Bonne lecture.**

**Philippe CLEDAT**  
Directeur de la Publication.

\* 2,19 F la minute.

# ALIMENTATION STABILISEE 3 - 18VOLT 2A



Il est très utile de disposer d'une alimentation simple disposant en sortie des tensions les plus communes soit 5-6-9-12-15-18 volt. Que se soit pour réparer ou essayer des petits appareils et substituer les traditionnelles piles bien souvent vides dans ce cas, (loi de Murphy oblige) ou bien encore pour mener à bien des projets expérimentaux, cet appareil ne cessera de vous rendre de grands services.

Même si les circuits électroniques fonctionnant avec des piles absorbent rarement plus de 1 Ampère, cette petite alimentation de laboratoire est en mesure de fournir une intensité jusqu'à 2 Ampère. Un inverseur permet de limiter le courant de sortie à la valeur maximale de 1 Ampère ou de 2 Ampère. Le circuit d'alimentation proposé à travers ce montage a été étudié pour satisfaire cette exigence spécifique.

## SCHEMA ELECTRIQUE .....

□ Comme visible en fig.1, cette alimentation est bâtie autour d'un seul et unique circuit intégré, un **L.200**. Celui-ci renferme toutes les fonctions traditionnelles d'un régulateur de tension et courant ajustable ainsi que le circuit puissance qui nécessitera son montage sur un radiateur.

□ Le transformateur d'alimentation **T1** fourni est pourvu de deux enroulements secondaires. Le premier est en mesure de fournir une tension de **18 volt 2,2 Ampère**. Le second une tension de **15 volt 0.5 Ampère**.

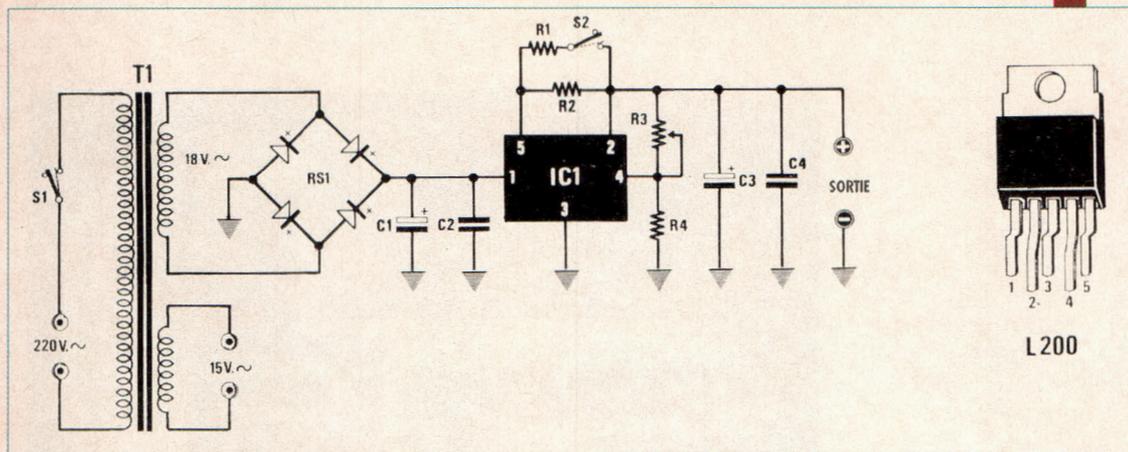
Facultatif, il est utilisé ici pour allumer un témoin de fonctionnement ou une led reliée via une diode silicium, comme visible en fig.5, la

tension issue du pont redresseur **RS1** et filtrée par le condensateur électrolytique **C1** sera appliquée sur l'**entrée patte 1** du circuit intégré régulateur **L200**. Sur la **sortie patte 5** de ce circuit intégré, est prélevée la tension stabilisée qui est ensuite acheminée vers la prise de sortie positive par la résistance bobinée de 0,33 ohm, référencée **R2**

*Ainsi, le courant maximum disponible en sortie de cette alimentation sera de 1 Ampère.*

□ Pour obtenir 2 Ampère, une seconde résistance **R1** toujours de 0,33 ohm est mise en parallèle sur la résistance **R2**, grâce à l'inverseur **S2**. Pour faire varier la tension de sortie d'un minimum de 3 volt à un maximum de 18 volt, un potentiomètre **R3** de 4.700 ohm a été placé. Sa course permet de faire varier la tension de sortie de 3 volt à 18 volt permettant ainsi d'obtenir toutes les tensions intermédiaires. Comme le laisse apparaître le dessin du schéma pratique, le circuit intégré **IC1** sera fixé sur un radiateur, car en fonction de la tension de sortie et du courant qui est absorbé, celui-ci devra dissiper toute la chaleur générée par le circuit intégré **IC1**.

□ Ainsi, plus basse sera la tension prélevée en sortie, plus le circuit intégré s'échauffera car il devra dissiper en chaleur la différence entre la tension appliquée sur l'entrée et celle prélevée en sortie multipliée par l'intensité ab-



**Fig 1 :** Schéma électrique de l'alimentation. Le second enroulement de 15 volt présent sur le secondaire de T1 peut-être utilisé pour alimenter une LED (voir fig.5).

L200

**Fig 2 :** Photo de l'alimentation. Noter les deux vis fixant le radiateur au circuit imprimé.

## LISTE DES COMPOSANTS LX 1131

<b>R1</b>	0,33 ohm 3 watt
<b>R2</b>	0,33 ohm 3 watt
<b>R3</b>	4.700 ohm pot.lin.
<b>R4</b>	820 ohm 1/2 watt
<b>C1</b>	2.200 µF electr. 50 volt
<b>C2</b>	100.000 pF polyester
<b>C3</b>	470 µF electr. 50 volt
<b>C4</b>	100.000 pF polyester
<b>RS1</b>	pont redresseur 80 V. 5A.
<b>IC1</b>	L200
<b>T1</b>	transformateur 45VA sec. 18V. 2A (TN04.57)
<b>S1</b>	interrupteur
<b>S2</b>	inverseur

sorbée. Si, sur la sortie du pont redresseur est présente une tension continue de 25 volt alors qu'en sortie une tension de 18 volt sous 1,5 Ampère est prélevée, le circuit intégré devra dissiper en chaleur :

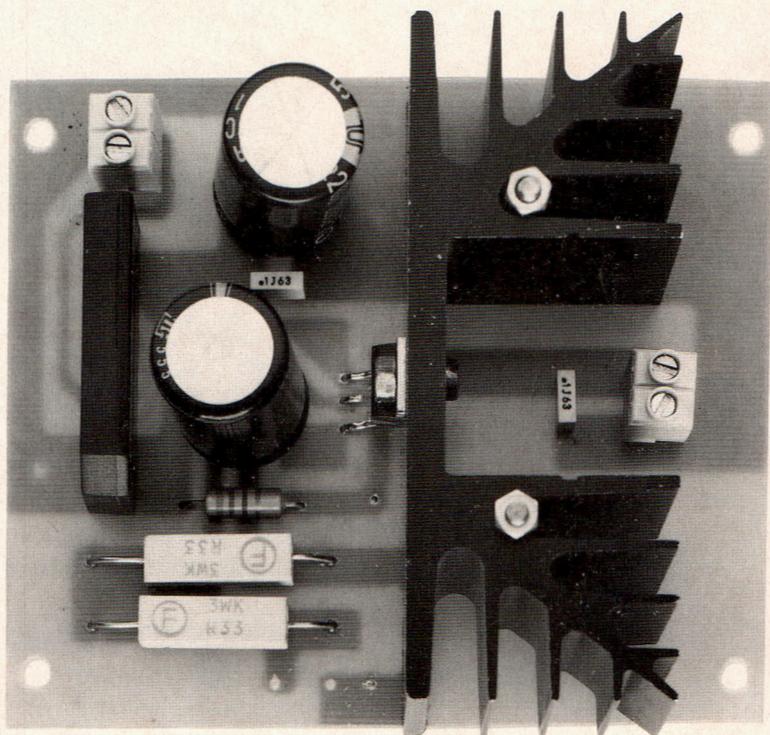
$$(25 - 18) \times 1,5 = 10,5 \text{ Watt}$$

Le potentiomètre **R3** est réglé de façon à obtenir en sortie une tension de 12 volt 1,5 Ampère, le circuit intégré devra alors dissiper en chaleur :

$$(25 - 12) \times 1,5 = 19,5 \text{ Watt}$$

De même pour obtenir en sortie une tension de 5 volt sous 1,5 Ampère, la puissance que **IC1** devra dissiper en chaleur sera de :

$$(25 - 5) \times 1,5 = 30 \text{ Watt}$$

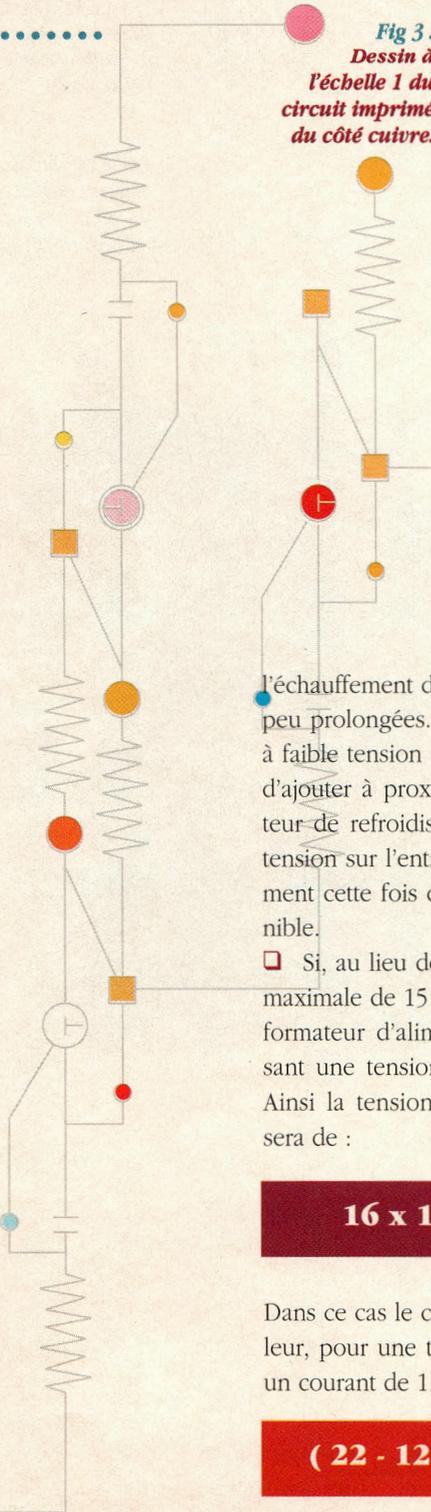
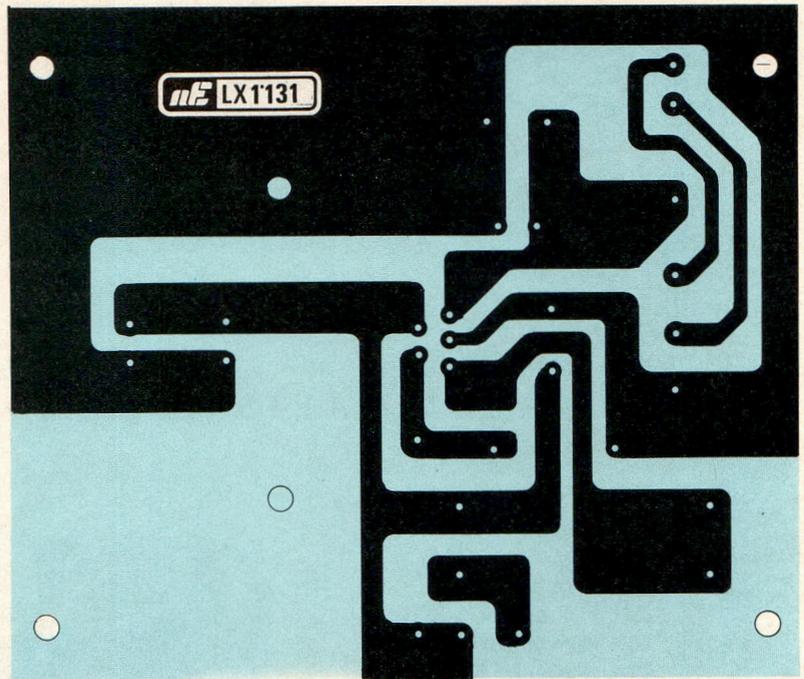


Donc, plus la tension de sortie est réduite, plus importante sera la chaleur à dissiper. Cependant, il faut tenir compte du fait qu'en général, tous les circuits demandant une tension d'alimentation faible absorbent en pratique des courants peu élevés, ceci étant calculé pour éviter que la pile d'alimentation normalement en place ne se décharge trop rapidement.

□ Bien évidemment, l'alimentation peut fournir le courant maximum, et supporter

7

**Fig 3 :**  
Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé du côté cuivre.



l'échauffement du radiateur pour des périodes peu prolongées. Pour une utilisation continue à faible tension et forte intensité il conviendra d'ajouter à proximité du radiateur un ventilateur de refroidissement ou bien de limiter la tension sur l'entrée du circuit intégré au détriment cette fois de la tension maximale disponible.

□ Si, au lieu des 18 volt prévus, une tension maximale de 15 volt suffit, substituer au transformateur d'alimentation un modèle fournissant une tension d'environ 16 volt alternatif. Ainsi la tension redressée et filtrée obtenue sera de :

$$16 \times 1,414 = 22,6 \text{ Volt}$$

Dans ce cas le circuit intégré dissipera en chaleur, pour une tension de sortie de 12 volt et un courant de 1,5 Ampère, environ :

$$(22 - 12) \times 1,5 = 15 \text{ Watt}$$

et avec une tension de sortie de 5 volt 1 Ampère une puissance de :

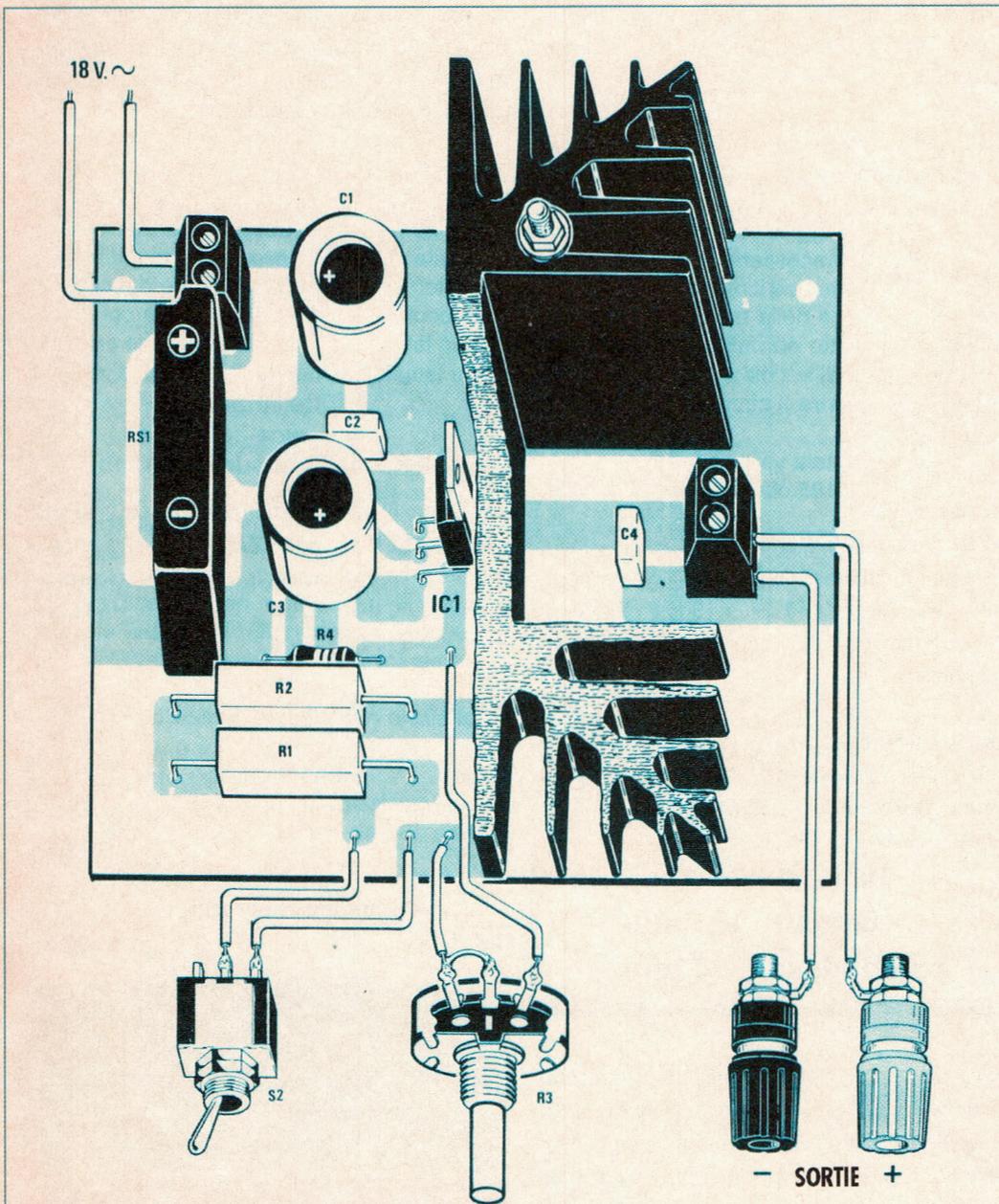
$$(22 - 5) \times 1 = 17 \text{ Watt}$$

En comparant ces résultats aux précédents, il apparaît que la réduction de la tension sur l'entrée du circuit intégré IC1 s'accompagne d'une diminution considérable de la dissipation thermique du composant IC1

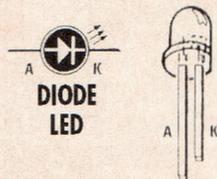
## REALISATION PRATIQUE

□ Sur le circuit simple face référencé LX.1131, visible grandeur nature en fig.3, il suffit de placer les quelques composants demandés, visibles en fig.4.

Les premiers éléments à monter sont les résistances, puis les condensateurs et enfin les borniers d'entrée et de sortie. Après ces composants insérer le pont redresseur RS1 en



**Fig 4:** Schéma pratique de montage de l'alimentation stabilisée. Sur le bornier de gauche insérer les deux fils du secondaire du transformateur T1. Pour la connexion de la LED, remarquez la broche plus longue "A" (Anode).



**Fig 5:** Si vous reliez sur le secondaire des 15 volt de T1 une led, il faudra mettre en série une résistance de 1200 ohm et en parallèle une diode 1N.4150 en tournant la bague déterminant la cathode vers l'Anode A de la LED.

prenant garde à l'orientation de la broche positive qui doit être tournée vers le bornier d'entrée.

□ Avant d'insérer sur le circuit imprimé le circuit intégré régulateur **IC1**, le fixer sur le radiateur en utilisant une vis et un écrou. Pour éviter que le poids du radiateur ne rompe les broches du circuit intégré (lors d'un choc ou de vibrations par exemple), le circuit imprimé sera rendu solidaire du radiateur grâce à deux longues vis.

Le montage terminé, relier au circuit imprimé l'inverseur **S2** nécessaire pour sélectionner le courant de sortie maximum, ainsi que le potentiomètre **R3** destiné à faire varier la valeur de la tension délivrée.

Pour ce montage aucun boîtier n'est proposé, afin de laisser aux lecteurs la possibilité d'insérer le circuit à l'intérieur d'un boîtier quelconque.

**A titre indicatif, il est possible d'utiliser un coffret modèle MM57.185 dont les dimensions sont les suivantes :**

**hauteur 70 mm**  
**largeur 185 mm**  
**profondeur 220 mm**

□ De même, le transformateur d'alimentation est fourni seulement sur demande, car un modèle de récupération peut très bien convenir pour cette application. Les deux fils de l'enroulement secondaire (18 volt) du transformateur seront connectés sur le bornier à 2 pôles placé près du pont redresseur **RS1**.

□ Relier les deux fils du second enroulement de 15 volt à une **LED**, et placer en série la résistance. Ne pas oublier d'insérer une petite diode silicium, type **1N4148** ou **1N4150**, dont la bague marquant la cathode sera dirigée vers la broche la plus longue de la LED (voir fig. 5). Les deux embases banane de sor-

tie fixées sur le panneau du boîtier, utiliser de préférence la couleur rouge pour la tension positive et la couleur noire pour la tension négative (pour les distraits !).

**Ne pas oublier de séparer les deux parties des embases en plastique en les plaçant de chaque côté du panneau de façon à isoler les conducteurs métalliques du panneau frontal en aluminium.**

## COÛT DE REALISATION .....

□ **Tout le nécessaire pour la réalisation du kit LX.1131, soit circuit imprimé, radiateur, circuit intégré, embases banane, inverseur, potentiomètre plus bouton, y compris la LED et la diode (voir fig. 4-5)**

**SAUF le transformateur T1..... 149,70 F**

**Transformateur 45 VA** réf. :TN04.57, en mesure de fournir 18 volt 2,2 A. et 15 volt 0,6 A..... **105,70 F**

Coût du **circuit imprimé seul**  
**LX. 1 131..... 35,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.

Commande à **Nouvelle Electronique Import**  
 17, quai de Chamnard 19000 TULLE  
 Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

**55 20 00 15**

(pour PARIS composer le 16 auparavant)  
 En cas de problème avec ce montage, n'oubliez pas que ce numéro est à votre disposition et qu'un de nos techniciens pourra répondre à vos questions chaque samedi matin de 10h00 à 12h00.

**IMPORTANT**

Essayer d'être brefs et concis, afin ne pas occuper trop longtemps les lignes que d'autres lecteurs attendent pour pouvoir également poser leurs questions.



# AMPLIFICATEUR HI-FI à IGBT

Avec seulement deux transistors IGBT, il est possible de réaliser un amplificateur Hi-Fi en mesure de distribuer 200 Watt musicaux sur 8 Ohm et 400 Watt musicaux sur 4 Ohm, valeur largement suffisante pour une utilisation domestique ou pour assurer la sonorisation lors de soirées dansantes voire même pour un orchestre. Outre la puissance, vous serez étonné par la pureté, la dynamique et la qualité du son restitué, certain retrouvant dans l'écoute de cet appareil "l'émotion" particulière habituellement réservée aux amplis à lampes

□ Au premier abord, une puissance de 200 Watt semble élevée, mais il ne faut pas se laisser induire en erreur. Comme il est bien précisé dans l'introduction il s'agit de Watt musicaux, qui, en fait, sont le double des Watt efficaces ou R.M.S.. Cette règle a déjà été abordée dans notre numéro 1 dans lequel était décrit un amplificateur à lampe. La rédaction a reçu de nombreux courriers exprimant la satisfaction de nos lecteurs au sujet de ce montage. Le report de la puissance en Watt musicaux a été effectué volontairement car nombre de lecteurs compare prix/puissance avec les caractéristiques des dépliants publicitaires de différents constructeurs, en prenant immédiatement en considération la valeur précédent le mot "Watt", et ne faisant donc pas de distinction entre les Watt musicaux - R.M.S. - crête/crête. Les chiffres les plus élevés sont bien évidemment mieux adaptés à la publicité car plus accrocheurs.

Le client dispose des informations nécessaires pour éviter l'amalgame, mais quand le moment du choix est venu :

**25 Watt R.M.S.  
50 Watt musicaux  
120 Watt crête à crête**

□ il choisit à prix égal celui de 120 Watt c.à c. ; persuadé qu'il distribue une puissance considérablement supérieure par rapport aux deux autres modèles ! La puissance d'un amplificateur devrait toujours être exprimée en

Watt efficaces ou R.M.S. (Root Mean Square) pour ne pas duper l'acquéreur peu expert en électronique. Mais en exprimant la puissance en Watt R.M.S., la valeur de cette puissance apparaissant souvent bien dérisoire, plusieurs constructeurs préfèrent indiquer la puissance en Watt musicaux voire même en Watt Crête à crête.

## RAPPELS SUR LA CONVERSION DES PUISSANCES.....

□ Pour transformer en Watt R.M.S. une puissance exprimée en Watt musicaux ou en Watt crête/crête utiliser cette formule :

$$\begin{aligned} \text{Watt R.M.S.} &= \text{Watt musicaux} \times 0,5 \\ \text{Watt R.M.S.} &= \text{Watt crête/crête} \times 0,125 \end{aligned}$$

Pour convertir une puissance R.M.S. dans les autres puissances correspondantes, musicales ou crête/crête, utiliser les formules suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Watt musicaux} &= \text{Watt R.M.S.} \times 2 \\ \text{Watt crête/crête} &= \text{Watt R.M.S.} \times 8 \\ \text{Watt crête/crête} &= \text{Watt musicaux} \times 4 \\ \text{Watt musicaux} &= \text{Watt crête/crête} : 4 \end{aligned}$$

La conversion de 200 Watt musicaux en Watt R.M.S. donne :

$$200 \times 0,5 = 100 \text{ Watt R.M.S.}$$

soit en Watt crête/crête :

$$200 \times 4 = 800 \text{ Watt crête/crête}$$

□ En pratique, malgré tous ces chiffres, la puissance sonore reste inchangée et le libellé des puissances affichées pourra donc indifféremment être :

# 2X200W



**100 Watt R.M.S.**  
**200 Watt musicaux**  
**800 Watt crête/crête**

□ Ainsi un amplificateur de 120 Watt crête/crête dispose d'une puissance efficace suivante :

**$120 \times 0,125 = 15$  Watt R.M.S.**  
 correspondant à :  
 **$15 \times 2 = 30$  Watt Musicaux**

ainsi il est préférable de bien connaître ces règles de conversion des puissances afin de ne pas se laisser abuser par les caractéris-

tiques données par les constructeurs. L'amplificateur proposé ce mois-ci, délivre une puissance de 100 Watt R.M.S sur une charge de 8 ohm, et délivre également 200 Watt R.M.S. sur une charge de 4 ohm.

## SCHEMA ELECTRIQUE

□ En Fig.2 est reporté le schéma d'un seul canal car l'autre canal indispensable pour obtenir un final stéréo, est parfaitement identique. La première chose à retenir est la simplicité du schéma. Comparé à un amplificateur acheté monté en mesure de délivrer la

même puissance, mais réalisé avec une électronique classique, le nombre de composants et de transistors est très inférieur puisque le transistor IGBT, amplement décrit sur la revue n°2, est particulièrement destiné aux applications de puissance.

□ De plus, l'utilisation de composants en faible nombre réduit considérablement le bruit de fond et la distorsion harmonique totale, et permet d'obtenir un amplificateur Hi-Fi avec des caractéristiques analogues à celles d'un amplificateur haut de gamme du commerce. Ainsi, le rapport signal/bruit est de 98 dB et la distorsion harmonique est inférieure à 0,08 % pour une puissance de sortie de 100 Watt R.M.S..

**Fig 1 :** Sur cette photo, vous pouvez voir comment se présente une installation Hi-Fi composé du préamplificateur à FET, présenté sur la revue N°2, et de l'amplificateur IGBT. Les deux radiateurs de refroidissement pour chaque IGBT sont fixés sur les deux côtés du boîtier métallique.



**TABLEAU des CARACTERISTIQUES**

<b>Max tension alimentation</b>	55 + 55 volt
<b>Max courant de crête</b>	1,6 A x canal
<b>Max courant de repos</b>	100 mA x canal
<b>Max puissance sur 8 ohm</b>	100 Watt R.M.S.
<b>Max puissance sur 4 ohm</b>	200 Watt R.M.S.
<b>Max gain en tension</b>	23,5 dB
<b>Max signal d'entrée</b>	1,9 volt R.M.S.
<b>Impédance d'entrée</b>	47.000 ohm
<b>Rapport Signal/Bruit</b>	98 dB
<b>Diaphonie</b>	94 dB
<b>Distorsion 0,1 - 1 - 10 KHz</b>	0,08%
<b>Réponse en fréquence</b>	15 - 30.000 Hz

□ Passons à la description du schéma électrique (voir Fig.2) en partant de l'étage d'entrée constitué du transistor PNP référencé TR1, un 2N.3963 à faible bruit (moins de 3 dB sur la gamme audio 20 - 20.000 Hz). Ce transistor polarise les deux générateurs de courant constant placés sur l'Emetteur et sur le Collecteur. **Le premier générateur** est constitué du transistor PNP référencé TR2, identique à TR1 soit un 2N.3963, qui relié à DS1 - DS2 R4 - R9 fournit le courant à l'émetteur de TR1.

**Le second générateur** est constitué du transistor NPN référencé TR4, un 2N.2484 toujours faible bruit, qui par la résistance R7, fournit le courant au Collecteur de TR1.

□ Cet étage d'entrée constitué des transistors TR1 - TR2 - TR4 est relié au transistor TR3 - TR5 de façon à obtenir un étage pré-amplificateur différentiel à miroir de courant. Cette configuration, réalisée avec des transistors faible bruit sélectionnés, permet d'obtenir une réponse en fréquence parfaitement linéaire de

# LISTE DES COMPOSANTS LX.1164

- R1 100.000 ohm 1/4 watt
- R2 47 ohm 1/4 watt
- R3 47.000 ohm 1/4 watt
- R4 1.000 ohm 1/4 watt
- R5 330 ohm 1/4 watt
- R6 330 ohm 1/4 watt
- R7 1.000 ohm 1/4 watt
- R8 1.000 ohm 1/4 watt
- R9 6.800 ohm 1/2 watt
- R10 1.000 ohm 1/4 watt
- R11 15.000 ohm 1/4 watt
- R12 1 00 ohm 1/2 watt
- R13 100 ohm 1/2 watt
- R14 3.300 ohm 1/4 watt
- R15 1000 ohm trimmer
- R16 470 ohm 1/4 watt
- R17 470 ohm 1/4 watt
- R18 470 ohm 1/4 watt
- R19 470 ohm 1/4 watt

- R20 1.000 ohm 1/4 watt
- R21 330 ohm 1/2 watt
- R22 330 ohm 1/2 watt
- R23 0,22 ohm 5 watt
- R24 0,22 ohm 5 watt
- C1 150 pF
- C2 10 µF electr. 63 volt
- C3 47 pF
- C4 100 µF electr. 25 volt
- C5 39 pF
- C6 100.000 pF pol. 250 V.
- C7 100 µF electr. 63 volt
- C8 100.000 pF pol. 250 V.
- C9 100 µF electr. 63 volt
- L1 20 spires (voir texte)
- DSL-DS2 diode 1N.4150
- TR1 PNP type 2N.3963
- TR2 PNP type 2N.3963
- TR3 PNP type 2N.3963

- TR4 NPN type 2N.2484
- TR5 NPN type 2N.2484
- TR6 PNP type TIP.32C
- TR7 NPN type TIP.31C
- TR8 NPN type BD.137
- IGBT1 NPN type GT20/D101
- IGBT2 PNP type GT20/D201
- S1 dipswitch 4 circuits
- AP1 Haut parleur 4 - 8 Ohm

Fig 2 : Schéma électrique de l'amplificateur IGBT. En alimentant le circuit avec seulement 40+40 volt CC une puissance maximum de 60 Watt est obtenue.

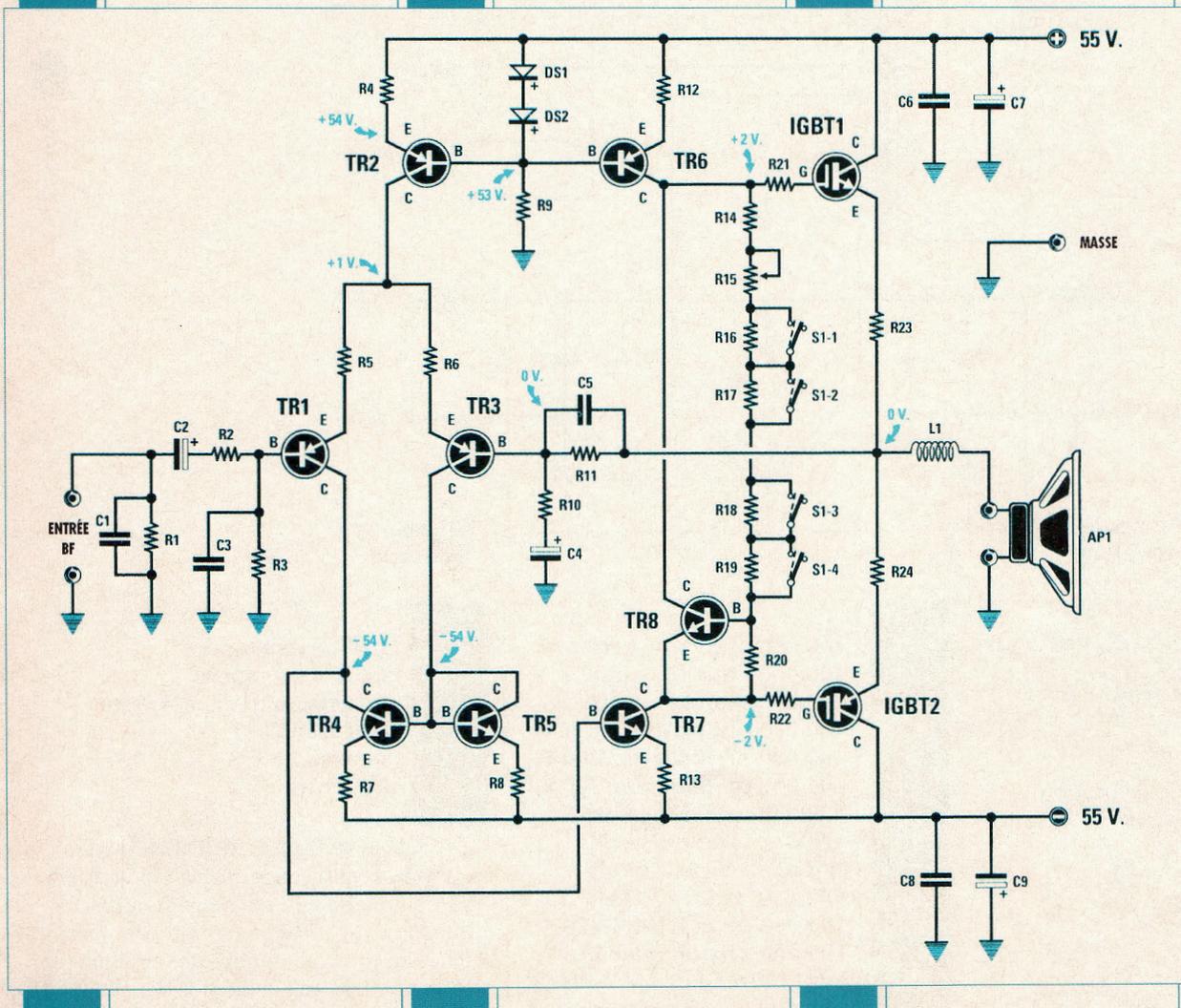
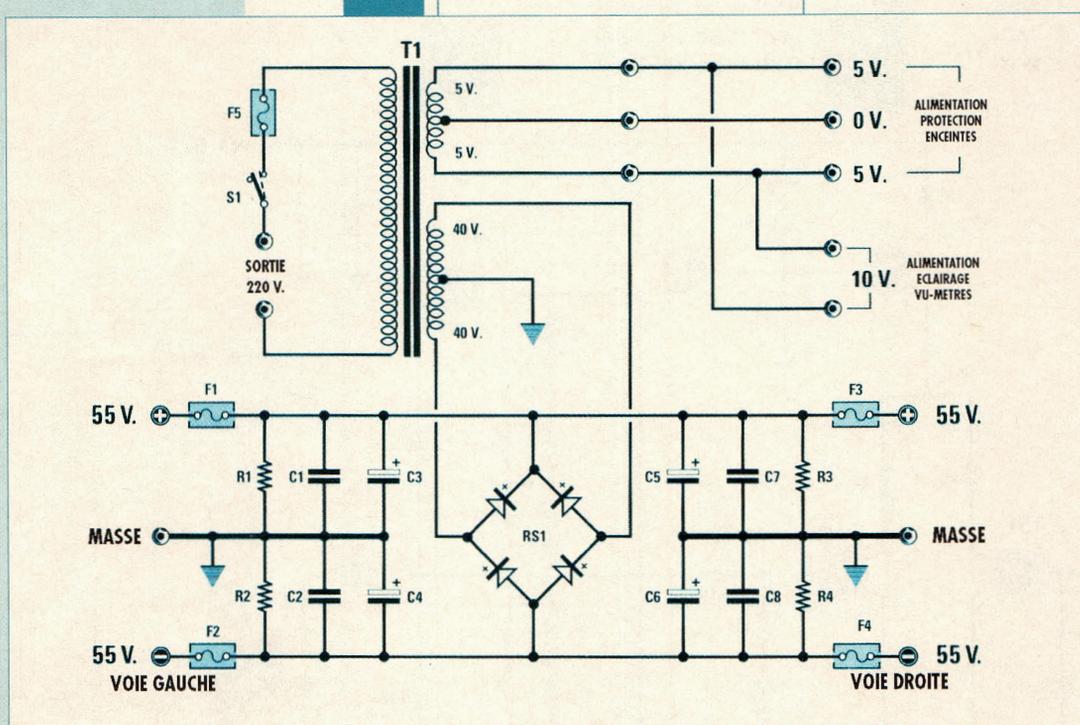




Fig 3 : Un ensemble homogène et à la ligne soignée, le préampli à FET présenté dans notre N°2 et l'ampli à lampes du N°1 et cet appareil ont des caractéristiques esthétiques semblables pour assurer toutes les combinaisons possibles.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1165

- R1 100.000 ohm 1/4 watt
- R2 100.000 ohm 1/4 watt
- R3 100.000 ohm 1/4 watt
- R4 100.000 ohm 1/4 watt
- C1 100.000 pF polyester 250 V.
- C2 100.000 pF polyester 250 V.
- C3 4.700 µF electr. 63 volt
- C4 4.700 µF electr. 63 volt
- C5 4.700 µF electr. 63 volt
- C6 4.700 µF electr. 63 volt
- C7 100.000 pF polyester 250 V.
- C8 100.000 pF polyester 250 V.
- RS1 Pont redresseur 100 V. 10 A.

- F1-F4 fusibles 5 Ampère
- F5 fusible 1 Ampère
- T1 transformateur. 170 watt (ref. T170.01) sec. 40 + 40 V. 3 A. - 5 + 5 V. 1 A.
- S1 interrupteur

Fig 4 : Schéma électrique de l'alimentation. L'enroulement secondaire des 5+5 volt sera utilisé pour alimenter le circuit pour la protection des enceintes et "anticloc" présenté dans notre prochain numéro pour alimenter les lampes des deux vu-mètres (voir fig.13-18).

15 Hz à 30.000 Hz avec une distorsion très basse. **Le transistor TR3**, un PNP type 2N.3963, utilisé comme amplificateur de contre-réaction contrôle le gain de l'étage d'entrée de TR1. Le transistor TR3 sera polarisé par deux générateurs de courant constant placés sur l'émetteur et sur le collecteur.

Le premier générateur constitué du transistor PNP référencé TR2, est similaire à TR1.

Le second générateur est constitué du transistor NPN référencé TR5, un 2N.2484 toujours à faible bruit, qui fournit via la résistance R8 le courant au Collecteur de TR3.

**Reprenons :** le transistor TR1 amplifie le signal en entrée, TR3 contrôle son gain, alors que les transistor TR2 - TR4 - TR5 sont trois générateurs de courant constant qui font travailler TR1 TR3 dans leur zone parfaitement linéaire, en permettant de réduire au minimum la distorsion, qui dans notre cas est inférieure à 0,08%.

Le signal préamplifié par le transistor TR1 et prélevé sur le Collecteur est appliqué directement sur la Base du transistor TR7, un NPN de moyenne puissance type TIP.31C, qui sur le schéma est utilisé comme étage pilote (driver dans la langue de Shakespeare) de l'étage de puissance constitué des deux IGBT.

Pour polariser le collecteur de ce transistor, un quatrième générateur de courant constant constitué d'un transistor de moyenne puissance référencé TR6, un PNP type TIP.32C est utilisé.

Le transistor NPN type BD.137 référencé TR8 placé entre les deux collecteurs de TR6 - TR7 est utilisé pour régler en l'absence de signaux le courant de repos des finaux IGBT ; et pour corriger automatiquement ce courant au cas où les finaux IGBT pour une raison quelconque, subiraient un emballement thermique.

Notez en regardant le schéma pratique fig.7, que le corps du transistor TR8 est directement fixé sur le radiateur de refroidissement sur lequel sont également installés les deux finaux IGBT. La régulation thermique de TR8 est ainsi obtenue par couplage mécanique direct avec les transistors de puissance, ce qui per-

met la régulation automatique de leur courant de repos. Sur les deux transistors finaux IGBT, l'un est un NPN au boîtier de couleur noire et l'autre un PNP de couleur Verte.

Le transistor IGBT1 (NPN) amplifiera en courant la demi-onde positive, alors que IGBT2 (PNP) amplifiera en courant la seule demi-onde négative. Le signal amplifié en puissance est prélevé au point de jonction des deux résistances bobinées référencées R23 - R24 et appliqué à travers la petite inductance L1 au haut parleur ou à une enceinte.

La self L1 sert à prévenir des auto-oscillations sur les fréquences supérieures à la gamme audio, soit au delà de 100.000 Hz.

De la jonction des deux résistances R23 - R24 sera prélevé, à travers R11 - C5, le signal de sortie utilisé pour polariser la base du transistor TR3. La résistance R10, reliée en série au condensateur électrolytique C4, sert à obtenir un contrôle efficace du gain.

Le gain est préfixé par le rapport des deux résistances R11 - R10 et se calcule avec cette formule:

$$\text{Gain en tension} = R11 : R10$$

Puisque R11 = 15.000 ohm et R10 = 1.000 ohm, le gain maximum en tension obtenu pour notre amplificateur sera de:

$$15\ 000 : 1\ 000 = 15$$

Pour obtenir en sortie la puissance maximale de 100 Watt, appliquer sur l'entrée un signal BF ayant une amplitude maximale de 1,9 volt. Avec cette tension nous obtenons donc en sortie un signal efficace de:

$$1,9 \times 15 = 28,5 \text{ volt}$$

Il est possible de déduire la puissance obtenue grâce à la formule suivante :

$$(P = U^2 / R) \text{ soit Watt} = (\text{Volt} \times \text{Volt}) : \text{ohm}$$

Donc avec une enceinte d'une impédance de 8 ohm, nous obtenons:

$$(28,5 \times 28,5) : 8 = 101,5 \text{ Watt R.M.S.}$$

Si sur l'entrée sont appliqués des signaux d'amplitude inférieure, une puissance moindre en découlera en sortie. Ainsi pour un signal en entrée d'une amplitude maximale de 1,5 volt efficace, la tension obtenue en sortie sera de :

$$1,5 \times 15 = 22,5 \text{ volt}$$

ce qui donne une puissance de :

$$(22,5 \times 22,5) : 8 = 63,2 \text{ Watt R.M.S.}$$

Il est donc simple de modifier le gain de cet amplificateur en augmentant ou en réduisant la valeur de la résistance R11, mais il n'est pas conseillé d'opérer de changement, car la valeur calculée est celle qui permet d'obtenir le meilleur rapport signal/bruit et une faible distorsion.

Pour terminer, précisons seulement que les inverseurs référencés S1/1 - S1/2 - S1/3 - S1/4 placés sur les résistances R16 - R17 - R18 - R19 sont des micro-interrupteurs (dipswitch) servant à régler avec précision le courant de repos des deux finaux IGBT en complément de l'ajustable référencé R15.

## ALIMENTATION

□ Pour alimenter ces étages nous avons besoin d'une tension égale à 55+55 Volt. Pour réduire la puissance, il est possible de diminuer cette tension à 2 fois 40 Volt seulement.

La consommation de courant par canal est au maximum de 1,5 Ampère ce qui nécessite d'utiliser un transformateur pourvu d'un secondaire en mesure de distribuer 40+40 Volt 3 Ampère maximum (voir fig.4).

□ La tension alternative, redressée par le pont redresseur RS1 et filtrée par les condensateurs électrolytiques C3 - C4 - C5 - C6 de

4.700 microFarad 63 volt, donne une tension continue d'environ 55 + 55 volt. La mention "environ" a été volontairement employée, car si la tension secteur est légèrement inférieure ou supérieure aux 230 volt requis, une légère variation sur la valeur de la tension continue redressée sera répercutée sur le secondaire. Dans ce transformateur est présent un second enroulement en mesure de distribuer une tension alternative de 5 + 5 volt servant à alimenter le circuit de protection pour les enceintes et les lampes placées sur les deux vu-mètres.

## PROTECTION POUR ENCEINTE .....

□ Sur cet amplificateur il faut monter nécessairement le circuit "anticloc" avec protection pour enceinte référencé LX.1166, qui sera publié dans le prochain numéro.

Sans ce circuit, un coup fort dans les hauts parleurs lors de la mise en marche de l'amplificateur se ferait inmanquablement entendre compte tenu des puissances mises en jeu, et il vaut mieux ne pas courir le risque de détruire les enceintes.

## LES ENCEINTES .....

□ Beaucoup de lecteurs pensent que l'utilisation d'un amplificateur en mesure de distribuer 2 x 100 Watt R.M.S. nécessite le remplacement de leurs enceintes seulement prévues pour des puissances de 40 - 50 - 60 Watt.

En pratique vous pouvez tranquillement utiliser un amplificateur puissant et des enceintes de puissance inférieure. De cette façon vous obtiendrez une meilleure réponse dynamique sur les notes basses - médium, indispensable de nos jours pour écouter des compact disc.

L'écoute des C.D., avec un amplificateur peu puissant laisse toujours apparaître une carence dans les basses, alors qu'avec cet amplificateur vous aurez un son plus tonique tout en utilisant les mêmes enceintes.

Bien entendu, il faudra éviter de monter l'amplificateur à pleine puissance et il faudra veiller à ne tout de même pas détruire de pré-

cieux haut-parleurs en continuant l'écoute au niveau habituel. Pour connaître exactement la valeur de la puissance fournie en sortie, il suffit d'appliquer les règles énoncées plus haut et repérer sur le bouton de volume la graduation indiquant 40 - 50 - 60 Watt par exemple et ne jamais dépasser celle-ci. A moins d'utiliser cet amplificateur dans une discothèque, l'acquisition d'enceintes de 100 Watt ou plus ne sert à rien, puisque pour les besoins domestiques une puissance sonore considérablement inférieure est acceptable, que ce soit pour préserver le système auditif ou pour le respect du voisinage.

## ECOUTE AU CASQUE

❑ Pour ne pas faire accoucher la montagne d'une souris, il n'a pas été prévu de prise casque car il serait absurde de réaliser un amplificateur de 100 Watt pour un prélèvement aussi ridicule (inférieur au Watt).

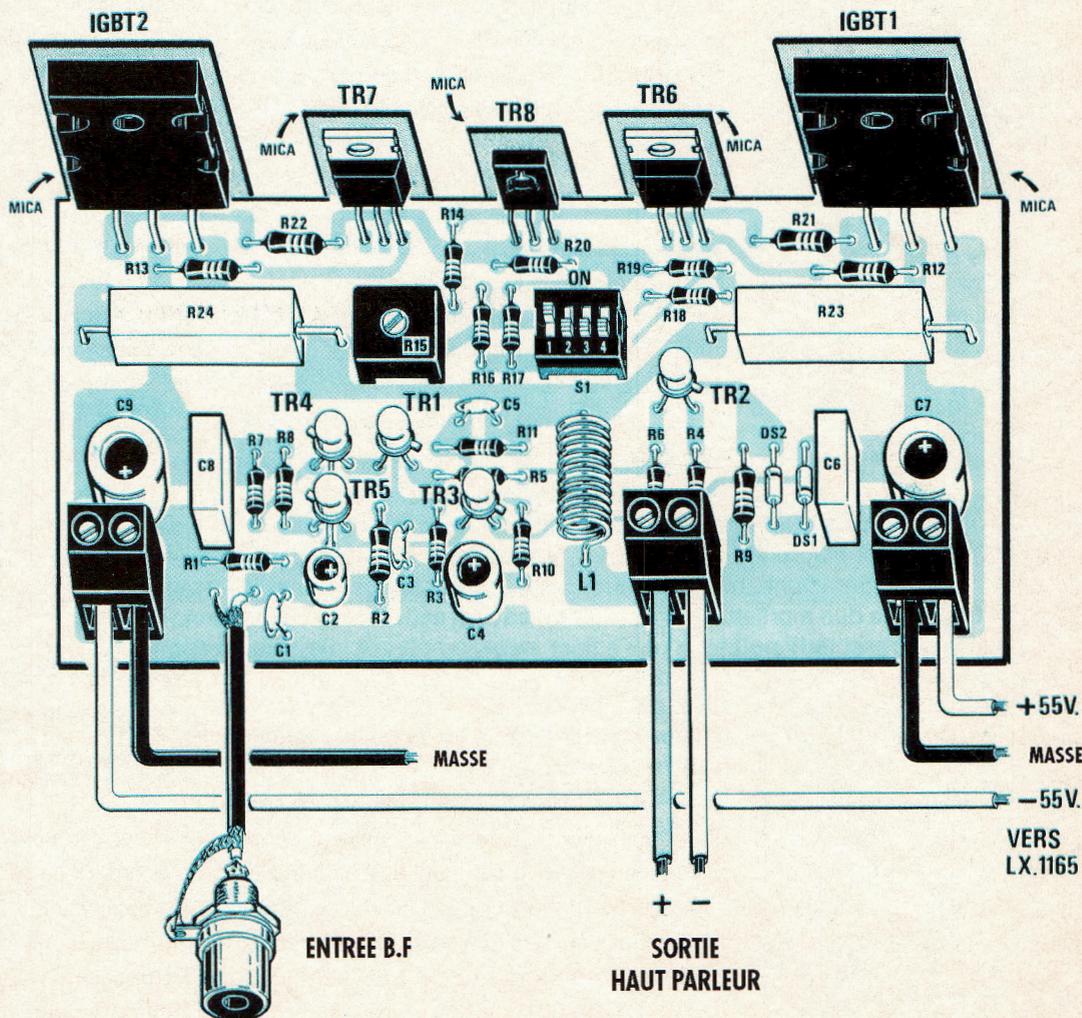
Pour les passionnés d'écoute au casque nous suggérons d'utiliser l'amplificateur à Hexfet référencé LX.1144 présenté sur la revue n°3, en mesure de distribuer une puissance d'environ 1 Watt et spécialement étudié pour cette fonction.

Sur la sortie de cet amplificateur LX.1144 n'importe quel type de casque stéréo dont l'impédance est comprise entre 8 et 1000 ohm peut être utilisé.

## REALISATION PRATIQUE

❑ La réalisation de cet amplificateur ne présente aucune difficulté majeure, vu le peu de composants à monter. De plus, sur le circuit imprimé double face référencé LX.1164 vous trouverez un dessin serigraphié des symboles et sigles pour insérer les différents composants afin d'éviter toute erreur d'implantation. Ensuite, pour vous aider, un dessin pratique d'implantation (voir fig.5) sur lequel tous les composants sont visibles, ainsi qu'un schéma pour le câblage général des différentes platines est à votre disposition. **Pour la description du montage, nous décrirons un seul canal puisque le deuxième, nécessaire**

**Fig 5 : Schéma pratique de montage. La bobine L1, qui n'est pas critique, doit être confectionnée en enroulant 20 spires avec du fil émaillé de 1mm sur une tige d'un diamètre d'environ 5mm (sur une queue de mèche de 5mm par exemple).**



### pour réaliser une installation stéréo, est strictement identique.

Pour réaliser un amplificateur mono (ampli guitare par exemple), monter un seul circuit imprimé et utiliser la même alimentation et également la même protection pour enceinte.

En possession du circuit imprimé LX.1164, monter d'abord toutes les résistances, puis les deux diodes DS1 - DS2, (DS1 tournée vers le bas et DS2 vers le haut) comme visible sur le schéma pratique en fig.5.

□ Cette opération achevée, insérer tous les condensateurs céramiques, les polyester et les petits condensateurs électrolytiques en respectant pour ces derniers la polarité +/- des deux broches. Ensuite, insérer tous les transistor métalliques référencés TR4 - TR5 - TR1 - TR3 et TR2 en contrôlant attentivement leurs références et en orientant l'ergot métallique comme visible sur le schéma pratique en fig.5 et comme sérigraphié sur le circuit imprimé.

● Nous vous conseillons de ne pas raccourcir les broches de ces transistors, pour des raisons esthétiques cette fois, puisque ce n'est pas techniquement nécessaire, ceci permettant de les placer tous à la même hauteur.

Après ces composants, insérer l'ajustable R15 et le dipswitch S1 en orientant les inscriptions 1-2-3-4 vers le bas. Placer ensuite tous les curseurs de S1 vers le haut, soit contre le côté opposée aux inscriptions, signalé en fig 5 en position ON. Sur la partie basse du circuit imprimé insérer les trois borniers à vis qui serviront pour raccorder les tensions négatives et positives de 55 volt et la sortie pour le haut parleur.

Près du bornier central insérer aussi la self référencée L1, faite de 20 spirales sur un diamètre de 5 mm en utilisant du fil de cuivre de 1 mm. Pour compléter le circuit il manque seulement les transistors TR6 - TR7 - TR8 et les deux IGBT. Tous ces composants doivent être montés directement sur le radiateur de refroidissement, en n'oubliant pas d'intercaler sous leur corps le mica isolant. Le transistor PNP référencé IGBT2 (GT20/D201) est de couleur verte alors que le NPN référencé IGBT1 (GT20/D101) est noir.

20

Souvenez-vous que pour fixer les deux transistors TR7 et TR6, il faudra en premier lieu mettre en place le canon isolant (voir fig.7) sinon la partie métallique des transistors se retrouverait en contact avec le métal du radiateur de refroidissement via la vis de fixation.

TR7 - TR6 fixés sur le radiateur, s'assurer avec un testeur que leur corps est parfaitement isolé du radiateur. A ce stade, enfiler les broches de ce transistor dans les trous présents sur le circuit imprimé en les pliant légèrement pour les faire entrer. Cette opération terminée, les souder sur le circuit.

Après le montage des deux voies, prendre le circuit imprimé simple face de l'alimentation référencé LX. 1165, visible en fig.8, et monter les petits composants. Comme visible en fig.10, appliquer à proximité du condensateur électrolytique C4, le strap (queue de résistance), puis les résistances et enfin les condensateurs polyester et électrolytiques. Cette opération achevée, insérer les quatre porte fusibles, les deux borniers de sortie à 3 pôles et celui d'entrée à 4 pôles. Puisque cet amplificateur va être complété par deux Vu-Mètres, monter les circuits imprimés LX.1115, les deux diodes correctement orientées comme visible en fig.14, puis la résistance, l'ajustable et les deux condensateurs électrolytiques. Le kit LX.1115 a déjà été présenté sur la revue n°1 et nous ne nous étendrons pas sur son fonctionnement. Sur chaque circuit imprimé placer les deux broches du Vu-Mètre aux emplacements prévus à cet effet puis raccorder les deux fils acheminant la tension alternative de 10 volt environ à la lampe qui illumine le cadran.

## MONTAGE A L'INTERIEUR DU BOITIER .....

□ Pour cet amplificateur, nous avons réalisé un boîtier qui a les dimensions et la classe du préamplificateur à FET référencé LX.1150 présenté dans le numéro 2 de Nouvelle Electronique. Avant de monter les panneaux latéraux du boîtier, fixer avec 8 vis le gros

...Suite p. 24

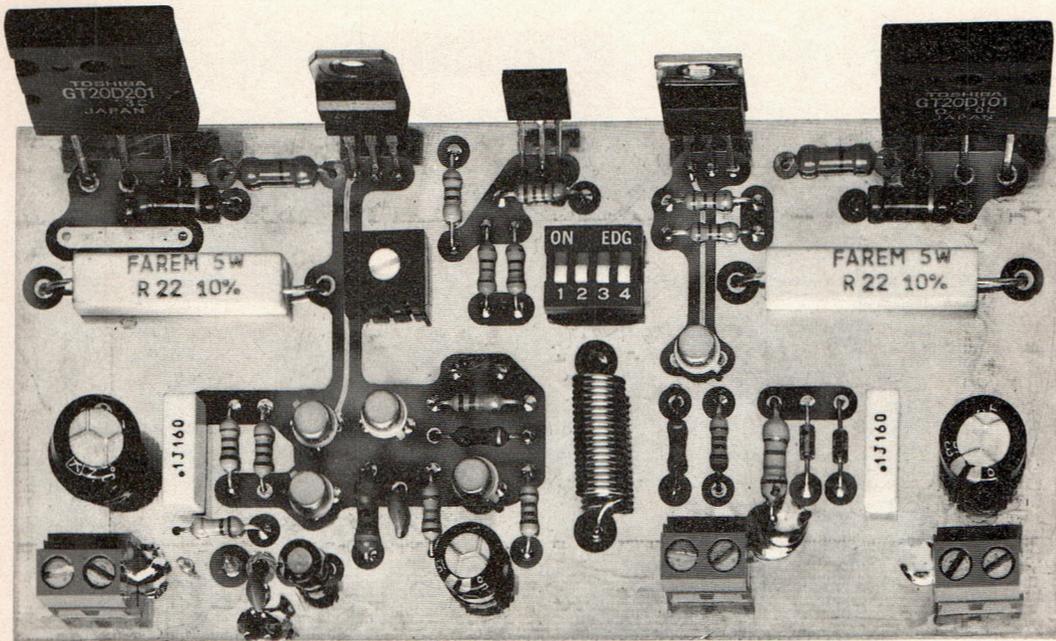


Fig 6 : Photo du circuit imprimé double face LX.1164 avec tous les composants montés.

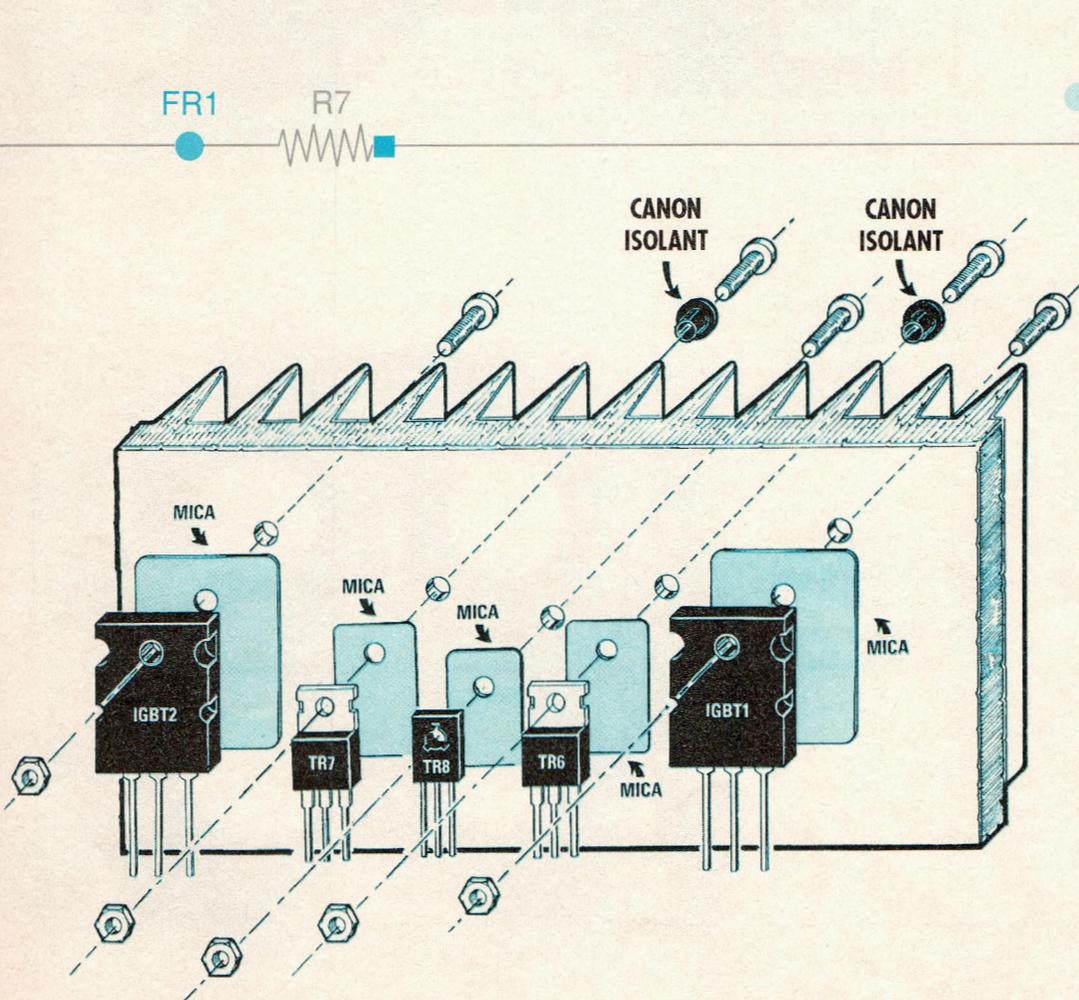
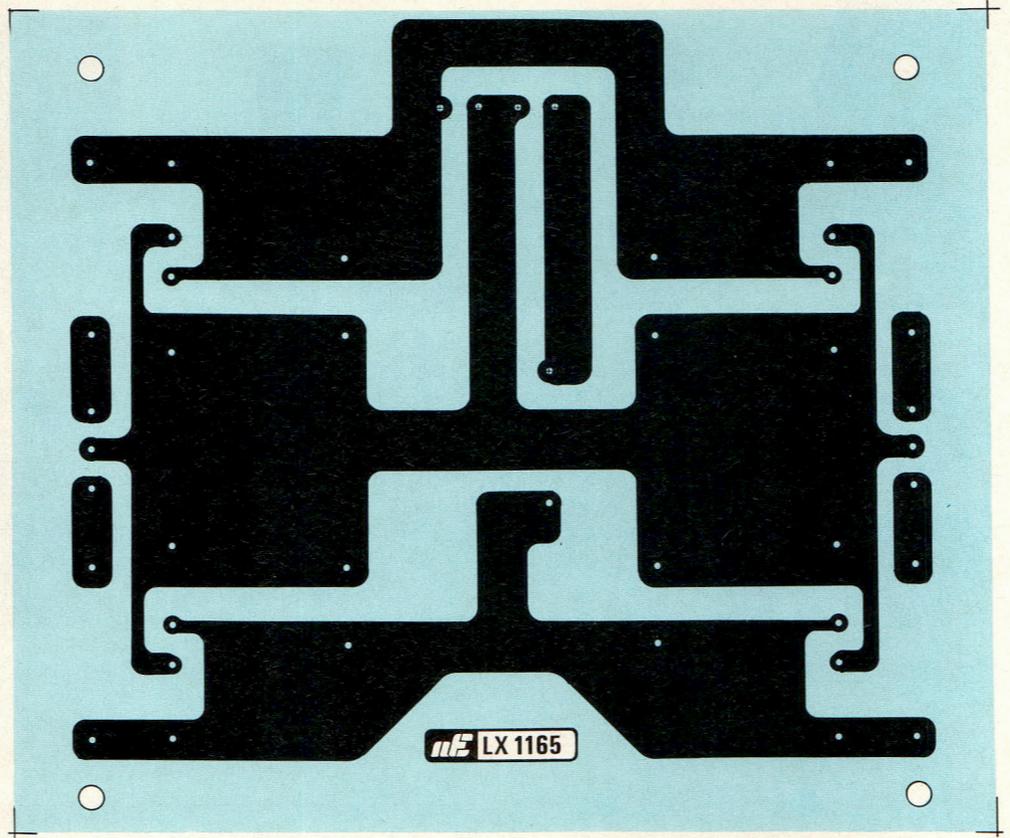
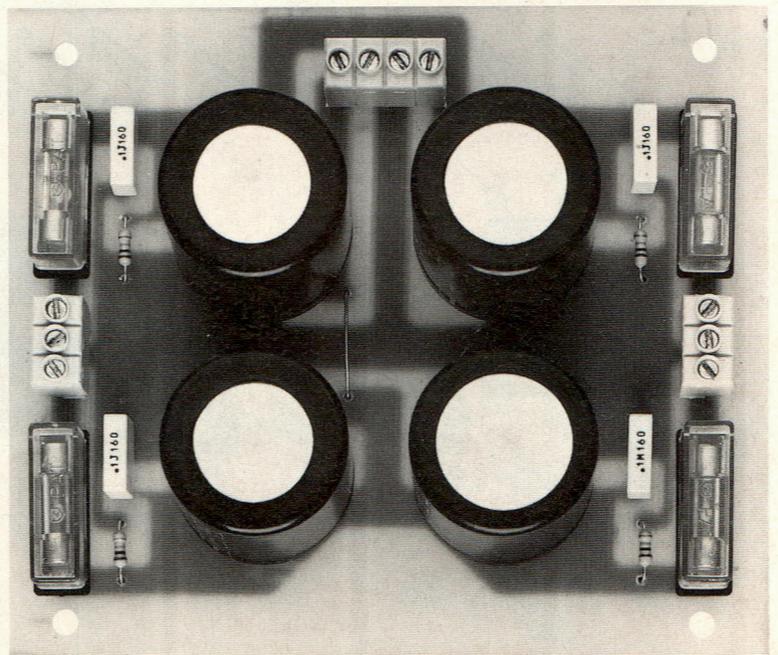


Fig 7 : Lors de la fixation des IGBT et des transistors sur le radiateur de refroidissement, n'oubliez pas d'insérer le mica isolant. Sur les deux vis qui bloquent les transistors TR7-TR6, insérer également les canons isolants comme visible sur le dessin pour éviter un court circuit.



*Fig 8 :* Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé de l'alimentation LX.1665 vu côté cuivre.

*Fig 9 :* Photo considérablement réduite de l'étage d'alimentation de l'amplificateur avec transistor IGBT.



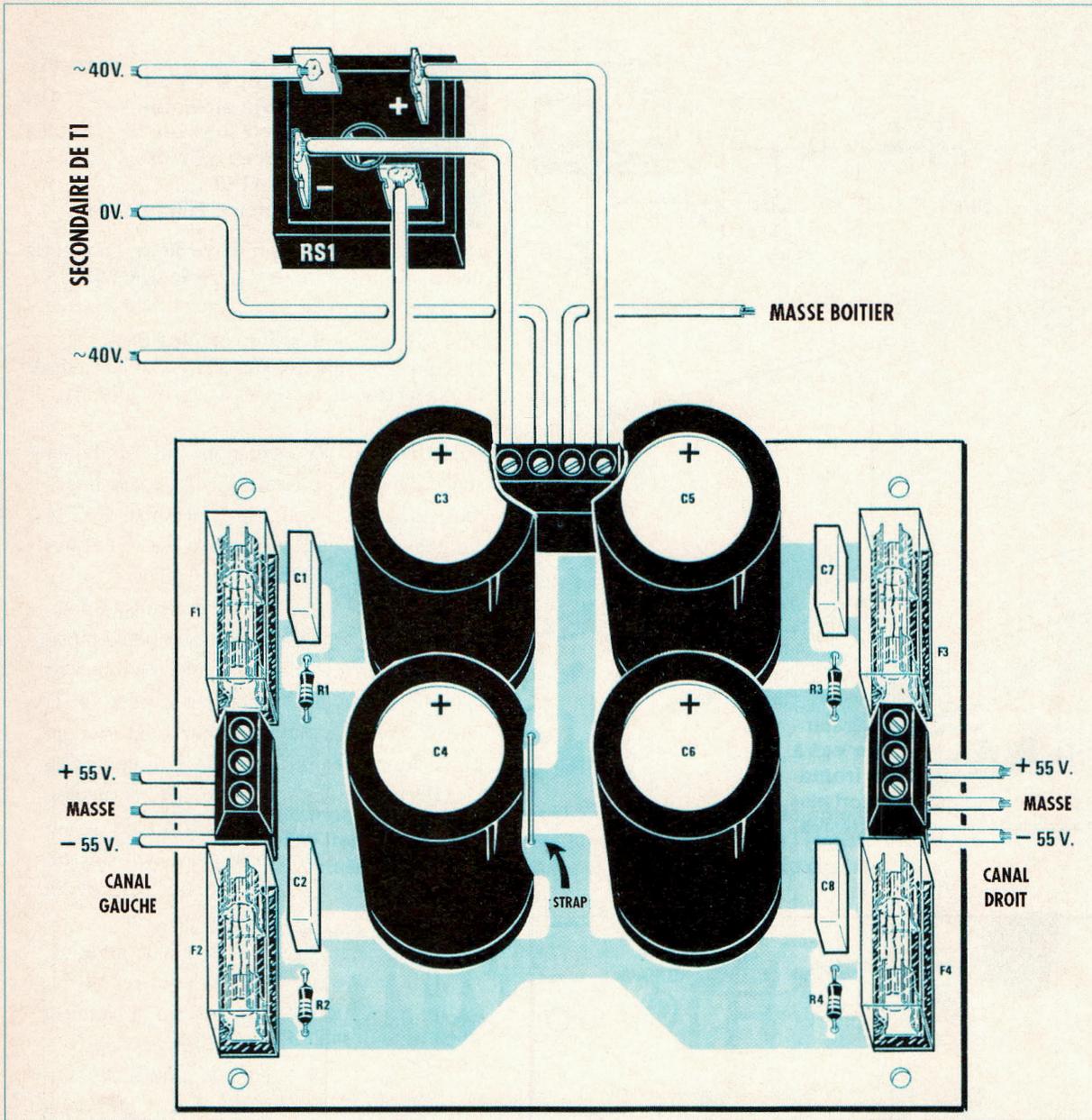
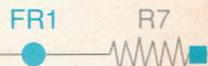
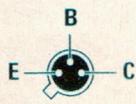
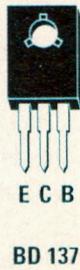
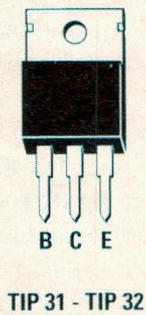
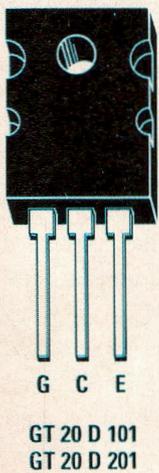


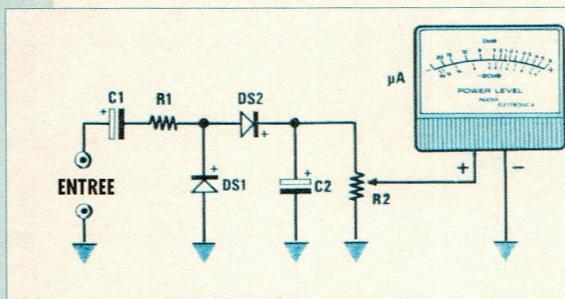
Fig 10 : Schéma pratique de l'étage d'alimentation. Le fil repéré "masse boitier" sera fixé à une partie métallique du boîtier.

Fig 11 : Connexions des transistors utilisés pour la réalisation de cet amplificateur de puissance (voir fig. 6-7).



R8





R1	10.000 ohm 1/4 Watt
R2	10.000 ohm ajustable
C1	10 µF electr. 63 volt
C2	4,7 µF electr. 63 volt
DS1-DS2	diode 1N.4150
µA	Galvanomètre 160 microA

Fig 12 : Schéma électrique du Vu-Mètre. Ce schéma déjà paru sur la revue N°1 porte le sigle LX.1115

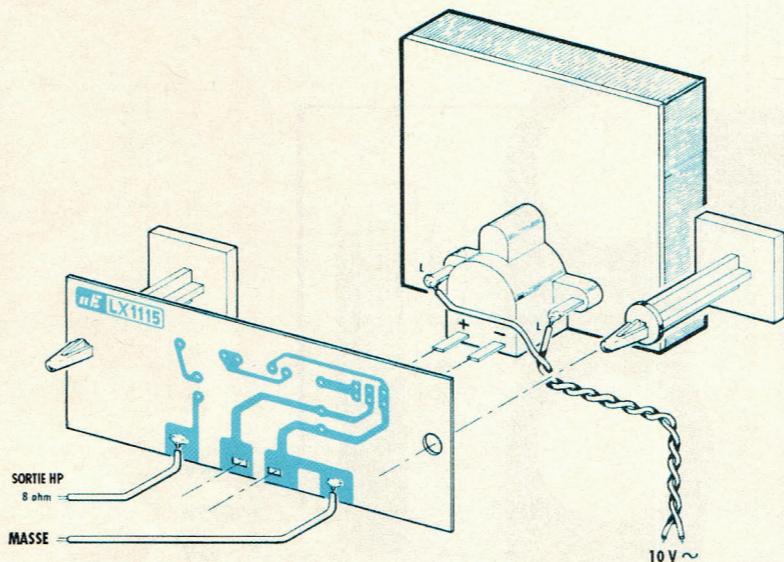


Fig 13 : Le circuit imprimé complété du galvanomètre sera fixé sur la face avant à l'aide de deux entretoises plastiques à embase adhésive.

transformateur d'alimentation, puis appliquer sur le panneau arrière les deux circuits imprimés sur lesquels vous aurez déjà fixé la prise d'entrée et les deux embases rouges et noires pour la sortie haut parleurs. Toujours sur ce panneau, fixer aussi la prise secteur qui comme vous l'avez noté comporte un petit emplacement pour le fusible d'entrée référencé F5 (Voir fig.21). Comme visible sur la photo de la fig.19, devant le transformateur vient prendre place le circuit imprimé de l'alimentation LX.1165 en utilisant les quatre entretoises plastiques adhésives. Sur le côté, sera placé le circuit "anticloc" destiné à la protection des

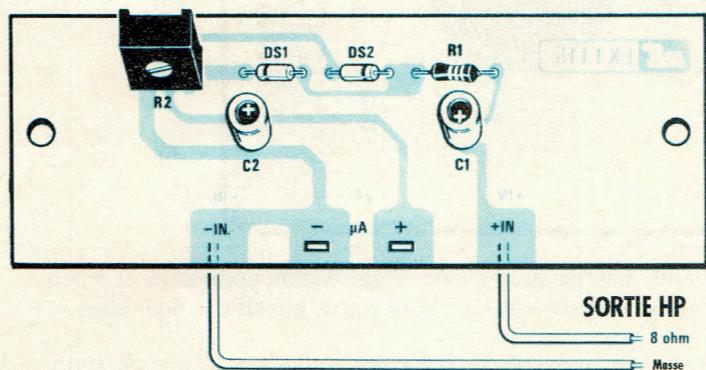
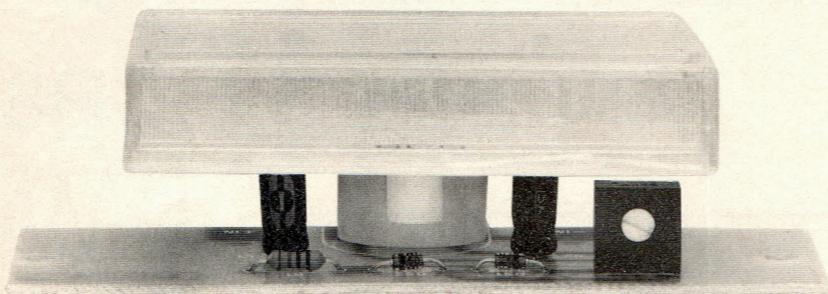


Fig 14 : Les quelques composants seront fixés sur le circuit imprimé. Respecter la polarité des deux diodes.

enceintes qui sera décrit le mois prochain.

Près du circuit imprimé, fixer le pont redresseur RS1 puis sur le panneau avant fixer les deux circuits imprimés des Vu-

Mètre en utilisant toujours deux entretoises plastiques longues de 25 mm à embases adhésives. Sur ce panneau fixer également l'interrupteur secteur et la pastille chromée contenant la LED DL1 reliée à la protection pour enceinte. **Ces opérations terminées, vous pouvez effectuer le câblage interne comme visible en fig.18.** Pour relier la prise ENTREE BF aux deux broches d'entrée présentes sur le circuit imprimé LX.1164, utiliser deux morceaux de câble coaxial RG174. Pour ces raccordements, ne pas utiliser de câble blindé classique car ils ont une capacité élevée. Il ne faut pas non plus tomber dans l'excès et vous



24 Fig 15 : Les Vu-Mètres fixés, sur la droite le curseur de l'ajustable de réglage R2

ruiner dans l'achat de câble blindé spécial HI-FI, très cher (environ 250,00 F le mètre), alors que du câble de bonne qualité comme le RG 174 convient parfaitement. Pour les fils d'alimentation et les sorties H.P., utiliser des fils isolés plastique ayant un conducteur d'au moins 1,3 mm de diamètre. Pour les connexions aux deux Vu-Mètres utiliser des fils d'un diamètre inférieur.

Ne pas oublier de relier à une des vis, elle-même reliée au métal du boîtier (par exemple, utiliser une des vis du transformateur), un fil venant du bornier à 4 pôles présent sur le circuit imprimé LX.1165 (voir fig.10). Sur les dessins et photos nous avons laissé volants tous les câblages pour les rendre plus visible, mais il est conseillé de les fixer de façon plus stricte en les faisant passer éventuellement sous les circuits imprimés, mais éloigné du transformateur d'alimentation. L'esthétique du montage s'en trouvant renforcée. Les deux radiateurs de refroidissement seront fixés avec trois vis sur les deux côtés latéraux du boîtier. Fixer ensuite contre le panneau avant.

**Le montage et les câblages terminés, effectuer le réglage comme expliqué maintenant.**

## REGLAGES .....

□ Puisque les transistor finaux IGBT sont beaucoup plus sensibles aux petites variations de polarisation, et pour éviter de mettre hors service les transistors de sortie, nous avons inséré 4 dipswitch dans le circuit (voir S1/1 - S1/2 - S1/3 - S1/4) qui serviront à insérer la seule résistance R16, ou R16 + R17, ou R16 + R17 + R18 ou les quatres resistances, soit R16 + R17 + R18 + R19.

De cette façon, le réglage de l'ajustable référencé R15 sera facilement effectué.

En fait, un amplificateur qui utilise des transistor normaux peut supporter 400 - 5400 ohm en plus, sans induire de variations importantes du courant de repos, alors que sur un amplificateur qui utilise des transistor IGBT, le courant de repos de 100 - 150 mA peut augmen-

ter brusquement à plus de 2 Ampère pour un seul canal et dans ces conditions les finaux et les pilotes peuvent "sauter".

Pour cette raison il faut effectuer un réglage en suivant scrupuleusement les instructions suivantes :

1) Placer l'ergot des dipswitch S1 en position ON, de façon à court-circuiter les résistances R16 - R17 - R18 - R19, puis tourner le curseur du trimmer R15 à mi-course.

2) Enlever de la platine de l'alimentation tous les fusibles F1 - F2 - F3 - F4 de façon à isoler les deux amplificateurs.

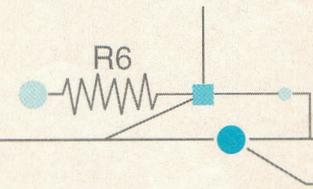
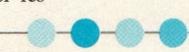
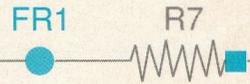
3) Le réglage s'effectue haut-parleur débranché, car la sortie doit rester nécessairement ouverte. Les deux prises "ENTREE BF" doivent être court-circuitées.

4) Relier la prise secteur et mettre en marche.

5) Contrôler maintenant avec un testeur si entre les broches +/- du pont redresseur RS1 et la masse sont présents 55 volt positif et 55 Volt négatif. Sachant que l'amplificateur n'est pas encore relié, n'accordez pas trop d'importance à la valeur exacte de la tension si elle est légèrement supérieure.

6) Si l'alimentation fonctionne correctement, retirer la prise secteur et attendre quelques minutes pour laisser décharger totalement les gros condensateurs électrolytiques. Pour accélérer cette décharge, relier pendant quelques secondes entre les deux broches +/- du pont, une résistance bobinée de 470 - 1.000 ohm.

7) A ce stade, insérer le fusible F2 (tension négative) puis sur les deux clips dans lesquels vient prendre habituellement place le fusible F1 (tension positive). Relier un testeur placé sur le calibre 200 milliampère CC. Pour éviter des problèmes avec les pointes de touche, utiliser de préférence deux pinces crocodiles. La pointe positive doit être reliée comme visible en fig.20.



- 8) Raccorder la prise au secteur et contrôler le courant absorbé. Si tout est régulier, le courant ne devra jamais être supérieur à 50 mA. Ne pas s'inquiéter si un canal absorbe 35 mA et l'autre dans les mêmes conditions 20mA seulement. Cette différence demeure normale du fait des incontournables tolérances des composants et des transistors.
- 9) Si le courant absorbé est supérieur à 200mA mettre immédiatement l'amplificateur hors tension car vous aurez commis une erreur. Par exemple, un mica entre le corps d'un transistor et le radiateur de refroidissement oublié, ou un transistor inversé, ou la polarité des deux fils d'alimentation inversée etc...peuvent provoquer ce genre de problème.
- 10) Si l'amplificateur fonctionne correctement le courant absorbé est compris entre 10 et 50 milliampère.
- 11) A ce stade, régler l'ajustable R15 de façon à faire absorber à l'amplificateur un courant de 100 milliampère. Si par exemple le courant maximum doit arriver à un maximum de 60 milliampère, tourner en sens inverse le trimmer R15 de façon à faire absorber à l'amplificateur le courant minimum, puis placer l'ergot du dipswitch S1/1 vers le numéro 1 de façon à enlever le court circuit sur la résistance R16 et ainsi le courant minimum augmentera. Recommencer encore le réglage de l'ajustable R15 de façon à porter le courant absorbé à 100 milliampère.
- 12) En admettant qu'après la mise en service de S1/1 le courant maximum arrive seulement à 75 milliampère, tourner de nouveau en sens inverse le trimmer R15, puis placer l'ergot du dipswitch S1/2 vers le numéro 2 de façon à enlever le court circuit sur la résistance R17 augmentant encore le courant. Comme précédemment, tourner de nouveau le curseur du trimmer R15 de façon à amener le courant sur la valeur de 100 milliampère.
- 13) Si toutefois la mise en place de S1/1 et S1/2 ne suffisait pas, placer l'ergot du dipswitch S1/3 de façon à ôter le court circuit sur la résistance R18, exécuter ensuite toujours la même opération avec R15 jusqu'à ce que l'amplificateur absorbe exactement 100 milliampère.
- 14) Si vous constatez que pour le canal gauche ce courant de 100 milliampère est obtenu juste avec S1/1, alors que pour le canal droit il aura fallu mettre en place S1/1 -S1/2-S1/3, ceci n'est pas un défaut, mais seulement une manifestation palpable de la tolérance des différents composants mis en oeuvre comme dans tous les montages.
- 15) Le réglage du canal gauche terminé, éteindre l'alimentation et attendre que les condensateurs électrolytiques se déchargent. Enlever le testeur et le fusible F2.
- 16) Pour régler le canal droit insérer le fusible F4 et appliquer les pointes de touche sur les deux clips du fusible F3 comme visible en fig.20.
- 17) A ce stade, répéter toutes les opérations décrites du paragraphe 4 au paragraphe 13.
- 18) Le canal droit réglé, éteindre l'alimentation. Quand les condensateurs électrolytiques se seront déchargés, insérer les quatre fusibles F1 - F2 et F3 - F4. Le réglage est terminé.
- 19) Il est préférable d'attendre la mise en place de la protection des enceintes avant de procéder aux essais sur haut-parleur.

## REGLAGES du VU-METRE.....

- Il reste maintenant à régler les deux vu-mètres montés sur le circuit imprimé LX. 1115. Si vous ne disposez pas d'un Générateur BF, vous pouvez exécuter un réglage qui permettra avec une bonne approximation de faire dévier les deux aiguilles jusqu'à la même position pour un signal identique. Pour cela, amener le signal d'une source musicale prélevé d'un préamplificateur sur un seul canal à la fois, puis augmenter le volume presque au maximum et enfin tourner le trimmer R2 placé sur le circuit imprimé LX.1115 jusqu'à ce que l'aiguille soit sur 0 dB au signal maximum. Un canal réglé, répéter la même opération sur

l'autre voie. Si vous disposez d'un Générateur BF il sera beaucoup plus simple et précis d'effectuer ce réglage en procédant comme suit :

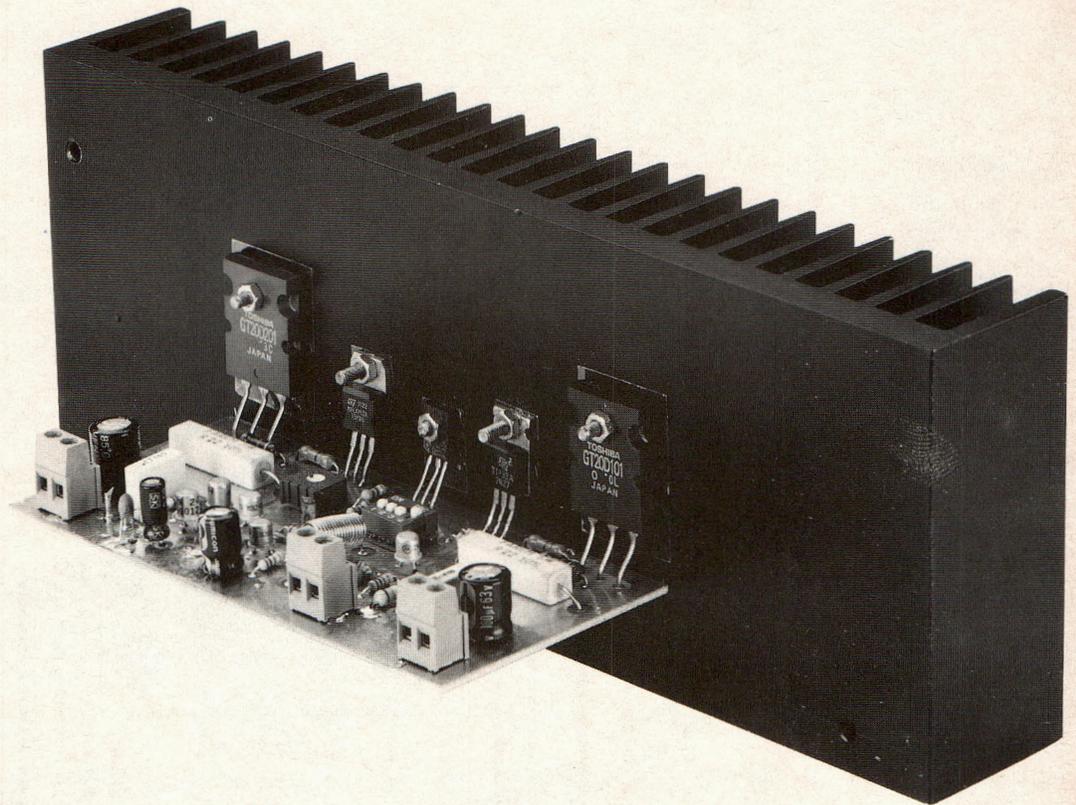
1°) Accorder le Générateur de BF sur la fréquence de 500 Hz ou 1.000 Hz et appliquer le signal sur l'entrée d'un seul canal.

2°) Les fils du haut parleur enlevés, placer sur la sortie un testeur réglé en volt alternatif. Maintenant augmenter l'amplitude du signal sur la sortie du générateur de BF jusqu'à lire une tension de 25 volt alternatifs.

3°) Une tension de 25 volt correspond en pratique à une puissance de 78 Watt environ, puisque la sortie n'est pas chargée. A ce stade, tourner le trimmer R2 placé sur le circuit imprimé LX.1115 du Vu-Mètre de façon à amener l'aiguille de l'instrument aux environs de 0 dB.

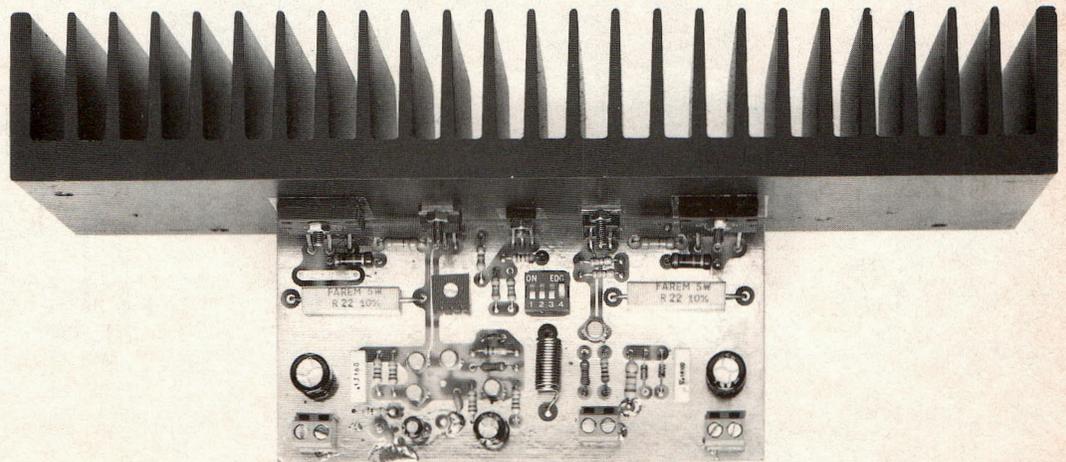
4°) Le réglage des instruments pour la voie droite est également valable pour la voie gauche.

□ Cet amplificateur a été essayé avec de nombreux pré-amplificateurs commerciaux des plus économiques aux plus coûteux, et nous pouvons vous assurer qu'aucun problème de compatibilité n'a jamais été rencontré. Dans les caractéristiques il est spécifié que l'impédance d'entrée de cet amplificateur à IGBT est de 47.000 ohm. Il est bien sûr possible de le relier à la sortie d'un préamplificateur ayant



**Fig 16 :** Le circuit imprimé de l'amplificateur LX.1164 est lié au radiateur de refroidissement, par l'intermédiaire des corps des transistors. Une fois les transistors fixés, contrôler à l'aide d'un testeur que la partie métallique de leur corps soit parfaitement isolée du radiateur (voir fig.7).

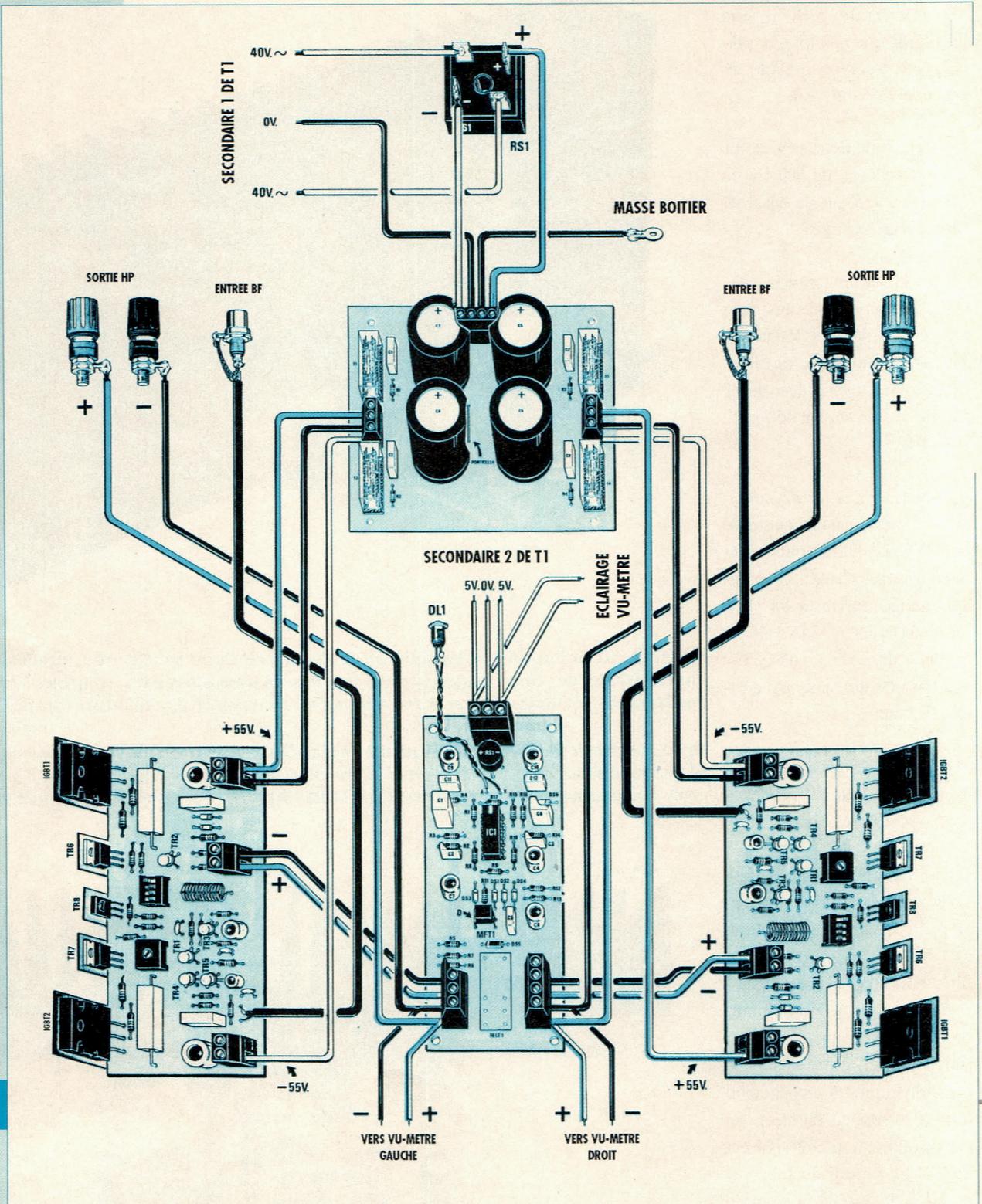
**Fig 17 :** Le circuit imprimé LX.1164 monté sur les deux radiateurs de refroidissement du boîtier, placer aussitôt les ergots du dipswitch S1 sur ON (côtés opposés aux numéros 1-2-3-4) de façon à court-circuiter les quatre résistances R16-R17-R18-R19. Lire les instructions pour le réglage.



Suite p. 30

27

Fig 18: Sur ce dessin sont reportés tous les branchements à effectuer entre les deux circuits de l'étage final, l'étage d'alimentation et le circuit de protection des enceintes.



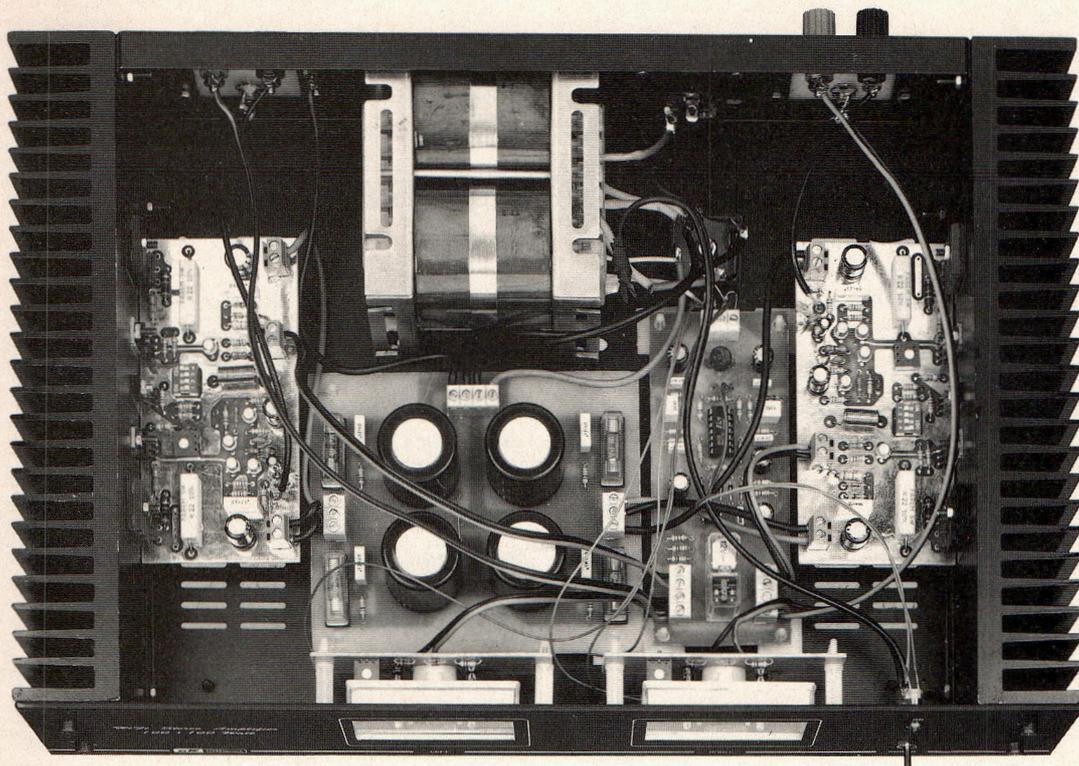


Fig 19 : Le montage présenté provient d'un élève d'I.U.T. qui a correctement relié le transformateur, le circuit d'alimentation et celui pour la protection des enceintes, malgré un câblage un peu désordonné. Pour éviter également le plus petit ronflement, les câbles blindés de l'étage d'entrée doivent rejoindre l'étage de puissance en les tenant proches du fond métallique du boîtier et en les faisant passer près du panneau arrière.

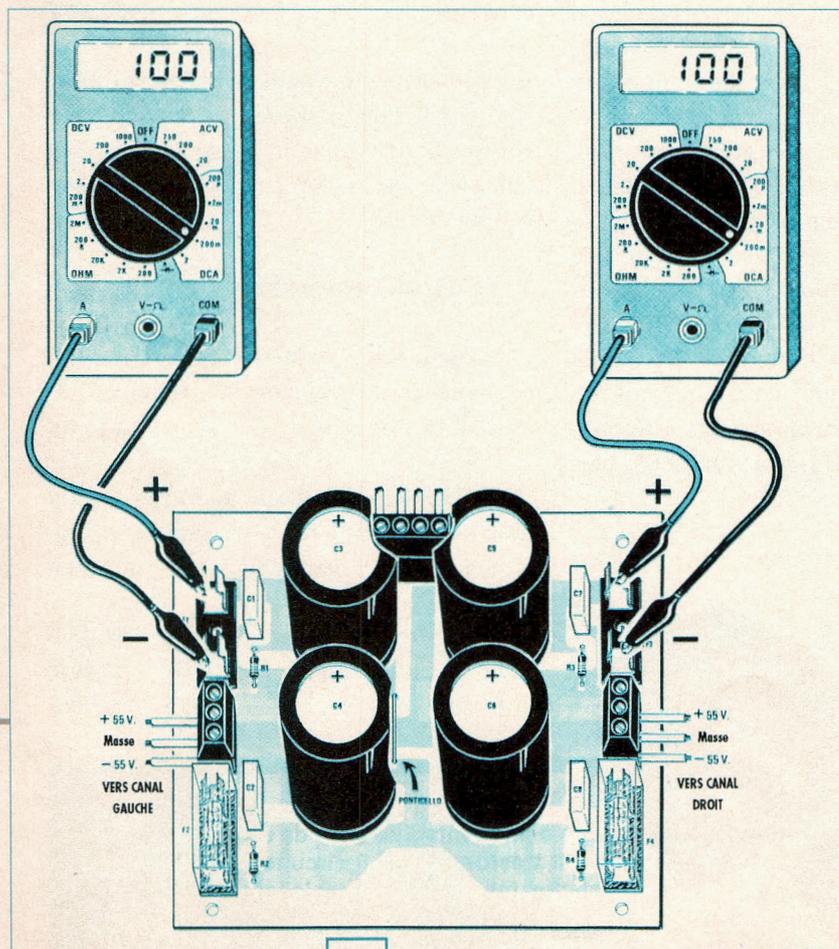
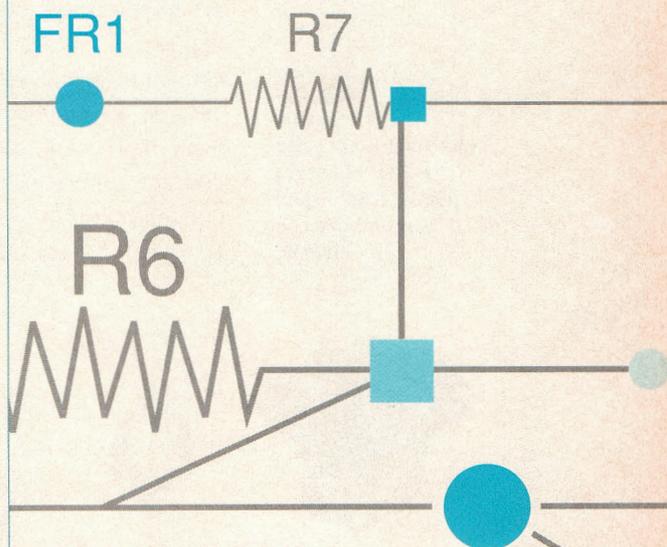


Fig 20 : Pour régler les deux finaux, placer un testeur sur les deux clips du porte fusible.



une impédance de sortie bien différente comme 600 - 1.000 - 10.000 - 20.000 - 50.000 ohm. Toujours sur la table des caractéristiques de cet amplificateur avec final à IGBT est reporté le signal maximum applicable sur l'entrée qui ne doit pas être supérieur à 1,9 volt R.M.S. Pour les préamplificateurs en mesure de fournir en sortie des signaux de 3 - 4 - 5 volt R.M.S., il est bien évident que le maximum de puissance de l'ampli sera atteint bien avant la fin de course du bouton de volume.

□ Le boîtier du préamplificateur est prévu pour être placé dessus ou dessous le boîtier de l'amplificateur puisque nous tenons particulièrement à présenter une gamme homogène dans les dimensions pour nos appareils HI FI. Cet amplificateur fait l'unanimité pour son timbre, son silence (en l'absence de signal bien sûr) et sa puissance confortable. Prochainement sera présenté un petit circuit en mesure de quadrupler la puissance du LX.1164 de façon à satisfaire plus particulièrement orchestres et guitaristes.

Précisons que pour une charge de 8 ohm, le transformateur est plus que suffisant car il faut considérer que l'amplitude d'un signal BF varie en permanence d'un minimum à un maximum, et en présence des pics de puissance le courant demandé est alors fourni par les capacités de 4.700 microFarad. Par contre, en reliant sur la sortie des charges de 4 ohm, un courant supérieur sera nécessaire, que les condensateurs ne réussiront plus à fournir. Dans ce cas, utiliser 2 étages LX.1165, plus

deux transformateurs d'alimentation T170.01, un pour alimenter le canal droit et un pour alimenter le canal gauche. De la sorte vous obtiendrez en sortie une puissance R.M.S. de 200+200 Watt sur 4 OHM.

**IMPORTANT :** Lors des raccordements des appareils sur les prises d'entrée, bien veiller à couper l'alimentation de l'amplificateur. En effet sur les haut-parleurs des pics de signaux carrés de puissance supérieure à 150-170 Watt peuvent alors endommager vos enceintes !

## COÛT DE REALISATION .....

□ Tous les composants pour réaliser un étage LX.1164 comme visible en fig.5 compris le circuit imprimé, IGBT, transistor, prise d'entrée, borniers et câbles : ..... 420,22 F

□ Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage d'alimentation LX. 1165 comprenant : cordon, prise secteur 220 volt (voir fig.10) SAUF le transformateur d'alimentation ..... 431,74 F

□ Le transformateur T1 70.01 ..... 477,20 F

□ Un Seul étage Vu-Mètre LX.1115/N comprenant circuit imprimé, Vu-Mètre et entretoises adhésives ..... 135,27 F

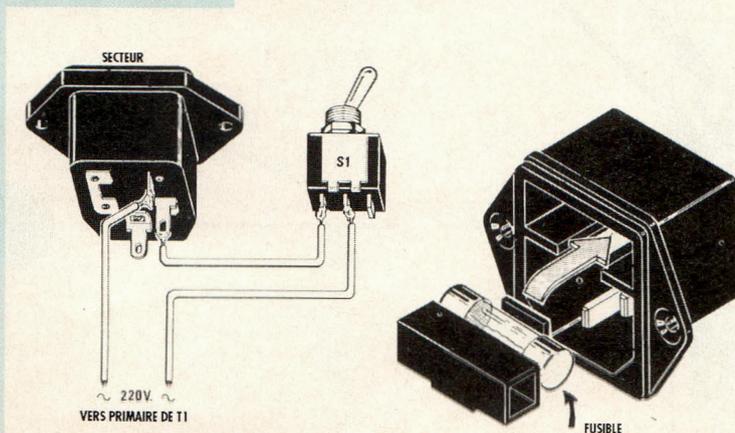
□ Le boîtier métallique MO.1164 vernis noir, comprenant les deux radiateurs latéraux de refroidissement ..... 402,95 F

Coût du circuit imprimé LX.1164 54,00 F

Coût du circuit imprimé LX.1165 57,00 F

Coût du circuit imprimé LX.1115 4,90 F

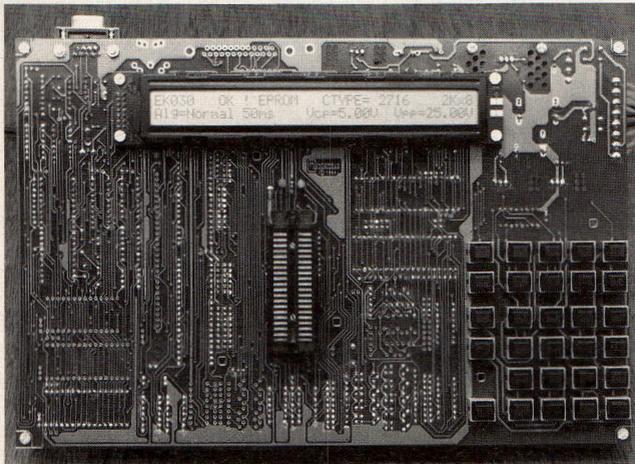
**Fig 21 :** Dessin des connexions à effectuer sur la prise secteur et vue du logement dans lequel prend place le fusible.



Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port. Commande à **Nouvelle Electronique Import** 17, quai de Chamhard 19000 TULLE Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

## LE PROGRAMMATEUR AUTONOME UNIVERSEL ET EVOLUTIF MAINTENANT DISPONIBLE

Conçu avec des composants classiques, il comporte un circuit imprimé à trous métallisés, vernis épargne, sérigraphié et testé électriquement.



En version de base, il programme :

- ✓ EPROM (2516 à 1 Mb)
- ✓ MCU 8751

Il dispose de :

- ✓ 1 affichage LCD 2x40 caractères
- ✓ 1 support à insertion nulle 40 broches
- ✓ 4 algorithmes de programmation différents (NORMAL - INTEL - QUICK - INTER)
- ✓ 1 éditeur de saisie et de visualisation
- ✓ 1 clavier de 29 touches pour la saisie des commandes ou des données
- ✓ 1 mémoire RAM de 1 Mb (extensible à 8 Mb)

Via la RS 232, il sauvegarde et charge des fichiers en format BIN - HEXA - MOTO - TEK

EK030..... 2490,00 F  
EK030F..... 249,00 F

Dans les futures versions, l'évolution de la programmation sera la suivante :

- ✓ EEPROM
- ✓ EPROM (> 1 Mb)
- ✓ FLASH EEPROM
- ✓ ZRAM

avec ou sans adaptateur

- ✓ MCU 8748 et 8749
- ✓ MCU Z80X
- ✓ MCU TMS 77 CX
- ✓ MCU PIC 16CX
- ✓ EPROM et MCU en CMS
- ✓ BOITIERS PLCC
- ✓ PALs et GALs
- ✓ TESTEUR DE COMPOSANTS (TTL - CMOS - SRAM - DRAM)
- ✓ EMULATEUR D'EPROMS

## DECOUVRER LA PUISSANCE DES MICRO-CONTROLEURS 68705P3 - 68HC705C8 - 68HC11XX

### 68705P3 - EMULATEUR

Permet grâce à 3 connecteurs l'émulation de tout périphérique, la visualisation des ports A, B, C et du TIMER (+ visualisation sur LEDs intégrées à la carte). Autorise la modification de la RAM. Peut se connecter aux cartes d'interface (en KIT). Livré avec environnement.

EK034..... 450,00 F  
EK034F..... 149,00 F

### 68HC705C8 - EMULATEUR/PROGRAMMATEUR

- ✓ 4 ports 8 bits
- ✓ 8K EPROM
- ✓ 1 liaison SCI
- ✓ 1 liaison SPI
- ✓ 304 Octets RAM
- ✓ 2 TIMER
- ✓ Consommation 2 mA
- ✓ Quartz 8 Mhz

Ce programme est entièrement compatible avec le P3. Il permet la programmation des C8, le test de virginité, le DUMP mémoire et l'exécution du programme en RAM. La partie émulateur permet la connexion, soit à des cartes d'interface (en KIT), soit à une carte d'application par bretelles. Le logiciel autorise les points d'arrêt, la modification des registres et de la mémoire, la sauvegarde des étiquettes, le mode TRACE et le mode RUN. Visualisation des ports A, B, C, D à l'écran ou sur des LEDs implantées sur la carte (afin de rendre le montage plus vivant).

EK036..... 790,00 F  
EK036F..... 199,00 F

### 68HC11XX - EMULATEUR PROGRAMMATEUR

- ✓ 8 C.A.N. (Convertisseur Analogique Numérique)
- ✓ 512 Octets EEPROM
- ✓ 512 Octets RAM
- ✓ 9 TIMER
- ✓ Emulation de 32K programme
- ✓ Alimentation intégrée à la carte
- ✓ Liaison synchrone SCI DISPONIBLE
- ✓ Liaison asynchrone SPI DISPONIBLE
- ✓ PORTS A, B, C, D
- ✓ 2 lignes d'interruption (IRQ - XIRQ)

Cette carte permet grâce à une bretelle (PLCC44, PLCC52) l'émulation d'application à base 68HC11 (A1, A8, E9, E1, E2, D3). Possibilité de programmer ou de tester la virginité de la mémoire EEPROM et EPROM (OTP ou UVPRM) de tous ces micro-contrôleurs. SHELL convivial fourni sur disquette 3 1/2 pour PC.

EK037..... 1750,00 F  
EK037F..... 249,00 F

### LECTEUR/PROGRAMMATEUR

Permet la relecture du programme d'un P3s et la sauvegarde, soit dans un RAM interne, soit sur PC (il est prévu plus tard une adaptation pour AMSTRAD 6128 et 464). Permet, à partir d'une EPROM ou d'un fichier, la programmation directe avec la RAM interne du montage. Test virginité P3. Utilitaire fourni sur disquette. Circuit imprimé double face trous métallisés. Alimentation intégrée. Fonctionne en automatique ou sur PC (possibilité d'aller visualiser, en cours de lecture AUTO, l'état du travail).

EK035..... 490,00 F  
EK035F..... 149,00 F

### EDITORIAL

Il était temps de donner aux électroniciens amateurs et aux autres la possibilité de travailler de façon conviviale et intéressante (applications) sur les micro-contrôleurs. Composant aux qualités incomparables et aux possibilités immenses, le micro-contrôleur nécessite pour son utilisation des connaissances non négligeables. Il nous a donc paru utile de proposer une gamme de produits autour de ces composants, gamme de produits aussi bien destinée à l'amateur qu'au professionnel (bureaux d'études, etc...) et ceci à un prix le plus attractif possible afin d'en faire profiter le plus grand nombre. Dans les mois qui suivent, d'autres modules viendront étoffer cette gamme..... A bientôt.

## CARTES INTERFACE UNIVERSEL / AIDE AU DEVELOPPEMENT / BRETelles

### CARTES D'INTERFACE CONNECTABLES AUX EMULATEURS

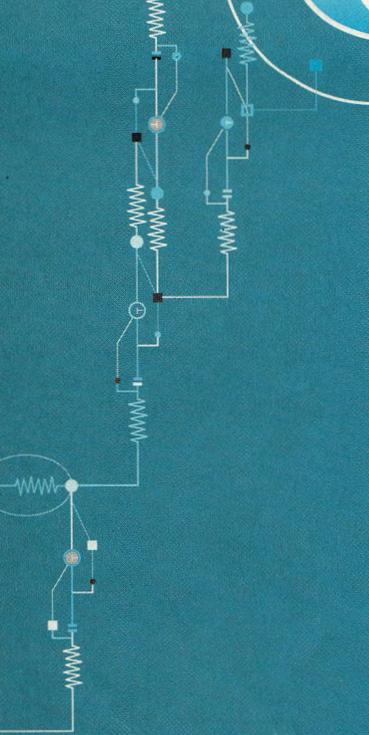
EK038	carte interface 8 relais	390,00 F	EK042	carte afficheur LCD 2x16 cars	249,00 F
EK039	carte interface 8 opto	160,00 F	EK043	carte interface liaison secteur (transmission de données)	249,00 F
EK040	carte interface 8 triacs	249,00 F	EK044	carte interface C.A.N.	150,00 F
EK041	carte interface clavier	129,00 F			

\* Pour les modèles de bretelles de raccordement, nous consulter  
\* Chaque carte est fournie avec exemple de programme sur disquette

## BON DE COMMANDE

NOM : _____	PRENOM : _____	Référence	Désignation	P.U. TTC	Qté	TOTAL TTC
ADRESSE : _____						
VILLE : _____						
A RETOURNER A : EURO-KIT 20, rue de l'Eglise 62550 - PERNES-EN-ARTOIS		<input type="checkbox"/> Je désire recevoir la brochure EURO-KIT (disponible contre 15,00 F en timbres-poste)		Frais de port et d'emballage		30,00 F
Tél. (33)21.41.98.76 - Fax : (33)21.41.60.58		* Revendeurs, nous consulter		Frais de contre-remboursement		(30,00 F)
		NET A PAYER				

# GÉNÉRATEUR DE BRUIT



L'intérêt que porte de nombreux lecteurs aux basses fréquences nous a fait entreprendre la réalisation d'un générateur de bruit en mesure de couvrir toute la gamme audio de 1 à 100.000 Hertz. Certaines mesures seront ainsi grandement facilitées grâce à cet équipement.

Le schéma d'un générateur de bruit BF couvrant la gamme audio vous est donc enfin proposé. Comme le suggère ce mot, ce générateur délivre un "bruit" qui se traduit pour notre oreille non pas comme une tonalité, mais plutôt comme un bruit de fond. Ce circuit, relié à l'entrée d'un préamplificateur ou d'un étage final, permet de procéder au réglage d'un égaliseur ou de vérifier le rendement d'une enceinte, à condition de disposer d'un analyseur de spectre Audio. Une application toute différente, mais très intéressante du générateur consiste à utiliser le bruit de fond généré par cet appareil pour le traitement de l'insomnie ou du stress. D'après les médecins, il semble que pour notre cerveau, écouter au casque le bruit de fond de cette large bande de fréquence soit très décontractant et facilite le sommeil. Quelle que soit l'utilisation envisagée, passons à la description du schéma électrique.

## BRUIT ROSE, BRUIT BLANC.....

Un générateur de bruit blanc produit théoriquement toutes les fréquences du spectre (audio ici) de la même amplitude présentant ainsi une énergie constante pour une même largeur de bande. Au contraire, un générateur de bruit rose délivre une densité d'énergie égale par octave. Ainsi, il suffit de filtrer un bruit blanc pour obtenir un bruit rose. Ce filtre doit avoir une pente de -3dB par octave.

## SCHEMA ELECTRIQUE

Comme visible en Fig.1, la réalisation de ce Générateur de bruit ne nécessitera que 4 circuits intégrés, 1 double amplificateur opérationnel et 1 transistor. Un de ces circuits intégrés, plus précisément le 74LS266, contient 4 Non Ou Exclusif (EXNOR), dont trois (IC1/A - IC1/B - IC1/C) seront utilisés pour générer un signal carré d'environ 100 KHz. Cette fréquence sera appliquée sur les entrée (patte 8) des trois circuits intégrés 74LS164 référencés IC2 - IC3 - IC4, qui sont des registres à décalage (Shift Register) à 8 bits mis en cascade.

Des pattes 5 - 13 du dernier circuit de cette cascade (voir IC4), le signal sera appliqué sur l'entrée Non Ou (NOR) référencée IC11D, puis prélevé de la sortie patte 3 et appliqué sur l'entrée patte 2 du premier registre à décalage (Shift Register) référencé IC2.

De cette manière on obtient un générateur aléatoire libre qui fournit sur la patte 12 de IC4 un bruit de fond pouvant couvrir toute la gamme audio de 1 à 100.000 Hz, y compris la seconde harmonique légèrement atténuée qui couvrira la gamme de 100.000 à 200.000 Hz. Le signal se trouvant sur cette patte peut être utilisé directement sur la sortie du générateur, ou filtré avec une atténuation d'environ 3 dB par octave pour le rendre plus adapté dans le réglage des filtres ou des égaliseurs.

En plaçant l'inverseur S1 vers la résistance R9 un signal non filtré est disponible. Ce signal sera appliqué sur la patte d'entrée



# UIT BF



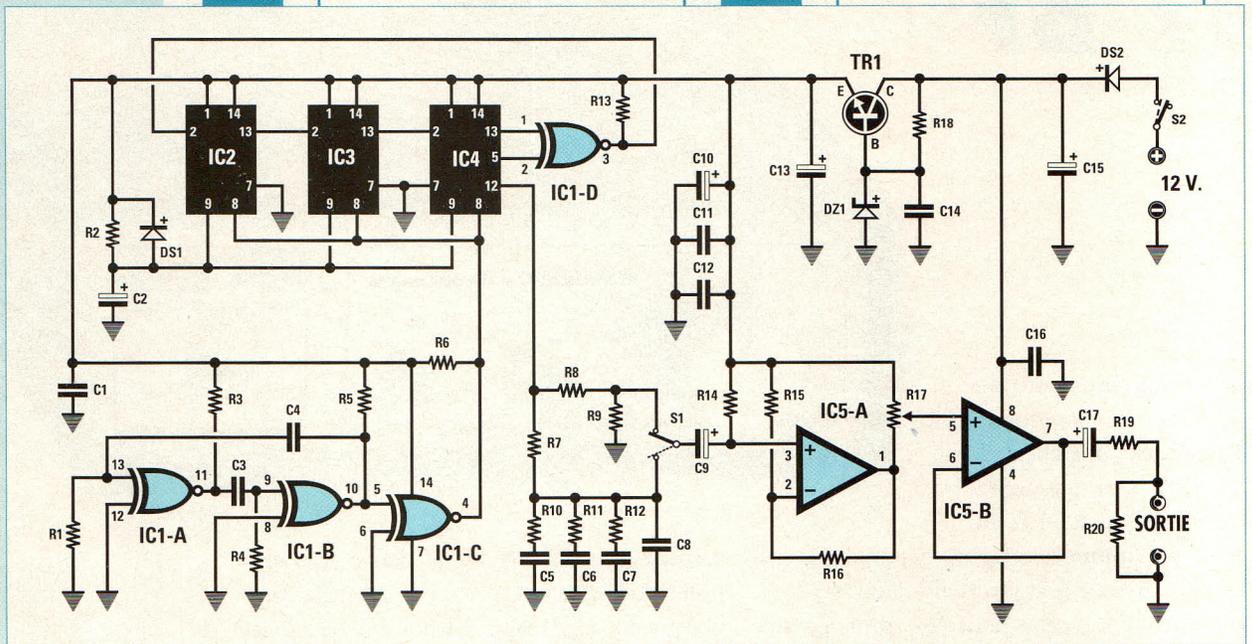
non inverseuse 3 du premier Ampli opérationnel **IC5/A**, qui l'amplifiera de 4,2 fois. Du curseur du potentiomètre **R17**, (**contrôle de volume**), le signal sera appliqué sur la patte d'entrée non inverseuse 5 de **IC5/B** et prélevé sur sa sortie pour être appliqué sur l'entrée de l'amplificateur ou directement au casque, si ce bruit de fond est utilisé pour un usage thérapeutique. Dans ce cas vous devrez nécessairement réduire la valeur de la résistance **R19** de 560 à seulement 100 ohm. Pour alimenter ce générateur, une tension continue de 12 à 13 volt est nécessaire. L'ampli opérationnel **TL.082**, référencé sur le schéma **IC5/A - IC5/B**, peut être directement alimenté par cette tension, mais les circuits intégrés digitaux demandent par contre une tension de 5 volt. Pour abaisser la tension de 12 à 5 volt, le transistor **TR1**, un **BD.135**, est utilisé en polarisant sa base avec la **diode zener DZ1** de 5,6 volt. En tenant compte de la chute de tension due à la jonction base émetteur du transistor, une tension d'environ 5 volt est ainsi obtenue en sortie.

## REALISATION PRATIQUE

□ Le circuit imprimé référencé **LX.1 167** est à double face et à trous métallisés. L'appellation "**trous métallisés**", question qui revient souvent dans le courrier de nos plus jeunes lecteurs, signifie que les pistes qui s'étendent

sur une face du circuit sont déjà reliées aux pistes de l'autre face par un dépôt métallique obtenu par électrolyse à l'intérieur de la circonférence de chaque trou devant assurer une jonction entre ces deux faces. Il ne faut jamais retoucher avec une mèche ce trou, car la mince couche de cuivre qui assure la connexion entre les pistes serait alors détruite.

□ Ce type de circuit présente une très grande fiabilité tant sur le plan mécanique que sur le plan électrique. Ceci permet de proposer une qualité professionnelle optimale vous assurant la réussite des montages proposés pour un coût très modique ne dépassant pas celui d'une réalisation personnelle (souvent ensuite à la source de nombreux problèmes de mise au point). De plus, si vous ajoutez à l'immobilisation financière non négligeable que représente la valeur des appareils utilisés, ( machine à insoler, graveuse à mousse ou rotojet, bac divers, produits divers, film, fournitures etc ), la place occupée par ce matériel et les désagréments subis, odeurs, vapeurs corrosives, taches de perchloreure, dangers potentiels pour les enfants, la réflexion ne résiste pas à cette analyse rationnelle et nombreux sont ceux qui maintenant rejoignent les rangs des utilisateurs de nos circuits que nous voulons peu chers et de grande qualité.



## LISTE DES COMPOSANTS LX.1167

R1	2.200 ohm 1/4 watt
R2	10.000 ohm 1/4 watt
R3	1.000 ohm 1/4 watt
R4	2.200 ohm 1/4 watt
R5	1.000 ohm 1/4 watt
R6	1.000 ohm 114 watt
R7	1.000 ohm 1/4 watt
R8	15.000 ohm 1/4 watt
R9	10.000 ohm 1/4 watt
R10	330 ohm 1/4 watt
R11	1.000 ohm 1/4 watt
R12	3.300 ohm 1/4 watt
R13	1.000 ohm 1/4 watt
R14	56.000 ohm 1/4 watt
R15	6.800 ohm 1/4 watt
R16	22.000 ohm 1/4 watt
R17	10.000 ohm pot. lin.
R18	100 ohm 1/2 watt
R19	560 ohm 1/4 watt
R20	100.000 ohm 1/4 watt
C1	100.000 pF polyester
C2	47 µF electr. 25 volt
C3	1.200 pF polyester
C4	1.200 pF polyester
C5	100.000 pF polyester
C6	270.000 pF polyester

C7	1 µF polyester
C8	33.000 pF polyester
C9	1 µF electr. 63 volt
C10	1 µF electr. 63 volt
C11	100.000 pF polyester
C12	100.000 pF polyester
C13	4,7 µF electr. 63 volt
C14	10.000 pF polyester
C15	100 µF electr. 35 volt
C16	100.000 pF polyester
C17	100 µF electr. 35 volt
DS1 =	diode 1N.4150
DS2 =	diode EM.513 ou 1 N.4007
DZ1 =	zener 5,6 volt 1 watt
TR1 =	NPN type BD.135 ou BD.139
IC1 =	TTL type SN.74LS266
IC2 =	TTL type 74LS164
IC3 =	TTL type 74LS164
IC4 =	TTL type 74LS164
IC5 =	TL.082
S1 =	inverseur
S2 =	inverseur

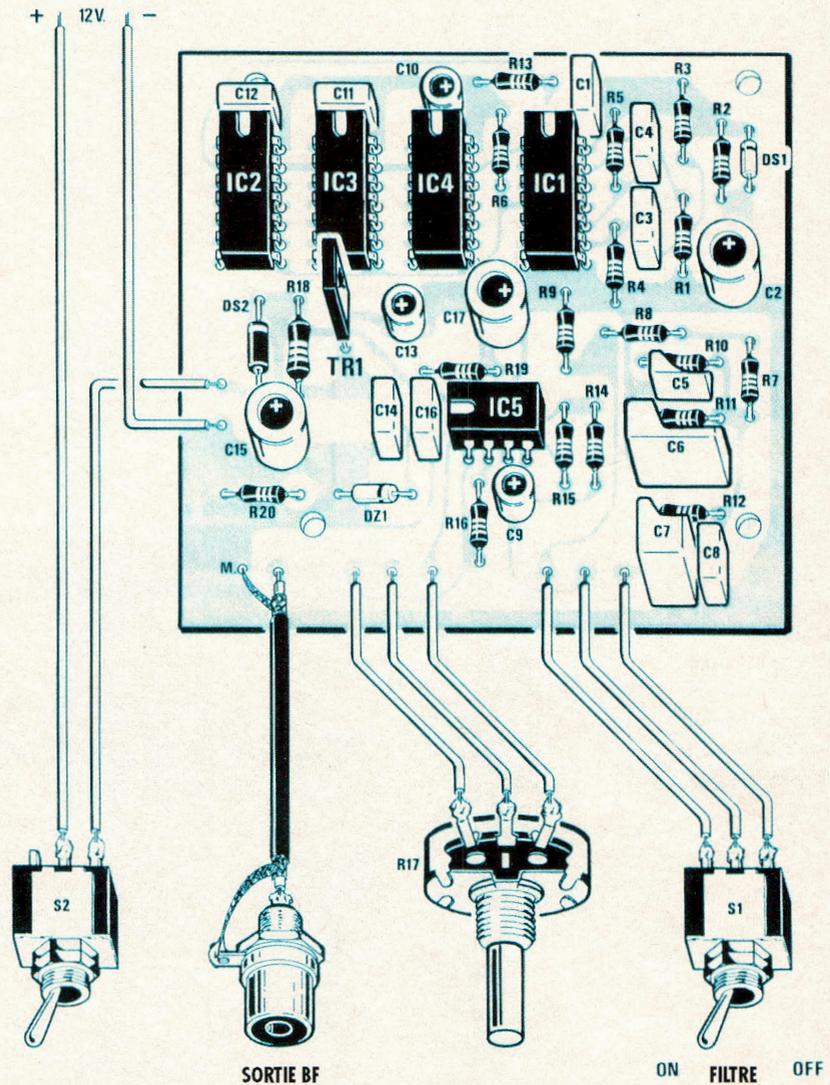
Fig 1 : Schéma du Générateur de bruit basse fréquence. L'inverseur S1 sert à obtenir un signal "filtré" (vers C8) ou "non filtré" (vers R9).

❑ Mais fermons cette parenthèse. Pour commencer le montage insérer les cinq supports de circuits intégrés et souder leurs pattes sur les pistes du circuit imprimé en prenant garde aux courts-circuits entre deux pastilles adjacentes qui peuvent être provoqués par des gouttes ou des résidus de soudure.

❑ Cette opération achevée, insérer toutes les résistances, puis la diode silicium en verre référencée **DS1**, bague tournée vers le haut (voir fig. 2), la diode silicium plastique référencée **DS2**, bague blanche vers le haut et enfin la diode zener référencée **DZ1**, aux dimensions légèrement supérieures à DS1, bague noire vers la droite. Ensuite, insérer tous les condensateurs polyester et au cas où quelques uns se trompent encore dans la lecture des valeurs sérigraphiées sur leurs corps, voici quelques "traductions" pour vous familiariser avec ce codage :

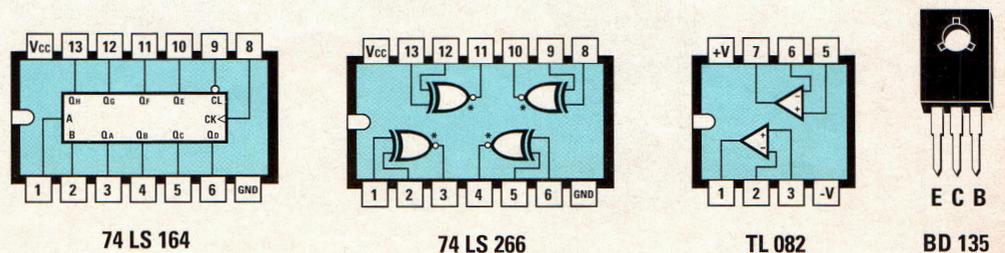
1.200 pF	=	1n2
10.000 pF	=	10n
33.000 pF	=	33n
100.000 pF	=	.1
270.000 pF	=	.27

❑ Après les polyesters, insérer les condensateurs électrolytiques en respectant la polarité des deux broches : se souvenir que sur l'enveloppe est notée seulement le côté négatif, alors que sur nombre de plans et schémas, seul le positif est repéré ; ce qui constitue une des sources d'erreur les plus fréquentes,... pourquoi faire simple ! En dernier, insérer le transistor **TR1** en tournant le côté métallique de son corps vers la droite



**Fig 2 :** Schéma pratique de montage du générateur de bruit. Le circuit doit être alimenté avec une tension d'environ 12 volt. Le côté métallique du transistor TR1 est tourné vers la droite.

**Fig 3 :** Connexions vues de dessus des circuits intégrés à utiliser pour ce montage. Le transistor BD.135, vu du côté plastique de son boîtier, sera inséré en tournant la partie métallique vers C13.



te, vers le condensateur électrolytique **C13**, puis mettre en place tous les circuits intégrés dans leurs supports respectifs en prenant soin d'orienter convenablement le côté comportant l'encoche de référence en forme de "U", comme visible sur le schéma pratique de la Fig.2. Les connexions avec les composants externes, potentiomètre, inverseurs et bouton de sortie, seront effectuées après avoir fixé le circuit dans le boîtier.

Le potentiomètre, les deux inverseurs et la prise de sortie **BF** seront fixés sur le panneau avant du boîtier.

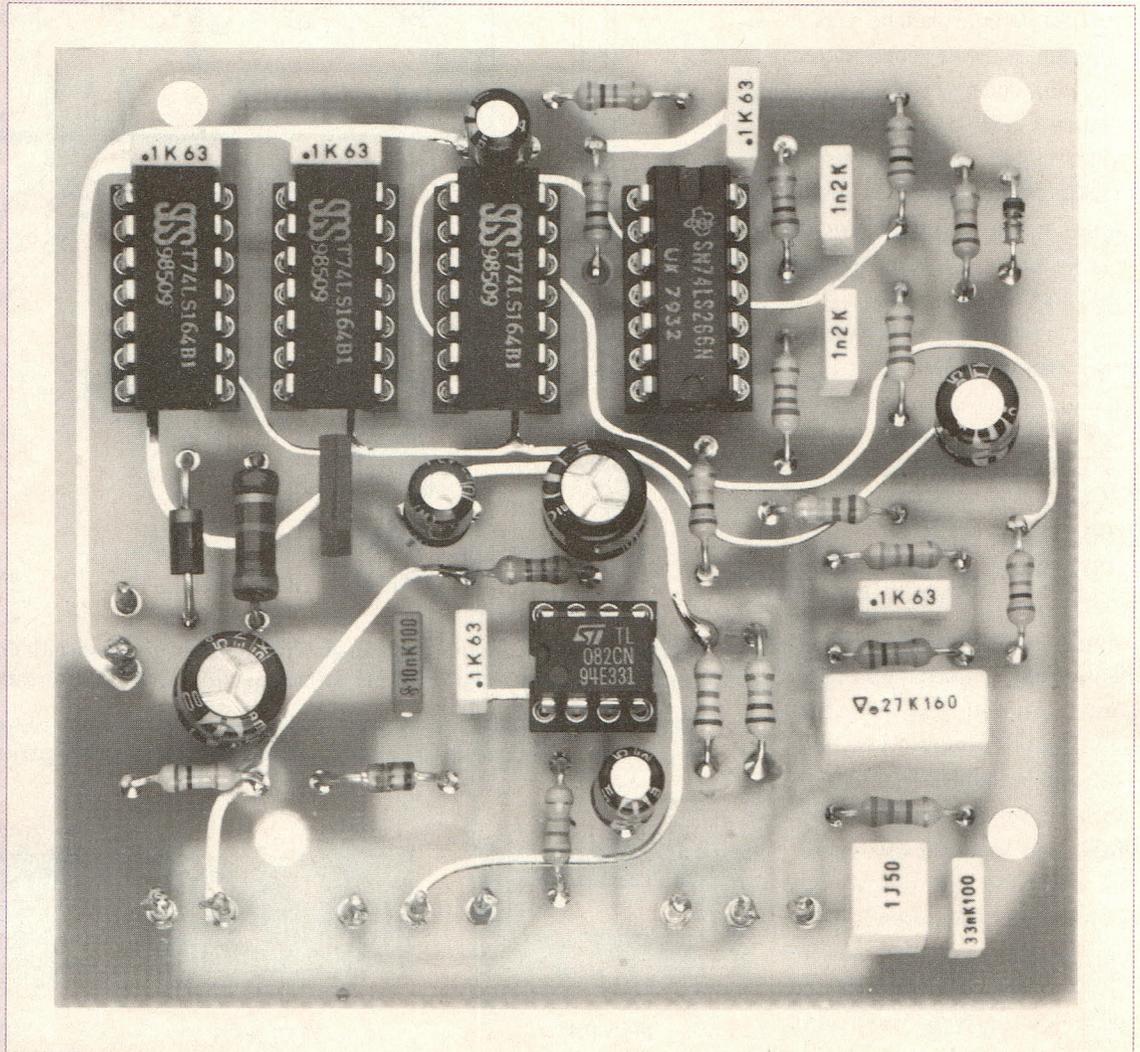
Pour relier la prise **BF** au circuit imprimé, utiliser un petit câble blindé en respectant le raccordement visible en Fig.2. Pour l'alimentation, sortir directement avec deux fils, **un rouge** (positif) et **un noir** (négatif), à moins de préférer la mise en place sur le panneau arrière d'une prise d'alimentation. Le montage achevé, relier la sortie du générateur sur l'entrée d'un préamplificateur ou d'un final **BF**

## INTEGRATION DANS LE BOITIER

□ Le circuit imprimé devra être fixé dans le boîtier plastique à l'aide de quatre entretoises plastiques auto adhésives.

□ La différence obtenue en plaçant l'inverseur **S1** sur les deux positions -non filtré et filtré- est évidente à l'oreille.

**Fig 4 :** Photo considérablement agrandie du premier prototype réalisé pour essai. Le circuit imprimé est entièrement protégé par du vernis épargne soudure et dispose également d'une sérigraphie des composants à monter afin d'éviter toute erreur et vous assurer le succès.



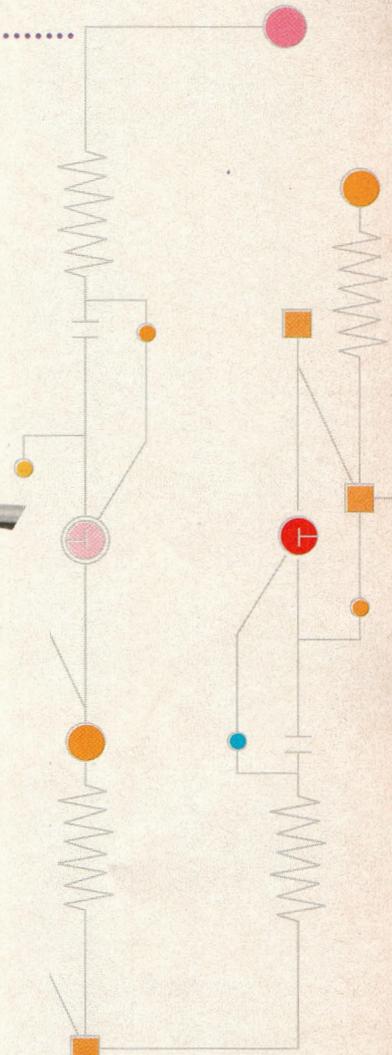
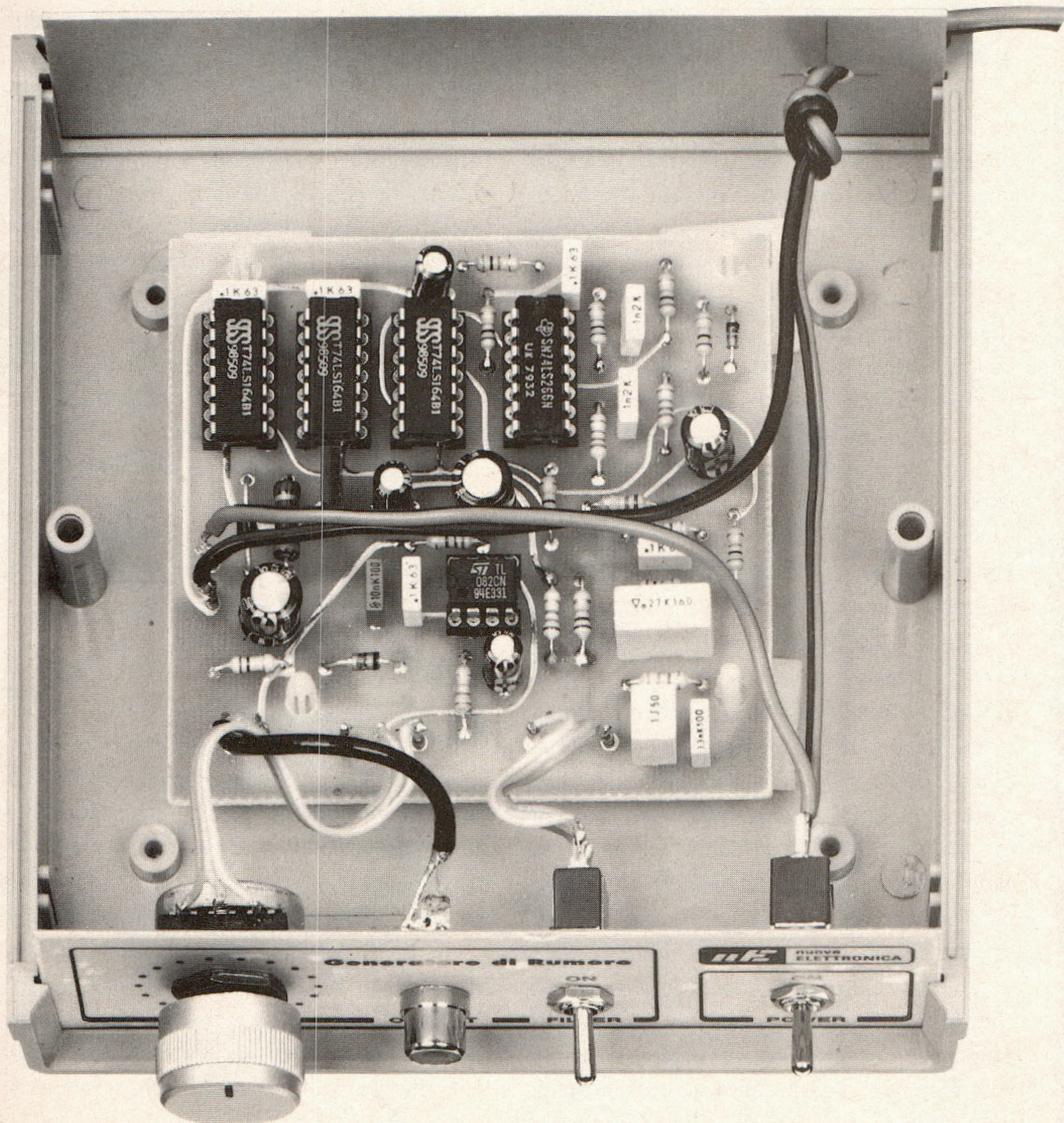
## COÛT DE LA REALISATION

☐ Tous les composants nécessaires pour la réalisation du kit LX.1167 comprenant circuits imprimés, supports, circuits intégrés, inverseurs, potentiomètre avec bouton, donc tous les composants visibles en fig.2-4, SAUF le boîtier ..... 202,00 F

Le boîtier MO.1167 comprenant les tôles percées et sérigraphiées..... 64,00 F

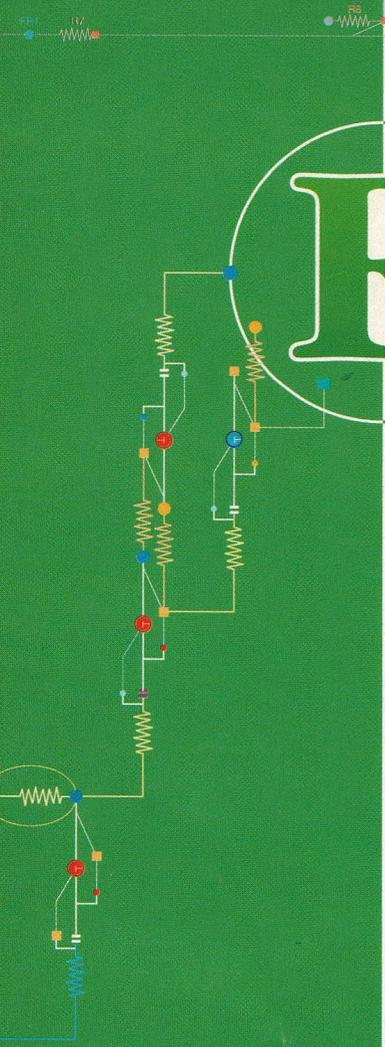
Coût du circuit imprimé LX.1167..... 43,00 F

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.  
Commande à **Nouvelle Electronique Import**  
17, quai de Chamnard 19000 TULLE  
Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.



**Fig 5 :** Le circuit imprimé sera fixé à l'intérieur du boîtier avec quatre entretoises plastiques auto adhésives. L'alimentation pourra être effectuée avec deux fils (rouge & noir) traversant le panneau arrière ou par deux embases, toujours de couleur rouge et noire, afin d'éviter toute inversion de polarité. Si tout de même la polarité d'alimentation était inversée, le circuit ne s'endommagera pas car il est protégé de la diode DS2 (voir schéma électrique).

# REGENERATEUR D'ACCUMULATEUR AU CADMIUM/NICKEL



La capacité souvent décroissante avec le temps d'un accumulateur au Cadmium/Nickel dépend de "l'effet de mémoire". Le circuit présenté, en plus d'effacer cette "mémoire", permet de contrôler si l'accu dispose de la capacité annoncée et s'il est encore en bon état.

Ce montage réclamé par les grands consommateurs d'accus Cadmium/Nickel (surtout les passionnés de modélisme ou de vidéo), trouvera une application à chaque fois qu'il sera nécessaire de connaître la valeur réelle d'un accu. En effet, un accu défectueux s'il ne présente pas trop d'inconvénients sur certains appareils peut causer des dommages bien plus importants dans d'autres cas, occasionnant des pertes de données, d'images, ou même de matériel. Aussi, la connaissance de la capacité exacte de vos accus permettra une utilisation plus sécurisante de vos équipements. L'accu au Cadmium/Nickel présente en effet la caractéristique particulière de mémoriser une valeur de capacité de décharge toujours inférieure à sa capacité réelle. Si cette "mémoire" n'est pas effacée avant de procéder à sa charge, l'accu ne réussira pas à fournir sa capacité totale.

□ En pratique, beaucoup considèrent un accu au Cadmium/Nickel comme une batterie au plomb, pouvant tranquillement se recharger à partir d'un point quelconque de sa capacité manquante. Or, si un accu au Cadmium/Nickel se recharge alors qu'il n'est pas totalement vide, cette valeur se mémorise et l'accu se "souvient" qu'il ne faut pas distribuer plus de courant que celui acquis au moment de la charge. Par exemple, pour un accu de 1,1 Ampère dont seulement 0,5 Ampère est prélevé entre chaque charge, la valeur de recharge va devenir sa référence et la batterie se com-

portera comme un accu de 0,5 Ampère, réduisant ainsi de moitié sa propre capacité totale. Puisqu'avec des chargeurs traditionnels non pourvus de circuit de décharge, les accus sont rechargés alors qu'ils ne sont pas entièrement vidés, cette pseudo "mémoire" n'est jamais effacée. Ainsi un certain nombre d'accu encore en bon état sont mis au rebut seulement parce qu'ils ne tiennent plus la charge du fait de l'effet mémoire.

De façon à récupérer sa capacité totale, un circuit qui efface totalement cette "mémoire" avec un courant proportionnel à sa capacité est nécessaire. De plus, le montage étudié pour cette fonction permet de vérifier la capacité en mA/H que l'accu est en mesure de distribuer. Cette valeur est exprimée directement par les afficheurs présents sur l'appareil.

## CIRCUIT ELECTRIQUE .....

□ Même si au premier abord le circuit électrique peut sembler complexe, les explications suivantes permettront de suivre le fonctionnement du montage. Pour la description, il faut nécessairement partir de l'ampli opérationnel référencé IC1A faisant partie du circuit intégré LM.358. Sur son entrée non inverseuse patte 3 est appliquée une tension positive prélevée parmi les résistances placées sur le commutateur référencé S1 positionné sur la valeur de tension de l'accu à décharger.





L'accu est lui-même connecté aux deux bornes +/- se trouvant à la droite du relais. Dans le Tableau N°1 est reporté la position du commutateur S1 en fonction de la tension de l'accu à décharger et la tension que le commutateur S1 applique sur la patte 3 de IC1/A.

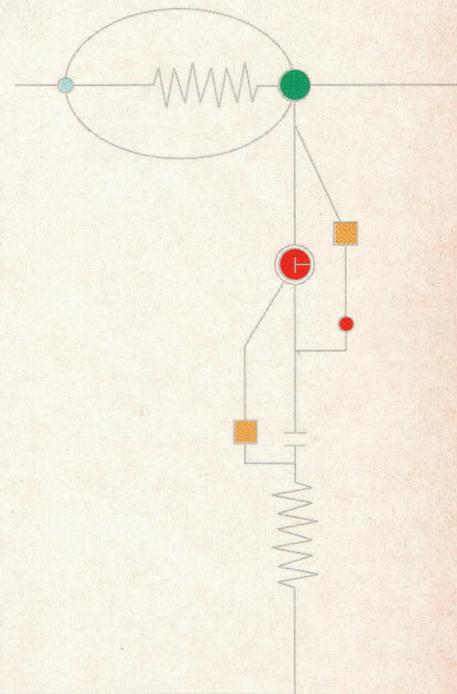
Ainsi, un accu de 9,6 volt sera considéré déchargé pour une tension de 6,4 volt à ses bornes.

**T A B L E A U N ° 1**

Post. S1	Tension de l'accu		V pin 3 IC1/A
	capacité	décharge	
1	1,2	0,8	0,5
2	2,4	1,6	1,0
3	3,6	2,4	1,5
4	4,8	3,2	2,0
5	6,0	4,0	2,5
6	7,2	4,8	3,0
7	8,4	5,6	3,5
8	9,6	6,4	4,0
9	10,8	7,2	4,5
10	12,0	8,0	5,0

❑ La "décharge complète" ne signifie pas que la tension de l'accu atteint une valeur proche de zéro volt. Au contraire, cette tension ne doit jamais descendre sous les valeurs reportées dans le Tableau N.°1 sous peine d'endommager l'accu. Pour éviter ce problème, le circuit proposé tient compte de ce paramètre. Dans la troisième colonne de ce tableau est reportée la tension présente aux bornes de l'accu déchargé.

❑ **Retournons maintenant au schéma électrique après cette nécessaire mise au point.** Lorsque le relais est excité, l'entrée inverseuse patte 2 de l'ampli opérationnel IC1/A se voit applique, à travers le pont diviseur R14 R13, la tension de l'accu. En appuyant sur le poussoir P1, un niveau logique 1 vient activer la patte 6 = Set de la bascule flip/flop référencé IC2/A, et un niveau logique 1 se retrouve sur la patte 1, soit une tension positive, qui, en polarisant la Base du transistor TR1 le porte en conduction, faisant coller le relais. La fermeture des contacts du relais relie la borne positive de l'accu au



Drain du Mospower MFT1, qui, forcé en conduction par la tension appliquée sur le Gate par l'ampli opérationnel IC1/B, provoque sa décharge. Le courant de décharge est sélectionné par l'intermédiaire du commutateur référencé S2 (voir S2/A - S2/B - S2/C). Ce commutateur sélectionne seulement trois courants de décharge soit 100 mA/H - 600 mA/H - 2500 mA/H, et il est légitime de se demander comment décharger un accu de :

- \_\_\_\_\_ 110 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 270 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 500 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 700 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 1.200 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 1.700 mA/h \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ 4.500 mA/h \_\_\_\_\_

valeurs non prises en considération sur le commutateur S2 !

**Il faut savoir que le courant de décharge doit toujours être inférieur à la capacité de l'accu à décharger comme l'indique le tableau N°2**

**T A B L E A U N ° 2**

S2	Accu à décharger
100 mA/H	de 100 mA/H à 500 mA/H
600 mA/H	de 600 mA/H à 2.500 mA/H
2.500 mA/H	de 2.500 mA/H à 5.000 mA/H

□ Ainsi, un accu de 700 mA/H pourra être déchargé aussi bien sur la position 100 que 600, mais jamais sur la position 2.500. Si la position 600 mA/H est utilisée, un accu de 700 mA/H se déchargera en 2 heures environ, alors que le même accu déchargé sur la position 100 mA/H mettra environ 10 heures.

**Mais continuons la description du schéma électrique.** Après avoir appuyé sur le poussoir P1 (start) pour faire coller le relais, sur la sortie inversée du flip/flop patte 2 de IC2/A se trouve un niveau logique 0, qui rejoint la patte

12 de IC3, la patte 11 de IC4 et la patte 13 de IC5, rendant ainsi ces circuits opérationnels. Donc le circuit intégré IC3, un C/Mos type 4060, commence à faire osciller le quartz de 40 Kilohertz placé entre ses broches 10 - 11. Cette fréquence est ensuite divisée par 4.096 par les diviseurs intégrés dans ce circuit pour obtenir sur la sortie patte 1 une fréquence de :

$$40.000 : 4.096 = 9,7656 \text{ Hz}$$

Cette fréquence est ensuite appliquée sur l'entrée patte 10 du circuit intégré IC4, un C/MOS type 4020, qui la divise encore de façon à disposer de :

- une impulsion toutes les **3 secondes**  
sur la **patte 5**
- une impulsion toutes les **13 secondes**  
sur la **patte 6**
- une impulsion toutes les **52 secondes**  
sur la **patte 12**

□ Par le commutateur S2/C, combiné aux deux autres commutateurs S2/A-S2/B, ces impulsions sont prélevées pour être appliquées sur l'entrée patte 12 du circuit intégré IC5, un compteur/multiplexeur type 74C926, assurant le comptage de ces impulsions et la visualisation sur 4 afficheurs. Lorsque l'accu connecté sur la prise est totalement déchargé, sa tension atteint la valeur reportée en troisième colonne du Tableau N°1. A ce stade, sur l'entrée inverseuse patte 2 de l'ampli opérationnel IC1/A se trouve une tension positive inférieure à celle présente sur l'entrée non inverseuse patte 3 de ce même circuit. La sortie patte 1 se trouve à un niveau logique 1, soit une tension positive, qui est acheminée à la patte 4 = Reset du circuit intégré IC2/A inversant alors les niveaux logiques sur deux pattes des sorties complémentaires 1-2 de cette bascule. Sur la patte 1 de IC2/A ; est présent un niveau logique 0, qui en ôtant la polarisation sur la base du transistor TR1, désactive le relais connectant l'accu au circuit de décharge. Sur la patte 2 de IC2/A se trouve un niveau

logique 1, qui bloque le fonctionnement des circuits intégrés IC3 - IC4 - IC5, en maintenant sur l'affichage le résultat du comptage. Cette valeur, exprimée en milliampère/heure, ne correspond pas nécessairement à l'exacte capacité de l'accu, mais à la capacité qui est effectivement encore exploitable. Si la valeur "600" apparaît, cela signifie que l'accu a une capacité de 600 mA/H. De même, si l'affichage indique "1100", cela signifie que l'accu a une capacité de 1100 mA/H. Pendant la décharge, il est impossible de distinguer sur l'affichage les chiffres car le défilement est trop rapide. A cet effet, le transistor TR2 est relié sur la patte 3 de IC3 provoquant l'allumage de la led DL1 pendant toute la durée du cycle de décharge. Si après avoir déchargé un premier accu, vous devez en décharger un second ayant des caractéristiques en tension et capacité différentes, positionner le commutateur S1 sur la bonne valeur de tension et le commutateur S2 sur la bonne valeur de capacité (voir Tableau N.°2) avant d'appuyer sur le poussoir P1.

**Si vous vous trompez dans le positionnement du commutateur S1, le circuit ne fonctionnera pas correctement.**

Ainsi, S1 positionné incorrectement sur la position 4,8 volt pour un accu de 12 volt, le circuit continuera la décharge au delà de la valeur conseillée pour cet accu (voir Tableau N.1). S1 positionné sur 7,2 volt pour un accu de 6 volt, le circuit stoppera avant que l'accu ne soit totalement déchargé. En effet, lorsque la tension atteindra les 4,8 volt (voir Tableau N.°1) le circuit considèrera l'accu comme étant totalement déchargé.



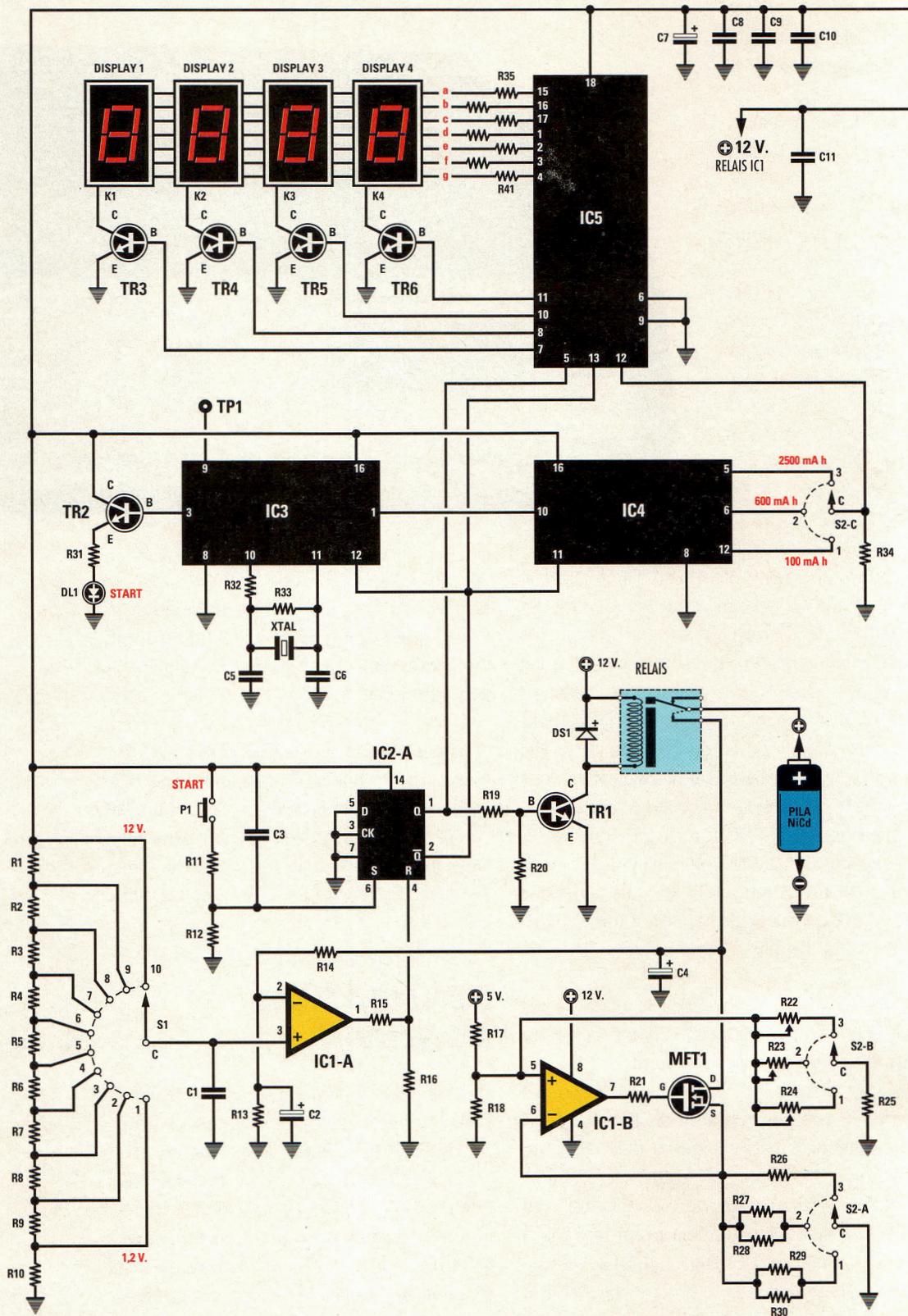
A noter qu'à chaque fois qu'un accu est mis en place, il faut appuyer sur le poussoir P1. L'affichage se réinitialise alors automatiquement (voir patte 13 de IC5) et le compteur repart à nouveau de "0000".

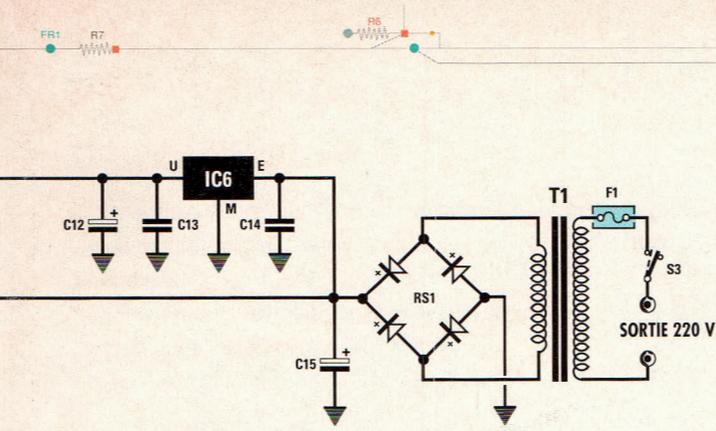
□ Pour alimenter ce circuit une tension stabilisée de 5 volt est nécessaire. Celle-ci est fournie par le circuit intégré IC6, un uA.7805 équipé d'un petit radiateur de refroidissement. Seuls le relais et le transistor TR1 sont alimentés directement par une tension non stabilisée de 12 volt.

## REALISATION PRATIQUE

□ Pour réaliser ce montage, deux circuits imprimés sont nécessaires : celui référencé LX.1168 sert pour placer la majorité des composants et constitue le circuit principal, alors que celui référencé LX.1168/B sert à l'affichage (voir fig.4). Il est conseillé de commencer le montage par le circuit imprimé principal LX.1168. Insérer d'abord tous les supports des circuits intégrés et le connecteur femelle référencé CONN.1, sur lequel prendra place en

... Suite p. 44

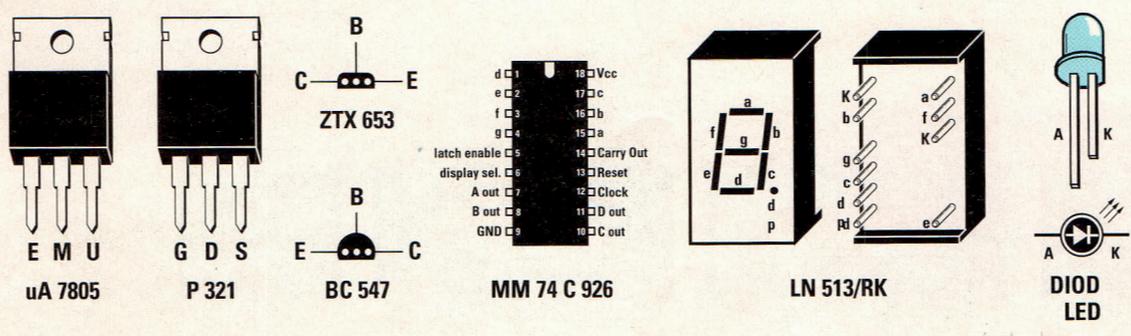
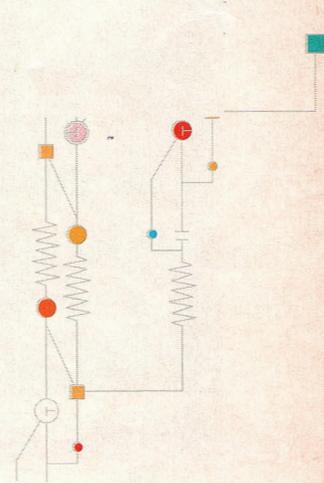




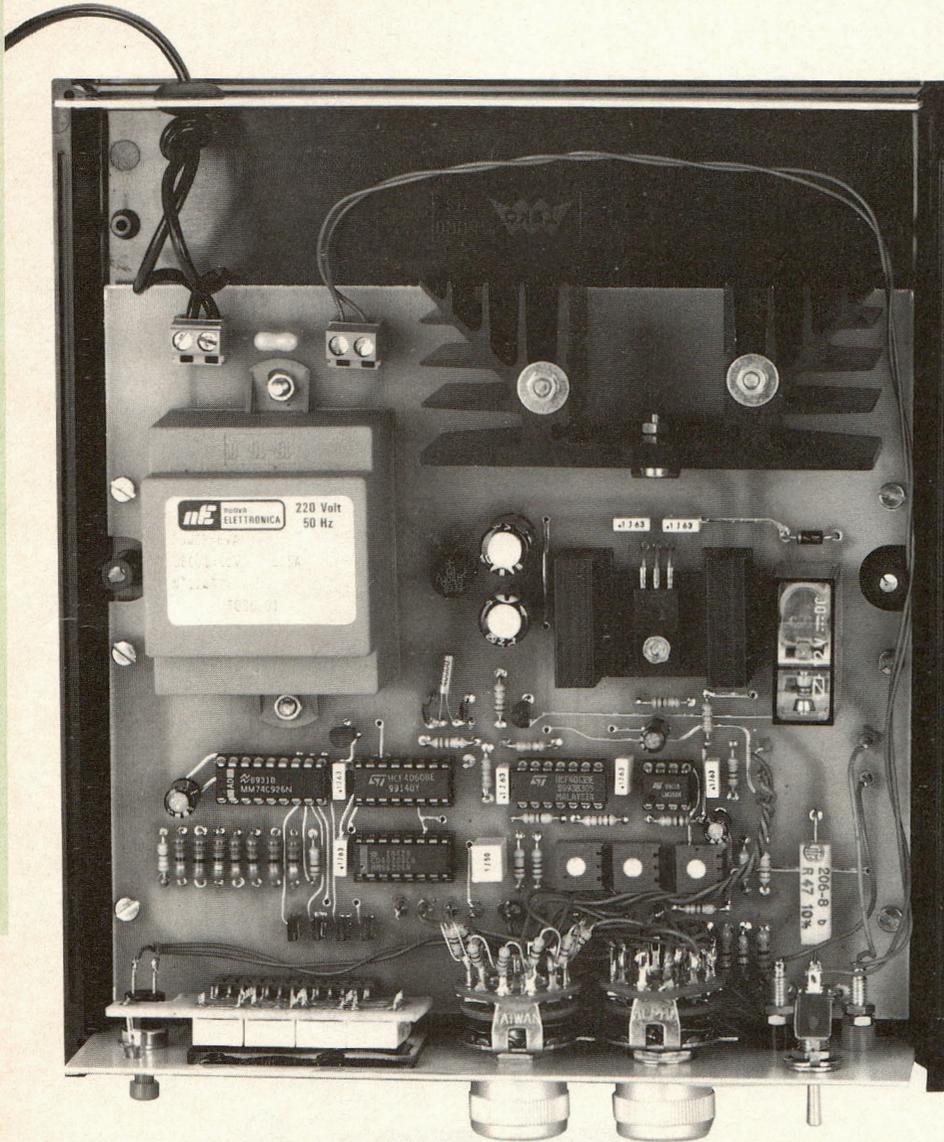
LISTE DES COMPOSANTS LX 1168

R1-R10	470 ohm 1/4 watt	C7	100 µF electr. 25 volt
R11	100 ohm 1/4 watt	C8	100.000 pF polyester
R12	100.000 ohm 1/4 watt	C9	100.000 pF polyester
R13	5.600 ohm 1/4 watt	C10	100.000 pF polyester
R14	3.300 ohm 1/4 watt	C11	100.000 pF polyester
R15	6.800 ohm 1/4 watt	C12	470 µF electr. 50 volt
R16	4.700 ohm 1/4 watt	C13	100.000 pF polyester
R17	27.000 ohm 1/4 watt	C14	100.000 pF polyester
R18	5.600 ohm 1/4 watt	C15	470 µF electr. 50 volt
R19	3.300 ohm 1/4 watt	XTAL	quartz 40 KHz
R20	12.000 ohm 1/4 watt	DS1	diode EM.513 ou 1N.4007
R21	1.000 ohm 1/4 watt	DL1	LED
R22	20.000 ohm ajustable	DISPLAY I-4	afficheur LN.513/RK
R23	20.000 ohm ajustable	RS1	pont redresseur 100 V. 1 A.
R24	20.000 ohm ajustable	TR1	NPN type BC.547
R25	4.700 ohm 1/4 watt	TR2	NPN type BC.547
R26	0,47 ohm 3 watt	TR3-TR6	NPN type ZTX.653
R27	2,2 ohm 1/4 watt	MFT1	mospower NPN type P.321
R28	12 ohm 1/4 watt	IC1	LM.358
R29	15 ohm 1/4 watt	IC2	C/Mos type 4013
R30	15 ohm 1/4 watt	IC3	C/Mos type 4060
R31	330 ohm 1/4 watt	IC4	C/Mos type 4020
R32	33.000 ohm 1/4 watt	IC5	MM.74C926
R33	2,2 megohm 1/4 watt	IC6	uA.7805
R34	10.000 ohm 1/4 watt	F1	fusible réarmable 145 mA
R35R41	82 ohm 1/4 watt	Relais	relais 12 volt 1 RT
C1	100.000 pF polyester	S1	rotacteur 1 circuit 10 positions
C2	1 µF electr. 63 volt	S2/A-B-C	rotacteur 3 circuits 3 positions
C3	1 µF polyester	S3	interrupteur
C4	10 µF electr. 63 volt	P1	bouton poussoir
C5	47 pF	T1	transformateur 6 W(T006-01)
C6	47 pF		sec. 12 volt 0,5 Ampère

Fig 1 : Schéma électrique du régénérateur d'accu au Cd/Ni et en bas les connexions des transistors vus de dessous ainsi que l'affichage vu de droite. Pour les connexions des autres circuits intégrés, voir la fig.3.

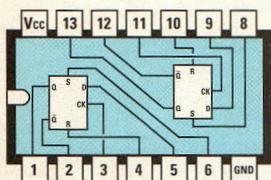


**Fig 2 : Vue de l'intérieur du boîtier plastique avec le circuit imprimé. Sur le panneau avant sont fixés l'interrupteur S3, les deux commutateurs S1-S2, le bouton poussoir de "start" et les deux embases pour la connexion à l'accu.**

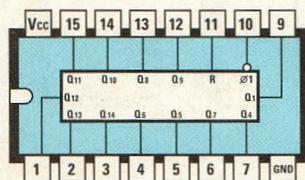


dernier la platine d'affichage. Après avoir soudé toutes les pattes, contrôler attentivement l'absence de court circuit entre les broches adjacentes. Insérer ensuite toutes les résistances. A droite du relais placer la diode DS1, en tournant la bague indiquant la cathode vers la gauche (voir fig.4). Puis insérer les ajustables, les condensateurs céramiques, le petit quartz cylindrique -placé près du transformateur- les condensateurs polyester, électrolytiques et le pont RS1 en respectant la polarité des deux broches. Ensuite insérer tous les transistors en contrôlant à l'aide de la fig.4 de quel côté doit être tournée la partie plate de leurs corps. Pour les transistors TR3 - TR4 - TR5 - TR6, placés près du CONN.1, tourner le côté plat vers la gauche. Bien prendre garde à l'orientation correcte de ces derniers et bien repérer la position des bords arrondis. Insérer maintenant le relais, le circuit intégré régulateur IC6, fixé auparavant sur un radiateur de refroidissement puis le souder sur le circuit après avoir replié ses broches en L, et, pour finir, le mospower MFT1 qui sera fixé sur le grand radiateur, avant de procéder à la soudure de ses broches sur le circuit, comme visible en fig.4.

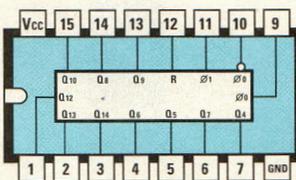
**Fig 3 : Connexions vues de dessus de tous les circuits intégrés utilisés dans ce circuit. Les autres connexions sont reportées sur le schéma électrique visible en fig.1.**



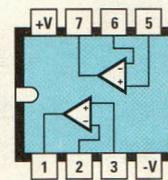
4013



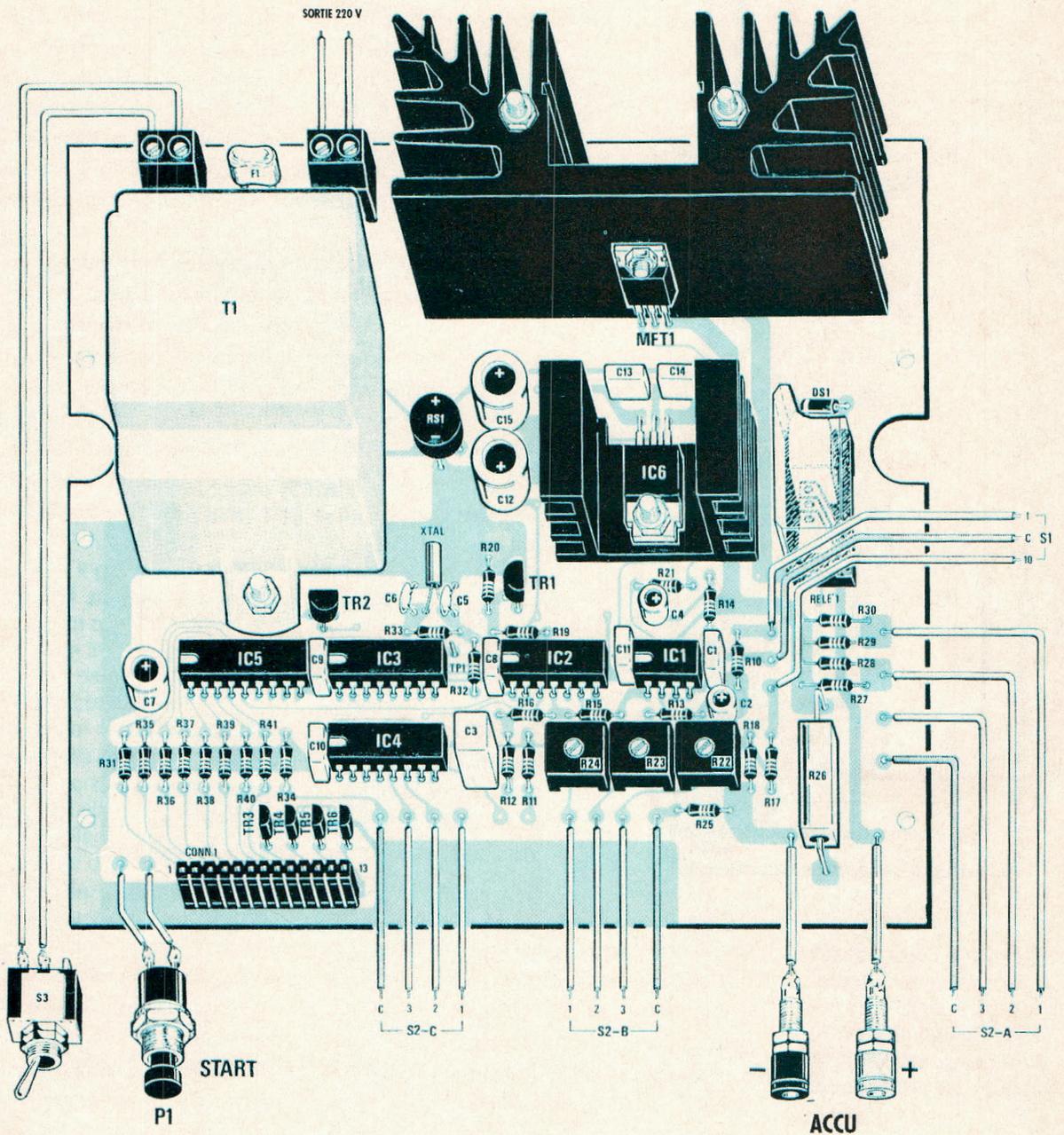
4020



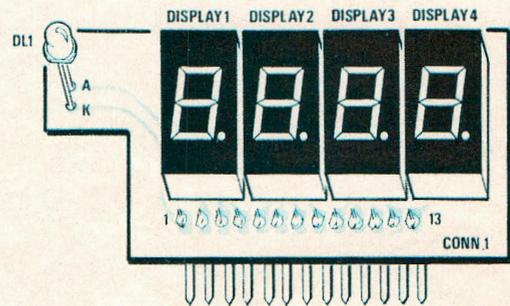
4060

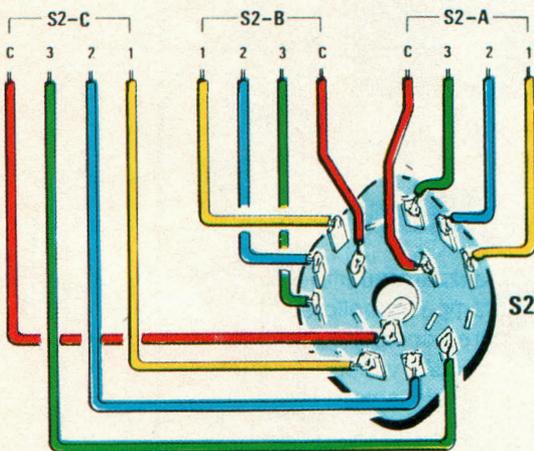
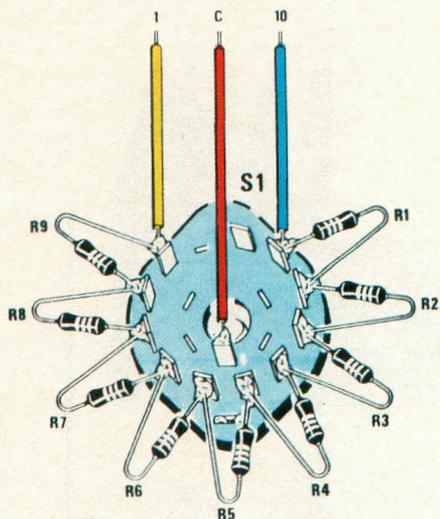


LM 358



**Fig 4 : Schéma pratique. Sur le CONN.1 visible en bas à gauche sera inséré le circuit imprimé de l'affichage. Les fils indiqués S2/C-S2/B-S2/A et S1 seront reliés aux deux commutateurs visibles en fig.5-6.**





**Fig 5 :** Sur le commutateur S1 seront fixées toutes les résistances R1 à R9, les trois fils indiqués 1-C-10 doivent être reliés au circuit imprimé visible sur le côté gauche.

**Fig 6 :** Sur le second commutateur S2 à 3 circuits 3 positions, câbler les fils, en prenant garde à ne pas intervertir les fils 1-2-3, reliés au circuit imprimé placé sur la gauche. Utiliser de préférences des fils de couleurs différentes.

Il est conseillé de fixer ce radiateur sur le circuit imprimé avec deux vis, pour éviter qu'en cas de choc le poids du radiateur ne provoque la rupture des broches du MOS-POWER. Pour finir, monter les deux borniers destinés à recevoir la tension secteur de 220 volt, l'interrupteur S3, puis le fusible réarmable F1 et enfin le transformateur d'alimentation dont la fixation sera assurée par deux vis. Se souvenir que seul le secondaire du transformateur est raccordé sur le circuit imprimé et qu'il est dangereux d'inverser le primaire et le secondaire. Terminer le montage en insérant les circuits intégrés dans leurs supports respectifs en tournant l'en-

coche en U vers la gauche (voir fig.4). Les raccordements reliant cette platine aux deux commutateurs S1 S2, au bouton P1 et aux deux embases banane, seront effectués après avoir monté la platine d'affichage LX.1168/B. Comme visible en fig.4, souder sur le circuit imprimé LX.1168/B, le connecteur mâle, la led DL1 en orientant la broche plus longue A (Anode) vers le haut puis les quatre afficheurs en plaçant le côté équipé du point décimal vers le bas.

## MONTAGE DANS LE BOÎTIER.....

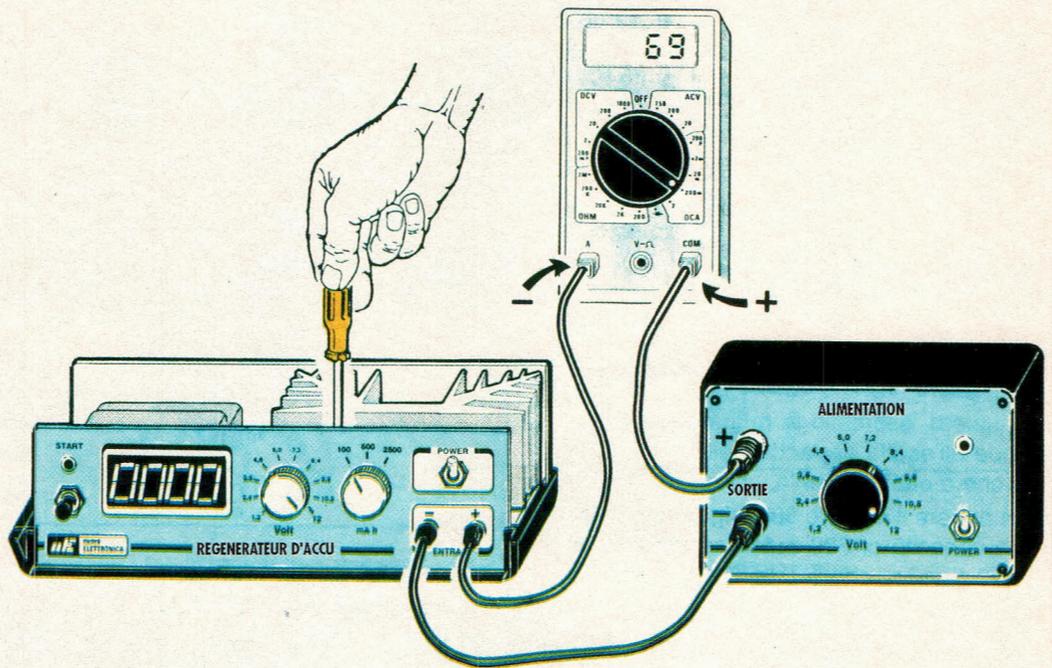
Le circuit imprimé principal LX.1168 sera fixé à l'aide de vis sur le fond du boîtier plastique. Avant de poursuivre, prendre le pan-

neau avant et fixer, après avoir raccourci leurs axes, les deux commutateurs rotatifs S1 - S2. Sur ce panneau, fixer le bouton poussoir P1, l'interrupteur S3, et les deux embases banane rouge et noir en respectant l'ordre de montage comme visible en fig.8. A ce stade placer sur le commutateur S1 toutes les résistances de R1 à R9 et relier les fils indiqués 1 - C - 10 aux trois emplacements situés à droite, près du relais, et visibles dans le schéma pratique de la fig.4. Pour le commutateur S2 à 3 circuits 3 positions, utiliser un circuit pour S2/A, un pour S2/B et le dernier pour S2/C, en prenant garde de ne pas intervertir les positions 1-2-3 ou la broche centrale d'un circuit avec celle d'un autre. Avant de fermer le boîtier procéder au réglage des ajustables R22 - R23 - R24.

## REGLAGE .....

La solution la plus simple pour régler ces ajustables consiste à utiliser une alimentation stabilisée en mesure de fournir un courant d'environ 1,5 Ampère. Cette alimentation doit être réglée pour fournir en sortie une tension de 12 volt, puis, comme visible en fig.7, placer en série un multimètre positionné pour la mesure en courant continu.

Après avoir réglé l'alimentation pour une tension de 12 volt, tourner le commutateur S1 sur la position 12 volt. Tourner maintenant le commutateur S2 sur la position 100 mA/H, mettre en marche le régénérateur (power), et appuyer sur le poussoir P1 (start). A l'aide d'un tournevis, tourner l'ajustable R24 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 69 milliampère. Une valeur de 68 mA ou 70 mA pouvant être considérée comme bonne. Après avoir réglé cet ajustable, éteindre l'appareil, puis tourner le commutateur S2 sur la position 600 mA/H. Remettre en marche l'appareil et appuyer de nouveau sur le poussoir P1 ; puis à l'aide d'un tournevis tourner le curseur de l'ajustable R23 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 275 milliampère, plus ou moins 1 mA. Eteindre l'appareil, puis tourner le com-



**Fig 7: Avant de fermer le couvercle du boîtier régler les ajustables R24-R23-R22 en utilisant une alimentation fournissant 12 volt et un testeur réglé pour la mesure de courant continu.**

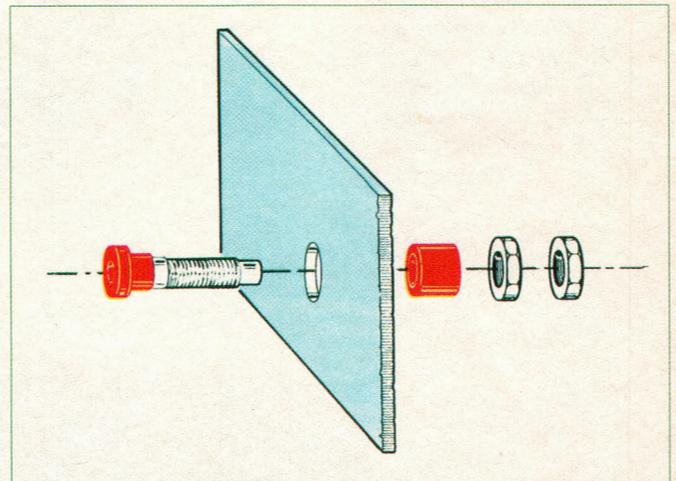
mutateur S2 sur la position 2500 mA/H. Allumer à nouveau l'appareil et appuyer encore sur le poussoir P1, puis à l'aide d'un tournevis tourner le curseur de l'ajustable R22 jusqu'à lire sur le testeur un courant de 1100 milliampère plus ou moins 1 mA comme précédemment. Une différence de quelques mA n'est pas de nature à modifier les caractéristiques du montage. **Après ce dernier réglage, fermer le boîtier.**

## MODE D'EMPLOI .....

☐ Toutes les fois que vous devrez décharger un accu cadmium/nickel, reliez sa broche positive à l'embase rouge et la broche négative à la noire, puis avant d'allumer l'appareil, placez le commutateur S1 sur la valeur de la tension de cet accu et tournez le commutateur S2 sur la position suivante :

100 mA/h pour accu de 100 à 500mA/h  
 600 mA/h pour accu de 600 à 2.500 mA/h  
 2.500 mA/h pour accu de 2.500 à 5.000 mA/h

Ces opérations effectuées, appuyer sur le poussoir P1 (start) et attendre que l'accu se décharge totalement ; cette condition étant atteinte lorsque la led DL1 cesse de s'éclairer. Quand l'accu est totalement déchargé, l'affichage indique sa capacité. Par exemple, pour un accu de 600 mA/h, l'affichage du nombre 300 signifie que l'accu dispose encore de la moitié de sa capacité ou qu'il reste bloqué sur sa "mémoire" à 300 mA/H. Pour recharger un accu ne tenant plus la charge, opérer plusieurs fois de suite jusqu'à obtenir l'affichage de sa capacité réelle en fin du cycle de décharge. Si la moitié de la capacité est affichée, cela signifie que la "mémoire" n'est pas totalement effacée. Il faudra donc le recharger puis le décharger 3 à 4 fois consécutives.



**Fig 8: La fiche banaan "Entrée" doit être isolée du panneau avant, donc la rondelle plastique sera placée sur l'arrière du panneau. Le raccordement des accumulateurs pourra s'effectuer à l'aide de cordons banane équipés en bout de pince crocodile ou encore de Grip-Fil.**

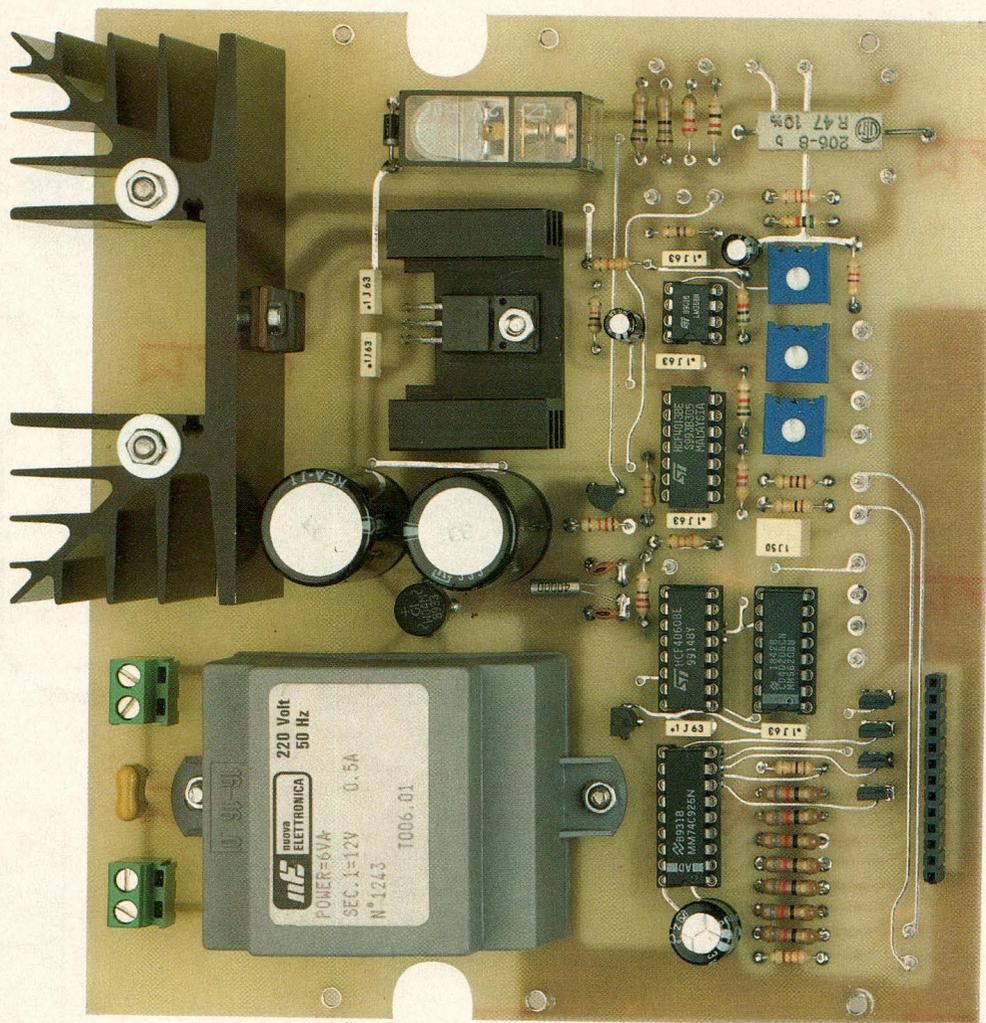


Fig 9: Photo du circuit LX.1168. Sur toutes les photos des circuits imprimés le dessin sérigraphié des composants et le vernis épargne soudure ne sont pas visibles. Les circuits distribués en sont bien sûr équipés.

Fig 10: Photo du montage dans le boîtier du chargeur d'accu au Cd/Ni. Ce circuit en plus de charger l'accu sert également à le régénérer en effaçant sa "mémoire".



Si après plusieurs cycles l'affichage indique toujours la moitié de sa capacité théorique, les raisons pourront être les suivantes :

- ☛ *l'accu est défectueux ou sa capacité réelle est celle indiquée sur l'affichage,*
- ☛ *l'alimentation utilisée pour la recharge ne fournit pas le courant nécessaire,*
- ☛ *l'accu a été retiré du régénérateur alors qu'il n'était pas encore totalement chargé.*

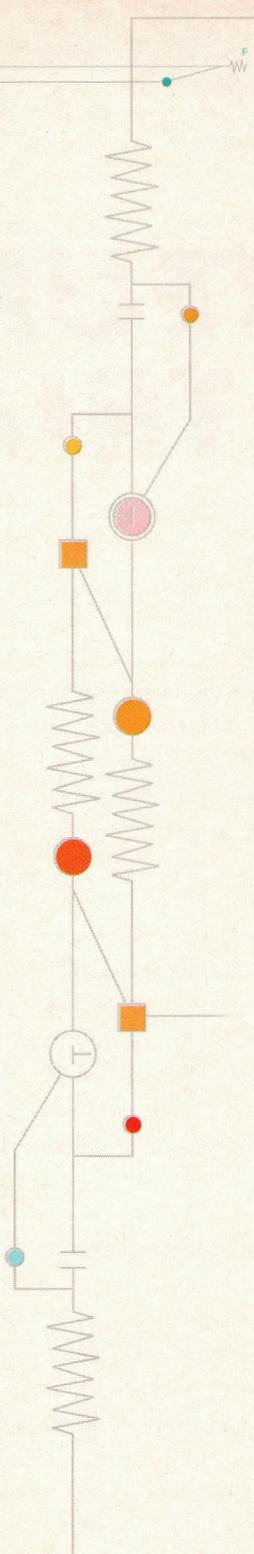
## COÛT DE REALISATION .....

☐ Tout le nécessaire à la réalisation de ce régénérateur d'accu au Cd/Ni comprenant les deux circuits imprimés LX.1168-LX.1168/B, le transformateur d'alimentation, le cordon secteur, le radiateur de refroidissement, les circuits intégrés, les transistors, le quartz, les commutateurs, l'afficheur, les boutons, le relais, soit tous les composants visibles sur les fig.4-5-6 sauf le boîtier ..... **732,65 F**

☐ Coût du boîtier MO.1168 comprenant les tôles percées et sérigraphiées (voir fig.10) ..... **143,90 F**

☐ Coût du circuit imprimé LX. 1 168 ..... **180,00 F**

☐ Coût du circuit imprimé LX.1 168/B ..... **20,00 F**



## L'ÉCOLOGIE AU SERVICE DE L'ÉLECTRONIQUE.

**UNE GAMME COMPLETE DE FORMULATIONS 100 % ÉCOLOGIQUES SANS CFC - SANS HCFC :**

- Nettoyants et lubrifiants de contacts
- Produits de maintenance, refroidisseurs, dépoussiérants...
- Solvants de nettoyages pour circuits imprimés
- Nettoyants techniques
- Vernis de protection et tropicalisation
- Lubrifiants techniques

Que ce soit pour des applications électroniques ou électromécaniques, sous forme d'aérosols, de seringues ou de bidons, les outils chimiques ELECTROLUBE vous procurent la bonne solution, bonne pour vous, bonne pour l'environnement.

### DISTRIBUTEURS :

COMINDUS : .....TÉL. (I) 64 62 14 55 - FAX. (I) 64 62 14 84  
 SOCEM-ELEC : .....TÉL. (I) 64 68 23 37 - FAX. (I) 64 68 29 75  
 FARNELL : .....TÉL. 74 65 94 66 - FAX. 74 60 33 82  
 PHIMARAL : .....TÉL. (I) 43 83 42 77 - FAX. (I) 43 83 99 99  
 RADIOSPARES : .....TÉL. 44 84 72 72 - FAX. 44 10 16 00  
 ORBITEC : .....TÉL. (I) 47 15 54 54 - FAX. (I) 42 70 16 67  
 Minitel 3614 ORBIT

**CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE**

# ELECTROLUBE®



Une division de HK Wentworth Ltd  
 20, avenue de l'Escouvier - BP 531  
 95205 SARCELLES CEDEX  
 Tél (I) 39 94 38 37 - Fax (I) 34 19 73 70

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.  
 Commande à **Nouvelle Electronique Import**  
 17, quai de Chamnard 19000 TULLE  
 Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

T

# ESTEUR DE THY & TRIAC

Tout électricien ; amateur ou non, a dû au moins une fois remplacer sur un circuit un thyristor ou un TRIAC défectueux et souvent éclaté. Faute de références, l'équivalence n'est pas toujours parfaite et les montages ont parfois un comportement différent souvent dû uniquement à une différence de sensibilité entre le composant de remplacement et l'original.

Ainsi le nouveau composant, une fois inséré dans le circuit, ne fonctionne pas. En effet, habituellement seule la tension et le courant maximum de travail sont pris en compte, alors que la sensibilité de la gâchette est un élément primordial.

Malheureusement, ils existent des composants (Thyristor ou TRIAC) très sensibles qui demandent un courant d'excitation de seulement 0,2 mA, puis d'autres à sensibilité moyenne, égale à 5-10 mA ; d'autres encore moins sensibles demandent des courants de l'ordre de 15-25 mA, certains même ayant besoin de 50-60 mA.

Si vous avez un étage d'excitation en mesure de fournir un maximum de 1 mA et que vous insérez dans ce circuit un composant qui demande sur la gâchette un courant d'excitation de 25 mA, cela ne fonctionnera jamais, alors que si vous avez un étage en mesure de distribuer 15 mA, insérer des composants de moyenne et haute sensibilité provoquera un fonctionnement permanent.

Pour mesurer le courant minimum d'excitation de la gâchette d'un thyristor ou d'un TRIAC il vous faudra disposer d'un instrument peu diffusé et très rare ! Pour cette raison plusieurs Instituts Techniques et Professionnels nous ont demandé l'étude de ce projet, car ils savent qu'avec notre kit ils auront la certitude d'avoir un appareil complet à un coût raisonnable !

Le montage présenté est en mesure de :

- ☞ Contrôler Thyristor et TRIAC.
- ☞ Déterminer s'il s'agit d'un thyristor ou d'un TRIAC.
- ☞ Mesurer le courant d'excitation négatif.
- ☞ Mesurer le courant d'excitation positif.
- ☞ Contrôler le fonctionnement d'un TRIAC en appliquant sur l'Anode 2 une tension positive ou négative en excitant la gâchette avec un courant positif ou négatif. De cette façon il est possible de déterminer la sensibilité d'un TRIAC dans les quatre quadrants de sa courbe de fonctionnement.

## AVANTAGES PRATIQUES.....

- ☐ En fait, si un thyristor ou un TRIAC ne fonctionne pas vous pourrez savoir immédiatement s'il est défectueux ou non.
- ☐ Si avec la référence d'un composant vous n'arrivez pas à déterminer s'il s'agit d'un thyristor ou d'un TRIAC, il suffit de l'alimenter en positionnant les inverseurs S2 et S3 sur le signe positif, puis tourner le bouton du potentiomètre jusqu'à faire allumer l'ampoule de 12

# RISTOR

FR1

R7

volt placée sur l'anode et répéter la même manoeuvre avec l'inverseur S3 sur le signe négatif.

Si l'ampoule s'allume seulement avec la tension positive, il s'agit d'un thyristor et si elle s'allume avec les deux polarités c'est un TRIAC.

Si vous disposez d'un circuit qui vous intéresse et que vous en voulez un second exemplaire, sans connaître la référence du thyristor ou du TRIAC utilisé dans le circuit ; en mesurant la sensibilité de gâchette vous pourrez envisager de le remplacer avec un de ceux en votre possession, et contrôler si le montage fonctionne toujours correctement. Ce procédé permet de déterminer avec exactitude les caractéristiques du composant inconnu.

Après avoir contrôlé l'intensité d'excitation de la gâchette du composant que vous voulez remplacer, en choisir un autre qui présente environ la même sensibilité.

Si au contraire vous disposez de composants demandant un courant d'excitation supérieur, vous pourrez également les utiliser en rédui-

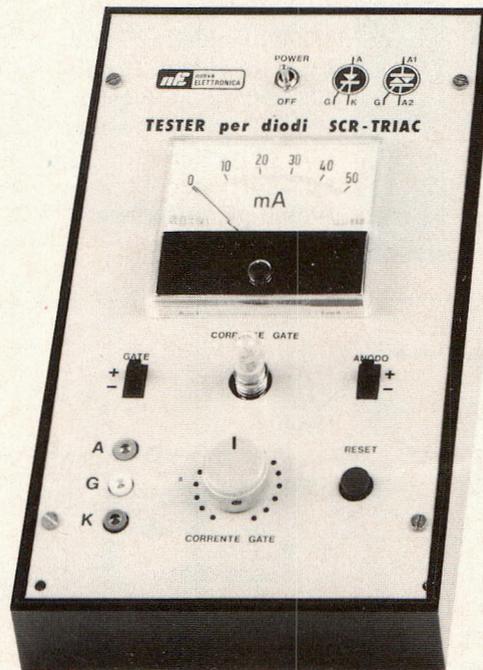
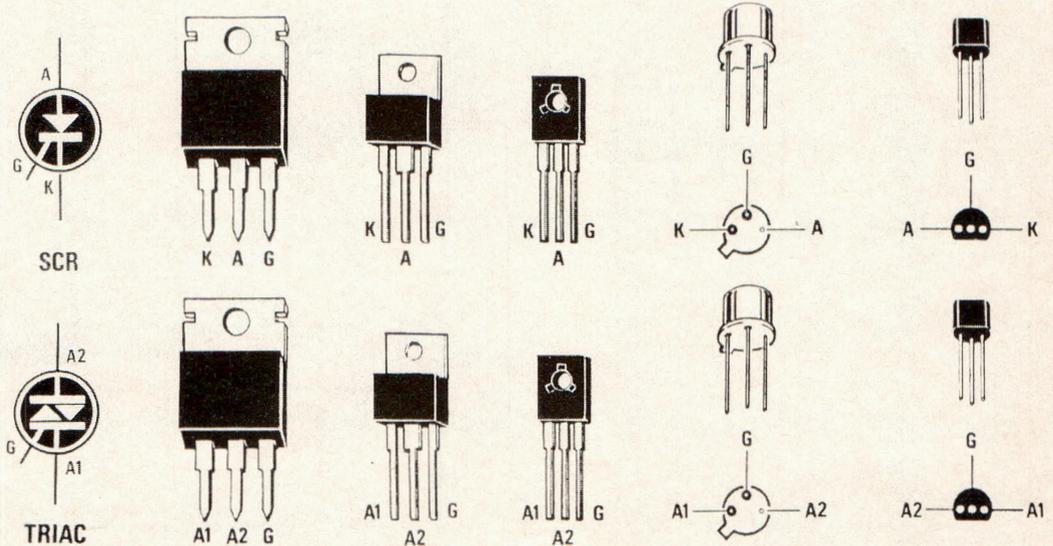
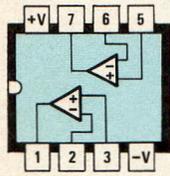


Fig 1 : Brochage des types les plus courants de thyristors (SCR) et de TRIAC.

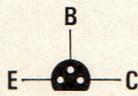


## LISTE DES COMPOSANTS LX.1124 - 1124/B

\* Les composants précédés d'un astérisque doivent être montés sur le circuit imprimé LX 1124B



TL082



BC327-BC337

Fig 2 : Connexion du circuit intégré TL.082 vu de dessus et du transistor BC.337 (NPN) et BC.327 (PNP) vu de dessous.

- R1 12.000 ohm 1/4 watt
- R2 10.000 ohm pot. linéaire
- R3 1 Mégohm 1/4 watt
- R4 1 Mégohm 1/4 watt
- R5 1 Mégohm 1/4 watt
- R6 1 Mégohm 1/4 watt
- R7 10 ohm 1/2 watt
- R8 10.000 ohm 1/4 watt
- \*C1 1.000  $\mu$ F electr. 25 volt
- \*C2 1.000  $\mu$ F electr. 25 volt
- \*C3 100.000 pF polyester
- \*C4 100.000 pF polyester
- C5 1  $\mu$ F polyester
- C6 1  $\mu$ F polyester
- C7 10.000 pF polyester

- C8 100.000 pF polyester
- C9 100.000 pF polyester
- DS1-DS2 diodes type 1N.4150
- \*RS1 pont redresseur. 100 V. 1 A.
- TR1 NPN type BC.337
- TR2 PNP type BC.327
- IC1 TL.082
- mA Galvanomètre 50 mA.
- P1 bouton poussoir
- S11 interrupteur
- S2 triple inverseur
- S3 interrupteur
- \*T1 transformateur 10 watt (TN01.26) secondaire. 9 + 9 V. 0,5 A
- LP1 ampoule 12 volt 3 watt

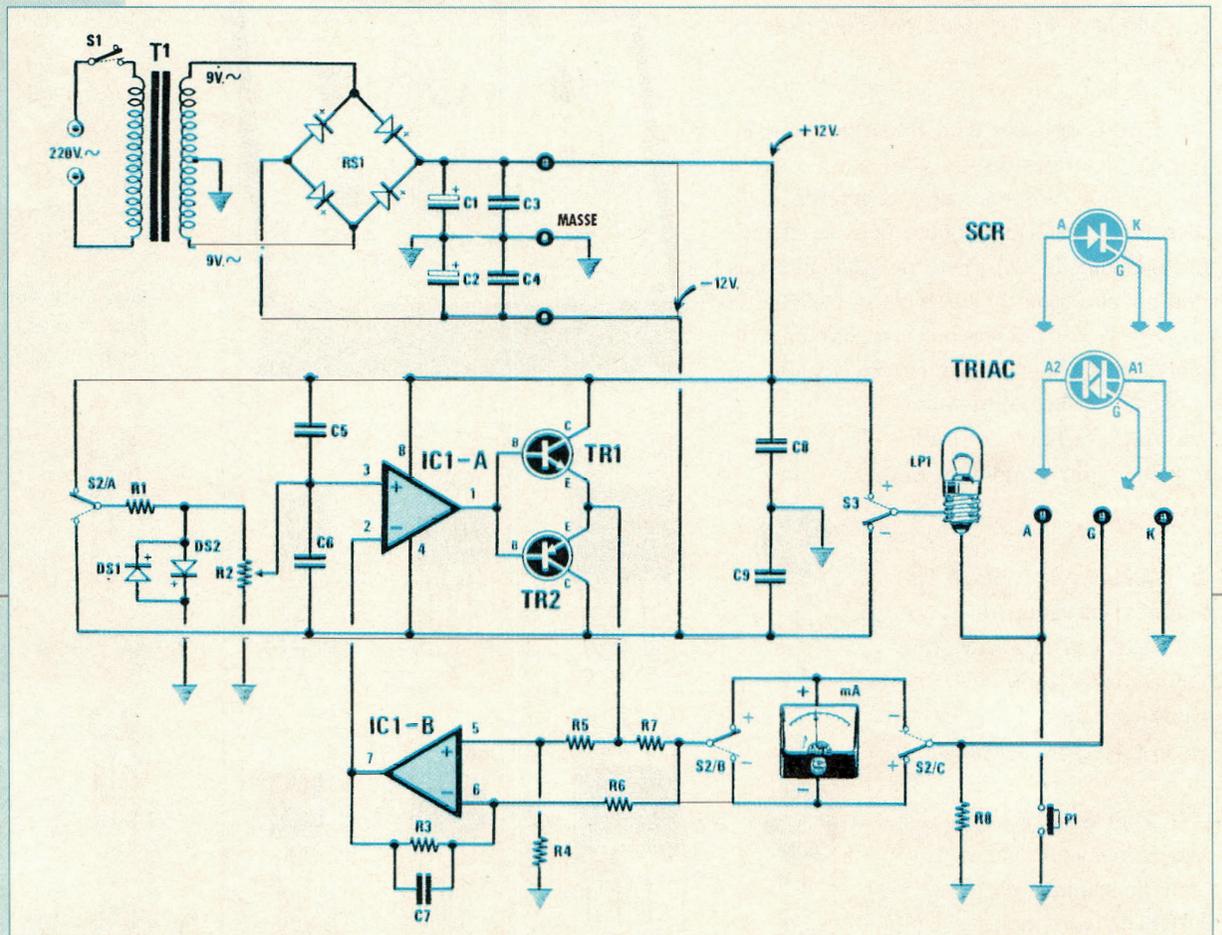


Fig 3 : Schéma électrique du testeur de THYRISTOR et TRIAC. Les inverseurs référencés S2/A - S2/B - S2/C sont contenus dans un unique inverseur à trois circuits référencé S2.

sant la valeur ohmique de la résistance qui est appliquée en série sur la gâchette.

**Quelques exemples :**

- ☞ Dans le circuit de la fig.10, réduire la résistance R1 de 1.000 ohm et la remplacer par une de 820 ohm ou de 680 ohm.
- ☞ Dans le circuit de la fig. 11, réduire la résistance R1 de 270 ohm et la remplacer par une de 220 ohm ou de 180 ohm.
- ☞ Dans le circuit de fig.12, qui utilise un NE.555, réduire la valeur de la résistance R1 de 180 ohm à 150 ohm.

**SCHEMA ELECTRIQUE**

Sur la fig.3 est reporté le schéma électrique de cet appareil. Comme vous pouvez le constater, pour réaliser ce projet, peu de composants sont nécessaires : un double ampli opérationnel référencé IC1, un classique TL.082, un transistor NPN type BC.337, référencé sur le schéma électrique TR1 et un transistor PNP type BC.327, référencé TR2. A ce circuit est ajouté un simple galvanomètre de 50 milliampère, qui sert à lire le courant d'excitation de gâchette du composant à tester.

**Pour la description du schéma électrique, nous partons de l'inverseur S2/A, raccordé à la tension positive de 12 volt.**

Cette tension atteint, par l'intermédiaire de la résistance R1, le potentiomètre R2 dont le curseur est relié à l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel référencé IC1/A.

Aux bornes de ce potentiomètre sont reliées deux diodes silicium placées têtes bèches, référencés DS1 - DS2, ayant pour raison d'être

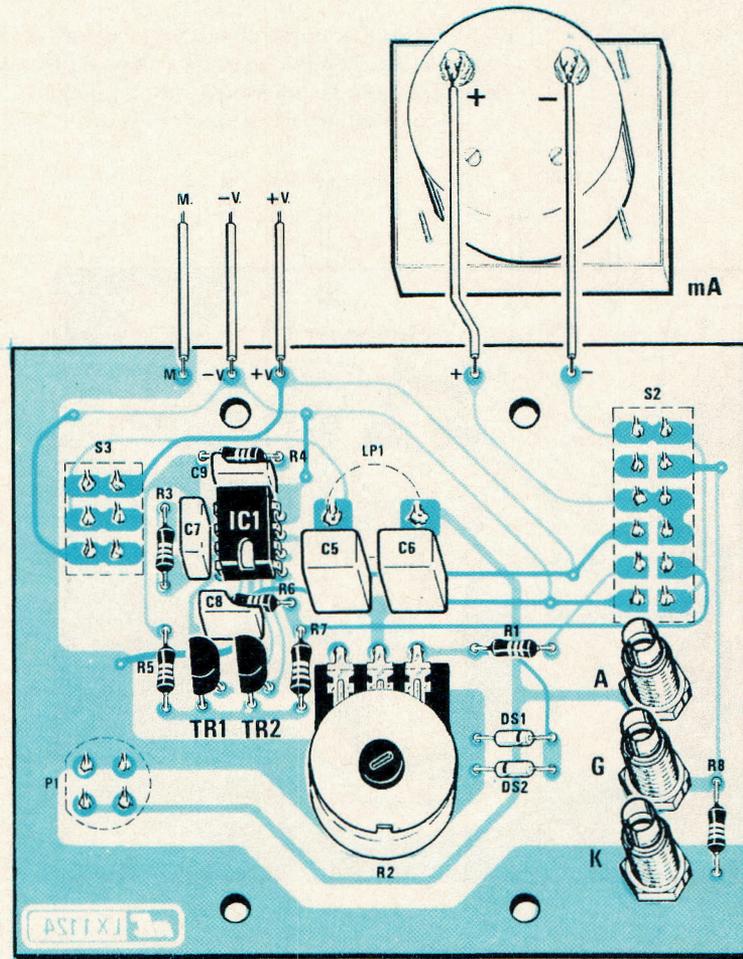


Fig 4 : Schéma pratique du circuit vu de dessous. En bas, la photo avec tous les composants déjà montés. Le circuit imprimé distribué, dispose, lui, d'une implantation sériographiée.

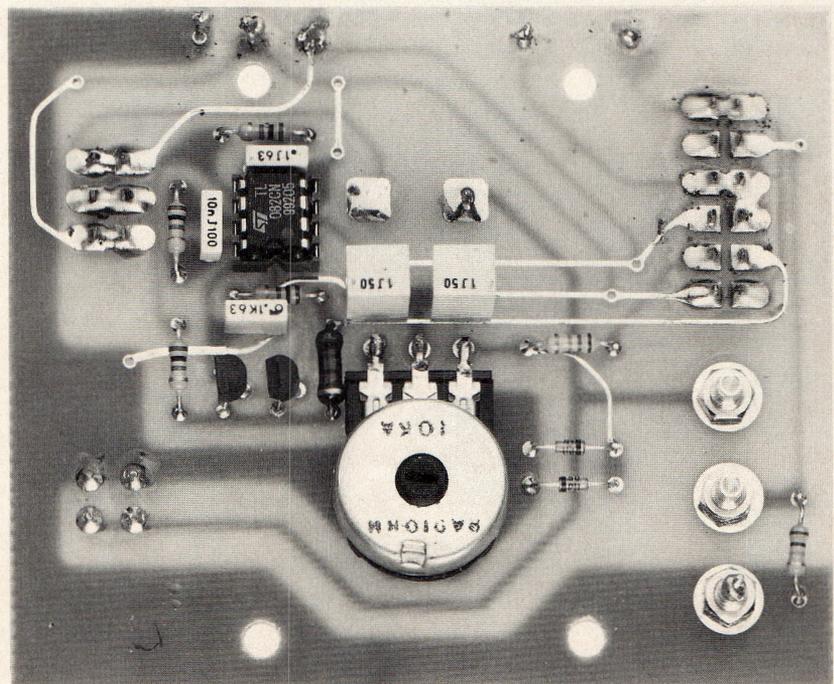
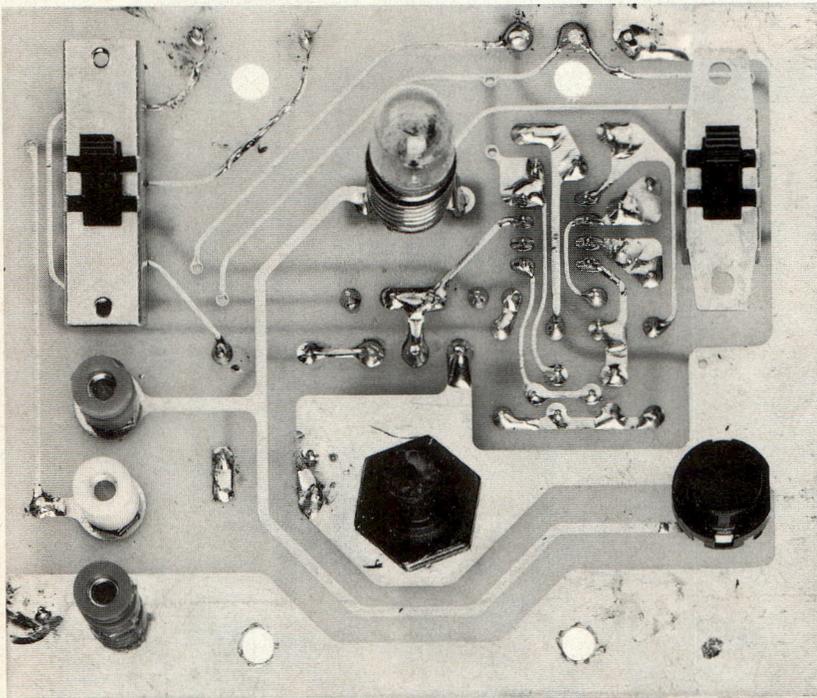
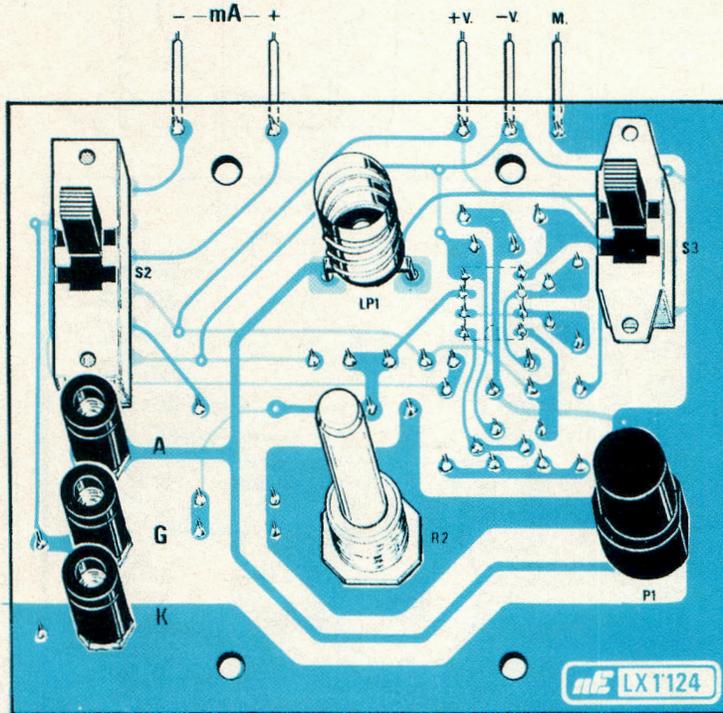


Fig 5 : Schéma pratique du circuit vu de dessus. En bas, la photo avec les composants déjà implantés. Le poussoir P1 est appliqué en orientant le méplat vers la droite.



la limitation de la tension d'un minimum de 0 volt à un maximum de 0,6 volt positif.

□ Ainsi une tension positive sur l'entrée non inverseuse, induit sur la sortie patte 1 de IC1/A une tension positive servant à la polarisation d'un seul des deux transistors présents sur la sortie et plus précisément la base du transistor TR1, qui est un NPN. Sur l'émetteur de TR1, vous retrouverez donc un courant positif, qui, par l'intermédiaire de la résistance R7 (voir fig.3), arrivera sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC via les embases A-G-K.

L'inverseur S2/A tourné vers la tension négative de 12 volt, une tension comprise entre 0 volt et 0,6 volt négatif sera prélevée du curseur du potentiomètre R2. La présence d'une tension négative sur l'entrée non inverseuse provoquera l'apparition sur la sortie patte 1 de IC1/A d'une tension négative, qui pourra polariser un seul des deux transistors présents sur la sortie et plus précisément la base du transistor TR2, qui est un PNP. Sur l'émetteur de TR2, vous retrouverez donc un courant négatif qui, par l'intermédiaire de la résistance R7 (voir fig.3), sera acheminé sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC grâce aux embases A-G-K.

□ Les deux transistors TR1 - TR2 peuvent se porter en conduction avec des tensions de polarisation dont la valeur ne dépasse jamais les 0,6 volt, car pour que la tension de base appliquée sur les deux transistors dépasse la valeur de seuil, il est nécessaire de se servir du second ampli opérationnel, référencé IC1/B, dont les entrées sont reliées aux bornes de la résistance R7.

En pratique, l'ampli opérationnel IC1/B modifie la tension sur la patte inverseuse de IC1/A, de façon à obtenir sur la sortie des deux émetteurs la valeur de courant requise.

En tournant le potentiomètre vers la masse, on obtient un courant nul ; alors qu'en le tournant vers la butée opposée, un courant

maximum de 50 mA est obtenu, qui pourra être positif ou négatif selon la position dans laquelle est placé l'inverseur S2/A.

**Pour connaître le courant appliqué sur la gâchette du thyristor ou du TRIAC, utiliser cette formule:**

$$mA = ( Volt : R7 ) \times 1.000$$

En sachant que la valeur de R7 est de 10 ohm, lorsque sur l'entrée non inverseuse de IC1/A se trouve une tension de 0,05 volt, un courant de :

$$( 0,05 : 10 ) \times 1.000 = 5 \text{ mA est obtenu}$$

Lorsque sur l'entrée non inverseuse se trouve une tension de 0,6 volt, un courant de :

$$( 0,6 : 10 ) \times 1.000 = 60 \text{ mA est obtenu}$$

Le milliampèremètre, installé en série après la résistance R7 et avant l'embase banane indiqué G, indique le courant appliqué sur la gâchette du composant relié à l'embase banane A-G-K.

Puisque la gâchette peut être excitée avec un courant négatif ou positif, en inversant la polarité, il est également nécessaire d'inverser aussi les connexions de l'instrument de mesure, à moins de disposer d'un galvanomètre à zéro central.

Pour répondre à cette nécessité, un triple inverseur, référencé S2/A - S2/B - S2/C a été utilisé pour S2.

❑ Quand le curseur de S2/A est tourné vers 12 volt positifs, l'inverseur S2/B est relié à la sortie de la résistance R7 vers le + de l'instrument, alors que l'inverseur S2/C est relié à la broche de la gâchette vers le - .

❑ Quand le curseur de S2/A est tourné vers

12 volt négatifs, l'inverseur S2/B est dans ce cas relié à la sortie de la résistance R7 vers le - de l'instrument de mesure, alors que l'inverseur S2/C est relié à la gâchette vers le + .

❑ L'ampoule LP1 de 12 volt 3 watt, insérée entre le commun de l'inverseur S3 et l'anode du circuit imprimé, sert à visualiser le moment où la jonction testée entre en conduction.

❑ L'inverseur S3 sert à modifier la polarité d'alimentation de positif à négatif, de façon à contrôler sur les TRIAC le courant d'excitation de la gâchette dans les quatre quadrans, soit :

- Excitation gâchette + Excitation A2 +**
- Excitation gâchette - Excitation A2 +**
- Excitation gâchette - Excitation A2 -**
- Excitation gâchette + Excitation A2 -**

En alimentant l'anode du thyristor et l'anode 2 du TRIAC avec une tension continue, l'ampoule reste toujours allumée. Lorsque cette jonction est entrée en conduction et que le courant d'excitation est enlevé de la gâchette, l'ampoule s'éteint. Dans le cas des thyristors, il suffit d'enlever pendant quelques millisecondes la tension sur l'anode en remplaçant l'inverseur S3 sur la position de départ. Au contraire, pour le TRIAC il faut nécessairement court-circuiter à la masse l'anode 2, après avoir tourné au minimum le courant d'excitation de la gâchette. Puisque cette solution est également valable pour les thyristors, un bouton poussoir P1 a été placé dans le circuit, qui, appuyé, court-circuite l'anode à la masse.

❑ Pour alimenter ce circuit, une tension de 2 fois 12 Volt environ est nécessaire. Elle sera prélevée du pont redresseur RS1. Pour obtenir cette tension continue de 12 + 12 volt, un transformateur (voir T1) en mesure de distribuer une tension alternative de 9 + 9 volt est utilisé.

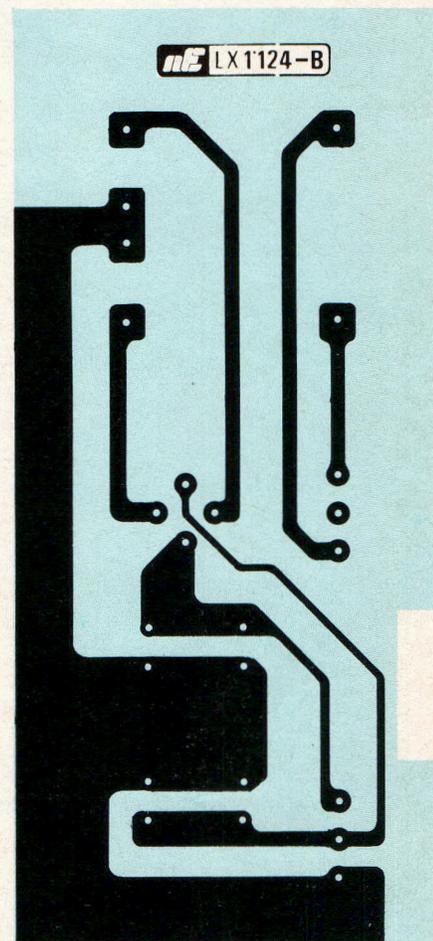


Fig 6 : Dessin grandeur nature du circuit imprimé de l'alimentation vu du côté cuivre. ....

## SCHEMA PRATIQUE .....

□ Pour réaliser ce montage deux circuits imprimés sont nécessaires : un, référencé LX.1124, pour l'étage d'excitation et l'autre, référencé LX.1124/B, pour l'étage d'alimentation.

Commencer la réalisation par le circuit imprimé LX. 1124. Sur ce circuit double face à trous métallisés, visible en fig.4, monter le support du circuit intégré IC1, le potentiomètre R2, les transistors, les diodes puis tous les composants passifs. Les broches K (cathode) des diodes silicium DS1 - DS2 doivent être positionnées tête bêche, par conséquent tourner indifféremment vers le potentiomètre R2 la broche K de DS1 ou de DS2, l'important étant d'inverser la seconde par rapport à la première. La partie arrondie du corps des deux transistors doit être tournée vers le potentiomètre en prenant garde à leurs références (BC.337 et BC.327).

Le transistor TR2, référencé BC.327, est un PNP positionné près du potentiomètre R2, alors que le transistor TR1, référencé BC.337, est un NPN positionné près de la résistance R5. En passant sur le côté opposé du circuit imprimé (voir fig.5), relier les deux inverseurs S2 - S3, le support d'ampoule LP1, et le poussoir P1.

□ Avant de fixer le bouton poussoir, contrôler que le méplat de son corps est bien placé vers l'extérieur du circuit imprimé. Mais, puisque le positionnement du méplat n'est pas toujours sûr, il est conseillé de contrôler avec un testeur et avec le poussoir appuyé, quelles sont les broches mises en court-circuit ; ceci pour ne pas avoir l'ampoule allumée dès la mise en fonctionnement du montage ; aucun composant n'étant encore raccordé.

Les trois embases A-G-K doivent dépasser des trous prévus sur le panneau et il faut donc les

fixer au circuit imprimé de façon à ce qu'elles soient suffisamment remontées en utilisant les deux écrous présents sur le filetage des embases.

**Faire attention à ce que la partie métallique des embases ne touche pas le métal du panneau pour éviter les courts-circuits.**

□ Pour raccorder ensuite les broches A-G-K des composants, utiliser trois fils d'une bonne souplesse, pourvus à une extrémité d'une petite pince crocodile ou de grip-fil et à l'autre de fiche banane.

Pour reconnaître à quelle broche correspond chaque fil, il est conseillé d'utiliser un fil de couleur noire pour la cathode, un fil jaune ou blanc pour la gâchette et un rouge pour l'anode. Sur le circuit imprimé référencé LX.1124/B monter tous les composants nécessaires au fonctionnement de l'étage d'alimentation, comme visible en fig.7. Lors du raccordement, faire attention à ne pas intervertir des trois fils M, -V, et +V reliant le bornier à trois plots placés sur la gauche du circuit imprimé aux broches reportées sur le circuit imprimé LX.1124 (voir fig.4).

## BOITIER .....

□ Comme visible en fig.9, le circuit imprimé de l'étage d'alimentation est glissé verticalement dans les deux rainures présentes à l'intérieur du boîtier.

Après avoir relié les trois fils d'alimentation +12 V, masse -12 V au bornier ainsi que le cordon d'alimentation secteur, insérer dans les quatre trous présents sur le circuit imprimé LX. 1124 les axes des entretoises plastiques, qui vous serviront à fixer le circuit imprimé sur l'arrière du panneau.

A ce stade, enlever les pieds des protections des adhésifs des quatre entretoises et appli-

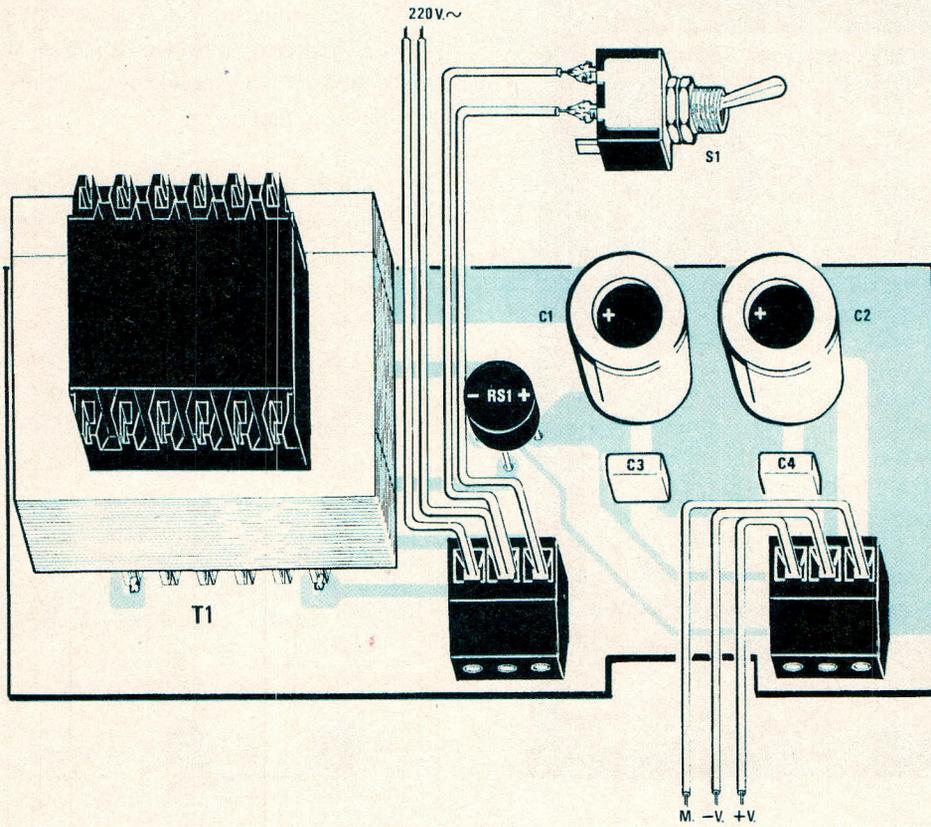


Fig 7: Schéma pratique du montage de l'étage d'alimentation référencé LX.1124/B. Sur le bornier de droite, prélever les tension +V, -V, et masse. Attention à ne pas intervertir les broches lorsque vous les reliez au circuit imprimé principal.

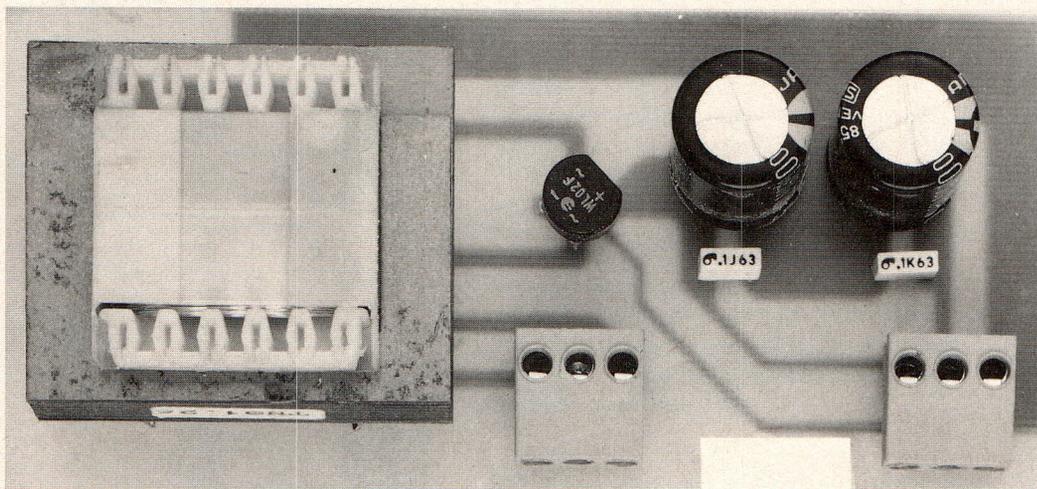


Fig 8: Photo de l'alimentation. Le circuit imprimé est prévu pour recevoir toutes les broches du transformateur.

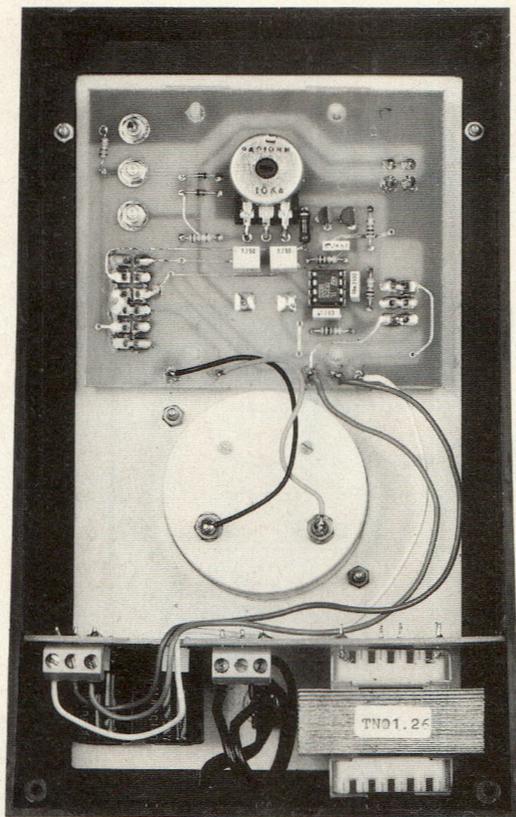


Fig 9 : Le circuit imprimé de l'alimentation est placé à la verticale à l'intérieur du boîtier plastique.

quer le tout contre le panneau. Toujours sur l'arrière du panneau, fixer le galvanomètre et relier les entrées positives et négatives sur les deux broches correspondantes +/- présentes sur le circuit imprimé.

Sur le bornier central, fixer le cordon secteur qui sortira ensuite du boîtier plastique après avoir pratiqué un trou du bon diamètre. Pour fixer le panneau sur le boîtier, utiliser quatre vis, et puisque sur le bord intérieur du boîtier ces quatre trous ne sont pas présents, les faire en utilisant une mèche de 3 mm. Pour terminer, après avoir raccourci l'axe de potentiomètre, fixer le bouton comme indiqué.

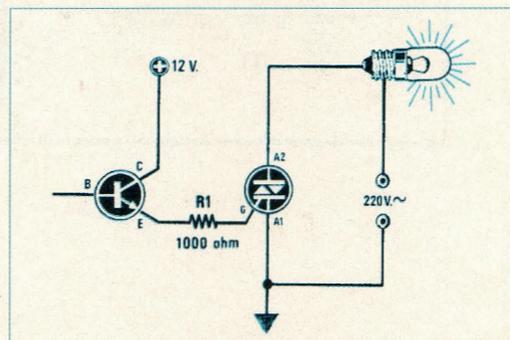


Fig 10 : Si avec ce type de circuit vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 820 ohm ou à 680 ohm.

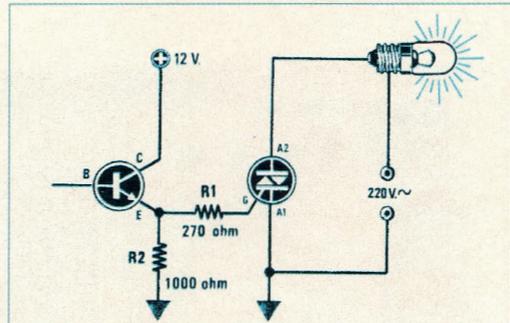


Fig 11 : Si avec ce type de circuit vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 220 ohm ou à 180 ohm.

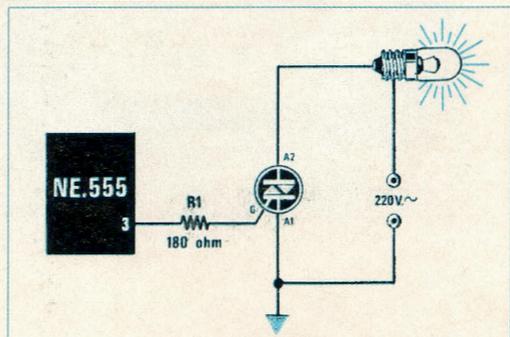


Fig 12 : Si avec le circuit qui utilise un NE.555 vous ne réussissez pas à exciter un Thyristor ou un TRIAC parce qu'il demande un courant plus élevé, réduire la valeur de la résistance R1 à 150 ohm ou à 120 ohm.

## UTILISATION.....

□ Puisque ce circuit fonctionne en basse tension (12 Volt), il n'y a pas de danger de manipulation des trois fils de test ou des composants à tester.

## THYRISTOR .....

□ Pour mesurer le courant de gâchette d'un thyristor, relier les trois fils A-G-K aux broches correspondantes du thyristor. En fig.1 est reportée la disposition des brochages les plus fréquents. Faire très attention à ne pas confondre les broches G et K, car l'excitation peut également se produire avec des connexions inversées.

### □ Procéder ensuite au test :

- ☞ *Tourner le bouton du potentiomètre R2 dans le sens antiboraire de façon à diminuer le courant d'excitation sur la gâchette.*
- ☞ *Placer l'inverseur S2 sur le signe positif.*
- ☞ *Placer l'inverseur S3 sur le signe positif.*

L'ampoule LP1 sera évidemment éteinte. Maintenant tourner lentement le potentiomètre R2 dans le sens horaire alors le courant de gâchette augmentera. Lorsque l'ampoule s'allume, cela signifie que vous avez atteint la valeur de courant nécessaire pour exciter la jonction. La valeur de courant que l'aiguille de l'instrument vous indique est la valeur minimale que nécessite cette jonction pour entrer en conduction.

**CATALOGUE DE KITS  
ET COMPOSANTS,  
OPPORTUNITES,  
ROBOTIQUE ET  
AUTOMATISMES  
CONTRE 7 FRANCS  
EN TIMBRES POSTE.**

**MEDELOR SA  
42800 TARTARAS**

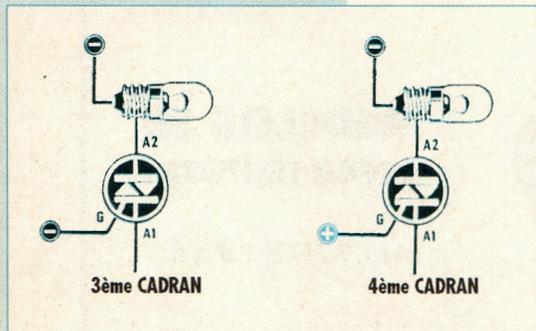
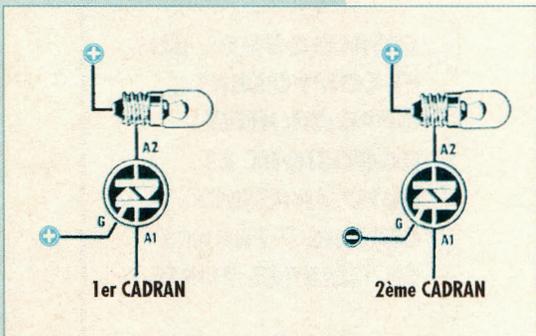
**Tél : 77 75 80 56**

**MONTAGES ET COMPOSANTS  
ELECTRONIQUES  
MEDELOR  
1994**

## TRIAC

**Fig 13 :** Les TRIAC travaillent dans le 1er et le 2ème quadrans lorsque sur l'anode 2 est présente une tension POSITIVE. En excitant la gâchette avec des impulsions positives, le TRIAC travaille dans le premier quadrans. En l'excitant avec des impulsions négatives, il travaille dans le 2ème quadrans.

**Fig 14 :** Les TRIAC travaillent dans les 3ème et 4ème quadrans lorsque sur l'anode 2 est présente une tension NEGATIVE. En excitant la gâchette avec des impulsions négatives, le TRIAC travaille dans le 3ème quadrans, en l'excitant avec des impulsions positives, il travaille dans le 4ème quadrans.



□ Pour mesurer le courant de la gâchette d'un TRIAC relier les trois fils provenant du socle banane A-G-K respectivement aux broches A2-G-A1 du TRIAC.

En fig.1 vous pourrez voir la disposition de ces broches en fonction des différents boîtiers. **Faire très attention à ne pas confondre les broches G et A1, parce que le composant peut également s'exciter avec des connexions inversées.**

□ Procéder au test comme suit :

- ☞ Tourner le bouton du potentiomètre R2 en sens antiboraire de façon à diminuer le courant d'excitation présent sur la gâchette.
- ☞ Placer l'inverseur S2 sur le signe positif.
- ☞ Placer l'inverseur S3 sur le signe positif.

L'ampoule LP1 sera évidemment éteinte. Tourner lentement le potentiomètre R2 en sens horaire, le courant de la gâchette augmente. Quand l'ampoule s'allume cela signifie que la valeur de courant minimale nécessaire pour exciter la jonction est atteinte en présence d'une tension positive sur l'anode 2 et sur la gâchette

**Noter la valeur de ce courant puis tourner le potentiomètre R2 en sens antihoraire et appuyer sur le poussoir P1 pour faire éteindre l'ampoule.**

□ Placer l'inverseur S3 de façon à alimenter l'Anode 2 avec une tension négative et essayer de nouveau d'exciter le TRIAC en tournant en sens horaire le potentiomètre R2. Quand l'ampoule s'allume, prendre note du courant nécessaire pour parvenir à l'excita-

tion. Répéter cette manoeuvre en inversant également la tension d'excitation de la gâchette en passant le levier de l'inverseur S2 du positif au négatif. En faisant varier la polarité sur l'Anode 2 et sur la gâchette vous découvrirez que le courant d'excitation est toujours différent. La valeur du courant à prendre en considération pour pouvoir exciter ensuite le TRIAC testé est évidemment la valeur la plus grande pour assurer son excitation dans les quatre quadrans.

## COÛT DE REALISATION

□ **Tout le nécessaire pour la réalisation du kit LX.1124, comprenant les circuits imprimés, circuit intégré TL.082, résistances, condensateurs, ampoule de 12 volt, interrupteur, transformateur d'alimentation TN01.26, milliampèremètre (sauf le boîtier) ..... 431,75 F**

Le **boîtier MO.1124** comprend les éléments percés et sérigraphiés ..... **132,40 F**

Coût du **circuit imprimé LX.1124** ..... **50,00 F**

Coût du **circuit imprimé LX.1124/B** ..... **20,00 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port.  
 Commande à **Nouvelle Electronique Import**  
 17, quai de Chamard 19000 TULLE  
 Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.

**LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS**

**ALARME**

**CENTRALES D'ALARME**

Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA ..... (Port 45 F) **590F**  
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. 1019. Agréée NFA2P. 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. (Port 45 F) **2250F**

LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. (Port 65 F) **946F**

CENTRALE D'ALARME INTELLIGENTE. Technologie microprocesseur, configuration et adaptation en fonction de vos besoins. Ex : centrale 8 zones livrée avec un clavier déporté de programmations et multi-fonctions. (Port 80 F) **1950F**

**SIRENES D'ALARME**

Sirène d'alarme intérieure-extérieure homologuée. Alim. 12 V. Stock limité ..... (Port 45 F) **150F**

Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée. (Port 45 F) **210F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 45 F) **280F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590F**

Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp ..... (Port 65 F) **340F**

Sirène agréée NF A2P autoalimentée, autoprotégée. **790 F**

Frais de port 60 F

**DETECTEUR VOLUMETRIQUE**

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et C'ARRIERE

Réf. 1142. Détecteur agréé NFA 2P normes assurances. Exceptionnel détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12V. Existe en version rideau (pour les animaux) (Port 65 F) **680F**

Détecteur bi-volumétrique, double technologie IR et hyper fréquence. **725 F**

Frais de port 60 F

**DÉTECTION AVANT INTRUSION**

Détecteur de bris de vitres à analyse digitale haute performance, couverture 50 m<sup>2</sup> environ. **650 F**

Frais de port 60 F

**AVIS AUX AMATEURS INITIES**

3 DETECTEURS INFRAROUGE. Radio fréquence 152 mégas, faible consommation. **750 F les 3**

**CLE ELECTRONIQUE**

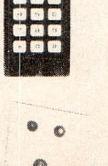
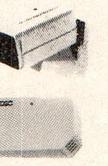
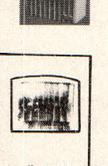
**CLAVIER ET BOITIER**

DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE  
Réf. CLAVIER Marche/Arrêt ou impulsion ..... (Port 45 F) **390F**  
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. CLAVIER avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**

Réf. 2608 CLAVIER étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer ..... (Port 45 F) **890F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement ..... (Port 45 F) **580F**



**TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE**

EXCEPTIONNEL  
REF. SA117 - NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de **980F**

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER

Réf. REPORTER AGREE PTT Enregistrement d'un message personnalisé dans la langue de votre choix. Ecoute des lieux après l'envoi du message vers 4 correspondants pré-programmés (Port 85 F) **2450F**

**ALARME COMPACTE SANS FIL**



Conviviale avec ses propriétaires - Idéale pour studio ou petit appartement - Sirène de forte puissance incorporée - Détecteur volumétrique à infrarouge incorporé - 2 fonctions marche/arrêt + bouton panique - **1850 F**

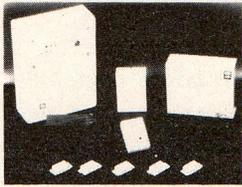
Codification personnelle de la télécommande l'ensemble ..... **1950 F**

**KIT D'ALARME**

Valable jusqu'au 31 juillet 1993

- 1 centrale 3 zones chargeur incorporé ..... **946 F**
- Clé M/A ..... **225 F**
- 1 batterie 12 V 7 AH rechargeable ..... **680 F**
- 1 détecteur IR à comptage d'impulsion ..... **590 F**
- 1 sirène autoalimentée autoprotégée, coffre métal ..... **160 F**
- 1 batterie rechargeable pour la sirène autoalimentée ..... **160 F**

Prix PROMO + frais de Port 180 F **-2 604 F**



**1990 F**

**SURVEILLANCE VIDEO**

DISTRIBUTEUR GRANDES MARQUES VIDEO SURVEILLANCE  
IKEGAMI - SANYO - COSMICAR  
MAGNETOSCOPES DE SURVEILLANCE  
LONGUE DURÉE



Gamme complète portiers vidéo villas qualité professionnelle comprenant une caméra CCD infrarouge extérieure, un écran et 1 combiné phonique avec 1 bouton de commande de gache, 1 alimentation **2950 F**



**COMMANDE AUTOMATIQUE**

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE  
Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché. (Port 45 F) **490F**

Enregistreur non fourni.

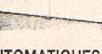
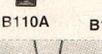
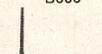
**COMMUNICATION**

**EMETTEUR RECEPTEUR ET SCANNER**

Emetteur récepteur portable VHF. 800 canaux, 146 MHz, complet avec accu ..... **2450 F**  
**1850 F**

Soyez à l'écoute ! Prix promo  
Scanner B 110 B : 10 canaux programmables bande 68-88, 137-174 et 380-512. Alim. : pile 9 V ..... **1 226 F**  
Scanner B 110 : 200 canaux, 10 mémoires, bande 68-88, 188-174, 380-512, 806-960, AM-FM ..... **2 450 F**  
Frais de port : 80 F par appareil.

Vente exclusive aux radio-amateurs dûment avertis, sous licence. Matériel destiné à l'exportation.



**TELECOMMANDE HOMOLOGUEE**

Nombreuses applications: porte de garage, éclairage, bouton panique. Portée 80 m en champ libre.

Platine récepteur, codage digital, alimentation 12 V. Sortie logique. PRIX DE L'ENSEMBLE **780F**

SUPER PROMO + frais de port 45 F **490 F**



UNE GAMME COMPLÈTE DE PORTAILS AUTOMATIQUES (VILLAS, USINES...) A partir de : **3600 F.H.T.**  
DISPONIBLES SUR STOCK Documentation sur demande

**CAMERA VIDEO CCD**

Monture CS haute résolution

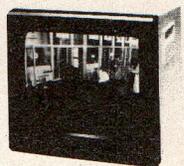
**1890 F**

**SUPER PROMOTION**

VALABLE JUSQU'AU 30/06/94

Ecran 23 cm définition 800 lignes

**1300 F**



**PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles**

Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin. PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

**ALARME VEHICULE OU MOTO**

Modèle 1 FONCTION ..... (Port 45 F) **890F**

Modèle 2 FONCTIONS ..... (Port 45 F) **1250F**

RECEPTEUR PORTABLE SUPPLEMENTAIRE Homologué PTT ss n° 4259PP Uniquement pour modèle 2 fonctions **490F**

**ALARME SANS FIL**

Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin. PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

ALARME VEHICULE OU MOTO Modèle 1 FONCTION ..... (Port 45 F) **890F**

Modèle 2 FONCTIONS ..... (Port 45 F) **1250F**

RECEPTEUR PORTABLE SUPPLEMENTAIRE Homologué PTT ss n° 4259PP Uniquement pour modèle 2 fonctions **490F**

**UNE GAMME COMPLÈTE DE MICRO ÉMETTEURS**

Réservés aux réseaux privés et fermés

NOUVEAU ! MicroÉmetteur 90-115 MHz

Réf. 2634. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V.

Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHz.

Matériel réservé exclusivement à l'exportation.

A partir de ..... **760 F**

Une gamme complète de micros type professionnel à partir de ..... **2 400 F**



**VISEUR A VISION NOCTURNE NIGHT SPY**

NIGHTSPY. C'est un système compact et moderne de vision de nuit. Son intensificateur de lumière est particulièrement sensible, il se contente du faible éclairage fourni par la lumière des étoiles. C'est un produit NOGA LITE. Amplification 700 fois. Prix : nous consulter

Prix exceptionnel (livré avec télécommande) **3315F 2312 F TTC**

Pour les détecteurs radio et télécommande supplémentaires : nous consulter.

**OFFRE SPÉCIALE**

PROMOTION VALABLE JUSQU'A ÉPUISEMENT DES STOCKS

Une centrale d'alarme mixte radio et filaire (fréquence agréée PTT). Mise en service par le clavier de commande sur la face avant ou par télécommande. Afficheur permettant de programmer 9 canaux radio et 4 boucles filaires. Lecture des 100 derniers événements. Sortie imprimante, chargeur incorporé.

Prix exceptionnel (livré avec télécommande) **3315F 2312 F TTC**

Pour les détecteurs radio et télécommande supplémentaires : nous consulter.

**L'UNIVERS DE LA RADIOCOMMANDE**

- EMETTEUR GULLIVER alimentation 9 V

• émetteur mono-canal HO 96 combinaisons... **270 F**

• émetteur 2 canaux... **295 F**

• émetteur 4 canaux... **380 F**

- RECEPTEUR

• 1 canal 12 V ou 24 V ..... **680 F**

• 2 canaux ..... **790 F**

• 4 canaux ..... **980 F**

POUR L'ENSEMBLE DES RECEPTEURS MARCHÉ/ARRÊT OU IMPULSION

**BLOUDEX ELECTRONIC'S**  
25, avenue Parmentier - 75011 PARIS  
Tél. : 48.05.12.12 - Fax : 48.05.66.32  
Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE  
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI APRES-MIDI et DIMANCHE  
CONSULTER NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 : 3615 - TAPEZ ACTO ' BLOUDEX  
AUCUNE EXPÉDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat

A

# ANTENNE A DOUBLI

## Pour la réception des

Envisager la réalisation d'une antenne pour la réception des satellites Polaires (défilants) captant de façon parfaite les signaux même quand les satellites sont très bas sur l'horizon est délicate à entreprendre. Après avoir essayé plusieurs échecs avec divers types d'antennes, notre choix s'est finalement porté sur un double bipôle replié (folded-dipole) en V. Cette antenne présente le meilleur compromis, de par la forme de ses lobes sur le plan vertical et horizontal.

**I**l est beaucoup plus simple de capter les signaux des satellites météorologiques géostationnaires comme METEOSAT. En effet, dans ce cas, il suffit de réaliser une antenne directive et de la diriger une fois pour toutes dans la direction du satellite.

□ Au contraire, les satellites polaires tournent très rapidement autour des deux pôles et de plus, la rotation de la Terre sur elle-même induit un décalage supplémentaire. La conjugaison de ces deux facteurs vient sérieusement compliquer la situation pour une réception avec une antenne directement braquée sur eux. Ainsi, l'antenne d'émission du satellite change continuellement de position et de polarisation par rapport à un endroit fixe sur la surface terrestre. Elle passe à notre verticale à une distance d'environ 1.000 Km ou bien se trouve placée latéralement sur l'horizon à une distance qui peut atteindre les 3.000 Km. A cause de ces déplacements en perpétuel changement, la réception se trouve compliquée car les ondes arrivent de façon irrégulière et peu d'antennes réussissent à capter correctement ces signaux.

Plusieurs types d'antennes s'acquittent plus ou moins bien de cette tâche comme nous allons le voir.

### ANTENNE HELICOÏDALE

□ Une antenne appropriée pour recevoir ces signaux peut être l'antenne hélicoïdale (voir fig.3), mais elle présente certains inconvénients non négligeables. Ainsi, une antenne hélicoïdale calculée pour la gamme de fréquence comprise entre 137-138 MHz aura une dimension imposante, sa longueur avoisinant les 2,5 mètres. De plus sa réalisation est très complexe, puisque sa "spirale" devra faire un diamètre de 70 cm. De plus, le panneau réflecteur à poser derrière cette spirale sera plus grand qu'une parabole pour satellite TV, car le diamètre sera de 1,6 mètres.

Même ces gigantesques dimensions acceptées, cette antenne, disposant d'un lobe très étroit, sera donc très directive et ne pourra donc être utilisée qu'avec un couple de rotors (en site et en azimut), la maintenant toujours pointée vers le satellite. Cette antenne devra donc se déplacer lentement et continuellement soit horizontalement soit verticalement pour suivre le satellite sur sa trajectoire. Il est impossible d'assurer manuellement le pointage et la poursuite et il est donc indispensable d'utiliser un ordinateur doté d'une interface appropriée pilotant les deux rotors. A cette interface s'ajoutera un logiciel de poursuite (tracking) en mesure de calculer aussi bien la position vers laquelle l'antenne devra être dirigée, que la vitesse de son déplacement.

# DIPOLE EN V

## Satellites Polaires

De plus, toutes les semaines, il est nécessaire de mettre à jour les données des éphémérides de tous les satellites, pour éviter que l'ensemble ne dirige l'antenne vers une position où le satellite n'est pas.

□ A l'exposé de tous ces inconvénients, la seule façon d'éviter l'usage d'un système motorisé de pointage lourd et coûteux, est l'adoption d'une antenne fixe omnidirectionnelle pouvant capter les signaux aussi bien des **satellites américains NOAA**, provenant d'une **altitude de 800-900 Km**, que des **satellites russes MET ou OKEAN**, provenant d'une **altitude de 1.100-1.200 Km**.

Ce type d'antenne a en fait le mérite principal d'être économique et d'avoir des dimensions bien plus réduites qu'une antenne directive. Les antennes omnidirectionnelles n'exigent aucun ordinateur, et captent n'importe quel satellite défilant. Le revers de la médaille est l'apparition de quelques zones d'ombre qui sont tout de même tolérables et qu'il est possible de limiter.

Avant de passer à la description de cette antenne, ouvrons une parenthèse sur les satellites et sur les phénomènes qui peuvent se manifester pendant la réception ; car si des zones d'ombre sont mises en évidence, la faute n'est pas toujours à imputer à l'antenne,

mais bien souvent à l'installation. En effet, il est nécessaire de connaître certaines astuces pour éliminer certains défauts.

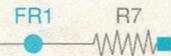
### LES SATELLITES POLAIRES

□ Les satellites polaires tournent autour de notre globe, leur orbite n'est pas circulaire mais elliptique, comme il est montré en fig.1. Le point le plus éloigné de la course du satellite autour de la Terre s'appelle l'apogée, alors que le point où le satellite s'approche le plus de la Terre s'appelle le périégée.

Chaque satellite a ses propres apogée et périégée, sa propre puissance d'émission et un type d'antenne particulier. Donc même si deux satellites passent sur une même orbite, le niveau de réception peut être très différent.

La trajectoire d'un satellite donné fait qu'il est capté le matin pendant une orbite ascendante, et l'après-midi avec une orbite descendante, bien que le satellite tourne toujours dans le même sens !

**Pour comprendre ces "inversions" du sens de défilement consulter la fig.2.**



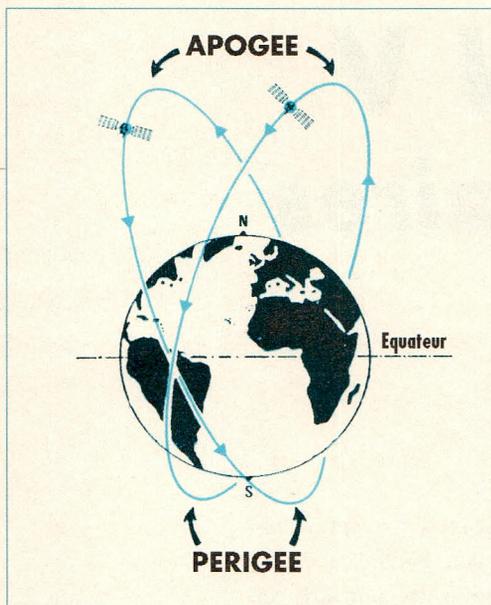


Fig.1 : Le satellite Polaire en rotation autour de la Terre a une orbite elliptique et non circulaire. Le point le plus distant de la course du satellite par rapport à la Terre s'appelle l'apogée et le point le plus proche s'appelle le périgée. Puisque chaque satellite a sa propre ellipse et transmet avec une certaine puissance ; une antenne particulière sera nécessaire pour recevoir les signaux.

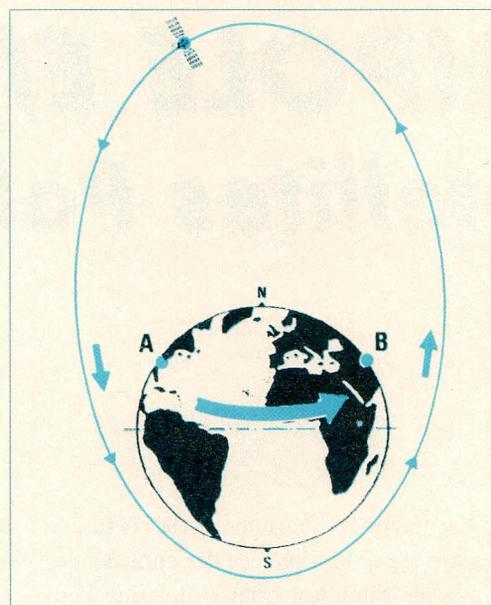


Fig.2 : Même si le satellite tourne toujours dans le même sens, la réception peut se faire dans son orbite descendante ou ascendante du fait de la rotation de la Terre. Si un observateur placé au point A reçoit un satellite du Nord vers le Sud, après 12 heures, quand le point A se trouve sur le côté opposé, soit à la place du point B, il recevra le même satellite du Sud vers le Nord.

Un observateur placé au point **A** sur le globe reçoit les signaux du satellite défilant du Nord vers le Sud, donc avec une orbite descendante. Un observateur placé du côté opposé, soit au point **B**, reçoit les signaux du satellite quand il défile du Sud vers le Nord, donc avec une orbite ascendante. Puisque la Terre tourne sur elle-même, **le point A se trouve à la position précédemment occupée par le point B et inversement**. Donc, si le point A a reçu ce satellite avec une orbite descendante, il est évident qu'après 12 heures il le recevra de nouveau, mais avec une orbite ascendante et vice versa s'il s'agit du point B. Sachant que l'antenne émettrice du satellite est toujours pointée vers la Terre, lors du passage à la verticale de la mer Noire ou sur l'Atlantique, vu de la France, l'antenne sera inclinée d'environ 45°. Quand le satellite passera de la Norvège vers l'Algérie survolant la France, l'antenne sera inclinée de 45° sur la

Norvège, puis deviendra parfaitement verticale sur la France et se retrouvera en position inclinée à 45° sur l'Algérie (voir fig-5).

En pratique, le déplacement rapide dans l'espace et le positionnement inmanquablement décalé par rapport au sol de la source de transmission, modifiant l'inclinaison de son antenne vis à vis de la nôtre placée en écoute, rendent la réception encore plus difficile. De plus, les phénomènes normaux de "fading", provoqués par les réflexions ou diffractions causées par la terre ou par l'épaisseur des nuages compliquent encore cette situation.

## HAUTEUR D'ANTENNE .....

□ Habituellement, la première "erreur" commise lors de l'installation d'une antenne de réception pour satellites polaires est de la positionner le plus haut possible sur le toit, en

pensant que plus haut est placée l'antenne, meilleure est la réception des signaux des satellites quand ceux-ci passent très bas sur l'horizon. Installer une antenne très haut est une solution valable pour les signaux terrestres, car de cette façon, la rotondité de la Terre est compensée (voir fig.4), mais cette opération est inutile pour les satellites polaires, car leurs signaux proviennent de l'espace d'une altitude variant de 800 à 1.000 Km. De plus **il faut savoir que la hauteur de l'antenne de réception par rapport au sol agit sur son impédance caractéristique.** Ainsi une antenne de 75 ohm peut voir son impédance changer et accuser une valeur de 55 ohm ou bien de 85 ohm en fonction de la hauteur à laquelle elle est placée (voir fig.6). Ainsi une antenne pour les 137 MHz (la longueur d'ondes pour cette fréquence est de 2,18 m), placée à une hauteur de 1,09 - 1,64 - 2,19 - 2,75 - 3,28 - 3,82 m, soit tous les 1/4 d'onde, verra son impédance rester fixe sur 75 ohm.

Si la même antenne est placée à une hauteur de 1,36 - 2,45 - 3,55 - 4,64 mètres, son impédance variera de 55 à 65 ohm.

Si au contraire elle est placée à une hauteur de 1,90 - 3,00 - 4,10 - 5,19 mètres, son impédance variera de 95 à 80 ohm.

❑ Le changement de la hauteur provoque donc une variation d'impédance. L'inadaptation avec le câble coaxial de connexion utilisé générera donc un taux d'onde stationnaire plus ou moins important. Malheureusement, même la connaissance de la hauteur gardant constante l'impédance de l'antenne, ne résout pas totalement le problème, puisque sous le toit se trouvent toujours des poutres en béton armé, des tubes métalliques, des gouttières. Dans tous les cas l'antenne prend comme base terrestre cette masse et pas seulement la hauteur par rapport au sol, ce qui complique singulièrement l'application des résultats énoncés plus haut. Si l'on ne dispose pas d'instrument adéquat pour pouvoir mesurer l'impédance de l'antenne installée, il ne reste qu'une solution : abaisser l'antenne de 25 - 50 - 75 cm afin de

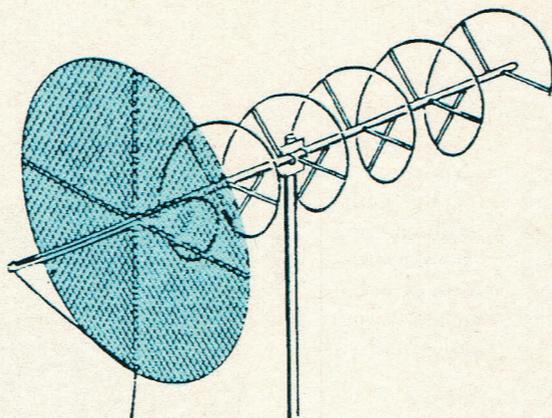


Fig.3 : L'antenne la plus appropriée pour capter un satellite polaire est l'antenne hélicoïdale. Sa taille imposante et la nécessité d'utiliser un couple de rotors la rendent difficile à mettre en œuvre.

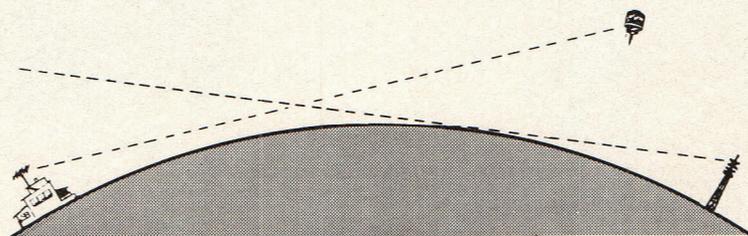


Fig.4 : Installer cette antenne le plus haut possible sur le toit d'une maison ne sert à rien, car le satellite défile à une altitude d'environ 800-1.000 Km.

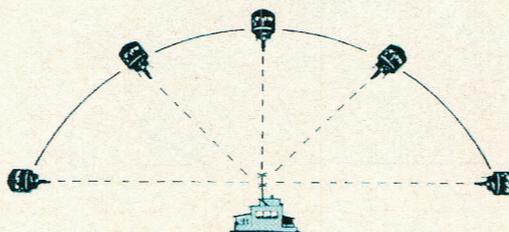


Fig.5 : La réception d'un satellite Polaire est difficile car son déplacement fait que la polarisation des signaux change continuellement. Quand le satellite est bas sur l'horizon, l'antenne est en position horizontale, mais plus il avance, plus elle se rapproche de la verticale.

vérifier laquelle de ces trois positions fait obtenir les meilleurs résultats. Ainsi, une mauvaise installation peut être à l'origine de la présence d'angles morts, se manifestant par la momentanée atténuation du signal lors du passage du satellite. Comme visible en fig.7-8, en variant la hauteur de l'antenne nous modifions le lobe vertical. L'influence de ces zones d'ombre se traduit par des atténuations momentanées du signal. ....

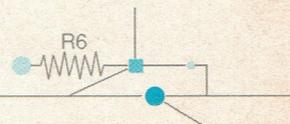


Fig.6 : L'impédance caractéristique d'une antenne change considérablement en fonction de la hauteur par rapport au plan de sol.

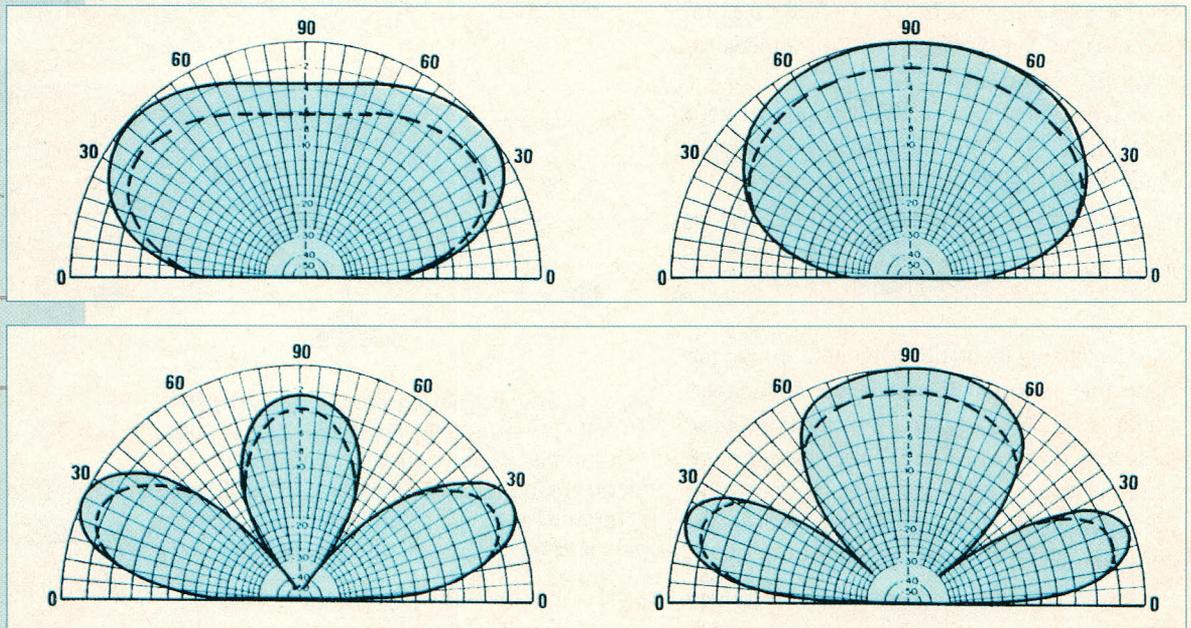
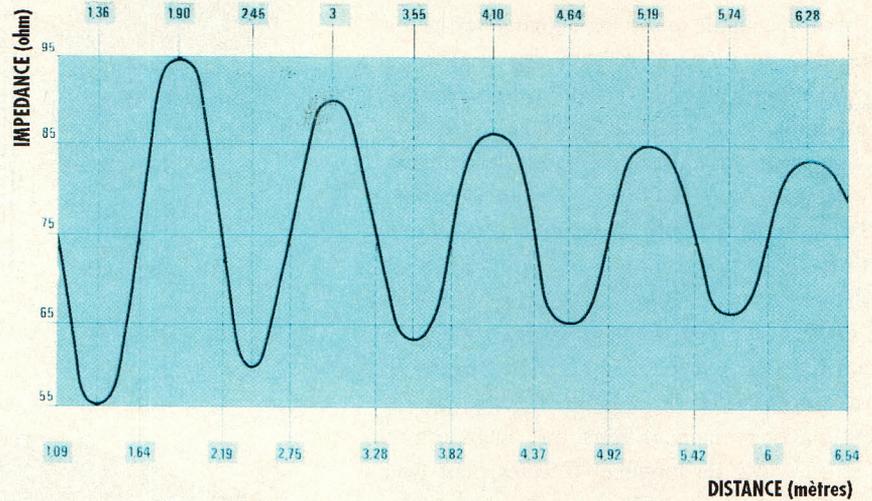


Fig.7 : Une antenne pour la réception des satellites Polaires doit avoir sur le plan "vertical" un lobe de rayonnement parfaitement ovalisé. Malheureusement, la hauteur de l'antenne par rapport au sol et la distance à laquelle sont placés ses réflecteurs peuvent facilement modifier ce lobe. Sur la gauche un lobe vertical avec les réflecteurs placés à une distance de  $3/8$  d'onde et à droite à  $1/4$  d'onde.

Fig.8 : Si l'antenne est placée trop haut par rapport au toit, le lobe de rayonnement vertical peut subir de considérables déformations. Si le diagramme vertical se trouve modifié comme visible sur ces deux figures, ceci provoquera une atténuation du signal en réception, se traduisant par un manque ou une mauvaise qualité de l'image, lors du passage du satellite sur les deux points où le lobe n'est pas uniforme.

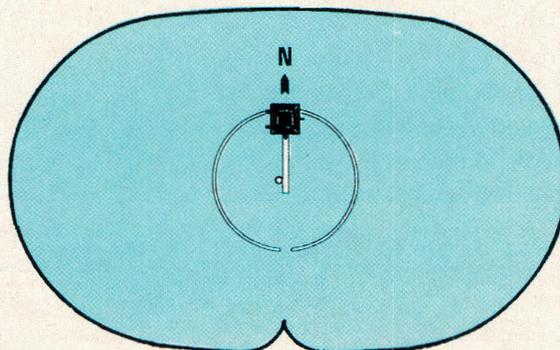
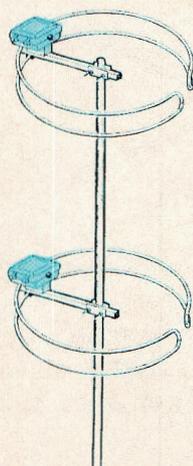
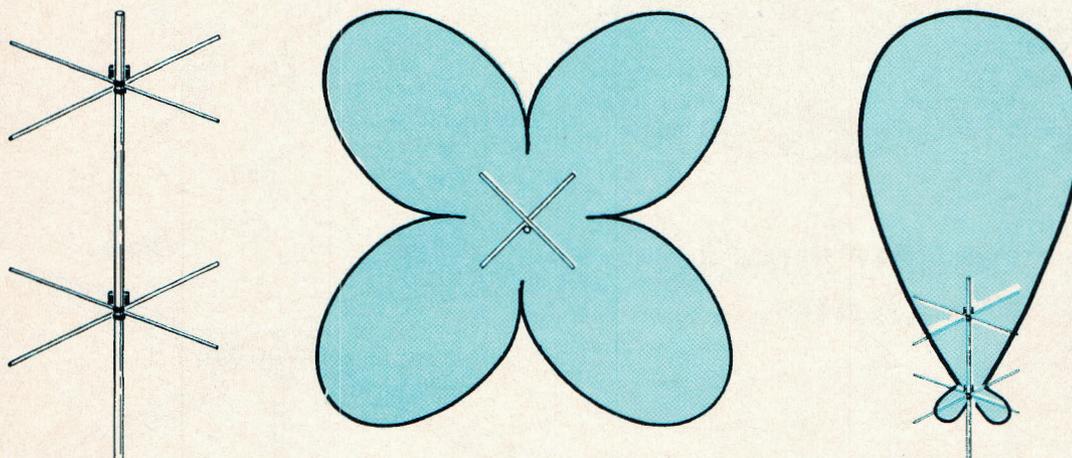
Il suffit souvent simplement d'abaisser l'antenne du toit d'environ 30 centimètres, pour améliorer sensiblement la régularité d'une réception. Il faut savoir que les lobes reportés en fig.7-8 sont ceux obtenus dans des conditions idéales, soit avec un plan de sol parfaitement horizontal.

Malheureusement cette condition est difficile à remplir avec exactitude car les toits, en plus d'être inclinés, présentent généralement des surfaces métalliques réfléchissantes déjà en place, antenne TV, etc..., comme déjà décrit auparavant.

## LES DIPOLES CROISES .....

Les dipôles croisés (voir fig.9) sont souvent utilisés pour la réception des satellites polaires. Ils disposent d'un lobe à quatre secteurs sur le plan horizontal et d'un lobe plus étroit sur le plan vertical, de par la présence des deux réflecteurs. En pratique, cette antenne à dipôles croisés est valable pour capter les signaux des satellites quand ceux-ci passent presque à la verticale, mais n'est pas très performante quand le satellite passe très loin et bas sur l'horizon, soit à l'Est et à l'Ouest.

**Fig.9 : L'antenne la plus fréquemment utilisée pour la réception des satellites polaires est celle à dipôles croisés. Elle dispose d'un lobe très étroit sur le plan vertical et d'un lobe à quatre zones sur le plan horizontal. Elle capte à merveille le signal d'un satellite passant à la verticale, mais accuse un manque certain de sensibilité quand il passe très bas sur l'horizon.**



**Fig.10 : L'antenne à dipôle circulaire a sur le plan horizontal un lobe très ovalisé comme théoriquement sur le plan vertical. Malheureusement son lobe vertical se trouve très dépendant du plan de sol. Il faut en fait agir sur la hauteur de l'antenne pour modifier son lobe (voir fig.7.8). Ce facteur critique rend cette antenne difficile à installer.**

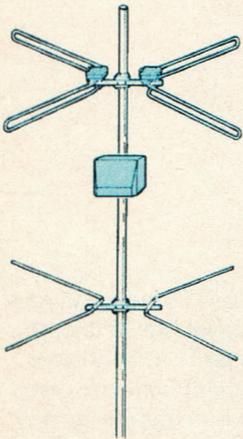


Fig. 11 : L'antenne à double dipôle en V présente un lobe ovalisé sur le plan soit horizontal soit vertical. A la différence des autres antennes, celle-ci n'est pas influencée par le plan de sol grâce à la présence des deux réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde.

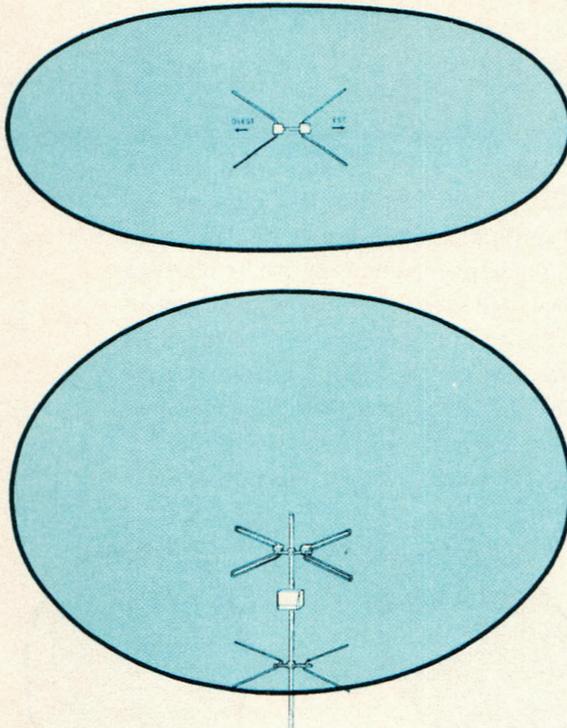


Fig.12 : Les deux ouvertures en V doivent nécessairement être orientées Est-Ouest, puisque l'antenne présente un meilleur gain dans cette direction. Cette caractéristique lui permet de capter un satellite même quand il passe très bas sur l'horizon.

Fig.13 : Une antenne à double dipôle en V présente un gain élevé sur le plan horizontal parce que ses deux antennes séparées captent un signal identique, additionné ensuite grâce à un dispositif de couplage renforçant l'amplitude du signal capté. Le placement des deux réflecteurs à une distance de 3/8 d'onde procure un gain élevé même quand le satellite passe à la verticale.

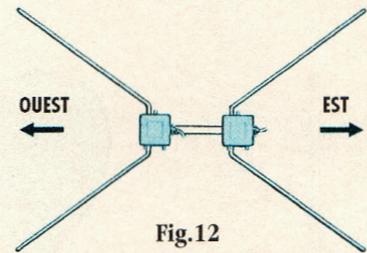


Fig.12

## DOUBLE DIPOLE CIRCULAIRE

□ Le double dipôle circulaire capte les signaux des satellites aussi bien quand ils passent loin que quand ils sont proches. A la différence des autres, cette antenne présente sur le plan horizontal un lobe ovalisé, qu'il faut diriger Est-Ouest. Sur le plan vertical nous obtenons, comme pour d'autres antennes, un lobe qui varie en fonction de la hauteur de l'antenne par rapport au toit, donc placée trop haut, des zones d'ombres apparaîtront dans les directions dans lesquelles le lobe se rétrécit (voir fig.7-8). Cette antenne est très influencée par le plan de sol et de la distance qui sépare les deux dipôles.

1° La distance des deux dipôles réduite à 40-45 cm, le lobe de rayonnement s'élargit

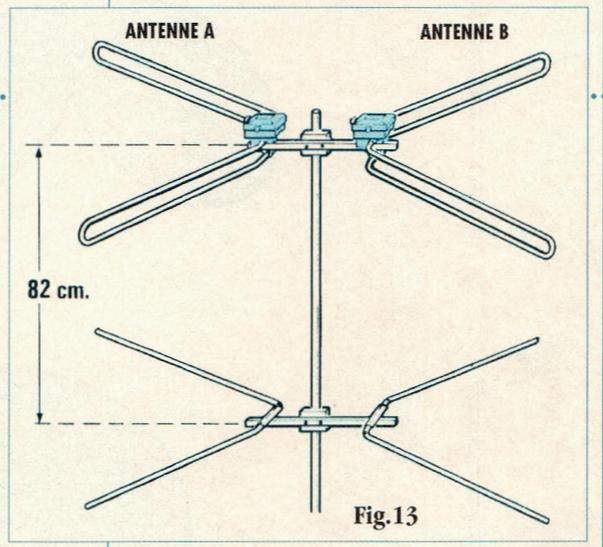


Fig.13

sur le plan vertical, mais se rétrécit sur le plan horizontal.

2° La distance augmentée à 55-60 cm, le lobe de rayonnement se rétrécit sur le plan vertical, mais s'élargit sur le plan horizontal.

3° Si l'antenne est fixée trop haut sur le toit, nous remarquons qu'elle capte des

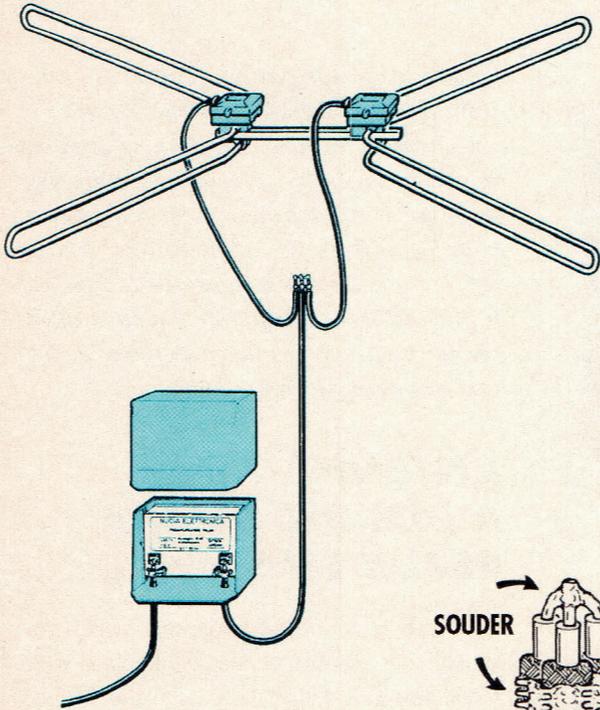


Fig. 14 : Pour pouvoir additionner les signaux captés, il est nécessaire de relier les deux antennes et l'amplificateur avec trois morceaux de câble coaxial de longueurs bien définies.

Fig.15 : Les trois fils centraux du câble coaxial et les trois tresses de masse seront soudés ensemble comme indiqué. Cette jonction sera protégée avec de l'adhésif isolant, ou de la bande caoutchouc auto vulcanisante.

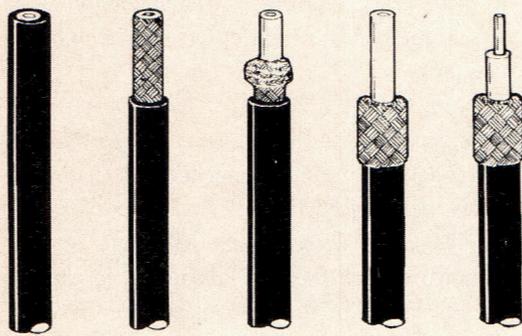
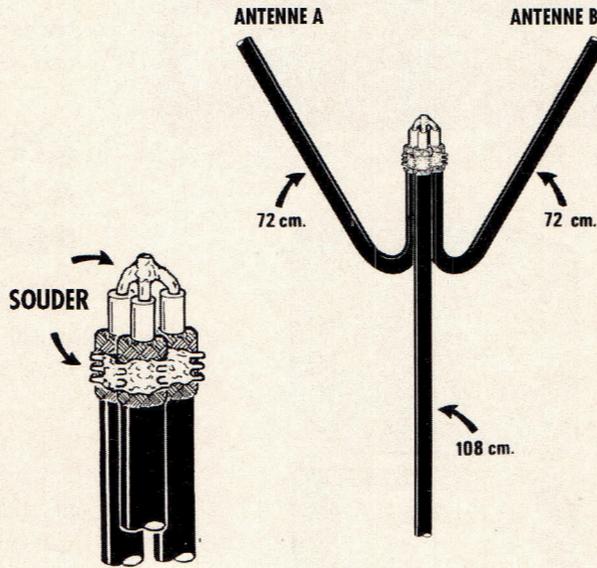


Fig.16 : Lors de la mesure des trois morceaux de câble coaxial, ajouter environ 3 cm car il faut tenir compte des tresses de masse qu'il faudra retourner sur les deux extrémités comme visible sur ce dessin. Lors de cette réalisation contrôler attentivement l'absence de court-circuit entre la tresse de masse et l'âme du coaxial.

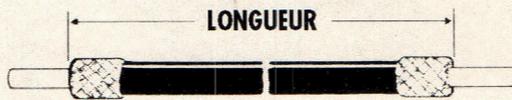
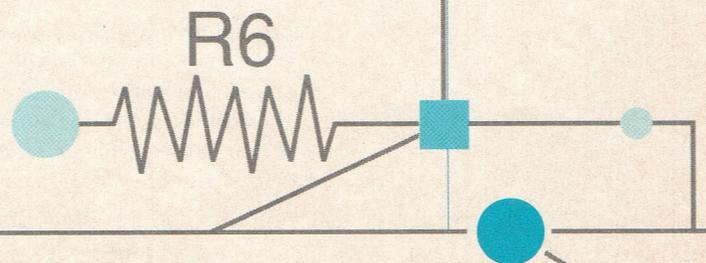
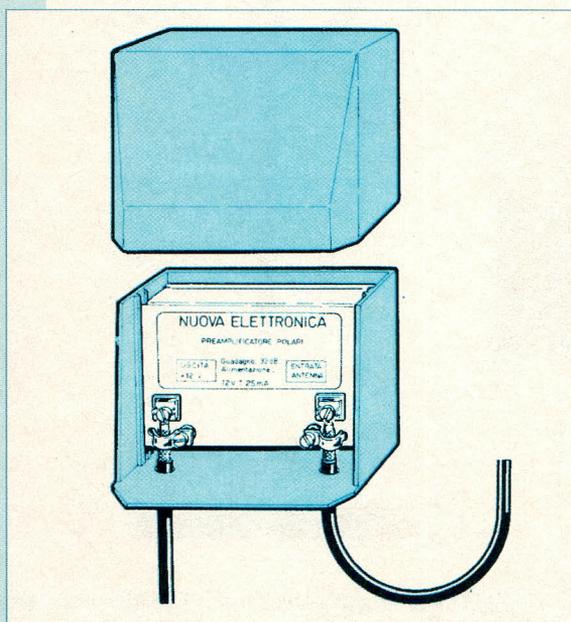
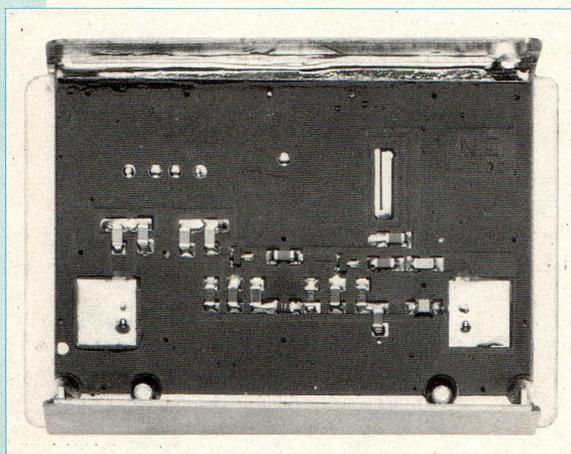


Fig.17 : Les longueurs électriques initiales et finales des câbles coaxiaux sont différentes du fait du retournement de la tresse sur le câble. En tenir compte lors de la mesure avant la découpe. La longueur calculée doit être vérifiée après la découpe des extrémités et le retournement de la tresse comme indiqué.





**Fig.18 :** Photo de l'intérieur du préamplificateur CMS pour satellite Polaire. Ce préamplificateur utilise des composants faible bruit comme dans les convertisseurs pour satellite TV. le préamplificateur fonctionne avec une tension d'alimentation de 12 volt.

**Fig.19 :** Ce préamplificateur a un facteur bruit compris entre 0,8-0,9 dB avec un gain de 32dB, considéré comme un des meilleurs préamplificateurs actuellement sur le marché. Sur le côté droit est relié le câble provenant de l'antenne et sur la gauche le câble de 75 ohm (type TV) provenant du récepteur.

signaux réfléchis par les gouttières ou les autres parties métalliques placées sous le toit, donc si les deux signaux se joignent en phase, le signal se renforce, mais s'ils se joignent en déphasage ils s'annulent. Pour accoupler les deux dipôles circulaires, un coupleur à lignes coaxiales est le plus souvent adopté de façon à additionner en phase les deux signaux provenant des deux sources.

## ANTENNE A DOUBLE DIPOLE REPLIE EN V .....

□ L'antenne à double dipôle replié en V s'affranchit des défauts et inconvénients des dipôles croisés et de l'antenne circulaire.

Cette nouvelle antenne présente sur le plan horizontal et vertical un lobe ovalisé qui permet de capter avec un bon gain n'importe quel satellite même quand celui-ci passe très bas sur l'horizon (voir fig.21).

Les deux réflecteurs en V en plus d'augmenter le gain servent également à atténuer tous les signaux réfléchis du toit et des gouttières métalliques.

Comme visible sur les schémas des fig. 11-12-13, cette antenne est composée des deux dipôles repliés (folded-dipole) en V couplés ensemble et de deux réflecteurs placés à une distance de  $3/8$  d'onde. Puisque la longueur d'onde est d'environ 2,18 mètres, les réflecteurs seront positionnés à 82 centimètres des deux dipôles (voir fig.13).

Il est possible de réduire la distance entre antenne et réflecteur au  $1/4$  d'onde, soit 54 cm, mais cette action élargira le lobe de rayonnement sur le plan vertical et le rétrécira sur le plan horizontal.

Pour coupler les deux antennes en V, utiliser trois morceaux de câble coaxial de longueur calculée pour l'addition en phase des signaux. En fig.14 est reportée la longueur des trois morceaux de câble coaxial de 52 ohm.

□ Comme visible en fig.12, les deux ouvertures en V de l'antenne devront être nécessairement orientées direction Est-Ouest. Dans ces deux directions nous obtiendrons un gain de plus 3 dB. En fait, les signaux captés par les deux dipôles couplés permettent de recevoir avec plus de facilité les signaux des satellites polaires, même quand ceux-ci passent très loin et bas sur l'horizon. *Si l'orientation Est-Ouest n'est pas respectée, les résultats obtenus seront mauvais.*

## COMMENT RACCORDER LES CABLES COAXIAUX.....

□ Sur les antennes, connecter les câbles coaxiaux de 52 ohm, dont les longueurs exactes sont reportées en fig.14. Puis, former un "Y", en rapprochant les deux extrémités à un troisième câble coaxial.

L'extrémité de ce dernier câble sera connectée sur l'entrée du nouveau préamplificateur d'antenne, réglé pour une impédance d'entrée égale à 52 Ohm- Le câble de 52 ohm sera relié au bornier indiqué ENTREE, tandis que le bornier opposé, indiqué SORTIE, recevra un câble de descente pour TV (câble coaxial de 75 ohm), dont l'extrémité sera ensuite raccor-

dée à la prise d'antenne du récepteur. **Précisons que sur la prise antenne une tension positive de 12 volt sera nécessaire pour alimenter l'étage préamplificateur. La meilleure façon pour exécuter une parfaite jonction des extrémités des trois câbles coaxiaux est indiquée sur le schéma.**

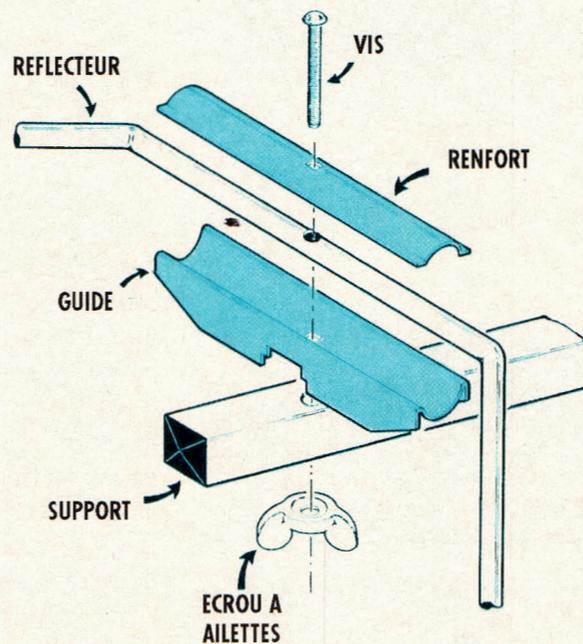


Fig.20 : L'antenne à double dipôle en V comprend tous les supports et des attaches pour le mât de soutien. Pour la fixation des deux réflecteurs sur l'extrémité du tube carré en aluminium, appliquer le support guide sur le tube, puis le réflecteur et la pièce de renfort en U. Le dessin doit dissiper les doutes sur la manière de monter les deux bras du réflecteur.

□ Comme illustré en fig.15-16, prendre l'extrémité des câbles et retourner la tresse de masse sur 1 cm environ. Accoler les trois câbles et enrouler sur la tresse de masse quatre à cinq tours de fil de cuivre nu. Souder le fil de cuivre sur la tresse, puis replier légèrement les âmes des trois câbles coaxiaux et enfin les souder ensemble. Contrôler avec beaucoup d'attention la bonne réalisation de cette étape, puis, à l'aide de ruban adhésif, enrouler le tout jusqu'à recouvrir totalement les connexions. Si l'on craint que l'eau ou la neige compromette cette isolation, enfermer le tout à l'intérieur d'un tube de plastique (tubes de médicament etc...) en maintenant la partie in-

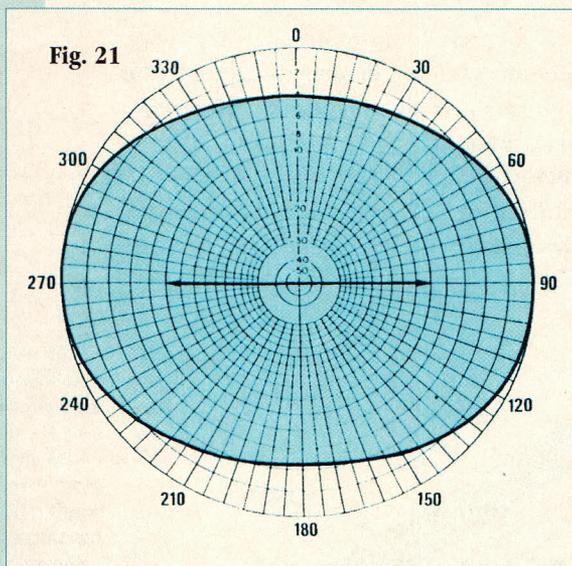


Fig. 21

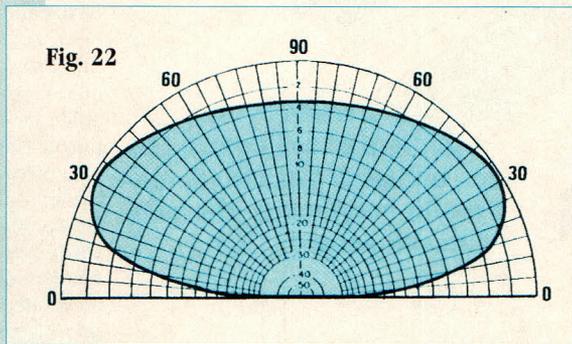


Fig. 22

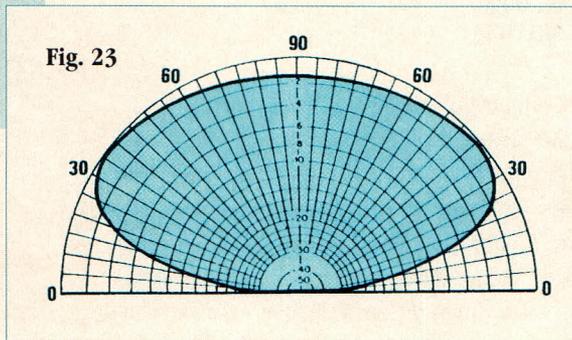


Fig. 23

Fig.21 : Sur le plan horizontal cette antenne présente un gain plus grand dans les deux directions opposées.

Fig.22 : Les deux réflecteurs placés à une distance de 3/8 d'onde abaissent l'angle de rayonnement, facilitant ainsi la réception d'un satellite défilant très bas sur l'horizon.

Fig.23 : Les deux réflecteurs placés à une distance de 1/4 d'onde, le lobe vertical devient moins ovalisé. La distance de 3/8 d'onde est celle qui a fourni les meilleurs résultats.

férieure avec deux ou trois tours d'isolant. Il faudra également veiller à la courbure des câbles coaxiaux pour éviter que l'eau de ruissellement n'entre dans les boîtiers des dipôles (voir fig.19).

□ Pour finir, attacher les câbles sur le mât de soutien avec de l'adhésif, pour éviter qu'ils ne bougent ou ne se détachent des borniers de l'antenne, lors de violentes rafales de vent.

## LONGUEUR DES CÂBLES.....

□ Les longueurs des trois morceaux de câbles utilisés pour la connexion en "Y" sont égales à 3/4 d'onde et à 1/2 d'onde et sont calculées pour mettre en phase et donc additionner les signaux captés des deux dipôles et ne pas créer de désadaptations d'impédance.

La vitesse de propagation de l'onde électromagnétique à l'intérieur d'un câble coaxial est inférieure d'environ 34% à la vitesse de propagation de l'onde dans le vide, qui est voisine de 300.000 Km/seconde. Sur les câbles nous aurons un coefficient de vélocité égal à:

$$(100 - 34) : 100 = 0,66$$

*A noter que ce coefficient peut varier suivant la marque ou le type de câble utilisé. Il constitue une des caractéristiques des câbles coaxiaux comme leur facteur d'atténuation.*

Donc le produit de la célérité (vitesse de la lumière = 300.000 Km/sec) par ce coefficient, nous donnera la vitesse de propagation de l'onde électromagnétique sur ce câble coaxial:

$$300.000 \times 0,66 = 198.000 \text{ Km/seconde}$$

□ Par conséquent la longueur d'un morceau de câble coaxial, calculé pour une onde entière sur la fréquence de 137.500 KHz (fréquence centrale de la gamme couverte des satellites polaires), est égale à :

$$198.000 : 137.500 = 1,44 \text{ mètre}$$

Pour un câble coaxial de 3/4 de longueur d'onde, il faudra faire le calcul suivant :

$$(1,44 : 4) \times 3 = 1,08 \text{ mètre}$$

De la même façon, pour un câble coaxial de 1/2 longueur d'onde, il faudra effectuer le calcul suivant :

$$(1,44 : 2) \times 1 = 0,72 \text{ mètre}$$

Il est conseillé, après la mesure de la longueur à couper, de rajouter au moins 3 centimètres, afin de permettre le retournement de la tresse de masse aux deux extrémités. Il faut savoir en fait que la longueur d'un câble coaxial se mesure comme indiqué fig.17.

## LE PREAMPLIFICATEUR .....

□ Vus les résultats satisfaisants que nous avons obtenus avec cette double antenne en V pour la réception des satellites polaires, nous avons cherché ensuite à l'optimiser en adoptant un nouveau préamplificateur faible bruit à haut gain.

Pour pouvoir obtenir un facteur de bruit inférieur à 1dB et un gain de 32 dB, nous avons nécessairement eu recours à un montage en CMS (Composants Montés en Surface), utilisant des composants super miniaturisés et des MOSFET à faible bruit, habituellement utilisés dans les préamplificateurs pour satellite TV.

En fig.18, l'observation de l'intérieur de ce préamplificateur donne l'impression qu'aucun composant n'est soudé tant ceux-ci sont minuscules. Ce préamplificateur fonctionne avec une tension d'alimentation de 12 volt prévue pour être fournie par le récepteur décrit le mois dernier.

## COÛT ANTENNE & PREAMPLIFICATEUR

□ **Coût de l'antenne complète comprenant les réflecteurs, attaches pour le mât de soutien et 3,5 m de câble coaxial de 52 ohm pour la réalisation du coupleur en "Y" (voir fig.14-15) ..... 345,40 F**

Coût du **préamplificateur en CMS** (facteur bruit inférieur à 1 dB, gain de 32 dB), comprenant la fixation pour le mât ..... **201,50 F**

Les tarifs sont T.T.C. Il convient de rajouter 30,00 F forfaitaires pour frais de port. Commande à **Nouvelle Electronique Import** 17, quai de Chamhard 19000 TULLE  
Tél 55.26.73.24. Fax. 55.20.96.05.



**EXCEPTIONNEL !**

**140 F**  
+ port PTT 33 F

*Dans la limite des stocks disponibles*

Grâce à notre bourriche miracle, dimensions 26 cm de diamètre d'ouverture, 17 cm de hauteur, poids de 2,5 kg (qui comprend plus de 1000 COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES) vous avez immédiatement sous la main une grande variété de composants professionnels dont, entre autres :

CONTACTEUR POUSSOIR	DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES	RÉGULATEURS
HAUT-PARLEUR	3MM ET 5 MM	RELAIS
COMMUTATEURS À CLAVIER	CONDENSATEURS CHIMIQUES	POTENTIOMÈTRES
RÉSISTANCES DIVERSES	CONDENSATEURS FILMS	PORTE-FUSIBLES
EN TYPE	VISSERIES	BARRETTES À SOUDER
ET EN VALEUR	CÂBLES	MOTEUR MINIATURE
DIODES	SUPPORTS POUR CIRCUITS	BORNIERES
CONNECTEURS FEMELLE	INTÉGRÉS	COSSSES, etc., etc.

**DIFECO SARL - B.P. 60 - 35404 SAINT-MALO Cedex**  
Pour toute commande joindre le règlement - Port PTT à votre courrier, soit 173 F

# PETITES ANNONCES

⚡ **Vends matériels informatiques** et électroniques + logiciels Freewares et réalise programmes informatiques sur demande. Tél : 88 72 72 78, Didier.

⚡ **Vends revue HP** et divers 5 F le numéro, oscillo Métrix Mire GX 953 A, vends copie Doc Télé, radio TSF, ampli etc... Tél : 51 62 09 54 ou 51 36 42 26.

⚡ **Radio VDS 1 REVOX B77** prix 6 000 F. Vends 1 ampli VHF 88 - 108 MHz 100 w prix 3 500 F Tél : 07 31 70 22 (voiture). Xavier CABIROL

⚡ **Vends photos** de la terre vues d'un satellite en temps réel agrandies 20 fois. Rayon Laser invisible pour écoute des chants d'oiseaux portée minimale 100 m. Ecrire à Mr. Christian DUONG, 1 allée des acacias 92 310 SEVRES.

⚡ **Vends récepteur** OC FRG7700 + convertisseur VHF + boîte accord - portatif 2M FT2 3R YAESU - TXRX DECA 100 WTS FT301D YAESU +ALIM+Boîte accord. Tél : 93 79 59 71

⚡ **Vends tubes KT 90 avec transfos** capots chassis acier cadmié taille 43 X 33 X 13 cm mahines à bobiner. Ecrire à Mr. Christian DUONG 1 allée des acacias 92310 SEVRES.

⚡ **Vends tubes 6L6GAY** (USA) neufs (emballage origine) 1960 PUTTC 160 Frs Port 20 Frs Tél : 42 66 81 96 AIX EN PROVENCE le soir.

⚡ Ancien agent technique sous-ingénieur de l'industrie spécialisé en installations, réglages, maintenance de TX-RX, divers AM FM BLU électronique marine, aviation, radio téléphone, radioamateur, CB, etc... RECHERCHE TRAVAIL.

CLAVIERE Robert - Restaurant Dhermy  
21 avenue Jean Jaurès  
93 120 LACOURNEUVE

⚡ **OUVERTURE d'un club de robotique** à MARCOUSSIS (91). Ts dons acceptés en pièces détachées (électronique, informatique), matériaux. Tél : Jimmy : 64 49 07 43

⚡ **RECHERCHE** utilisateur de l'oscilloscope torg c1-94. Tél : 54 37 32 17 (PROVINCE).

⚡ **RECHERCHE** notice de l'imprimante AMSTRAD DMP 2160 LOSFELD Nicolas. 33 allée P. Gaxotte, 59200 TOURCOING. Tél : 20 46 83 05 (59)

⚡ **DEBUTANT** en radio recherche doc et prg pour ATARI STE pour la réception de fax 55TV :-). ADGE Cyril, 1 chemin de Clermont, 34560 POUSSAN, Merci.

⚡ **RECHERCHE TRANSFO** de sortie marque LIE Réf BY33 et BY346 ainsi que de la doc sur le BY346, Merci. Tél : 87 32 58 97 (57).

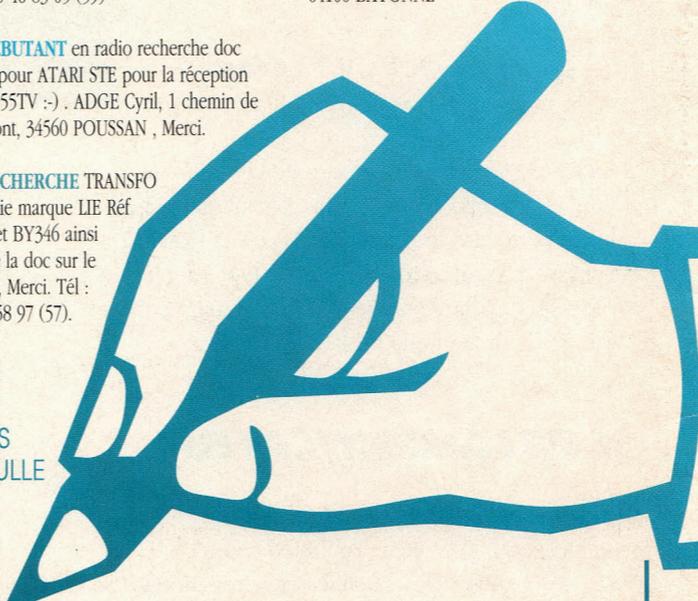
⚡ **CHERCHE** même en panne, Ampli guitare à lampes, écrire à Mr ZARAMELLA Joël, 54 rue de la Médaquine, 33400 TALENCE. Merci.

⚡ Ingénieur électronicien recherche emploi en électronique - informatique - automatisme... Jean-Paul RICAUD; 32 rue Albert Thomas, 75 010 PARIS - Tél. 42 03 49 07

⚡ **CHERCHE** transistor BFR 94 ou 75C1041 utilisé en étage d'amplification HF dans un magnétoscope (composant introuvable dans la région) Tél : 84 57 02 40

⚡ **CHERCHE** cours HEATHKIT (ou autres) Electronique et Informatique. Tél : 61 52 90 07

⚡ Shure SM 58 (LC) occasion processeur voix pour améliorer le chant - console mix qualité mini 4E kit ampli basse et chant. LACOSTE Stéphane - 21 rue de la Sabie - 64100 BAYONNE



✂ — à expédier à PROCOM EDITIONS  
17, Quai de Chamnard - 19000 TULLE

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

Abonné     Non abonné

.....

.....

.....

.....

.....

**RECHERCHE REVENDEURS  
SERIEUX ET QUALIFIES  
EN VUE DE LA  
COMMERCIALISATION DES  
KITS ET COMPOSANTS  
ÉDITÉS DANS LA REVUE  
NOUVELLE ELECTRONIQUE.**

**Nous vous offrons :**

- Une exclusivité territoriale,
- Un soutien publicitaire,
- Un S.A.V. assuré
- Une gamme de produits de qualité...

**Pour tous renseignements :**  
**Nouvelle Electronique Import**

**Tél : 55 29 92 92 - Fax : 55 29 92 98**



NOUS PARLONS FRANÇAIS

PRIX COMPÉTITIFS

**COMPOSANTS ELECTRONIQUES JAPONAIS  
DISTRIBUTEUR DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES (IMPORT, EXPORT)  
PLUS DE 12 000 RÉFÉRENCES EN STOCK - Quelques exemples d'articles en stock :**

TRANSISTORS			CIRCUITS INTÉGRÉS			
2SA	BD	BUY	AN	LM	SAB	TC
2SB	BDW	DTA	BA	M	SI	TCA
2SC	BDX	DTC	CX	MB	SLA	TD
2SD	BF	MJ	HA	MC	STA	TDA
2SJ	BT	MJE	KA	MDA	STK	TFA
2SK	BU	1N	KIA	MEA	STR	TTL
3SK	BUT	2N	LA	MIN	STRD	UPC
AD	BUW	1S	LB	NE	TA	UPD
BC	BUX	TIP	LC	SAA	TBA	CMOS

**Demandez notre catalogue général - Vente par correspondance**

**NIKKO ELECTRONICS  
DALBANI HOUSE, 257 BURLINGTON ROAD  
NEW MALDEN, SURREY KT3 4NE, ENGLAND  
Tél : 19.44.81.336 0566 - Fax : 19.44.81.336 0579**

**BON DE COMMANDE RAPIDE**

Veillez me faire parvenir votre catalogue gratuitement

Nom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Joindre une enveloppe affranchie à 2,80 F

*Le courrier des lecteurs remporte un vif succès. C'est l'occasion pour vous de nous demander des précisions, ou nous faire part de vos souhaits.*

*Pour nous, cette passerelle nous permet de nous mettre à votre écoute pour faire de ce magazine le mensuel électronique idéal.*

*Compte tenu du volume du courrier traité, nous nous efforçons de répondre individuellement à vos questions.*

*Une synthèse des interrogations d'intérêt général étant désormais publiée chaque mois.*

**Question :** Quelques lecteurs envisagent d'apporter certaines modifications au schéma du préampli (publié dans le numéro 2) pour le transformer en une réalisation plus "audiophile" .

**Réponse :** Effectivement, il est possible d'envisager une réalisation simplifiée de ce préamplificateur en ôtant les sous-ensembles de correction de tonalité et les filtres. Néanmoins, il ne paraît pas nécessaire de se passer des capacités de filtrage et découplage C5, C8 et C12.

Ce montage fonctionnera parfaitement, mais dans le cas d'une réalisation audiophile, il faudra particulièrement veiller au câblage et à la qualité du double-potentiomètre de volume et du rotacteur de sélection des entrées (diaphonie de proximité). Une alimentation par canal et une isolation par blindage plus poussée devrait encore pouvoir améliorer le rapport signal/bruit.

**Question :** Une autre question fréquente concerne l'ampli à lampes et son éventuelle utilisation pour amplifier une guitare électrique.

**Réponse :** Il est tout à fait envisageable de se servir de cet ampli avec une guitare électrique, mais il ne faut pas oublier que cet amplificateur nécessite un étage préamplificateur pour pouvoir délivrer toute sa puissance (voir numéro 2 de Nouvelle Electronique).

La résistance R1 fixe l'impédance d'entrée de l'ampli. Elle peut être ramenée à 47 000 Ohms pour éviter les ronflements et auto-oscillations dans ce cas particulier.

**Question :** Certains passionnés des montages de Haute Fidélité nous demandent si la qualité des composants ou du flux de soudure utilisé intervient sensiblement dans la restitution sonore.

**Réponse :** L'emploi de composants

de haute qualité doit bien sûr être conseillé aux puristes. Par contre, la qualité du flux de soudure utilisé (étain ou à pourcentage d'argent), si elle est importante en HF et THF est beaucoup moins déterminante en BF et constitue plus un luxe qu'une réelle nécessité, mais en la matière " l'Art " a aussi son mot à dire...

Le préampli que nous proposons constitue une sorte d'entrée en matière de bonne facture vu ses excellentes performances. Effectivement, il serait possible d'améliorer considérablement l'attrait audiophile de ces appareils mais le surcoût les rendrait irrémédiablement inaccessibles à la plupart. Par contre, rien n'empêche les plus aguerris de perfectionner ces montages par l'adjonction de composants de plus haute qualité. Un abondant courrier sur ce sujet nous demandant des conseils en est d'ailleurs la preuve.

**Question :** A propos de l'ampli à lampes du numéro 1, certains lecteurs nous interrogent sur les caractéristiques de la self Z1 et sur la qualité des supports fournis avec le kit.

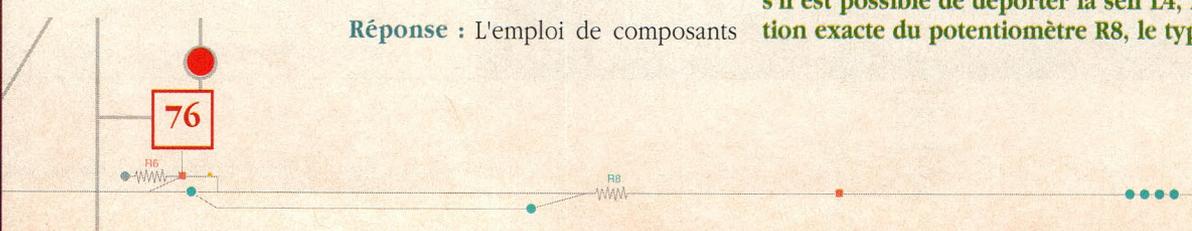
**Réponse :** La valeur de la Self Z1 est de 6 à 8 milliHenry pour une consommation de 200 à 300 mA et une impédance d'environ 100 Ohm. Il est utilisé ici un modèle double, pour assurer un lissage de l'alimentation sur chaque voie. Les caractéristiques des autres transformateurs sont répertoriées dans l'article.

Tous les supports de lampes sont en céramique et les contacts sont agtés.

**Question :** Certains lecteurs nous demandent s'il est possible de faire descendre la gamme des fréquences explorées par l'analyseur de spectre (numéro 2) au dessous de 22 MHz.

**Réponse :** Il n'est pas envisageable de descendre au dessous des 22 MHz puisque la FI choisie est de 10,7 MHz. En effet, la présence des fréquences images et de la FI (des harmoniques et de leurs produits) empêcheraient une réception correcte. Par contre, il suffirait d'adopter une FI différente et supérieure pour écouter les fréquences inférieures (FI à 45 MHz par exemple). Cependant, cet aménagement nécessiterait une ré-étude complète du montage.

**Question :** Certains lecteurs demandent, à propos du récepteur paru dans le numéro 1, s'il est possible de déporter la self L4, la fonction exacte du potentiomètre R8, le type d'an-



tenne à raccorder ainsi que le type d'alimentation le plus approprié.

**Réponse :** Le fait de déporter le support de L4 sur le boîtier modifiera forcément la longueur totale des différentes "épingles" servant au bobinage de l'oscillateur local, ce qui faussera irrémédiablement la valeur de ces boucles. Cette évolution n'est donc pas souhaitable pour cette raison.

Le potentiomètre R8 sert à accorder le filtre d'entrée sur la fréquence à recevoir de façon à assurer une plus grande sensibilité au récepteur.

Pour la réception, un simple fouet d'un quart d'onde peut parfaitement convenir. Il est également possible d'utiliser une antenne télescopique ou une antenne extérieure adaptée aux fréquences que vous désirez recevoir, ou, mieux encore une antenne large bande omnidirectionnelle, type discone par exemple.

N'importe quelle alimentation délivrant du 12 Volt continu peut convenir (Bloc secteur, batterie, pile, alimentation stabilisée etc...).

**Question :** Un lecteur nous demande s'il est possible d'utiliser l'effet PELTIER pour le refroidissement en électronique :

**Réponse :** L'effet PELTIER a pour effet de dégager ou d'absorber de la chaleur, donc de produire du froid ou du chaud grâce à la jonction de deux métaux de nature différente parcourus par un courant électrique. Cette expérience, fort simple à mettre en oeuvre, a le défaut majeur de consommer une quantité importante de courant et son application ne trouve pas place dans des réalisations électroniques, ou, au contraire la consommation des montages tend à être réduite au minimum. Même dans l'industrie automobile (pour les climatisations), le rendement très faible de cette technique fait préférer de loin le procédé classique de compression/détente utilisé dans les réfrigérateurs.

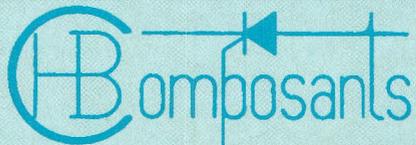
**Question :** Quelques lecteurs s'étonnent de l'absence de publication des dessins des circuits imprimés double face :

**Réponse :** Si la réalisation de circuit imprimé simple face au tracé simple et large ne pose pas de problèmes particuliers (circuits d'alimentation par exemple), les réalisations personnelles de circuit imprimés double face ou au tracé fin et dense sont souvent à la source de nombreux problèmes de montage. De plus, si vous songez à l'immobili-

sation financière non négligeable que représente la valeur des appareils utilisés (machine à insoler, graveuse à mousse ou rotojet, bacs divers, produits divers, film, fournitures etc) Considérons de plus plus la place occupée par ce matériel et les désagréments subis (odeurs, vapeurs corrosives, taches de perchlorure, danger potentiel pour les enfants, etc...) la réflexion ne résistant pas à cette analyse rationnelle, nous ne pouvons que vous conseiller d'utiliser des circuits bénéficiant des traitements professionnels (trous métallisés, vernis épargne soudure, étamage) que nous distribuons au prix le plus juste. Il suffit de faire le calcul...

**Question :** Certains lecteurs ont remarqué une divergence entre le plan d'implantation du préampli (numéro 2) et la photo associée :

**Réponse :** Le huitième condensateur est en effet inutile dans le montage proposé. La photographie de la platine page 59 est issue d'une pré-version, mais les schémas d'implantation sont corrects.



**VOTRE SPECIALISTE  
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES**

**HB COMPOSANTS**

**UNE SELECTION DE QUALITE :**

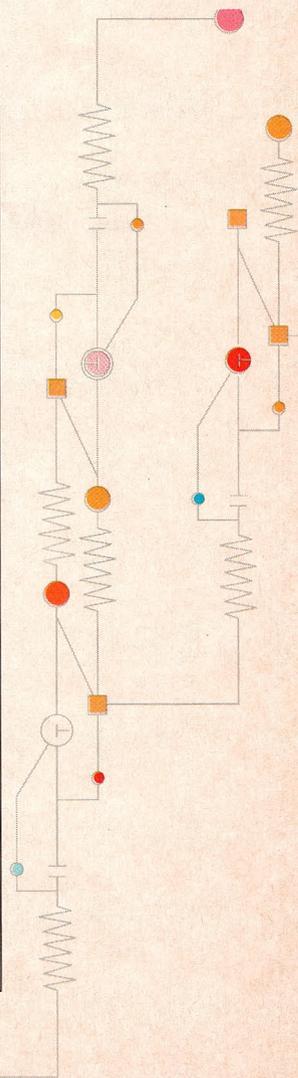
- Composants électroniques
- Outillage
- Appareils de mesure
- Kits : TSM, Collège, Velleman, Eurokit ...
- Accessoires
- Librairie technique
- Haut-parleurs ...

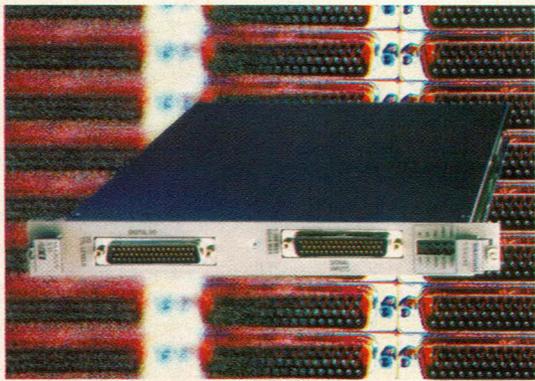
à 20 minutes de Paris, stationnement facile



**7 bis rue du Docteur MORERE 91120 PALAISEAU**  
**Tél : 69 31 20 37 - Fax : 60 14 44 65**

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





## UN NUMERISEUR VXI

### A 16 BITS & 16 VOIES :

*grandes performances et petit prix par voie.*

*Le VX4244 est un nouvel outil puissant destiné aux ingénieurs de test et de recherche qui doivent acquérir de multiples voies de données numérisées synchrones provenant de diverses sources.*

□ Le VX4244 fournit la plus grande densité de numérisation VXI avec 16 voies, chacune équipée d'un convertisseur A/N de 16 bits, 200 Ké/s et d'un amplificateur d'entrée différentiel programmable indépendamment. Le VX4244 est composé de quatre groupes de quatre voies offrant les fonctionnalités de quatre instruments indépendants dans un seul emplacement VXI, tout en assurant la précision de l'acquisition synchrone sur toutes les voies.

□ Chaque amplificateur d'entrée différentiel est programmable dans 7 gammes de  $\pm 0,2$  V à  $\pm 20$  V (un fonctionnement non différentiel est également possible). Chaque groupe de quatre voies partage 256 K de mémoire. Chaque voie a une longueur d'enregistrement programmable, permettant un pré-déclenchement, un post-déclenchement ou un déclenchement centré ainsi qu'un mode d'acquisition continu. Les quatre groupes peuvent être déclenchés indépendamment par toute combinaison AND ou OR de 12 conditions de déclenchement, notamment : le seuil et la pente du signal d'entrée d'une voie, l'entrée d'un déclenchement externe, 8 déclenchements TTL

VXI ou encore une commande logicielle.

□ Un déclenchement maître autorise un déclenchement complexe entre les groupes, chaque événement de déclenchement étant horodaté pour fournir une corrélation en temps entre les événements asynchrones. Quatre circuits d'horloge indépendants permettent à chaque groupe de fonctionner à une vitesse d'échantillonnage différente ou même d'utiliser une horloge d'échantillonnage externe. Plusieurs modules VX4244 peuvent être synchronisés pour des applications utilisant de nombreuses voies.

□ Pour faciliter l'interface avec les modules DSP (processeur de traitement du signal), chacun des 16 flux de bits série ainsi que les signaux de contrôle requis sont disponibles sur un connecteur de la face avant. L'utilisation d'une mémoire d'acquisition double accès, couplée au mode d'acquisition continu, permet une sortie continue sur le fond de panier VXI à l'aide du protocole FDC (Fast Data Channel) développé par Tektronic. C'est pourquoi le VX4244 est idéal pour les applications nécessitant de très grandes longueurs d'enregistrement, telles que le test de moteurs et la surveillance d'usines. L'intégration du système est améliorée par un ensemble étendu de commandes basées messages et par le support de VXI plug&play.

□ Les applications visées par le VX4244 sont nombreuses et variées, par exemple le test en automobile, hélicoptères, fusées et moteur à réaction, l'avionique et le test de capteurs, le test de stimulateurs cardiaques, la surveillance de centrales nucléaires et l'acquisition de données en général.

Le numériseur VX4244 sera commercialisé au prix de 107 000 F HT (tarif de septembre 94).

Ce matériel est disponible chez **TEKTRONIX** - 91 Les Ulis

## T620 ECHOMETRE POUR CÂBLES METALLIQUES

*Bâti sur une expérience de plus de 50 années dans la conception d'échomètres, le T620, commercialisé par la société TECHNICO-ME (groupe P. BALLOFFET) est le dernier né de la gamme Biccotest. Il permet de localiser avec précision la distance d'un défaut sur tout type de câble métallique téléphonique, télédistribution, ligne câbles d'énergie pour une distance jusqu'à 10 km.*

□ Bénéficiant des dernières technologies, il dispose d'un large écran LCD rétro-éclairé facilitant la tâche de l'opérateur grâce à un menu d'aide. Il permet de comparer deux lignes téléphoniques, visualiser leur différence, isoler les problèmes de diaphonie. Le port série V24 permet la télécommande et le stockage des courbes sur PC ou sur imprimante. Considéré comme un réel appareil de chantier, il a été conçu pour répondre aux contraintes les plus sévères : chocs, vibrations, température et humidité. Son poids (complet en état de marche) est inférieur à 3 kg.

Matériel disponible chez **TECHNICO SA** - 78 TRAPPES



# PORTABLE INDUSTRIEL 8450

*"Industrial Computer Source Europe", suite à l'accord OEM récemment intervenu avec la société CELOGIC (groupe BALLOFFET), introduit sous son label le modèle portable PC Logic, dénommé 8450.*

Le 8450 est un ordinateur portable tout particulièrement adapté aux contraintes d'utilisation "terrain" et "chantier". C'est un système portable, fiable et robuste, protégé des perturbations électromagnétiques et d'environnement. Le 8450 permet l'insertion de 4 à 6 cartes additionnelles en interne, accessibles sans aucun démontage. Celles-ci sont intégrées dans un boîtier antichoc permettant ainsi une manipulation sans risque (protection mécanique, électromagnétique, poussière, facilité de rangement). Les cartes sont enfichées par simple basculement de l'écran sur le fond de panier passif. La modularité du bus passif facilite la maintenance puisqu'il est possible de ne remplacer que les cartes endommagées ou d'échanger une carte afin de suivre l'évolution technologique. Celui-ci est blindé et monté sur amortisseurs.

Le disque dur est également monté sur amortisseurs avec parcage automatique à la mise hors tension. La face avant est composée d'un panneau pivotant contenant le clavier et protégeant l'écran lors de tout transport.

Le portable ouvert laisse apparaître :

- le clavier
- l'écran
- tous les voyants lumineux
- le lecteur de disquette 3"1/2

donnant toutes les fonctionnalités pour une utilisation sur site.

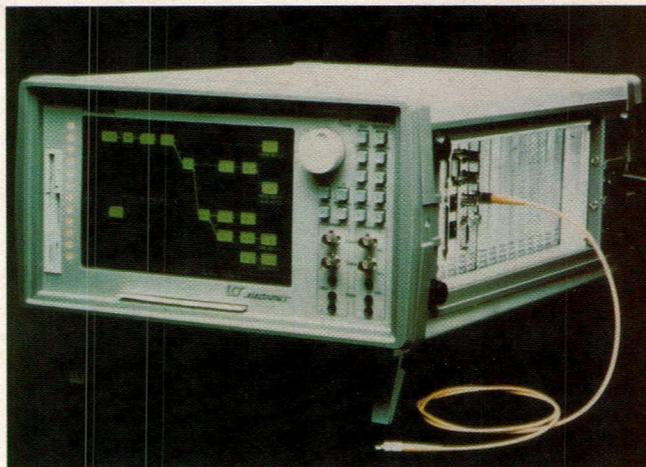
Sous la poignée de transport se trouve le boîtier de rangement de la souris accessible par simple basculement. Rangement simple et pratique permettant une protection maximum de cette souris ou du trackball. Des deux côtés latéraux sont accessibles :

- à droite l'alimentation
- à gauche l'accès aux cartes d'extension et divers connecteurs.

Le 8450 est disponible en plusieurs versions selon la carte CPU désirée (386SX/DX, 486SX/DX, Pentium) et l'écran choisi (LCD monochrome, LCD couleur DS-SCAN, LCD TFT).

De part toutes les certifications (CSEI 1120, T/TR02-03, CSEI 1320, EN 60950, CEI 801-04, CEI 801-03) le 8450 est une solution complète idéale pour toute application industrielle sur le terrain d'acquisition. Le 8450 convient à toutes les applications nécessitant un déplacement fréquent des équipements informatiques.

Matériel disponible chez  
**I.C.S Europe** - 91 Les Ulis



## TEST SDH/PDH - FLEXACOM

**FLEXACOM, commercialisé par la société TECHNICOME (groupe P. BALLOFFET), est un instrument compact adapté pour les tests d'acceptation, mise en service et maintenance de systèmes et réseaux numériques pour lesquels les nouvelles hiérarchies SDH (synchrone), PDH (numérique plésiochrone) sont utilisées.**

C'est un instrument idéal tant pour le repérage rapide d'avaries que pour la surveillance de qualité des liaisons, sections et circuits portant tout type de service.

Les recommandations les plus récentes de l'UIT - T (préalablement CCITT) sont incluses ainsi que les ONPs (ETSI) pour 2 Mbit/s.

La performance des systèmes de transmission est évaluée selon les recommandations et normes G.826, M.2100, G.821, G.784 et ETS 300 247.

Le FLEXACOM opère aux débits hiérarchiques de 2, 8, 34 et 140 Mbit/s pour PDH, ainsi qu'à 155 Mbit/s. Le premier

niveau hiérarchique (STM-1) de SDH, peut s'amplifier au second niveau hiérarchique de SDH (STM-4) qui représente un débit de 622 Mbit/s, avec jonction optique. Il peut aussi opérer à niveau de débits non hiérarchiques de 48 Kbit/s à 170 Mbit/s

FLEXACOM est l'instrument idéal pour toutes les opérations d'exploitation et de soutien de réseaux synchrones à accès PDH.

La capacité de FLEXACOM d'opérer jusqu'à 622 Mbit/s en fait un outil de base pour la mise en service et la maintenance du RNIS large bande, où le débit de trajet spécifié atteint jusqu'à 622 Mbit/s.

En outre, le fait d'incorporer un multiplexeur et démultiplexeur PDH, le rend essentiel dans le contexte des réseaux actuels, où l'implantation de SDH se réalise dans un cadre dominé par un réseau PDH.

FLEXACOM résout, non seulement la problématique de l'implantation de SDH, mais également celle de son intégration aux réseaux PDH existants.

Matériel disponible chez  
**TECHNICOME SA** - 78 TRAPPES

# LAYO EN BREF

## 3ème partie

### Chemins et Fichiers utilisés

C:\LAYO1EE\LMC\REPertoire\\*,LMC

Menu >>Fichier>> Nouveau composant: composants ou modules. Vous pouvez en dessiner. Sans coins (c'est ce qui les différencie des dessins \*LML\*PLY).

⊕ \* C:\LAYO1EE\CNF\\*\\*,CNF

Infos relatives à un dessin LAYOL (⊕ = structuré) signifie éventuellement un autre nom de répertoire à choisir par : Menu >>Fichier>> Nouveau dessin CNF (NET) NET indique que vous avez l'intention de créer un NET.

⊕ \* C:\LAYO1EE\CNF\\*\\*.PLY

Stockage d'un dessin LAYO1 Plus Non lisible. Un fichier PLY est toujours lié à un fichier CNF dans le même répertoire.

⊕ \* C:\LAYO1EE\CNF\\*\\*.CMP et \*.NET

Liste de composants et netliste créée par logiciel de saisie théorique ou dans le mode graphique de Layo, mode ⊕). Vous pouvez aussi les créer/modifier avec un traitement de textes.

⊕ \* C:\LAYO1EE\\*LIB

Tables de correspondances entre les noms logiques des composants (74Ls00), apparaissant dans la liste de composants et les formes (DIL-14) utilisées dans le dessin (lisibles). Si LAYO1 affiche le message "composant non trouvé", vous devez créer votre LIB avec un traitement de textes. N'oubliez surtout pas de le placer comme premier LIB dans: Utilisateur >> Librairie liste

⊕ \* C:\LAYO1EE\\*SMB

Contient les redéfinitions des stylos et pastilles. Lisible. DEFAULT.SMB contiendra vos modifications/définitions des pistes/pastilles après sauvegarde par Fichier >> Sauvegarder >> Déf Past\_Stylo\_SMB. Un autre nom est autorisé mais LAYO1 utilisant toujours DEFAULT.SMB au démarrage, vous devrez alors charger explicitement votre SMB.

C:\LAYO1EE\FONT.FNT

Polices de caractères. Vous pouvez en charger un autre par Fichier >>Charger>> Pol\_Texte.FNT s'il existe (Petit fnt) Création/modif. de fichiers \* CMP, NET et LIB: cf Importation netliste.

### Le Menu

Seuls quelques menus particuliers sont expliqués ici. Pour les autres, utilisez l'aide en ligne: avec les touches flèches, sélectionnez la ligne de menu (mais sans l'activer), puis tapez F1.

⊕ Charger >> Charger.CNF

pas:1/20 ou 1/10 \$ Charge dessin existant contenant un CNF et PLY. (Fichier >>Nouveau Dessin sinon). Il existe au moins un CMP. Si le NET n'existe pas encore, vous pouvez le créer après chargement par Options >> Edition netliste

Vous pouvez poser vos questions par minitel : 36 17 code LAYO rubrique BAL. Vous pouvez également télécharger de nouveaux fichiers LAYO1, une saisie de schémas théoriques et composants, symboles, schémas etc. Infos sur ce sujet : rubrique TEL.1.

Le meilleur moyen d'apprendre est d'être à côté de l'ordinateur pendant la lecture, et d'expérimenter chaque point vous paraissant important.

Certaines explications paraîtront inutiles à des professionnels, ce guide étant aussi destiné aux amateurs et étudiants.

### Généralités

Certains programmes résidents peuvent perturber LAYO1, ou ne pas laisser suffisamment de mémoire (> 555 Ko.).

#### Ligne d'état :

ligne en haut de l'écran qui affiche soit le nom du dessin avec le nombre de lignes de données utilisé (entre parenthèses), et la date, soit le pas du curseur, le mode (Millimètre ou Inch), et les coordonnées du curseur en pouces puis en mm.

#### Grille :

Il s'agit soit de

- a) la grille au 1/10 de pouce visible à l'écran (tapez: touche 'point') et la grille millimètre (touche '>')
- b) la grille imaginaire dont le pas est celui du curseur (F9 et F10),
- c) la grille imaginaire du routeur :

#### Couches :

Couches 1..7 : angles de 45° et 90° uniquement, tout stylo utilisable. Couches ≥ 8 : angles quelconques, stylo N°1 uniquement.

Organisation conseillée :

- 0: pastilles uniquement. Impossible d'y dessiner.
- 1: dessus du circuit.
- 2: dessous de circuit.
- 3-7: pour circuits multicouches.
- 8: contour des composants. (en miroir: couche 10)
- 9: textes.
- 10-14: utilisation quelconque.
- 15: coins

Vous pouvez utiliser les couches 1 à 12 différemment.

# LOGICIEL

Lire ce condensé nécessite de lire aussi l'aide-mémoire concernant le rôle des touches dans Nouvelle Electronique N°2 et 3. N'oubliez pas de lire les fichiers \*TXT et \*DOC vous expliquant les fonctionnalités les plus récentes. POUR LES TROUVER TAPEZ dans C:\LAYO1EE\ OU \*DOC

**Charger >> Charger LMC (voir F3)**

Choix d'un composant/module dans toute la banque (pas: 1/10) **Ins** (une ou deux fois): bascule entre modes Déplacer/Rotat et Copie (permettant de placer plusieurs exemplaires sauf dans le mode ⊕). **gg** pour placer le composant sur la grille \$ Dans ⊕ Layo demandera le nom logique (Type) et le Réf.

**Charger par LIB. ⊕ (voir F3)**

Choix d'un composant dans les libraries indiquées dans le fichier CNF (config circuit). Copie impossible. Le nom du composant peut être affiché. cf \*et'.

**Charger CMP/NET:⊕**

Attention peut abîmer votre dessin, s'il existe déjà.

**Fichier >> Nouveau dessin \*.CNF(NET):⊕**

Pour commencer le circuit structuré. Crée un fichier CNF et PLY. Tapez touche de correction avant de taper votre nom de circuit. Vous pouvez modifier le chemin \CNF\\*

**Sauvegarder Travail CNF+CMP+PLY.⊕(comme F4)**

sous éditeur: **F4** Si c'est un PLY, vous ne pourrez pas changer le nom: renommez éventuellement sous .PO1, PO2, etc après F4 pour préserver l'état de votre PLY. Ensuite encore F4 sans tarder pour récupérer le PLY. Cette fonction marche aussi sur les LMCs. Dans ce cas attention à la **position du curseur = futur point zéro** (qui sera sous le curseur lors du placement et placé sur avec les LMCs sur la grille!).

<b>Sh_a</b> basculer	<b>F2</b> Composants roration <b>F2</b> Vias <b>F2</b> Avec Shift composants miroir	Bascule " visualisation type ou référence	= corriger	Bascule type ou Réf.	<b>Entrée Validation</b>	<b>CAPSLOCK</b> DEVER-ROUILLE toutes les commandes se font en minuscule	1 .. et + Dans mode correction (=) (dé)placement (b) Composant collé au curseur += composant rejoint le curseur si vous tapez INS =-
<b>Echapp</b> Annulation visualisation du menu	<b>Sh_f</b> remplir cuivre	<b>F3</b> Placer composants	<b>F5</b> rafraichissement d'écran voir Sh_F5	<b>F7 F8</b> Basculer couche avec Shift choix de la couche	<b>I</b> couche	<b>.. et +</b> Réglage certaines valeurs	2 Après mode CORRECTION (=) pour se promener dans le dessin
	<b>F4</b> Sauvegarde	<b>F6</b> Coordonnées X00, Y00	<b>F9 F10</b> PAS réglage	<b>u</b> se placer sur .....			3 Si DRC activé pour se promener dans les erreurs



<b>CTRL F2</b> <b>CTRL F3</b> <b>CTRL F4</b> VOUS MONTRER LE CHEVELU	<b>s</b> PASTILLES 2 fois s sélection d'un type	<b>z</b> ZOOM zz recentrer le dessin zn Idem sur XY 00 avant impression	<b>t</b> tracer tt sélectionner l'épaisseur	<b>m</b> pas en millimètres	<b>:</b> Bascule mini-écran	<b>n</b> Bascule numérotation des pattes	<b>b</b> prendre composant
<b>d</b> menu mode d'affichage	<b>s puis t</b> sélectionner un outil (diamètre du trou)	<b>gg</b> place composant sur grille	<b>w</b> FENETRE	<b>i</b> pas en pouces	<b>.</b> Bascule grille	<b>,</b> Bascule contours couche8	
		<b>**</b> place curseur sur grille	<b>./</b> commandes prend U1 qui	<b>C</b> centrer <b>f</b> centrer curseur	<b>&gt;</b> Bascule quadrillage de mode mm.	<b>;</b> texte couche9	

**E** Nouvelle  
**ELECTRONIQUE**

**195 FRS**  
**11 NUMEROS**  
**AU CHOIX**



195Frs l'abonnement pour 11 numéros

250Frs l'abonnement avec une disquette  
LAYO version de base (logiciel Autorouteur)

Je profite de cette offre

pour m'abonner à **NOUVELLE ELECTRONIQUE**  
1 AN (11 numéros) au prix **INCROYABLE** de :

**195Frs** l'Abonnement pour 11 numéros

OU  **250Frs** avec une disquette **LAYO** version de base (logiciel Autorouteur)

NOM ..... PRENOM .....

ADRESSE .....

CODE POSTAL ..... VILLE .....

Vous trouverez ci-joint mon règlement :

par chèque bancaire    par chèque postal    par mandat

chèque à libeller à l'ordre de : **PROCOM Editions - Service Abonnements**  
17, quai de Chammard - 19000 TULLE - (ni timbres - ni espèces)

**ABONNEMENT**

PRESENT A  
**EDUCATEC 94**



NORCE - Acad'94 - Photos : Chauvin Arnoux - Illustration : P. Baffou

## La mesure au service de l'enseignement

- **Une gamme renouvelée**
- **Des prix étudiés**
- **Une sécurité  
et une fiabilité renforcées**

**N**ous sommes le 1er fabricant français d'instruments de mesure.

Notre expérience et notre savoir-faire reconnus dans ce domaine, nous ont permis d'élaborer une gamme de produits parfaitement adaptés aux exigences de l'enseignement.

Nos appareils sont les témoins d'une volonté forte de notre société de répondre aux évolutions des programmes techniques. Notre objectif : accompagner les élèves dans l'apprentissage de la mesure et contribuer à la formation des professionnels de demain.



**CHAUVIN  
ARNOUX**

Autorouteur pour l'électronicien créatif!  
Version Déc. 1993, 500 fois plus rapide

# Rapide, précis et confortable

Les extensions Double, Quatro etc ... sont fonctionnellement identiques à la version de base (LAYOIE). Seul le nombre de vecteurs utilisables (géré par un compteur interne) diffère ; la valeur maximum passe de 1000 à 2000, 4000, etc ...

De plus, si vous désirez - même après des années - créer un circuit supérieur à la capacité de votre extension, vous pourrez acheter la version adéquate en ne payant que la différence de prix !

Notre philosophie : votre investissement reste toujours minime. Aucun risque d'être trompé par une démonstration flatteuse conçue en laboratoire, qui vous masquera les faiblesses du produit.

LAYOIE version de base, lui, ne vous cachera rien.

Le succès commercial d'une telle politique risquée n'est possible que si les utilisateurs sont parfaitement satisfaits et achètent tôt ou tard une extension dès qu'ils en ont besoin ...

C'est un risque que seul un logiciel d'excellente qualité peut prendre !

- 12 années de recherche en réponse aux désirs des utilisateurs.
- 100 % opérationnel (sorties et sauvegarde)
- Autorouteur double, mais aussi simple face ; macros.
- Affichage EGA, VGA, SVGA (WYSIWYG) hyper rapide.
- Banque de données très fournie : 750 composants / formes dont 120 CMS et 100 modules mécaniques / électriques.
- Simplicité de travail : comme une simple planche à coller très précise ou en utilisant une liste des composants / netliste suivi par placement automatique.
- Dessin minimal 1/1280 ou 0,1 millimètre sur 16 couches.
- Importation de netlistes d'ORCAD SDT™, SCHEMA III™ : protel™, PADST™, Tango™, Ulticap™
- Post actualisation (Forward Annotation) et contrôle d'isolation (DRC).
- Sorties : Laser HP & LBP4, Postscript, Deskjet et matricielles. Traceurs HP-GL, DMPL, Gerber et Automates de perçage Excellon et Sieb & Meyer.

Information technique :

# 3614

CODE : LAYOFRANCE

**FCAO Electronique**  
Entièrement en français,  
simplicité de travail inégalée !

395 F

## LAYOIE

Max. 1.000 vecteurs / pastilles  
VERSION DE BASE, amateurs

750 F

## DOUBLE

Extension 2000 pastilles  
Amateurs exigeants

1 550 F

## QUATRO

Extension 4.000 pastilles  
Sociétés

Rejoignez-vous aux 50.000 utilisateurs français, dont 10 % de sociétés et non des moins réputées\* qui, comme vous, recherchent en priorité des priorités efficaces, rapidité et convivialité !

\* EDF, IBM, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, MOTOROLA, GRUNDING, ROCELL, RICOH, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, NUCLETUDE, INST. PASTEUR, THOMSON CSF, CNRS, CERN, CEA, SNCF, LA POSTE, ELF, RHONE POULENC, LES 3 ARMEES, AEROSPACIALE, ALCATEL, MATRA, COGEMA, SATEL, 3M, AFPA, TDF, CANAL+, TF1, FR3, RMC, INSA, SEITA, LES AEROPORTS, DES MINISTRES, LE PARLEMENT EUROPEEN, 90% DES UNIVERSITES, LES ECOLES SUPERIEURES ET LES IUTS, SANS OUBLIER 65% DES LYCEES ET COLLEGES PROFESSIONNELS.

# LAYO1

Layo France Sarl, Château Garamache,  
vallée de Sauvebonne, 83400 Hyères

Information : minitel 3614 Code LAYOFRANCE  
Tél. : 94.28.22.59 Fax : 94.48.22.16 ou 94.48.23.12