

nouvelle

ELECTRONIQUE

N° 35 - Décembre 1997 / Janvier 1998



GUITAR SOUND PROCESSOR

UN MONTAGE DANS VOS CORDES



GÉNÉRATEUR POUR LA IONOPHORÈSE

AMPLI HIFI

2X40 Watts À LAMPES

Antenne active 30/550 MHz
Contrôleur de prise SCART

Karoké

Guitar Sound Processor

THEORIE

- Pratique des montages hautes fréquences.
- Programmation des ST6[®] et Directives de l'assembleur

BIMESTRIEL N° 35
Décembre 1997 / Janvier 1998
27 FF - 197 FB - 280Q CFA



BIMESTRIEL N° 35
DECEMBRE 97/JANVIER 98
NOUVELLE ELECTRONIQUE
est une publication de
PROCOM EDITIONS SA
Z.I. Tulle Est - Le Puy Pinçon
BP 76 - 19002 TULLE Cedex
Tél. 05.55.29.92.92. - Fax. 05.55.29.92.93.

REDACTION

Directeur de la Publication,
Rédacteur en Chef :

Philippe CLEDAT

Technique :

Robun DENNAVES

Mise en page et maquette :

Sylvie BARON

Secrétariat général :

Bénédicte CLEDAT

Comptabilité :

Francine Chaudière

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. 05.61.43.49.59.

ABONNEMENTS/COURRIER

Stéphanie De Oliveira

PUBLICITE

Publicité : au journal

Responsable de la publicité :

Marc Vallon

Tél. 05.55.29.92.92. - Fax. 05.55.29.92.93.

FABRICATION

Impression : OFFSET LANGUEDOC

BP 54 - ZI - 34740 VENDARGUES

Distribution MLP (6565)

Commission paritaire : 76512

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 SA**,
au capital de 422.500 F

Z.I. Tulle Est - Le Puy Pinçon - BP 76

19002 TULLE Cedex

Tél. 05.55.29.92.92. - Fax. 05.55.29.92.93.

SIRET : 39946706700019 - APE : 221 E

Principaux actionnaires :

Philippe CLEDAT & Bénédicte CLEDAT

Attention, le prochain numéro
de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera
disponible en kiosque à compter
du 15 février 1998

Demande de rascorts :
DISTRIMEDIA (Agnès Parra)
Tél. 05.61.43.49.59.



SOMMAIRE

Page 8 - Les nouveautés

THEORIE

Page 12 - Pratique des montages hautes fréquences

Tous les conseils et tournemains indispensables pour réussir les adaptations d'impédances entre étages successifs

RADIO

Page 25 - Antenne active 30 à 550 MHz

Particulièrement adaptée aux espaces restreints, cette antenne de réception affiche d'excellentes performances de sensibilité et de sélectivité

THEORIE

Page 30 - Directives assembleur ST6

Pour une meilleure maîtrise de quelques directives supplémentaires de l'assembleur du ST6.

AUDIO

Page 36 - Karaoke

Cette distraction en vogue permet de s'entraîner au chant et d'interpréter vous-même les paroles des tubes qui vous plaisent

VIDEO

Page 41 - Contrôleur de prise SCART

Cet appareil de test simple a été conçu pour déterminer rapidement l'élément non fiable dans une installation vidéo et permet accessoirement de mener quelques diagnostics sur les fonctions essentielles d'un moniteur.

MUSIQUE

Page 44 - Guitar Sound Processor

Ce montage au design très professionnel regroupe tous les principaux effets spéciaux recherchés par les guitaristes.

TUBES

Page 54 - AMPLI HI-FI 2 x 40 Watts

A lampes

La magie, la puissance et le velouté du son à tubes sont au rendez-vous avec cet appareil stéréo Hi-Fi haut de gamme doté de 12 lampes qui renferme préampli et ampli.



IRE 35

ATTENTION

A COMPTER DU PROCHAIN NUMÉRO,
VOUS RETROUVÉREZ EN KIOSQUES
NOUVELLE ELECTRONIQUE LE 15 DU MOIS.
PROCHAIN NUMÉRO, LE 15 FÉVRIER 1998.

Page 75 - Les anciens numéros

Page 76 - Commandez vos kits

BIOELECTRONIQUE

Page 78 - Générateur pour la ionophorèse

Un appareil basé sur une technique qui exploite un faible courant pour faire passer les ions d'une substance chimique à travers l'épiderme.

Page 89 - Abonnez-vous !

Page 94 - Les petites annonces

Page 95 - Caractéristiques des câbles coaxiaux et fils conducteurs de cuivre



Edito

**Joyeux Noël
et Bonne Année !**



Que c'est agréable de pouvoir vous souhaiter les meilleures choses possibles pour la fin de cette année 97.

Me concernant, le nombre de plus en plus important de lectrices et lecteurs de Nouvelle Electronique est le plus beau cadeau que vous puissiez me faire. Merci !

Nous avons décidé "d'attaquer" 1998 très fort. Nous allons vous proposer toujours plus de montages (j'en ai quelques-uns "dans les cartons" qui, je l'espère vous surprendront). Et puis tout au long de cette année de nombreuses surprises surgiront des pages de votre magazine préféré.

Pour satisfaire un nombre d'abonnés croissant, nous avons décidé que Nouvelle Electronique paraîtra à partir du prochain numéro (février-mars 98) le 15 du mois.

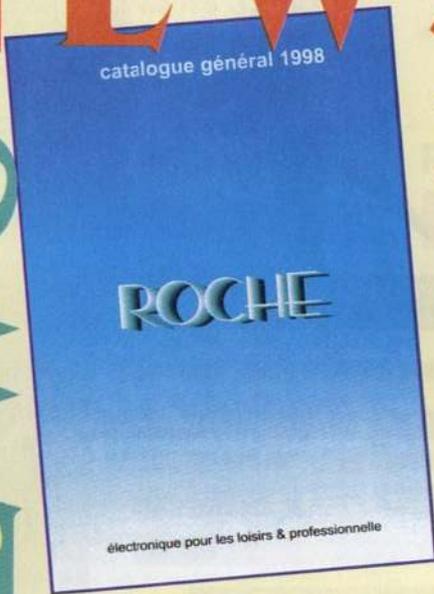
Pourquoi ? Tout simplement afin que nos abonnés reçoivent le magazine avant sa mise en kiosques. C'était un de vos principaux désirs, nous sommes heureux de pouvoir vous satisfaire.

Pour ceux qui ne sont pas encore abonnés, sachez que les prix restent à ce jour inchangés. Profitez-en !!!

A l'année prochaine

Electroniquement vôtre.

Philippe CLEDAT,
Directeur de la Publication.



Depuis plus de 38 ans la Société ROCHE à Asnières (92) satisfait nombre d'électroniciens amateurs ou professionnels. Pour 1998, un catalogue est à la disposition de sa clientèle. 68 pages de produits vous sont proposées. Ce catalogue est disponible au magasin ou par correspondance :

ROCHE ELECTRONIQUE - BP 22 - 92603 ASNIERES CEDEX
Tél. : 01 47 99 35 25 - Fax : 01 47 99 04 78

Analog Devices présente le premier commutateur vidéo croisé 16 x 16 canaux

Analog Devices annonce sous la référence AD8116 le premier commutateur vidéo croisé 16 x 16. Ce circuit intégré monolithique qui assure le routage de 16 canaux vidéo affiche une bande passante deux fois plus large que celle des solutions concurrentes pour un coût inférieur de moitié. Cette solution permet ainsi aux concepteurs de constituer d'importants réseaux de commutation sans être pénalisés par les coûts ou les performances. L'AD8116, se caractérise par une matrice de 256 points et une bande passante supérieure à 200 MHz à +3dB.

L'AD8116 présente les caractéristiques suivantes : intégration sur la puce de la logique de commande, amplificateurs de sortie séparés pouvant commander des charges de 150 Ω avec un gain différentiel de 0,01 % et une phase différentielle de 0,01° et possibilité de monter plusieurs AD8116 en cascade afin de créer des réseaux de commutation supérieurs à 512 x 512 canaux.

Sur les grands réseaux de commutation, les dimensions globales des boîtiers et la capacité parasite de la ligne brident les performances du système. Un réseau de type 16 x 16 ne nécessite qu'un seul AD8116 et 258 mm² (0,4 pouces carrés), mais il faudrait huit circuits intégrés de 8 x 4 canaux utilisant 2,451 cm² (3,8 pouces carrés) ou soixante-quatre circuits de 4 x 1 canal occupant plus de 9 cm² (14,4 pouces carrés) sur la carte pour obtenir des performances équivalentes. En raison de ces avantages, l'AD8116 est particulièrement adapté aux applications les plus exigeantes telles que la diffusion, la vidéo à la demande, la téléconférence vidéo et la surveillance.

L'AD8116 fonctionne sous une tension d'alimentation de $\pm 5V$. Une carte d'évaluation avec logiciel de commande est également disponible.

Générateur de signaux VHF et générateur d'impulsions rapides sur carte PC

- La carte FPG10 de Multipower s'enfiche dans le bus SA de tout PC compatible et sous le contrôle de son logiciel, génère des impulsions aussi courtes que 10 nanosecondes sur deux sorties totalement indépendantes. Le niveau de sortie TTL sur 50 ohms permet d'attaquer directement des câbles coaxiaux. La carte FPG10 possède trois connecteurs BNC, deux pour les sorties et une pour un signal de synchronisation.



Les buffers de sortie 50 ohms fournissent des temps de montée de 3 nanosecondes.

Le logiciel fourni avec la carte FPG10 permet de configurer facilement la largeur et le retard des impulsions de sortie entre 10ns et 5 secondes par pas de 10 ns avec une cadence de répétition comprise entre 12,5 MHz et 0,2 Hz. Le signal de synchronisation est également programmable, par pas de 40 ns et permet une pré ou post synchronisation.

- La carte SG100 de Multipower s'enfiche dans le bus ISA de tout PC compatible, et sous le contrôle de son logiciel génère des signaux sinusoïdaux très purs à très haute fréquence avec une grande résolution dans la gamme 80 MHz à 120 MHz.

Le signal de sortie est verrouillé en phase avec un oscillateur de référence à quartz à très grande stabilité qui est sur la carte. Le niveau de sortie sur le connecteur BNC est de 2 V crête-crête sur 50 ohms, permettant d'attaquer directement des câbles coaxiaux.

Le logiciel fourni avec la carte SG100 permet de configurer facilement la fréquence de sortie entre 80 MHz et 120 MHz par pas de 10 kHz. Une gamme de modèles standards couvre des fréquences de 35 MHz à 1 250 MHz. Multipower peut aussi réaliser sur demande des cartes ayant une gamme d'accord de $\pm 1\%$ centrée sur n'importe quelle fréquence entre 30 MHz et 1200 MHz, et avec des pas aussi fin que 2,5 kHz.



NEWS



SAINT QUENTIN RADIO

6, rue Saint Quentin - 75010 Paris

Tél. : 01.40.37.70.74

Fax. : 01.40.37.70.91

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Catalogue gratuit sur demande

National Semiconductor enrichit son offre en alimentations intégrées avec deux nouvelles versions de tensions et une gamme de températures industrielles. La ligne de produits IPS (Integrated Power Supply) inclue des convertisseurs de tension plus petits et moins chers que les modules traditionnels.

National Semiconductor propose de nouvelles valeurs de tension de sortie pour sa ligne de convertisseurs continu/continu LM2825 avec :

- le LM2825-12 à sortie de 12V,
- le LM2325-ADJ, à tension de sortie réglable de 1,23 V à 8V
- Le LM2825H-ADJ, à sortie réglable de 7V à 15V.

En outre, l'ensemble de la famille IPS est désormais disponible en gamme de températures industrielles, de -40°C à +85°C, avec des courants de sortie pouvant atteindre 1A.

Le LM2825 allie la simplicité d'emploi d'un module et la taille d'un circuit intégré, grâce à l'encapsulation de cinq composants externes (une diode, une self, une résistance et deux condensateurs) et d'un régulateur à découpage dans un seul boîtier DIL à 24 broches.

L'emploi d'une technologie et d'un boîtier similaires à ceux utilisés pour la fabrication des circuits intégrés permet le montage automatique de ces composants sur un circuit imprimé et accroît la fiabilité (MTBF de 20 millions d'heures).

Le LM2825M est déjà disponible en boîtier DIL à 24 broches.

672 pages !

Tout en couleurs

Plus de 10.000 références tenues en stock

APPA • B.I. • C.I.F. • C & K • C.K
ELBOMECH • ELC • ELECTRO-PJP
ERSA • ESCORT • FILOTEX • FINDER
GÜNTHER • HAMEG • H.P. • ILP
INTEL • J.B.C. • JELT • LATTICE
MAXIM • M.I.C. • MICROCHIP
MOTOROLA • N.S. • PARALLAX
PHILIPS • SFERNICE • S.T. • TEXAS
3M • VARTA • VELLEMAN
WELLER, etc.



Pouvons nous faire quelque chose de plus pour vous ?

Envoi contre 30,00F en timbres-poste - Coupon à retourner à : Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex INTERNET : <http://www.selectronic.fr>

OUI, je désire recevoir le "Catalogue Général 1998" Selectronic à l'adresse suivante :
(Ci-joint 30,00 F en timbres-poste)

Nom : Prénom : Tél. :

N° : Rue :

Code postal : Ville :

NE

NEWS NEWS



SGS-THOMSON ENRICHIT SA FAMILLE ST62

SGS-Thomson Microelectronics complète sa famille de microcontrôleurs 8

bits avec la gamme ST623x. Ces produits se composent du cœur ST62 associé à quelques fonctions périphériques tels qu'un temporisateur 8 bits et un temporisateur à recharge automatique 16 bits, une interface série synchrone (SPI), une interface série asynchrone (UART), un convertisseur analogique/numérique 8 bits comptant jusqu'à 24 canaux, ainsi que des broches d'entrée/sortie programmables polyvalentes et d'une grande souplesse. En ce qui concerne le stockage des données et des programmes, les microcontrôleurs ST62x disposent de 8 ko de mémoire programme, de 192 octets de RAM données et de 128 octets d'EEPROM.

Les circuits ST62x se distinguent par la souplesse du temporisateur à recharge automatique qui dispose de différents modes de sortie PWM et de fréquences, ainsi que de modes de capture et de comparaison polyvalents. La plupart de ces modes opératoires peuvent être utilisés en parallèle moyennant une sollicitation logique minimale. Un registre de masque permet de programmer le nombre de bits utilisés dans la fonction de comparaison afin, d'une part, de générer un signal PWM en fréquence élevée (c'est-à-dire 32 kHz avec une résolution sur 8 bits à 8 MHz) et, d'autre part, de mesurer de longues périodes avec une résolution sur 16 bits. Ce mode est tout particulièrement utile en applications de commande de moteur.

La fonction OSG (Oscillator Safe Guard) des microcontrôleurs ST623x assure un très haut niveau de fiabilité opérationnelle en délivrant une horloge d'urgence en cas de défaillance de l'oscillateur maître ; elle filtre les pointes d'énergie générées par l'oscillateur maître et limite automatiquement la fréquence de l'horloge afin de garantir le bon fonctionnement en cas de baisse de la tension d'alimentation.

A l'image des autres branches de la famille ST62, la gamme ST623x est proposée avec trois types de mémoire programme : ROM pour la production en série ; EPROM effaçables par ultraviolets pour la phase de développement et d'évaluation et OTOP (programmable une seule fois) pour la fabrication en quantité où lorsqu'une grande souplesse et une programmabilité de dernière minute sont requises. S'agissant de la production en série de 10.000 à 100.000 pièces, SGS-Thomson propose des versions FASTROM qui se caractérisent par un équilibre optimum entre coûts et souplesse.

Grâce à leur légendaire immunité au bruit, ces microcontrôleurs de la famille ST62 conviennent tout particulièrement aux secteurs de l'automobile, de l'industrie et de l'électroménager : commandes de moteurs universels (machines à laver) ou électronique automobile (chauffage ou réglage des sièges).

La famille ST623x se décline comme suit : le ST6230 qui comprend 20 broches d'entrée/sortie en boîtier SO28/DIL28 ; le ST6232 qui comporte 30 broches d'entrée/sortie en boîtier SDIL42/PQFP52 ; et le ST6235 qui comprend 36 broches d'entrée/sortie en boîtier PQFP52. Tous ces produits bénéficient d'un kit de démarrage intégrant les fonctions nécessaires pour développer des applications autour de ces microcontrôleurs.

Cypress Semiconductor lance un Starter Kit USB très complet pour environ 600 Francs

Le nouveau Starter Kit de Cypress contient tous les éléments nécessaires pour démarrer le développement d'applications de périphériques USB :

- > un exemple d'application USB (un thermomètre USB) incluant le matériel, le logiciel, le code source et les drivers,
- > un code de programmation et d'assemblage pour les microcontrôleurs USB,
- > un prototype PCB,
- > 3 échantillons du microcontrôleur CY7C63XXX de Cypress,
- > un CD-Rom de documentation complète,
- > le manuel utilisateur,
- > des notes d'applications.



NEWS

OFFRE "HDL GRATUIT" D'ALTERA POUR LA LOGIQUE PROGRAMMABLE

- Une nouvelle technologie de synthèse Verilog complète VHDL déjà proposée dans MAX+PLUS II®
- Une technologie Web permet un accès immédiat

Altera annonce qu'il intégrera une synthèse HDL (langage de description de matériel) sans supplément dans la prochaine version de son logiciel de développement MAX+PLUS II version 8.1. Disponible pour plus de 10 000 utilisateurs existants ayant souscrit un contrat de maintenance ainsi qu'aux futurs acheteurs du logiciel MAX+PLUSII, cette nouvelle stratégie "HDL gratuit" permettra aux concepteurs de tirer profit de la densité croissante des circuits logiques programmables (PLD) Altera en mettant une puissante technologie de synthèse sur leur bureau. Les utilisateurs pourront choisir VHDL ou Verilog comme langage HDL et obtenir facilement le code nécessaire à l'activation de cette option sur le Web.

La densité utilisable des PLD d'Altera est aujourd'hui de 130 000 portes et devrait être de 250 000 portes d'ici six mois. Des circuits de 1 million de portes sont prévus pour l'an 2000. Cette explosion de la densité a obligé les ingénieurs à adopter de nouvelles méthodologies basées sur un niveau d'abstraction plus important.

Selon Bob Beachler, directeur du marketing des outils de développement, "MAX+PLUSII d'Altera avec HDL gratuit établit un nouveau standard pour les systèmes de développement de logique programmable parce qu'il est le premier à répondre directement aux besoins de maximiser leur productivité qu'ont les ingénieurs lorsqu'ils travaillent avec des PLD de haute densité". "Ceci fait partie de la stratégie d'Altera, orientée vers la fourniture de solutions complètes aux concepteurs de logique programmable : silicium de haute densité, logiciel de développement avancé et un choix étendu de méga-fonctions".

Selon Jerry Sanders, CEO d'AMD, la technologie AMD-3D™ va révolutionner l'informatique visuelle

Les infrastructures Super 7 et AMD-K6™ 3D inaugurent un "nouvel ordre mondial" en matière d'innovation, de différenciation et de standards ouverts pour le plus grand bénéfice des fabricants de PC et des utilisateurs.

Les prochaines versions du processeur AMD-K6™ intégreront la nouvelle technologie AMD-3D™ qui permettra à l'industrie des ordinateurs personnels vers l'informatique visuelle et d'établir "un nouvel ordre mondial ouvrant la voie à des solutions alternatives en environnements Microsoft® Windows®", a déclaré W.J. Sanders III, Chairman et CEO d'AMD.

CAO électronique...
Shareware en téléchargement

Multipower vous offre gratuitement...
Isis Lite pour dessiner vos schémas & ARES Lite pour dessiner vos circuits imprimés (ARES comprend un autorouteur !)
Les sauvegardes et sorties imprimantes sont autorisées avec ces versions.
Donnez des copies à vos amis !
En les enregistrant à votre nom, vous bénéficiez d'une extension de leurs capacités et d'un tarif spécial sur les versions professionnelles.

"Grâce à la technologie AMD-3D, nous pourrions dès l'année prochaine nous démarquer d'Intel en permettant le passage à l'informatique visuelle en environnement Windows avec une image de qualité cinématographique", a précisé Jerry Sanders dans une allocution prononcée lors de la 10ème édition du Microprocessor Forum, la plus prestigieuse rencontre professionnelle de ce secteur.

Jerry Sanders a souligné que cette technologie confirmerait AMD comme étant la seule société capable de développer une plate-forme alternative réaliste pour l'informatique sous Windows.

Une solution multimédia hautes performances

"Au cours du premier semestre 1998, nous envisageons de lancer le processeur enrichi MMX™ AMD-K6 3D qui sera initialement cadencé à 300 MHz, puis à 350 MHz" a précisé Jerry Sanders. "Par rapport à tous les processeurs x86 actuellement disponibles sur le marché, ce modèle constitue une solution plus puissante et parée pour le multimédia".

Jerry Sanders a par ailleurs précisé que la société améliorerait l'infrastructure Socket 7 et superviserait le développement d'une plate-forme Super 7 permettant au grand public de migrer au meilleur coût vers l'informatique visuelle.

"Les plates-formes s'appuyant sur les infrastructures Socket 7 et Super 7 offriront des performances supérieures aux solutions concurrentes dès 1998 et jusqu'à 1999", a-t-il poursuivi. Le processeur AMD-K6 3D intègre de nouvelles instructions propriétaires développées par AMD et supportées par la technologie Microsoft Direct X et par les principaux développeurs de jeux en 3D. Ce processeur permettra d'accélérer et d'enrichir les applications graphiques au moyen de séquences vidéo au format MPEG-2 et de sons au standard AC-3.

Selon Jerry Sanders, le marché grand public, qui connaît un engouement très fort pour les applications multimédia sophistiquées et réalistes, constitue le moteur technologique des plates-formes d'informatique visuelle.

"Le marché grand public est intéressant pour AMD, mais pour une autre raison. Compte tenu de la concurrence, les utilisateurs ont tendance à prendre leur décision en fonction de la valeur, et ce critère est très favorable à notre société".

Suite à l'intervention de Jerry Sanders, Greg Favor, architecte du processeur AMD-K6, a levé le voile sur le programme de la société pour l'année 1998 en insistant sur les aspects techniques tels que la technologie 3D et les plates-formes mobiles, ainsi que sur le projet de plate-forme Super 7 mis sur pied par la société pour améliorer l'infrastructure Socket 7.



Pratique des hautes fréquences

Adaptations d'impédance entre les étages d'amplification

La mise en oeuvre de montages RadioFréquence rebute souvent l'électronicien débutant. Pourtant l'observation de quelques règles simples permet de progresser facilement dans cette discipline qui permet de repousser les frontières des expérimentations accessibles par l'amateur.

Le passage du domaine de la réalisation de préamplificateurs ou amplificateurs de Basse Fréquence à celui de la Radio Fréquence n'est pas des plus faciles.

Pourtant petit à petit, en réalisant de petits émetteurs puis de petits récepteurs à des fréquences de plus en plus élevées, l'expérience, forte des échecs répétés, donne finalement les ressources suffisantes pour surmonter les nombreuses difficultés qui ne manquent pas de se présenter à celui qui découvre et expérimente seul les hautes fréquences. Trop souvent, le sentiment

d'échec l'emporte et ferme l'accès de ce monde au plus grand nombre. Considérée comme complexe et trop difficile, la réalisation d'un émetteur est néanmoins toute aussi facile que celle d'un amplificateur Hi-Fi, dès lors que l'on a connaissance de toutes les petites astuces et tournaient jalousement gardés, renseignements assez peu divulgués dans les magazines.

Effectuons un parallèle avec le domaine de la basse fréquence où le transfert d'un signal issu du Collecteur d'un premier transistor préamplificateur à la base d'un second transistor amplifica-

teur de puissance nécessite la mise en place d'un condensateur électrolytique de quelques microfarads. Par ailleurs pour raccorder une enceinte à un étage final de puissance, il n'est absolument pas nécessaire de tenir compte de la longueur des fils mais de s'assurer simplement que la sortie est bien adaptée à des haut-parleurs de 4 ou 8 ohms.

La présence d'enceintes de 4 ohms sur la sortie 8 ohms d'un amplificateur peut provoquer irrémédiablement la mise hors d'usage des transistors de puissance.

A l'inverse, connecter sur la sortie 4 ohms d'un amplifica-

teur des enceintes de 8 ohms, donne en sortie une puissance diminuée de moitié.

En ce qui concerne le domaine des hautes fréquences, il faut impérativement respecter les impédances autant pour le transistor final de puissance que pour les étages intermédiaires.

Le transfert du signal RF du collecteur du transistor oscillateur à la base du premier transistor préamplificateur, ne s'effectue pas simplement avec l'utilisation d'un quelconque condensateur céramique.

En effet, il convient d'insérer un filtre adaptateur d'impé-

montages ences

dance mission

dance entre la sortie de l'étage oscillateur et l'entrée du préamplificateur.

Sans cette adaptation d'impédance, le transfert de la puissance fournie par l'étage oscillateur sur la base du second transistor est alors impossible.

De même, pour l'étage final de puissance, il ne suffit pas de connecter en sortie une antenne de longueur appropriée, il faut également disposer un filtre qui adapte l'impédance du collecteur à l'impédance de l'antenne qui normalement avoisine 52 ohms.

ADAPTATION D'IMPEDANCE

Le câble coaxial utilisé dans le domaine TV a une impédance de 75 ohms et celui des installations radioamateurs ou CB affiche quant à lui une impédance de 50-52 ohms, impédance sur laquelle sont réglées les antennes.

Pour comprendre aisément le concept que recouvre l'adaptation d'impédance, abandonnons momentanément le secteur électronique pour s'intéresser à l'hydraulique.

Remplaçons alors le terme impédance par le mot diamètre.

Le raccordement de la sortie d'une citerne pourvue d'un tube de 10 cm de diamètre à l'entrée d'une seconde citerne (diamètre 3 cm) n'est pas possible directement car il est évident que l'utilisation de deux tubes de diamètre différents provoque un gaspillage d'eau conséquent.

Pour éviter toutes les fuites, il convient d'ajouter des éléments d'adaptation ajustés aux diamètres des tuyaux à emboîter (voir fig.2).

Cette analogie hydraulique simple donne une représentation fidèle des phénomènes en jeu, et il n'est pas utile de s'attarder plus longuement sur ce principe que

les différents schémas illustrent fort bien.

ADAPTATEURS D'IMPEDANCE

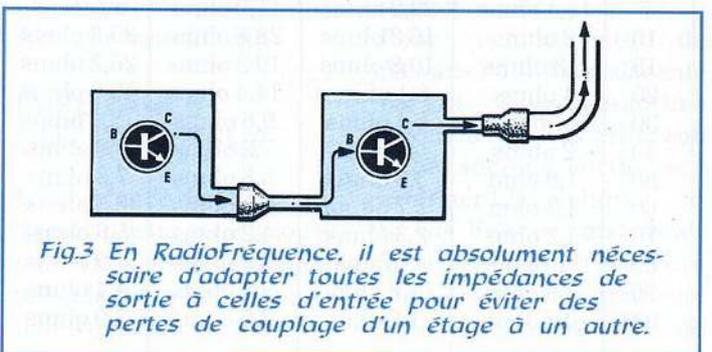
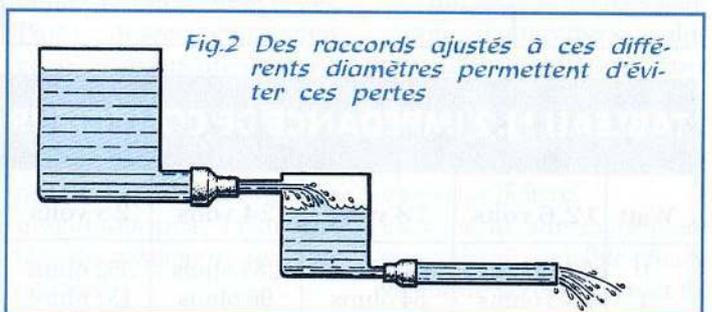
La réalisation d'un émetteur nécessite deux types d'adaptateurs d'impédance :

- * de haute impédance à basse impédance
- * de basse impédance à haute impédance

Comme le montre la fig.4, le type de filtre qui permet d'abaisser une impédance se compose de deux condensateurs variables appliqués sur l'entrée et d'une inductance (self) placée en sortie.

Le filtre qui au contraire permet d'élever l'impédance est reporté en fig.5. Il se compose d'une inductance appliquée sur l'entrée et de deux condensateurs variables placés en sortie.

Derrière un concept aussi simple qu'évident, se cache bien évidemment une difficulté bien réelle qui veut que les valeurs des impédances d'entrée et de sortie à retenir sont bien souvent inconnues



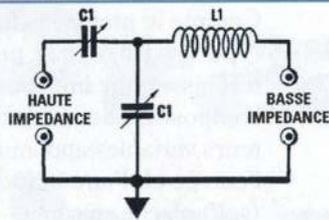


Fig.4 Adaptation d'une haute impédance vers une basse impédance.

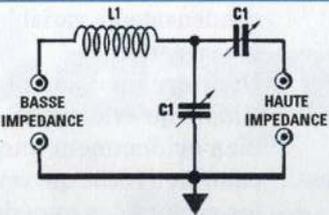


Fig.5 Adaptation d'une basse impédance vers une haute impédance

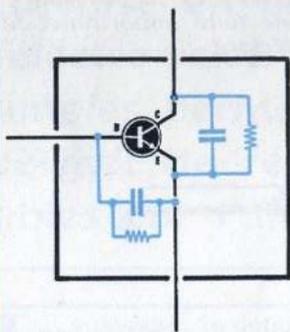


Fig.6 Chaque transistor a sa propre impédance d'entrée et de sortie et une capacité interne qui varie selon la fréquence, la puissance et la tension d'alimentation.

TABLEAU N.2 IMPÉDANCE DE COLLECTEUR

Watt	12,6 volts	18 volts	24 volts	28 volts
1	79,4 ohms	162 ohms	288 ohms	392 ohms
3	26,5 ohms	54 ohms	96 ohms	131 ohms
5	16 ohms	32,4 ohms	57,6 ohms	78,4 ohms
7	11,4 ohms	23,2 ohms	41,2 ohms	56 ohms
10	8 ohms	16,2 ohms	28,8 ohms	39,2 ohms
15	5,3 ohms	10,8 ohms	19,2 ohms	26,2 ohms
20	4 ohms	8,1 ohms	14,4 ohms	19,6 ohms
30	2,7 ohms	5,4 ohms	9,6 ohms	13,1 ohms
40	2 ohms	4 ohms	7,2 ohms	9,8 ohms
50	1,6 ohm	3,3 ohms	5,8 ohms	7,8 ohms
60	1,3 ohm	2,7 ohms	4,8 ohms	6,5 ohms
70	1,2 ohm	2,3 ohms	4,2 ohms	5,6 ohms
80	1 ohm	2 ohms	3,6 ohms	4,9 ohms
90	0,9 ohm	1,8 ohm	3,2 ohms	4,4 ohms
100	0,8 ohm	1,6 ohm	2,9 ohms	3,9 ohms

TABLEAU N.1 IMPÉDANCE DE BASE	
Puissance Transistor	Impédance Base
1 watt	40 ohms
3 watts	20 ohms
5 watts	10 ohms
7 watts	8,5 ohms
10 watts	5,5 ohms
15 watts	4,5 ohms
20 watts	3,5 ohms
30 watts	2,5 ohms
40 watts	2 ohms
50 watts	1,8 ohms
60 watts	1,5 ohms
70 watts	1,4 ohms
80 watts	1,3 ohms
90 watts	1,1 ohms
100 watts	1 ohm

En fonction de la puissance RF qu'un transistor est capable de distribuer l'impédance de base varie.

pour les différents étages à interconnecter.

Même s'il existe des formules très complexes pour résoudre ce problème, les valeurs d'inductance et de capacité obtenues d'après ces calculs sont complètement différentes de celles qui seront finalement utilisées en réalité.

Les effets de tolérance, de résistance et de capacité parasites se cumulent, mais il est nécessaire de connaître de surcroît avec une bonne précision les paramètres minimum des transistors utilisés, par exemple :

- Résistance input parallèle de Base
 - Capacité Input parallèle de Base
 - Résistance Output parallèle de Collecteur
 - Capacité Output parallèle de Collecteur
- valeurs qui changent considérablement selon la fréquence de travail et la tension d'alimentation, comme avec les différents types de composants utilisés.

Si ces calculs théoriques compliqués donnent les valeurs suivantes :

inductance 0,85 µH
capacité 100 pF

L'impédance de collecteur varie non seulement en rapport avec la puissance du transistor mais également en fonction de la tension d'alimentation et de la fréquence de travail.

En pratique, il s'avère que pour obtenir une parfaite adaptation d'impédance, il convient d'utiliser des valeurs dans un rapport conséquemment différent par exemple :

pour l'inductance 0,33 µH
pour la capacité 42 pF

En effet, dans les formules, toutes les capacités parasites, par exemple celles du circuit imprimé, du radiateur de refroidissement ou des broches des composants sont totalement ignorées, et il est très difficile d'en tenir compte dans les calculs.

Vu ces différences notables entre les valeurs théoriques et pratiques, il est conseillé d'adopter un système expérimental, sûr et bien plus fiable.

De même, pour faire à nouveau référence à notre analogie hydraulique, il n'est pas forcément nécessaire d'avoir recours à un pied à coulisse pour mesurer les diamètres de deux tubes différents et trouver un raccord idoine. Il

est tout à fait possible de déterminer expérimentalement grâce à des essais successifs lequel des raccords convient en diamètre et en filetage si l'on dispose de tous les modèles à portée de main.

Il convient alors de s'interroger sur le système adopté par les industriels qui fabriquent des émetteurs-récepteurs professionnels.

Nous avons demandé à un cabinet d'étude de calculer les valeurs d'inductance et de capacité nécessaires pour l'adaptation d'un étage particulier.

Les calculs ont été effectués par un ordinateur qui utilise un logiciel expert. Dans ce programme, la machine dispose de tous les paramètres «S» de chaque transistor prévu dans le montage, les données déjà calculées pour toutes les fréquences de travail étant contenues dans une gigantesque base de donnée répertoriant chaque transistor.

Aussi pour un émetteur composé de quatre transistors différents, les moyens mis en oeuvre sont colossaux, et une fois que ces paramètres sont mémorisés, l'ordinateur n'est pas encore capable de calculer une valeur d'inductance et de capacité dès lors qu'il ne possède pas en mé-

moire, le dessin du circuit imprimé avec l'indication de l'épaisseur du cuivre, les caractéristiques diélectriques de l'isolant, du diamètre du fil utilisé pour les inductances, des caractéristiques des condensateurs de couplage et de découplage, la longueur des broches, les dimensions du radiateur de refroidissement appliqué sur le corps du transistor etc...

Vous conviendrez alors que la résolution de ce problème est fort onéreuse et complexe. Pour l'amateur, il est donc de loin préférable d'adopter un système expérimental dont la rapidité de mise en oeuvre n'aura rien à envier à une résolution par informatique du problème.

De plus, le résultat est immédiatement disponible et le montage construit étage par étage donne rapidement naissance à un appareil en ordre de marche qu'il est très facile d'évoluer pour une utilisation donnée selon que l'on veuille privilégier la puissance, la compacité etc...

IMPEDANCE BASE/EMETTEUR

L'impédance de base d'un transistor n'est pas constante, mais varie en fonction de la fréquence de travail et de la puissance maximum que

Composants électroniques

Gratuit!

Nouveau tarif quantitatif illustré
60 pages
10 millions de composants en stock
nombreuses opportunités - nombreux kits

Médolor SA
42800 Tartaras
Tél : 04.77.75.80.56

celui-ci peut distribuer. Plus on descend en fréquence, plus augmentent les valeurs de la résistance et de la capacité interne de base.

Dans le tableau N.1 sont reportées quelques valeurs moyennes pour avoir une idée de la valeur de cette impédance.

Plus la puissance du transistor augmente plus l'impédance de base diminue.

IMPEDANCE DU COLLECTEUR

L'impédance du collecteur d'un transistor varie selon sa puissance, mais également selon la tension d'alimentation (voir fig.2).

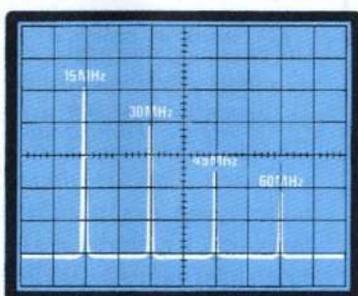
Les données reportées sont purement indicatives car des variations supplémentaires sont introduites par la fréquence de travail et également par la puissance que le transistor délivre.

En général, plus la fréquence de travail est faible plus la valeur de la résistance et de la capacité interne du collecteur augmente.

Pour un transistor de 50 watts / 175 MHz alimenté par 12,6 volts en utilisant une fréquence de 100 MHz, son impédance de sortie peut avoisiner 1,5-1,8 ohms.

Si au lieu de distribuer 50 watts le circuit est prévu pour obtenir en sortie une puissance maximum de

Fig.7 Lorsque la bobine L1 de l'adaptateur d'impédance comporte un trop faible nombre de spires et les deux condensateurs variables une capacité insuffisante, le filtre peut s'accorder sur une fréquence harmonique.



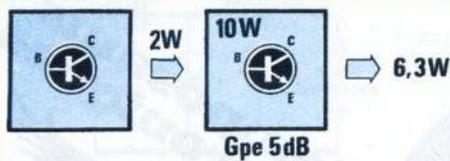


Fig.8 Quand la sortie d'un étage pilote délivre 2 watts à un transistor final dont le Gpe est de 5 dB (gain en puissance de 3.16 fois), en sortie la puissance est égale à $2 \times 3.16 = 6.32$ watts

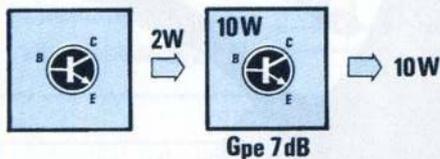


Fig.9 Lorsque la sortie de ce même étage pilote active un transistor final dont le Gpe est de 7 dB (gain en puissance 5 fois), en sortie la puissance est égale à $2 \times 5 = 10$ watts

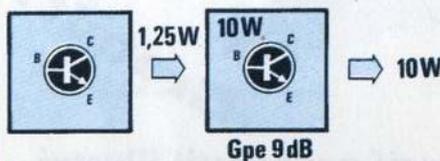


Fig.10 Un transistor de 10 watts dont le Gpe est de 9 dB (gain en puissance 7.94 fois) ne doit pas être piloté avec 2 watts mais avec une puissance de $10 : 7.94 = 1.25$ watt sous peine de le mettre hors d'usage après quelques secondes de fonctionnement.

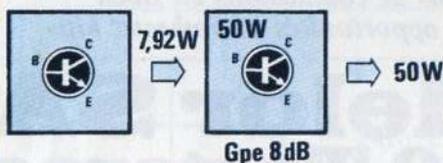


Fig.11 Pour obtenir d'un transistor distribuant 50 watts avec un Gpe de 8 dB (gain en puissance 6.31 fois) la puissance maximum en sortie, il doit être piloté avec $50 : 6.31 = 7.92$ watts. Avec 2 watts seulement en entrée la puissance de sortie est abaissée à $2 \times 7.62 = 15.24$ watts

20 watts, son impédance passe de 1,6 ohm à environ 3,9-4 ohms alors que s'il distribue 10 watts l'impédance de sortie avoisine alors 7,9-8 ohms.

Si ce transistor est utilisé pour distribuer 50 watts sur 27 MHz, son impédance avoisine 4-5 ohms. Ces

quelques exemples montrent la grande amplitude de variation qui existe en fonction du changement des paramètres d'environnement.

Même s'il est difficile d'estimer l'impédance exacte de sortie, une formule peut indiquer avec une bon-

ne approximation la valeur de l'impédance en ohm en connaissant la tension d'alimentation (Vcc) et la puissance distribuée et en prenant comme référence la fréquence maximum de travail :

$$Z(\text{Ohm}) = (V_{cc} \times V_{cc}) / [P(\text{Watt}) + P(\text{Watt})]$$

Pour un transistor qui distribue 20 watts avec une tension d'alimentation de 12,6 volts l'impédance avoisine :

$$(12,6 \times 12,6) : (20 + 20) = 3,969 \text{ ohms}$$

En pratique cette impédance d'environ 4 ohms, monte à 5-6 ohms lorsque le transistor travaille à moitié de puissance ou sur une fréquence inférieure.

SYSTEME EXPERIMENTAL

Compte tenu qu'il est difficile d'établir sans instrumentation adéquate l'impédance exacte de Base et de Collecteur, le système le plus valable et le plus approprié aux moyens dont disposent un amateur pour adapter deux impédances différentes, consiste à monter sur une série de petites plaquettes de circuits imprimés, bobine et condensateurs variables de valeur différentes de façon à couvrir une gamme complète.

La couverture d'une plage de 7 MHz à 150 MHz est assurée par les valeurs suivantes :

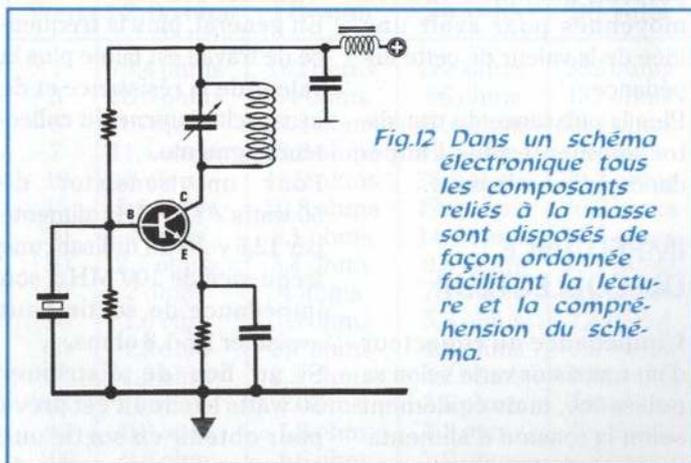


Fig.12 Dans un schéma électronique tous les composants reliés à la masse sont disposés de façon ordonnée facilitant la lecture et la compréhension du schéma.

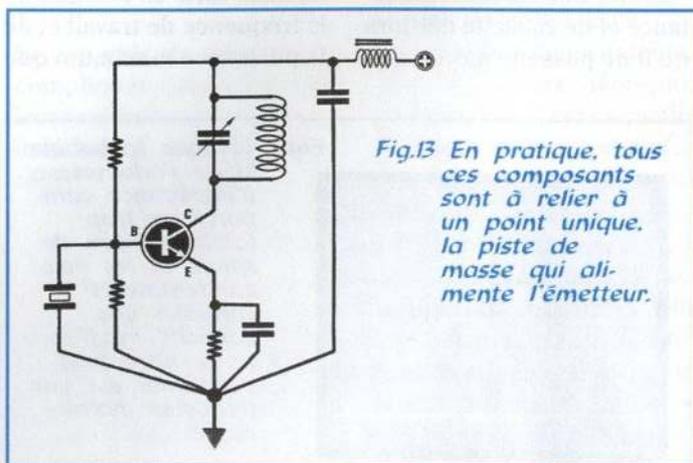


Fig.13 En pratique, tous ces composants sont à relier à un point unique, la piste de masse qui alimente l'émetteur.

L1 = 1 spire	C1 = condensateur variable 30 pF
L1 = 3 spires	C1 = condensateur variable 60 pF
L1 = 4 spire	C1 = condensateur variable 100 pF
L1 = 6 spires	C1 = condensateur variable 150 pF
L1 = 8 spires	C1 = condensateur variable 200 pF
L1 = 10 spires	C1 = condensateur variable 200 pF
L1 = 12 spire	C1 = condensateur variable 300 pF
L1 = 15 spires	C1 = condensateur variable 300 pF
L1 = 20 spires	C1 = condensateur variable 500 pF

Les bobines comportant 1 à 4 spires peuvent être enroulées sur un diamètre de 5-6 mm, les bobines de 5 à 8 spires sur un diamètre de 8 mm, les bobines de 8 à 15 spires sur un diamètre de 10 mm et les bobines de 16-20 spires sur un diamètre de 12 mm.

Le diamètre du fil à utiliser peut varier de 1 à 2 mm.

Les associations d'une bobine dotée d'un faible nombre de spire et de condensateurs variables de faible capacité seront destinées aux fréquences hautes tandis que les montages comportant une bobine avec un grand nombre de spire et des condensateurs variables de capacité plus forte conviennent aux fréquences les plus basses.

Pour passer à la pratique, il faut commencer à insérer dans le montage la plaquette pourvue de la bobine disposant du plus grand nombre de spire.

Si cette dernière ne s'accorde pas, lui substituer celle portant un nombre de spire inférieur et ainsi de suite jusqu'à trouver le filtre qui permette d'encadrer le réglage du maximum de signal RF. Continuer alors de transistor en transistor en progressant dans la chaîne d'émission jusqu'au dernier transistor puis à l'antenne.

Dans cette chronologie, le fait de commencer le test par une bobine composée d'un nombre supérieur de spire évite d'accorder le filtre sur une fréquence harmonique au lieu d'une fréquence fondamentale.

En effet, autre piège des hautes fréquences, tout étage RF amplifiant une fréquence génère des harmoniques qui sont toujours le double, le triple et le quadruple etc.. de la fréquence fondamentale.

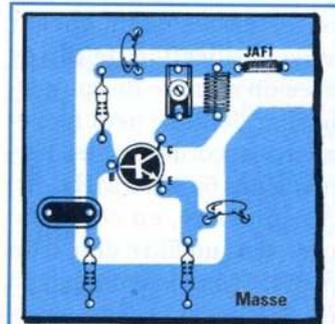


Fig.14 Lorsque les composants d'un étage RF sont reliés à une piste trop éloignée de l'émetteur du transistor, cet étage peut auto osciller.

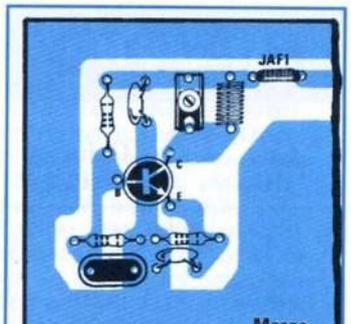


Fig.15 Eviter les auto oscillations en raccordant tous les composants entrant en jeu dans l'étage RF à une unique piste de masse.

Un étage utilisé pour amplifier une fréquence de 15 MHz, présente également des harmoniques sur sa sortie (voir fig.7), soit les fréquences suivantes :

15 x 2 = 30 MHz première harmonique
 15 x 3 = 45 MHz seconde harmonique
 15 x 4 = 60 MHz troisième harmonique

Fig.16 La mise en place d'un transistor final de puissance de 20 ou 60 watts avec un Gpe de 10 dB, sur la sortie d'un étage pilote qui distribue 2 watts, donne toujours 20 watts. Si ce final a un Gpe de 8 dB on obtient seulement 12,6 watts.

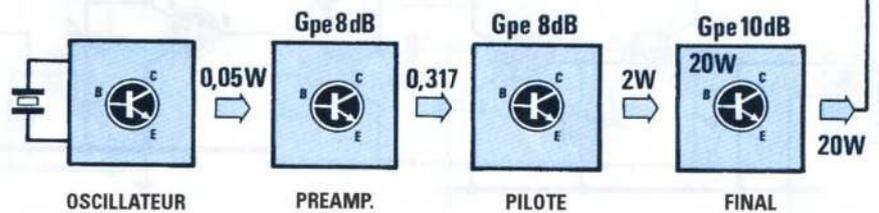


Fig.17 Pour augmenter la puissance de sortie, choisir un transistor pilote doté d'un Gpe supérieur à 10 dB. En remplaçant un transistor pilote avec un Gpe de 8 dB par un de 11 dB, la puissance en sortie est doublée.

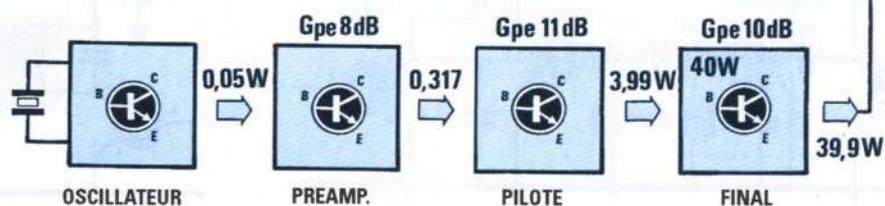


TABLEAU N.3

Gpe dB	Gain Watt
3	2
4	2,51
5	3,16
6	3,98
7	5
8	6,31
9	7,94
10	10
11	12,59
12	15,87
3	19,95
14	25,12
15	31,62
16	39,81
17	50,12
18	63,10
19	79,43
20	100

Si les essais commencent avec l'utilisation de filtres avec un nombre de spire inférieur, le filtre peut facilement s'accorder sur les harmoniques 60-45-30 MHz.

Au contraire, en commençant avec un filtre doté d'un nombre supérieur de spire et en descendant progressivement avec un second et un troisième filtre avec un nombre inférieur de spire jusqu'à trouver celui qui correspond au bon accord, on est certain que le premier filtre trouvé s'accorde sur la fréquence fondamentale.

En ajustant les condensateurs variables présents sur un de ces filtres, si deux positions d'accord sont décou-



Fig.22 Contrôler si le nombre de spires de la bobine L1 doit être augmenté, en engageant à l'intérieur un petit noyau en ferrite. Si l'amplitude du signal RF augmente, essayer une bobine comportant davantage de spires.

vertes, l'une avec une capacité supérieure et l'autre avec une capacité inférieure, la première représente l'accord sur la fréquence fondamentale et la seconde sur la 2ème harmonique.

Précisons que le recouvrement total des lamelles d'un condensateur variable détermine sa capacité maximale.

GAIN EN PUISSANCE

La valeur très importante à connaître dans un transistor RF concerne le gain en puissance en dB, qui souvent est indiqué sous la référence Gpe.

Dans le tableau N.3 la première colonne indique la valeur du Gpe et la seconde colonne, le multiplicateur qui

TABLEAU N.4 Couplage d'un étage oscillateur à un étage pilote

Fig.18 Si la bobine de l'étage oscillateur présente un «link» (transformateur), on peut adapter l'impédance de sortie avec celle de base de l'étage préamplificateur, en reliant C1 et L1 comme reproduit ici.

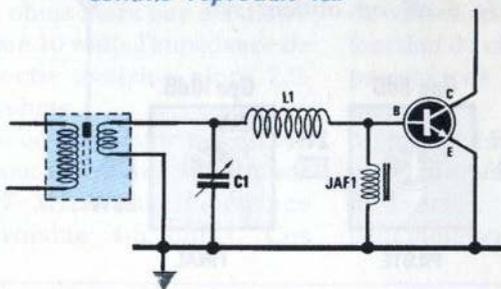


Fig.19 Quand la bobine de l'étage oscillateur ne comporte pas de link, utiliser deux condensateurs variables (voir C1-C2). Entre la base du transistor et la masse relier toujours une self de choc pour la RadioFréquence (voir JAF1).

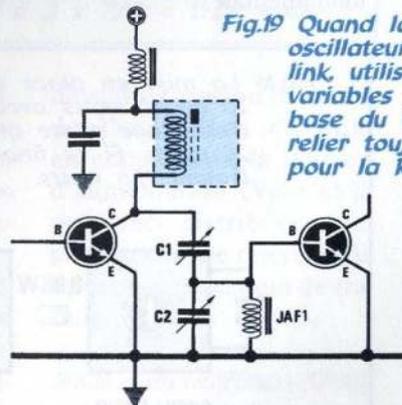


Fig.20 Au montage de fig.19, on peut ajouter une bobine (voir L1) avec un nombre de spires adapté à la fréquence de travail.

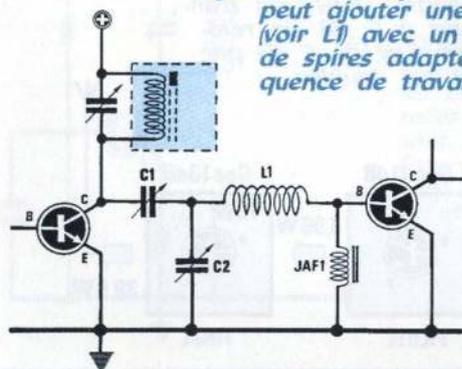
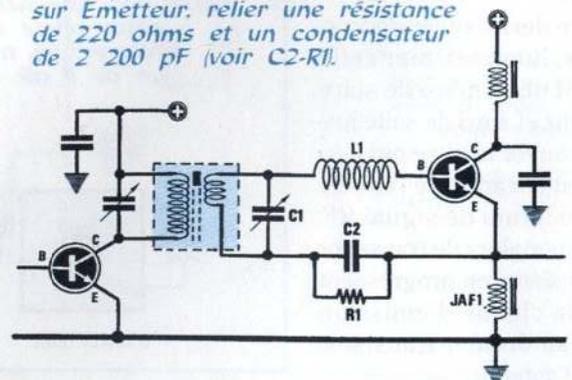


Fig.21 Pour piloter un étage avec sortie sur Emetteur, relier une résistance de 220 ohms et un condensateur de 2 200 pF (voir C2-R1).



permet de calculer la puissance maximum qu'il est possible d'obtenir sur la sortie du transistor en connaissant la puissance de l'étage pilote.

Exemple : Un transistor possède un Gpe de 5 dB et est en mesure de distribuer en sortie une puissance maximum de 10 watts. Il est relié à un étage pilote qui distribue une puissance maximum de 2 watts.

Un Gpe de 5 dB (voir tableau N.3) équivaut à un gain en puissance de 3,16 fois. Lorsque l'entrée du transistor reçoit 2 watts (voir fig.8) sur la sortie se retrouve une puissance de :
 $2 \times 3,16 = 6,32$ watts

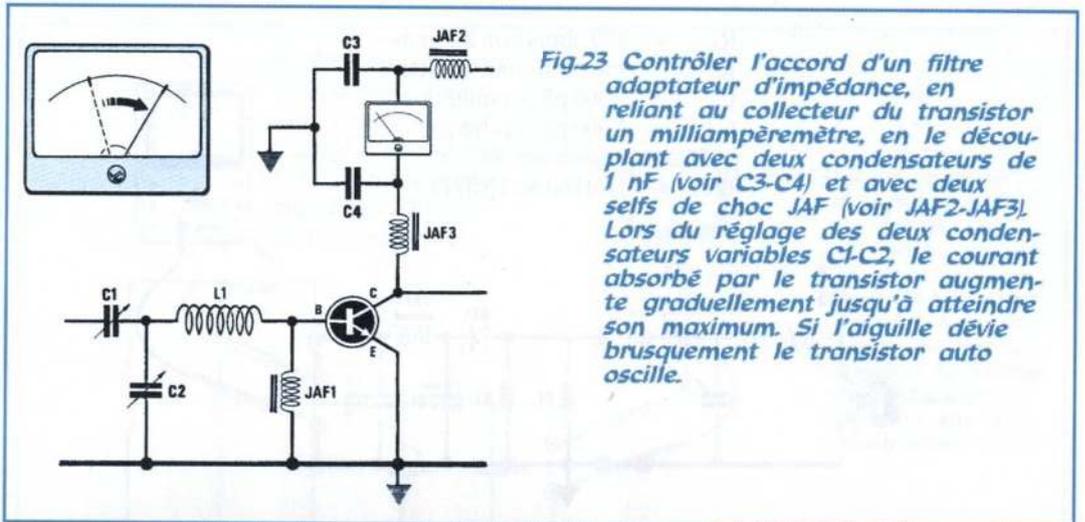


Fig.23 Contrôler l'accord d'un filtre adaptateur d'impédance, en reliant au collecteur du transistor un milliampèremètre, en le découplant avec deux condensateurs de 1 nF (voir C3-C4) et avec deux selfs de choc JAF (voir JAF2-JAF3). Lors du réglage des deux condensateurs variables C1-C2, le courant absorbé par le transistor augmente graduellement jusqu'à atteindre son maximum. Si l'aiguille dévie brusquement le transistor auto oscille.

Si ce transistor de 10 watts possède un Gpe de 7 dB, avec un gain en puissance de 5 et qu'il est toujours piloté par une puissance de 2 watts

(voir fig.9), la puissance de sortie maximum est de :
 $2 \times 5 = 10$ watts
 Lorsqu'un transistor de 10 watts, a un Gpe de 9 dB

(x7,94), il ne peut plus être piloté par 2 watts car la puissance obtenue est égale à :
 $2 \times 7,94 = 15,88$ watts. Cette puissance dépasse les caractéristiques

TABLEAU N.5 - COUPLAGE D'UN ETAGE PILOTE AVEC UN ETAGE AMPLIFICATEUR

Fig.24 Si la bobine de l'étage pilote dispose de «link» (transformateur), relier les deux condensateurs variables d'accord C1-C2 et la bobine L1 selon ce schéma.

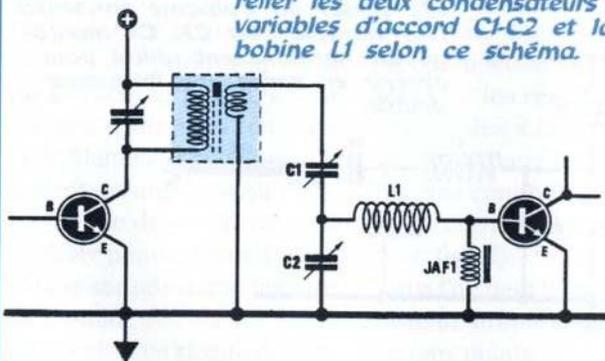


Fig.25 Si la bobine de l'étage pilote est dépourvue de «link», relier le condensateur variable C1 directement au collecteur du transistor pilote.

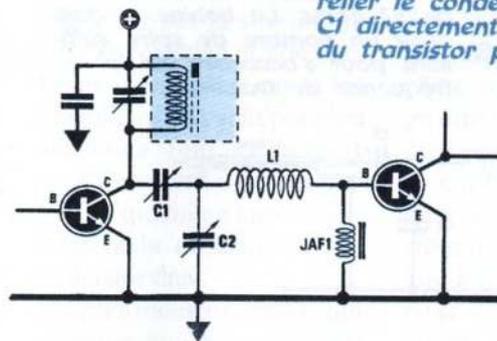


Fig.26 Dans de nombreux étages pilote, entre le collecteur et le positif d'alimentation est reliée une bobine (voir L2) qui s'accorde avec L1 en tournant C1-C2.

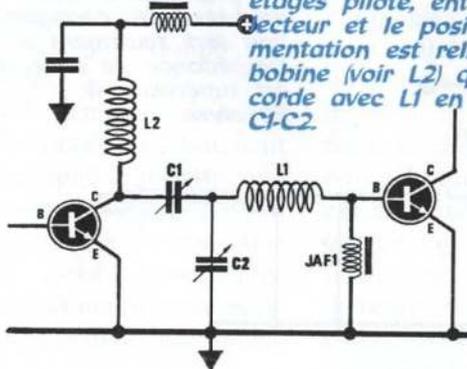
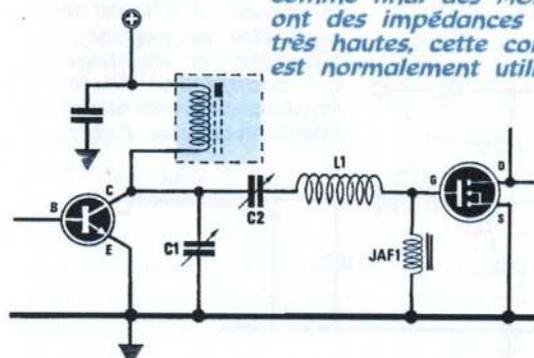


Fig.27 Dans les émetteurs qui utilisent comme final des MOSFET qui ont des impédances d'entrée très hautes, cette configuration est normalement utilisée.



- R1 = 100 ohms non inductive
- R2 = 100 ohms non inductive
- C1 = 1 000 pF céramique
- C2 = 1 000 pF céramique
- JAF1 = impédance RF
- DS1 = 1N4150 ou 1N5711

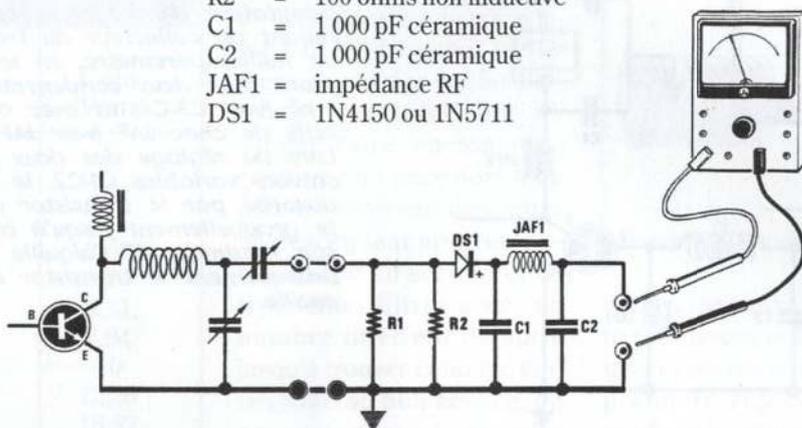


Fig.28 Pour régler un filtre de sortie sur 50-52 ohms, utiliser ce montage de test. La résistance R1 de 50-52 ohms doit être non inductive et avoir une puissance supérieure à celle de l'émetteur. Si on utilise pour DS1 une diode 1N4150 on peut mesurer des puissances inférieures à 25 watts et avec une diode BAR.28 ou 1N.5711 on peut mesurer un maximum de 56 watts. Pour les puissances supérieures se reporter à la fig.33.

téristiques indiquées par le fabricant en endommageant irrémédiablement le transistor en quelques secondes.

Aussi ce transistor avec un Gpe de 9 dB doit être piloté par une puissance inférieure (voir fig.10) :

$$10 : 7,94 = 1,25 \text{ watt}$$

Pour un transistor final de 50 watts disposant d'un Gpe de 8 dB, la puissance maximum à appliquer sur l'entrée pour obtenir en sortie la puissance maximum (voir fig.11) se calcule ainsi :

Dans la seconde colonne du tableau N.3 le Gpe de 8 dB correspond à un gain en puissance de 6,31 fois. Pour obtenir en sortie la puissance maximum de 50 watts, il

TABLEAU N.6 COUPLAGE D'UN FINAL DE PUISSANCE A UNE CHARGE DE 52 OHMS

Fig.29 Configuration à utiliser pour accorder un étage final sur une impédance caractéristique de 52 ohms. La bobine L1 doit avoir un nombre de spire suffisant pour s'accorder sur la fréquence de travail.

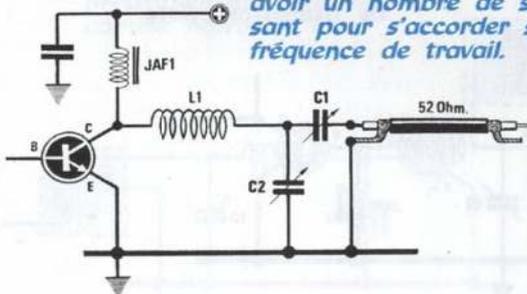


Fig.30 Si le collecteur du transistor présente une bobine d'accord (voir L2), utiliser un troisième condensateur variable (voir C3). Ce montage est normalement utilisé pour obtenir en sortie une fréquence double.

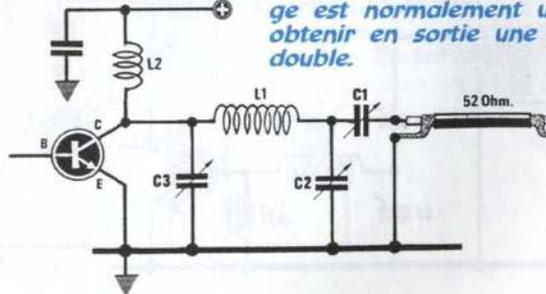


Fig.31 Quand l'impédance de collecteur est supérieure à 52 ohms (final avec puissances inférieures à 1 watt) il peut être nécessaire d'adopter ce montage qui adapte une haute impédance avec une impédance plus faible.

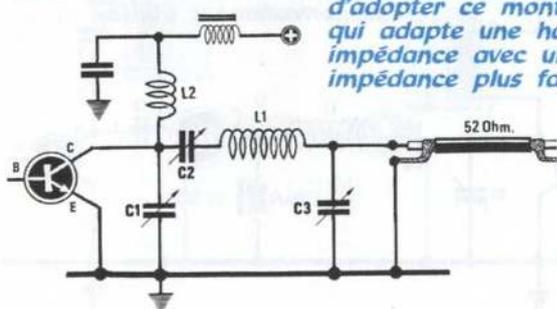
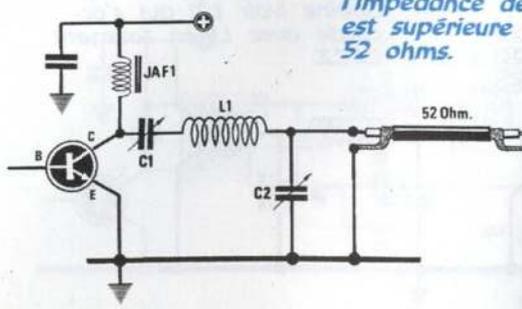


Fig.32 Le montage de fig.31 est plus délicat que celui-ci. Cette configuration sert seulement si l'impédance de collecteur est supérieure à 52 ohms.



faut piloter le transistor avec une puissance de :

50 : 6,31 = 7,92 watts

Un transistor dont le Gpe = 3 dB, doit être piloté avec une puissance supérieure. En effet, dans le tableau N.3 un Gpe de 3 dB correspond à un gain en puissance de 2 et le transistor peut être piloté avec :

50 : 2 = 25 watts

La puissance obtenue en sortie par un transistor RF dépend de son Gpe et de la puissance appliquée sur sa base pour le piloter.

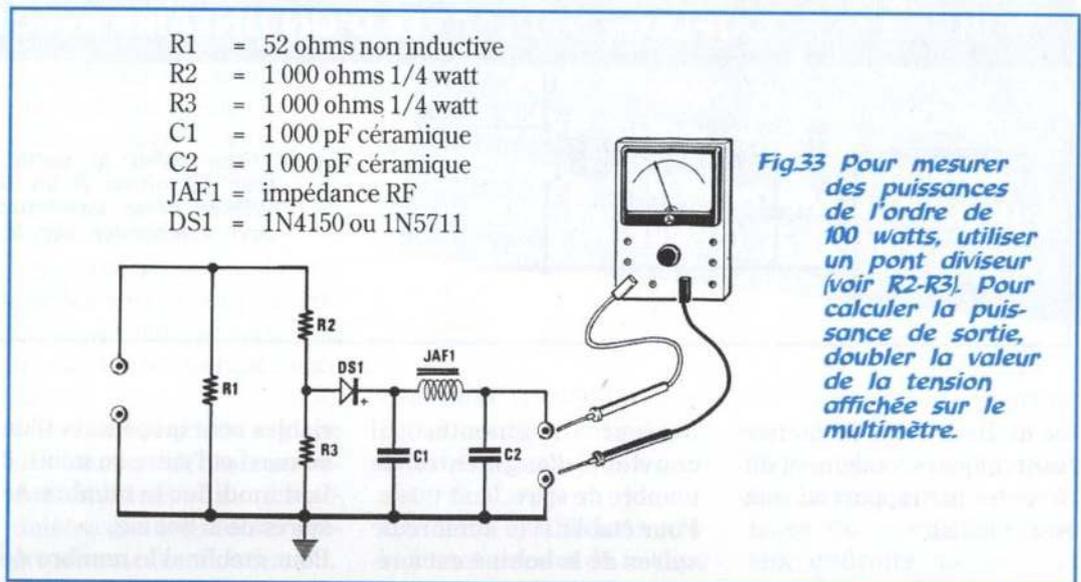
Plus forte est la valeur du Gpe, plus faible est la puissance requise pour le commander.

Important : lorsqu'un transistor est activé avec une puissance supérieure à la puissance nécessaire, il peut être rapidement endommagé.

Un transistor peut être comparé à une ampoule et la puissance de pilotage à la tension d'alimentation. Ainsi, le filament d'une ampoule acceptant une tension d'alimentation de 6 volts ne peut résister pendant longtemps s'il est soumis à une tension de 12 volts.

Pour éviter ce risque de destruction, il est recommandé de choisir un transistor final avec un gain identique, mais acceptant une puissance supérieure, par exemple, 15-20 watts.

En effet, en phase de réglage, le transistor pilote peut être amené à délivrer une puissance supérieure ou à auto osciller, le transistor final devant supporter sans dommage cette puissance supérieure sur son entrée.



LE CIRCUIT IMPRIME

La transformation d'un schéma électronique d'un émetteur en dessin de circuit imprimé est toutefois soumise à des règles précises qu'il convient de respecter pour éviter tout déboire.

En effet, dans le schéma électrique tous les condensateurs ou les résistances qui sont reliés à la masse sont dessinés dans les positions les plus commodes assurant une lecture facile du schéma (voir fig.12).

Ainsi l'on peut penser qu'une piste de masse est identique en tous points.

En pratique, tous les composants qui jouxtent le transistor (condensateurs de découplage, résistances et quartz) doivent être reliés à un seul et unique point de masse.

Sans ces précautions, le circuit peut fonctionner de façon anormale ou auto osciller (voir fig.13-14-15)

Il convient donc de préférer la réalisation de tous les montages RF sur des circuits imprimés double face, de fa-

çon à utiliser la surface de cuivre coté composant comme masse.

ETAGE DE PUISSANCE

En phase de réglage d'un émetteur, il est impératif de brancher sur la sortie une charge résistive et non l'antenne d'émission car si les impédances ne sont pas bien adaptées tout l'émetteur peut entrer en auto oscillation ce qui mène inexorablement à la destruction du transistor final.

Pour les mêmes raisons, tout échange d'un transistor dans la chaîne d'émission doit s'accompagner d'un nouveau réglage des condensateurs variables d'accord même si le nouveau transistor est de marque et de référence identiques.

Lors du remplacement d'un transistor, il est souhaitable de contrôler le Gpe ou le Gain de façon à ne jamais excéder la puissance maximale supportable par le transistor comme nous l'avons déjà évoqué.

Signalons également que, lors de la conception et du choix des composants, au lieu de rechercher des transistors finaux avec un Gpe élevé, il peut être plus facile et surtout moins onéreux de remplacer le transistor de l'étage pilote par un autre dont le gain est supérieur.

Admettons que le transistor pilote présent dans le montage original dispose d'un Gpe de 8 égal à un gain de 6,31, ce qui donne en sortie une puissance de 2 watts. Sa substitution par un transistor pilote affichant un Gpe de 11 égal à un gain de 12,59 double la puissance à ce niveau (voir fig.17) et sur la sortie on obtient 3,99 watts.

L'utilisation d'un transistor final avec un Gpe de 10 (voir fig.17) soit un gain de 10, donne en sortie une puissance de : 3,99 x10 = 39,9 watts Rappelons que l'implantation d'un nouveau transistor de puissance différente ou de gain différent, dans un montage impose bien évidemment de retoucher le réglage du filtre d'entrée et celui du filtre de sortie car l'impédan-

TABLEAU N.7 COUPLAGE DE L'ENTREE D'UN LINEAIRE AVEC LA SORTIE D'UN TX

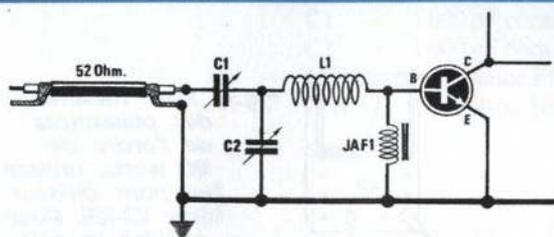


Fig.34 Pour relier la sortie d'un émetteur/récepteur 52 ohms à un linéaire de puissance, utiliser cette configuration. La bobine L1 doit s'accorder sur la fréquence de travail.

ce de Base et de Collecteur sont toujours totalement différentes par rapport au transistor initial.

ADAPTATION OSCILLATEUR/PILOTE

Le signal RF de l'oscillateur peut être prélevé directement sur le collecteur du transistor ou sur le secondaire de la bobine d'accord.

Pour pouvoir coupler ces deux étages il convient d'utiliser les filtres décrits dans le tableau N.4.

Pour les besoins du réglage, il suffit de raccorder un milliampèremètre sur le collecteur du transistor amplificateur (voir Fig.23).

Tourner les deux condensateurs variables pour déterminer la position à laquelle le transistor absorbe le courant maximum.

Si en phase de réglage, l'un des condensateurs variables est à sa capacité maximum, et l'autre à sa capacité minimum, il convient de modifier le nombre de spire de la bobine.

Pour établir si le nombre de spire de la bobine est à augmenter ou diminuer, il suffit d'insérer à l'intérieur de la bobine un petit noyau en ferrite fixé sur un support de plastique (voir Fig.22).

Si le courant de l'étage ampli-

ficateur augmente, il convient d'augmenter le nombre de spire.

Pour établir si le nombre de spires de la bobine est à réduire ou non, il suffit d'insérer à l'intérieur de la bobine un noyau de matière aimantée comme l'aluminium ou le laiton.

ADAPTATION PILOTE/FINAL

Sachant que l'impédance de collecteur d'un transistor pilote est toujours supérieure à l'impédance de base du transistor amplificateur, il est donc souhaitable d'utiliser les filtres reproduits dans le tableau N.5.

Placer en série dans la ligne du collecteur du transistor amplificateur un milliampèremètre en le découplant avec deux inductances VK (JAF2, JAF3) et des condensateurs de 1 nF (voir Fig.23 C3-C4), ceci pour éviter que les câbles de liaison ou les bobines de shunt présents dans l'instrument de mesure ne s'accordent sur la fréquence de travail.

Tourner les deux condensateurs variables C1-C2 pour rechercher la position dans laquelle le transistor absorbe le courant maximum.

Si en phase de réglage, les deux condensateurs va-

riables sont inopérants (l'un au maxi et l'autre au mini), il faut modifier le nombre de spires de la bobine.

Pour établir si le nombre de spires de la bobine est à augmenter, insérer à l'intérieur de la bobine un petit noyau en ferrite fixé sur une tige plastique (voir Fig.22).

Si le courant de l'étage amplificateur augmente, augmenter le nombre de spires.

Pour établir si le nombre de spires de la bobine est à réduire, engager dans la bobine un noyau de matière aimantée en aluminium ou en laiton.

Les deux condensateurs variables seront toujours réglés pour faire absorber au transistor le courant maximum.

Important : rappelons que ce type de filtre s'accorde également sur les fréquences harmoniques.

Il convient donc de toujours commencer, avec une bobine qui possède un nombre de spires élevé et ensuite passer à une bobine comportant un nombre de spires inférieur sans jamais inverser cet ordre d'essai.

Si l'aiguille du milliampèremètre monte brusquement vers son maximum, le transistor auto oscille.

Après réglage des deux condensateurs variables ser-

rer avec les mains les câbles qui vont au milliampèremètre, ou ceux de l'alimentation.

Si le courant absorbé par le transistor descend considérablement, ces câbles s'accordent sur la fréquence de travail ou sur une harmonique.

Pour éliminer ce défaut, relier aux deux extrémités du câble des condensateurs de découplage de 1 000-4 700 picoFarads et reprendre le réglage.

ADAPTATION FINAL/ANTENNE

Vu que l'impédance de sortie d'un transistor final RF est toujours inférieure à l'impédance caractéristique du câble coaxial relié à une antenne, impédance qui avoisine 51-52 ohms, pour adapter une valeur d'impédance inférieure à une d'impédance supérieure, utiliser les filtres répertoriés au sein du tableau N.6.

Pour le réglage des deux condensateur variables, relier sur la sortie de cet étage une charge non inductive qui présente une valeur de résistance égale à 52 ohms.

Comme visible en fig.28, cette tension sera redressée par une diode silicium très rapide de type 1N.4150 ou par une

diode Schottky de façon à pouvoir être mesurée ensuite avec un multimètre analogique ou numérique.

Tourner les deux condensateurs variables de façon à obtenir en sortie la tension maximum.

Si en phase de réglage, les deux condensateurs variables sont inopérants (l'un au maxi et l'autre au mini), il faut modifier le nombre de spires dans la bobine.

Pour établir si le nombre de spires de la bobine est à augmenter, insérer à l'intérieur de la bobine un petit noyau en ferrite maintenu par une tige plastique (voir Fig.22).

Si le courant de l'étage ampli-

ficateur croît, augmenter le nombre de spires.

Pour établir si le nombre de spires de la bobine est à réduire, engager dans la bobine un noyau de matière aimantique, en aluminium ou en laiton.

Les deux condensateurs variables seront toujours réglés pour faire absorber au transistor le courant maximum.

Important : Lors du réglage des deux condensateurs variables, la tension sur le multimètre doit augmenter progressivement et doucement. Une augmentation trop brusque traduit une auto oscillation de l'étage final. Pla-

cer alors immédiatement l'émetteur hors tension pour éviter d'endommager le transistor final.

Ces auto oscillations proviennent souvent du fait que les condensateurs de découplage ne sont pas placés sur la bonne masse.

Si le circuit imprimé est double face, il suffit bien souvent d'effectuer les liaisons entre les deux faces du circuit imprimé aux endroits comportant les pistes de masse, en soudant les composants cotés composant également

ATTENTION
A COMPTER DU PROCHAIN NUMÉRO,
VOUS RETROUVEREZ EN KIOSQUES
NOUVELLE ELECTRONIQUE LE 15 DU MOIS.
PROCHAIN NUMÉRO, LE 15 FÉVRIER 1998.

2 rue du Clos Chalouzeau
 28600 LUISANT

ECELI

Tél. : 0 237 284 074
 Fax. : 0 237 910 455

SUPER !!

VOTRE SCOPE BIWAVETEK 9020 G
A PAYER EN 10 FOIS*
4872 F TTC

Nous consulter : Documentation sur demande

*Montant de l'achat 4872 F/Apport 357 F/Montant du crédit 4515 F/Coût total Hors ass. 355 F/En 10 mensualités de 487 F TEG hors ass. 16,83%/Coût de l'achat à crédit 5227 F/Hors ass. SECURIVIE facultative en sus
 A partir de 1500 F de crédit et après acceptation du dossier par la banque Sofinco/Barème et conditions en vigueur au 1er Mai 97 susceptibles de variation en fonction de la législation en cours

CMS au détail catalogue sur demande

LES PROMOS (Quantités Limitées)

RADIAL 1000 µF / 16 V	x 10	15,00
RADIAL 1000 µF / 35 V	x 10	30,00
10 nF 2000 V	x 10	20,00
7,5 nF 2000 V	x 10	20,00
10 pF 3 KV	x 10	25,00
100 pF 3500 V	x 10	25,00
13 nF 1000 V	x 10	20,00
3,3 nF 1000 V	x 10	20,00
E./R. ULTRA SONS	La Paire	40,00
1nF 63 V 5,08	x 10	5,00
10 nF 63 V 5,08	x 10	5,00
22 nF 63 V 5,08	x 10	5,00
13 nF 400 V	x 10	15,00
15 pF 630 V	x 10	15,00
3,9 nF 1500 V	x 10	15,00
4,7 nF 630 V	x 10	10,00

ACTIF (Quantités Limitées)

MM2114	5,00	P80C88AC2	10,00
LM311N8	2,00	78M08TO220	1,50
MCT2	4,00	1N5401	0,60
LM348	5,00	1N6050A	1,50
4125615	5,00	1N5634	1,50
Pince Coupante	19,00	2SD467	1,50
Pince Coupante Plate	19,00	2SD1310	3,00
Pince Demi - Ronde	19,00	2SC3112	1,50
Support De Fer	19,00	TIP32A	2,00
2N1893	2,00	BF991CMS	2,50
BF900 les 5	10,00	Led Rouge 03 les 10	3,00
BC546 les 10	5,00	AJ2K2H les 10	5,00
BC109C les 10	25,00	AJ22KH les 10	5,00
LM339 dil 14 les 5	10,00	LI30 les 5	20,00
Blinde 2 cond les 10 m	10,00	Sup CI 40BR les 10	10,00
Support 24 Br les 10	10,00	Fil cabl. Vert les 10 m	5,00

Conditions Port : jusqu'à 3 kg / 40 F
 (autre, nous consulter)

RECEVEZ NOS PROMOS SUR DEMANDE
 INFORMATIQUE / SONO HIFI / ELECTRONIQUE

et non uniquement coté cuivre.

Après le réglage des deux condensateurs variables jusqu'à obtention en sortie de la tension maximum, calculer la puissance RF distribuée par l'étage final à l'aide de la formule suivante :

$$P(\text{Watt}) = [U(\text{Volt}) \times U(\text{Volt})] : (R + R)$$

U = valeur de la tension redressée

R = valeur en Ohm de la résistance de charge non inductive (toujours comprise entre 51 et 52 ohms)

Cette formule donne une approximation car il convient de considérer également la chute de tension introduite par la diode de redressement, la variation de la valeur ohmique de la résistance de charge après échauffement et les éventuelles chutes de tension dues à l'impédance d'entrée du multimètre.

Ainsi cette expression peut être simplifiée pour la seule impédance de 52 ohms de la façon suivante :

$$P = (U \times U) : 100$$

A l'inverse, en connaissant la puissance que doit délivrer un étage final, il est possible de connaître la tension à lire sur la sonde de charge de 52 ohms pour obtenir cette puissance :

$$U(\text{Volt}) = \sqrt{P(\text{Watt}) \times 100}$$

Exemple : la sortie d'une sonde de charge de 52 ohms affiche une tension de 28 volts. Etablir la puissance fournie par ce transistor avec la première formule :

$$(28 \times 28) : 100 = 7,84 \text{ watts}$$

Exemple: pour un émetteur qui selon les caractéristiques

du constructeur doit distribuer une puissance de 90 watts.

Déterminer la tension à lire sur la sonde de charge de 52 ohms avec la seconde formule :

$$\sqrt{90 \times 100} = 94,86 \text{ volts}$$

IMPORTANT

Dans le schéma de la sonde de charge montrée en fig.28 il est nécessaire d'utiliser comme redresseur une diode silicium très rapide présentant une capacité de 4 pF, sinon il est impossible de mesurer les fréquences supérieures à 100 MHz.

La diode silicium retenue est de type 1N.4150. Ce composant est capable de travailler seulement avec des tensions inférieures à 50 volts, ce qui rend impossible la mesure de puissances supérieures à 25 watts.

Mesurer les puissances supérieures à 25 watts en appliquant sur la sonde un pont diviseur (voir fig.33) qui réduit de moitié la valeur de la tension à redresser.

Comme la tension redressée est diminuée de moitié, il convient de doubler la valeur de la tension relevée pour déduire la tension réelle en sortie.

Exemple : le multimètre placé sur la sortie de la sonde de fig.33 pourvue d'un pont diviseur affiche une tension de 23 volts.

$23 \times 2 = 46$ volts en sortie

soit $(46 \times 46) : 100 = 21,16$ watts

ADAPTATION TX/LINEAIRES RF

Pour relier la sortie d'un émetteur à l'entrée d'un li-

néaire RF ou autre ampli de puissance, utiliser le filtre reproduit dans le tableau N.7.

Pour le réglage, il est recommandé d'appliquer sur la sortie une charge constituée par une résistance non inductive de 52 ohms (voir fig.33).

Tous les conseils données pour adapter l'impédance entre un étage pilote et un étage final sont également valables pour un TX et pour un linéaire RF.

RENDEMENT

Un transistor ne délivre jamais en sortie une puissance supérieure à celle reportée dans ses caractéristiques.

En considérant les pertes en chaleur, un transistor peut restituer en sortie une puissance légèrement supérieure à 50% par rapport à la consommation.

Avec un transistor final alimenté par une tension de 18 volts dans lequel circule un courant de 700 milliam-pères, la puissance obtenue en sortie est légèrement supérieure à :

$$P(\text{Watt}) = [U(\text{Volt}) \times I(\text{Ampère})] : 2$$

Convertir les milliam-pères en ampères soit :

$$700 \text{ mA} : 1000 = 0,7 \text{ ampère}$$

Calculer ensuite la puissance :

$$(18 \times 0,7) : 2 = 6,3 \text{ watts}$$

en pratique la sortie de ce transistor délivre de 6,3 à 6,9 watts environ, dès lors que le rendement est de l'ordre de 50 à 55%.

TRANSISTOR POUR FM ET POUR AM

Les transistors adaptés à la FM (Modulation de Fréquence) ne peuvent être uti-

lisés en AM (modulation d'amplitude), à moins qu'ils ne soient alimentés par une valeur de tension égale à la moitié de celle reportée dans leurs caractéristiques.

Un transistor FM construit pour être alimenté par une tension de 18 volts maxi, peut être utilisé en AM seulement s'il est soumis à une tension inférieure à 9 volts sinon en présence de la modulation, il est rapidement mis hors d'usage car à la tension d'alimentation doit être ajoutée la tension de modulation.

Tous les transistors prévus pour l'AM ont une tension de travail très élevée, par exemple 36-40 volts.

Un transistor qui accepte une tension maximum de collecteur de 36 volts doit être soumis à 18 volts d'alimentation.

Un transistor AM peut au contraire être utilisé en FM même alimenté avec une valeur de tension maximum.

Ces quelques conseils ne se substituent bien évidemment pas à l'expérience irremplaçable dans ce domaine particulier que sont les hautes fréquences.

Néanmoins ces différents principes permettront sans aucun doute des expérimentations plus sereines, sachant qu'il faut avant tout persévérer pour progresser dans cette discipline.



Antenne active de 30 à 550 MHz

A l'écoute des bandes VHF/UHF

A l'origine surtout motivée par le manque d'espace, la réalisation d'antennes actives un tant soit peu évoluées, ne sacrifie rien à la sélectivité ou à la sensibilité de réception, tout en offrant une facilité de mise en oeuvre sans commune mesure avec les difficultés rencontrées pour l'installation d'antennes filaires.

Après l'antenne active couvrant la gamme des ondes courtes de 1,7 MHz à 30 MHz présentée dans la revue NE16, il nous a apparu opportun, devant le succès rencontré par cette réalisation, d'étendre la couverture de la gamme de réception aux fréquences VHF et UHF de façon à répondre à un besoin impérieux exprimé par de nombreux radioamateurs et écouteurs. Les avantages apportés par une antenne active sont incontestables tant sur le plan de l'encombrement que de la sensibilité élevée que procure ce montage.

Indiquons que le principe retenu pour la conception de ce type d'antenne active ne s'appuie pas sur l'emploi d'un préamplificateur d'antenne à large bande, solution habituellement rencontrée dans des appareils similaires, mais qui présente de trop nombreux inconvénients. Comme nous l'avons déjà expliqué dans le précédent article (Nouvelle Electronique n° 16), cette solution s'accompagne de la nombreuse duplication des fréquences images qui provient du fait que tous les signaux présents dans la gamme se mélangent entre eux, générant ainsi de nombreuses in-

terférences par le jeu des produits d'intermodulation.

Dans un préamplificateur à modules, solution également retenue pour le présent appareil, cet inconvénient majeur est absent car la préamplification n'est mise en oeuvre que pour une bande de fréquences donnée, bien évidemment judicieusement calculée afin de s'affranchir du problème des intermodulations, ce qui confère au système une immunité aux bruit de fond, une grande sélectivité et une sensibilité élevée.

Ce même principe a donc été étendu à cette antenne active VHF/UHF qui permet de recevoir toutes les fréquences comprises entre 30 et 55 MHz.

Cette antenne active renferme des filtres très sélectifs pour atténuer au maximum la gamme FM de 88 à 108 MHz, siège d'émetteurs souvent assez puissants qui créent inutilement des interférences. Bien évidemment, si vous destinez cet appareil à l'écoute des radios locales de la bande FM, il est utile de préciser que cet appareil ne peut en aucun cas convenir pour cet usage ! Au sein de chacun des quatre Modules de préamplification, un filtre passe/bande est ajouté pour exclu-

re tous les signaux hors bande, le tout complété par un montage d'accord affecté au filtrage de la bande concernée.

Ainsi la 2° gamme (75 à 150 MHz) atténue toutes les fréquences FM de 88-108 MHz en évitant donc les phénomènes d'intermodulation.

SCHEMA ELECTRIQUE

Au départ, la réalisation de cette antenne a été basée sur le système retenu pour l'antenne ondes courtes, soit en utilisant des modules de bande commutables par des relais. Après plusieurs tentatives, les résultats des essais ne se sont pas montrés à la hauteur de nos attentes.

Malgré la gravure de toutes les bobines d'accord sur le circuit imprimé et l'utilisation de transistors Gass-Fet, sur 10 exemplaires montés, 5 ont fonctionné immédiatement, 3 auto oscillaient et 2 affichaient un gain de moins de 8 dB.

La tolérance des diodes varicap nous imposait sur chaque module une modification expérimentale par l'ajustement des valeurs des capacités et des inductances. Aussi ce montage initial a-t-il été écarté afin

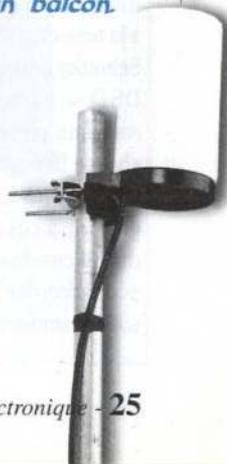
d'étudier d'autres solutions alternatives. De nombreux autres schémas ont été mis à l'épreuve. Passons sur ceux qui présentaient des défauts, comme un gain trop faible, une mauvaise linéarité, une complexité exagérée due à des filtres trop nombreux etc ...

Les principes originels n'ont pas été pour autant abandonnés. A force d'obstination et d'insistance pour faire aboutir ce projet, nous avons finalement fini par atteindre notre objectif :

la réalisation d'une antenne active qui affiche un gain de 18 dB et qui englobe la gamme UHF radioamateurs de 430-440 MHz.

A l'aide d'amplificateurs hybrides identiques à ceux utilisés dans les convertisseurs TV satellite, un schéma fiable a été adopté.

Fig.1 Cette antenne de faible encombrement peut facilement être fixée sur un mat placé sur le toit d'une habitation ou sur un balcon.





Radio

Les circuits hybrides utilisés sont uniquement disponibles en CMS. La partie RF de cette antenne est donc réalisée sous la forme de modules CMS pour diminuer les problèmes de mise au point et éviter les capacités parasites. Les modules sont disponibles prémontés et ont tous subis des tests et des réglages garantissant les performances affichées.

Le schéma interne de ces modules est cependant reproduit en fig.2. Les valeurs des composants relatifs à l'étage RF sont purement indicatives car elles peuvent non seulement varier en phase de réglage mais elles sont également différentes en fonction de la bande de fréquences à traiter et du dessin du circuit imprimé utilisé.

Ce schéma électrique présente quelques divergences par rapport à celui de l'antenne active pour ondes courtes et ne comporte notamment pas de relais de commutation.

Par contre la partie analogique de commutation des 4 modules RF (voir fig.2) est identique à celle utilisée pour l'antenne précédente. En effet, le même montage LX.1078 (voir NE16) est utilisé comme pupitre de commande, possibilité qui permettra de faire éventuellement évoluer une version précédente de cette antenne active.

Commençons la description par le petit fouet de 22 cm de longueur utilisé comme antenne de réception.

Le signal capté peut intégrer le module choisi qui sera sélectionner sur le pupitre LX.1078.

Aussitôt que ce module est soumis à la tension d'alimentation, la diode Schottky présente sur l'entrée (voir DS1) se porte en conduction faisant ainsi passer le signal capté sur chaque filtre accordable.

Les bobines L1-L4-L7-L10 placées en série à ces diodes, sont des inductances de charge, nécessaires pour accorder la longueur du fouet sur la gamme choisie.

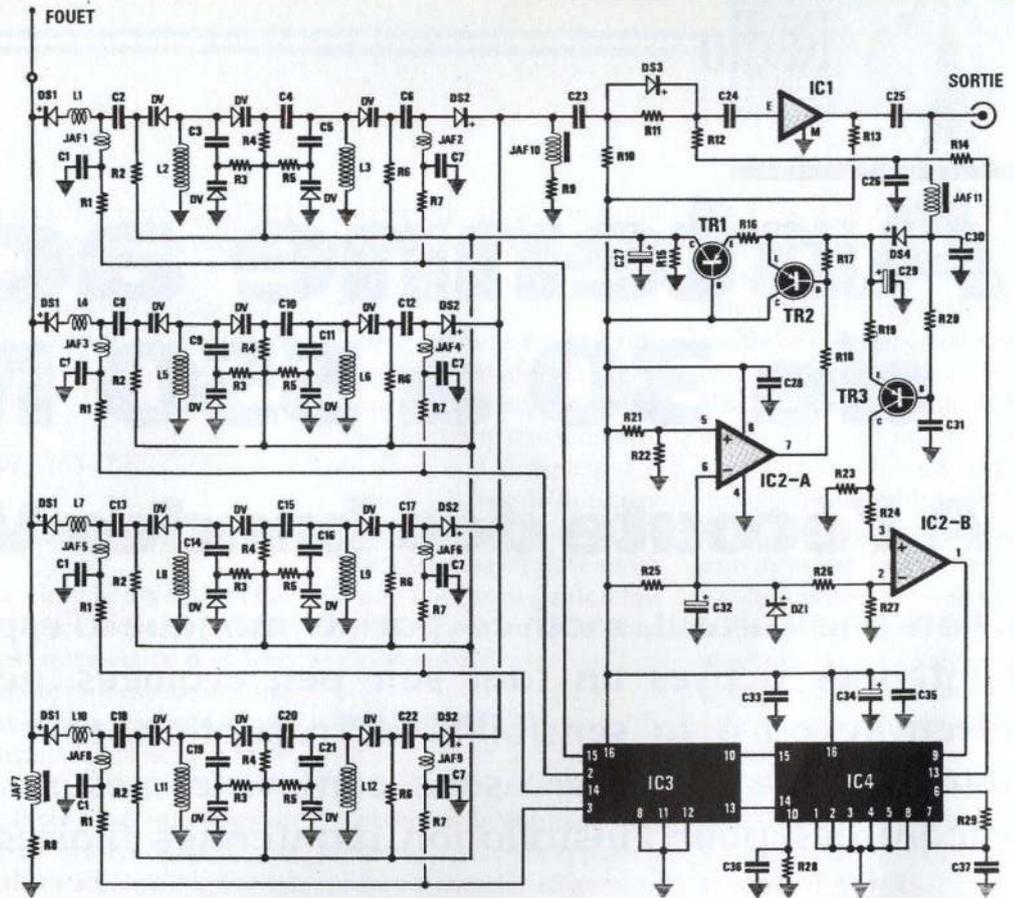


Fig.2 Schéma électrique de l'antenne active de 30 à 550 MHz

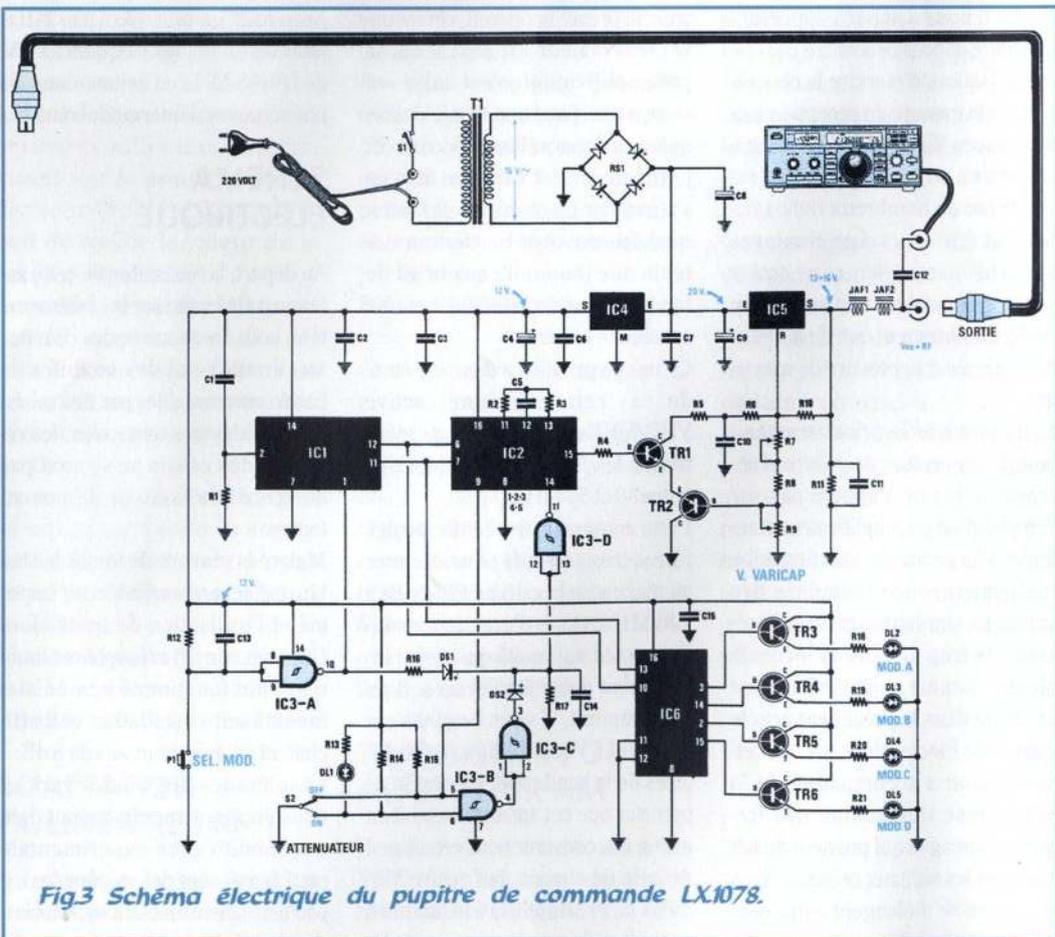


Fig.3 Schéma électrique du pupitre de commande LX.1078.



Fig. 4 La partie active de l'antenne logée dans un boîtier hermétique est réalisée à partir de modules CMS. Le pupitre de commande LX1078 (boîtier placé à gauche) contrôle le changement de gamme, l'accord fin sur l'émetteur recherché ainsi que l'atténuation pour les signaux d'amplitude trop élevée.



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Longueur fouet	22 cm
Gain maxi	18 dB
Gain atténué	12 dB
Signal Sortie	Max. 500 millivolts
Bande 1	30-75 MHz
Bande 2	75-150 MHz
Bande 3	150-300 MHz
Bande 4	300-550 MHz
Impédance sortie	52 ohms
Facteur de bruit	max. 3 dB

Toutes les diodes varicap et les inductances présentes sur chaque module servent pour l'accord et pour atténuer toute la gamme des fréquences FM de 88 à 108 MHz.

Le signal accordé puis filtré atteint la dernière diode Schottky de commutation (voir DS2) pour passer

sur l'entrée de l'amplificateur hybride IC1, qui procure un gain d'environ 18 dB.

Le signal présent sur l'entrée de cet hybride est ensuite envoyé sur le câble coaxial de descente ensuite raccordé à l'entrée du récepteur par l'intermédiaire du pupitre de commande.

Le câble coaxial utilisé pour raccorder l'antenne au pupitre, véhicule la tension d'alimentation, la tension variable pour les diodes varicap et les impulsions nécessaires pour commuter les quatre modules.

Pour obtenir une tension variable de 0 à 12 volts pour les diodes varicap, une tension variable de 13 à 16 volts est envoyée par le pupitre vers l'antenne active.

Cette tension, en passant à travers JAF11 et DS4, polarise la base du transistor TR2 contrôlé par l'ampli opérationnel IC2/A, ce qui permet d'obtenir une tension stabilisée de 12 volts nécessaire à l'alimentation stable et continue de IC2-IC3-IC4.

Sur DS4 est également raccordé l'Emetteur du transistor TR1, qui est ensuite utilisé comme convertisseur courant/tension.

En présence d'une tension de 13 volts sur DS4, sur le collecteur de TR1 se trouve une tension de 0 volt. En présence de 13 volts sur DS4, la sortie du Collecteur est soumise à une tension de 12 volts. Le détail de ce principe est plus longuement présenté dans la revue NE 16, nous ne nous y attarderons donc pas.

Le transistor TR3 et l'ampli opérationnel IC2/B ont la charge du décodage des impulsions digitales présentes sur la tension continue d'alimentation, informations que le pupitre adresse à l'antenne active à

Fig. 5 Schéma d'implantation du pupitre LX1078.

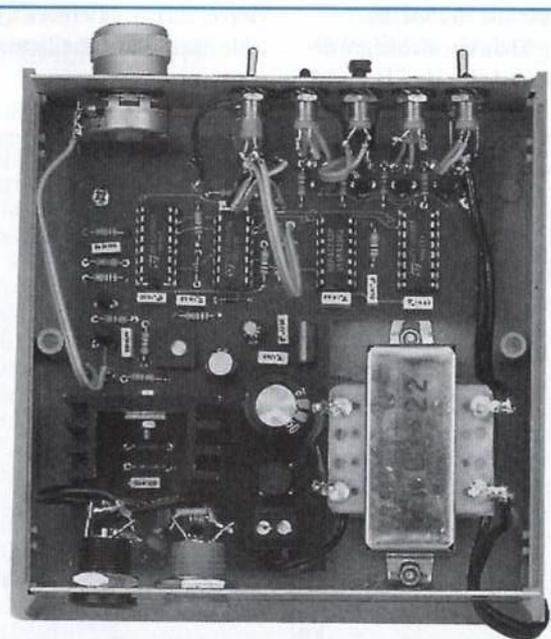
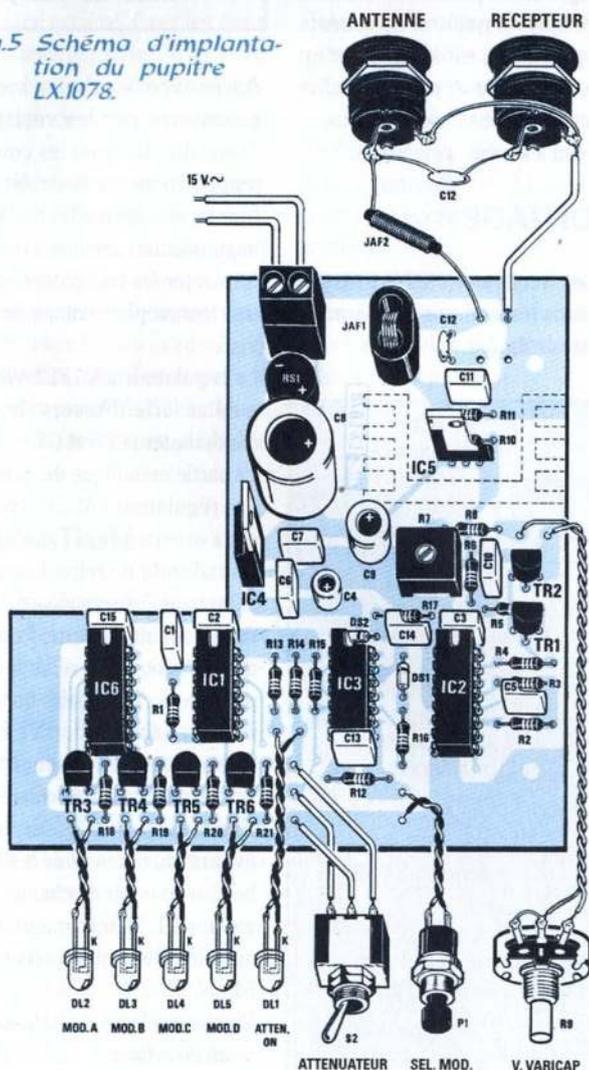


Fig. 6 Platine LX1078 et transformateur d'alimentation logés à l'intérieur du pupitre de commande. Le connecteur d'entrée (ANTENNE) et celui de sortie (RECEPTEUR) sont placés sur le panneau arrière. Entre le pupitre et l'antenne active un seul câble coaxial est utilisé.

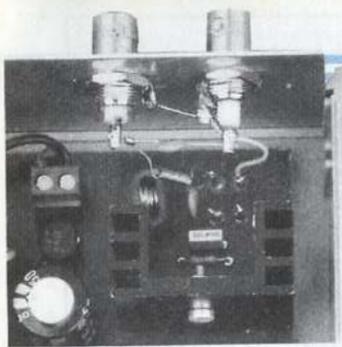


Fig.6Bis Noter la présence de la self JAF2 et du condensateur C12 relié directement sur les deux prises.

chaque changement de gamme de réception.

Le circuit intégré décodeur IC4 (M.145027) effectue le comptage des appuis sur le poussoir de changement de gamme du pupitre et via le circuit intégré IC3, un CD.4028 délivre la tension positive sur :

- * la broche 15 pour porter en conduction les diodes Schottky DS1-DS2 du premier module placé en haut (gamme 300-550 MHz)

- * sur la broche 2 pour porter en conduction les diodes Schottky DS1-DS2 du second module (gamme 150-300 MHz)

- * sur la broche 14 pour sélectionner le troisième module (gamme 75-150 MHz)

- * sur la broche 3, pour le quatrième module (gamme 30-75 MHz).

La broche 13 du circuit intégré décodeur, IC4 est affectée à la modifi-

cation du gain de IC1 de 18 à 12 dB, option qui peut se révéler utile en présence de signaux très forts.

L'antenne active est logée dans un boîtier plastique cylindrique de couleur blanche, qu'il est possible d'installer sur le mât d'antenne présent sur le toit de votre maison.

Le fouet chromé de 22 cm de longueur serré dans le bornier «antenne» (voir fig.7) est calculé de manière à obtenir une parfaite adaptation d'impédance sur les quatre gammes (30 à 550 MHz).

Si la longueur de ce fouet est supérieure, la sensibilité augmente sur la gamme la plus basse 30 à 150 MHz, mais elle se trouve alors réduite sur les fréquences plus hautes (150 à 550 MHz).

La liaison entre la partie active de l'antenne et le pupitre de commande est assurée à l'aide d'un câble coaxial de 52 ohms type RG.174 ou d'un câble normal pour TV dont l'impédance est de 75 ohms.

Les pertes imposées par la longueur et/ou la mauvaise qualité de ce câble sont bien sûr à limiter au maximum. Cependant, compte tenu que l'antenne active fournit en sortie un signal d'amplitude très élevée, aucune différence n'est notable dans les cas d'utilisation courante.

PUPITRE DE COMMANDE

Le pupitre de commande LX.1078 de cette version d'antenne active est identique à celui utilisé pour l'antenne active pour Ondes Courtes décrite dans NE16. Il nécessite juste une petite modification afin d'éviter l'atténuation des fréquences supérieures à 150 MHz. Comme le montre la fig.5, raccorder simplement la masse de la prise entrée antenne à la masse de la prise sortie récepteur. Assurer également la liaison entre la borne signal antenne et signal récepteur par un condensateur céramique de 100 nF et placer une seconde self JAF2 en ferrite.

Ces modifications effectuées, le pupitre de commande fonctionne également sans problème avec l'antenne active pour Ondes Courtes.

En fig.3 est reproduit le schéma électrique du pupitre. Le schéma d'implantation est à consulter en fig.5. Si vous n'avez pas déjà réalisé ce sous ensemble, la description reprend les mêmes éléments.

MONTAGE

Sur le circuit imprimé LX.1078 placer tous les composants comme illustré en fig.5.

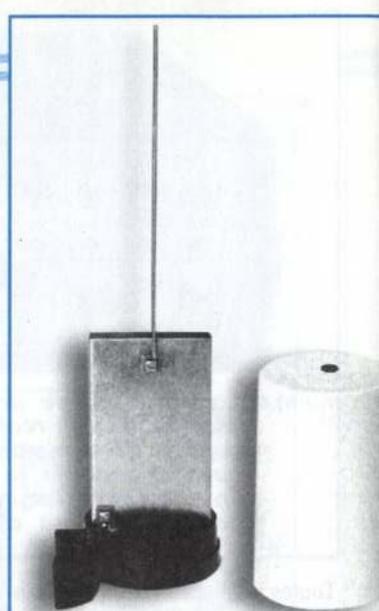


Fig.7 La partie active de l'antenne installée dans un boîtier métallique est protégée dans un support plastique étanche. On distingue le bornier de branchement du câble coaxial de descente qui est raccordé au pupitre LX.1078 installé à proximité du récepteur.

Après avoir soudé les supports, poursuivre par les résistances, l'ajustable R7, puis les condensateurs polyester et électrolytiques. Monter ensuite les diodes DS1 DS2 bagues jaunes orientées vers C14. Implanter les transistors en orientant leur méplat conformément à la fig.5.

Le régulateur uA.7812, verra son méplat orienté vers les deux condensateurs C6 et C7.

La partie métallique du circuit intégré régulateur LM.317 (voir IC5) est à orienter vers l'ajustable R7. Un radiateur de refroidissement visible en fig.5 y sera ajouté.

Sur ce circuit imprimé, fixer le bornier à 2 plots pour relier la tension prélevée du secondaire du transformateur d'alimentation T1, et à côté placer le pont redresseur RS1.

Appliquer sur la face avant le potentiomètre d'accord R9, les cinq enjoliveurs chromés pour les LED, le bouton-poussoir de changement de gamme P1, l'interrupteur de l'atténuateur S2 et l'interrupteur secteur S1.

Raccourcir l'axe du potentiomètre avant de le fixer.

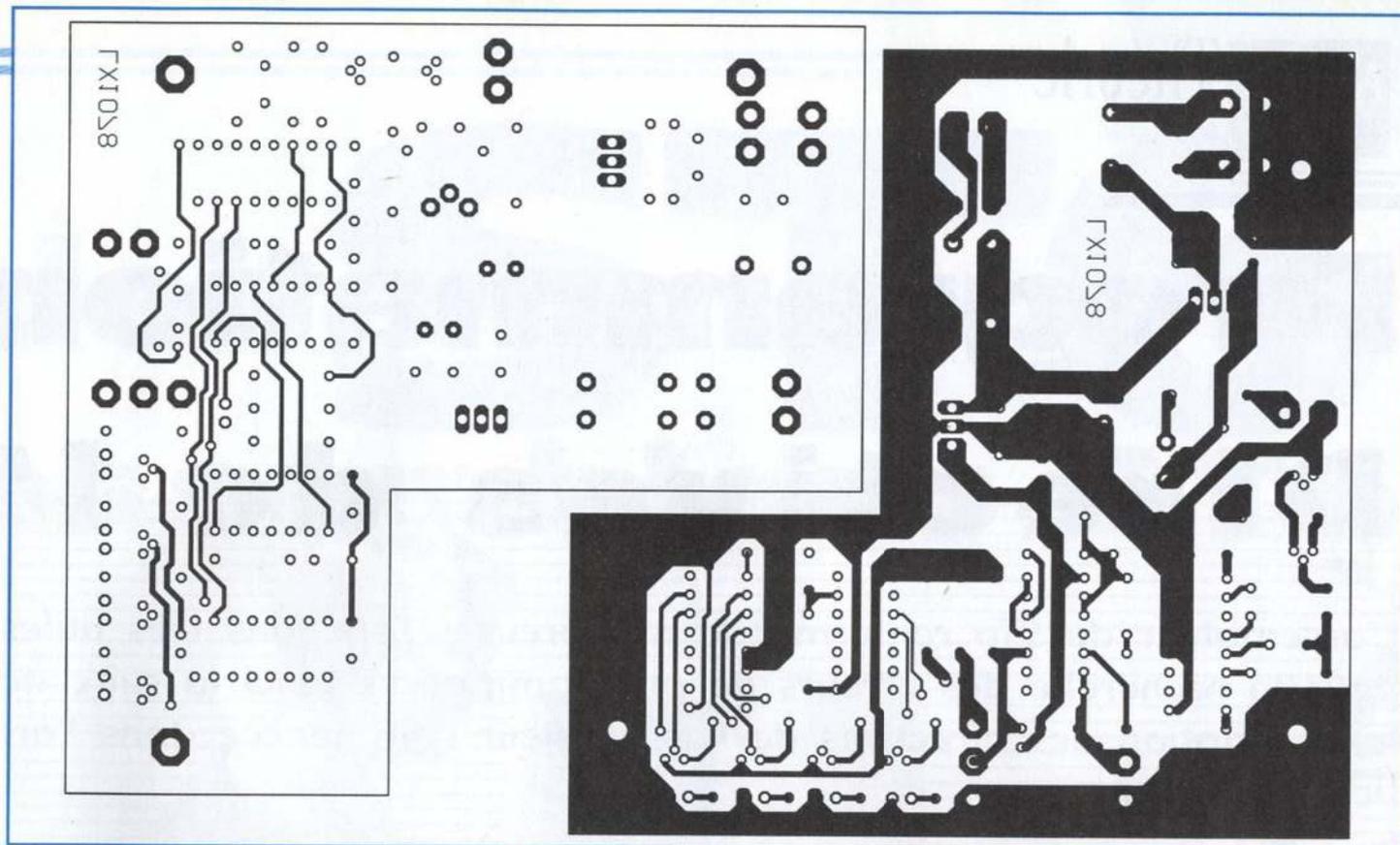
LISTE INDICATIVE DES COMPOSANTS formant l'ensemble ANT.90

R1 = 1 Kohm
R2 = 68 Kohms
R3 = 68 Kohms
R4 = 68 Kohms
R5 = 68 Kohms
R6 = 68 Kohms
R7 = 1 Kohm
R8 = 1 Kohm
R9 = 1 Kohm
R10 = 1 Kohm
R11 = 470 ohms
R12 = 4 700 ohms
R13 = 270 ohms
R14 = 1 Kohm
R15 = 12 Kohms
R16 = 2 200 ohms
R17 = 2 200 ohms

R18 = 4 700 ohms
R19 = 220 ohms
R20 = 4 700 ohms
R21 = 3 900 ohms
R22 = 4 700 ohms
R23 = 2 200 ohms
R24 = 10 Kohms
R25 = 1 Kohm
R26 = 10 Kohms
R27 = 5 600 ohms
R28 = 180 Kohms
R29 = 47 Kohms
C1 = 1 nF
C2 = 4,7 pF
C3 = 100 pF
C4 = 3,3 pF
C5 = 100 pF
C6 = 4,7 pF
C7 = 1 nF
C8 = 100 pF
C9 = 100 pF
C10 = 56 pF
C11 = 100 pF
C12 = 100 pF
C13 = 56 pF

C14 = 18 pF
C15 = 56 pF
C16 = 100 pF
C17 = 56 pF
C18 = 100 pF
C19 = 1 nF
C20 = 100 pF
C21 = 1 nF
C22 = 100 pF
C23 = 1 nF
C24 = 1 nF
C25 = 1 nF
C26 = 1 nF
C27 = 10 pF
C28 = 100 nF
C29 = 200 pF
C30 = 10 nF
C31 = 10 nF
C32 = 10 pF
C33 = 100 nF
C34 = 220 pF
C35 = 100 nF
C36 = 10 nF
C37 = 22 nF
L1 = 5 nanoH

L2 = 25 nanoH
L3 = 25 nanoH
L4 = 75 nanoH
L5 = 50 nanoH
L6 = 50 nanoH
L7 = 200 nanoH
L8 = 100 nanoH
L9 = 100 nanoH
L10 = 400 nanoH
L11 = 220 nanoH
L12 = 220 nanoH
JAF1-JAF10 = 1 microH
JAF11 = 4,7 microH
DS1-DS4 = diodes type BA.582
DV = diodes varicap type BB.811
DZ1 = zener 6,2 volts
TR1- TR3 = NPN
IC1 = MG.1127
IC2 = LM.358
IC3 = C.MOS type 4028
IC4 = M.145027



Sur la face arrière, fixer les deux prises d'antenne style TV, PL BNC ou Type N suivant votre convenance et le type de câble coaxial utilisé.

Ajouter le transformateur d'alimentation T1 et le fixer à l'aide de deux vis. Pour terminer, fixer le circuit imprimé avec 3 vis.

Relier au primaire du transformateur des deux fils du cordon secteur 220 volts, dont l'un transitera via l'interrupteur S1. Câbler le secondaire et mettre en place les LED.

UTILISATION

Après installation de l'ensemble, brancher le câble d'antenne du récepteur sur la sortie «récepteur» du pupitre (voir fig.3).

Accorder le récepteur sur la fréquence souhaitée puis appuyer sur le poussoir de commutation des modules du pupitre jusqu'à l'allumage de la LED correspondant à la bande concernée :

Bande 1 (DL2)	30-75 MHz
Bande 2 (DL3)	75-150 MHz
Bande 3 (DL4)	150-300 MHz
Bande 4 (DL5)	300-550 MHz

Tourner le bouton d'accord du pupitre puis déterminer la position dans laquelle le gain augmente, opération guidée par la déviation de l'aiguille du S-Mètre.

Une augmentation du gain provoque un accroissement de la sélectivité.

Aussi, les émetteurs qui ne vous intéressent pas sont atténués, rendant ainsi plus compréhensible l'émetteur sélectionné.

Grâce à son faible encombrement

et ses excellentes performances, cette antenne active remplace avantageusement la plupart des antennes VHF et UHF de réception en faisant un équipement complémentaire d'un récepteur à couverture générale.

COÛT DE REALISATION

Antenne active ANT.90 montée et réglée comprenant antenne fouet

et attaches de fixation pour le mât environ **590,00 F**

Pupitre de commande LX.1078 avec boîtier plastique et plaque percée et sérigraphiée pour les deux bandes OC/VHF environ **290,00 F**

Façade boîtier LX.1078 seule OC/VHF aux environs de **24,00 F**

Le circuit imprimé CILX.1078 aux environs de **85,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS LX.1078

R1 = 10 Kohms 1/4 watt
 R2 = 100 Kohms 1/4 watt
 R3 = 47 Kohms 1/4 watt
 R4 = 10 Kohms 1/4 watt
 R5 = 4.700 ohms 1/4 watt
 R6 = 4.700 ohms 1/4 watt
 R7 = 1 Kohms ajustable
 R8 = 3.900 ohms 1/4 watt
 R9 = 1 Kohms pot.lin.
 R10 = 470 ohms 1/4 watt
 R11 = 3.300 ohms 1/4 watt
 R12 = 100 Kohms 1/4 watt
 R13 = 560 ohms 1/4 watt
 R14 = 10 Kohms 1/4 watt
 R15 = 10 Kohms 1/4 watt
 R16 = 100 Kohms 1/4 watt
 R17 = 1 MegOhm 1/4 watt

R18 = 1 Kohms 1/4 watt
 R19 = 1 Kohms 1/4 watt
 R20 = 1 Kohms 1/4 watt
 R21 = 1 Kohms 1/4 watt
 C1 = 100 nF polyester
 C2 = 100 nF polyester
 C3 = 100 nF polyester
 C4 = 10 µF electr. 63 volts
 C5 = 3.300 pF polyester
 C6 = 100 nF polyester
 C7 = 100 nF polyester
 C8 = 1.000 µF electr- 50 volts
 C9 = 47 µF electr. 25 volts
 C10 = 4.700 pF polyester
 C11 = 10 nF polyester
 C12 = 100 nF céramique
 C13 = 100 nF polyester
 C14 = 100 nF polyester
 C15 = 100 nF polyester
 JAF1 = self (voir texte)
 RS1 = pont 100 volts 1 ampère

DS1 = diode 1N4150
 DS2 = diode 1N4150
 DL1-DL5 = diode LED
 TR1 = NPN type BC.238
 TR2 = PNP type BC.328
 TR3 = NPN type BC.238
 TR4 = NPN type BC.238
 TR5 = NPN type BC.238
 TR6 = NPN type BC.238
 IC1 = C.MOS type 4024
 IC2 = M.145026
 IC3 = C.MOS type 4093
 IC4 = uA.7812
 IC5 = LM.317
 IC6 = C.MOS type 4028
 P1 = bouton-poussoir
 S1 = inverseur
 S2 = inverseur
 T1 = transformateur 10 watt sec. 15 volts 0.5 ampère (TN01.22)

Programmation

Directives de l'

L'assembleur du ST6 renferme de nombreuses fonctions très utiles pour la recherche des erreurs de programmation. Voici la suite de la description des directives de l'assembleur commencée dans l'article précédent.

Après les nombreux articles concernant les ST6, nul n'ignore maintenant que la mémoire du ST6 est subdivisée en :

Mémoire RAM : définie comme Data Space pour le stockage des données

Mémoire ROM : définie comme Program Space pour l'implantation du programme

La mémoire RAM (Random Acces Memory) est réinscriptible, et est utilisée dans les programmes comme mémoire dynamique pour mémoriser les résultats de calculs ou des données variables à des adresses particulières. Cette mémoire RAM étant de type volatile, au retrait de la tension sur le microprocesseur ces données sont automatiquement effacées.

La mémoire ROM (Read Only Memory) est utilisée pour conserver la liste d'instructions du programme. Une fois que ces dernières sont mémorisées dans le microprocesseur, elles ne peuvent plus être modifiées ou effacées sans une reprogrammation de la puce.

```

flag 91 00 R W M
adcr D1 00 R W
addr D0 00 R W
del_off 9E 00 R W
flagled 93 00 R W
cent 92 00 R W
resa 84 00 R W M
tall 95 00 R W
wdog D8 00 R W M
tscr D4 00 R W
  
```

Fig.1 Dans le programme TEST.ASM, à la suite des variables flag-resa-wdog on remarque la présence d'un M. Durant la phase de compilation dans le fichier TEST.DSD la lettre M indique la présence d'un marker pour ces trois variables.

LA DIRECTIVE .ASCII

La directive .ASCII sert pour définir des données dans le Program Space qui correspond à la zone ROM réservée aux instructions du programme.

En pratique, cette directive est utilisée pour définir dans le Program Space des chaînes de caractères alphanumériques et pour associer d'éventuelles étiquettes vers le module qui génèrent des messages de différentes sortes sur l'écran ou sur l'imprimante.

Toute tentative de l'utiliser pour définir des données dans le Data Space donne une erreur de compilation.

La longueur en octets (bytes) est défini par le nombre de caractères .ASCII insérés entre les guillemets.

Ces chaînes ainsi définies ne sont pas modifiables durant l'exécution du programme car elles sont mémorisées dans la mémoire ROM.

Leur changement n'est pas non plus permis après les avoir chargées dans Data ROM Window. Voir article précédent (paragraphe directive .w_on).

Pour leur définition, lors de la rédaction du programme, il convient de consulter les modalités citées dans la partie concernant la directive .block (NE.34).

Son utilisation permet de profiter d'une considérable quantité de messages dans Program Space sans remplir inutilement la zone de Data Space, qui ne disposant que de 60 octets, peut être exploitée pour des variables via la directive .def.

Le format logique de la directive .ASCII est la suivante :

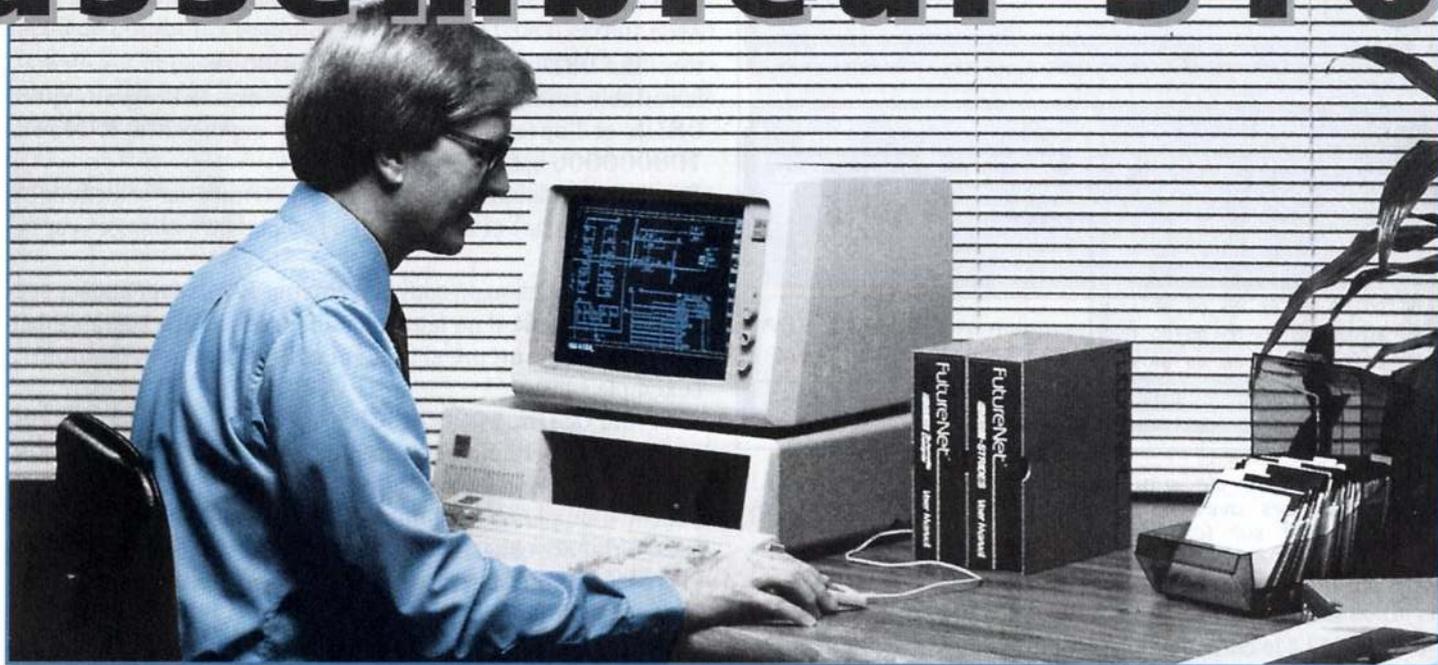
[étiquette] .ASCII «chaîne»

[étiquette] : nom de l'étiquette que l'on souhaite associer au premier octet de la chaîne. Ce nom est optionnel, donc non obligatoire.

«chaîne» : Elle comporte les caractères alphanumériques que l'on souhaite définir dans Program Space, en les plaçant toujours entre guillemets.

des ST6

assembleur ST6



Exemple :

```
message1 .ascii «Initialisation»  
          .ASCII «Appuyer sur P1 pour quitter»
```

La première chaîne de caractères «**Initialisation**» est composée de 14 octets et la seconde chaîne de caractères, soit «**Appuyer sur P1 pour quitter**» de 28 octets.

En phase de compilation, l'assembleur définit dans le Program Space la chaîne suivante :

«**InitialisationAppuyer sur P1 pour quitter**»
pour un total de $14 + 28 = 42$ octets et associe à l'adresse de Program Space du premier octet de la chaîne l'étiquette **message1**.

LA DIRECTIVE .ASCIZ

Cette directive est utilisée pour définir dans Program Space des chaînes de caractères alphanumériques et associer d'éventuelles étiquettes.

Avec la directive **.ASCIZ**, le compilateur insère à la fin de chaque chaîne, 1 octet contenant la valeur **00h** qui est un caractère non éditable (**null**).

La longueur en octets de cette chaîne est définie par le nombre de caractères alphanumériques mis entre les guillemets, en leur additionnant 1 octet supplémentaire.

Ainsi la première chaîne de l'exemple précédent est composée de :

$14 + 1 = 15$ octets

et la seconde se compose de :

$28 + 1 = 29$ octets

En phase de compilation la chaîne suivante est définie dans Program Space :

«**Initialisation(null)Appuyer sur P1 pour quitter(null)**». (**null**) représente 1 octet contenant **00h** non représentable dans le format ASCII. Cette chaîne a une longueur de :

$14 + 1 + 28 + 1 = 44$ octets

Pour définir des chaînes de données dans Program Space le programmeur peut choisir indifféremment la directive **.ASCII** ou **.ASCIZ**.

Avec **.ASCII** le compilateur Assembleur définit dans Program Space la chaîne suivante :

InitialisationAppuyer sur P1 pour quitter

Pour faire apparaître sur le moniteur le mot de la première chaîne «**Initialisation**» composé de 14 caractères, il convient de réaliser une routine qui compte exactement les 14 caractères à adresser à l'écran sinon il s'affiche également les caractères de la seconde chaîne.

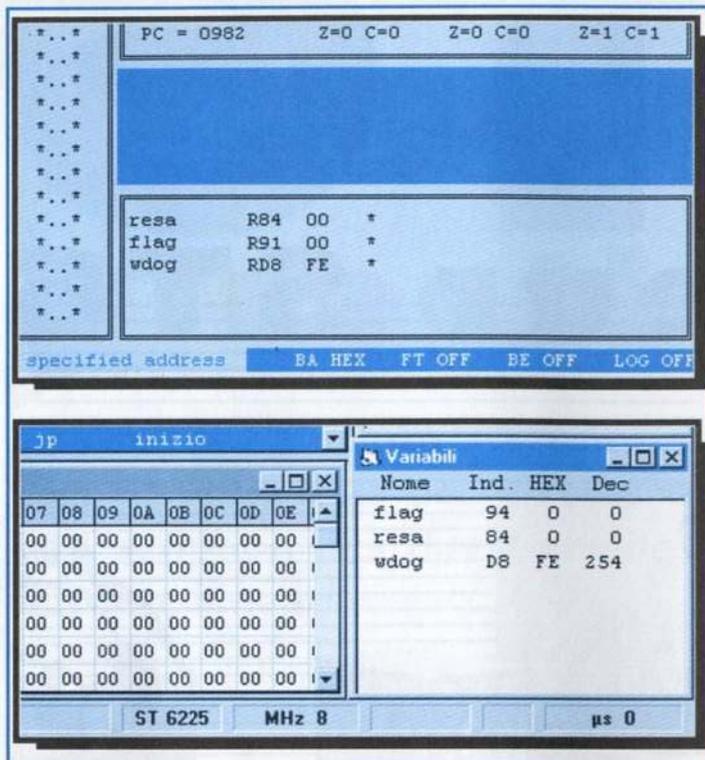


Fig.2 En phase de simulation toutes les variables repérées avec le marker M et leur contenu s'affichent sur le monitor.

Avec **.ASCIZ** le compilateur Assembleur définit dans Program Space la chaîne «**Initialisation(null)Appuyer sur P1 pour quitter(null)**»

dans ce cas une routine contenant le nombre de caractères à extraire est superflue. Ici il convient de réaliser une routine différente qui adresse à l'écran tous les caractères de la chaîne en précisant le point d'arrêt à la rencontre de 00h = null. En pratique 00h équivaut à une commande de stop.

DIRECTIVE .DEF

La directive **.def** est utilisée pour définir des étiquettes en les associant à une cellule de mémoire de Data Space dont l'adresse est contenue dans l'opérande «**adresse**».

Le format logique de la directive **.def** est le suivant :

[etiq] . def adresse,[R-mask],[W-mask],[value],[M]

Nota : les opérandes placées entre crochets **[]** sont optionnels et peuvent être omis. Par contre les virgules sont obligatoires.

[Etiqu] = nom de la variable à associer à l'adresse de mémoire **adresse**, = adresse de la cellule de mémoire Data Space. Cette valeur peut être exprimée en décimal, hexadécimal ou sous forme d'une expression.

[R-mask] = cet opérande permet de définir lequel des 8 bits de la variable est en lecture (R = READ)

Exemple :

tata .def 08 Dh,00100000b,

la variable **tata** est placée dans l'emplacement de Program Space 08Dh. L'opérande qui suit, soit **00100000b** est **R-mask**.

Au sein de cette variable seul le bit 5 est en lecture car sélectionné à 1 (les bits se lisent de droite à gauche 7-6-5-4-3-2-1-0). Les autres ne sont pas lisibles car sélectionnés à 0.

Pour que les 8 bits soient définis en lecture il est possible d'omettre **R-mask**. Ecrire simplement :

tata .def 08Dh

[W-mask] = cet opérande permet de définir lesquels des 8 bits de la variable doivent être définis en écriture (W= Write)

Avec

toto .def 08Dh,00100000b,10000000b

la variable **toto** est placée à l'emplacement de Program Space 08Dh et l'opérande **00100000b** représente **R-Mask**. **10000000b** est le **W-Mask**.

Dans cette variable seul le bit 7 est en écriture car sélectionné à 1 (bit de gauche) et les autres ne pouvant être changés car sélectionnés à 0.

Si dans l'instruction on souhaite omettre **R-mask** et utiliser seulement **W-mask**, il ne faut pas oublier les deux virgules encadrant **R-mask** même si celui-ci est omis comme le montre l'exemple suivant :

tutu .def 08Dh,,10000000b

[value] cet opérande n'est pas utilisé :

[etiq] .def adresse,[R-mask],[W-mask],[value],[M]

peut être simplifiée en éliminant value. Saisir alors :

[etiq] .def adresse,[R-mask],[W-mask],[M]

[M] = l'insertion de cet opérande met un marker pour la variable **[etiq]** dans le fichier **.DSD** (voir fig.1).

Ce marker est utile en phase de Debug car il permet de voir automatiquement à l'aide d'un simulateur, toutes les variables auxquelles ont été associées un marker: Ceci permet d'en contrôler la valeur en temps réel (voir fig.2).

Après la définition des différents opérandes que comporte la directive **.def**, voyons ce que cachent ces manipulations sur les bits en lecture ou en écriture et attardons nous quelque peu sur les avantages de **R-mask** et **W-mask**.

Dans l'instruction

essai jrs 3,store,finprog

le programme effectue un saut (**jrs**) à l'étiquette **finprog** uniquement si le bit 3 de la variable **store** est sélectionné.

En pratique, l'instruction **jrs** (jump relative set) doit lire l'état du bit 3. Si par hypothèse la variable avait préalablement été définie ainsi :

store .def 08Dh,11110111b

tous les bits auraient été définis en lecture sauf le bit 3. Dans ce cas le compilateur signale une erreur.

Pour que le compilateur ne signale aucune erreur, il convient de passer en lecture le bit 3 en écrivant :

store .def 08Dh,00001000b

En utilisant **R-mask** et en déclarant en lecture les seuls bits qui nous intéressent dans une variable, il incombe au compilateur de trouver l'erreur involontairement commise, en faisant appa-

raître à l'écran l'instruction qui a tenté de lire le bit interdit en lecture.

Il en va de même pour **W-mask** quand sont utilisées les instructions qui interviennent sur l'état des bits composant un octet comme les instructions d'écriture (set, res, Ldi etc...) agissant sur les différents bits.

Dans ces cas, le compilateur n'assemble pas le programme, et durant la simulation, il est plus facile de découvrir les situations non souhaitables pour les broches du microprocesseur.

Si le programme en cours d'écriture est très complexe et fait appel à de nombreux modules ou macro, ce type d'erreur sur le test ou sur le paramétrage des bits des variables sera plus fréquent qu'on peut le supposer, et cette possibilité s'avère alors une alliée précieuse.

Pour tester dans une variable les bits 1-4-6 avec les instructions :

```
jrs 1,status,flag1
jrs 4,status,flag4
jrs 6,status,flag6
```

si par erreur est saisi :

```
jrs 1,status,flag1
jrs 3,status,flag4(erreur)
jrs 6,status,flag6
```

quand le programme passe sur la seconde ligne, aucun saut n'est effectué sur **flag4**. Avec l'utilisation de **R-mask** le temps gagné dans la découverte de cette erreur est déterminant.

Avec **R-mask** le numéro de la ligne contenant l'erreur apparaît aussitôt (voir ASM 58) avec le type d'erreur indiqué = 113 (voir fig.3).

Il existe des règles précises qu'il convient d'observer pour **R-mask** et **W-mask** et pour davantage de compréhension, apportons quelques exemples :

Exemple 1

```
storex .def 084h,10001000b,00001111b,M
essai jrs 0,storex,finprog ;71
      set 1,storex ;72
finprog res 7,storex ;73
```

Avec la première instruction :

```
storex .def 084h,1000100b,00001111b,M
```

le compilateur associe la variable **storex** à la cellule de mémoire 084h de Data Space et en plus avec **R-mask** il définit en lecture les bits 3-7.

Dans le fichier .DSD (généré en compilation) à la variable **storex** est associé un marker.

L'instruction

```
essai jrs 0,storex,finprog
```

signifie saut à l'étiquette **finprog** si le bit 0 de **storex** est validé.

Puisque dans **R-mask** le bit 0 n'est pas défini en lecture un message d'erreur s'affiche sur l'écran.

L'instruction

```
set 1,storex
```

signifie mise à 1 du bit 1 de **storex**, est correctement compilée car le bit 1 défini dans **W-mask** est défini en écriture.

```
C:\ST6>ast6 -x -s -m C:\ST6\UTEST.ASM
ST6 MACRO-ASSEMBLER version 4.00 - August 1992
Error C:\ST6\UTEST.ASM 58: (113) no read-access rights to operand 2
Execution time: 1 second(s)
One error detected
No object created

C:\ST6>
```

Fig.3 La ligne 58 a été soumise à une compilation. Le compilateur signale le type d'erreur = 113.

```
C:\ST6>ast6 -x -l -s C:\ST6\TEST.ASM
ST6 MACRO-ASSEMBLER version 4.00 - August 1992
Error C:\ST6\TEST.ASM 71: (113) no read-access rights to operand 2
Error C:\ST6\TEST.ASM 73: (114) no write-access rights to operand 2
Execution time: 0 second(s)
2 errors detected
No object created

C:\ST6>
```

Fig.4 Dans le premier exemple, les deux instructions 71-73 sont erronées et immédiatement signalées par le compilateur.

L'instruction

```
finprog res 7,storex
```

signifie mise à 0 du bit 7 de **storex**.

Dans ce cas le compilateur adresse un message d'erreur (voir fig.3) car le bit 7 de stop défini dans **W-mask** n'est pas défini en écriture par la présence d'un 0 à son emplacement.

En présence de ce type d'erreur, il convient de recontrôler tout le programme pour découvrir si l'instruction utilise un bit erroné ou si les bits insérés dans **R-mask** ou **W-mask** sont corrects.

Exemple 2

```
a .def 0FFh
storex .def 084h,00000000b,00000111b
essai Ldi storex,6 ;74
      Ldi storex,32 ;75
      Ldi a,32; ;76
      Ld storex,a ;77
      cp a,storex ;78
```

Avec la première définition

```
a .def 0FFh
```

L'accumulateur «a» est défini.

Avec la seconde instruction

```
storex .def 084h,00000000b,00000111b
```

le compilateur associe la variable **storex** à la cellule de mémoire 084h de Data Space, empêche la lecture des 8 bits de la variable par **R-mask** et autorise l'écriture dans la variable par **W-mask** des bits 0-1-2.

La troisième instruction

```
essai Ldi storex,6
```

signifie charge dans la variable **storex** la valeur décimale 6.

```

C:\ST6>ast6 -x -l -s C:\ST6\TEST.ASM
ST6 MACRO-ASSEMBLER version 4.00 - August 1992
Error C:\ST6\TEST.ASM 75 : (112) no write-access rights to operand 1
Error C:\ST6\TEST.ASM 78 : (113) no read-access rights to operand 2
Execution time: 1 second(s)
3 errors detected
No object created

C:\ST6>
Press a key to return...

```

Fig.5 Dans le second exemple, les instructions 73-74-76-77 sont correctes et les instructions erronées en lignes 75-78 sont signalées par le compilateur.

6 équivalait à **00000110b**. Au chargement de ce chiffre dans la variable **storex**, il est alors possible de modifier l'état des trois bits 0-1-2 qui sont défini en écriture dans **W-mask**. Cette instruction est correctement compilée.

La quatrième instruction

```
Ldi storex,32
```

signifie charge dans la variable **storex** la valeur décimale 32.

32 équivalait à **00100000b** et dès que ce nombre est chargé dans la variable **storex**, il est impossible de modifier l'état du cinquième bit car il n'est pas configuré en écriture dans **W-mask**.

En effet à ce bit est associé un 0 et non 1.

Dans ce cas, une erreur de compilation est immédiatement signalée (voir ASM 75 en fig.5).

La cinquième instruction :

```
Ldi a,32
```

signifie charge dans l'accumulateur «a» la valeur 32.

Cette instruction est correctement compilée car aucun **R-mask** ou **W-mask** n'est défini pour l'accumulateur «a». Il est d'ailleurs conseillé de ne jamais les utiliser dans l'accumulateur car il pourraient provoquer le blocage d'autres fonctions.

La sixième instruction

```
Ld storex,a
```

signifie charge dans la variable **storex** la valeur contenue dans l'accumulateur «a» qui correspond ici au nombre 32.

Cette instruction sera pourtant compilée même s'il est impossible de charger la valeur 32 dans **storex**, bien que, dans **W-mask** soient seulement configurés en écriture les bits 0-1-2.

Le compilateur ne peut signaler cette erreur car, lors de la compilation il n'est pas en mesure d'assurer le contrôle sur l'accumulateur «a».

En effet pour le compilateur, il suffit que seul un des 8 bits de **W-mask** de **storex** soit en écriture pour retenir cette instruction comme correcte. Dès lors qu'il est utilisé une instruction avec deux variables, ici «**storex**» et «**a**», il faut toujours comparer la valeur contenue dans l'accumulateur «a» avec les bits de **W-mask** de la variable **storex** durant la rédaction du programme.

L'instruction

```
cp a,storex
```

signifie comparaison de la valeur de «a» avec la valeur de «**storex**».

En effet cette instruction signale une erreur (voir ASM 78 en fig.5) car pour effectuer une comparaison entre les deux valeurs

l'instruction **cp** doit les lire. Or dans **R-mask** de **storex** est reporté **00000000b**, et aucun des bits n'est défini en lecture.

Attention cependant, la mise en lecture d'une partie seulement des bits concernés par la comparaison laisse apparaître une faille qui peut faire passer pour vrai une comparaison entre deux octets dont les bits différents peuvent être occultés par les droits de lecture.

Exemple 3

Pour rendre lisible tous les bits par **R-mask**, au lieu d'écrire **1111111b**, mettre deux virgules comme reporté ci-dessous :

```
storex .def 084h,,00001111b
```

ou insérer **0FFh** entre les deux virgules :

```
storex .def 084h,0ffh,00001111b
```

Par défaut, pour affecter le droit de lecture et d'écriture à tous les bits d'une variable écrire simplement :

```
storex .def 084h
```

Exemple 4

```
storex .def 084h,0ffh,00001111b
```

```
champ .def storex+1,0ffh,00010000b
```

```
versfin .def champ+1,m
```

```
valfix .set storex+2
```

```
init cp a,storex
```

```
cp a,champ
```

```
cp a,versfin
```

```
clr champ
```

```
Ldi champ,valfix
```

```
Ldi versfin,valfix
```

La première instruction :

```
storex .def 084h,0FFh,00001111b
```

associe la variable **storex** à la cellule de mémoire **084h** de Data Space. Puisque les bits de **R-mask** sont tous en lecture avec **0FFh**, le compilateur n'affecte aucune restriction de lecture, mais effectue un contrôle pour l'écriture sur les bits 0-1-2-3 par le **W-mask**.

L'instruction

```
champ .def storex+1,0ffh,00010000b
```

associe la variable **champ** à la cellule de mémoire **085h** de Data Space.

Les 8 bits de la variable sont en lecture par **R-mask** et par **W-mask** seul le bit4 se trouve en écriture.

L'instruction

```
versfin .def champ+1,m
```

associe la variable **versfin** à la cellule de mémoire **086h** («**champ** + 1») et omet aussi bien **R-mask** que **W-mask**, mais insère un **Marker** à la variable **versfin**.

Pour omettre les spécifications **R-mask** et **W-mask** il n'est pas nécessaire d'écrire :

```
versfin 0.def champ+1,0FFh,0FFh,m
```

La quatrième instruction

```
valfix .set storex+2
```

La directive **.set** associe une étiquette à une valeur et non à une adresse de Mémoire Data Space comme avec **.def**.

Dans cet exemple à l'étiquette **valfix** est associée à la valeur **086h** (storex+2)

Les instructions

```
init cp a,storex
      cp a,champ
      cp a,versfin
```

comparent la valeur contenue dans l'accumulateur a avec les valeurs contenues respectivement dans **storex**, **champ** et **versfin**. En phase de compilation aucune erreur n'est signalée car les trois variables sont déclarées en lecture par **R-mask**.

L'instruction :

```
clr champ
```

qui signifie mise à zéro de la valeur de la variable champ, est normalement compilée sans problèmes et sans générer d'erreur.

L'instruction

```
Ldi champ,valfix
```

charge dans la variable champ la valeur associée à valfix et non la valeur contenue dans valfix.

Puisque le compilateur contrôle la valeur à charger dans la variable champ, en phase de compilation il signale une erreur car

ATTENTION
A COMPTER DU PROCHAIN NUMÉRO,
VOUS RETROUVEREZ EN KIOSQUES
NOUVELLE ELECTRONIQUE LE 15 DU MOIS.
PROCHAIN NUMÉRO, LE 15 FÉVRIER 1998.

ici valfix équivaut à 086h (nombre binaire 1000110b). Or dans **W-mask** de la variable champ, seul le bit 4 est en écriture et non les bits 1-2-7.

La dernière instruction

```
Ldi versfin,valfix
```

charge dans la variable versfin la valeur associée à valfix. Cette instruction est compilée sans signaler d'erreur car dans **versfin** aucune restriction d'écriture n'est définie par le **W-mask** et la compilation est alors effectuée sans exécuter aucun contrôle

Après avoir passé en revue la directive **.W_ON** (voir NE 34), **.ASCII** - **.ASCIZ** - **.DEF** nous procéderons dans les prochains numéros, à l'étude des directives encore non décrites.

A suivre .

Ham Radio ClipArt

673

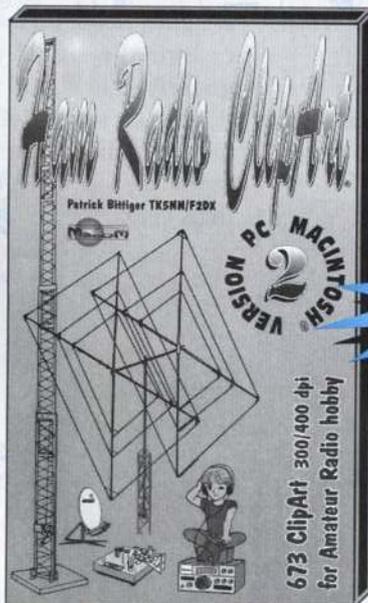
dessins radioamateur
par TK5NN (F2DX)

UTILISATION ILLIMITEE ! • Cartes QSL • papier à entête • fax • rapports • mémos • affiches • brochures • bulletins • revues • programmes etc • les 673 dessins (clip-art) ont une résolution comprise entre 300 et 400 dpi qui convient parfaitement aux imprimantes jet d'encre, laser et matricielles. Import direct dans la plupart des programmes de dessins, PAO ou traitement de texte avec lesquels ils peuvent être réduits, agrandis ou déformés à volonté.

THEMES VARIES ! • dessins humoristiques • symboles OM • modèles pour cartes QSL • matériel OM (stations - transceivers - micros - casques - manipulateurs - rtty - satellites - antennes décimétriques, VHF, UHF, satellite - rotors - pylônes) • bricolage (prises coax - connecteurs - fers à souder - établis - cosses - composants etc.) • expressions texte • 130 sigles d'associations et de clubs • 165 symboles logiques, électroniques et électriques.

FACILE A UTILISER ! • 5 disquettes 3,5" FD/HD • Programmes d'installation • Catalogue informatique avec numérotation par thème et possibilité d'impression • Programme de conversion pour transformer facilement un dessin TIF (PC) ou PICT (Mac) en une trentaine d'autres formats (GIF, BMP, PCX...) • Programme de visualisation des dessins ou du catalogue (version DOS, Windows ou Mac).

UNE REFERENCE ! • Le Volume 1 (273 clip-art) a été utilisé avec succès depuis 1992 par des radioamateurs du monde entier, des imprimeurs de QSL, des éditeurs de magazines ou de bulletins associatifs... • MacOM vous assure d'une garantie et d'un support technique d'un an pour éviter toute mauvaise surprise.



Version 2
pour PC
ou MAC

199 F

* soit 0,29 F
le clip-art !

Réf. **HRCA-PC**
pour PC & compatible
Réf. **HRCA-MAC**
pour Macintosh®

Nom :
Prénom :
Adresse :
.....
.....
.....
.....
CP :
Ville :

JE COMMANDE



..... pack(s) réf. HRCA-PC
x 199 F = F
..... pack(s) réf. HRCA-MAC
x 199 F = F
Frais d'envoi recommandé
(obligatoire) = 40,00 F
Soit un total de F

Ci-joint un chèque à l'ordre de
PROCOM Editions - BP 76
19002 Tulle cedex



Audio



KARAOKE

Exercer votre talent chez vous

Cette technique en vogue permet de s'entraîner au chant et d'interpréter vous-même les paroles des tubes qui vous plaisent. Sur les airs les plus divers, les amateurs vont pouvoir entonner au micro les plus grands standards de la chanson, une occupation toute destinée aux longues soirées d'hiver entre amis.

Le phénomène «karao-ké» (contraction de deux mots nippons kara : vide, et oké : orchestre) est né en 1972 au Japon, dans un snack bar de Kobe où le patron eut l'idée d'utiliser la bande son dépourvue des paroles obtenues auprès d'un chanteur professionnel pour faire chanter ses clients.

Ce montage, dont nous avons déjà décrit une version (voir NE n° 26) reprend les mêmes principes généraux de cette technique très simple. Il suffit en effet de supprimer la partie vocale d'une chanson pour superposer votre voix sur la bande musicale restante. Pour réussir à éliminer avec suffisamment d'efficacité la voix d'un interprète d'une

chanson, il est indispensable de disposer au départ d'enregistrements stéréophoniques sur bandes, disques ou Compact Disk. En effet, comme le montre la fig.1, le montage comporte un étage différenciateur effectuant la différence entre le signal du canal gauche et le signal du canal droit et un second étage sommateur additionnant les signaux des deux voies.

Ce traitement est nécessaire car la voix du chanteur est pra-



tiquement toujours enregistrée avec le même niveau aussi bien sur le canal droit que sur le canal gauche. Il suffit de prendre ces deux signaux et d'en effectuer une soustraction pour l'éliminer.

En agissant de la sorte, il subsiste cependant un problème majeur. En effet, non seulement la voix est éliminée mais également le son des instruments qui sont enregistrés sur les deux canaux avec la même intensité.

Pour réintroduire le son de ces instruments, il faut procéder à un traitement supplémentaire qui consiste à faire suivre l'étage sommateur d'un étage de filtrage NOTCH composé d'un passe/bas et d'un passe/haut qui élimine les seules fréquences de la voix comprises entre 300 et 3 000 Hz. Si la voix du chanteur reste très légèrement audible en fond, le défaut provient d'un des deux micros stéréo présents dans le studio d'enregistrement qui aura capté des signaux par réflexion ou d'un effet de mixage toujours possible.

En ce qui concerne les sorties, deux prises sont repérées Sortie Canal Droit et Sortie Canal Gauche de façon à alimenter les deux canaux de l'amplificateur de puissance. Le signal issu du montage karaoké est cependant monophonique.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage est reproduit en fig.2.

Les deux entrées gauche et droite reçoivent le signal provenant d'un préamplificateur ou d'un CD.

Le signal stéréo en traversant les résistances R1-R2 et les

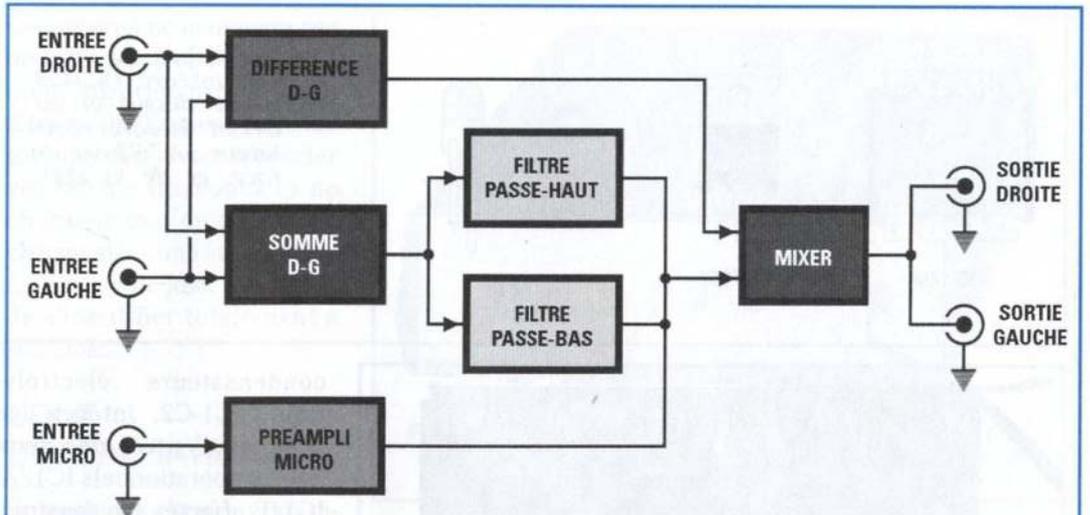


Fig.1 Pour ne garder que la bande son, et supprimer la voix d'un chanteur en partant d'un titre enregistré en stéréo, il est nécessaire d'effectuer divers traitements sur le signal comme l'illustre ce schéma synoptique.

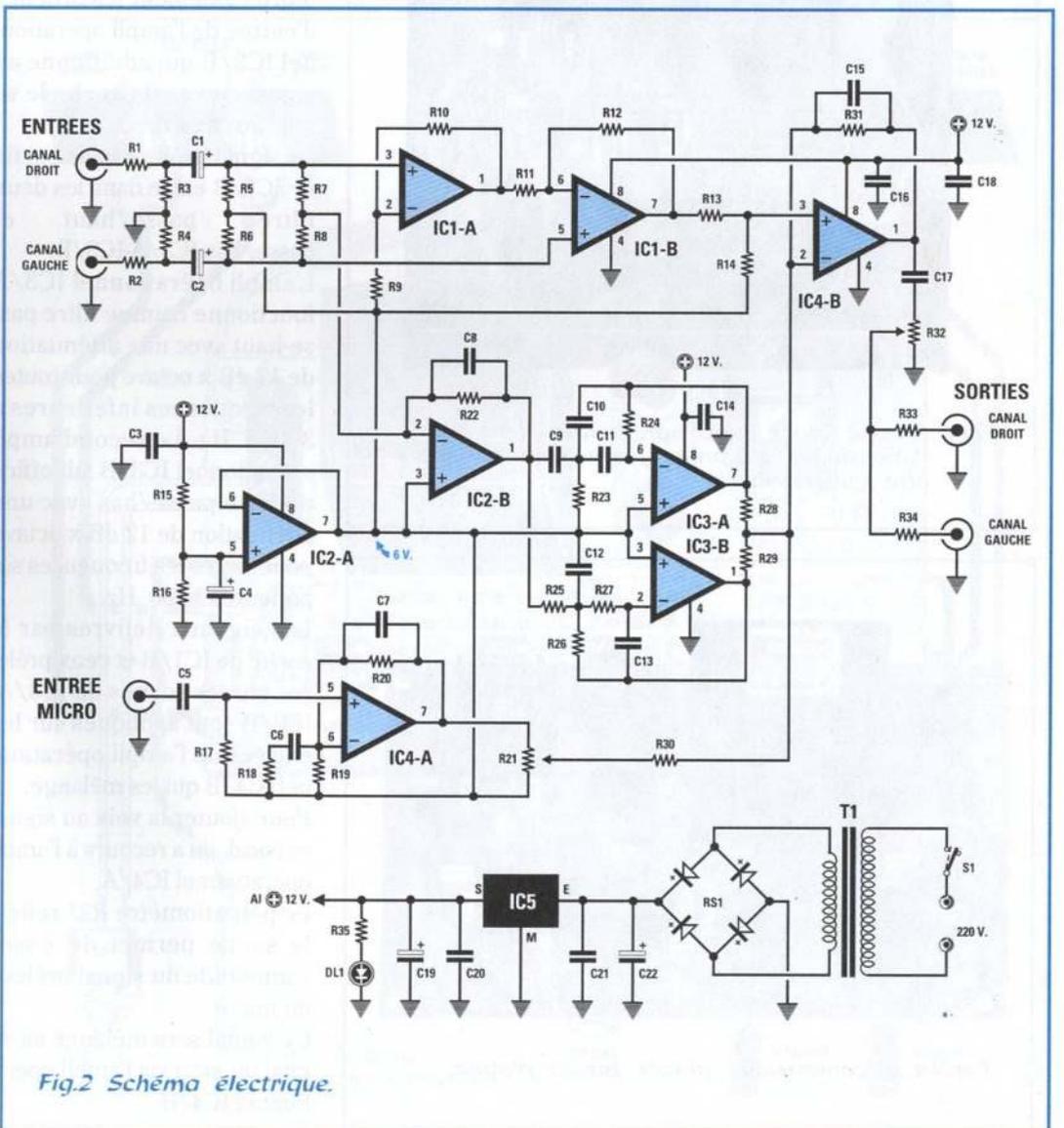
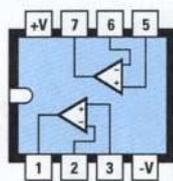


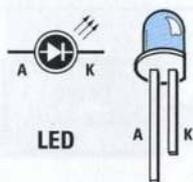
Fig.2 Schéma électrique.



MC 1458



μA 7812



LED

Fig.3 Brochages du circuit intégré MC.1458 vu de dessus et du circuit intégré régulateur μA.7812 vu de face, et de la LED.

Le dernier ampli opérationnel IC2/A est utilisé pour obtenir sur sa sortie broche 7 une valeur de tension égale à la moitié de la valeur d'alimentation, soit 6 volts, tension nécessaire pour polariser les broches non inverseuses des amplis opérationnels présents dans le montage.

L'alimentation du karaoké est assurée par une tension stabilisée de 12 volts délivrée par le circuit intégré IC5 un μA.7812 présent dans l'étage d'alimentation.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé LX.1316 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.7.

Monter les quatre supports pour les circuits intégrés MC.1458 puis placer les résistances. Insérer les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités de leurs broches.

Le circuit intégré régulateur IC5 (voir fig.7) (μA.7812 ou L.7812) est à placer en position horizontale en ayant pris soin d'appliquer sous son boîtier le petit radiateur de refroidissement en forme de U.

A proximité de ce dernier, insérer le pont redresseur RS1, broche positive orientée vers IC5.

Placer le transformateur d'alimentation T1 et les deux borniers à 2 plots affectés à l'entrée de la tension 220 volts et à la liaison à l'interrupteur de mise sous tension S1.

LE BOITIER

Dans le boîtier plastique prévu pour ce montage, il a été

condensateurs électrolytiques C1-C2, intègre les broches d'entrée des deux amplis opérationnels IC1/A-IC1/B affectés à la soustraction du signal du canal droit du canal gauche.

Le même signal stéréo intègre également les broches d'entrée de l'ampli opérationnel IC2/B qui additionne au signal du canal gauche le signal du canal droit.

Le signal prélevé de la sortie de IC2/B entre dans les deux filtres passe/haut et passe/bas IC3/A-IC3/B.

L'ampli opérationnel IC3/A fonctionne comme filtre passe-haut avec une atténuation de 12 dB x octave pour toutes les fréquences inférieures à 3 000 Hz. Le second ampli opérationnel IC3/B fait office de filtre passe/bas avec une atténuation de 12 dB x octave pour toutes les fréquences supérieures à 300 Hz.

Les signaux délivrés par la sortie de IC1/B et ceux prélevés sur les sorties de IC3/A-IC3/B sont appliqués sur les entrées de l'ampli opérationnel IC4/B qui les mélange.

Pour ajouter la voix au signal musical, on a recours à l'ampli opérationnel IC4/A.

Le potentiomètre R21 relié à la sortie permet de doser l'amplitude du signal prélevé du micro.

Ce signal sera mélangé au signal musical via l'ampli opérationnel IC4/B.

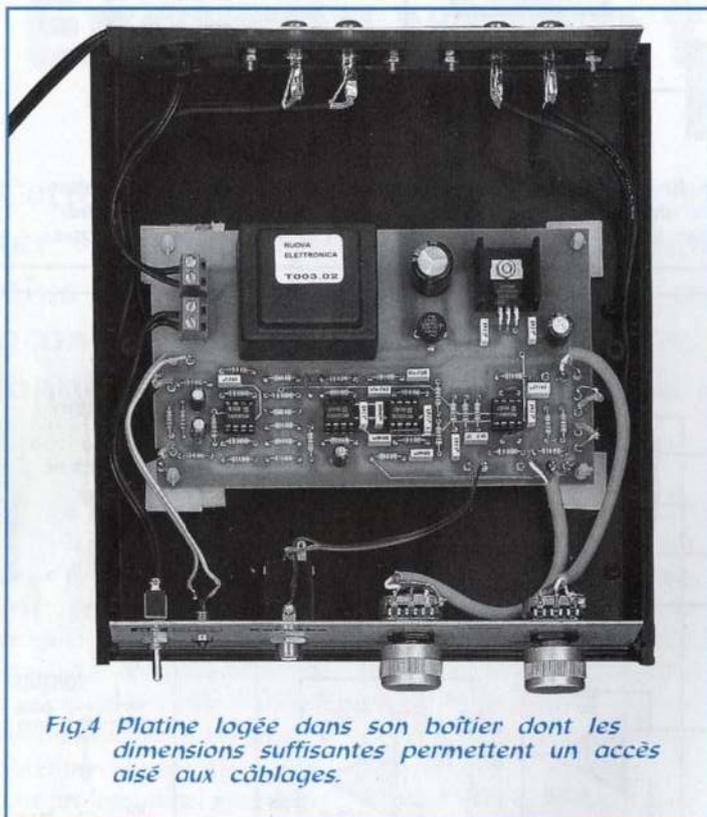


Fig.4 Platine logée dans son boîtier dont les dimensions suffisantes permettent un accès aisé aux câblages.

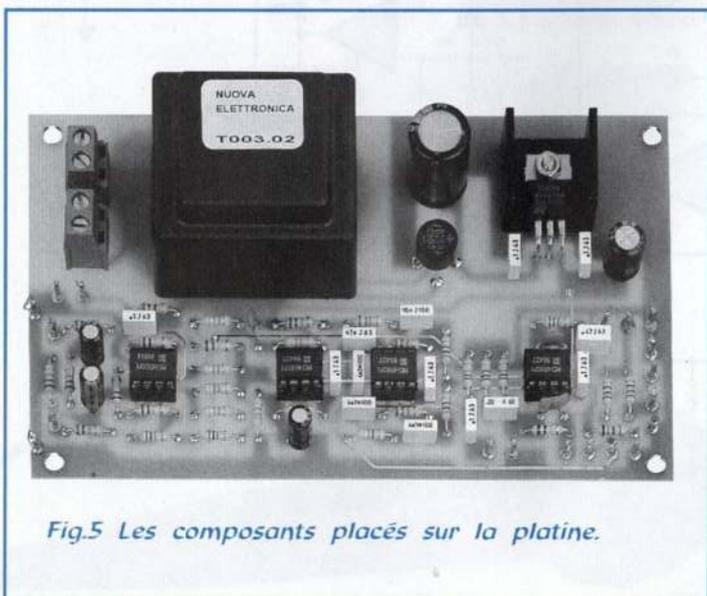


Fig.5 Les composants placés sur la platine.

ajouté une face arrière et une face avant en aluminium percée et sérigraphiée pour donner une touche de finition plus poussée à l'appareil.

Sur la face avant, fixer les deux potentiomètres R21-R32, l'interrupteur secteur, la LED DL1 et la prise Jack mono pour l'entrée du signal du microphone.

Sur la face arrière souder les deux supports pour les prises d'entrée et sortie des signaux BF.

Assurer la liaison de ces prises au circuit imprimé à l'aide de câble blindé unifilaire. Pour la liaison des broches des potentiomètres au circuit imprimé utiliser un câble blindé double.

Il est extrêmement important d'effectuer ces liaisons de façon correcte. La Fig.7 illustre le détail des liaisons à effectuer aux broches des deux potentiomètres avec des fils de différente couleur. La tresse de masse de ces câbles est reliée au corps métallique des potentiomètres.

ESSAIS

Les branchements avec les autres appareils sont représentés en Fig.8.

Lorsque le signal introduit sur les entrées possède une amplitude insuffisante, il convient alors de court-circuiter les deux résistances R1-R2 pour augmenter l'amplitude des signaux.

Aucun autre réglage n'est à effectuer sur le montage lui-même qui doit fonctionner du premier coup. Il suffit ensuite d'ajuster les volumes MICRO et MASTER au niveau voulu pour restituer correctement la voix de l'interprète du karaoké.

Cet appareil ne manquera pas de créer une ambiance réellement surprenante lors des fêtes de fin d'année. Votre entourage va pouvoir apprécier vos talents (inavoués !) de chanteur tout en donnant à chacun, dans une atmosphère de rires et de joie, l'occasion de s'identifier totalement à son idole.

COÛT DE REALISATION

Ensemble des composants visibles en fig.7 nécessaires à la réalisation du karaoké LX.1316 comprenant boîtier



Fig.6 Sur l'arrière du boîtier fixer les deux prises pour l'entrée et pour la sortie du signal BF.

avec plaque percée et sérigraphiée et deux boutons aux environs de 465,00 F

Circuit imprimé environ 132,00 F

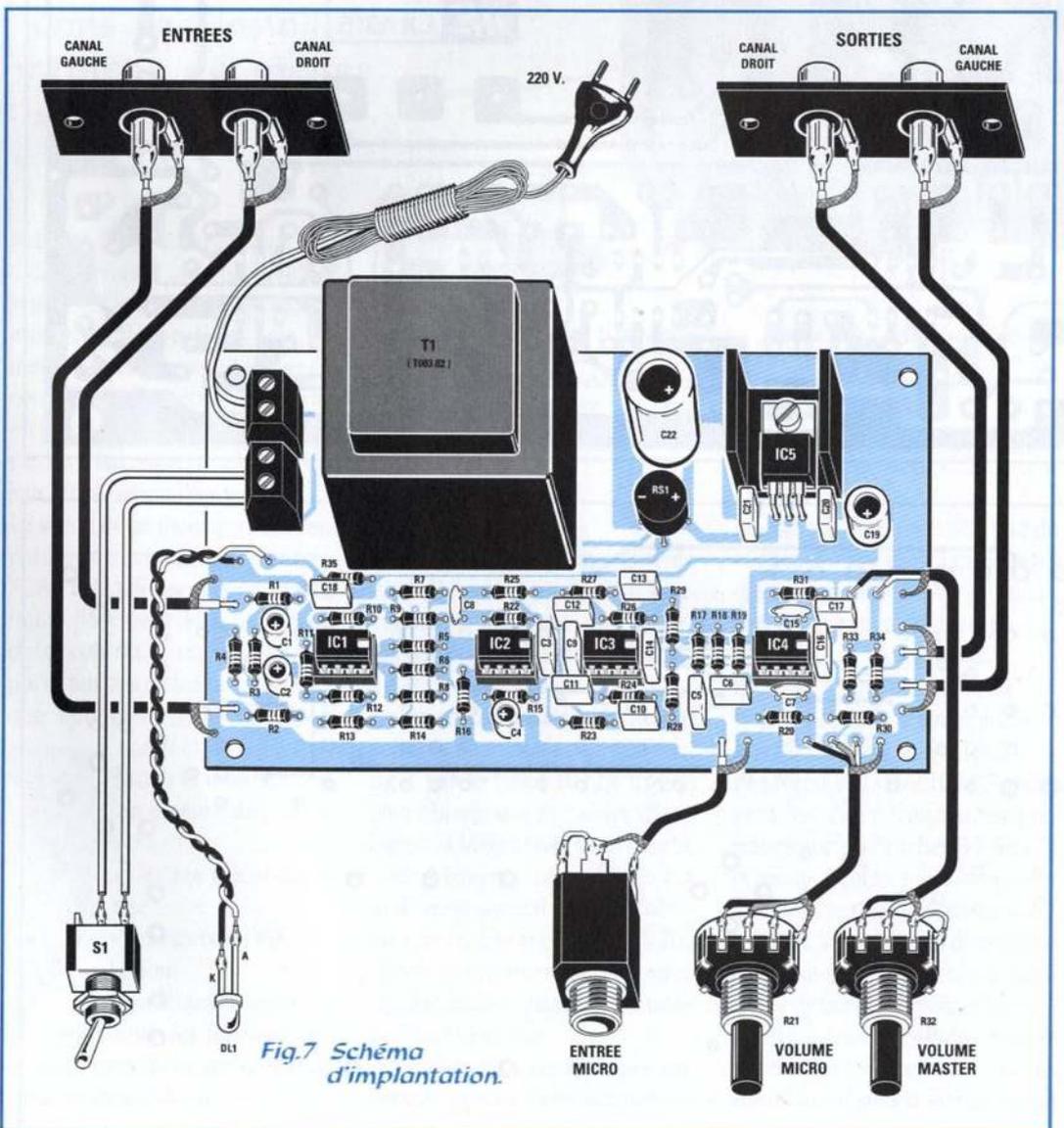


Fig.7 Schéma d'implantation.



Audio

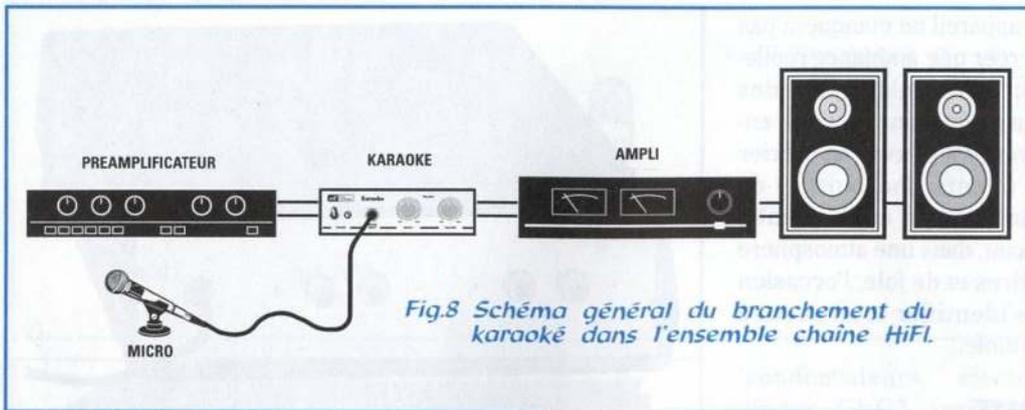
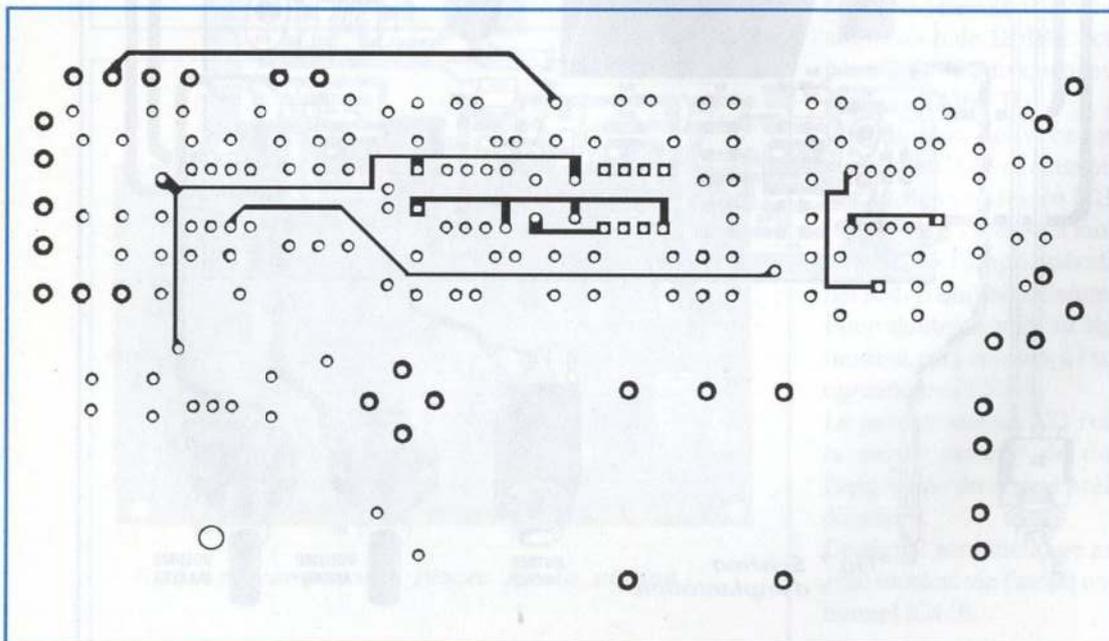
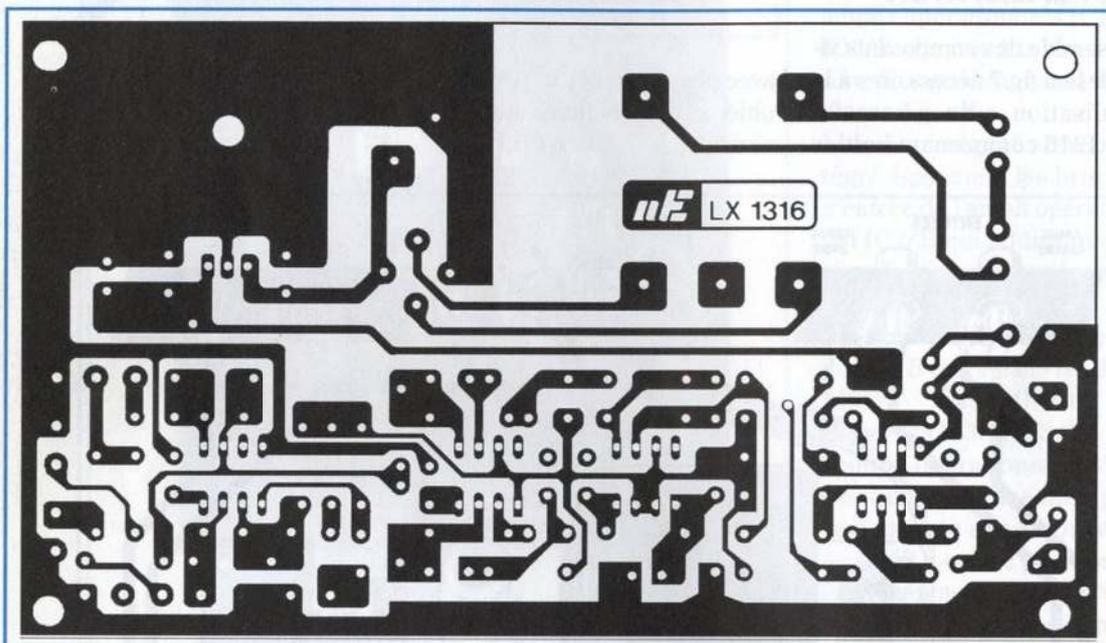


Fig.8 Schéma général du branchement du karaoké dans l'ensemble chaîne HiFi.



LISTE DES COMPOSANTS LX.1316

- R1 = 22 Kohms 1/4 watt
- R2 = 22 Kohms 1/4 watt
- R3 = 22 Kohms 1/4 watt
- R4 = 22 Kohms 1/4 watt
- R5 = 47 Kohms 1/4 watt
- R6 = 47 Kohms 1/4 watt
- R7 = 47 Kohms 1/4 watt
- R8 = 47 Kohms 1/4 watt
- R9 = 120 Kohms 1/4 watt
- R10 = 120 Kohms 1/4 watt
- R11 = 120 Kohms 1/4 watt
- R12 = 120 Kohms 1/4 watt
- R13 = 10 Kohms 1/4 watt
- R14 = 10 Kohms 1/4 watt
- R15 = 47 Kohms 1/4 watt
- R16 = 47 Kohms 1/4 watt
- R17 = 10 Kohms 1/4 watt
- R18 = 1 Kohm 1/4 watt
- R19 = 10 Kohms 1/4 watt
- R20 = 220 Kohms 1/4 watt
- R21 = 4 700 ohms pot.log.
- R22 = 47 Kohms 1/4 watt
- R23 = 4 700 ohms 1/4 watt
- R24 = 22 Kohms 1/4 watt
- R25 = 22 Kohms 1/4 watt
- R26 = 22 Kohms 1/4 watt
- R27 = 22 Kohms 1/4 watt
- R28 = 8 200 ohms 1/4 watt
- R29 = 8 200 ohms 1/4 watt
- R30 = 6 800 ohms 1/4 watt
- R31 = 10 Kohms 1/4 watt
- R32 = 22 Kohms pot.log.
- R33 = 2 200 ohms 1/4 watt
- R34 = 2 200 ohms 1/4 watt
- R35 = 820 ohms 1/4 watt
- C1 = 1 µF elec.
- C2 = 1 µF elec.
- C3 = 100 nF polyester.
- C4 = 10 µF elec.
- C5 = 100 nF polyester.
- C6 = 220 nF polyester.
- C7 = 82 pF céramique.
- C8 = 680 pF céramique.
- C9 = 4 700 pF polyester.
- C10 = 4 700 pF polyester.
- C11 = 4 700 pF polyester.
- C12 = 4 700 pF polyester
- C13 = 10 nF polyester.
- C14 = 100 nF polyester.
- C15 = 390 pF céramique.
- C16 = 100 nF polyester.
- C17 = 470 nF polyester.
- C18 = 100 nF polyester.
- C19 = 220 µF elec.
- C20 = 100 nF polyester.
- C21 = 100 nF polyester.
- C22 = 1000 µF elec.
- RS1 = pont redres. 100V. 1A.
- DL1 = LED
- IC1 = MC.1458
- IC2 = MC.1458
- IC3 = MC.1458
- IC4 = MC.1458
- IC5 = µA.7812
- T1 = transfo 20 watts
sec. 12V.200 mA
(T003.02)
- S1 = interrupteur



Contrôleur de prise SCART

La prise Périt-elle ou non ?

Le nombre de périphériques connectables à un moniteur ou à un téléviseur fait indirectement subir de nombreuses contraintes aux prises SCART (Péritel), prises qui supportent souvent assez mal les manipulations répétées conduisant inévitablement à la panne de son ou d'image. Cet appareil de test simple a été conçu pour déterminer rapidement l'élément non fiable dans une installation vidéo et permet accessoirement de mener quelques diagnostics sur le fonctionnement du son et de l'image.

Lors de la réalisation de branchements vidéo divers qui s'avèrent bien souvent de plus en plus complexes, il arrive souvent qu'un fil d'un câble se dessoude de sa broche ou que le circuit imprimé supportant la prise femelle sur le châssis du téléviseur ou du magnétoscope comporte des soudures sèches ou coupées par les nombreuses manipulations que le connecteur a pu subir. Dans ce contexte, il paraît intéressant de pouvoir disposer d'un petit appareil simple qui permette le contrôle rapide du fonction-

nement des étages vitaux d'un téléviseur ou d'un moniteur TV. Ce montage est également doté de fonctions complémentaires et permet en outre de contrôler la géométrie, la linéarité en horizontal et la convergence par les 6 barres verticales de couleur affichées sur l'écran vidéo. La sortie de ce montage est à raccorder directement à l'entrée SCART du téléviseur, pour établir immédiatement si tout est en ordre correct de marche. Le test porte sur les différents signaux que l'on peut trouver sur un connecteur péritel. Ainsi le montage est en mesure de contrôler :

- L'entrée vidéocomposite
- Les entrées RVB
- Le son
- La commutation lente

soit toutes les fonctions vitales présentes sur un moniteur ou un téléviseur.



Fig.1 Il suffit de raccorder la sortie du montage à la prise Péritel d'un téléviseur pour procéder au test vidéocomposite RVB, commutation lente sans oublier le test de l'entrée audio.

SCHEMA ELECTRIQUE

La réalisation de ce montage de contrôle pour prises SCART nécessite l'utilisation de 5 circuits intégrés et de 5 transistors (voir fig.4). Commençons la description du schéma électrique reproduit en fig.4 par le Nand IC1/A utilisé pour obtenir une fréquence d'horloge de 4 MHz à l'aide d'un quartz. Cette fréquence a été adoptée car sa division par 256 permet d'obtenir une fréquence de 15 625 Hz, qui est précisément la fréquence requise pour le balayage horizontal d'un Téléviseur. Cette fréquence est appliquée sur l'entrée broche 10 de IC2, un cir-

cuit intégré diviseur C/Mos type CD.4040. Les sorties broches 2-3-5-13-12 du 4040 sont utilisées et font disposer des facteurs de division suivants : broche 2 = facteur division 64 broche 3 = facteur division 32 broche 5 = facteur division 16 broche 13 = facteur division 256 broche 12 = facteur division 512 Les Nand IC1/B et IC1/C prélèvent les deux fréquences présentes sur les broches 3-5 de IC2 et les appliquent sur la broche 14 du circuit intégré IC4, un CD.4017 affecté à la génération d'un signal composite, se traduisant par l'affichage de barres en noir et blanc. En effet, les cinq diodes reliées aux sorties broches 1-10-7-4-2 assurent la construction d'un signal

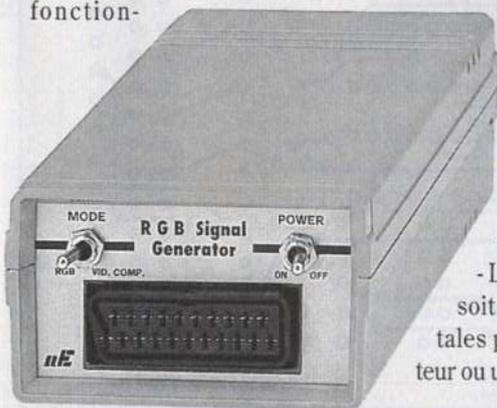
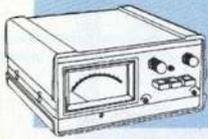


Fig.2 Présentation du boîtier.



Mesure

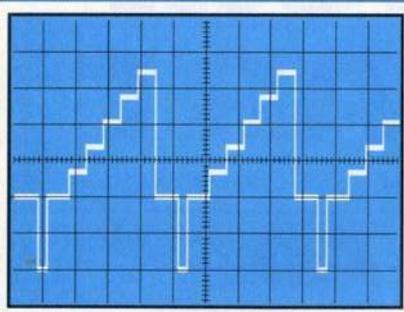


Fig.3 En reliant un oscilloscope en parallèle à la résistance R31 placée sur la broche Emetteur de TR1 (voir schéma électrique) on peut visualiser sur l'écran tous les paliers que créent les barres couleurs suivis du signal de synchronisation. Le raccordement de ce signal à un moniteur TV dont le tube est plus large, donne à la droite de l'écran une septième barre de couleur jaune.

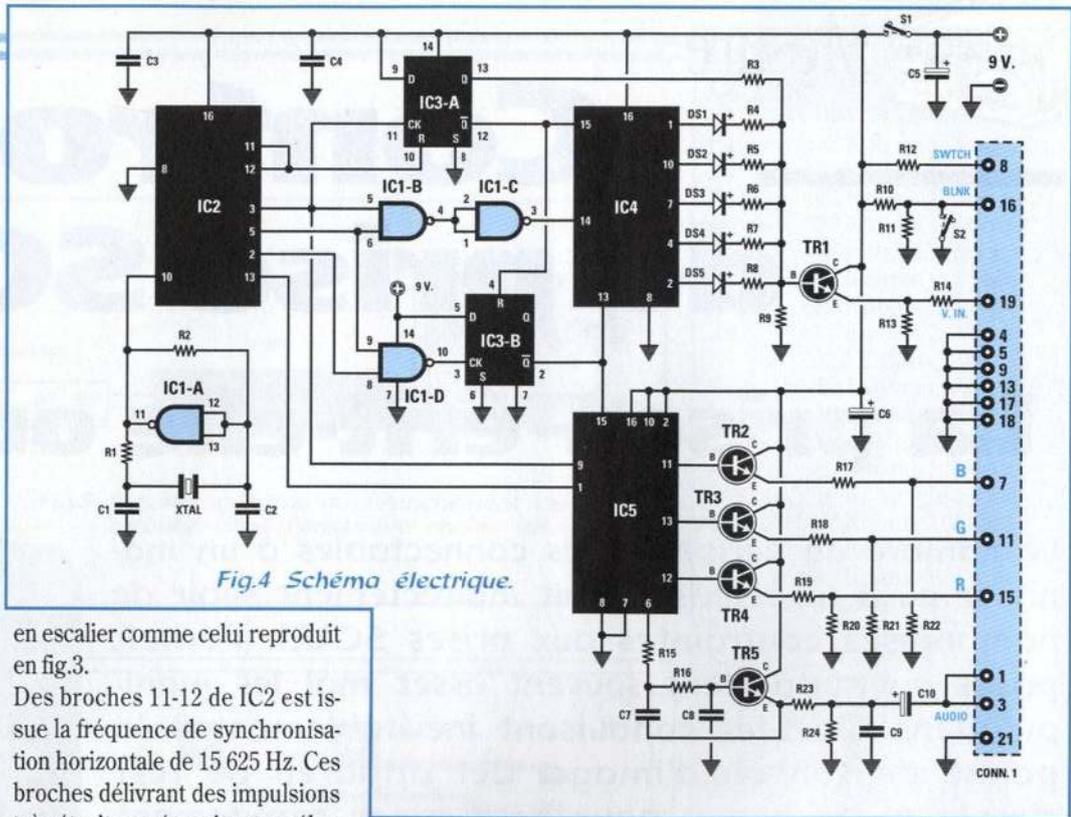


Fig.4 Schéma électrique.

en escalier comme celui reproduit en fig.3.
Des broches 11-12 de IC2 est issue la fréquence de synchronisation horizontale de 15 625 Hz. Ces broches délivrant des impulsions très étroites, nécessitent un élargissement qui incombe au circuit intégré IC3/A. Il est alors possible

de les ajouter au signal composite via la résistance R3.
Le transistor TR1 utilisé comme buffer transfère ce signal composite, enrichi du signal de synchronisation, sur la broche 19 de la prise SCART.
Le signal issu des broches 2-5 de IC2 via le Nand IC1/D est utilisé par le circuit intégré IC3/B pour positionner correctement les barres N/B et couleurs sur l'écran du téléviseur.
Pour obtenir les barres couleurs, il convient de prélever le signal de 125 KHz sur la sortie broche 3 de

IC2 et l'appliquer ensuite sur l'entrée broche 9 du diviseur IC5, un C/Mos type CD.4520.
La broche 11 de ce dernier délivre le signal B (Bleu), la broche 13 le signal V (Vert) et la broche 12 le signal R (Rouge).
Ces trois couleurs permettent d'obtenir les 6 barres colorées visibles en fig.1.
L'autre moitié du diviseur contenu dans IC5 (CD.4520) est utilisée pour obtenir une fréquence à signal carré de 976 Hz que le transistor TR5 s'attache à rendre pratiquement sinusoïdale. Ce signal

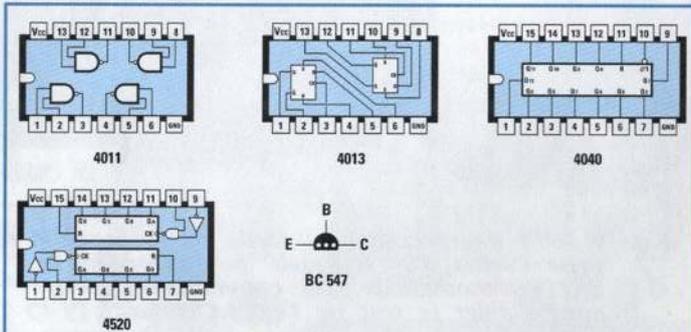
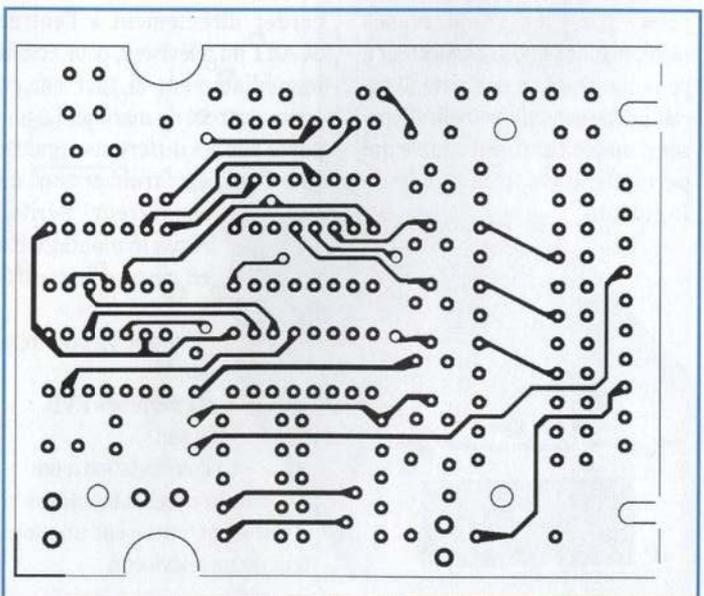
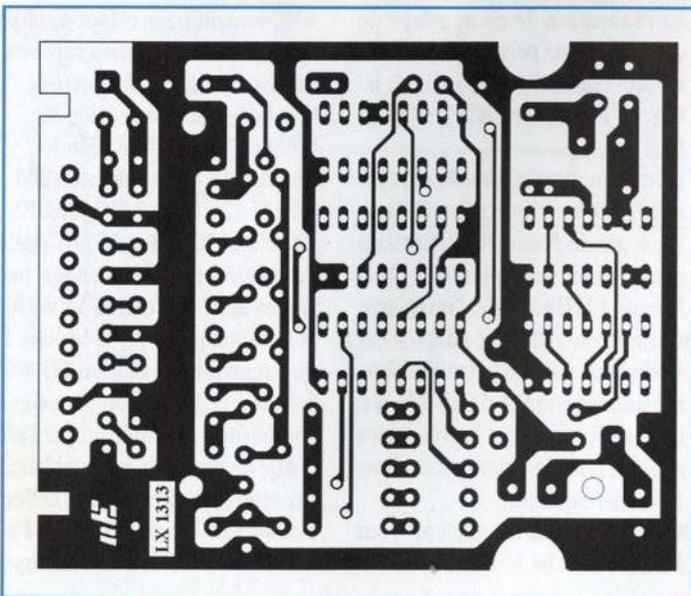


Fig.5 Brochages vus de dessus des circuit intégrés et du transistor BC.517 vu de dessous.



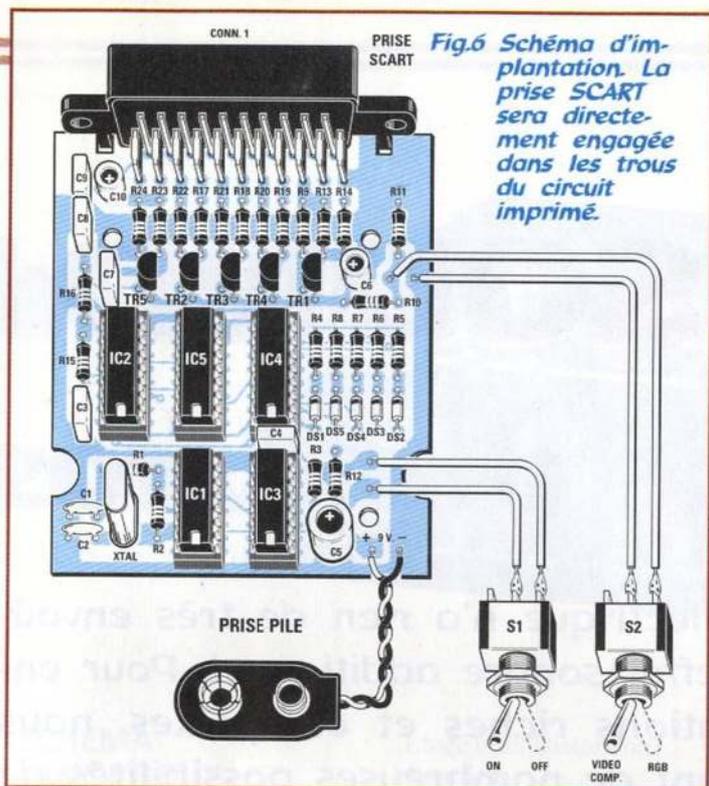


Fig.6 Schéma d'implantation. La prise SCART sera directement engagée dans les trous du circuit imprimé.

est ensuite dirigé sur les broches 1-3 de la prise SCART pour obtenir une note audio.

Le montage consomme un courant de 25 mA et son alimentation est assurée par une pile radio normale de 9 volts.

Même si cette pile autorise une autonomie relativement faible (14-15 heures), ceci ne représente pas un inconvénient majeur, compte tenu que ce montage sera utilisé seulement pendant les quelques instants nécessaires à la vérification des fonctions essentielles.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé LX.1313, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.6.

Souder en premier lieu les cinq supports des circuits intégrés puis insérer les résistances.

Monter les diodes silicium bague noire orientée vers la prise SCART.

Placer les cinq transistors méplat dirigé vers la droite.

LISTE DES COMPOSANTS LX.1313

R1	=	10 Kohms 1/4 watt
R2	=	4,7 MégOhms 1/4 watt
R3	=	15 Kohms 1/4 watt
R4	=	27 Kohms 1/4 watt
R5	=	12 Kohms 1/4 watt
R6	=	6 800 ohms 1/4 watt
R7	=	3 900 ohms 1/4 watt
R8	=	2 700 ohms 1/4 watt
R9	=	5 600 ohms 1/4 watt
R10	=	470 ohms 1/4 watt
R11	=	470 ohms 1/4 watt
R12	=	1 Kohm 1/4 watt
R13	=	1 Kohm 1/4 watt
R14	=	220 ohms 1/4 watt
R15	=	10 Kohms 1/4 watt
R16	=	10 Kohms 1/4 watt
R17	=	560 ohms 1/4 watt
R18	=	560 ohms 1/4 watt
R19	=	560 ohms 1/4 watt
R20	=	470 ohms 1/4 watt
R21	=	470 ohms 1/4 watt
R22	=	470 ohms 1/4 watt
R23	=	1 Kohm 1/4 watt

R24	=	1 Kohm 1/4 watt
C1	=	47 pF céramique
C2	=	47 pF céramique
C3	=	100 nF polyester
C4	=	100 nF polyester
C5	=	100 µF elec.
C6	=	100 µF elec.
C7	=	56 nF polyester
C8	=	22 nF polyester
C9	=	68 nF polyester
C10	=	10 µF elec.
XTAL	=	quartz 4mhz
DS1-DS5	=	diodes type 1N.4150
TR1	=	NPN type BC.547
TR2	=	NPN type BC.547
TR3	=	NPN type BC.547
TR4	=	NPN type BC.547
TR5	=	NPN type BC.547
IC1	=	C/Mos type 4011
IC2	=	C/Mos type 4040
IC3	=	C/Mos type 4013
IC4	=	C/Mos type 4017
IC5	=	C/Mos type 4520
S1	=	interrupteur
S2	=	interrupteur
CONN.1	=	connecteur SCART



Ringablach
56400 Plumergat
Tél. 02-97-56-13-14
Fax. 02-97-56-13-43

MESUREUR DE CHAMP, RÉCEPTEUR, ANALYSEUR DE SPECTRE

De 10 kHz à 2000 MHz

- Capable de démoduler l'AM, la SSB, la NBFM et la FM.
- Balayage continu ou par canaux entre 10 kHz et 2000 MHz sans trous.
- Affichage précis de la fréquence.
- Mesure des niveaux en dBm et en dBµV.
- Entrée des informations par clavier. Menus déroulant.
- Affichage du spectre sur un large écran rétroéclairé.
- Fonction compteur de fréquence.
- Livré avec sacoche de transport, piles, antenne fouet.
- Logiciel sur PC pour le contrôle, la visualisation des spectres et l'enregistrement.
- Sauvegarde des configurations et des résultats. Rappel immédiat.
- Démodulation en permanence. Écoute sur HP intégré et par écouteur.
- À la fois récepteur très large bande, analyseur de spectre, mesureur de champ.

PROTRACK 3200



1 an garantie
Disponibilité sur stock

Insérer ensuite les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches. Installer le quartz de 4 MHz et la prise femelle SCART. Placer ensuite les circuits intégrés sur leurs supports respectifs encoche de référence en U dirigée vers le bas.

Dans le boîtier plastique placer le montage qui est prêt désormais à fonctionner et à assurer de nombreux tests.

COÛT DE REALISATION

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du montage contrôleur pour prises SCART LX.1313 (voir fig.6) comprenant boîtier plastique, face avant percée aux environs de **275,00 F**

Circuit imprimé LX.1313 environ **75,00 F**

Câble CA09 avec deux connecteurs SCART environ **49,00 F**

Le kit complet aux environs de **324,00 F**

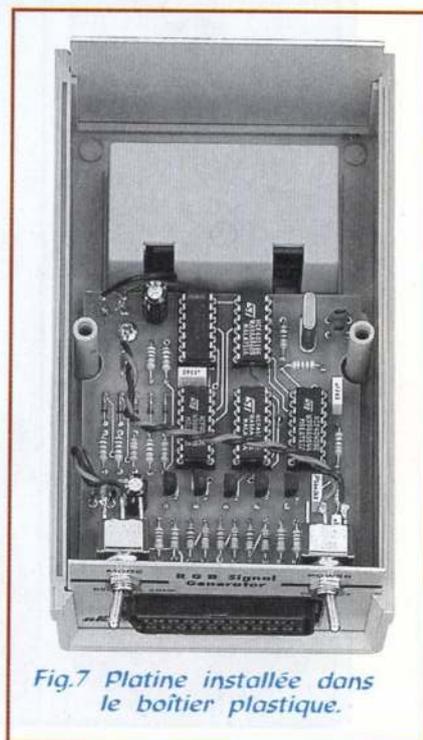


Fig.7 Platine installée dans le boîtier plastique.



GUITAR SOUND I

Un montage dans vos

Le son produit par une guitare électrique n'a rien de très envoûtant s'il n'est fait usage d'aucun effet sonore additionnel. Pour enrichir le spectre sonore de vibrations riches et complexes, nous vous présentons cet appareil offrant de nombreuses possibilités de modification du signal sans pour autant sacrifier la qualité de restitution qui reste optimale.

Ce montage au design très professionnel restitue tous les principaux effets spéciaux que les guitaristes souhaitent obtenir de leur instrument électrique préféré, du son distor-

du semblable à celui obtenu jadis avec des appareils de distorsion à lampes, à l'effet Flanger, en passant par un effet Echo ou chorus qui donne la sensation d'une multitude de guitares jouant ensemble.

Le dosage et le mélange des différentes composantes permettent d'obtenir de multiples effets supplémentaires. Les quelques guitaristes ayant testé le montage sont restés stupéfaits non seule-

ment par le nombre d'effets spéciaux présents sur le même appareil, mais également par le fait que le montage ne génère aucun bruit parasite, qualité qui rehausse encore l'intérêt de cet appareil.



Processor

cordes



SCHEMA SYNOPTIQUE

Avant d'aborder le schéma électrique du montage présentons le schéma synoptique (voir fig.1) regroupant tous les étages composant cet appareil.

Il comporte les 6 étages suivants :

- Etage préamplificateur
- Etage indicateur de niveau maximum

Etage effet Distorsion/Overdrive

Etage effet Flanger

Etage Effet Echo/Chorus

Etage ampli casque.

Décrivons maintenant les caractéristiques et les fonctions de chaque étage.

Etage Préamplificateur

Le préamplificateur d'entrée est destiné à ajuster le signal

BF délivré par la guitare électrique.

Lorsque le potentiomètre est au minimum, l'atténuation est d'environ 10 fois (-20 dB). Au maximum, le signal est amplifié 100 fois (40 dB).

Ce potentiomètre est réglé de façon à ce que le signal soit à la limite de déclencher l'allumage de la première LED DL1 qui fait partie de l'étage Indicateur de Niveau.

Etage Indicateur de Niveau maxi

Cet étage est uniquement affecté à la commande de la LED DL1 qui indique que le signal sur la sortie du préamplificateur est supérieur à 6 volts crête/crête. Cet étage n'est pas superflu et permet de veiller en permanence au maintien au niveau optimal du signal BF qui doit intégrer les 3 étages suivants.



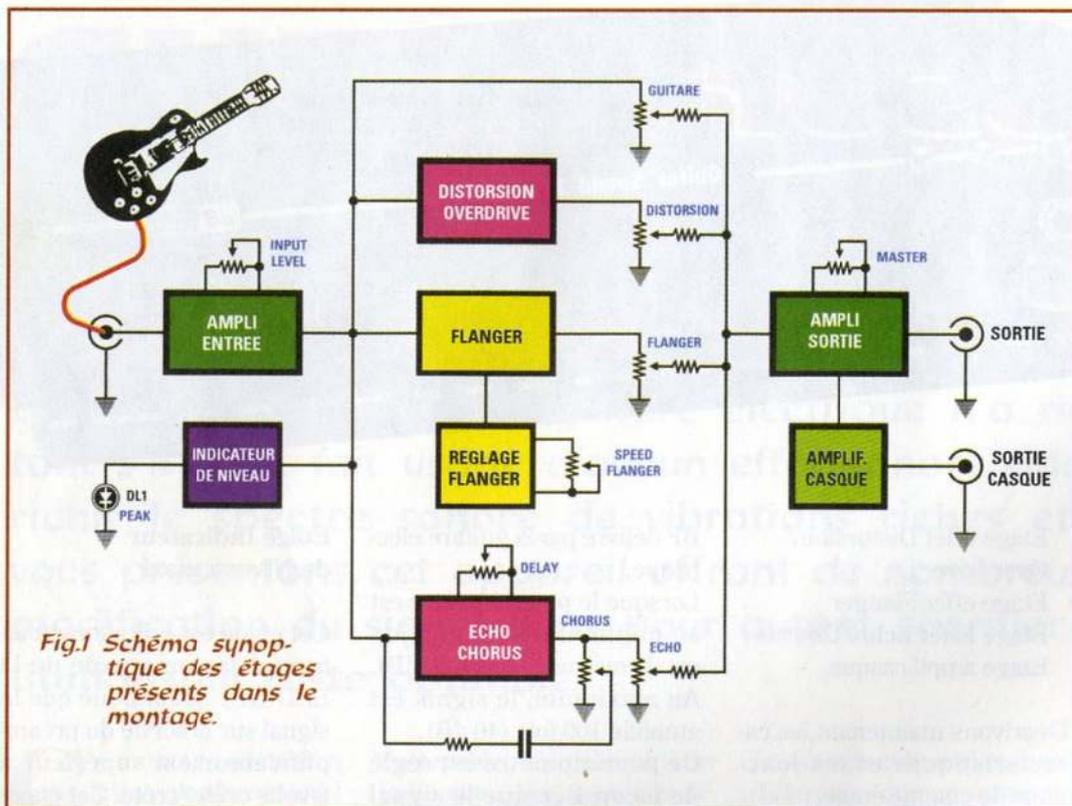


Fig.1 Schéma synoptique des étages présents dans le montage.

Etage Effet Distorsion/Overdrive

L'effet distorsion est bien connu par les guitaristes,

contrairement à l'effet Overdrive.

Pour obtenir un effet de distorsion, l'étage d'entrée doit être amené à saturation de fa-

çon à transformer un signal sinusoïdal en signal carré. Cependant le son ainsi obtenu est des plus désagréable. Pour un effet de distorsion

optimal, il faut veiller à ne jamais transformer un signal sinusoïdal en signal carré trop parfait, technique implicitement utilisée dans les années 50 puisque les premiers appareils de distorsion disposaient alors de lampes, ce qui évitait ce problème.

Pour obtenir avec les transistors ou les circuits intégrés la même distorsion qu'avec des lampes, un montage bien plus complexe du type Overdrive est nécessaire. Ce montage génère une seconde harmonique, ayant cependant toujours la forme d'un signal sinusoïdal, maintenue à niveau constant par un circuit intégré compresseur-expandeur.

Cet étage de distorsion prolonge également le son provenant de la guitare. En effet, après le pincement d'une corde, le son se propage jusqu'à l'amortissement de la vibration de la corde.

Cet effet distorsion/Overdrive génère un son particulièrement agressif adapté à la musique Rock ou Heavy Métal.

La profondeur de cet effet peut être réglée à loisir par un potentiomètre.

Etage Effet Flanger

L'effet Flanger est très difficile à décrire car il s'apparente au son comparable à celui généré par les ensembles type Leslie, appareils équipant les sonorisations d'orchestres dans les années 50.

Cet ensemble était principalement composé d'une cabine close à l'intérieur de laquelle le haut-parleur des Médiums tourne rapidement sur lui-même mu par un petit moteur électrique, ce qui donne ainsi naissance à un

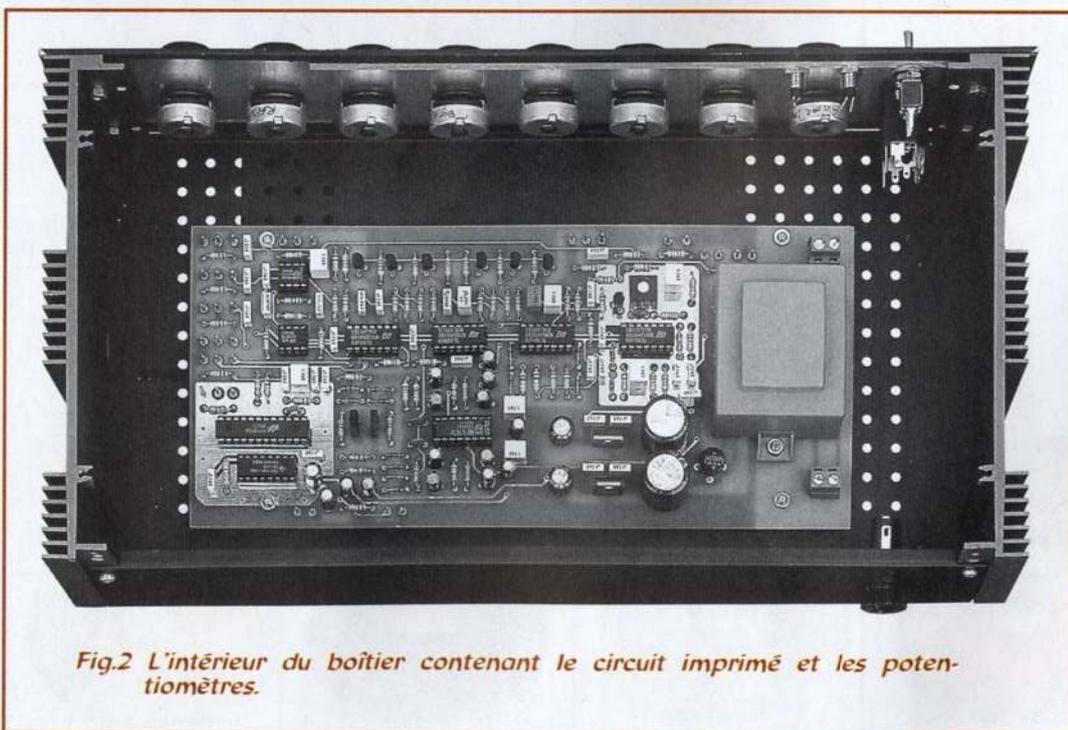


Fig.2 L'intérieur du boîtier contenant le circuit imprimé et les potentiomètres.

effet Doppler enregistré par un micro qui restitue après amplification un effet sonore agréable.

Le potentiomètre présent dans cet étage correspond à la vitesse de rotation du moteur du haut-parleur reproduisant à l'identique l'effet particulier d'une cabine Leslie.

Etage Effet Echo/Chorus

L'obtention de l'effet Echo s'effectue à partir d'un microprocesseur capable de transformer le signal analogique en digital, signal alors compatible avec une mémorisation sous forme numérique dans une mémoire RAM dynamique.

Il suffit ensuite de prélever l'information numérique avec un certain retard pour la reconvertir en signal analogique.

Le signal retardé, ajouté au signal généré par la guitare, donne l'effet Echo.

A cet écho, est ajouté l'effet chorus qui donne l'agréable impression d'écouter plusieurs guitares jouant de concert.

Etage ampli Casque

Ce montage supplémentaire sera très apprécié autant par les guitaristes que par leur entourage, car il permet d'écouter au casque ses propres prestations musicales sans aucune gêne pour le voisinage.

Cette sortie casque admet également le raccordement d'une petite enceinte de 8 ohms, sachant que la puissance maximum qui peut être obtenue est inférieure à 3 watts musicaux.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de ce montage est reproduit en fig.3.

A première vue, la présence de nombreux éléments peut surprendre, mais il convient de ne pas se laisser impressionner car le montage n'est en fin de compte pas si complexe.

Observer rapidement le schéma d'implantation reproduit en fig.4 pour repérer la présence de 9 circuits intégrés seulement, certains de ces circuits renfermant plusieurs amplis opérationnels.

Commençons la description par la prise entrée BF (Entrée) à laquelle est relié le Jack du Pick-Up de la guitare électrique.

Le signal BF, via le condensateur C1 intègre la broche 3 du premier ampli opérationnel IC1/A utilisé comme simple étage séparateur.

De la sortie broche 1 de ce dernier, le signal entre dans l'entrée broche 6 du second ampli opérationnel IC1/B ajustant le niveau du signal du Pick-Up.

En agissant sur la course de l'ajustable R4, le signal est atténué jusqu'à 20 dB ou amplifié jusqu'à 40 dB.

Le signal BF présent sur la sortie broche 7 de cet ampli opérationnel est envoyé sur la base du transistor TR1 d'où il sort par son Emetteur pour atteindre les entrées des quatre étages suivants :

- Etage indicateur de Niveau Maximum
- Etage Effet Distorsion/Overdrive
- Etage Effet Flanger
- Etage Effet Echo/Chorus

CIBOT

Chez Cibotronic
En décembre c'est Noël
dans l'électronique

Nombreuses promotions
en perspectives dans le magasin

-10%, -20%, -30%, jusqu'à -40%
selon les rayons

CIBOT

<http://www.cibot.com>

16, avenue Michel Bizot

75012 Paris - Métro porte de Charenton

Tél. 01 44 74 83 83 Fax : 01 44 74 98 55

Le signal qui intègre l'étage indicateur de niveau maximum atteint la broche 9 de IC1/D pour redressement. La tension continue ainsi obtenue atteint la broche 12 de l'ampli opérationnel IC1/C. Lorsque l'amplitude du signal BF est supérieure à 6 volts crête/crête, la LED DL1 reliée à la sortie de IC1/C s'allume.

Pour éviter que le signal sature les étages du Sound-Processor, cette LED doit toujours rester éteinte, condition qui s'obtient en réglant l'ajustable R4 juste à la limite. Le signal BF intègre ensuite l'étage Distorsion/Overdrive composé de IC2/A-IC2/B-IC3/A-IC4/A-IC3/D-IC5/C.

Les deux amplis opérationnels IC2/A-IC2/B redressent, mais ne filtrent pas les demi-ondes du signal BF ce qui donne naissance à une fréquence double de celle injectée en entrée. Ce signal est ensuite appliqué sur l'entrée broche 12 du troisième ampli opérationnel IC3/A. La sortie en broche 14 de cette fréquence, qui correspond à l'octave supérieure, atteint la broche 11 du circuit intégré IC4/A.

Ce circuit intégré est un compresseur/expandeur type NE.570 renfermant l'étage IC4/B.

exemple : si le micro Pick-Up de la guitare délivre une fré-



Audio

quence de 110 Hz, l'entrée de IC4/A reçoit une fréquence de 220 Hz.

Le circuit intégré IC4/A fournit sur sa sortie broche 10 un signal d'amplitude constante de 2 volts crête/crête. Lorsque le niveau du signal qui intègre son entrée est trop faible, le signal subit une amplification alors qu'en présence d'un niveau de signal trop élevé, le signal est comprimé.

Ce signal d'amplitude constante est transféré via le condensateur C24 et la résistance R36 sur l'entrée broche 10 de l'ampli opérationnel IC3/D utilisé comme simple étage séparateur.

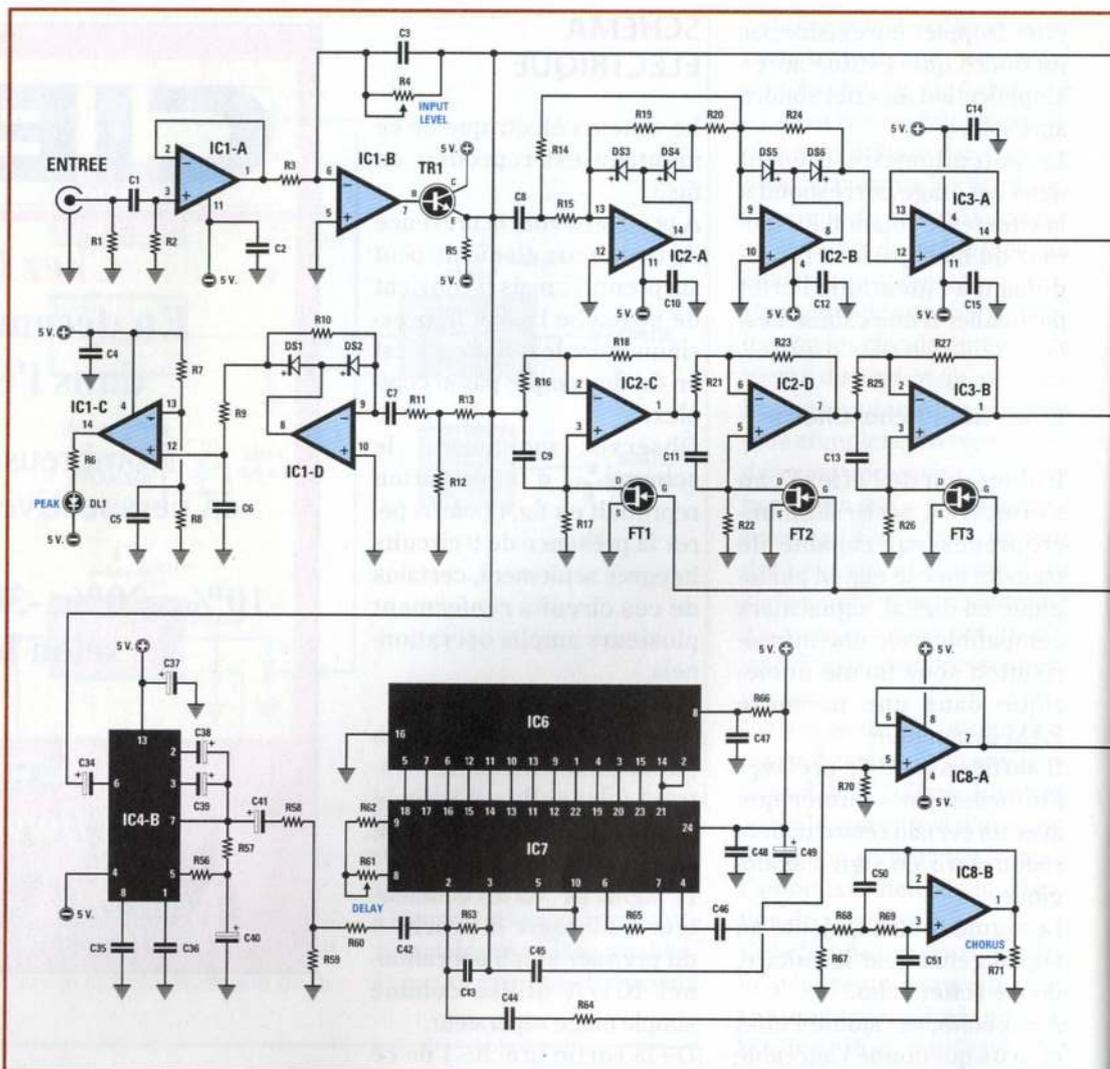
Les quatre diodes silicium DS7-DS8-DS9-DS10, reliées entre l'entrée et la masse de IC3/D génère ce signal distordu identique à celui obtenu naguère avec les systèmes de distorsion à lampes.

Le signal distordu, avant d'atteindre le potentiomètre de sortie R44 est amplifié environ 5 fois par l'ampli opérationnel IC5/C.

- Le signal BF qui intègre le premier ampli opérationnel IC2/C et ensuite les trois autres amplis opérationnels IC2/D-IC3/B-IC3/C-IC5/A-IC5/B subit cette fois une rotation de phase de façon à obtenir l'effet Flanger.

Chacun de ces 6 amplis opérationnels constitue un filtre calculé de façon à assurer la couverture complète de la gamme audio qui est comprise entre 150 et 3 200 Hz.

Pour effectuer une rotation de phase du signal BF, il est fait appel à des transistors FET reliés entre les broches non inverseuses et la masse de ces amplis opérationnels.



Ces FET sont pilotés par un signal triangulaire prélevé de l'étage oscillateur composé des deux amplis opérationnels IC9/A-IC9/B.

En ajustant le potentiomètre R75 relié entre la sortie broche 7 de IC9/A et l'entrée broche 2 de IC9/B, il est possible de faire varier la durée de rotation de phase de 1 à 2 secondes maximum.

Le signal qui entre dans l'étage effet Echo/chorus composé de IC4/B-IC6-IC7-IC8/A-IC8/B subit le traitement suivant :

Le second étage compresseur/panseur contenu dans le circuit intégré IC4/B

(NE.570) est utilisé pour maintenir constant le niveau du signal BF qui intègre la broche 6.

Lorsque le signal dépasse le niveau idéal de travail, ce circuit intégré effectue une compression. Au contraire, si son amplitude est insuffisante, il est amplifié.

Le signal à niveau constant prélevé sur la sortie broche 7 est appliqué sur l'entrée de IC7, un HT.8955 qui sert pour obtenir l'effet Echo.

En pratique, ce circuit intégré assure la conversion analogique/digital et la mémorisation dans la RAM dynamique IC6.

Le signal digital est ensuite prélevé avec un certain retard pour pouvoir générer l'effet écho. Il retourne ensuite vers le circuit intégré IC7 pour subir à l'inverse une reconversion de digital en analogique.

Le potentiomètre R61 relié aux broches 8-9 de IC7, règle le retard du signal d'écho.

De la broche 3, le signal retardé atteint la broche d'entrée de l'ampli opérationnel IC8/A qui l'envoie sur le potentiomètre de mélange R48. Pour obtenir le dernier effet appelé Chorus, il est fait appel au second ampli opérationnel IC8/B.

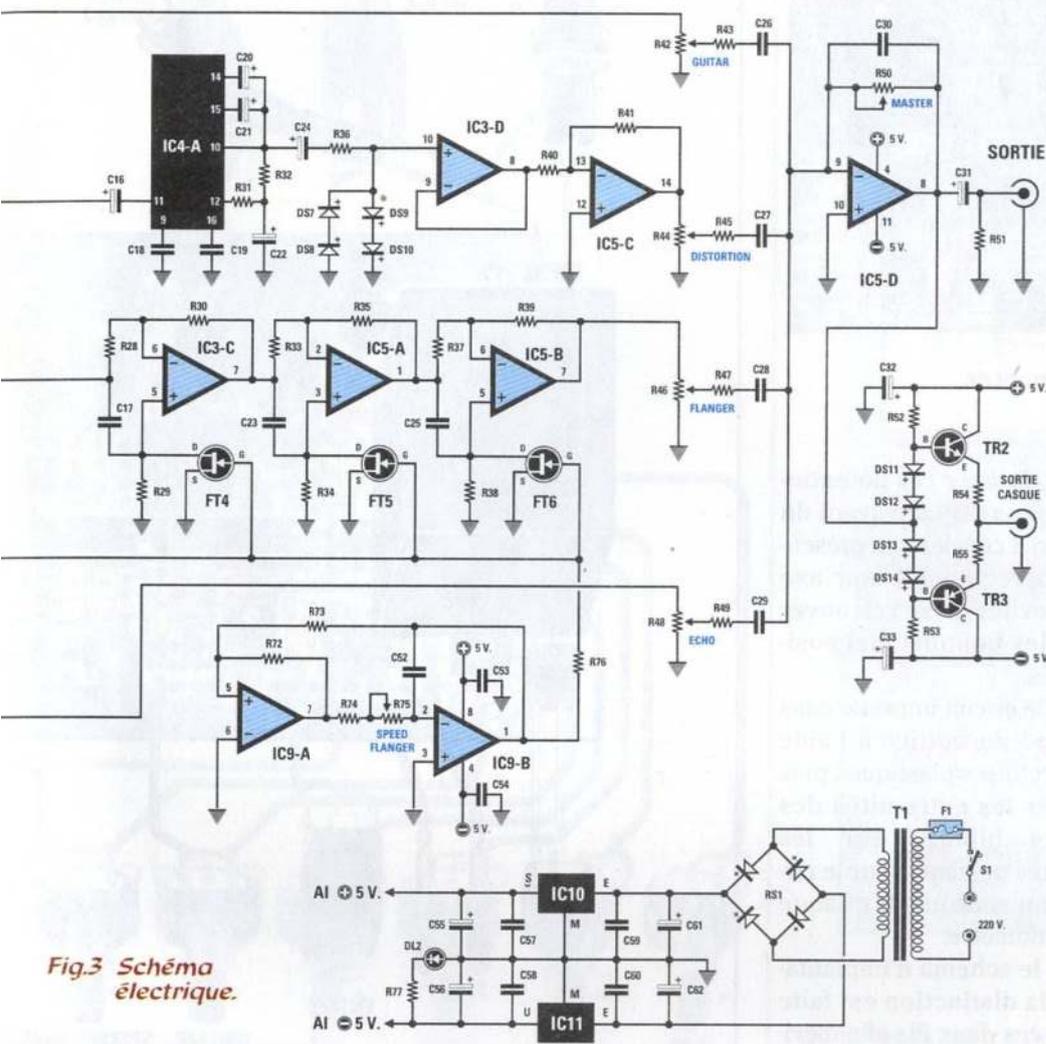


Fig.3 Schéma électrique.

En agissant sur le potentiomètre R71 relié à la sortie de cet ampli opérationnel, il est possible d'augmenter ou de réduire le nombre de répétitions et ainsi de choisir le nombre de sons à superposer.

Le potentiomètre R42 permet de doser le niveau principal de la guitare et les potentiomètres R44-R46-R48 sont destinés au mélange des 3 effets spéciaux via l'ampli opérationnel IC5/D.

Le condensateur de liaison C31 amène les signaux mélangés sur la prise de sortie. Les deux transistors TR2-TR3 reliés sur la sortie de

IC5/D permettent une écoute au casque des effets sonores générés.

Alimenter le montage par une tension stabilisée symétrique de 5+5 volts.

Le + 5 volts est délivré par un régulateur μ A.7805 tandis que le - 5 volts provient du circuit intégré régulateur μ A.7905.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé LX.1315 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Placer les supports pour les circuits intégrés puis souder leurs broches sur les pistes du circuit imprimé.

Insérer les résistances et l'ajustable R4.

Monter les diodes silicium bague noire orientée selon la fig.4.

De gauche à droite, positionner l'anneau noir comme indiqué ci-dessous :

DS1-DS2 = vers le haut (voir à droite de IC1)

DS3-DS4 = vers le bas (voir à gauche de IC2)

DS5-DS6 = vers le haut (voir à droite de IC2)

DS7 = vers la gauche (voir R36)

DS8 = vers la droite (voir TR3)

DS9 = vers la droite (voir C33)

DS10 = vers la gauche (voir R36)

DS11-DS12 vers la droite (voir C42)

DS13-DS14 = vers la gauche (voir R59)

Placer les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Sans raccourcir ses broches, insérer le transistor TR1 méplat dirigé vers la gauche. Placer les transistors FET, méplat tourné vers la droite.

Monter les deux transistors TR2-TR3 côté métallique orienté vers la droite, puis les deux circuits intégrés régulateurs IC10-IC11 en dirigeant leur radiateur de refroidissement vers le haut.

A proximité des deux condensateurs électrolytiques C61-C62, monter le pont redresseur RS1 en respectant la polarité des broches. Implanter ensuite le transformateur d'alimentation T1 et les borniers à 2 plots recevant les fils amenant le secteur 220 volts et les fils de l'interrupteur S1.

Les extrémités des câbles blindés sont à souder sur les petites cosses en forme de pointe.

Installer sur leur supports respectifs les circuits intégrés encoche de référence en U dirigée vers la gauche.

Placer les supports pour les circuits intégrés puis souder leurs broches sur les pistes du circuit imprimé.

LE BOITIER

En fig.4 est reproduit le schéma des liaisons effectuées au moyen de câble blindé, entre le circuit imprimé et les potentiomètres ou prises d'en-

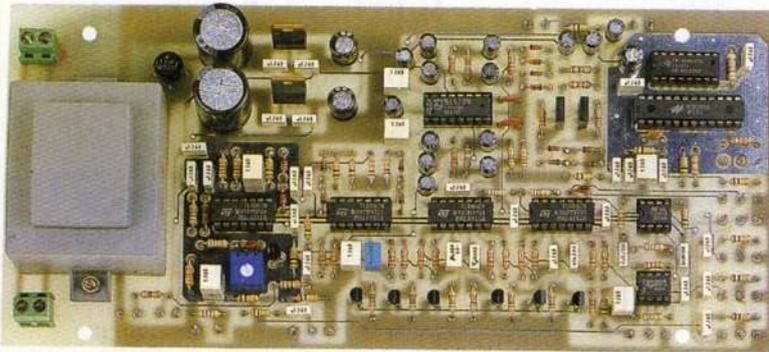
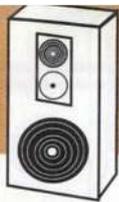


Fig.5 Platine LX1315 composants montés.

trée et sortie. Noter sur cette figure que les potentiomètres ne sont pas disposés dans le même ordre de fixation sur la face avant (voir fig.5) et ceci afin d'éviter de croiser les câbles blindés sur le schéma.

En fait, il convient de respecter l'ordre suivant :

- 1° = R42 volume Guitare
- 2° = R44 volume Distorsion
- 3° = R46 volume Flanger
- 4° = R75 contrôle Speed (vitesse déphasage)
- 5° = R48 volume Echo
- 6° = R61 contrôle Delay (retard Echo)
- 7° = R71 contrôle Chorus
- 8° = R50 volume Master (sortie)

Avant de fixer ces potentiomètres sur la face avant du boîtier, il convient de présenter correctement leur axe pour éviter de se retrouver avec les boutons mal positionnés.

Fixer le circuit imprimé dans le fond du boîtier à l'aide d'entretoises plastiques puis souder les extrémités des câbles blindés sur les broches présentes sur le circuit imprimé et sur chaque potentiomètre.

Dans le schéma d'implantation, la distinction est faite entre ces deux fils afin d'éviter toute erreur de câblage. La tresse métallique est à raccorder à la broche de

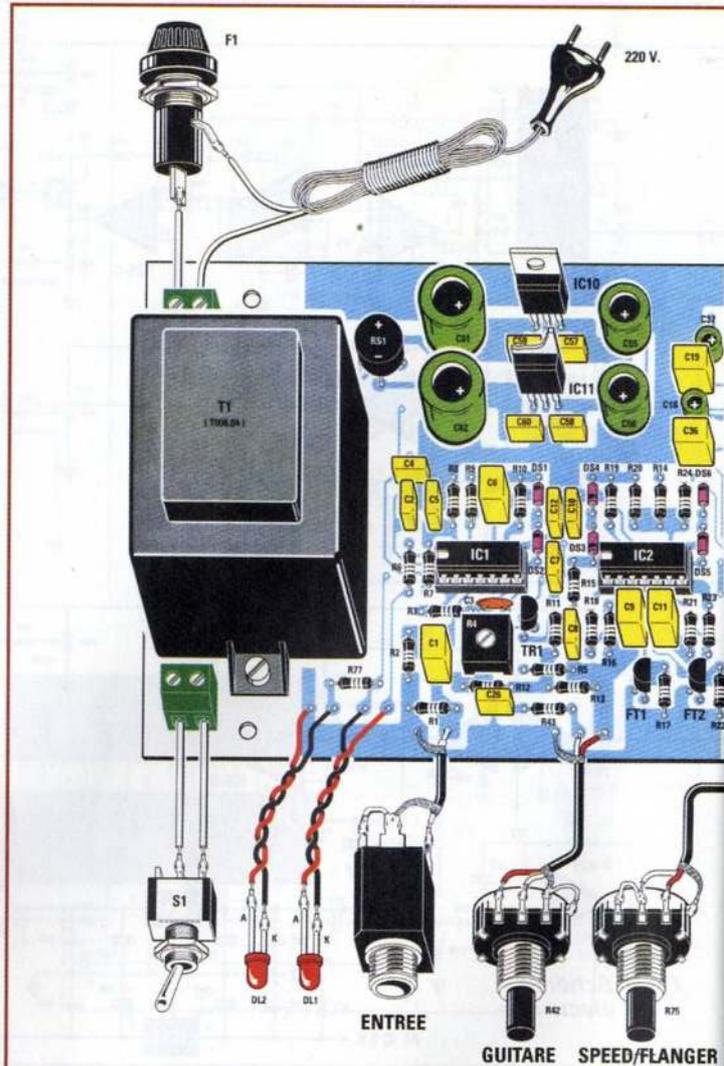


Fig.4 Schéma d'implantation.

masse présente sur le circuit imprimé. L'autre extrémité est à souder à la carcasse métallique de chaque potentiomètre (voir schéma d'implantation).

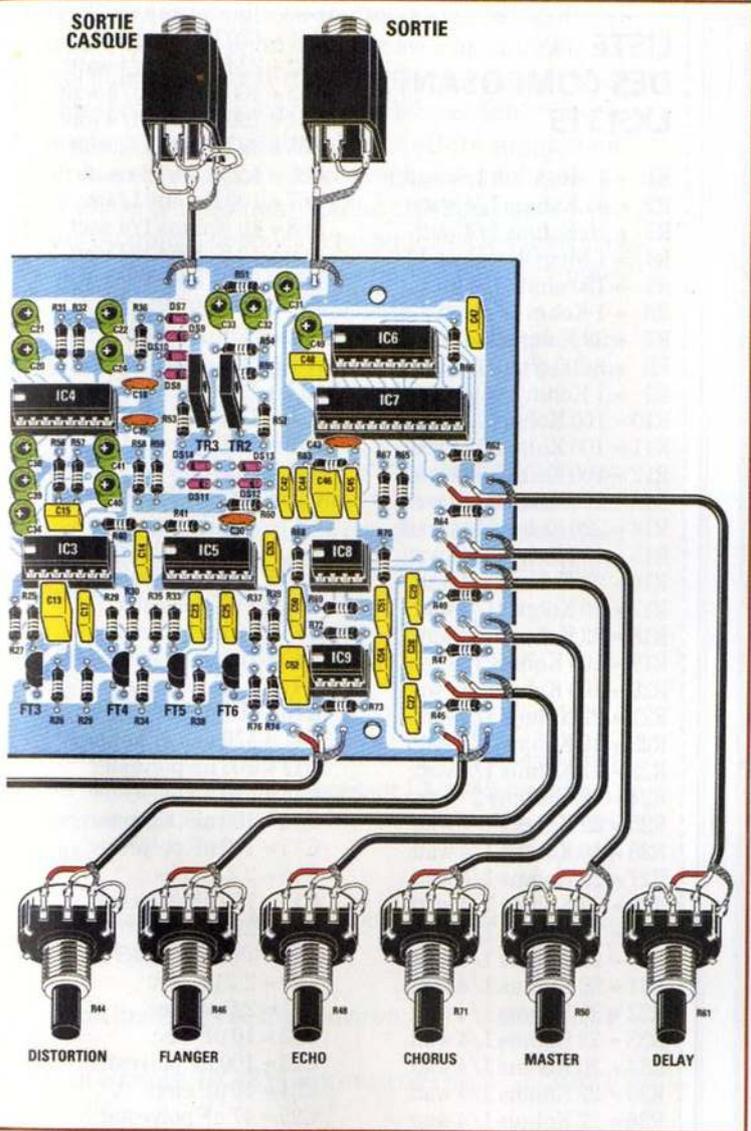
Pour la sortie Prise casque, noter la présence d'une prise femelle stéréo, ceci afin d'assurer la compatibilité avec le modèle de fiche d'un casque standard.

UTILISATION

Pour exploiter au maximum tous les effets spéciaux que ce montage est capable de fournir, il convient de se fa-



Fig.6 La face avant du boîtier regroupe les boutons des différents potentiomètres de réglage.



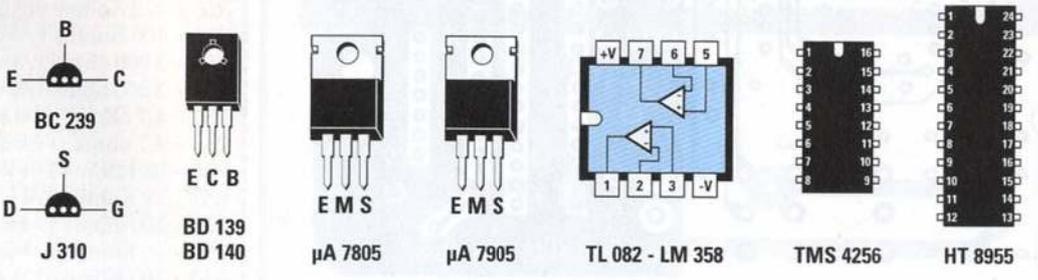
miliariser au préalable avec ces différents réglages. Il est donc conseillé de commencer en écoutant séparément chaque effet, après quoi, on peut essayer de les mélanger tour à tour les uns avec les autres. En effet, une manipulation au hasard rend souvent difficile la reproduction ultérieure des positions des boutons pour retrouver l'effet voulu. Tourner au minimum tous les potentiomètres, puis agir sur le curseur de l'ajustable d'entrée R4 jusqu'à déterminer la position où la LED s'allume. Revenir légèrement en

arrière de façon à l'éteindre. Placer à mi-course le bouton

du potentiomètre de sortie R42 puis tourner le bouton du potentiomètre de sortie R50 de façon à obtenir de l'amplificateur la puissance nécessaire à une écoute

confortable. Commencer à mélanger l'effet distorsion puis lentement tourner le bouton du potentiomètre R44 et trouver la position qui vous plaît le plus puis la no-

Fig.7 Brochages des circuits intégrés vus de dessus et des transistors et FET vus de dessous.



PROTEUS IV

Logiciel de CAO Electronique sous Windows™

ISIS LITE
Saisie de schémas

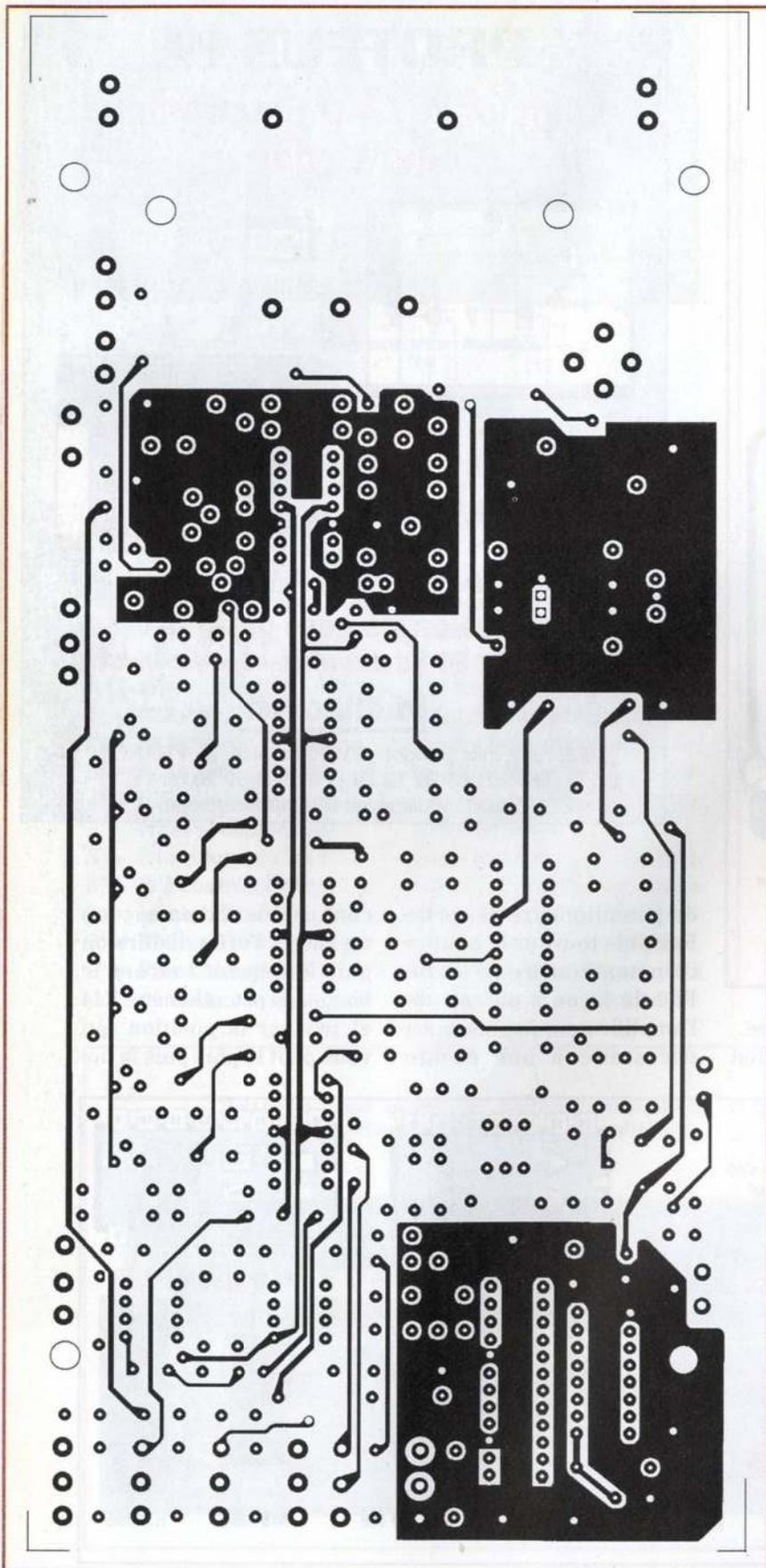
ARES LITE
Autoroutage du PCB

Simulation analogique / numérique (en option)

Version de base gratuite
sur INTERNET <http://www.multipower-fr.com>

Multipower

22, rue Emile Baudot - 91120 Palaiseau - FRANCE
Tél. : 01 69 30 13 79 - Fax : 01 69 20 60 41
E-mail : multipower@compuserve.com



LISTE DES COMPOSANTS LX.1315

- R1 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R2 = 47 Kohms 1/4 watt
- R3 = 10 Kohms 1/4 watt
- R4 = 1 MégOhm ajustable
- R5 = 150 ohms 1/4 watt
- R6 = 1 Kohm 1/4 watt
- R7 = 39 Kohms 1/4 watt
- R8 = 8 200 ohms 1/4 watt
- R9 = 1 Kohm 1/4 watt
- R10 = 100 Kohms 1/4 watt
- R11 = 100 Kohms 1/4 watt
- R12 = 100 Kohms 1/4 watt
- R13 = 100 Kohms 1/4 watt
- R14 = 220 Kohms 1/4 watt
- R15 = 100 Kohms 1/4 watt
- R16 = 22 Kohms 1/4 watt
- R17 = 10 Kohms 1/4 watt
- R18 = 22 Kohms 1/4 watt
- R19 = 100 Kohms 1/4 watt
- R20 = 100 Kohms 1/4 watt
- R21 = 22 Kohms 1/4 watt
- R22 = 10 Kohms 1/4 watt
- R23 = 22 Kohms 1/4 watt
- R24 = 220 Kohms 2 watts
- R25 = 22 Kohms 1/4 watt
- R26 = 10 Kohms 1/4 watt
- R27 = 22 Kohms 1/4 watt
- R28 = 22 Kohms 1/4 watt
- R29 = 10 Kohms 1/4 watt
- R30 = 22 Kohms 1/4 watt
- R31 = 33 Kohms 1/4 watt
- R32 = 39 Kohms 1/4 watt
- R33 = 22 Kohms 1/4 watt
- R34 = 10 Kohms 1/4 watt
- R35 = 22 Kohms 1/4 watt
- R36 = 22 Kohms 1/4 watt
- R37 = 22 Kohms 1/4 watt
- R38 = 10 Kohms 1/4 watt
- R39 = 22 Kohms 1/4 watt
- R40 = 10 Kohms 1/4 watt
- R41 = 10 Kohms 1/4 watt
- R42 = 10 Kohms pot.lin.
- R43 = 100 Kohms 1/4 watt
- R44 = 10 Kohms pot.lin.
- R45 = 100 Kohms 1/4 watt
- R46 = 10 Kohms pot.lin.
- R47 = 100 Kohms 1/4 watt
- R48 = 10 Kohms pot.lin.
- R49 = 270 Kohms 1/4 watt
- R50 = 470 Kohms pot.lin.
- R51 = 100 Kohms 1/4 watt
- R52 = 3 300 ohms 1/4 watt
- R53 = 3 300 ohms 1/4 watt
- R54 = 4,7 ohms 1/4 watt
- R55 = 4,7 ohms 1/4 watt
- R56 = 33 Kohms 1/4 watt
- R57 = 39 Kohms 1/4 watt
- R58 = 10 Kohms 1/4 watt
- R59 = 10 Kohms 1/4 watt
- R60 = 100 Kohms 1/4 watt

- R61 = 470 Kohms pot.lin.
- R62 = 22 Kohms 1/4 watt
- R63 = 100 Kohms 1/4 watt
- R64 = 100 Kohms 1/4 watt
- R65 = 39 Kohms 1/4 watt
- R66 = 4,7 ohms 1/4 watt
- R67 = 100 Kohms 1/4 watt
- R68 = 10 Kohms 1/4 watt
- R69 = 10 Kohms 1/4 watt
- R70 = 100 Kohms 1/4 watt
- R71 = 10 Kohms pot.lin.
- R72 = 22 Kohms 1/4 watt
- R73 = 10 Kohms 1/4 watt
- R74 = 100 Kohms 1/4 watt
- R75 = 1 MégOhm pot.lin.
- R76 = 470 ohms 1/4 watt
- C1 = 1 µF polyester
- C2 = 100 nF polyester
- C3 = 47 pF céramique
- C4 = 100 nF polyester
- C5 = 100 nF polyester
- C6 = 1 µF polyester
- C7 = 100 nF polyester
- C8 = 100 nF polyester
- C9 = 1 µF polyester
- C10 = 100 nF polyester
- C11 = 470 nF céramique
- C12 = 100 nF polyester
- C13 = 330 nF polyester
- C14 = 100 nF polyester
- C15 = 100 nF polyester
- C16 = 2,2 µF elec
- C17 = 150 nF polyester
- C18 = 220 pF céramique
- C19 = 1 µF polyester
- C20 = 2,2 µF elec
- C21 = 2,2 µF elec
- C22 = 10 µF elec.
- C23 = 100 nF polyester
- C24 = 10 µF elec.
- C25 = 47 nF polyester
- C26 = 100 nF polyester
- C27 = 100 nF polyester
- C28 = 100 nF polyester
- C29 = 100 nF polyester
- C30 = 47 pF polyester
- C31 = 10 µF elec.
- C32 = 10 µF elec.
- C33 = 10 µF elec.
- C34 = 2,2 µF elec.
- C35 = 220 pF céramique
- C36 = 1 µF polyester
- C37 = 10 µF elec.
- C38 = 2,2 µF elec.
- C39 = 2,2 µF elec.
- C40 = 10 µF elec.
- C41 = 10 µF elec.
- C42 = 100 nF polyester
- C43 = 330 pF céramique
- C44 = 100 nF polyester
- C45 = 100 nF polyester
- C46 = 1 µF polyester
- C47 = 100 nF polyester
- C48 = 100 nF polyester
- C49 = 100 µF elec.

ter. Tourner ensuite au minimum le bouton du potentiomètre R44 puis continuer avec un autre effet. Procéder de la même manière pour les autres effets. Le test n'est cependant pas totalement achevé car le montage permet d'obtenir des effets supplémentaires en combinant tous ces réglages entre eux. En phase d'utilisation, chaque combinaison s'avère plus ou moins destinée à tel ou tel style musical et chacun pourra enrichir les sonorités d'un titre musical de ses propres créations d'effet sonore. Il est évident que certains morceaux admettront l'utilisation de tous les effets et d'autres se contenteront d'un seul voire deux effets seulement.

Cet appareil d'un très bon niveau de perfectionnement affiche des performances intéressantes et assure un rendu musical très correct n'altérant en rien la qualité sonore de l'ensemble, les musiciens apprécieront.

COUT DE REALISATION

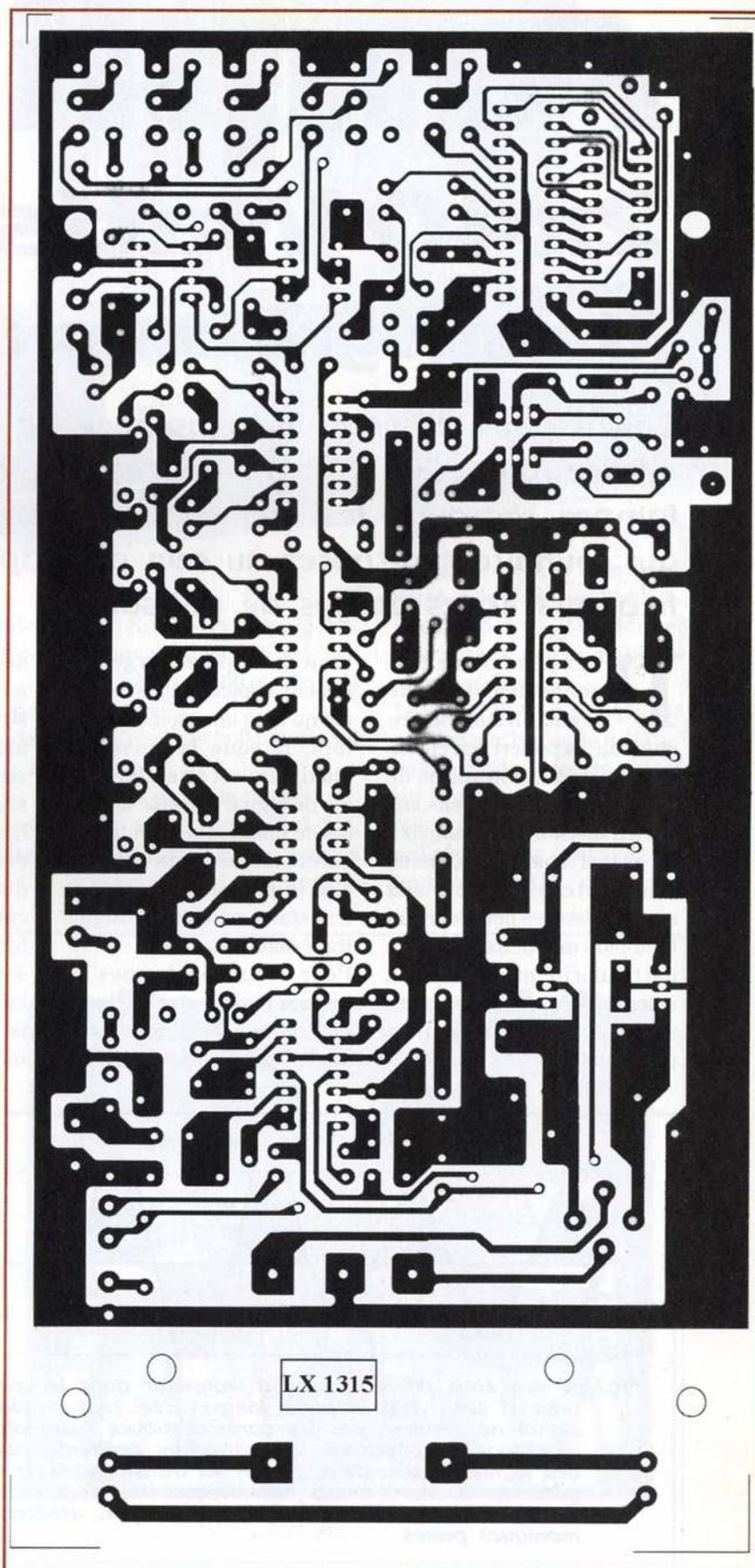
Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du Guitare Sound Processor LX.1315 (voir fig.4) comprenant circuit imprimé et boutons aux environs de **990,00 F**

Boîtier métallique MO.1315 avec face avant percée et sérigraphiée environ **210,00 F**

Circuit imprimé LX.1315 environ **285,00 F**

Le kit complet LX 1315 aux environs de **1 200 F**

C50 = 6 800 pF polyester	TR3 = PNP type BD.140
C51 = 3 300 pF polyester	FT1-FT6 = FET
C52 = 1 µF polyester	type BF.245
C53 = 100 nF polyester	IC1 = TL.084
C54 = 100 nF polyester	IC2 = TL.084
C55 = 1000 µF elec.	IC3 = TL.084
C56 = 1000 µF elec.	IC4 = NE.570
C57 = 100 nF polyester	IC5 = TL.084
C58 = 100 nF polyester	IC6 = TMS.4256
C59 = 100 nF polyester	IC7 = HT.8955
C60 = 100 nF polyester	IC8 = TL.082
C61 = 1000 µF elec.	IC9 = LM.358
C62 = 1000 µF elec.	IC10 = µA.7805
DS1-DS14 = diodes	IC11 = µA.7905
type IN.4150	T1 = transfo. 6 watts
RS1 = pont redres. 100V.1A.	(T006.04)
DL1-DL2 = LED	sec.9+9 V. 0,4 A.
TR1 = NPN type BC.239	F1 = fusible 1A.
TR2 = NPN type BD.139	S1 = interrupteur





Ampli HI-FI 2x40 Watts à lampes

Un intégré compact tout à tubes

Conçu pour délivrer une puissance de 40+40 watts RMS (soit 80+80 watts musicaux) et 320+320 watts crête/crête, ce préampli-ampli stéréo Hi-Fi à 12 lampes regroupe les meilleurs montages à lampes pour les audiophiles qui souhaitent disposer au sein d'un appareil unique les étages préamplificateurs et les étages de puissance.

Pour peu qu'une personne dispose d'une oreille un tant soit peu musicale, la préférence éprouvée lors de la comparaison de l'écoute entre des amplis stéréo à transistor et des amplis à tubes thermoioniques, donne sans conteste la faveur aux amplis à lampes pour leur son bien plus moelleux et chaud, particularité qui fait défaut aux amplis à transistor restituant un son au timbre plus métallique.

L'une des explications généralement avancée repose sur le fait qu'avec un ampli à transistors, lorsque la puissance maximale est atteinte, si un pic de signal dépasse la puissance maximum, il se trouve écrêté sur les deux extrémités, le signal sinusoïdal se transformant alors en signal trapézoïdal (voir fig.1). Pour un ampli à lampes les mêmes limites sont quelques peu repoussées à puissance égale, car si un pic de signal

dépasse la puissance maximum les deux extrémités du signal sinusoïdal seront seulement quelque peu aplaties, le signal restant toujours quasi sinusoïdal (voir fig.1). Lorsqu'un signal sinusoïdal devient trapézoïdal, il génère des harmoniques paires qui correspondent à la fréquence fondamentale multipliée par 2-4-8 etc.. et des harmoniques impaires qui correspondent à la fréquence fondamentale multipliée par 3-5-7... Pour

une fréquence de 220 Hz correspondant à la note La, le haut-parleur délivre alors les fréquences supplémentaires suivantes :

- 220 x 2 = 440 Hz (note LA 1° octave)
- 220 x 3 = 660 Hz (note MI faux accord)
- 220 x 4 = 880 Hz (note LA 2° octave)
- 220 x 5 = 1 100 Hz (note DO faux accord)
- 220 x 7 = 1 540 Hz (note SOL faux accord)
- 220 x 8 = 1 760 Hz (note LA 3° octave)

Si cette fréquence de la note LA dépasse le pic maximum de puissance, on écoute également des notes MI-DO-SOL atténuées des fréquences harmoniques donnant de faux accords dissonants qui produisent un son désagréable.

Dans les amplis à lampes, même si le signal se déforme légèrement (voir fig.1), il reste malgré tout sinusoïdal et le haut-parleur délivre les harmoniques paires. Ceci se tra-

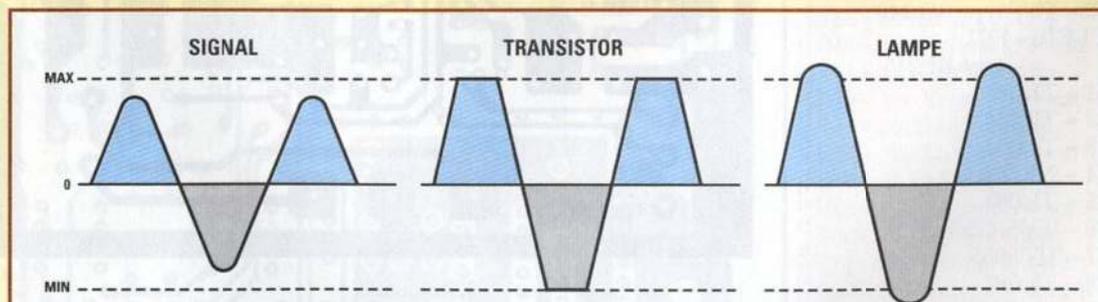


Fig.1 Le son émis par un ampli à transistor dans le spectre sonore est identique à celui d'un ampli à lampes, ceci tout pendant que l'amplitude du signal ne dépasse pas les caractéristiques maximales. Une fois la puissance disponible dépassée, les transistors écrètent brusquement les pointes des signaux sinusoïdaux qui en se transformant en signaux trapézoïdaux, génèrent de nombreuses harmoniques impaires, alors que les lampes, en les aplatissant légèrement sans les couper, génèrent uniquement des harmoniques paires.

duit, avec la fréquence fondamentale de 220 Hz, par la restitution des seules fréquences harmoniques supplémentaires suivantes :

- 220 x 2 = 440 Hz (note LA 1° octave)
- 220 x 4 = 880 Hz (note LA 2° octave)
- 220 x 8 = 1 760 Hz (note LA 3° octave)
- 220 x 16 = 3 520 Hz (note LA 4° octave)

Lorsque dans un ampli à lampe un pic du signal dépasse la valeur maximum admise, la fréquence fondamentale est accompagnée par toutes ses octaves supérieures d'ordre pair et par conséquent le son produit n'est pas désagréable.

Ce phénomène reste le plus plausible pour expliquer cette différence fondamentale très sensible à l'oreille humaine et difficile à mettre en évidence sur les appareils de mesure. Quant au choix du type de lampes à utiliser, le son obtenu par un ampli réalisé avec des triodes est équivalent à celui d'un ampli comportant des pentodes, à condition toutefois que les transformateurs de sortie soient d'une excellente linéarité de 20 à 30 KHz.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique porte sur un seul canal reproduit en fig.3, l'autre canal étant parfaitement identique.

La prise d'entrée Pick-Up achemine le signal sur la grille contrôle de la première triode V1 (ECC.83) via le condensateur C1.

De la plaque de cette première triode, le signal préamplifié est transféré via C12 sur la

grille contrôle de la seconde triode V1 utilisée pour effectuer une égalisation RIAA. Le connecteur J1 présent sur l'entrée de la première triode assure l'adaptation parfaite du signal provenant du Pick-Up. Normalement la plupart des têtes nécessitent les charges suivantes :

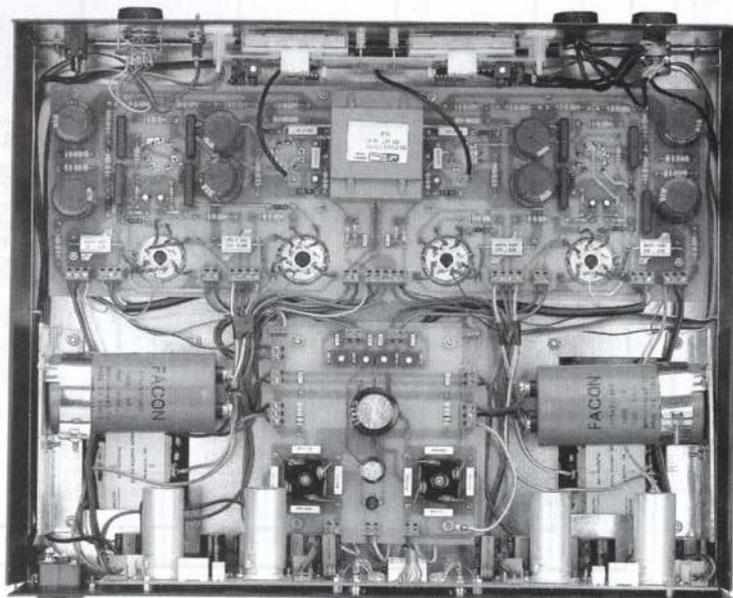
- 100 Kohms et 100 picoFards (position 3)
 - 50 Kohms et 100 picoFarads (position 2)
 - 50 Kohms et 200 picoFarad (position 1)
- Si vous ignorez la charge à utiliser pour votre Pick-Up, court-circuiter tour à tour les trois broches 3-2-1 et détermi-

ner ainsi la plus adaptée à votre cellule car une meilleure exaltation des Médioms et des aiguës est immédiatement notable.

Le signal RIAA déjà égalisé présent sur la plaque de la seconde triode V1 est transféré sur la grille contrôle de la première triode V2, une ECC.82 utilisée comme étage séparateur avec sortie cathodique



Fig.2 L'intérieur de l'appareil bien structuré et compact renfermant alimentation préampli, ampli et circuit de visualisation. En fig.8-14-15-19 sont reproduites les liaisons à effectuer sur les quatre platines. Les deux gros condensateurs électrolytiques C5-C6 de l'étage d'alimentation seront placés sur les deux équerres en L à fixer sur les vis des deux transformateurs de sortie.



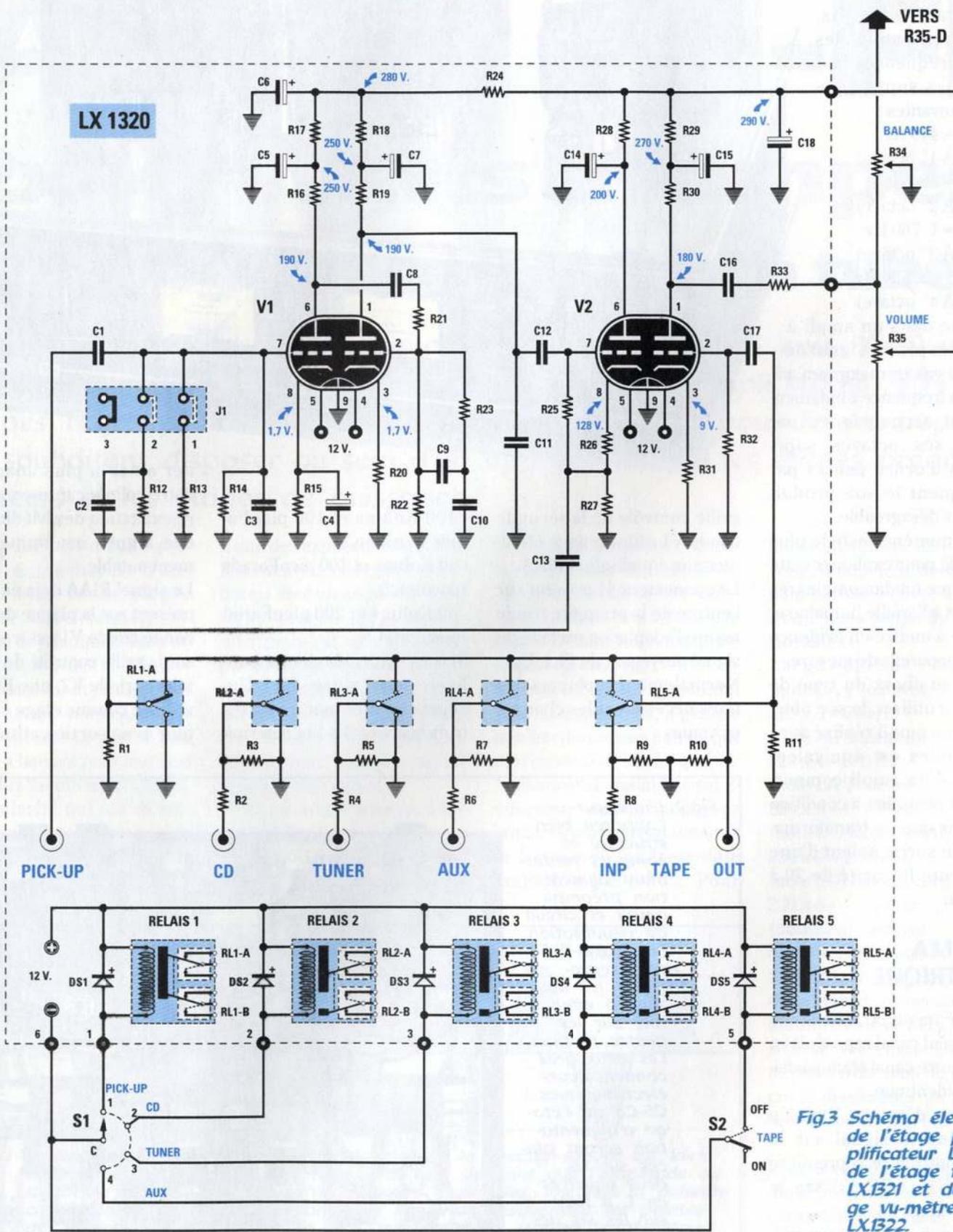
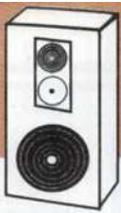
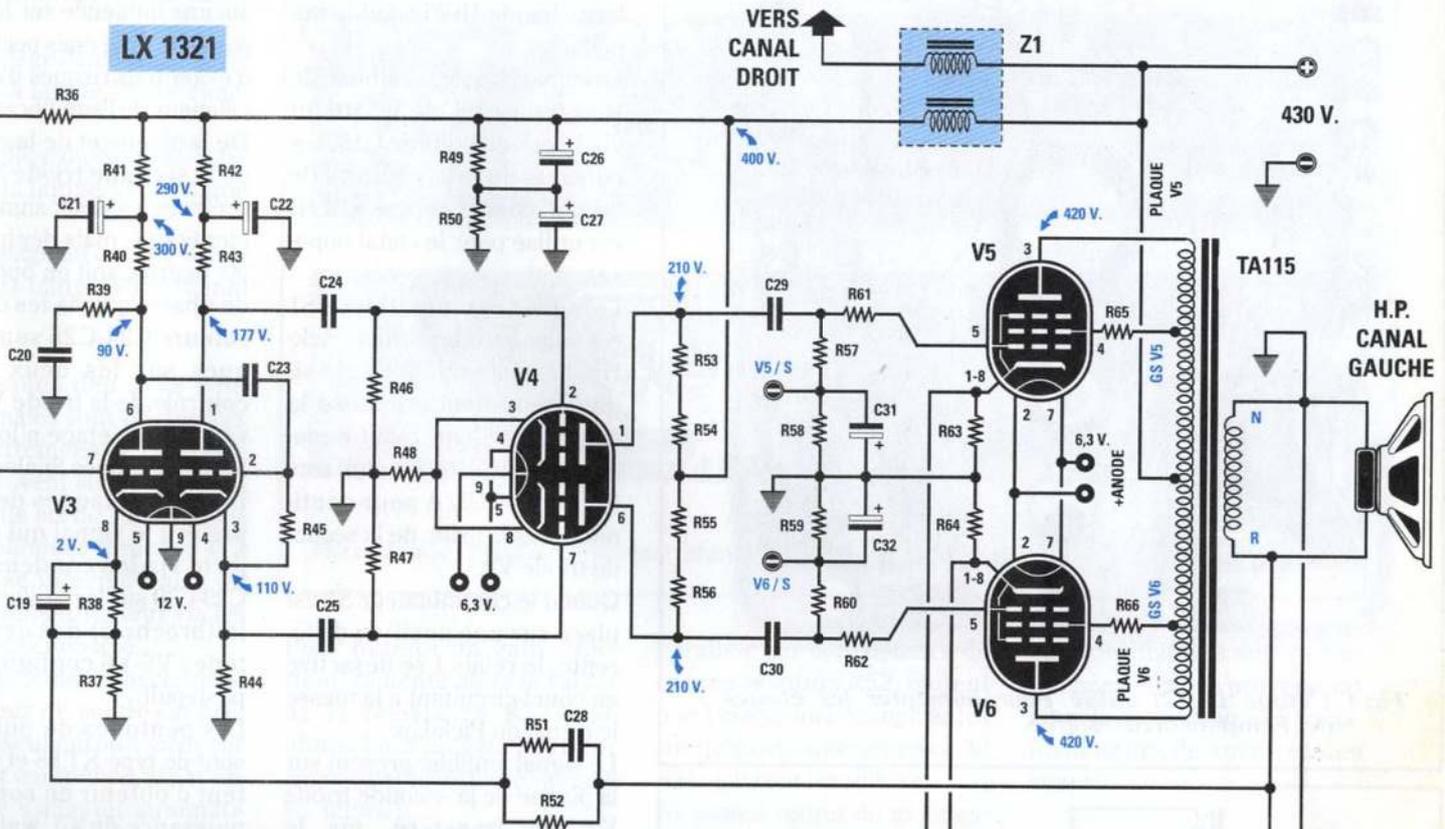
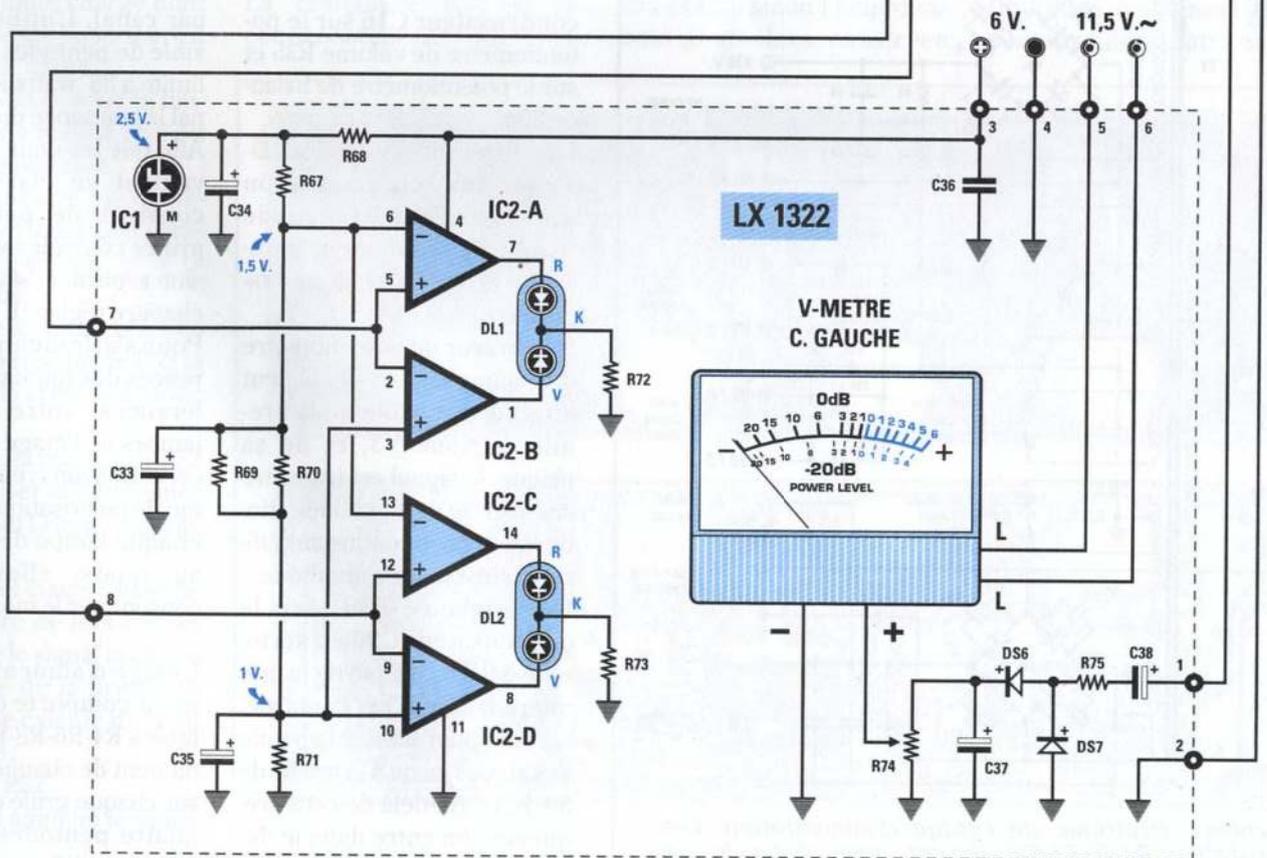


Fig.3 Schéma électrique de l'étage préamplificateur LX.1320, de l'étage final LX.1321 et de l'étage vu-mètre LX.1322.

LX 1321



LX 1322





Audio

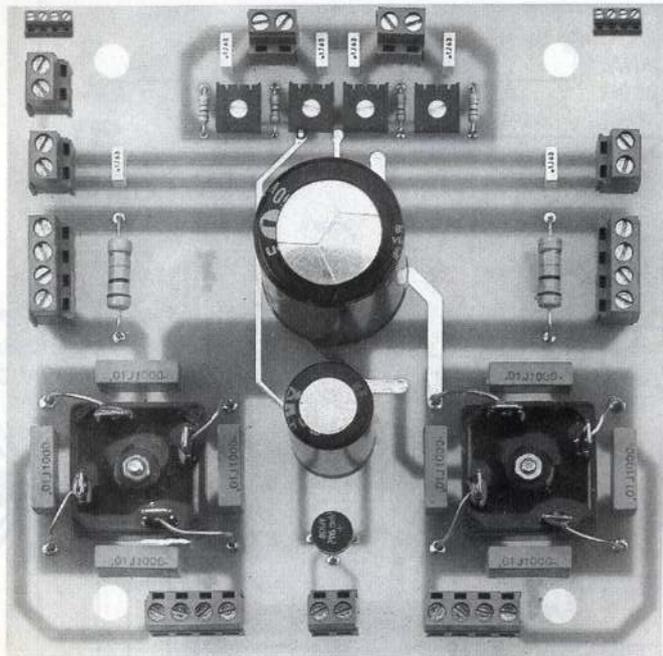


Fig.4 L'étage LX1323 utilisé pour alimenter les étages de l'amplificateur stéréo.

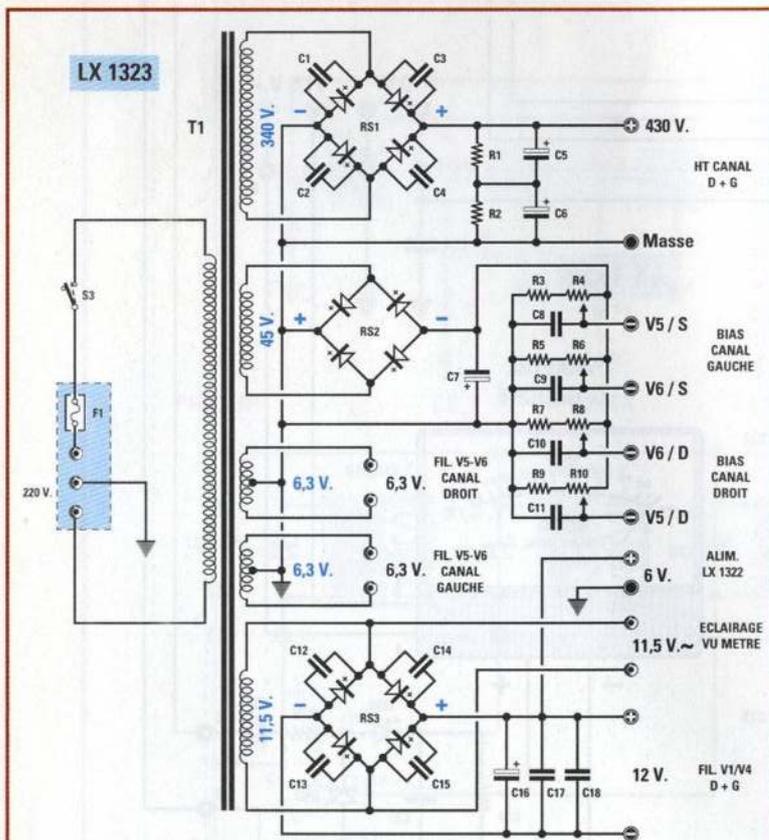


Fig.5 Schéma électrique de l'étage d'alimentation. Les ajustables R4-R6-R8-R10 servent pour régler le courant de repos des quatre lampes de sortie (voir fig.9).

pour disposer d'un signal à large bande Hi-Fi à faible impédance.

Le signal issu de la cathode de la première triode V2 atteint via le condensateur C13, les contacts du relais RL1/A (le second contact repéré RL1/B est utilisé pour le canal opposé).

Lorsque le commutateur S1 est tourné sur la position Pick-Up, le relais s'active et le signal peut ainsi atteindre la sortie Tape-Out (sortie magnétophone) et les contacts du relais RL5/A pour continuer vers la grille de la seconde triode V2.

Quand le commutateur S1 est placé sur une position différente, le relais 1 se désactive en court-circuitant à la masse le signal du Pick-Up.

Le signal amplifié présent sur la plaque de la seconde triode V2 est transféré, via le condensateur C16 sur le potentiomètre de volume R35 et sur le potentiomètre de balance R34.

Les différentes entrées CD-Tuner-Aux sont en relation avec la grille de la seconde triode V2 seulement lorsqu'est activé le relais correspondant.

Du curseur du potentiomètre de volume R35, le signal peut atteindre la grille de la première triode V3, et de sa plaque, le signal est transféré sur la grille de la seconde triode V3, utilisée comme amplificateur inverseur cathodique.

La résistance R39 avec le condensateur C20 en série, relié entre la plaque de la première triode V3 et la masse, servent pour limiter la bande des aiguës jusqu'à la valeur de 30 KHz. Au-delà de cette fréquence, on entre dans le domaine des ultrasons, soit des fréquences inaudibles.

Ces deux composants n'ont aucune influence sur la bande passante utile mais permettent d'éviter tous risques d'auto-oscillations de l'amplificateur.

De la plaque et de la cathode de la seconde triode V3 sont prélevés les deux signaux BF identiques, mais déphasés de 90 degrés, soit en opposition de phase, qui via les condensateurs C24-C25 sont appliqués sur les deux grilles contrôle de la triode V4 utilisée comme étage pilote pour les deux lampes finales V5-V6. Des deux plaques de V4 est prélevé le signal qui sera injecté via les condensateurs C29-C30 sur les grilles contrôle (broche 5) des deux pentodes V5-V6 configurées en push-pull.

Les pentodes de puissance sont de type KT.88 et permettent d'obtenir en sortie une puissance de 40 watts RMS par canal. L'utilisation possible de pentodes type EL.34 limite à 35 watts RMS par canal la puissance disponible.

Afin que les deux lampes travaillent en classe AB1, il convient de polariser les grilles contrôle avec une tension avoisinant -44 volts (voir chapitre réglage).

Pour s'affranchir des différences des immanquables tolérances entre les deux lampes de l'étage de puissance, nous avons retenu le système de polarisation séparée de chaque lampe de façon que, au repos, elles puissent consommer le même courant.

L'étage d'alimentation (voir fig.5) comporte quatre ajustables R4-R6-R8-R10. Ils permettent de changer la tension sur chaque grille contrôle des quatre pentodes présentes dans l'amplificateur stéréo. R4 = réglage du courant de re-

pos de la lampe V5 du canal gauche

R6 = réglage du courant de repos de la lampe V6 du canal gauche

R8 = réglage du courant de repos de la lampe V6 du canal droit

R6 = réglage du courant de repos de la lampe V5 du canal droit

Les plaques des deux pentodes finales sont reliées aux deux extrémités de l'enroulement présent sur le transformateur de sortie TA115 et les grilles blindées (broches 4) à une prise intermédiaire du même transformateur via les résistances R65-R66.

Sur le secondaire de ce transformateur de sortie est présent un seul enroulement car en étant compensé, il est capable de s'adapter automatiquement à toute charge dont l'impédance est supérieure à 4 ohms ou 8 ohms.

Sa sortie admet donc la liaison de toute enceinte de 4 ou 8 ohms d'impédance.

De ce secondaire est également prélevé le signal nécessaire au vu-mètre et à la contre réaction.

Le signal de la contre réaction atteint via la résistance R52 la cathode de la première triode V3.

En pratique, la résistance R52 sert à stabiliser et déterminer le gain de tout l'étage ampli de puissance.

Le gain de cet étage, c'est-à-dire le nombre de fois que se voit amplifié le signal appliqué sur la grille de la première triode V3, se calcule de la façon suivante :

$$\text{Gain} = R52 : R37$$

L'étage final amplifie le signal BF de :

$$2\ 200 : 68 = 32,3 \text{ fois (environ } 30 \text{ dB)}$$

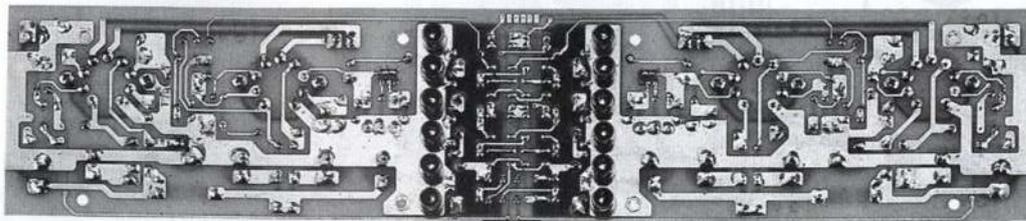
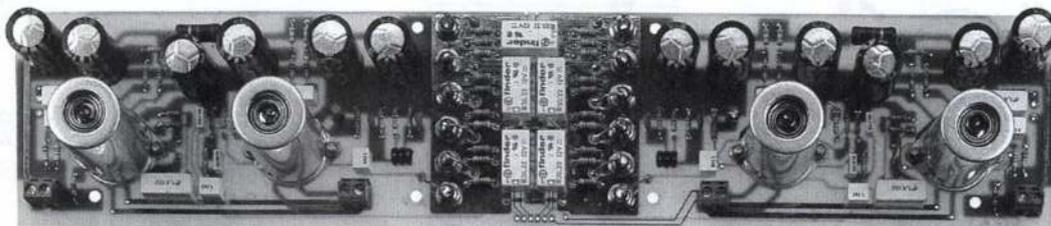


Fig.6 Etage préamplificateur stéréo LX1320 vu des deux côtés.

Pour obtenir un gain supérieur, ramener alors la valeur de la résistance R37 à 56 ohms. Pour un gain inférieur augmenter alors cette valeur à 82 ohms.

La résistance R51 et le condensateur C28 placés en

parallèle sur la résistance de contre réaction R52, évitent que l'étage final n'amplifie les fréquences supérieures à 30 KHz qui sont inaudibles.

Ne jamais retirer du montage R51 et C28 sinon l'amplificateur peut alors entrer en

auto-oscillations sur les fréquences élevées provoquant ainsi la saturation des transformateurs de sortie et des lampes.

Abordons maintenant l'étage composé des quatre amplis

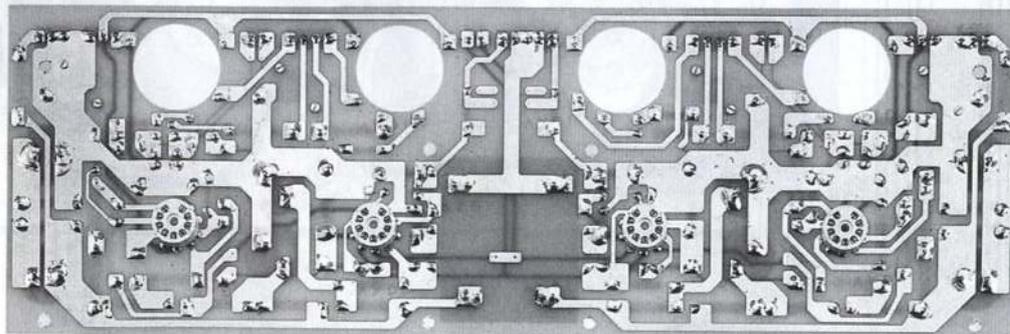
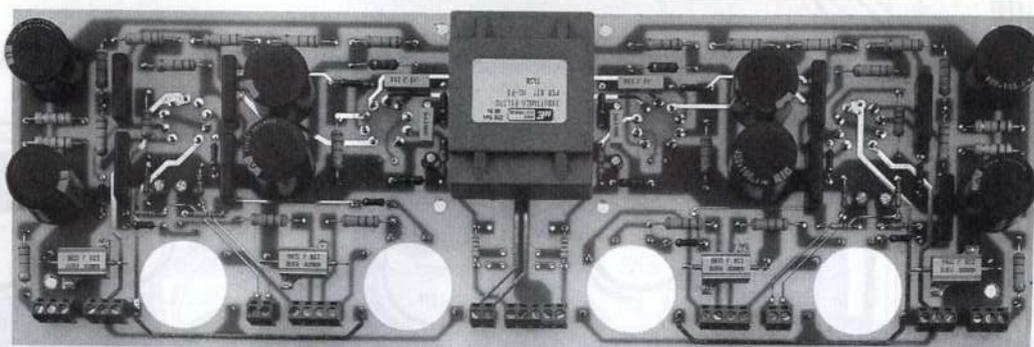
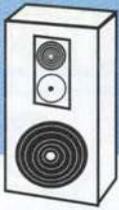


Fig.7 Etage final LX1321. Les supports des lampes sont montés sur le boîtier métallique et leurs broches sont reliées à ce circuit imprimé par des courtes longueurs de fil de cuivre (voir fig.8-14).



Audio

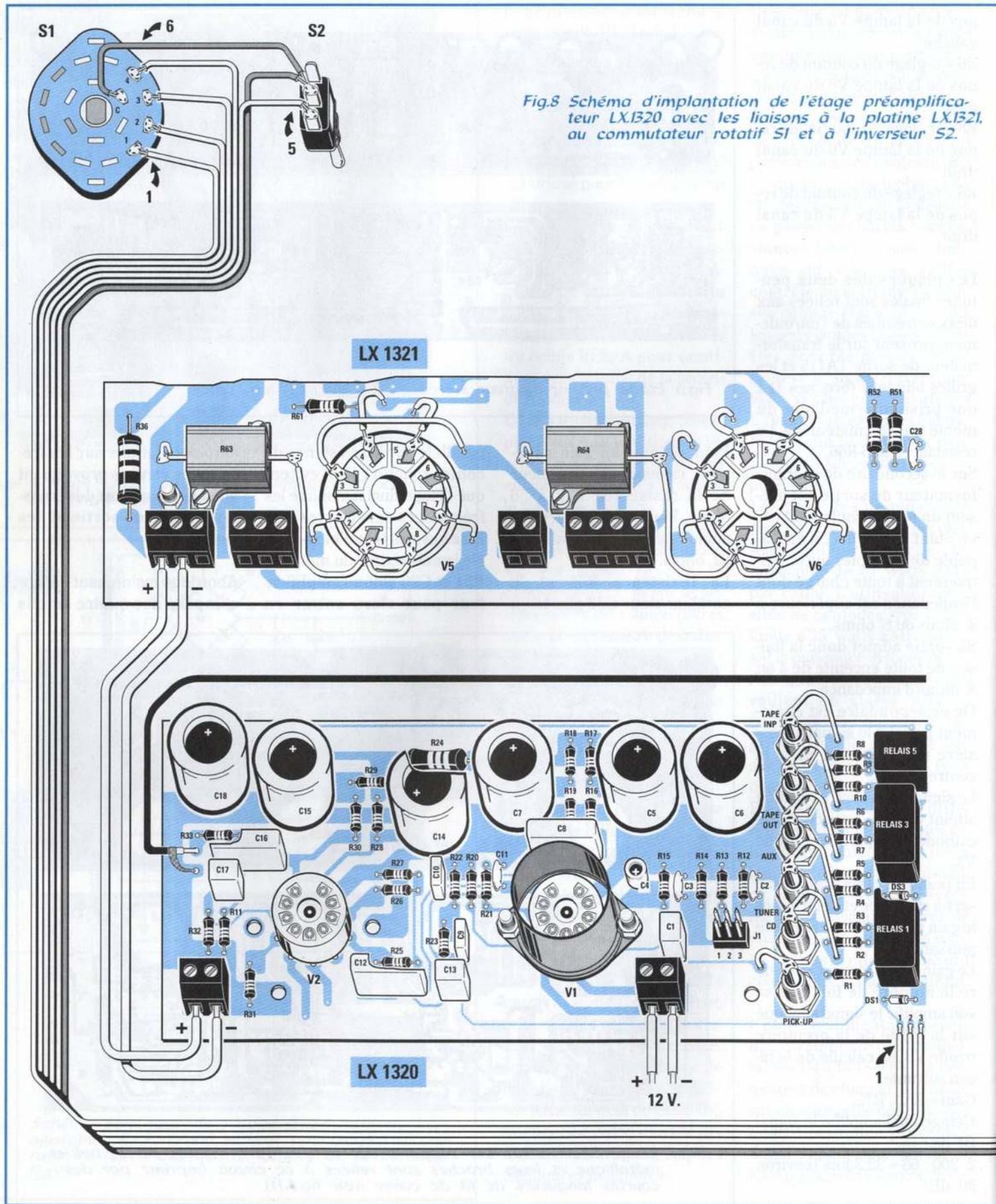
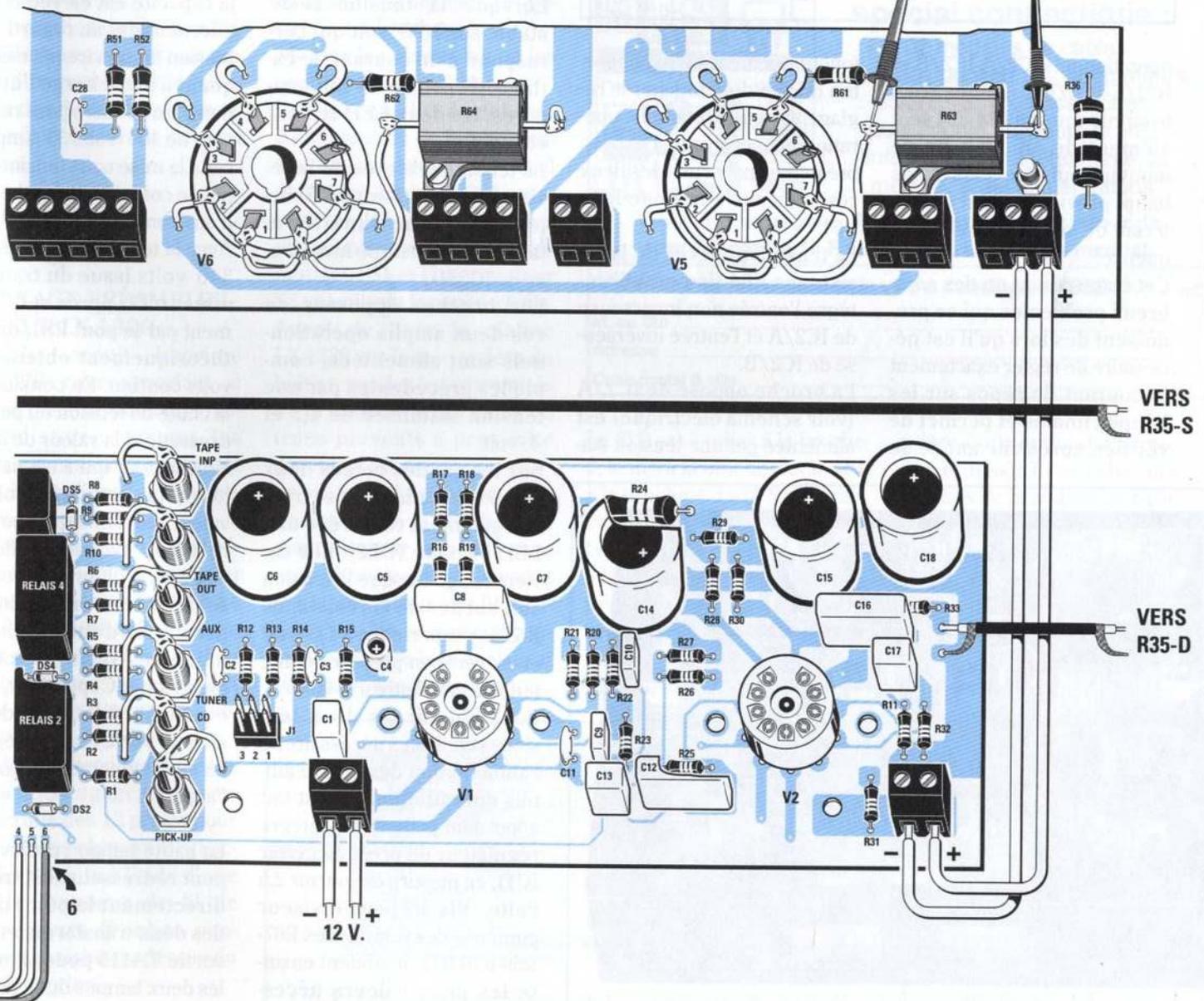
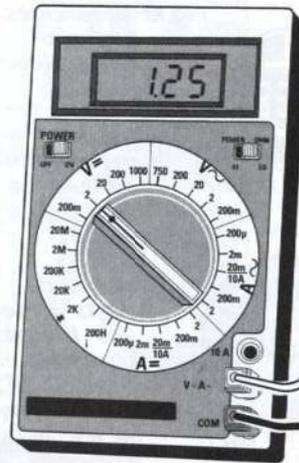
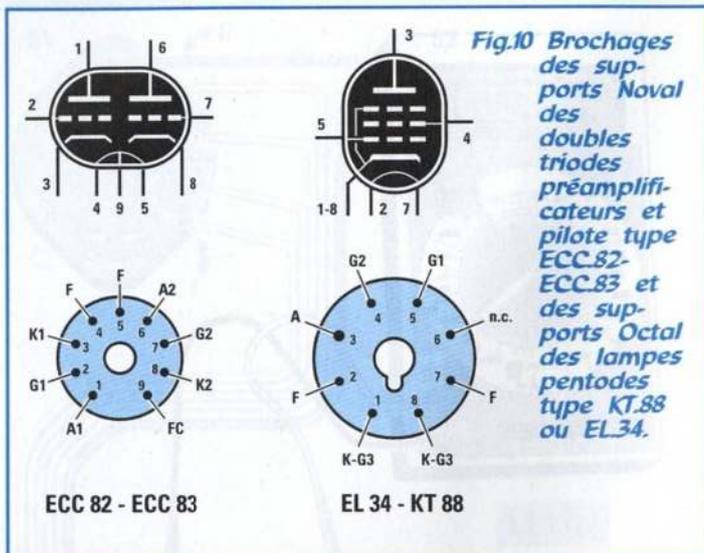


Fig.8 Schéma d'implantation de l'étage préamplificateur LX1320 avec les liaisons à la platine LX1321, au commutateur rotatif S1 et à l'inverseur S2.

Fig.9 Pour régler les ajustables R4-R6-R8-R10 de l'étage d'alimentation, relier un multimètre aux bornes des résistances R63-R64 des deux canaux puis tourner les ajustables de façon à lire une tension de 1,25 volt.





opérationnels IC2/A-IC2/B et IC2/C-IC2/D contenus dans le circuit intégré LM.324 seul élément de silicium de ce montage puisque nous avons banni provisoirement ce matériau de la chaîne basse fréquence.

Cet étage résout un des nombreux problèmes qui se produisent dès lors qu'il est nécessaire de régler exactement le courant de repos sur les lampes finales et permet de vérifier, après une année de

fonctionnement s'il est opportun ou non de retoucher le réglage. Ces quatre amplis opérationnels reçoivent la tension présente aux bornes des deux résistances de cathode R63-R64.

La tension prélevée de la résistance R64 (lampe V6) intègre l'entrée non inverseuse de IC2/A et l'entrée inverseuse de IC2/B.

La broche opposée de IC2/A (voir schéma électrique) est alimentée par une tension sta-

bilisée de 1,5 volt prélevée sur la résistance R67 et la broche opposée de IC2/B par une tension stabilisée de 1 volt issue de la résistance R71. Sur les sorties de ces deux amplis opérationnels est reliée une LED bicolore (voir DL1). Cette dernière prend la couleur rouge lorsque la tension aux bornes de la résistance R64 est supérieure à 1,5 volt. Elle devient verte en présence d'une tension inférieure à 1 volt aux bornes de cette même résistance.

Lorsque la tension reste stable sur 1,25 volt qui correspond à un courant de cathode d'environ 57 milliam-pères, les deux LED restent éteintes.

La tension prélevée de la résistance R63 (lampe V5) intègre l'entrée non inverseuse de IC2/C et l'entrée inverseuse de IC2/D.

Les broches opposées de ces deux amplis opérationnels sont alimentées, comme les précédentes par une tension stabilisée de 1,5 et 1 volt.

Sur les sorties de ces deux amplis opérationnels se trouve également raccordée une LED bicolore (DL2). Elle devient rouge lorsque la tension aux bornes de la résistance R63 est supérieure à 1,5 volt et est verte en présence d'une tension inférieure à 1 volt.

Pour obtenir les deux tensions stabilisées nécessaires à l'alimentation des quatre amplis opérationnels, il est fait appel à un petit circuit intégré régulateur de précision (voir IC1), en mesure de fournir 2,5 volts. Via le pont diviseur composé des résistances R67-R69-R70-R71 on obtient ensuite les deux valeurs nécessaires de 1,5 et 1 volt nécessaires au montage.

ETAGE D'ALIMENTATION

Une alimentation pour amplificateur à lampes se doit d'être surdimensionnée afin de subvenir à la demande de courant lorsque les deux canaux sont à leur puissance maximum, tout en prévoyant suffisamment de ressources pour maintenir toujours chargé les condensateurs électrolytiques de filtrage (voir C5-C6 en fig.5).

Ces deux condensateurs dont la capacité est élevée (1 000 microfarads) au regard de la tension de service nécessitent quant à leur charge l'utilisation d'un robuste pont redresseur de 400 volts 35 ampères car à la mise sous tension l'appel de courant atteint des pics d'environ 4-5 ampères.

Avec la tension alternative de 340 volts issue du transformateur T1, après redressement par le pont RS1, on doit théoriquement obtenir 470 volts continu. En considérant la chute de tension du pont redresseur et la valeur de la tension secteur qui n'est pas toujours stable sur 220 volts, la valeur moyenne qui peut être relevée avoisine 430-440 volts, cette différence pouvant se répercuter proportionnellement sur d'autres tensions indiquées dans le schéma électrique. Cependant, cette éventuelle différence de tension ne porte aucun préjudice au fonctionnement normal de l'appareil.

La haute tension prélevée du pont redresseur RS1 intègre directement le point milieu des deux transformateurs de sortie TA115 pour alimenter les deux lampes du final et ensuite la double self de filtrage Z1 pour alimenter toutes les



Fig.11 Etage LX1320 fixé sur la face arrière du boîtier.

triodes de l'amplificateur. La seconde tension de 45 volts alternatif provenant toujours du transformateur T1 puis redressée par le pont RS2 permet d'obtenir une tension négative d'environ 60 volts utilisée pour la polarisation de toutes les lampes via les ajustables R4-R6-R8-R10. La tension alternative de 11,5 volts, redressée par le pont redresseur RS3 permet d'obtenir une tension d'environ 12 volts continu nécessaire à l'alimentation des filaments des lampes V1-V2-V3. L'alimentation des lampes V4-V5-V6 est assurée par une tension alternative de 6,3 volts issue des deux enroulements secondaires pourvus de point milieu.

REALISATION PRATIQUE

MONTAGE PRÉAMPLIFICATEUR LX.1320

Sur le circuit imprimé LX.1320 correspondant à l'étage d'entrée du préamplificateur stéréo, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.8.

Placer les quatre supports céramique pour les lampes et ajuster par dessus le blindage en aluminium à fixer avec deux vis. En fig.8, un seul de ces blindages est reproduit mais chacun des quatre supports doit en être doté. Souder les broches des supports puis engager et serrer les écrous des 12 prises pour l'entrée des signaux BF. Raccorder ensuite à l'aide d'une courte longueur de fil de cuivre leurs broches centrales aux pistes du dessus du circuit imprimé.

Insérer les deux connecteurs J1 et les résistances.

Le montage étant stéréo, les platines coté gauche et droit du circuit imprimé comportent deux références identiques soit R1 à gauche et R1 à droite, par exemple.

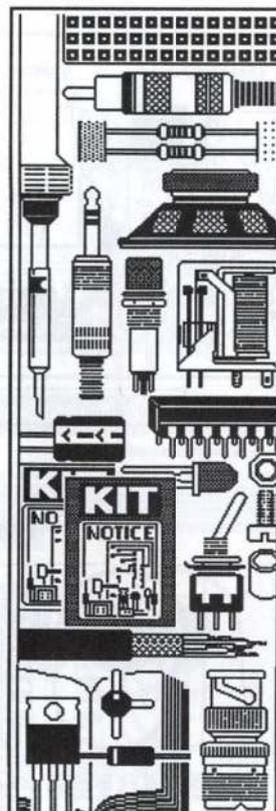
Souder à proximité des relais les diodes silicium. Orienter la bague noire de DS1-DS3 vers la droite et celle de DS2-DS4 vers la gauche. La bague noire de DS5 sera quant à elle dirigée vers le haut.

Monter ensuite les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Monter les cinq relais et les quatre borniers à 2 plots.

En fig.8, en plus du schéma d'implantation de l'étage d'entrée figure également le détail de l'étage final LX.1321 montrant les liaisons des borniers placés aux extrémités, le commutateur S1 et l'interrupteur S2 en utilisant la nappe à 6 fils. Avant de fixer la platine LX.1320 sur la face arrière du boîtier, souder les extrémités de la nappe à 6 fils dans les trous présents à proximité des relais 1-2.

Le premier fil de gauche 1 est à raccorder à la broche 1 du commutateur (vérifier avec un multimètre si en tournant le commutateur sur la position Pick-Up le curseur central C se trouve bien en liaison avec la broche indiquée 1).



Valeur : 10 F en magasin. **Franco chez vous par retour de courrier contre 18 F en timbres, chèque ou mandat.**

Veillez me faire parvenir votre catalogue 1998 nE

M. ou Sté

Adresse

Code postal & ville

Le fil 2 est à relier à la broche 2, le fil 3 à la broche 3 et le fil 4 à la broche 4. Le fil 5 est à raccorder à la broche latérale de l'inverseur à levier S2 et le fil 6 à la broche centrale du même inverseur à levier. A cette broche relier une longueur de fil en la soudant ensuite sur la broche C de S1. Un multi-

mètre (voir en haut à droite de ce dessin) est relié aux broches de la résistance bobinée R63 pour montrer où s'effectue la lecture de la tension lors du réglage des ajustables R4-R6-R8-R10 présents dans l'étage d'alimentation LX.1323.

Le circuit imprimé de l'étage

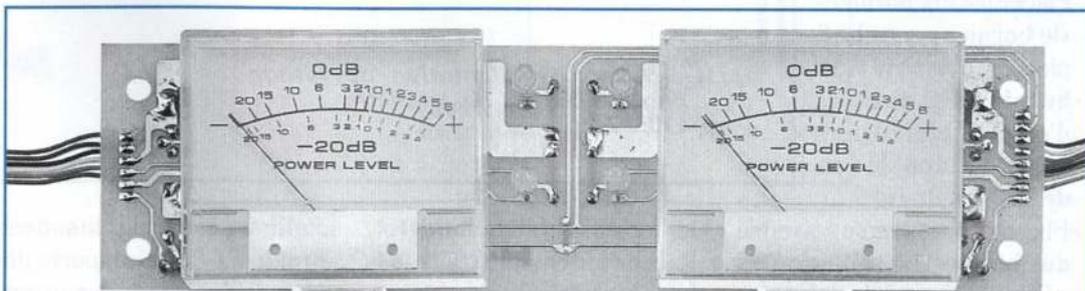


Fig.12 Les deux Vu-Mètres sont placés sur la platine LX.1322 (voir fig.14). Ce circuit imprimé est fixé sur la face avant par les quatre entretoises plastiques (voir fig.2).



préamplificateur sera fixé sur la face arrière du boîtier à l'aide d'entretoises métalliques mâle/femelle de 5 millimètres.

MONTAGE ETAGE FINAL LX.1321

Monter l'étage final de puissance stéréo sur le circuit imprimé LX.1321, selon le schéma d'implantation reproduit en fig.14.

Sur le côté opposé du circuit imprimé placer les quatre supports des lampes V3-V4 qui à la différence de celles présentes dans le préamplificateur, ne comportent pas de blindage en aluminium.

Le montage étant stéréo, la référence des résistances et des condensateurs est reportée sur le côté droit et gauche du circuit imprimé.

Monter les résistances, les deux condensateurs céramiques C28 puis les condensateurs polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers comme il se doit, les polarités des broches.

Placer les dix borniers (le bornier central à 5 plots est composé d'un bornier à 2 plots et d'un à 3 plots) puis monter la double self de filtrage Z1.

Fixer sur la face supérieure du boîtier métallique les quatre supports pour lampes de puissance puis le circuit imprimé LX.1321 à l'aide des entretoises métalliques mâ-

le/femelle de 10 millimètres. Raccorder ensuite toutes les broches des supports aux pistes du circuit imprimé avec des courtes longueurs de fil de cuivre.

Relier ensemble les deux broches 1-8 des supports des lampes finales et les extrémités opposées des deux résistances bobinées R63-R64 sur le circuit imprimé (voir

fig.14). Dans le schéma d'implantation fig.14 est également reproduit en bas une particularité de l'étage d'alimentation LX.1323 pour monter la liaison des borniers pla-

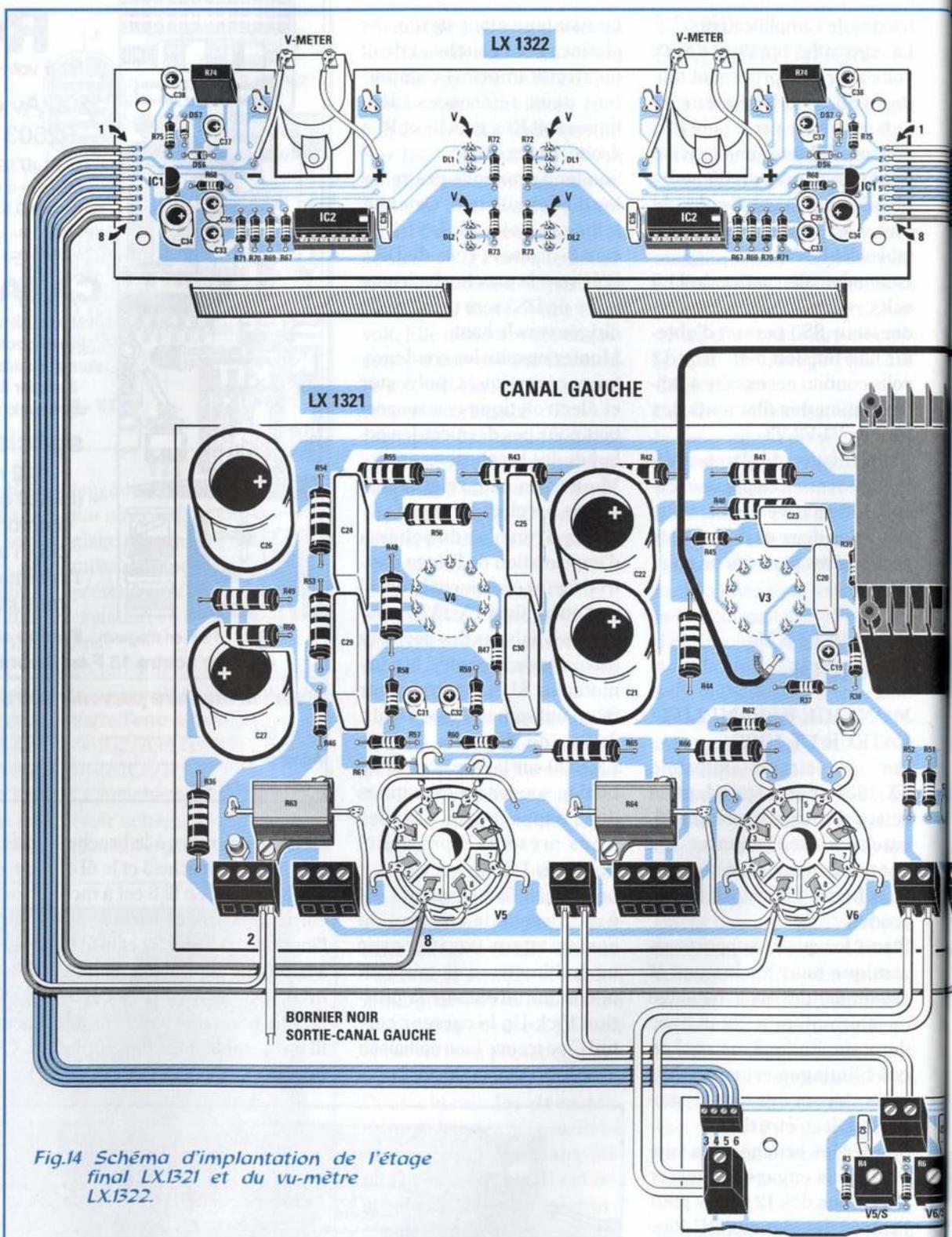


Fig.14 Schéma d'implantation de l'étage final LX.1321 et du vu-mètre LX.1322.

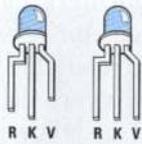
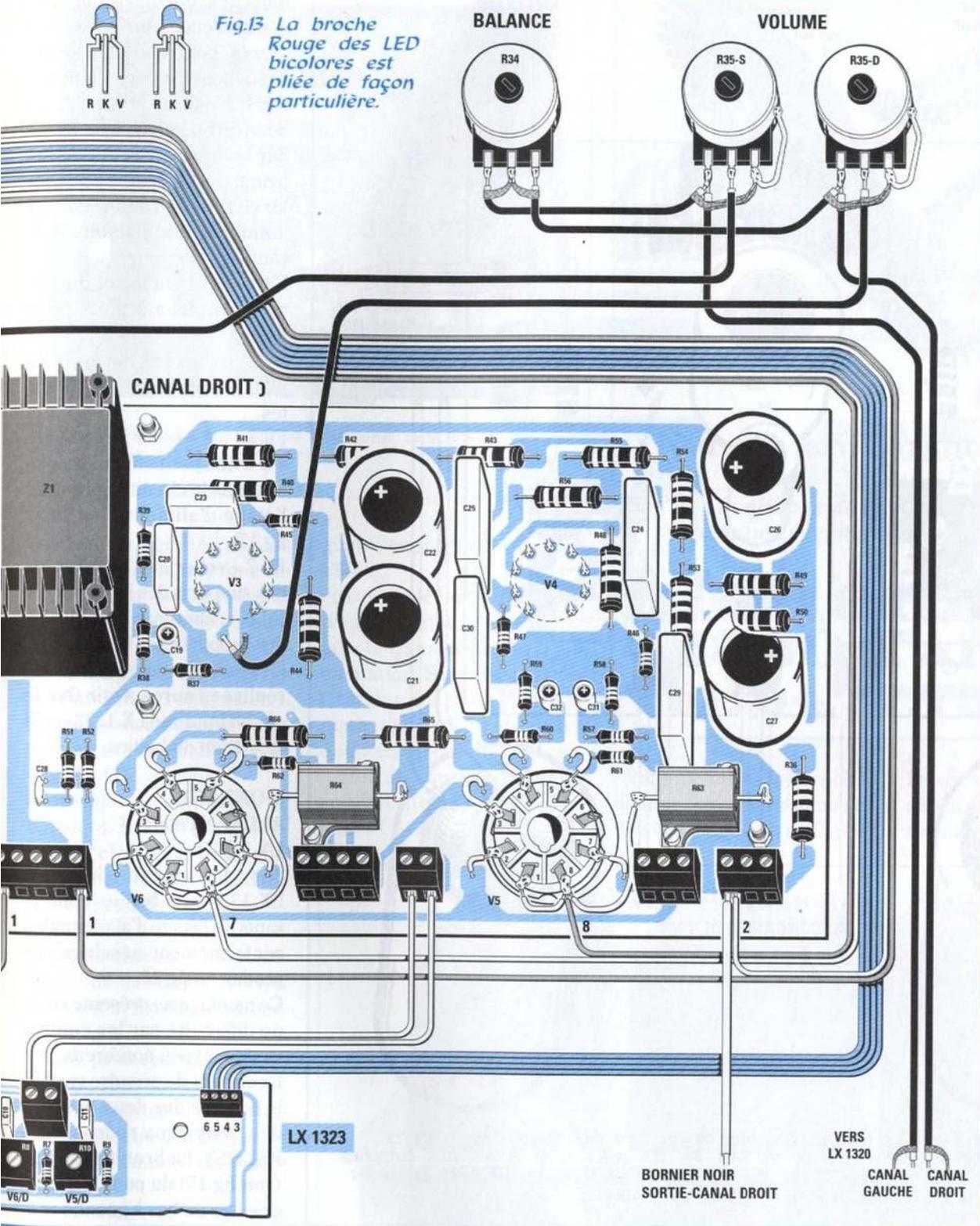


Fig.13 La broche Rouge des LED bicolores est pliée de façon particulière.



puissance. Monter les supports des circuits intégrés IC2 puis les résistances.

Lors de l'implantation des diodes silicium orienter leur bague noire selon la fig.14.

Insérer les condensateurs polyester, électrolytiques puis les ajustables de réglage R74, les LED bicolores et les deux petits circuits intégrés régulateurs IC1 en forme de transistor en orientant leur méplat vers la gauche.

Avant d'insérer les LED bicolores à trois broches (voir fig.13 en bas) prendre garde à ne pas confondre la broche de la diode rouge et celle de la diode verte.

La broche la plus longue ou repliée en L est la LED rouge, et la broche la plus courte correspond à la couleur verte. Cette dernière est à engager dans le trou repéré V.

Les liaisons effectuées, insérer dans le circuit imprimé les deux Vu-

cés au-dessus des ajustables et celles placées aux deux extrémités; ces derniers seront reliés à la platine des deux vu-mètre au moyen d'une nappe de couleur.

En haut à droite du schéma de fig.14 sont distinctement montrés le potentiomètre de balance R34 et le double potentiomètre du volume R35.

MONTAGE VU-METRE LX.1322

Les deux Vu-Mètres sont montés sur le circuit imprimé LX.1322 reproduit en fig.14 au-dessus de l'étage final de

Mètres en soudant les broches qui servent à l'allumage de l'ampoule sur les pistes du circuit imprimé, puis à l'aide de deux courtes longueurs de fil relier les deux



Audio

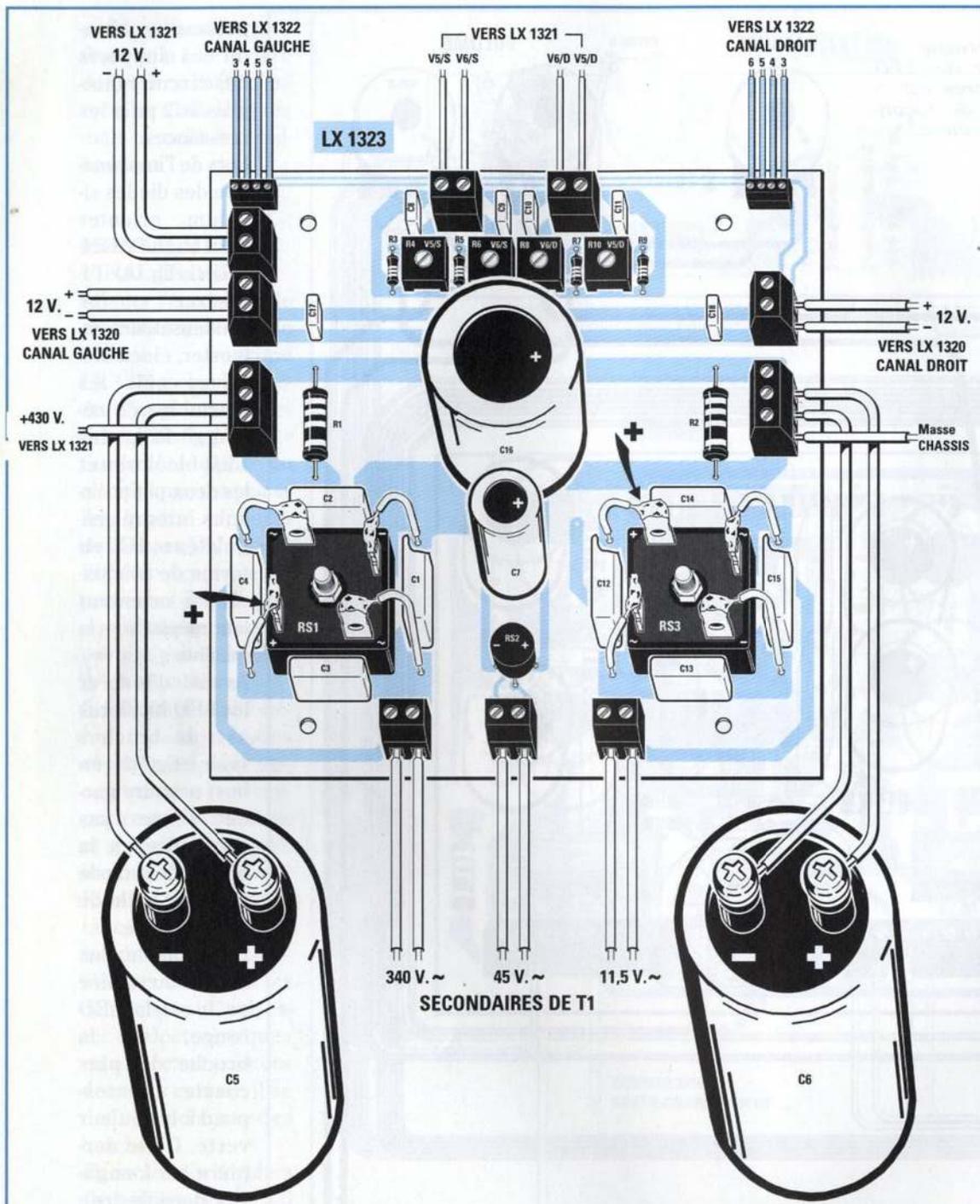


Fig.15 Schéma d'implantation de l'étage d'alimentation. Les fils issus des borniers placés en bas repérés par l'inscription 340, 45, 11,5 volts sont reliés aux broches du transformateur T1 (voir fig.13). Lors de la fixation des deux ponts redresseurs RS1-RS3 orienter leurs broches positives selon ce schéma.

broches supérieures aux pistes repérées +/-.
 Installer sur leurs supports les circuits intégrés encoche de référence en U orientée vers la droite.

Souder aux deux extrémités du circuit imprimé les broches d'une nappe colorée à 8 fils de 80 cm de longueur. Les extrémités opposées de cette nappe sont en partie re-

liées au circuit imprimé de l'étage final et en partie à celle de l'étage d'alimentation.
 Il est conseillé de rigidifier les extrémités des fils à serrer

dans les borniers par une goutte d'étain. Après les avoir serrés, contrôler si la vis de fixation est correctement vissée sur le fil et éprouver la solidité du maintien.
 Sur les broches du circuit imprimé du Vu-Mètre figurent les chiffres de 1 à 8 qui correspondent aux liaisons suivantes :
 Fil 1 = relier au trou 1 du bornier central à 5 plots (voir fig.14)
 Fil 2 = relier aux borniers à 3 plots placés aux deux extrémités.
 Fil 3-4-5-6 = relier aux trous 3-4-5-6 des petits borniers placés dans le circuit imprimé de l'étage d'alimentation (voir fig.15).
 Fil 7 = relier aux broches 1-8 des supports des lampes V6.
 Fil 8 = relier aux broches 1-8 des supports des lampes V5.
 Ces liaisons volantes seront réalisées après avoir fixé le circuit imprimé LX.1322 sur la face avant du boîtier.

MONTAGE ALIMENTATION LX.1323

Sur le circuit imprimé LX.1323 monter les composants de l'étage d'alimentation conformément au schéma reproduit en fig.15.
 Ce montage ne présente aucune difficulté car les composants sont peu nombreux.
 Il convient de prendre garde à la polarité des deux broches des deux gros redresseurs RS1-RS3. La broche positive (voir fig.15) du pont RS1 est à orienter en bas à gauche et la broche positive de RS3 vers le haut à gauche.
 Après fixation des ponts redresseurs sur la platine avec deux vis, souder sur les broches des courtes longueurs de fil de cuivre en sou-

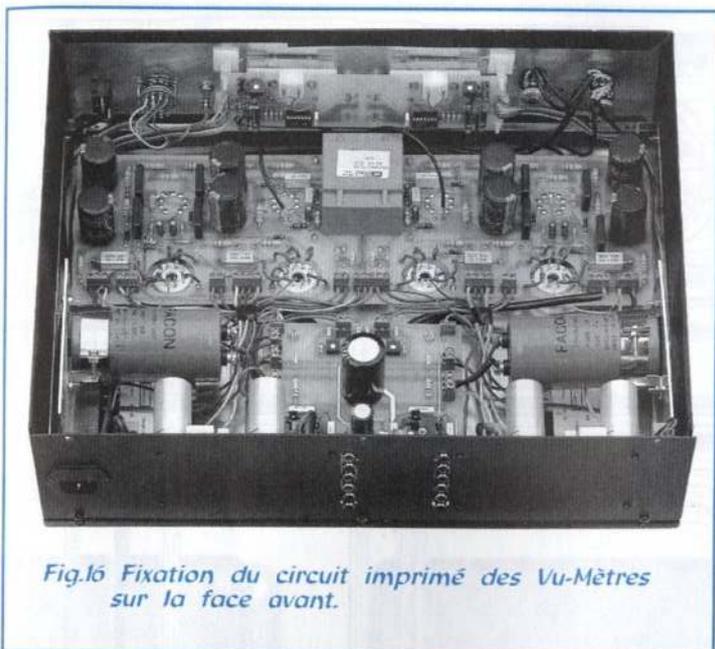


Fig.16 Fixation du circuit imprimé des Vu-Mètres sur la face avant.

dant les extrémités sur les pistes du circuit imprimé selon les indications de la fig.15. Les deux gros condensateurs électrolytiques de filtrage C5-C6 sont fixés sur les équerres en aluminium repliées en L placées sous les vis des transformateurs de sortie TA115 (voir fig.11). Cette platine comporte 12 borniers. Il suffit pour le câblage d'effectuer les liaisons conformément aux mentions reportées sur la Fig.15.

La masse châssis est à raccorder à une des quatre vis qui assurent la fixation du transformateur d'alimentation TA255, point central de masse (voir fig.18). S'assurer que ce fil est électriquement relié à la masse du boîtier, à l'aide d'un multimètre.

LE BOITIER

Avant de procéder au câblage des différentes platines, des transformateurs d'alimentation et de sortie, procéder de la façon suivante :
 - immobiliser sur le boîtier les

quatre supports des lampes V5-V6.
 - fixer sur le boîtier les deux transformateurs de sortie puis le transformateur d'alimentation. Sous les deux vis latérales des deux transformateurs de sortie placer les deux équerres en L nécessaires au soutien des deux condensateurs électrolytiques C5-C6.

Composants électroniques
Gratuit !

Nouveau tarif quantitatif illustré
 60 pages
 10 millions de composants en stock
 nombreuses opportunités - nombreux kits

Médélor SA
42800 Tartaras
Tél : 04.77.75.80.56

- Relier à toutes les broches du transformateur d'alimentation des longueurs de fil dont les extrémités seront ensuite aboutées aux borniers des différents circuits imprimés.

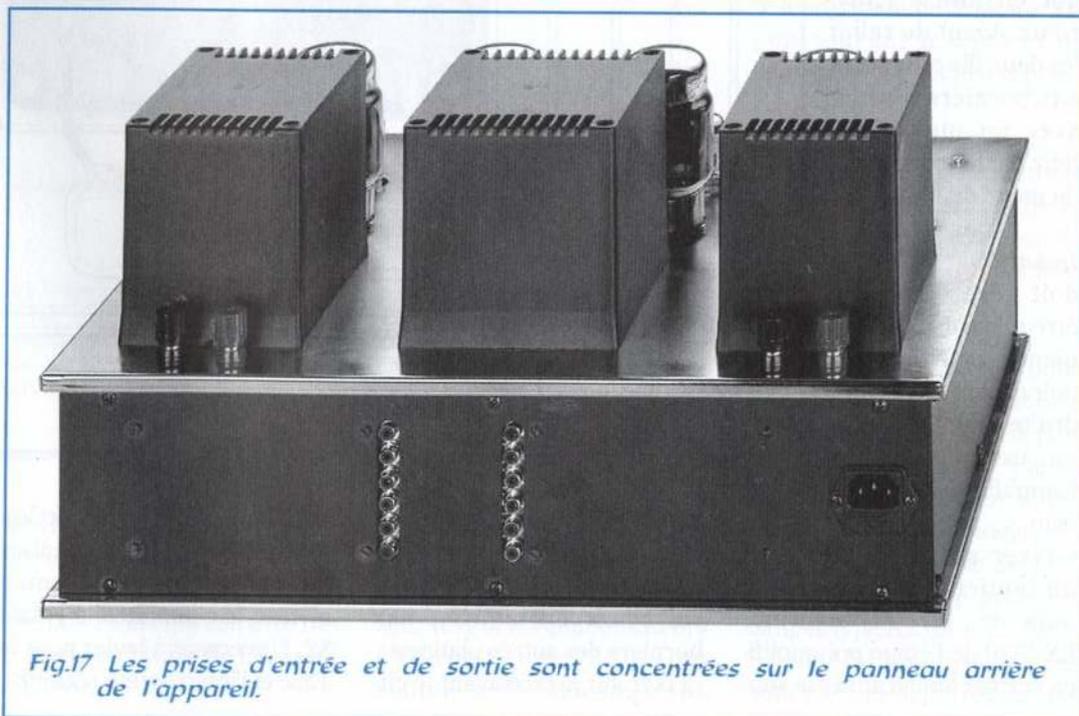


Fig.17 Les prises d'entrée et de sortie sont concentrées sur le panneau arrière de l'appareil.



Audio

- fixer sur le boîtier le circuit imprimé de l'étage final LX.1321 à l'aide des entretoises métalliques de 10 millimètres de longueur.

- sur le transformateur d'alimentation, placer le circuit imprimé LX.1321 en le maintenant suffisamment écarté du fond du boîtier à l'aide de deux écrous placés sous chaque vis.

- Assurer la liaison des fils qui partent du transformateur d'alimentation aux borniers de la platine LX.1323, puis effectuer le raccordement entre ses borniers et ceux de la platine LX.1321.

- à proximité des deux transformateurs de sortie fixer les deux borniers pour les enceintes en retirant préalablement les rondelles isolantes arrières pour les engager ensuite à l'intérieur. Avant de relier les deux fils rouge-noir aux borniers, vérifier avec un multimètre leur parfaite isolation du métal du boîtier.

Important : le fil rouge doit nécessairement être placé dans le bornier de gauche et le fil noir dans le bornier de droite (voir fig.18) car en cas d'inversion, l'amplificateur auto-oscille.

- Fixer sur la face arrière du boîtier la prise secteur, puis le circuit imprimé LX.1320 de l'étage préamplificateur sur lequel aura été sou-

dée la nappe à raccorder au commutateur S2 (voir fig.8)

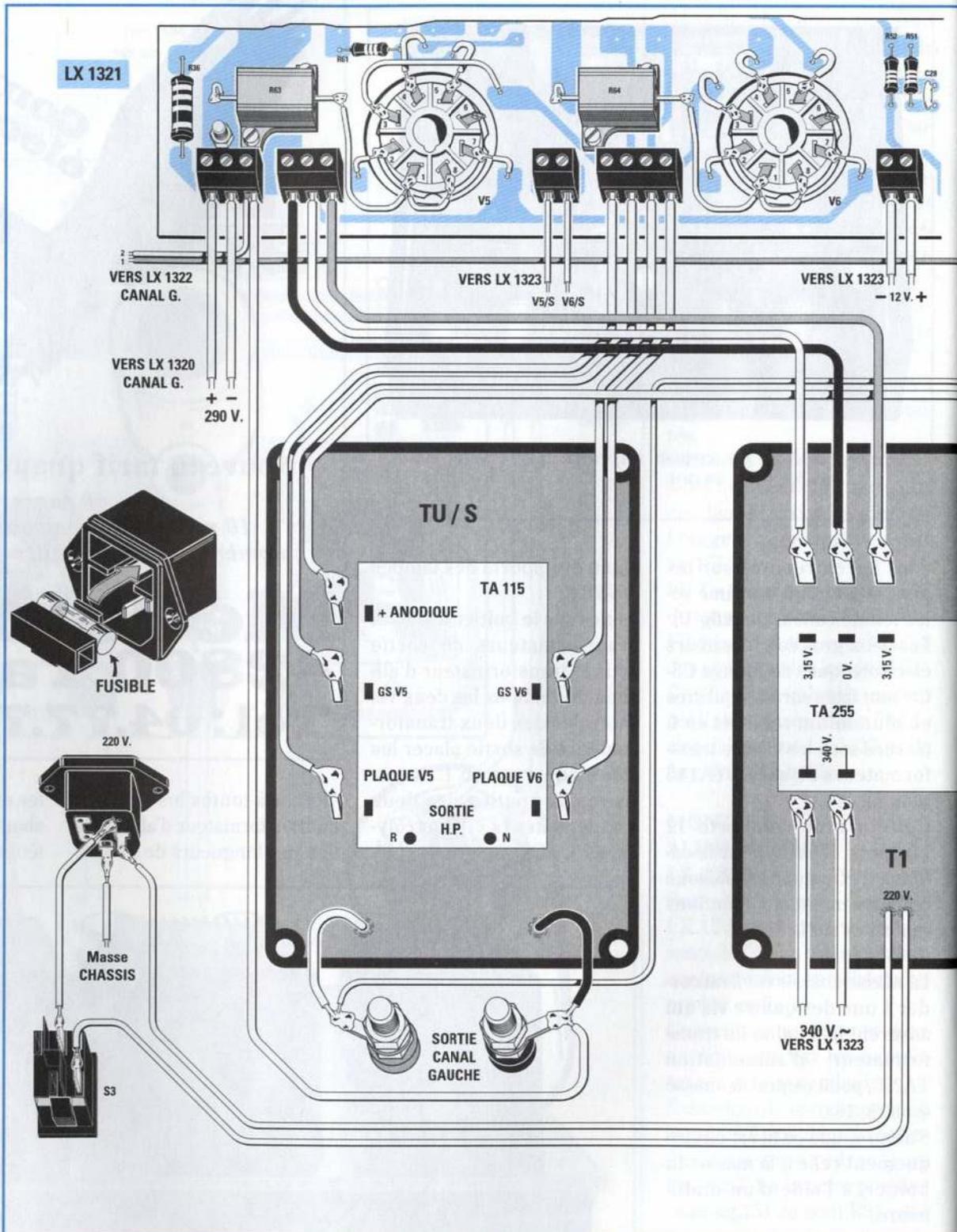
- Relier les borniers présents sur ce circuit imprimé aux borniers des autres platines.

- Fixer sur la face avant le cir-

cuit imprimé des deux VuMètres à l'aide des entretoises plastiques puis les potentiomètres, le commutateur rotatif S2, l'inverseur à levier pour le Tape et l'interrupteur secteur.

- Raccourcir les axes des potentiomètres et du commutateur rotatif.

- Terminer le câblage en gardant les fils rigoureusement en ordre et les regrouper avec un tour de ruban adhésif.



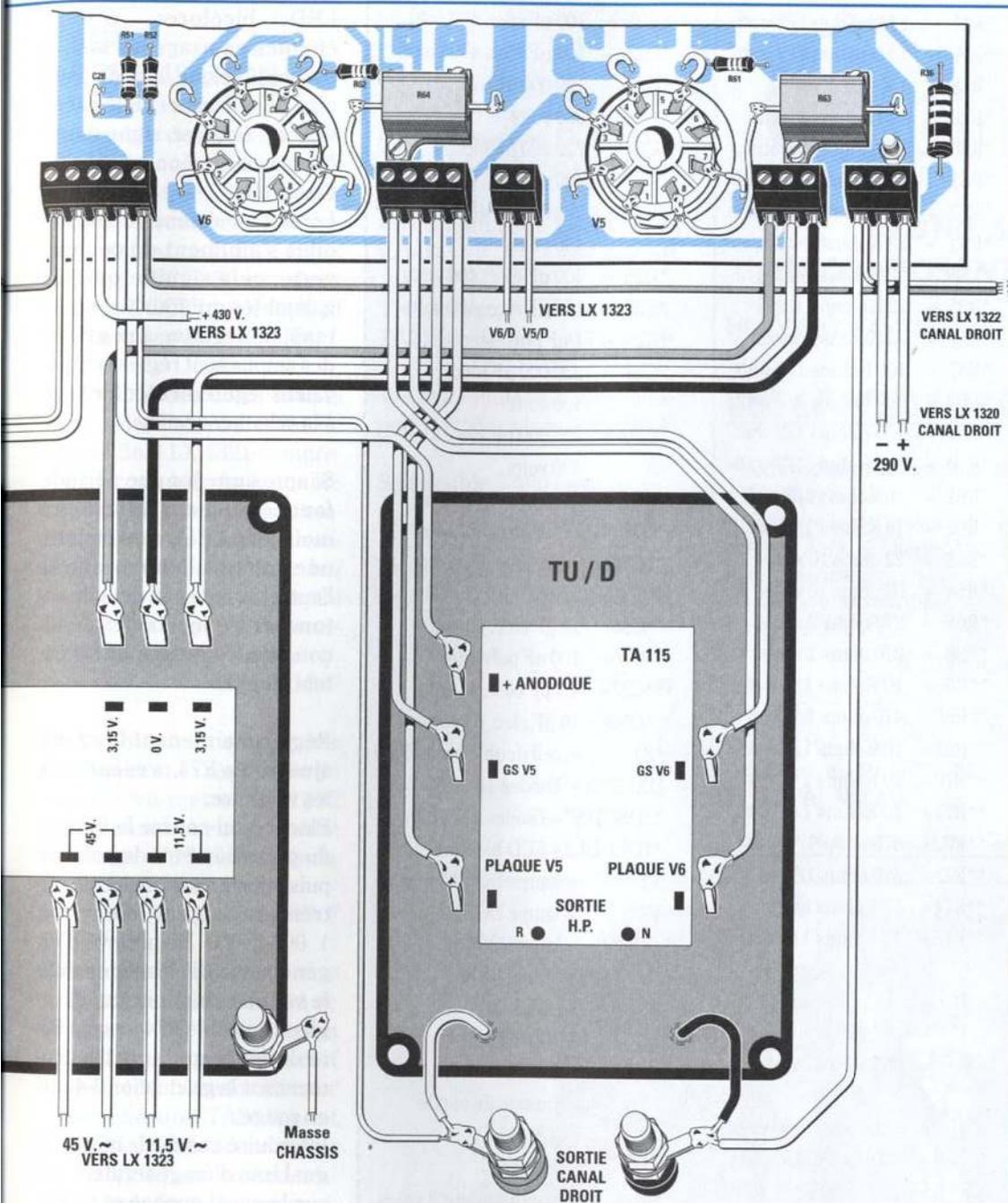


Fig.18 Liaisons des broches des deux transformateurs de sortie et alimentation des borniers du circuit imprimé de l'étage final LX.1321. La prise «masse châssis» présente sur la vis de fixation du transformateur d'alimentation est reliée au bornier placé sur le côté droit du circuit imprimé LX.1323 (voir fig.15) et au fil Terre de la prise secteur 220 volts.

REGLAGE ETAGE FINAL

Avant de procéder à la mise sous tension de l'amplificateur, il convient de tourner les curseurs des ajustables R4-

R6-R8-R10 en sens antihoraire de façon à faire arriver sur les grilles contrôle de toutes les lampes finales la tension négative maximum de 60 volts environ.

Important : Les plaques et les grilles blindées des lampes finales, comme le pont redresseur RS1 et les condensateurs électrolytiques C5-C6 sont soumis à des tensions éle-

vées. Il est donc recommandé de ne pas toucher les broches de ces composants. Noter également que lors du retrait de la tension secteur 220 volts à l'amplificateur, les condensateurs électrolytiques C5-C6 maintiennent leur charge pendant plusieurs minutes. Il est donc prudent de patienter 10 minutes avant d'intervenir sur le montage et manipuler les fils parcourus par la haute tension.

Brancher les enceintes dans les sorties puis commuter un multimètre sur 2,5 ou 3 volts pleine échelle courant continu CC.

Relier les pointes de touche aux deux broches de la résistance bobinée R63 placée à droite à proximité de la lampe V5, en orientant la pointe négative vers la masse (voir fig.9).

Tourner très lentement le curseur de l'ajustable R10 jusqu'à affichage d'une tension de 1,25 volt sur le multimètre.

Déplacer les pointes sur la résistance bobinée R64 de droite à proximité de la lampe V6, puis tourner le curseur de l'ajustable R8 jusqu'à affichage de 1,25 volt.

Déplacer les pointes sur la résistance R64 de gauche montée à proximité de la lampe V6 puis tourner le curseur de l'ajustable R6 jusqu'à lecture de 1,25 volt.

Pour terminer, placer les pointes sur la résistance bobinée R65 de gauche placée à proximité de la lampe V5, puis tourner le curseur de l'ajustable R4 jusqu'à lecture d'une tension de 1,25 volt toujours. Nota : cette valeur de 1,25 volt est identique pour les lampes type KT.88 et EL.34.

Lorsque les courants de repos sont parfaitement réglés, les



Audio

LISTE DES COMPOSANTS LX.1320 - LX.1321 LX.1322

R1 = 1 MégOhm 1/4 watt	*R46 = 1 MégOhm 1/2 watt	*C21 = 100 µF elec. 400 volts
R2 = 10 Kohms 1/4 watt	*R47 = 1 MégOhm 1/2 watt	*C22 = 100 µF elec. 400 volts
R3 = 33 Kohms 1/4 watt	*R48 = 1 Kohm 1 watt	*C23 = 120 000 µF elec.
R4 = 10 Kohms 1/4 watt	*R49 = 100 Kohms 2 watts	250 volts
R5 = 33 Kohms 1/4 watt	*R50 = 100 Kohms 2 watts	*C24 = 220 000 µF elec.
R6 = 10 Kohms 1/4 watt	*R51 = 1 500 ohms 1/2 watt	400 volts
R7 = 33 Kohms 1/4 watt	*R52 = 2 200 ohms 1/2 watt	*C25 = 220 000 µF elec.
R8 = 10 Kohms 1/4 watt	*R53 = 22 Kohms 2 watts	400 volts
R9 = 22 Kohms 1/4 watt	*R54 = 22 Kohms 2 watts	*C26 = 100 µF elec. 400 volts
R10 = 1 MégOhm 1/4 watt	*R55 = 22 Kohms 2 watts	*C27 = 100 µF elec. 400 volts
R11 = 1 MégOhm 1/4 watt	*R56 = 22 Kohms 2 watts	*C28 = 1 nF polyester
R12 = 100 Kohms 1/4 watt	*R57 = 100 Kohms 1/2 watt	*C29 = 220 000 µF elec.
R13 = 100 Kohms 1/4 watt	*R58 = 100 Kohms 1/2 watt	400 volts
R14 = 100 Kohms 1/4 watt	*R59 = 100 Kohms 1/2 watt	*C30 = 220 000 µF elec.
R15 = 2 700 ohms 1/4 watt	*R60 = 100 Kohms 1/2 watt	400 volts
R16 = 100 Kohms 1/4 watt	*R61 = 10 Kohms 1/2 watt	*C31 = 22 µF elec. 50 volts
R17 = 39 Kohms 1/4 watt	*R62 = 10 Kohms 1/2 watt	*C32 = 22 µF elec. 50 volts
R18 = 39 Kohms 1/4 watt	*R63 = 22 ohms 10 watts	**C33= 10 µF elec. 63 volts
R19 = 100 Kohms 1/4 watt	*R64 = 22 ohms 10 watts	**C34= 220 µF elec. 25 volts
R20 = 2 700 ohms 1/4 watt	*R65 = 270 ohms 2 watts	**C35= 10 µF elec. 63 volts
R21 = 470 Kohms 1/4 watt	*R66 = 270 ohms 2 watts	**C36= 100 nF polyester
R22 = 680 Kohms 1/4 watt	**R67= 10 Kohms 1/4 watt	**C37= 4,7 µF elec. 63 volts
R23 = 22 Kohms 1/4 watt	**R68= 470 ohms 1/4 watt	**C38= 10 µF elec. 63 volts
R24 = 10 Kohms 2 watts	**R69= 10 Kohms 1/4 watt	*Z1 = self double mod.TA30
R25 = 470 Kohms 1/4 watt	**R70= 10 Kohms 1/4 watt	DS1-DS5 = Diodes 1N.4150
R26 = 1 500 ohms 1/4 watt	**R71= 10 Kohms 1/4 watt	**DS6-DS7 = Diodes 1N.4150
R27 = 68 Kohms 1/4 watt	**R72= 470 ohms 1/4 watt	**DL1-DL2 = LED bicolore
R28 = 47 Kohms 1/4 watt	**R73= 470 ohms 1/4 watt	V1 = lampe ECC.83
R29 = 10 Kohms 1/4 watt	**R74= 10 Kohms ajustable	V2 = lampe ECC.82
R30 = 47 Kohms 1/4 watt	**R75= 10 Kohms 1/4 watt	*V3-V4 = lampe ECC.82
R31 = 4 700 ohms 1/4 watt	C1 = 1 µF polyester	*V5-V6 = lampe KT88
R32 = 100 Kohms 1/4 watt	C2 = 100 pF céramique	ou EL.34
R33 = 10 Kohms 1/4 watt	C3 = 100 pF céramique	**IC1 = REF 25Z
R34 = 470 Kohms pot.lin.	C4 = 22 µF elec. 25 volts	**IC2 = LM.324
R35 = 470 Kohms pot.log.	C5 = 22 µF elec. 450 volts	*T1 = transfo de sortie
*R36 = 22 Kohms 2 watts	C6 = 22 µF elec. 450 volts	TA.115
*R37 = 68 ohms 1/2 watt	C7 = 22 µF elec. 450 volts	J1 = cavalier
*R38 = 390 ohms 1/2 watt	C8 = 100 nF pol. 400 volts	S1 = commutateur 2 voies
*R39 = 10 Kohms 1/2 watt	C9 = 3 300 pF polyester	4 pos.
*R40 = 47 Kohms 2 watts	C10 = 10 nF polyester	S2 = inverseur
*R41 = 22 Kohms 2 watts	C11 = 39 pF céramique	RELAIS 1-5 = relais 12 V 2 v.
*R42 = 22 Kohms 2 watts	C12 = 1 µF pol. 100 volts	**µA1 = vu-mètre 200 microA
*R43 = 22 Kohms 2 watts	C13 = 1 µF polyester	Nota : Liste des composants va-
*R44 = 22 Kohms 2 watts	C14 = 22 µF elec. 450 volts	lable pour un seul canal. Sur la
*R45 = 1 MégOhm 1/2 watt	C15 = 22 µF elec. 450 volts	platine LX.1320 monter les compo-
	C16 = 1 µF pol. 100 volts	sants non précédés d'astérisque.
	C17 = 1 µF polyester	Les composants précédés d'un
	C18 = 22 µF elec. 450 volts	astérisque (*) seront placés sur la
	*C19 = 1 µF elec.	platine LX.1321 et ceux précédés
	*C20 = 5 600 pF pol. 10 00 volts	de deux astérisques (**) sur la
		platine LX.1322.

LED bicolores restent éteintes en usage normal. Il est possible que, lors de forts pics de puissance, elles arrivent à s'éclairer, signe d'une baisse de tension au sein de l'appareil.

Lorsqu'en absence de signal elles s'allument de couleur verte, cela signifie que les ajustables qui fournissent la tension négative aux grilles des amplis sont réglés sur une valeur légèrement inférieure à la valeur conseillée.

Si après une longue période fonctionnement (plusieurs mois) une LED reste éteinte, une autre s'allume rouge et l'autre verte, il convient de retoucher les ajustables de façon que les quatre LED restent éteintes.

Régler maintenant les deux ajustables R74 présents sur les vu-mètre.

Placer à mi-course le bouton du potentiomètre de balance puis injecter sur une seule entrée un signal d'environ 1 000-2 000 Hz prélevé d'un générateur BF. Placer ensuite le volume au minimum et régler l'ajustable R74 jusqu'à faire dévier l'aiguille de l'instrument sur la graduation 3-4 dB en rouge.

Introduire ensuite le même signal issu d'un générateur BF sur le canal opposé et régler l'autre ajustable R74 jusqu'à faire dévier l'aiguille de l'instrument sur la même graduation (3-4 dB en rouge).

Ce dernier réglage achevé, relier à votre amplificateur le signal provenant d'un Pick-Up ou d'un CD stéréo pour apprécier tout le bénéfice du temps passé à la réalisation de ce montage qui en vaut tout de même la peine.

COUT DE REALISATION

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage d'entrée LX.1320 comprenant circuit imprimé, relais, potentiomètres, deux lampes ECC83 et deux lampes ECC82 (voir fig.6-8) aux environs de **1281,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage final LX.1321 comprenant circuit imprimé, double self TA30, deux transformateurs de sortie TA115 ultralégers, borniers pour les sorties, quatre lampes ECC82 et quatre lampes KT88 (voir fig.7-8) aux environs de **3130,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage vu-mètre LX.1322 comprenant circuit imprimé et deux Vu-Mètres (voir fig.14) aux environs de **469,00 F**

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation de l'étage d'alimentation LX.1323 comprenant circuit imprimé, transformateur d'alimentation TA255, pont redresseur et condensateurs électrolytiques hautes tensions (voir fig.4-15) aux environs de **1331,00 F**

Boîtier métallique MO.1320 (fig.19) avec plaque percée et sérigraphiée et deux panneaux chromés aux environs de **445,00 F**

Circuit imprimé LX.1320 environ **365,00 F**

Circuit imprimé LX.1321 environ **665,00 F**

Circuit imprimé LX.1322 environ **133,00 F**

Circuit imprimé LX.1323 environ **242,00 F**

Transformateur de sortie TA115 environ **675,00 F**

Transformateur d'alimentation TA255 environ **545,00 F**

Self double TA30 environ **145,00 F**

Le kit complet aux environs de **5990,00 F**

HB Composants

VOTRE SPECIALISTE EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

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

à 20 minutes de Paris, stationnement facile

HB Composants

7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU

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

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



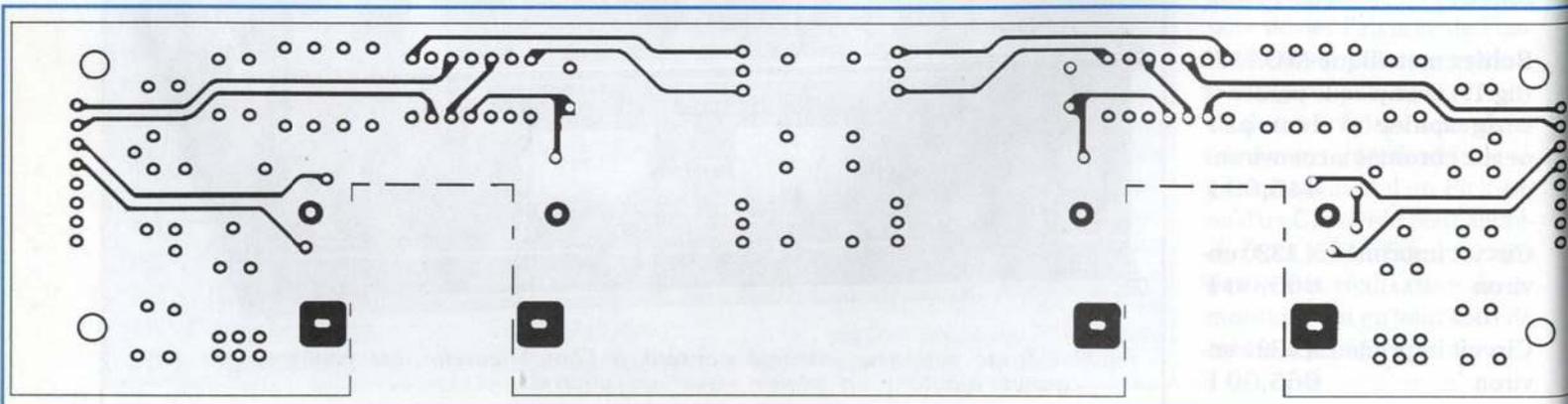
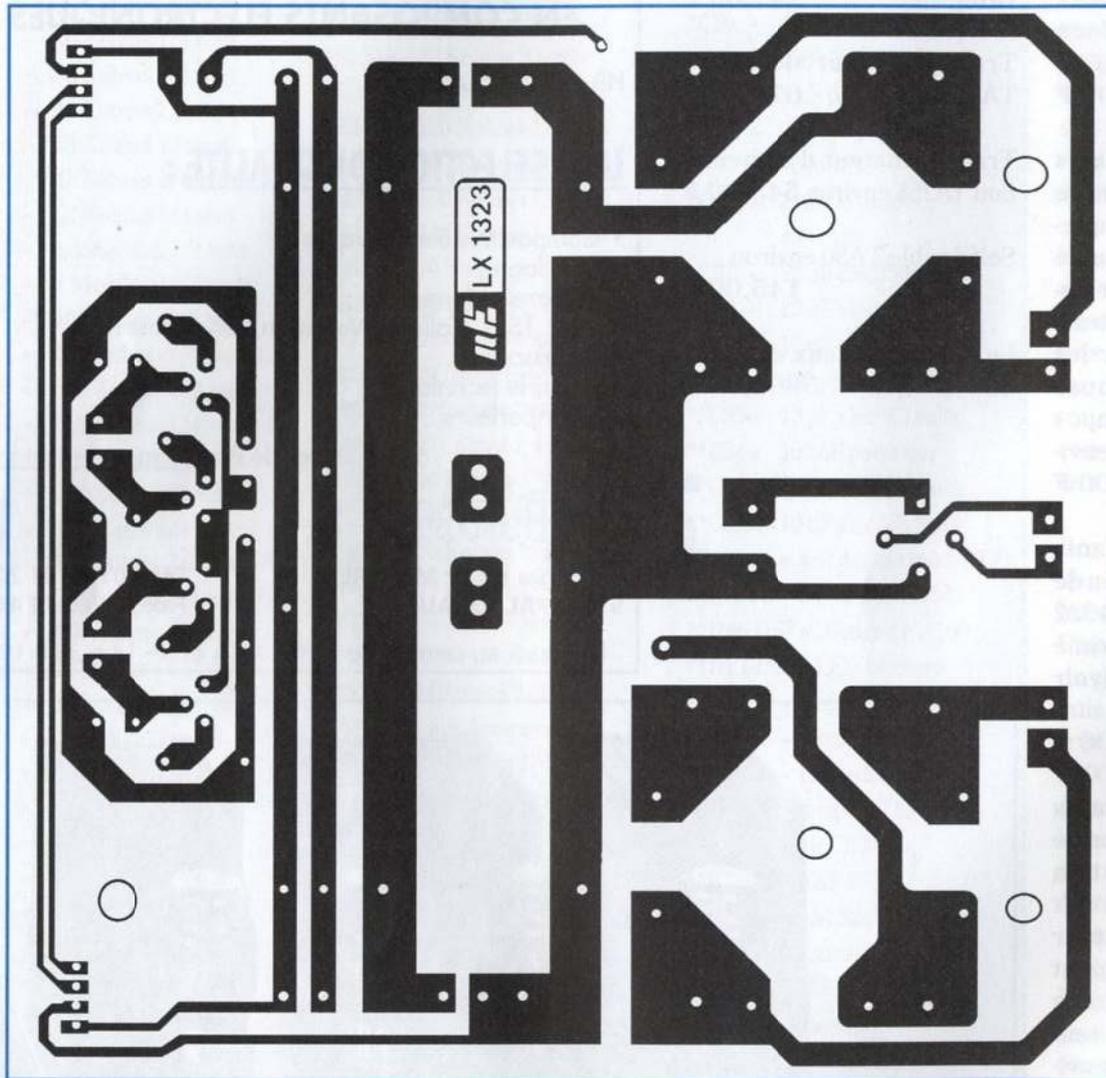
Fig.19 L'étage supérieur chromé confère à l'amplificateur une remarquable élégance ajoutant un plaisir visuel au charme.



Audio

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

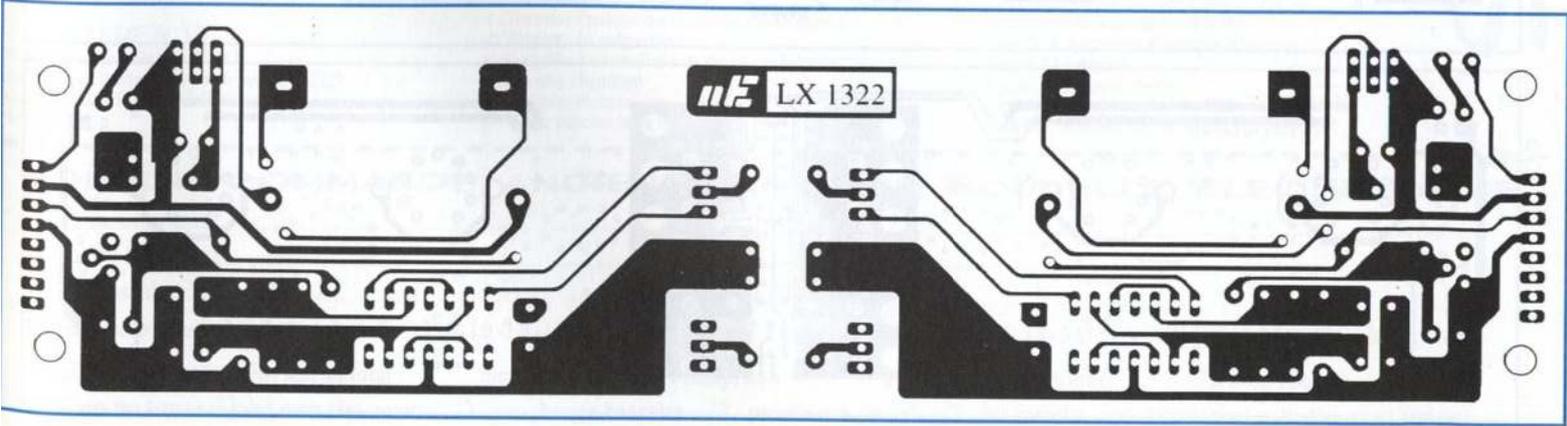
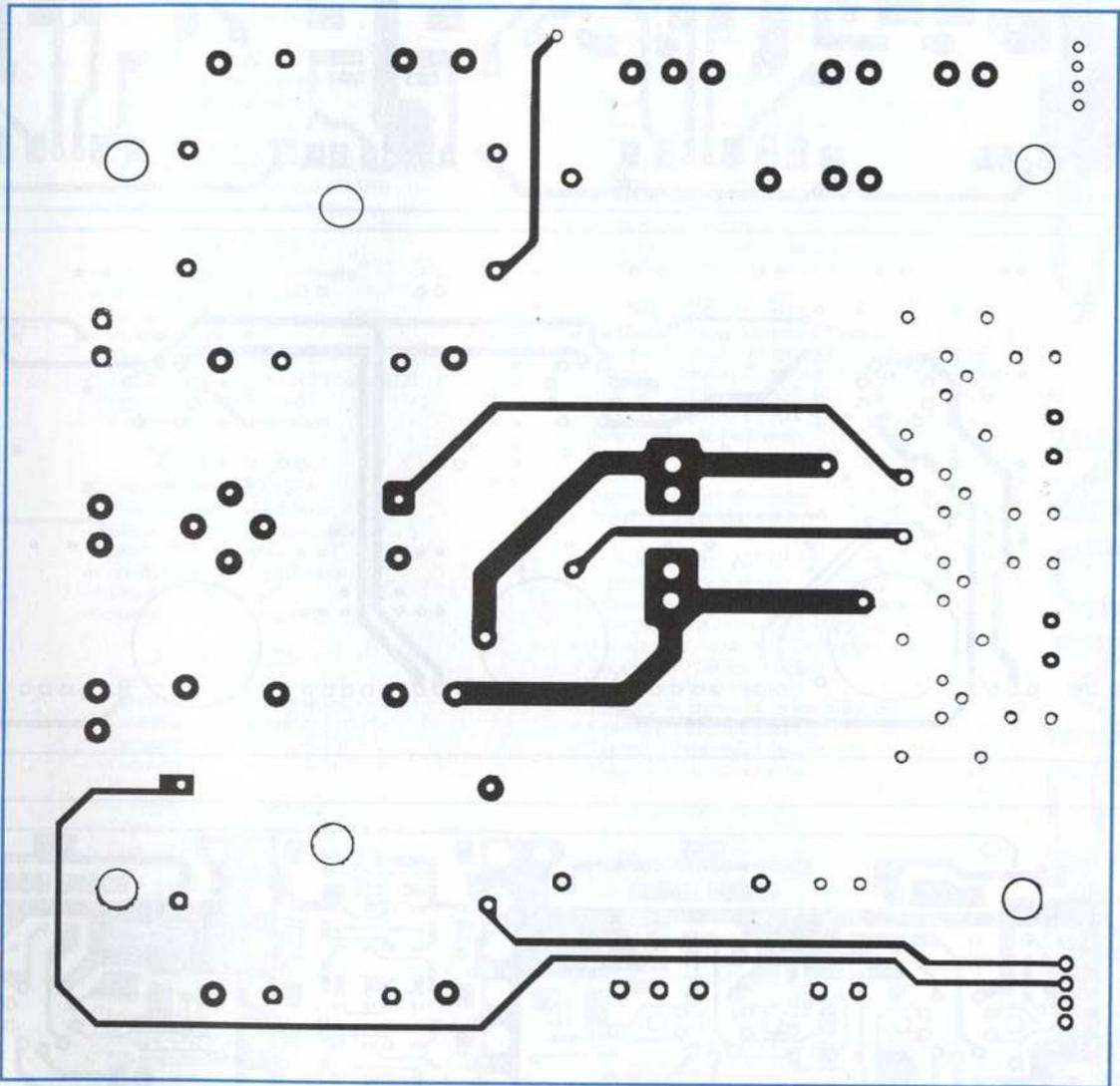
Puissance Max en sortie	40+40 Watts RMS	Signal sortie Tape	7 volts TMS
Configuration final	classe AB1	Signal Entrée Tape	350 mV RMS
Bande passante	20Hz à 25 KHz	Gain total	40 dB
Max distorsion	de 0,08% à 1 KHz	Impédance de sortie	8 ou 4 ohms
Rapport signal/bruit	94 dB	Tension anodique	430-470 volts
Diaphonie	96 dB	Consommation à vide	400 mA
Signal entrée Pick-Up	5 mV RMS	Consommation à puissance Max	1,2 ampère
Signal entrée CD	1 volt RMS	Triodes ECC.83	total 2
Signal entrée Tuner	350 mV RMS	Triodes ECC.82	total 6
Signal entrée Aux	350 mV RMS	Pentodes KT.88	total 4



**LISTE
DES COMPOSANTS
L. 1323**

- R1 = 100 Kohms 2 watts
- R2 = 100 Kohms 2 watts
- R3 = 10 Kohms 1/4 watt
- R4 = 22 Kohms ajustable
- R5 = 10 Kohms 1/4 watt
- R6 = 22 Kohms ajustable
- R7 = 10 Kohms 1/4 watt
- R8 = 22 Kohms ajustable
- R9 = 10 Kohms 1/4 watt
- R10 = 22 Kohms ajustable
- C1 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C2 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C3 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C4 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C5 = 1000 µF pol. 400 V.
- C6 = 1000 µF pol. 400 V.
- C7 = 1000 µF pol. 63 V.
- C8 = 100 nF polyester
- C9 = 100 nF polyester
- C10 = 100 nF polyester
- C11 = 100 nF polyester
- C12 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C13 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C14 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C15 = 10 nF pol. 1 000 V.
- C16 = 10000 µF elec. 50 V.
- C17 = 100 nF polyester
- C18 = 100 nF polyester
- RS1 = pont redres. 400V. 35A.
- RS2 = pont redres. 100V. 1A.
- RS3 = pont redres. 400 V. 35A.
- T1 = transfo d'alimentation
(mod.TA.255=
sec.340V.0,5A.-45V. 0,2A.
.11,5V. 1,5 A.-
3,15V.+3,15V. 4A.
- F1 = fusible 5A.
- S1 = interrupteur

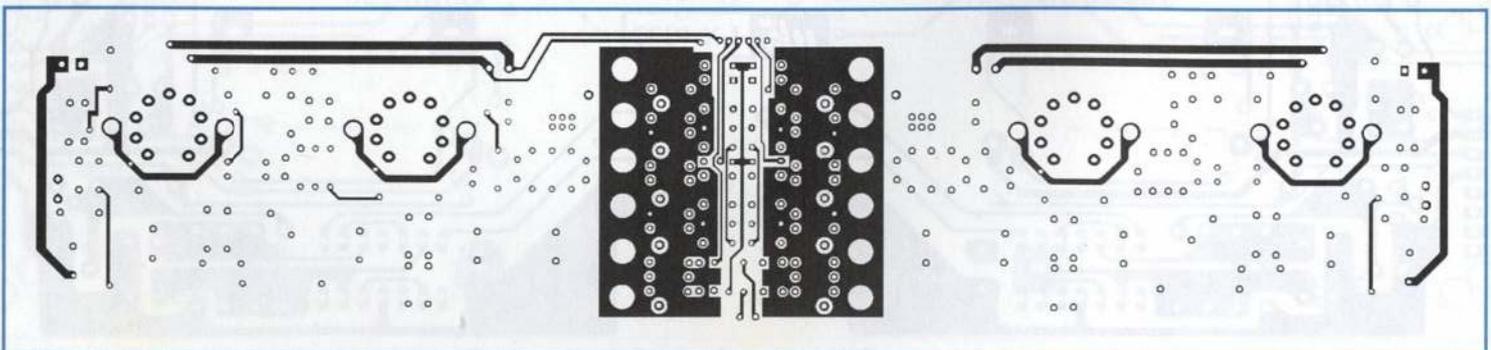
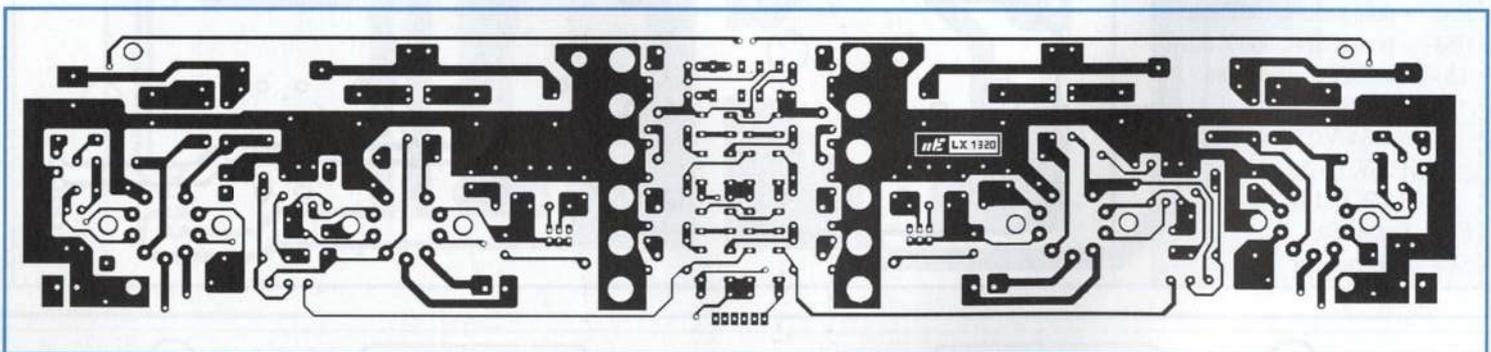
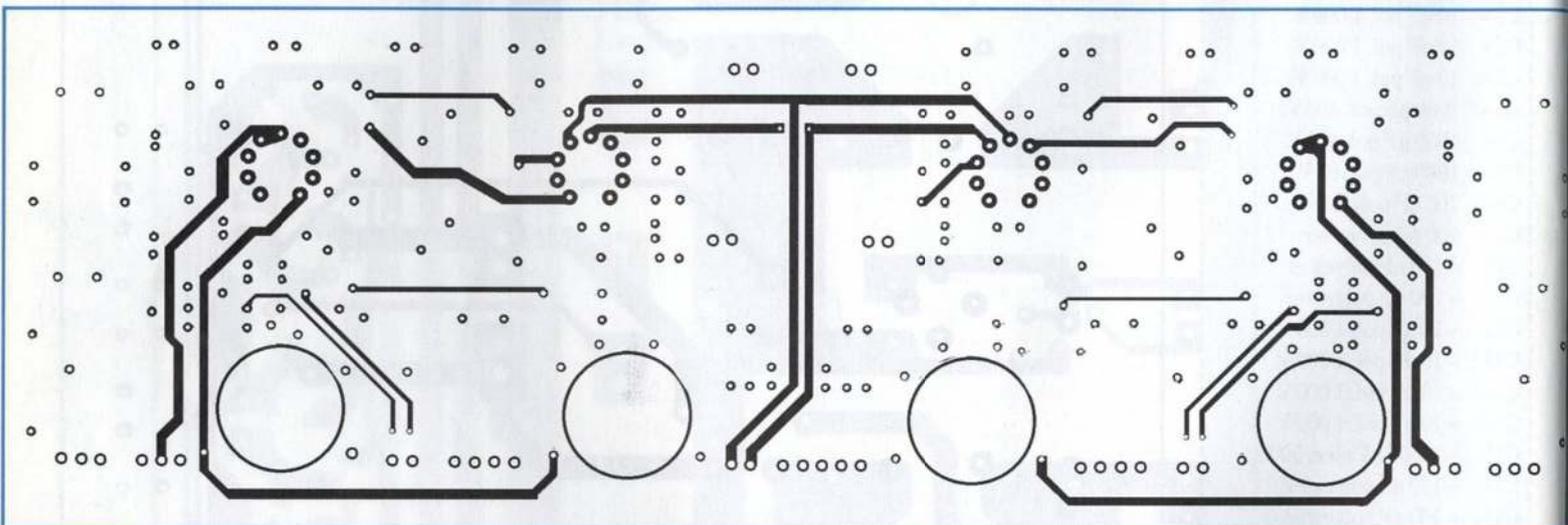
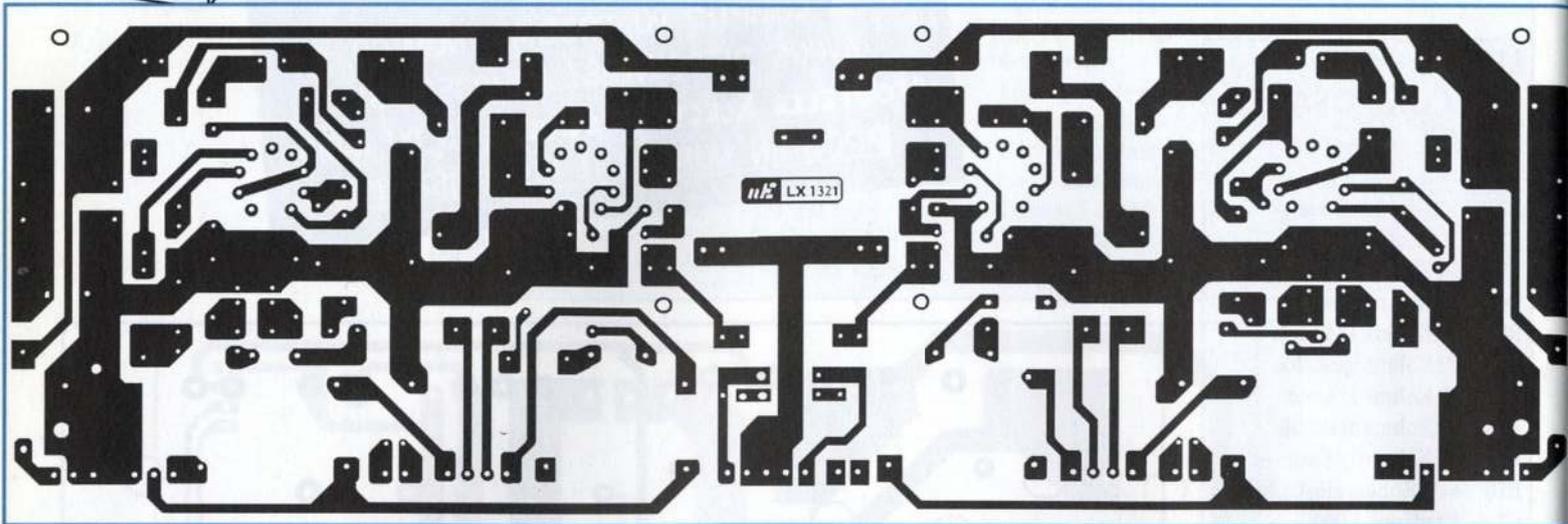
ATTENTION
A COMPTER DU PROCHAIN NUMÉRO,
VOUS RETROUVEREZ EN KIOSQUES
NOUVELLE ELECTRONIQUE LE 15 DU MOIS.
PROCHAIN NUMERO LE 15 FÉVRIER 1998.





Audio

Attention, les circuits LX1320 et LX1321 sont imprimés à l'échelle 1/2.



Générateur pour la ionophorèse

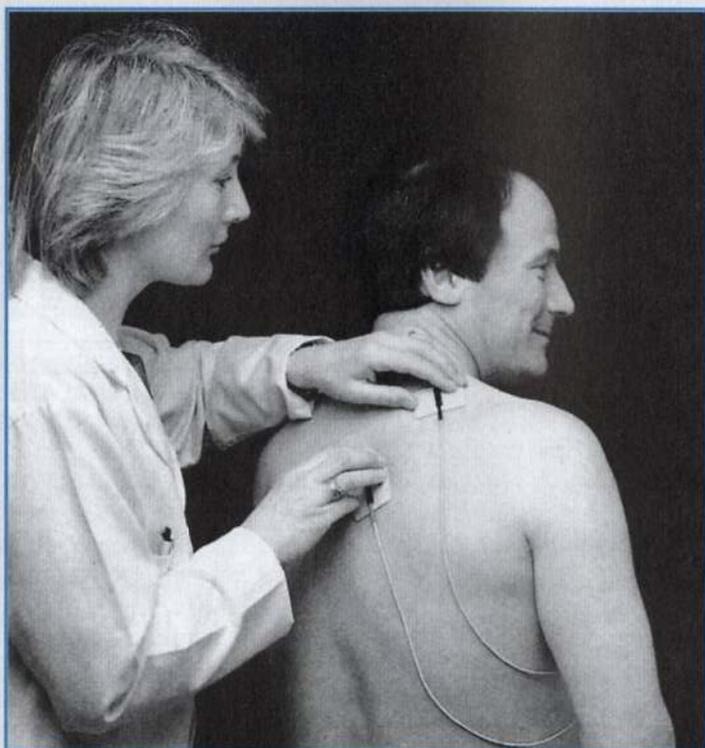
Des ions face aux maux

Sous le vocable «ionophorèse» se cache véritablement une technique assez peu connue qui exploite un courant pour faire passer les ions d'une substance chimique à travers l'épiderme. Un peu d'électronique pour optimiser ce procédé et voilà un appareil en mesure de soulager quelques douleurs.

LA IONOPHORESE

La présence d'affections d'origine arthritique ou musculaire

impose bien évidemment pour le sujet qui en est affecté une rapide élimination de la douleur.



Pour soulager ces douleurs, les moyens traditionnels font appel à une vaste gamme de principes actifs qui, pour développer leur action, doivent nécessairement traverser certains organes, estomac, foie, reins provoquant chez certaines personnes des effets collatéraux plus ou moins bien acceptés.

Pour éviter ces quelques désagréments, il est souhaitable que ces derniers ne soient pas introduits par voie orale.

En effet, s'il est possible d'atteindre directement la zone à traiter, sans circuler dans les organes dans lesquelles les substances chimiques qui composent le principe actif peuvent avoir des actions nocives, l'action réparatrice sera plus efficace et plus rapide.

La ionophorèse est une technique utilisée pour introduire un principe actif dans l'orga-

nisme à travers les pores de l'épiderme en utilisant une tension continue.

Cette technique est née d'après le constat qu'un massage prolongé sur la peau facilite l'absorption d'une pommade.

Le massage en effet provoque un surchauffement de la couche superficielle de la peau et une dilatation de ses pores. L'ouverture de ces derniers permet alors au composé actif de traverser la barrière sous cutanée.

L'épiderme manifestant toujours une certaine résistance à l'acceptation des substances externes, il convient alors de forcer cette introduction avec l'utilisation de solutions polarisées, composées d'ions négatifs ou d'ions positifs.

Nul n'ignore en effet que les ions positifs sont attirés par un pôle négatif et les ions négatifs par un pôle positif.

Tous les générateurs de ionophorèse comportent deux plaques conductrices recouvertes de deux gaines de tissu. La substance active doit être placée sur la gaine qui assure le contact avec la partie à traiter.

Lorsqu'une substance est positive, il convient de relier au positif du générateur la plaque sur laquelle elle est versée. L'autre plaque sera quant à elle humidifiée avec de l'eau puis reliée au négatif du générateur et appliquée sur l'épiderme à une certaine distance (voir fig.2).

Pour une substance négative, il faut bien évidemment effectuer l'opération inverse.

Notons qu'il existe dans la pharmacopée, des substances bipolarisées, c'est à dire dosées suivant le même nombre d'ions positifs et négatifs. Dans ce cas, la plaque recevant cette substance bipolarisée peut indifféremment être raccordée au positif ou au négatif du générateur.

Lorsque les deux plaques sont alimentées par un courant continu, les ions pénètrent rapidement dans l'épiderme, produisant un effet bénéfique directement sur la zone à soulager.

Aujourd'hui, il est possible de se procurer de nombreuses substances actives adaptées à cette méthode auprès de votre pharmacien, mais il est recommandé de s'adresser à un médecin qui vous prescrira les produits idoines.

Dans le traitement de la cellulite, il est conseillé de recourir aux conseils des professionnels d'institut esthétique qui quotidiennement utilisent ces produits.

Le générateur de courant constant, partie intégrante du



montage, réduit automatiquement le courant en présence d'une augmentation de la conductibilité de la peau. Il l'augmente également lorsque la plaque n'adhère plus parfaitement à l'épiderme.

Après avoir réglé l'appareil sur une valeur déterminée, le courant reste constant en s'adaptant rapidement à toute variation de conductibilité de la peau.

Ce générateur de courant constant assure une absorption régulière et efficace du principe actif aussi bien sur les parties du corps peu conductrices (jointures, genou et coude), que sur les parties très conductrices (bras, cuisses, abdomen etc).. plus riches en tissus.

La ionophorèse présente de nombreux avantages :

- elle est indolore
- elle peut être utilisée par tous à l'exception des porteurs de Pace-Maker et des femmes enceintes.
- elle permet d'introduire dans

le corps des substances actives en obtenant immédiatement un résultat sans effets secondaires collatéraux indésirables.

- elle permet aux ions de se combiner plus facilement aux protéines plasmatiques, sans altérer son efficacité même avec des quantités moindres.

- elle provoque l'amélioration du trophisme tissulaire soit la nutrition des tissus musculaires et nerveux.

- elle possède un fort effet antalgique

- elle facilite la réabsorption des molécules d'eau qui emmagasinées dans les tissus sous-cutanés, provoquent d'inesthétiques gonflements adipeux.

- elle favorise la circulation lymphatique et élimine les impuretés ou substances cataboliques qui de par leur stagnation dans les tissus, tendent à enflammer les cellules.

Après cette introduction sur cette technique, abordons la description du montage.

SCHEMA ELECTRIQUE

Un appareil pour la ionophorèse n'est qu'un générateur de tension continue contrôlé en courant qui facilite le passage des substances actives à travers la barrière représentée par l'épiderme qui recouvre le corps humain sans que le sujet ne ressente de douleur.

La résistance ohmique de notre corps peut varier de quelques milliers d'ohms, lorsque les plaques sont placées très proches jusqu'à quelques dizaines de milliers d'ohms lorsqu'elles sont apposées à une certaine distance l'une de l'autre.

Un appareil de la sorte se doit d'être capable de générer un

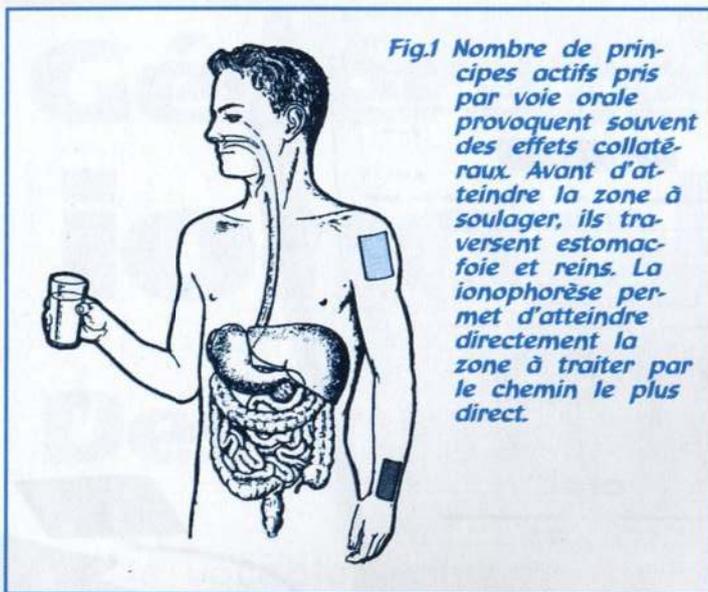


Fig. 1 Nombre de principes actifs pris par voie orale provoquent souvent des effets collatéraux. Avant d'atteindre la zone à soulager, ils traversent estomac, foie et reins. La ionophorèse permet d'atteindre directement la zone à traiter par le chemin le plus direct.

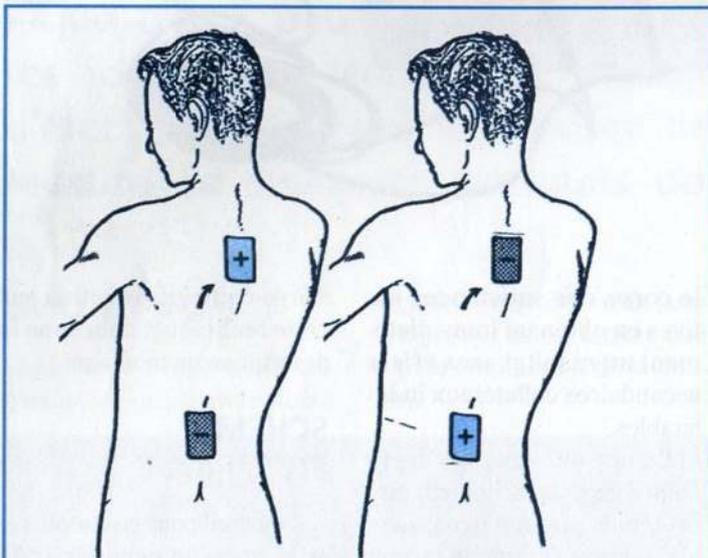


Fig. 2 Les substances utilisées par la ionophorèse sont polarisées. Le produit de polarité positive doit être versé sur la plaque reliée au positif d'alimentation. Le produit de polarité négative sera versé sur la plaque reliée au négatif d'alimentation.

courant constant indépendamment de la position des deux plaques, de la conductibilité de la solution active utilisée ou de la sensibilité de l'épiderme. Aussi l'appareil doit-il faire varier automatiquement la tension sur les deux plaques de façon à faire défilé toujours le même courant. Lorsque le générateur est réglé sur un courant de 4 mil-

liampères et que les deux plaques sont placées sur une partie du corps qui oppose une résistance de 3 Kohms, le montage doit automatiquement fournir en sortie une tension égale à :
 $U(\text{volt}) = [R(\text{ohm}) \times I(\text{mA})] : 1\ 000$
 soit une tension de :
 $(3\ 000 \times 4) : 1\ 000 = 12 \text{ volts}$
 Si après quelques minutes, la peau oppose une résistance

supérieure, par exemple de 5 Kohms parce que la quantité de solution sous la plaque s'épuise, le générateur doit immédiatement augmenter la tension en la portant de 12 volts initiaux à 20 volts pour faire toujours circuler l'intensité de 4 milliampères :

$(5\ 000 \times 4) : 1\ 000 = 20 \text{ volts}$
 Lorsque les deux plaques sont très espacées l'une de l'autre pour une résistance d'épiderme de 20 Kohms par exemple, le générateur doit fournir une tension plus élevée de façon à toujours faire circuler une intensité de 4 milliampères, soit :
 $(20\ 000 \times 4) : 1\ 000 = 80 \text{ volts}$
 Pour comprendre comment s'effectue cette régulation automatique de la tension et donc du courant, consulter le schéma électrique reproduit en fig. 7.

Ce schéma est divisé en deux étages distincts :
 Un Générateur de courant constant et un Temporisateur avec Start et Stop.

GÉNÉRATEUR DE COURANT CONSTANT

Cet étage reproduit sur la partie supérieure du schéma, se compose du circuit intégré IC1, de trois transistors TR1-TR2-TR3, du MOSFET de puissance MFT1 et de la barre à 10 LED.

Pour élever la tension d'alimentation de 12 volts sur les valeurs nécessaires pour la ionophorèse, on utilise le circuit intégré UC.3843 provenant de SGS/THOMSON.

Ce circuit intégré, (voir fig. 5) renferme un étage oscillateur (broche 4), un étage qui permet de faire varier la tension de sortie (broche 2), un étage de contrôle qui ajuste automatiquement la tension de sortie

(broche 3) de façon à faire défilé sur les plaques un courant constant et un étage de sortie (broche 6).

En appliquant sur la broche 4 une résistance et un condensateur, l'étage oscillateur fournit à la sortie broche 6 un signal carré, dont le rapport cyclique peut être changé en agissant aussi bien sur la broche 2 que sur la broche 3 (voir fig. 6).

Le calcul de la fréquence générée s'effectue à l'aide de la formule suivante :

$F(\text{KHz}) = 1\ 720 : [R(\text{Kohm}) \times C(\text{nanoF})]$
 Avec pour R1 une valeur de 10 Kohms et pour C3 une valeur de 3,3 nanofarad, la fréquence de travail de l'oscillateur avoisine 52 KHz :

$1\ 720 : (10 \times 3,3) = 52,12 \text{ KHz}$
 La largeur du palier du niveau logique 1 du signal carré est proportionnellement en relation avec la tension nécessaire en sortie.

Très faible pour une tension de quelques volts, le rapport cyclique est de 50% lorsque la sortie nécessite une tension d'environ 50-60 volts, pour être supérieur lorsque la sortie exige une tension d'environ 100-130 volts (voir fig. 6).

En présence du niveau logique 1, le MOSFET MFT1 se porte en conduction en court-circuitant à la masse la self Z1 qui emmagasine ainsi de l'énergie.

En présence du niveau logique 0, le MOSFET MFT1 ne conduit pas, ce qui permet à la self Z1 de restituer l'énergie emmagasinée vers la diode DS1.

Les pics positifs délivrés par la diode DS1 seront utilisés pour charger les trois condensateurs électrolytiques de 47 microfarads 50 volts placés en série (voir C6-C7-C8) et cette tension positive emmagasinée est appli-

quée, via la résistance R12, au bornier de sortie positif.

Le bornier négatif est au contraire relié à l'émetteur du transistor PNP TR3 affecté au contrôle du courant qui parcourt les plaques placées sur l'épiderme.

Pour changer manuellement le rapport cyclique du signal carré, il suffit d'agir sur le potentiomètre R10.

Après avoir déterminé manuellement le réglage adéquat, le transistor TR3 s'occupe de le maintenir constant.

Si pour une raison quelconque ce courant augmente, la tension aux bornes de la résistance R13 placée entre le collecteur de TR3 et la masse augmente également.

Cette tension étant injectée sur la broche du potentiomètre R10, la tension sur la broche 2 de IC1 augmente aussi, et par conséquent le rapport cyclique du signal carré change automatiquement provoquant la réduction de la tension en sortie.

Le bargraph à Led (10 points) relié à l'ajustable R11 placé en parallèle à la résistance R13 est destiné à la visualisation de la valeur du courant qui défile entre les deux plaques.

Chacune des LED visualise un courant d'environ 1 milliampère, ce qui permet une lecture jusqu'à 10 milliampères.

Les deux diodes zener de 100 et 33 volts (DZ1-DZ2), reliées entre la sortie de la diode DS1 et la broche 2 du circuit intégré IC1, constituent un circuit de protection visant à limiter la tension de sortie maximum à une valeur de 133 volts.

Il est sous entendu que chaque fois que les plaques seront éloignées de l'épiderme sans avoir placé le potentiomètre R10 au minimum, le montage détectant une résis-

tance ohmique en augmentation de plusieurs MégOhms, augmentera en conséquence la tension de sortie.

Le transistor TR1 relié avec la base à la broche 4 de l'étage oscillateur de IC1 et avec l'émetteur à la broche 3 est utilisé pour rendre plus raide les flancs des transitions du niveau logique 1 au niveau logique 0 pour le signal carré qui pilote le Gate du Mospower MFT1.

Le transistor TR2 relié par son Collecteur à la broche 1 de IC1 est affecté au blocage du fonctionnement de l'étage oscillateur.

Quand de l'étage temporisateur arrive un niveau logique 1 sur la base du transistor TR2, le générateur se bloque et les plaques ne reçoivent plus aucune tension.

Lorsque la base de TR2 est en présence d'un niveau logique 0, le générateur commence à fonctionner en fournissant ainsi aux deux plaques la tension nécessaire.

ETAGE DE TEMPORISATION.

Cet étage reproduit sur la partie inférieure du schéma élec-

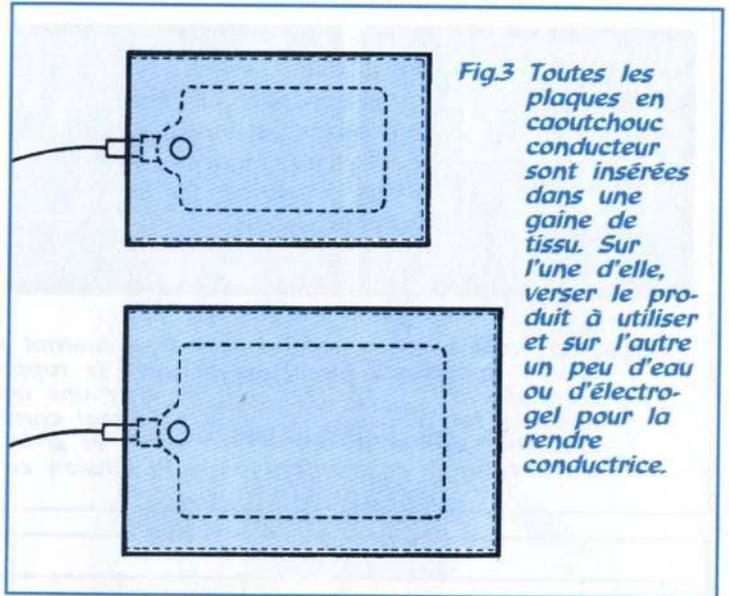


Fig.3 Toutes les plaques en caoutchouc conducteur sont insérées dans une gaine de tissu. Sur l'une d'elle, verser le produit à utiliser et sur l'autre un peu d'eau ou d'électro-gel pour la rendre conductrice.



Fig.4 La plaque en caoutchouc conducteur est placée dans la gaine de tissu. La gaine contenant le produit sera appliquée sur la zone à traiter. L'autre gaine est placée à une certaine distance.

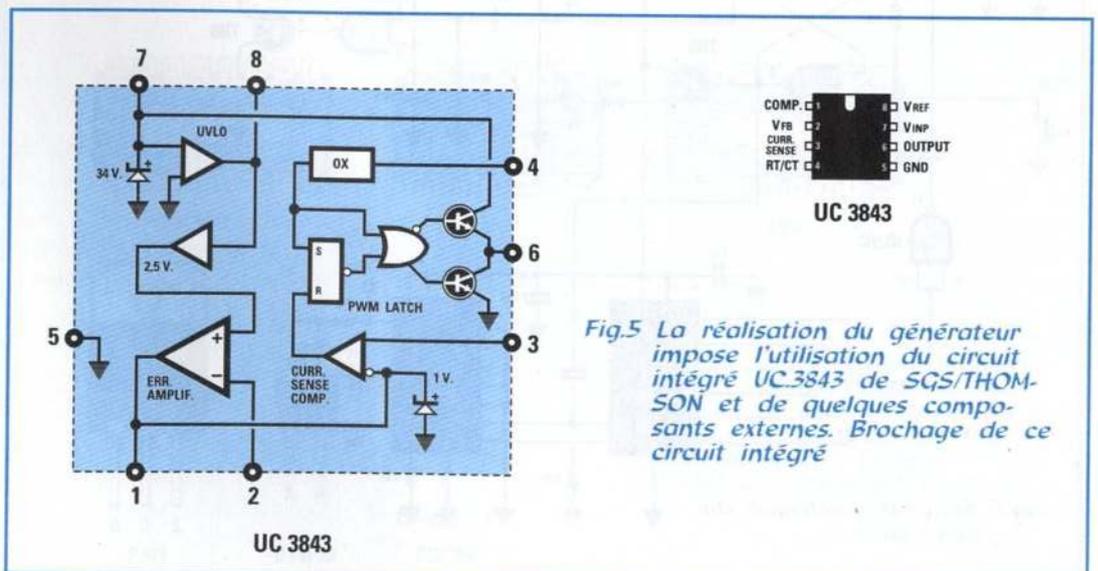


Fig.5 La réalisation du générateur impose l'utilisation du circuit intégré UC.3843 de SGS/THOMSON et de quelques composants externes. Brochage de ce circuit intégré

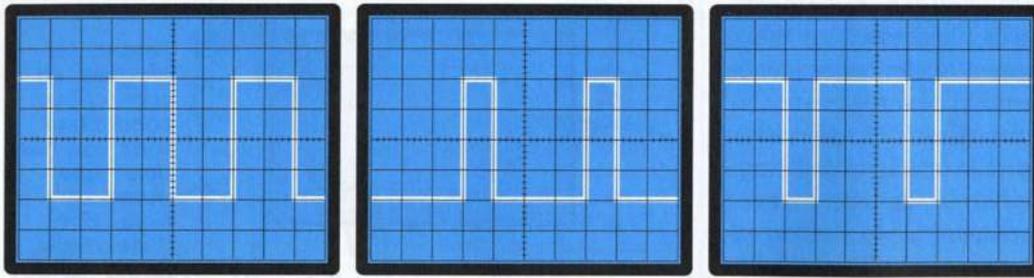


Fig.6 Pour faire circuler toujours le même courant sur les plaques, ce circuit intégré adapte de façon automatique le rapport cyclique du signal carré délivré par la broche 6. Si pour une quelconque raison, le courant sur les plaques augmente, le signal carré se rétrécit en réduisant automatiquement la tension en sortie et si le courant diminue le signal carré s'élargit augmentant alors la tension en sortie.

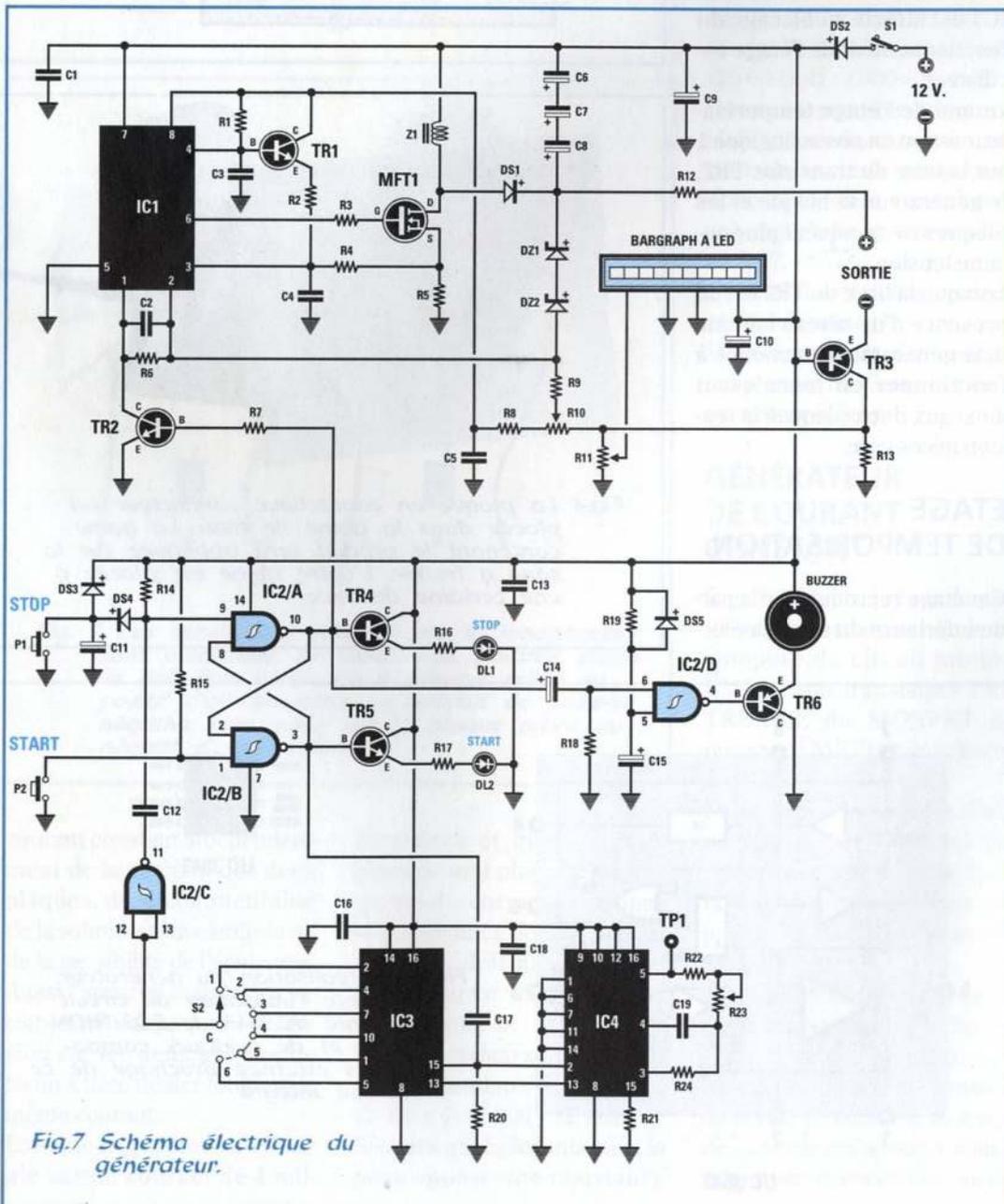


Fig.7 Schéma électrique du générateur.

trique comprend trois circuits intégrés IC2-IC3-IC4, trois transistors TR4-TR5-TR6 et un buzzer.

Le circuit intégré IC4, un timer programmable C/Mos type 4536 renferme un oscillateur R/C et une chaîne de diviseurs en mesure de diviser par 16 777 216 au maximum. Dans le montage, la chaîne des diviseurs est prédéfinie pour diviser jusqu'à 1 048 576 fois.

Une capacité de 2 200 pF (voir C19) et une résistance de 39 Kohms en série à un ajustable de 10 Kohms (voir R23) placés sur l'étage oscillateur, permettent d'obtenir une fréquence comprise entre 3 300 et 4 100 Hz environ. Après avoir réglé l'ajustable R23 de façon à obtenir une fréquence de 3 495 HZ, en programmant la division interne par 1 048 576 fois, la sortie broche 13 délivre une fréquence égale à :

$3\,495 : 1\,048\,576 = 0,003\,333\text{ Hz}$
soit une impulsion, toutes les :
 $1 : 0,003\,333 = 300$ secondes
qui correspondent à une impulsion positive toutes les
 $300 : 60 = 5$ minutes

Cette impulsion est appliquée sur l'entrée broche 13 de IC3, un Decade/Counter/Diviser C/Mos type 4017.

Ses différentes broches de sortie délivrent, via le commutateur rotatif S2, une impulsion positive toutes les :

- 5 minutes pour la broche 2
- 10 minutes pour la broche 4
- 15 minutes pour la broche 7
- 20 minutes pour la broche 10
- 25 minutes pour la broche 1
- 30 minutes pour la broche 5

A chaque mise sous tension du montage via l'interrupteur S1, le Flip/Flop type Set-Reset composé des deux Nand IC2/A- IC2/B porte la sortie 10 au niveau logique 1, qui en

polarisant la base du transistor TR4 provoque l'allumage de la LED rouge DL1 (STOP). Ce niveau logique 1 atteint la base du transistor TR2 qui en se portant en conduction court-circuite à la masse la broche du circuit intégré IC1 présent dans l'étage du générateur de courant pour en bloquer le fonctionnement.

Dans ces conditions, la prise de sortie ne délivre plus aucune tension.

A l'appui sur le poussoir P2 (start), le flip-flop inverse les niveaux logiques sur ses sorties 10-3 et la broche 10 est affectée d'un niveau logique 0 et la broche 3 d'un niveau logique 1.

Ce niveau logique atteint la base du transistor TR5 et la LED verte DL2 (Start) s'allume.

Chaque fois que la broche 3 du flip-flop se porte au niveau logique 1, sur ses broches reset 2-15 des circuits intégrés IC4-IC3 arrive, via le condensateur C17, une impulsion positive et alors ces deux circuits intégrés commencent à fonctionner régulièrement.

Puisque la broche 10 du flip-flop se trouve en présence d'un niveau logique 0, l'absence de polarisation sur la base du transistor TR2 élimine le court-circuit présent sur la broche 1 de IC1 et ainsi sur les deux plaques est obtenue la tension continue nécessaire.

Lorsque le commutateur S1 est positionné pour un temps de 15 minutes, la broche 7 de IC3 délivre après 15 minutes une impulsion au niveau logique 1. Le Nand IC2/C, configuré en inverseur, présente sur sa sortie broche 11 un niveau logique 0 qui décharge vers la masse le condensateur C12.

On obtient alors la même opération qu'en sollicitant le pous-

soir P1 de STOP. En pratique, le flip-flop inverse les niveaux logiques sur les deux sorties 10-3 et par conséquent on se trouve à nouveau en présence d'un niveau logique 1 sur la broche 10 et un niveau logique 0 sur la broche 3.

Dans ces conditions, le fonctionnement du générateur de courant constant et le temporisateur est bloqué.

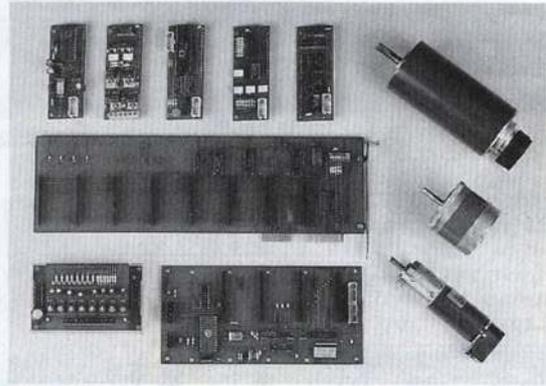
Le niveau logique 1 présent sur la broche 10 du flip-flop s'occupe de charger le condensateur électrolytique C14 placé sur l'entrée broche 6 du Nand IC2/D.

Dans le laps de temps inhérent à la charge de C14, sur la sortie de ce Nand est présent un niveau logique 1, qui en polarisant la base du transistor TR6 le porte en conduction faisant ainsi actionner le buzzer qui signale que les 15 minutes sont écoulées (temps programmé par le commutateur S2).

Système IMPACK

Interfaces modulaires pour Micro-Ordinateur.

La méthode astucieuse pour réaliser les applications les plus originales.



IMPACK se compose d'une carte support, (en liaison série, ou parallèle.) et de plus de 30 modules, qui s'enfichent sur les cartes supports.

Modules entrées/sorties logiques et analogiques, asservissement de moteurs courant continu et pas à pas, divers...

Exemple : modules relais + commande moteur + mesures analogiques + Afficheurs +...

livré avec notice en français et exemples de programme.

Catalogue sur demande

SIDENA 302 avenue de Neuville 78950 GAMBAIS

Tél : (1) 34 87 19 05 Fax : (1) 34 87 19 06

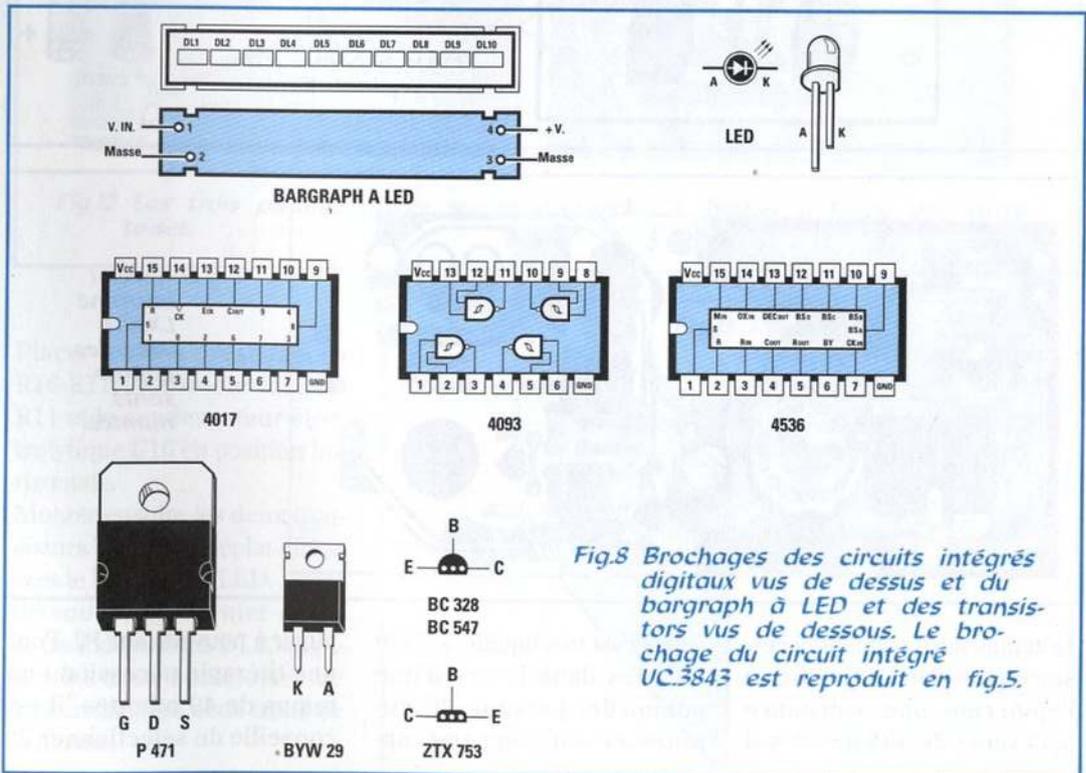


Fig.8 Brochages des circuits intégrés digitaux vus de dessus et du bargraph à LED et des transistors vus de dessous. Le brochage du circuit intégré UC.3843 est reproduit en fig.5.

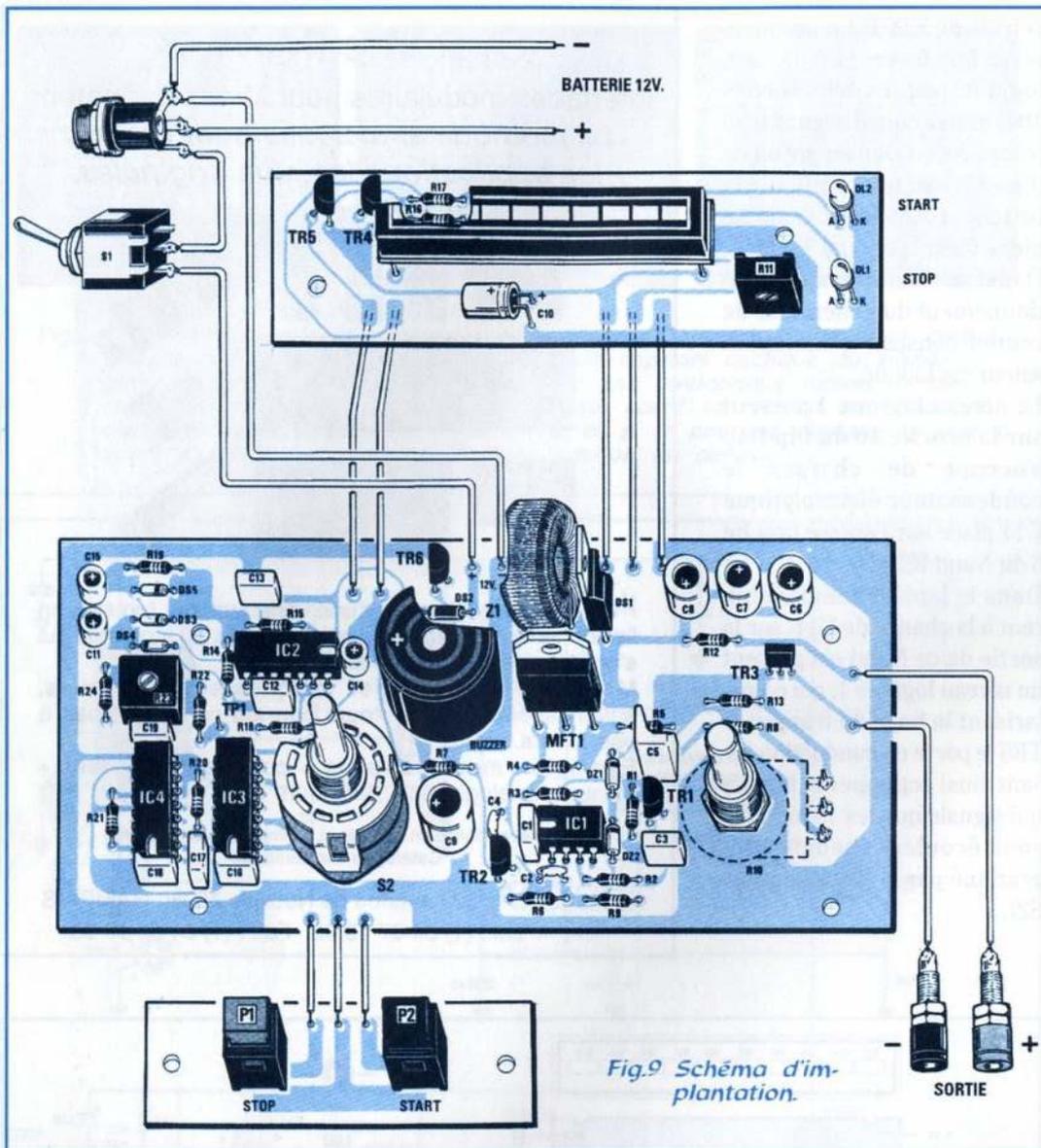


Fig.9 Schéma d'implantation.

minutes et d'appuyer une seconde fois sur P2.

20+20 = 40 minutes

Le poussoir STOP permet d'interrompre à tout instant le fonctionnement de l'appareil.

Pour des raisons évidentes de sécurité, l'alimentation du montage est assurée par une batterie étanche de 12 volts 1,1 ampère. Durant le fonctionnement, le montage consomme un courant de 120 milliampères et possède donc une autonomie de 9 heures environ.

Si le montage est destiné à un fonctionnement plus long, il est recommandé d'utiliser une batterie de capacité supérieure.

REALISATION PRATIQUE

Le générateur comporte trois circuits imprimés :

LX.1214 platine principale

LX.1214/B platine LED

LX.1214/C platine poussoirs.

Sur la platine LX.1214 monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.9.

Monter les supports pour les circuits intégrés. Insérer les résistances, l'ajustable R23 et les diodes.

A proximité du buzzer, monter la diode silicium DS2 (corps plastique), bague blanche orientée vers la gauche. Les diodes DS3-DS4-DS5 (corps en verre) verront leur bague noire dirigée selon la fig.9.

Les deux diodes zener DZ1 et DZ2, se différencient des diodes communes par les chiffres 33-100 gravés sur leur corps. Ces composants sont à placer à proximité du circuit intégré IC1 bague noire dirigée vers le MOSFET MFT1.

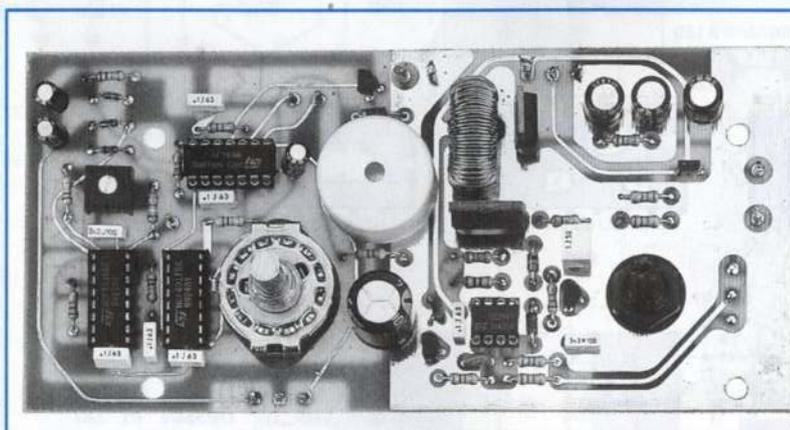


Fig.10 Circuit imprimé LX.1214 avec les composants montés.

Le temps normalement nécessaire pour faire absorber à l'épiderme une substance peut varier de 5-15 minutes si

celle-ci est très liquide, à 20-30 minutes dans le cas d'une pommade. Lorsque 30 minutes ne suffisent pas, ap-

puyer à nouveau sur P2. Pour une thérapie nécessitant un temps de 40 minutes, il est conseillé de sélectionner 20

Insérer les condensateurs céramiques, polyester et électrolytiques en respectant pour ces derniers les polarités des broches.

Placer les transistors TR1-TR2-TR6 méplat dirigé vers la gauche (voir fig.9).

Le transistor TR3 qui est légèrement arrondi verra son marquage ZTX.753 dirigé vers le potentiomètre R10.

Lors de l'implantation du MOSFET MFT1, orienter son radiateur vers la self Z1 et procéder de la sorte pour la diode de puissance DS1.

Il est recommandé de ne pas raccourcir les broches des transistors, ni celles du MOSFET ou de la diode DS1. A l'emplacement indiqué dans le schéma d'implantation, insérer la self Z1 et le buzzer, en orientant le signe + vers IC2.

En cas d'inversion, il ne fonctionne pas.

Placer le commutateur S2 côté composants.

Engager du côté cuivre le potentiomètre R10. Contrôler que la longueur de son axe est suffisante par rapport à S2.

Souder les broches du potentiomètre sur les pistes du circuit imprimé, puis insérer aux emplacements prévus les broches cylindriques qui seront ensuite utilisées pour souder les extrémités des fils nécessaires pour établir la liaison entre l'interrupteur de mise sous tension S1, les prises de sortie et le circuit imprimé de la barre à LED.

Placer sur leurs supports respectifs les circuits intégrés encoche de référence en U orientée selon la fig.9.

Sur le circuit imprimé LX.1214/B monter les composants conformément à la partie supérieure du schéma d'implantation reproduit en fig.9..

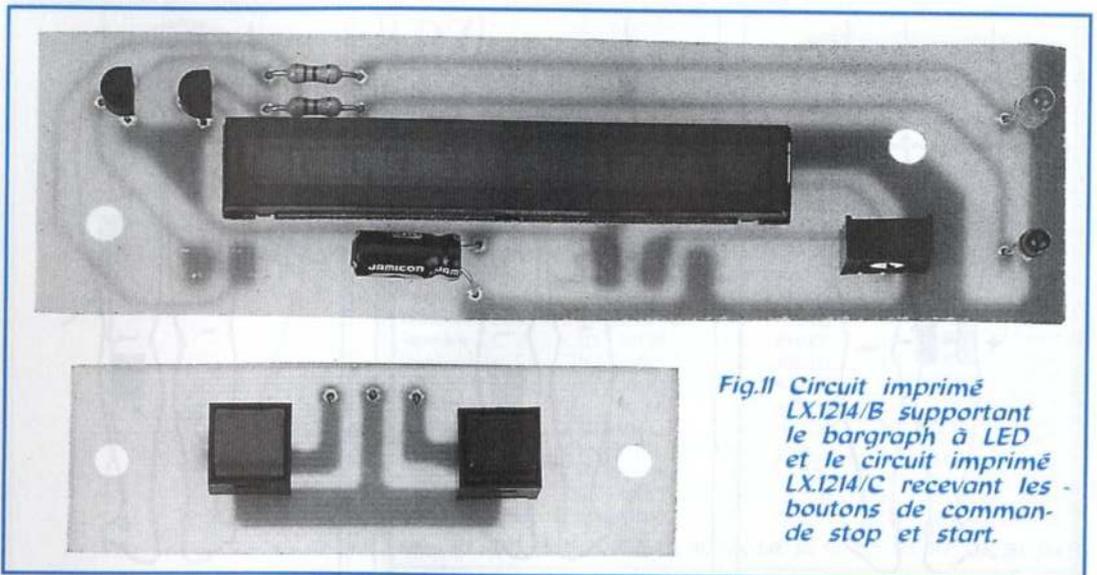


Fig.11 Circuit imprimé LX.1214/B supportant le bargraph à LED et le circuit imprimé LX.1214/C recevant les boutons de commande stop et start.

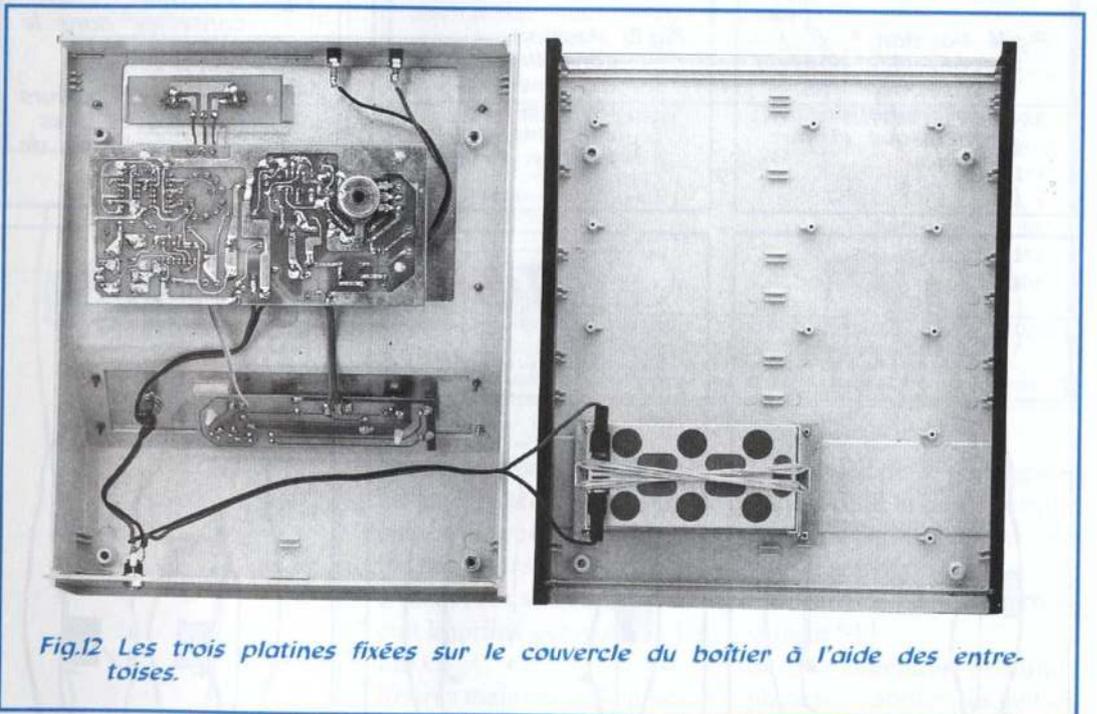


Fig.12 Les trois platines fixées sur le couvercle du boîtier à l'aide des entretoises.

Placer les deux résistances R16-R17, l'ajustable vertical R11 et le condensateur électrolytique C10 en position horizontale.

Monter ensuite les deux transistors TR5-TR4 méplat dirigé vers le bargraph à LED. Avant de souder ce dernier et les deux diodes DL1-DL2, engager les deux entretoises de 10 mm dans les deux trous de la platine.

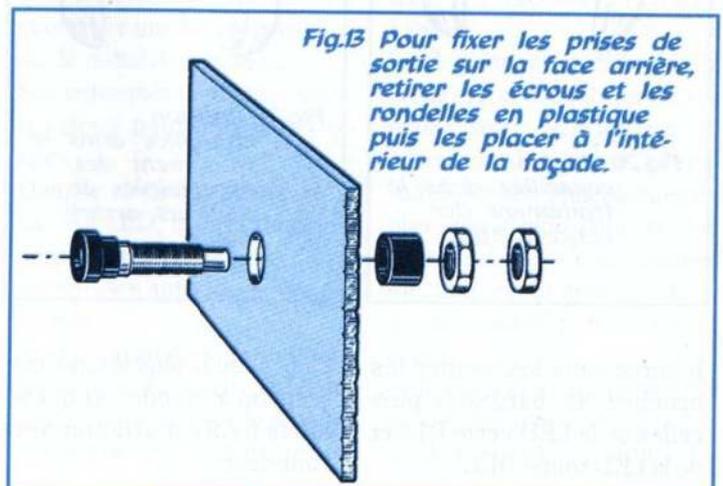
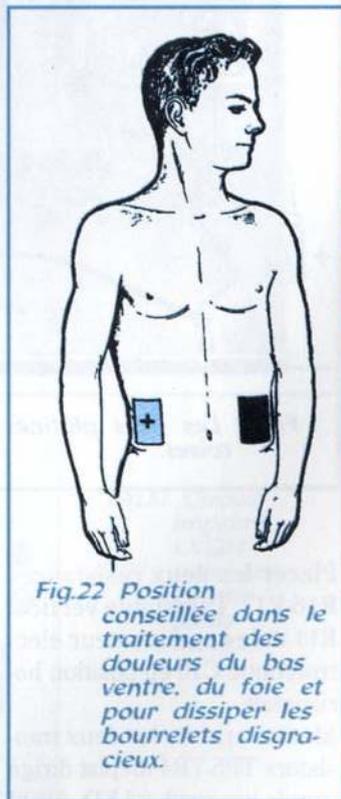
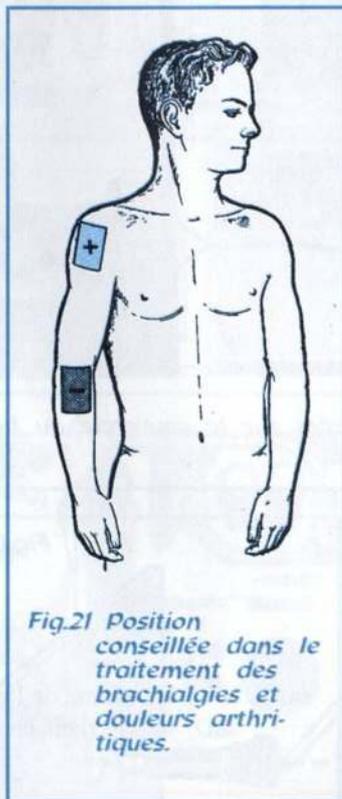
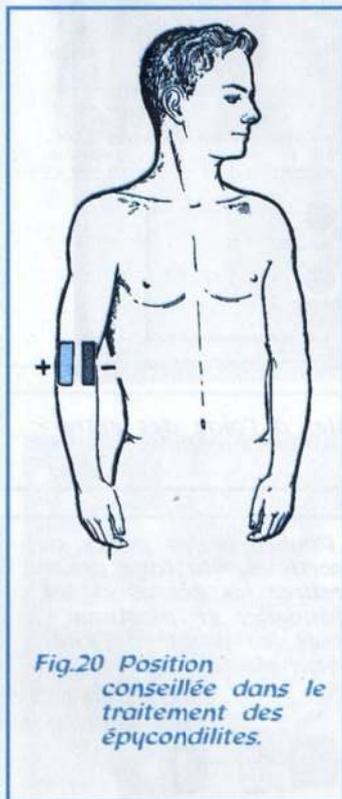
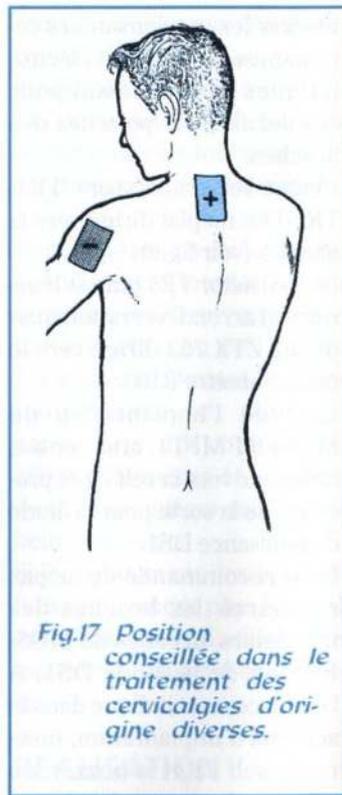
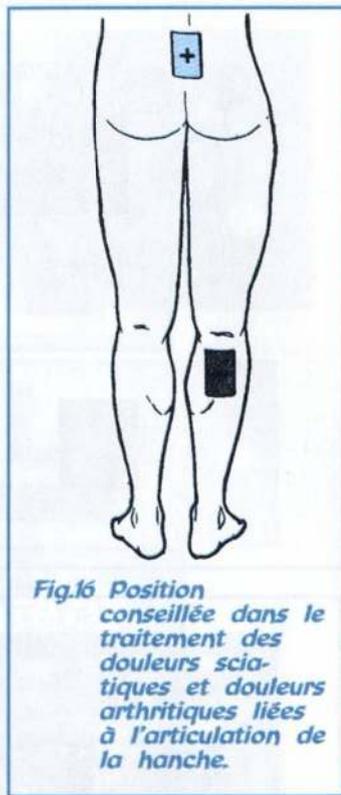
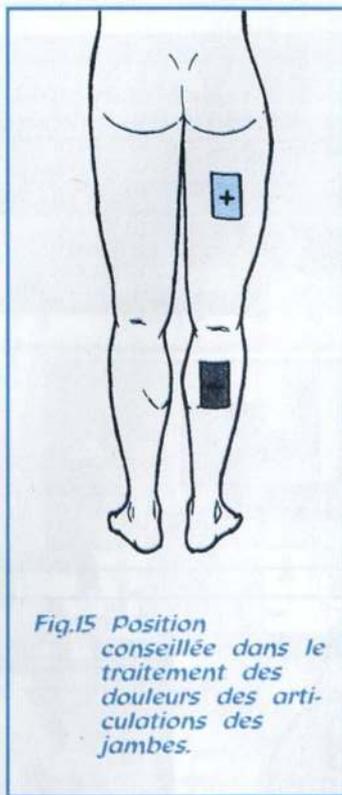
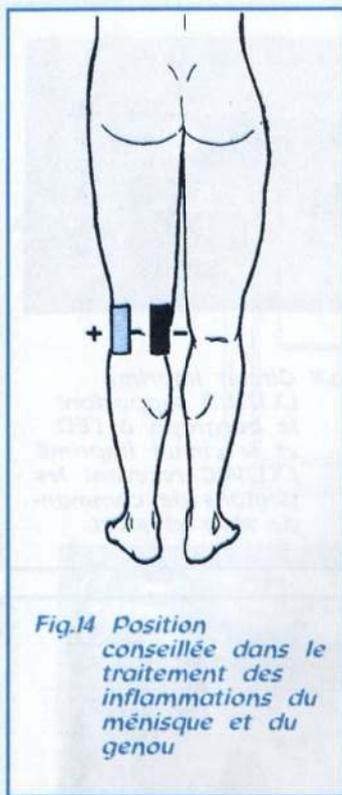


Fig.13 Pour fixer les prises de sortie sur la face arrière, retirer les écrous et les rondelles en plastique puis les placer à l'intérieur de la façade.



Insérer sans les souder les broches du bargraph puis celles de la LED verte DL2 et de la LED rouge DL1.

La broche la plus longue correspond à l'anode (A) qui selon la fig.9 est orientée vers l'intérieur.

Appuyer la base des entretoises sur la face avant sans retirer la pellicule de protection puis positionner ces éléments

dans la fenêtre et dans les trous de la façade. Souder maintenant seulement leurs broches sur les pistes du circuit imprimé. Effectuer ensuite les raccordements avec la platine LX.1214. Il est possible de faire le câblage une fois les deux platines installées dans le boîtier mais au prix de difficultés plus grandes.

LE BOITIER

Après avoir placé les composants sur les trois platines, il convient de loger celles-ci à l'intérieur du boîtier. La première opération à accomplir consiste à engager dans les quatre trous présents sur le circuit imprimé LX.1214 les axes des quatre entretoises de 40 mm. Avant de retirer le feuillet de protection de ces dernières, introduire les axes du commutateur S2 et du potentiomètre

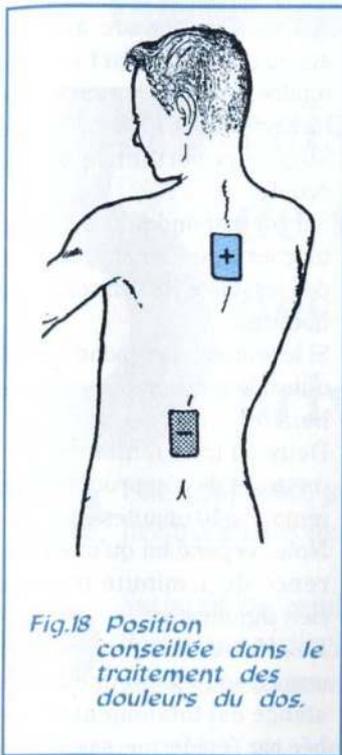


Fig.18 Position conseillée dans le traitement des douleurs du dos.

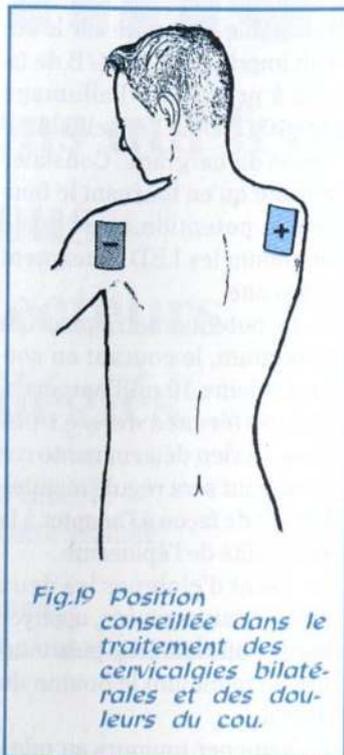


Fig.19 Position conseillée dans le traitement des cervicalgies bilatérales et des douleurs du cou.

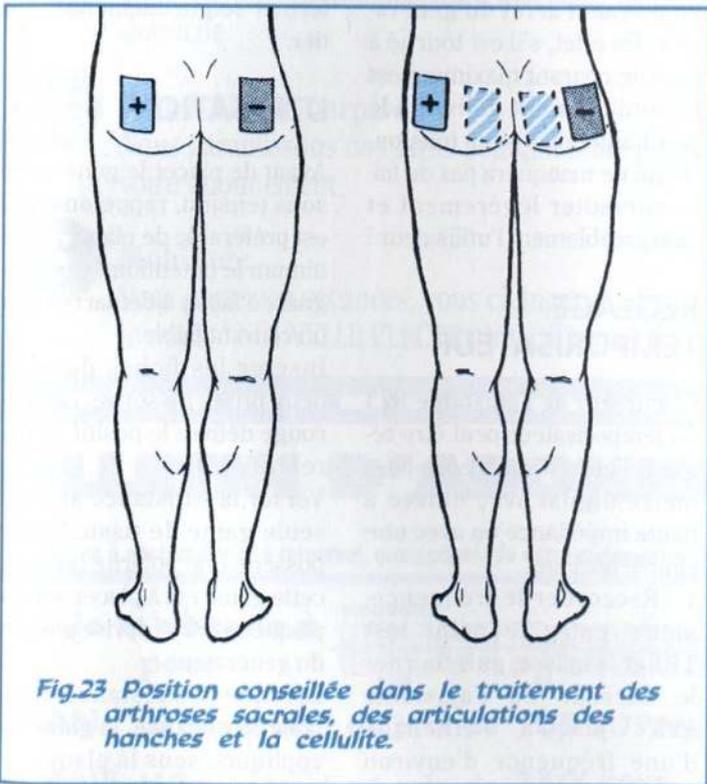


Fig.23 Position conseillée dans le traitement des arthroses sacrales, des articulations des hanches et la cellulite.

R10 dans les deux trous pratiqués dans la face avant et vérifier la nécessité de raccourcir l'axe du potentiomètre pour éviter que son bouton soit plus

haut que celui du commutateur. Souder sur les broches du circuit imprimé des longueurs de fil rouge/noir affectés à la liai-

DZ électronique

23, Rue de Paris Tél : 01-43-78-58-33
94220 CHARENTON Fax : 01-43-76-24-70
MÉTRO : CHARENTON-ÉCOLES

HORAIRES :
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS
10H À 13H ET DE 14H À 19H

CMOS - TTL - Transistors
Linéaires - Microprocesseurs
Connectiques - Condensateurs
Résistances 1% - Câble - Quartz

Réalisez vos circuits imprimés
SIMPLE FACE et DOUBLE FACE
EN QUELQUES MINUTES
(FILM POSITIF)

COMPOSANTS électroniques

Pompe à dessouder..... 20 F	CD4053..... 2.50 F	PCF8574..... 29 F	24c16	AM2904
Perceuse 6A12V + 1 Foret..... 59 F	CD4060..... 3.50 F	PCF8577..... 75 F	27C256	AM2908
Fer à souder..... 49 F	CD4069..... 2.50 F	PCF8582..... 49 F	27C64	AM2910
Support de fer..... 22 F	TEA5500..... NC	PCF8583..... 39 F	68HC11	A Y 3-1015
Lampe loupe à viser..... 119 F	SL486..... 26 F	PCF8591..... 47 F	74c922	BFR91
LAMPE LOUPE NEON..... 499 F	SLB0586..... NC	PIC16C84..... 45 F	74c925	BT139
RADIATEURS TO 220	SAA 1027..... 39 F	PIC16C57XT..... NC	74c926	DAC1210L
116x112x25..... 3.50 F	L296..... 20 F	PIC16C54RC..... 43 F	93c06	DAC808
Diodes 1N4148 x 100..... 0.15 F	LM324N..... 2.50 F	MV601..... 25 F	93c46	DG201
Transfos 600/600 Boums..... 39 F	NE555N..... 2.50 F	UC3842A..... 15 F	AD592	DG211CJ
Pointeur Laser 5mw..... 269 F	PCF8571..... 58 F	Gal22V10..... 20 F	AD75415	DG303
Relais «dli» SDS 5V 2RT..... 20 F	PCF8573..... 38 F	80c32..... NC	ADC804	DS1013
			ADC809	Gal22V10

Autres REF : L, LF, LM, LS, LT, MAX, MC, NE, SAA, SAB, SG, SO, TAA, TBA, TCA, TDA, TEA, TBA

Multimètres digitaux Norme : IEC1010CE

MY64 : Capacimètre + Fréquence-mètre + Thermomètre (1000°)
+ coque de sécurité antichoc..... 279 F

MY67 : calibre automatique + transistormètre affichage 21 mm
3.75 digits + polarité + coque de sécurité antichoc..... 299 F

Afficheurs LCD

1 X 16 caractères..... 99 F

2 X 16 caractères..... 120 F

2 X 8 caractères..... 179 F

OUTIL DE DÉVELOPPEMENT

NEW MICRO CHIP Pic-start «PLUS»
«Tous les CI jusqu'à 40B»
DV003001..... 1999 F

SGS-THOMSON STARTER - KIT
ST622x-KIT/220
ST620x, ST620x, ST621x, ST622x..... 1999 F

CIRCUITS JAPONAIS
- APPAREILS DE MESURE
- ALIMENTATION DIGITALE

CONDENSATEURS CHIMIQUES

RADIAUX

22µF35V x 100..... 0.25 F

10µF35V x 100..... 0.25 F

4.7µF63V x 100..... 0.25 F

2.2µF63V x 100..... 0.25 F

100µF50V x 100..... 0.80 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE-REGLEMENT À LA COMMANDE-ENVOI EN COLLISSIMO SUR DEMANDE

Port et emballage de -6 kg...55 F et plus de 6 kg...80 F Franco de port au-dessus de 1000 F

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

son avec les prises de sortie et à l'interrupteur S1 et trois autres longueurs de fil pour les poussoirs (Start et Stop) à raccorder avec le petit circuit imprimé comportant les LED.

Retirer maintenant la protection de la base des entretoises et exercer une légère pression sur le métal de la plaque.

Sur cette même plaque, fixer les deux poussoirs start et stop.

Dans le circuit imprimé de la barre à LED, insérer dans les deux trous les axes des deux entretoises auto-adhésives de 10 mm.

Après retrait de la protection recouvrant l'adhésif, placer le circuit imprimé sur la plaque la plus petite en centrant le

bargraph dans le rectangle et en vérifiant le bon centrage des deux petites LED sur leur emplacement respectif.

Sur la même plaque fixer l'inverseur S1.

Sur le panneau en plastique placé sur l'arrière du boîtier, fixer la prise pour le charge batterie.

Sur le panneau inférieur de la façade, fixer les deux prises pour la sortie de la tension.

Effectuer les trous nécessaires sur ces deux plaques en plastique à l'aide d'une mèche. Fixer ensuite les deux plaques métalliques sur le boîtier à l'aide de quatre petites vis et écrous.

Relier les fils aux prises de sortie, aux poussoirs, à la prise chargeur et à la batterie in-

Décembre 1997/Janvier 1998 - Nouvelle Electronique - 87



terne en respectant les brochages reportés dans le schéma d'implantation reproduit en fig.9.

La batterie interne sera fixée au boîtier par deux équerres en L, puis immobilisée ensuite par deux élastiques.

REGLAGE BARGRAPH

Le réglage du bargraph à LED s'effectue de la façon suivante :
1 - Tourner au minimum le potentiomètre Signal puis ali-

menter le générateur. La Led rouge (STOP) s'allume.

2 - Engager les deux bananes reliées aux plaques dans les deux prises de sortie puis appuyer les deux plaques en caoutchouc l'une sur l'autre de façon à faire défiler le courant maximum.

3 - Appuyer sur le poussoir Start. La LED rouge s'éteint et la verte s'allume.

4 - Tourner au maximum le bouton du potentiomètre Signal, puis à l'aide d'un tourne vis agir sur le curseur de

l'ajustable R11 placé sur le circuit imprimé LX.1214/B de façon à provoquer l'allumage des 10 LED de l'échelle lumineuse du bargraph. Constaté ensuite qu'en tournant le bouton du potentiomètre vers le minimum les LED s'éteignent une à une.

5 - Le potentiomètre placé au maximum, le courant en sortie avoisine 10 milliampères. Une différence de +/- 1 mA n'est en rien déterminante car le courant sera régulé manuellement de façon à l'adapter à la sensibilité de l'épiderme.

6 - Avant d'éloigner les deux plaques superposées, appuyer sur le poussoir Stop puis tourner au minimum le bouton du Signal.

7 - Ramener toujours au minimum le potentiomètre du Signal avant l'arrêt du générateur. En effet, s'il est tourné à fond, le courant maximum est immédiatement délivré à la prochaine mise sous tension, ce qui ne manquera pas de faire sursauter légèrement et désagréablement l'utilisateur !

Al'aide d'une montre, appuyer sur le poussoir Start puis attendre le son du buzzer et l'allumage de La LED rouge de Stop puis vérifier le temps écoulé.

S'il correspond à 12 minutes, tourner légèrement le curseur de l'ajustable R23 en sens antihoraire.

Si le temps correspond à 8 minutes, le tourner alors en sens horaire.

Deux ou trois tentatives permettront de s'approcher d'un temps de 10 minutes environ. Notez cependant qu'une différence de 1 minute n'est en rien significative.

En effet, un temps supérieur assure seulement que la substance est totalement absorbée par l'épiderme, sans perte. Après ce dernier réglage, refermer soigneusement le boîtier.

UTILISATION

Avant de placer le générateur sous tension, rappelons qu'il est préférable de placer au minimum le potentiomètre de Signal de façon à démarrer avec un courant faible.

Insérer les fiches dans les deux prises de sortie. La fiche rouge délivre le positif, la noire le négatif.

Verser la substance sur une seule gaine de tissu. Si elle possède une polarité positive, cette gaine est à placer sous la plaque reliée à la prise positive du générateur.

Lorsque la substance a une polarité négative, la gaine est appliquée sous la plaque reliée à la prise négative du générateur.

Malgré qu'il ne soit pas nécessaire d'insérer la plaque opposée dans la gaine en tissu, il convient d'humidifier cette dernière pour la rendre

LISTE DES COMPOSANTS LX.1214- LX.1214/B

- R1 = 10 Kohms 1/4 watt
- R2 = 1 500 ohms 1/4 watt
- R3 = 10 ohms 1/4 watt
- R4 = 1 Kohm 1/4 watt
- R5 = 1 ohm 1/4 watt
- R6 = 1 MégOhm 1/4 watt
- R7 = 4 700 ohms 1/4 watt
- R8 = 10 Kohms 1/4 watt
- R9 = 10 Kohms 1/4 watt
- R10 = 10 Kohms pot.lin.
- *R11 = 200 Kohms ajustable
- R12 = 1 Kohm 1/4 watt
- R13 = 220 ohms 1/4 watt
- R14 = 10 Kohms 1/4 watt
- R15 = 10 Kohms 1/4 watt
- *R16 = 470 ohms 1/4 watt
- *R17 = 470 ohms 1/4 watt
- R18 = 100 Kohms 1/4 watt
- R19 = 150 Kohms 1/4 watt
- R20 = 100 Kohms 1/4 watt
- R21 = 10 Kohms 1/4 watt
- R22 = 39 Kohms 1/4 watt
- R23 = 10 Kohms ajustable
- R24 = 100 Kohms 1/4 watt
- C1 = 100 nF polyester
- C2 = 100 pF céramique
- C3 = 3 300 pF polyester
- C4 = 470 pF céramique
- C5 = 1 µF polyester
- C6 = 47 µF elec. 50 volts
- C7 = 47 µF elec. 50 volts
- C8 = 47 µF elec. 50 volts
- C9 = 1000 µF elec. 25 volts
- *C10 = 47 µF elec. 25 volts
- C11 = 10 µF elec. 50 volts

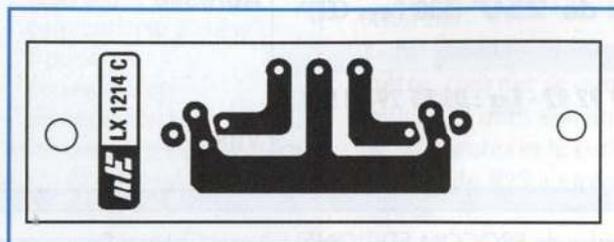
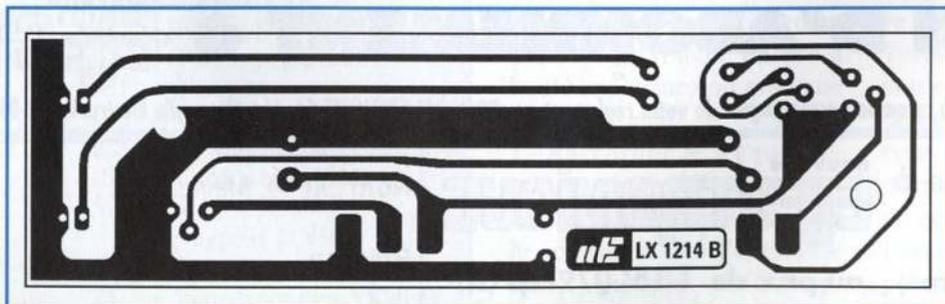
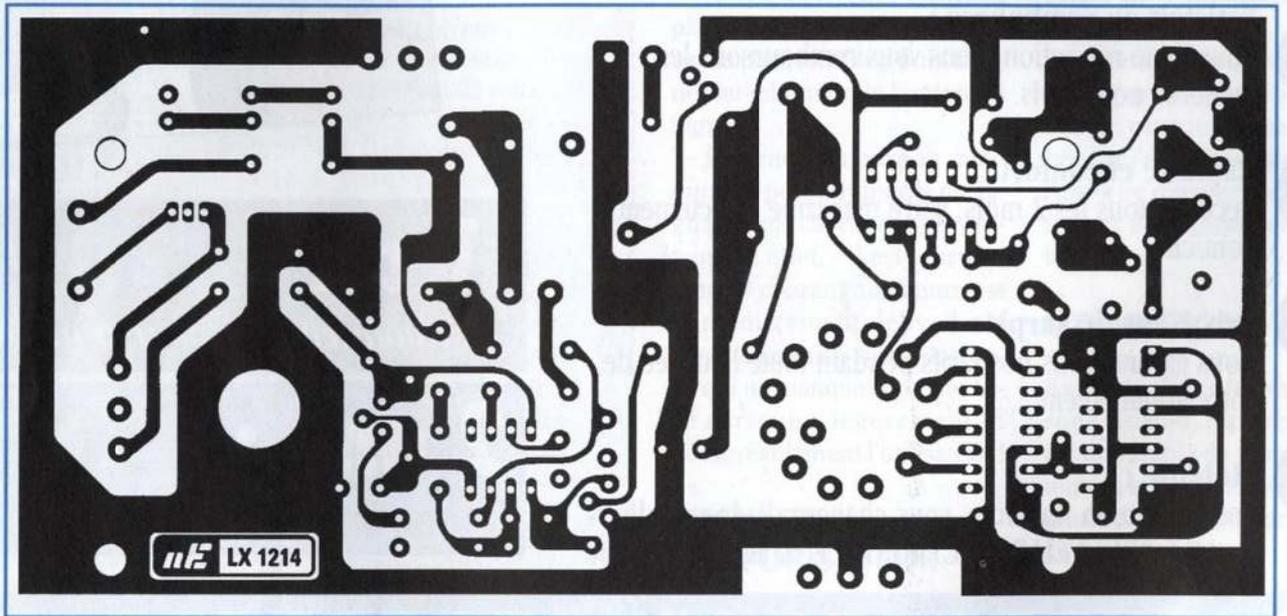
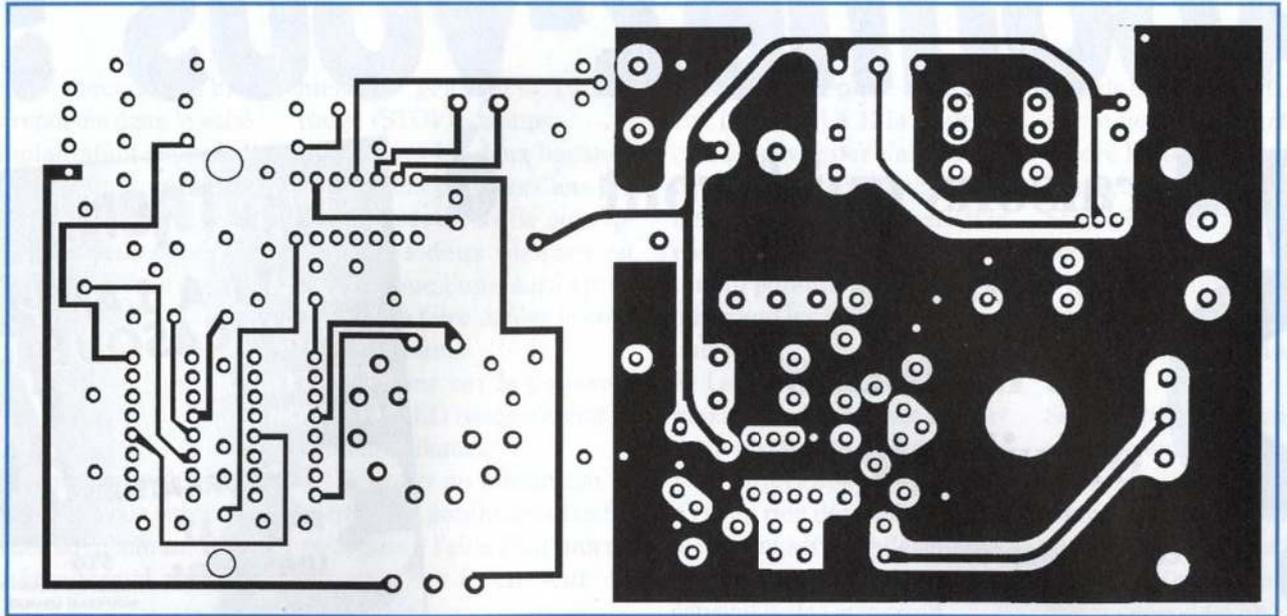
- C12 = 100 nF polyester
 - C13 = 100 nF polyester
 - C14 = 22 µF elec. 25 volts
 - C15 = 22 µF elec. 25 volts
 - C16 = 100 nF polyester
 - C17 = 100 nF polyester
 - C18 = 100 nF polyester
 - C19 = 2 200 pF polyester
 - DS1 = diode type BYW.29
 - DS2 = diode type 1N.4007
 - DS3 = diode type 1N.4150
 - DS4 = diode type 1N.4150
 - DS5 = diode type 1N.4150
 - DZ1 = diode zener 100 volts
 - DZ2 = diode zener 33 volts
 - DL1 = LED verte
 - DL2 = LED ROUGE
 - BARGRAPH = Barre 10 LED
 - TR1 = NPN type BC.547
 - TR2 = NPN type BC.547
 - TR3 = PNP type ZTX.753
 - TR4 = NPN type BC.547
 - TR5 = NPN type BC.547
 - TR6 = PNP type BC.328
 - IC1 = UC.3843
 - IC2 = C/Mos type 4093
 - IC3 = C/Mos type 4017
 - IC4 = C/Mos type 4536
 - MFT1 = MOSFET type H.14N50
 - BUZZER = piezzo.
 - Z1 = impédance type VK20.01
 - S1 = inverseur
 - S2 = commutateur 2 voies 6 positions
 - P1 = poussoir Stop
 - P2 = poussoir Start
- Nota : les composants précédés d'une astérisque (*) seront montés sur le circuit imprimé LX.1214/B*

REGLAGE TEMPORISATEUR

Le curseur de l'ajustable R23 du temporisateur peut être réglé à l'aide d'un fréquence-mètre digital avec entrée à haute impédance ou avec une simple horloge.

1 - Raccorder le fréquence-mètre entre le point test TP1 et la masse, puis tourner le curseur de l'ajustable R23 jusqu'à affichage d'une fréquence d'environ 3 495 Hz.

2 - En absence de fréquence-mètre, tourner le commutateur S2 (Time) sur un temps de 10 minutes et le curseur de l'ajustable R23 à environ mi-course.



conductrice. Il est également possible d'utiliser de l'électro-gel, sorte de vaseline spéciale utilisée de concert avec les ventouses pour effectuer electro-encéphalogramme ou électrocardiogramme.

La gaine contenant le principe actif à inoculer sera apposée sur la partie du corps à traiter et la gaine de polarité opposée sera placée à une certaine distance (voir fig. 14 à 23).

Ne jamais appliquer directement le principe actif sur la peau, mais sur la gaine. Il convient au préalable de débarrasser de toutes impuretés la partie du corps qui reçoit les plaques en caoutchouc conductrice avec de l'eau oxygénée.

En présence d'une pilosité fournie, il est bon de raser précautionneusement l'endroit.

Pour une bonne adhérence des plaques sur l'épiderme utiliser du sparadrap ou des élastiques.

Pour le traitement des bras ou des jambes, bloquer les plaques avec un ou deux tours de bande de gaze.

Avant d'appuyer sur le poussoir Start, tourner au minimum le bouton du potentiomètre Signal de façon à toujours démarrer avec un courant minimum.

Tourner ensuite très lentement le bouton Signal jusqu'à ce que le sujet ressente un léger fourmillement, indiquant un niveau correct

ATTENTION
A COMPTER DU PROCHAIN NUMÉRO,
VOUS RETROUVEREZ VOTRE BIMESTRIEL
NOUVELLE ELECTRONIQUE LE 15 DU MOIS.
PROCHAIN NUMÉRO, LE 15 FÉVRIER 1998.

En absence de sensation de fourmillement, au lieu de tourner le bouton vers le courant maximum de 10 milliampères, s'assurer que les deux plaques adhèrent parfaitement à l'épiderme ou humidifier la plaque neutre avec un peu d'eau. Cette dernière peut être recouverte

par une gaine de tissu humidifiée.

Les courants à utiliser avoisine 5-6-7 milliampères, aussi il convient de ne pas les dépasser pour ne pas trop faire rougir la peau.

La réduction du courant peut imposer une augmentation du temps, et passer de 10 à 15 ou

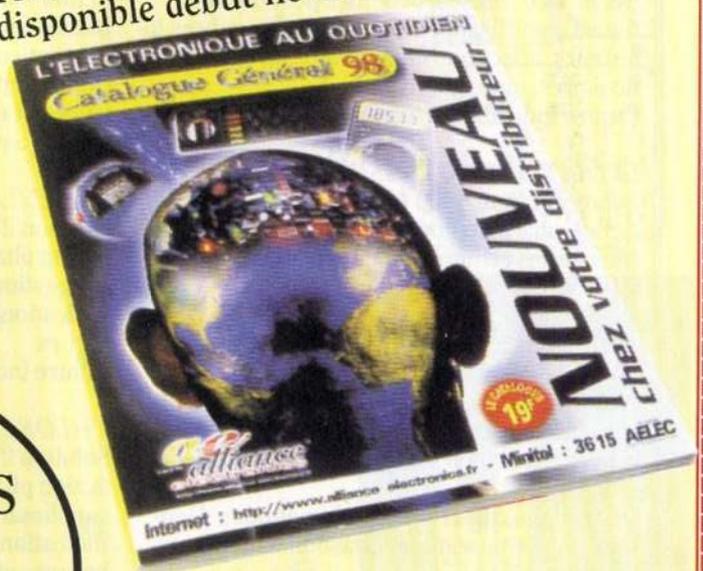
Il arrive !!!
Le catalogue 98
les cyclades
ELECTRONIQUE

à découvrir absolument !

10 000
RÉFÉRENCES
TARIFÉES
300 PAGES
COULEUR

Prix : 19F TTC au magasin - 39F TTC envoi par correspondance

Réservez-le dès maintenant !!
disponible début novembre 97



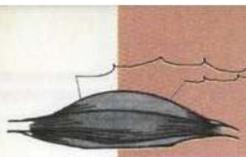
Nom

Prénom

Adresse

Code postal Ville.....

A retourner à : **CYCLADES ELECTRONIQUE**
11 bd Diderot, 75012 Paris - Tél. : 01 46 28 91 54
Fax : 01 43 46 57 17



20 minutes, ce qui ne change rien au résultat. Il n'existe pas de courants ni de temps précis pour faire absorber une substance par l'épiderme.

Plus élevé est le courant utilisé, plus court est le temps nécessaire.

L'application peut être considérée terminée dès lors que la

gaine ne comporte plus de traces de la substance déposée initialement.

Après l'application il est normal de noter une légère rou-

geur de l'épiderme voire la présence de petits points rouges qui disparaissent rapidement.

Le traitement achevé, il est impératif de laver à l'eau bouillante la gaine soumise au produit. Ne jamais utiliser de détergents ou de lessives qui peuvent laisser des dépôts et pénétrer dans l'épiderme lors de la séance suivante provoquant alors des irritations.

Les différentes substances les plus communément utilisées pour la ionophorèse, peuvent se présenter sous forme d'ampoule, flacon ou pommade.

Il est recommandé néanmoins de vous adresser directement à votre pharmacien ou mieux encore à un médecin spécialiste qui vous conseillera le produit le mieux adapté à vos problèmes.

Les produits adaptés au traitement de la cellulite vous seront quant à eux recommandés par un institut d'esthétique ou par des spécialistes en produits cosmétiques.

A titre indicatif les substances chimiques suivantes sont décrites dans leur utilisation en ionophorèse, avec la polarité afférente.

VITAMINE B1 et B2 (positive)

Action pharmacologique : antinévralgique

Indications : névralgies, névrites, polynévrite

Contre indications : aucune

BICHLORYDRATE de HISTAMINE

Solution 0,20 pour 1000 (positive)

Action pharmacologique : révulsive et vaso dilatatrice

Indications : douleurs rhumatismales, spasmes musculaires, myalgie

Contre indications : aucune

BENZIDAMINE

Solution 5% (positive)

Action pharmacologique : analgésique et anti inflammatoire

Indications : contusions, entorses, suites de fractures osseuses, oedèmes post-traumatiques, insuffisance veineuse des membres inférieurs, affections inflammatoires et ostéo articulaires, otite, gingivite

Contre indications : aucune

CITRATE DE POTASSIUM

Solution 1 pour 1000 (positive)

Action pharmacologique : anti inflammatoire

Indications : rhumatismes articulaires

Contre indications : aucune

CHLORURE de CALCIUM

Solution 2% (positive)

Action pharmacologique : action sédative et recalifiante. Le chlorure de calcium se fixe relativement bien sur les tissus osseux décalcifiés.

Indications : dysfonctions simpatiques. Douleurs post-traumatiques, vasodilatation et ostéoporose.

Contre-indications : à proscrire aux sujets affectés d'artériosclérose.

SALICILATE de SODIUM

Solution 2% (négatif)

Action pharmacologique : antiseptique

Indications : en gynécologie pour désinfection du col de l'utérus. En ORL dans le traitement des infections des sinus

Contre indications : aucune

IODURE DE POTASSIUM

Solution 2% (négatif)

Action pharmacologique : action sclerolitique et anti arthritique

Indications : arthrites et arthroses. Utile également pour estomper les cicatrices adhérentes ou chéloïdes. Anti inflammatoire

Contre indications : aucune

NITRATE DE ACONITINE

Solution 0,25 pour 1000 (positive)

Action pharmacologique : analgésique

Indications : névralgies intenses

Contre-indications : applications à réaliser sous contrôle médical.

NITRATE D'ARGENT

Solution 2% (positive)

Action pharmacologique : anti inflammatoire

Indications : douleurs rhumatismales des petites articulations (mains, pieds)

Contre indications : utiliser des courants très faibles et ne pas prolonger chaque séance au delà de 5 minutes.

SALICYLATE de LITHIUM

Solution 2% (positive)

Action pharmacologique : anti douleur et décongestionnant

Indications : rhumatismes articulaires chroniques

Contre indications : aucune

CHLORURE DE SODIUM

Solution 2% (négative)

Action pharmacologique : sclérotique et assouplissante

Indications : pour estomper cicatrices fibreuses et chéloïdes.

Contre indications : aucune

SULFATE DE ZINC

Solution 1% (positive)

Action pharmacologique : antiseptique

Indications : en gynécologie pour désinfection du col de l'utérus. En ORL pour le traitement des sinus

Contre indication : aucune

COUT DE REALISATION

Ensemble des composants nécessaires à la réalisation du générateur comprenant les trois circuits imprimés et composants visibles en fig.9 sauf boîtier, batterie et plaques en caoutchouc aux environs de **655,00 F**

Boîtier MO1214 avec deux plaques percées et sérigraphiées environ **345,00 F**

Batterie rechargeable étanche de 12 volts 1,1 ampère/heure environ **145,00 F**

Paire de plaques en caoutchouc conducteur PC2.33 de

45x45 mm, sans étuis de tissu
environ **95,00 F**

Circuit imprimé LX.1214 envi-
ron **95,00 F**

Une plaque en caoutchouc
PC1.5 de 58x45 mm avec gai-
ne en tissu environ **56,00 F**

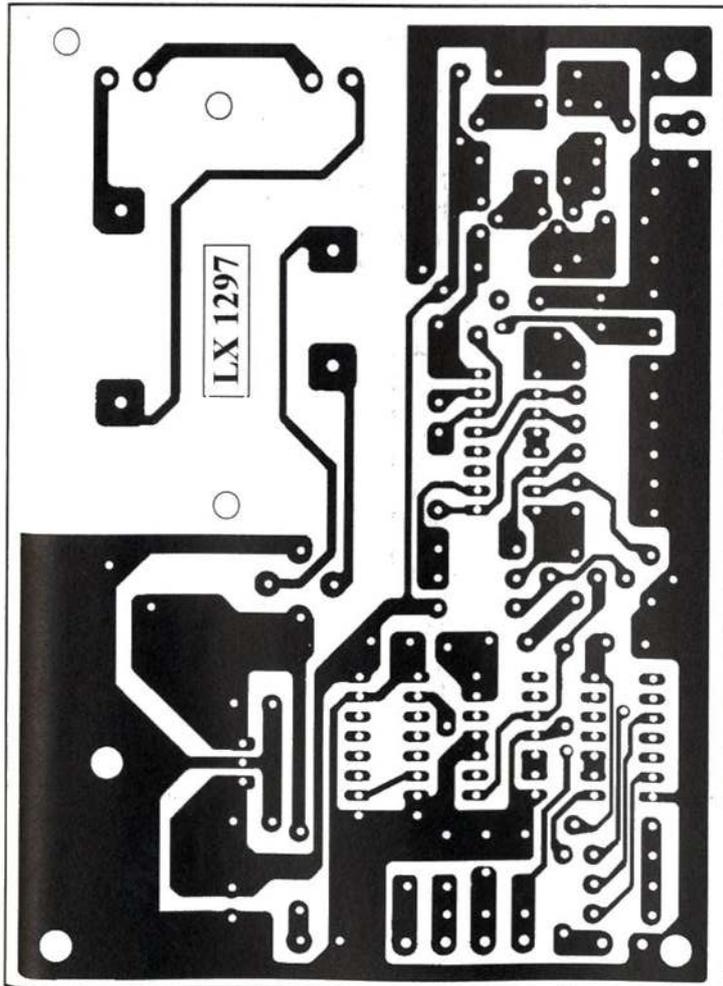
Circuit imprimé LX.1214/B
environ **19,00 F**

Une plaque en caoutchouc
PC1.6 de 120x75 mm avec gai-
ne en tissu environ **63,00 F**

Circuit imprimé LX.1214/C
environ **9,00 F**

Le kit complet aux environs
de **1359,00 F**

Ci-dessous, vue côté cuivre et côté composants du circuit imprimé LX 1297, concernant l'article «Prédiviseur paramétrable» paru dans le dernier numéro 34 de Nouvelle Electronique.



CIBOT

**Chez Cibotronic
pour les fêtes ...
Faîtes des cadeaux !...**

 Multimètre numérique très complet
Résistance, Volts
Ampères, Capacité
Température
Fréquence, Diode
Continuité ...
Avec gaine de protection
**DVM890
290 F**

 **Pointeur laser
portée de 300 m !
149 F**

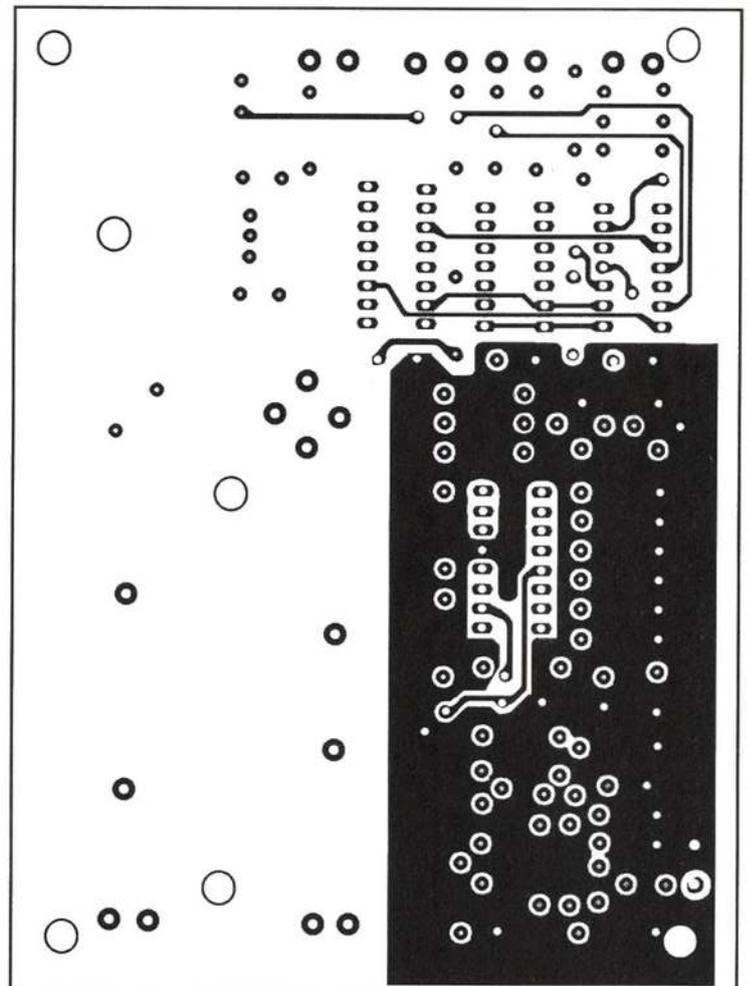
-30% sur les Kits électronique OK kit

-20% sur l'outillage

**Tables de mixage
8 voies 399 F
8 voies 1350 F
+ 1voie. DJ**

Frais de port : 40 F à la commande - 60 F en crbt

CIBOT <http://www.cibot.com>
16, avenue Michel Bizot
75012 Paris - Métro porte de Charenton
Tél. 01 44 74 83 83 Fax : 01 44 74 98 55



CARACTÉRISTIQUES DES FILS DE CUIVRE NU

Epaisseur du fil en mm	Section en mm ²	résistance en ohm/mètre	courant maxi en ampère	poids pour 100 m de fil en gramme
0,08	0,005	3,55	0,013	4,50
0,09	0,006	2,80	0,016	5,70
0,10	0,008	2,27	0,020	7,00
0,11	0,009	1,88	0,024	8,50
0,12	0,011	1,58	0,028	10,10
0,13	0,013	1,35	0,033	11,80
0,14	0,015	1,16	0,039	13,70
0,15	0,018	1,01	0,044	15,70
0,16	0,020	0,89	0,050	17,90
0,18	0,025	0,70	0,064	22,60
0,20	0,032	0,57	0,079	28,00
0,22	0,038	0,47	0,095	33,80
0,25	0,049	0,36	0,123	43,70
0,28	0,062	0,29	0,154	54,80
0,30	0,070	0,25	0,177	62,90
0,32	0,080	0,22	0,201	71,60
0,35	0,096	0,19	0,240	85,60
0,38	0,113	0,16	0,284	101
0,40	0,126	0,14	0,314	112
0,42	0,138	0,13	0,346	123
0,45	0,159	0,12	0,40	142
0,48	0,181	0,10	0,45	161
0,50	0,196	0,091	0,49	175
0,55	0,238	0,075	0,60	212
0,60	0,283	0,063	0,71	252
0,65	0,332	0,054	0,85	295
0,70	0,385	0,046	0,96	343
0,75	0,442	0,040	1,10	393
0,80	0,503	0,035	1,26	447
0,85	0,567	0,032	1,42	505
0,90	0,636	0,028	1,60	566
0,95	0,709	0,025	1,77	631
1,0	0,785	0,023	1,96	700
1,05	0,866	0,020	2,17	771
1,1	0,950	0,019	2,37	846
1,15	1,039	0,017	2,60	924
1,2	1,131	0,016	2,83	1 007
1,25	1,227	0,015	3,07	1 092
1,3	1,327	0,014	3,32	1 181
1,35	1,431	0,013	3,58	1 274
1,4	1,539	0,016	3,85	1 370
1,45	1,651	0,011	4,13	1 470
1,5	1,767	0,010	4,43	1 573
1,55	1,887	0,009	4,72	1 679
1,6	2,011	0,009	5,00	1 790
1,65	2,138	0,008	5,35	1 903
1,7	2,270	0,008	5,67	2 020
1,75	2,405	0,007	6,01	2 140
1,8	2,545	0,007	6,35	2 260
1,9	2,835	0,006	7,10	2 520
2,0	3,142	0,005	7,86	2 800
2,1	3,464	0,005	8,66	3 080
2,2	3,801	0,006	9,50	3 380
2,3	4,155	0,004	10,39	3 700
2,4	4,524	0,004	11,31	4 030
2,5	4,909	0,003	12,27	4 370
2,6	5,309	0,003	13,27	4 730
2,7	5,726	0,003	14,32	5 100
2,8	6,158	0,003	15,40	5 480
2,9	6,605	0,003	16,50	5 880
3,0	7,069	0,002	17,60	6 290

Note : Les valeurs sont arrondies.

CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES COAXIAUX

Type	diamètre en mm	Impédance en ohm	Facteur de vitesse	Atténuation en dB pour 100 m						
				10 Mhz	50 Mhz	100 Mhz	200 Mhz	400 Mhz	1 Ghz	3 Ghz
RG5	8,3	50	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,4	32,15	75,5
RG6	8,5	75	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,4	32,15	75,5
RG8	10,3	52	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,5	26,30	52,5
RG9	10,7	51	0,66	2,17	4,92	7,55	10,80	16,4	28,90	59,1
RG10	12,0	52	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,5	26,30	52,5
RG11	10,3	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,8	25,60	54,1
RG12	12,0	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,8	25,60	54,1
RG13	10,7	74	0,66	2,17	5,25	7,75	10,80	15,8	25,60	54,1
RG14	13,9	52	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,2	18,00	40,7
RG17	22,1	52	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG18	24,0	52	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG19	28,5	52	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG20	30,4	52	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG21	8,5	53	0,66	14,40	30,50	42,70	59,10	85,30	141,00	279,0
RG34	15,9	75	0,66	1,05	2,79	4,59	6,89	10,80	19,00	52,5
RG35	24,0	75	0,66	0,79	1,90	2,79	4,17	6,40	11,50	28,2
RG55	5,3	53	0,66	3,94	10,50	15,80	23,00	32,80	54,10	100,0
RG58	5,0	50	0,66	4,59	10,80	16,10	24,30	39,40	78,70	177,0
RG59	6,2	75	0,66	3,61	7,87	11,20	16,10	23,00	39,40	86,9
RG74	15,7	52	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,70	18,00	40,7
RG122	4,1	50	0,66	5,58	14,80	23,00	36,10	54,10	95,10	187,0
RG142	4,9	50	0,69	3,61	8,86	12,80	18,50	26,30	44,30	88,6
RG174	2,6	50	0,66	12,80	21,70	29,20	39,40	57,40	98,40	210,0
RG177	22,7	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG178	1,9	50	0,69	18,40	34,50	45,90	63,30	91,90	151,00	279,0
RG179	2,5	75	0,69	17,40	27,90	32,80	41,00	52,50	78,70	144,0
RG180	3,7	95	0,69	18,40	15,10	18,70	24,90	35,40	55,80	115,0
RG187	2,8	75	0,69	17,40	27,90	32,80	41,10	52,50	78,70	144,0
RG188	2,8	50	0,69	19,70	31,50	37,40	46,60	54,80	102,00	197,0
RG195	3,9	95	0,69	10,80	15,10	18,70	24,90	35,40	55,80	115,0
RG196	2,0	50	0,69	18,40	34,50	45,20	62,30	91,90	151,00	279,0
RG212	8,5	50	0,66	2,72	6,23	8,86	13,50	19,40	32,15	75,5
RG213	10,3	50	0,66	1,80	4,27	6,23	8,86	13,50	26,30	52,5
RG214	10,8	50	0,66	2,17	4,92	7,55	10,80	16,40	28,90	59,1
RG215	10,3	50	0,66	1,80	4,27	8,23	8,86	13,50	26,30	52,5
RG216	10,8	75	0,66	2,17	5,25	7,55	10,80	15,80	25,60	54,1
RG217	13,8	50	0,66	1,35	3,28	4,59	6,56	10,17	18,00	40,7
RG218	22,1	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG219	24,0	50	0,66	0,79	2,03	3,12	4,92	7,87	14,40	31,2
RG220	28,5	50	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG221	30,4	50	0,66	0,56	1,48	2,30	3,70	6,07	11,80	25,3
RG222	8,5	50	0,66	14,40	30,50	42,70	59,10	85,30	141,00	279,0
RG223	5,4	50	0,66	3,94	10,50	15,80	23,00	32,80	54,10	100,0
RG302	5,3	75	0,69	1,50	4,00	10,80	15,40	22,60	41,90	85,3
RG303	4,3	50	0,69	3,61	8,86	12,80	18,50	26,30	44,30	88,6
RG316	2,6	50	0,69	19,70	31,50	37,40	46,60	54,80	102,00	197,0

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

Tél. : 01.43.72.30.64 - Fax : 01.43.72.30.67
66, rue de Montreuil - 75011 PARIS - Métro : Nation

ECE : La mesure avec des prix à votre mesure !

OSCILLOSCOPES

HAMEG

HM303-4	4.077
HM304	5.523
HM604-3	7.453
HM1004	9.383
HM1505	11.071
HM305-2	7.103
HM1507	13.242
HZ62	2.629

WAVETEK

9020P	3.558
9020G	4.812



METRIX

OX520	3.600
OX710D	4.020
OX800	4.200
OX802	6.470
OX860	10.118

Multimètres et générateurs

VELLEMAN

DVM830	69
DVM300	99
DVM890	289
DVM66	699

WAVETEK

5XL	406
10XL	466
15XL	544
16XL	788
23XT	750
25XT	765
27XT	935
28XT	935
85XT	1.339
LCR55	1.339
FG2AE	1.985
FG3BE	3.306

PORTE-CLÉS

LPP5	249
LPP5A 2 symboles	285
LPP5/6 6 symboles	369

STYLOS

MP1000	219
MP2000	289
MP3000A 2 symboles	319
MP1800 (100 mètres)	279
MP1080 (100 mètres)	399

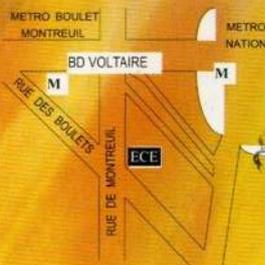
IDÉES CADEAUX

Détecteur de métaux CS220	899
Horloge réveil DCF	119
Télécommande universelle format carte bancaire	159
Mini caméra noir & blanc sens. 0,1 lux	850
Interphone moto	279
Détecteur de champs magnétiques	295
Kits	25 à 6.995
Machine à chantourner professionnelle	2.990
Machine à chantourner amateur	990

METRIX

MX 20	874
MX 44A	1.121
MX 51EX	5.280
MX 53B	1.790
MX 54B	2.399
MX 55B	2.399
MX 56B	2.880
MX 112A	940
MX 230	1.199

CROYEZ-VOUS AU PÈRE NOËL ?



Oui, avec ECE...
c'est encore possible !

Essayez
Comparez
Emportez