

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 71

Leed

ISSN 0753-7409

COURS N° 11 : CONNAISSANCE

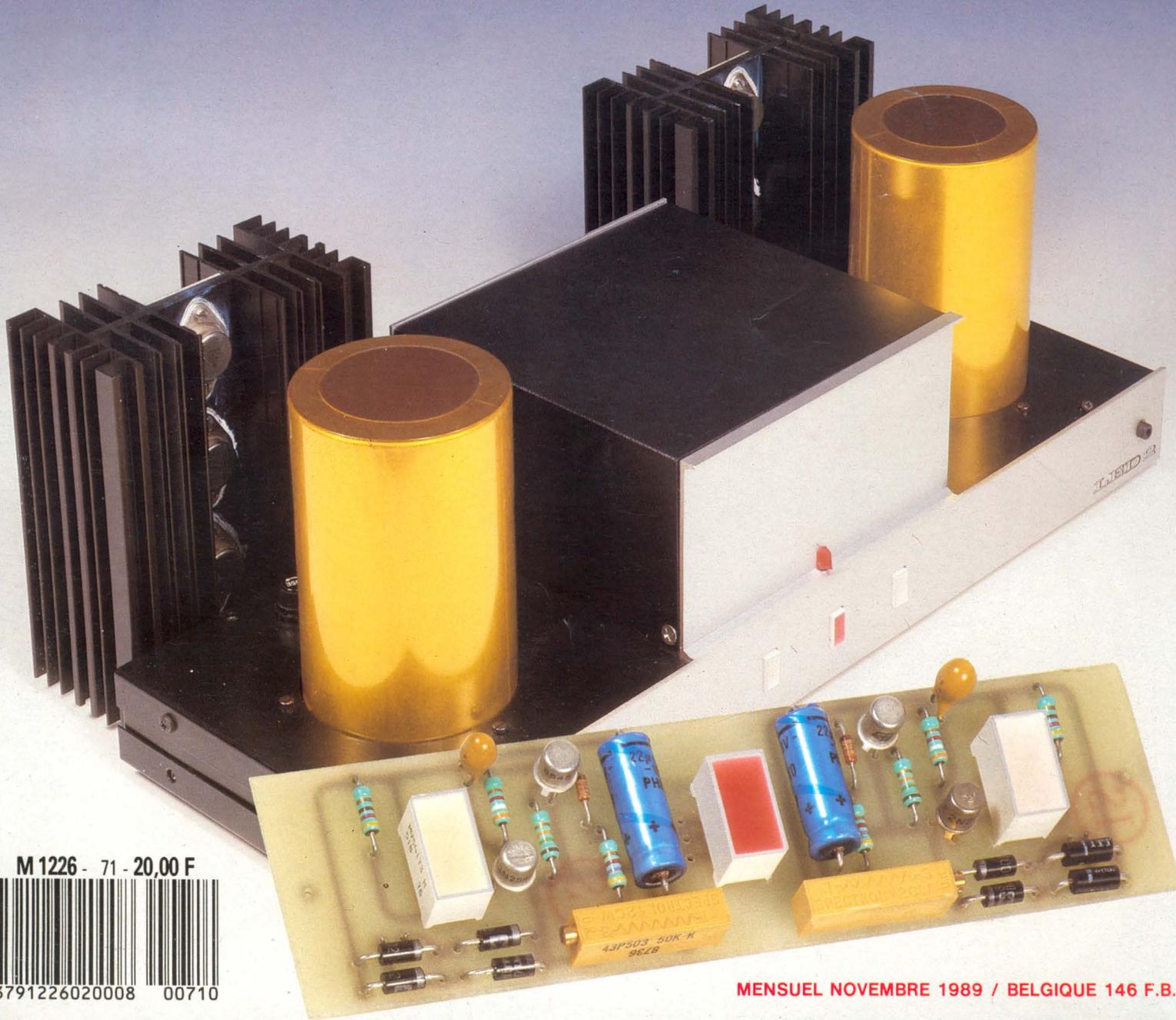
DE L'ELECTRONIQUE

COMPTEUR UNIVERSEL

SERRURE CODEE PAR L.C.O.

INDICATEUR SURCHARGE AMPLI.

COMPTE RENDU FORUM DU KIT 89



M 1226 - 71 - 20,00 F



3791226020008 00710

MENSUEL NOVEMBRE 1989 / BELGIQUE 146 F.B.

LES BONNES ADRESSES DE LED



LA PUCE 33

33

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

11, rue de Guienne - 33000 BORDEAUX
Tél. 56 44 93 44

L R C

TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITE — PRIX

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. 78.39.69.69

69

A.D.G.2.P. ELECTRONIQUE

Vente de composants électroniques
et micro-informatiques

327, av. de Verdun (Centre Commercial Saphir)
33700 MERIGNAC

TEL : 56.97.95.91

Telex : 541755 ATTN ADG2P
Télécopie : 56.97.53.36

Samedi de 9 h à 12 h et Lundi de 14 h à 19 h
Ouvert du Mardi au Vendredi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

33

COM Electronique

13

COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS
TOUS COFFRETS - KITS - OUTILLAGE - ALARMES

85, rue Liandier
13008 Marseille
Tél. 91 78 34 94

NOUVEAU A LYON

69

SVE ELECTRONIC

Le service n° 1 à Lyon

60, cours de la Liberté, 69003 LYON
Tél. 78 71 75 66

Composants actifs, passifs,
Mesures, librairie, coffrets etc...

Tirage de circuits imprimés **GRATUIT** aux étudiants sous 24 h
Tarifs spéciaux aux écoles et entreprises



Electron-Shop

63

COMPOSANTS KITS EMETTEURS - RECEPTEURS
DETECTEURS DE METAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
SONORISATION HP

20, 23, avenue de la République

63100 CLERMONT-FERRAND
Tél. : 73.92.73.11 / 73.90.99.93

Nice HIFI DIFFUSION

COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE

19, rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE
Tél. : 93.80.50.50

06

IMPRELEC

B.P. n° 5
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26

74

Fabrication de circuits imprimés simple et double face,
à l'unité ou en série. Métallisation par œillets.
Qualité professionnelle.

ORMELEC

69

30, cours Emile Zola 69100 Villeurbanne
PLUS DE 500 KITS DISPONIBLES

Composants électroniques, H.P., boîtiers
Tout pour la réalisation de vos circuits imprimés
Livres techniques

Ouvert également le lundi après-midi. Tél. 78.52.82.00

INDEX DES ANNONCEURS

ADS, p. 52. ADG 2P, p. 2. ALSAKIT, p. 25. BERIC, p. 50. CHELLES ELECTRONIQUE, p. 13. CENTRAD, p. 51. COM ELECTRONIQUE, p. 2. DAVIS, p. 25. EDITIONS FREQUENCES, p. 5-40-41. EDITIONS PERIODES, p. 24. ELEN, p. 5. ELECTRON SHOP, p. 2. ELC, p. 51. ICS, p. 48. ISKRA, p. 24. IMPRELEC, p. 2. LA PUCE 33, p. 2. LRC, p. 2. MABEL, p. 39. MEAUX ELECTRONIQUE, p. 50. NICE HIFI-DIFFUSION, p. 2. ORMELEC, p. 2. PERLOR, p. 5. SAINT QUENTIN RADIO, p. 38. SVE, p. 2-49. SIEBER, p. 50. WEKA, p. 19.

Led

Société éditrice :
Editions Périodes
 Siège social :
 1, bd Ney, 75018 Paris
 Tél. : (1) 42.38.80.88
 SARL au capital de 51 000 F
 Directeur de la publication :
 Bernard Duval

LED
 Mensuel : 20 F
 Commission paritaire : 64949
 Locataire-gérant :
 Editions Fréquences
 Tous droits de reproduction réservés
 textes et photos pour tous pays
 LED est une marque déposée
 ISSN 0753-7409

**Services Rédaction-
 Abonnements :**
 (1) 42.38.80.88 poste 7315
 1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction
 Ont collaboré à ce numéro :
 M. Matoré, M. Fernand Estèves,
 M. Denis Catinat, M. Gabriel
 Kossman, M. D.B., M. Stéphane
 Jouin, M. Thierry Pasquier.

Publicité
 (1) 42.38.80.88 poste 7314

Abonnements
 10 numéros par an
 France : 160 F
 Etranger : 240 F

Petites annonces gratuites
 Les petites annonces sont
 publiées sous la responsabilité de
 l'annonceur et ne peuvent se
 référer qu'aux cas suivants :
 - offres et demandes d'emplois
 - offres, demandes et échanges
 de matériels uniquement
 d'occasion
 - offres de service

Ce numéro comporte un encart jeté
 recto-verso.

**Réalisation
 Composition**
 Edi'Systèmes - Paris
Photogravure
 Sociétés PRS/PSC - Paris
Impression
 Berger-Levrault - Nancy

4

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'élec-
 tronique, les produits nouveaux.

6

LA CONNAISSANCE DE L'ELECTRONIQUE (COURS N° 11)

Toute réalisation comporte deux
 phases essentielles qui sont
 l'étude et la construction propre-
 ment dite. L'électronicien doit
 être en mesure d'assumer l'une
 et l'autre. Nous allons faire
 ensemble le tour d'horizon des
 moyens usuels de la construc-
 tion électronique : câblage
 imprimé, gravure directe, gravure
 anglaise, gravure avec typons,
 grilles-pastilles-rubans, insola-
 tion, soudure...

14

PREAMPLIFICATEUR AUDIO (5^e PARTIE)

La télécommande est la dernière
 partie de cette réalisation. Elle
 autorise à distance la commande
 de toutes les fonctions, d'où un

surcroît de confort d'utilisation
 dont on ne peut se passer par la
 suite.

20

COMPTE RENDU DU 3^e FORUM DU KIT AUDIO 89

L'année 89 consacra les organi-
 sateurs de cette manifestation.
 Plusieurs milliers d'amateurs se
 pressaient dans les nombreux
 salons d'audition. Beaucoup de
 monde, surtout le samedi et le
 dimanche. Les nombreux visi-
 teurs ont constaté que le haut de
 gamme sait aussi être à la portée
 des bourses modestes pour ceux
 qui sont prêts à consacrer quel-
 ques heures de loisirs à la cons-
 truction de l'élément audio dont
 ils rêvaient.

26

AMPLIFICATEUR PURE CLASSE A 2 x 35 W EFF (2^e PARTIE)

Cette deuxième partie est consa-
 crée à l'étude et à la réalisation
 d'un indicateur de surcharge. Il
 peut d'ailleurs fonctionner sur
 n'importe quel Amplificateur,
 puisqu'il est autoalimenté par les
 sorties HP de l'appareil à contrô-
 ler en se branchant en parallèle
 sur les charges.

28

SERRURE CODEE PERFORMANTE

Basée sur le principe du lecteur
 de cartes optiques (L.C.O.), la
 principale utilisation de cette réa-
 lisation est en serrure codée per-
 formante, autorisant l'accès
 d'une pièce ou l'utilisation d'un
 appareil.

La fiabilité est assurée non pas
 par le nombre de codages possi-
 bles (256) mais par le procédé de
 lecture de la carte optique.

42

COMPTEUR UNIVERSEL

La majeure partie des fréquence-
 mètres ne permet pas le comp-
 tage d'impulsions ou la mesure
 de fréquences inférieures à
 5 Hz. La présente réalisation va
 remédier à cette lacune. Notre
 appareil peut être utilisé soit en
 compteur d'impulsions soit en
 compte-tours/minute.

50

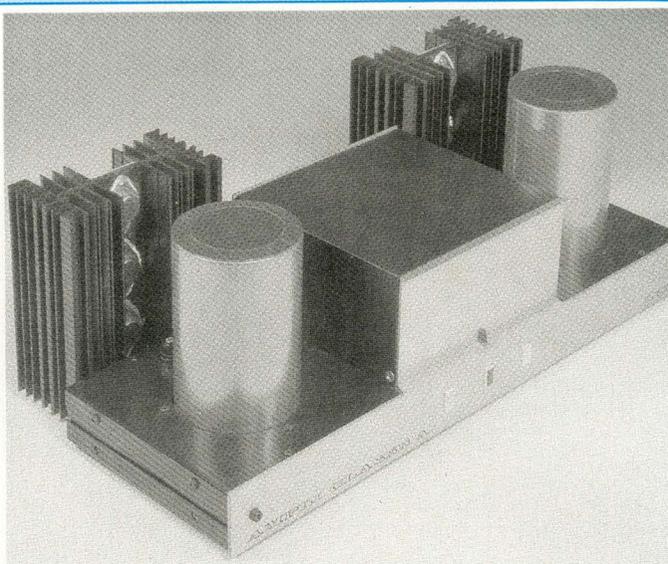
SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

Ce service permet aux lecteurs
 de Led d'obtenir les circuits
 imprimés gravés, percés ou non,
 en en faisant la demande auprès
 de la Rédaction.

LA CLASSE A Y'A QUE ÇA

Certains d'entre vous ont pu le voir et surtout l'écouter au Forum du Kit 89, manifestation qui s'est déroulée le mois dernier au Novotel, porte de Bagnolet.

Cet Amplificateur a rencontré un très grand succès, en témoignant le courrier et les communications téléphoniques que nous recevons chaque jour depuis la sortie du n° 70 de Led. Vous êtes nombreux à vouloir le réaliser mais butez parfois sur l'approvisionnement en composants. Comme pour le service circuits imprimés qui est destiné à vous venir en aide, cette réalisation, nous allons vous aider à l'entreprendre en vous proposant soit : la fourniture de tous les semiconducteurs (toujours délicats à regrouper), soit le kit complet de l'Amplificateur classe A avec



châssis ESM percé et découpé tel que nous l'avons réalisé. Vous trouverez toutes les indications

souhaitées dans ce même numéro pour votre commande. A vos fers à souder.

TIRAGE DE LA TOMBOLA C.A.F.

1^{er} lot : n° 61 gagne 1 paire d'Astéroïde Model 1 Version III.

2^e lot : n° 327 gagne 1 paire de kits Astéroïde Version III.

3^e lot : n° 60 gagne 1 paire de H.P. CKL 130 C.A.F.

4^e lot : n° 170 gagne 1 paire de kits ébénisterie Model 1 Astéroïde Version III.

Du 5^e au 8^e lots : n° 13, n° 352, n° 29, n° 325 gagnent un T-shirt C.A.F.

LES CREATIONS ACOUSTIQUES DE FRANCE

Les "Créations Acoustiques de France", profitant de leur participation au 3^e Forum du Kit Audio, ont fêté la cinquième année d'activité de leur Club.

Rappelons que le Club des Créations Acoustiques de France édite régulièrement un petit fascicule plus spécifiquement du kit audio et l'électroacoustique audiofréquence. Le Journal n° 9 à paraître, sera largement consacré aux nouveaux produits de la marque et à toute l'actualité du kit audio.

Animé par des passionnés inconditionnels, le Club des C.A.F. met à la disposition de ses membres d'importants avantages et services que nous vous invitons à découvrir en écrivant ou téléphonant aux :

C.A.F., BP 595, 75028 Paris
Cedex 01. Tél. (16-1) 34.24.08.80.

JOURNEES DAVIS PORTES OUVERTES

Tours :
Magasin BG Electronique 15, place Michelet, le samedi 25 novembre.

Besançon :
Magasin CTS 5, place Pasteur, les 23 et 24 novembre.

HD MICRO-SYSTEMES

Pour l'automne 89, HDM dévoile sa nouvelle gamme de micro-ordinateurs. Résolument moderne, le matériel s'adapte aux exigences nouvelles du marché qui sont : puissance et fonctionnalité.

A l'aide de 9 types de cartes-mères intégrées dans 4 modèles de coffrets, HDM offre 84 possibilités et combinaisons de systèmes.

C'est la plus large gamme de micro-ordinateurs du marché. Trois nouveautés viennent de compléter la gamme. Il s'agit d'un modèle XT performant, cadencé à 10 MHz, d'un 386SX de 16/20 MHz et d'un 386 20/25 MHz avec mémoire cache de 32 ko. Du compatible XT à l'AT 386 25 MHz, HDM conforte sa position sur le créneau des PME-PMI offrant un rapport prix/performance pour une puissance bien adaptée.

Afin d'être plus présent et accessible aux entreprises, HDM s'installe au sein de la vitrine permanente de l'informatique. En effet, HDM sera à Infomart au CNIT La Défense (Show Room n° 368) pour figurer et participer à cette



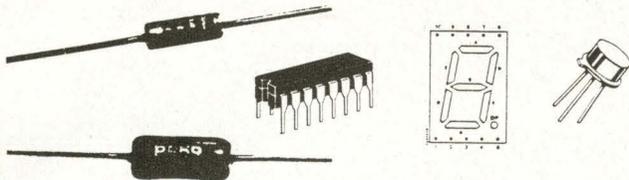
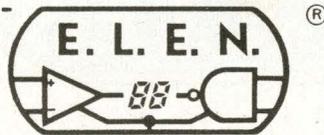
nouvelle aventure des années 90 qui seront décisives pour la micro-informatique.

HD Micro-Systèmes 67, rue Satoris 92250 La Garenne-Colombes. Tél. (1) 42.42.55.09.

Ets E.L.E.N.

94, avenue de Fétilly
17000 LA ROCHELLE

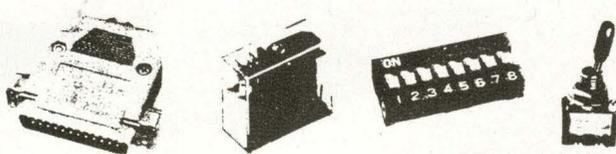
Phone : 46 34 53 80
Fax : 46 34 16 22



EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

LM 344 H : 158,00	68705 F3 : 120,00
LM 317 HVK : 165,00	UGS 3020 T : 32,00
LM 395 T : 49,50	MPX 200 A : 178,00
MJ 15002 : 36,00	LM 35 CZ : 88,00

Un choix de plus de 3000 références.....



VENTE au COMPTOIR et par
CORRESPONDANCE (SERVICE RAPIDE)

FORFAIT port/emballage : 25,00 F

PERLOR - LE CENTRE DU COFFRET ELECTRONIQUE

Le coffret que vous recherchez est chez Perlor-Radio.

Plus de 350 modèles en stock.

Toutes les grandes marques : BIM - EEE - ESM - HOBBY BOX - ISKRA - RETEX - STRAPU - TEKO - LA TÔLERIE PLASTIQUE.

Catalogue «centre du coffret» : descriptif par type, listes de sélection rapide par critères de dimensions et de matériaux, tarif. Un document unique : envoi contre 8 F en timbres.

PERLOR - LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

Agent CIF - Toutes les machines - Tous les produits.

Nouveau : Perlor fabrique votre circuit imprimé, dans son atelier

Simple face 52 F le dm². Double face 90 F le dm² plus éventuellement frais de film. Délai 48 heures. Conditions et tarif détaillé sur simple demande.

Catalogue «centre du circuit imprimé». Plus de 700 produits avec tarif. Envoi contre 7,50 F en timbres.

PERLOR - COMPOSANTS

Tous les composants électroniques pour vos réalisations. Catalogue «Pièces détachées» contre 10 F en timbres.

Les trois catalogues 15 F.

PERLOR-RADIO

25, rue Héroid, 75001 PARIS - Tél. : 42.36.65.50

Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30 - Métro : Etienne-Marcel - Sentier - RER Châtelet les Halles (sortie rue Rambuteau)

CE N'EST PAS PARCE QU'ON LIT L'IMAGE VIDEO QUE L'ON EST UN CREATEUR N'EMPECHE : TOUS LES CREATEURS LIRONT L'IMAGE VIDEO

N° 0
OCT. 1989

L'IMAGE
v i d é o

L'image, on en parle

Vidéo Créative

DES LE N° 1
Ecran blanc à :

Maurice DUCOWSON
Bernard HECHT
Jean-Paul JAUD
Alexandre TARTA
Jean-François VIVET
Cinq réalisateurs
prestigieux
débatteurs de direct
à la télévision...

Panorama des caméscopes
Dossier: cinéma, vidéo et bande dessinée
Reportage: Video Connection

sortie le 1^{er} décembre

Une fois tous les deux mois, L'IMAGE VIDEO vous offre en plus de cent pages dans un format de revue-bibliothèque, un éclairage complet et nouveau sur la vidéo.

Technique, Pratique, Esthétique : c'est sur ce trépied que s'appuient les caméscopes des créateurs. C'est également le découpage de notre revue.

Bulletin d'abonnement

à retourner aux Editions Fréquences, 1 boulevard Ney, 75018 Paris

Je désire m'abonner à L'IMAGE VIDEO pour 1 an, soit 6 numéros.

France : 270 F Etranger : 315 F Etranger par avion : 395 F

Je joins mon règlement : CCP Chèque bancaire Mandat

NOM PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL VILLE PAYS

La connaissance de l'électronique

Toute réalisation comporte deux phases essentielles qui sont l'étude et la construction proprement dite. L'électronicien doit être en mesure d'assumer l'une et l'autre. Nous allons faire ensemble le tour d'horizon des moyens usuels de la construction électronique.

CABLAGE IMPRIME

La rigidité est une garantie de la fiabilité des montages, des assemblages de composants électroniques. La meilleure mise à l'abri de contraintes mécaniques déformantes est procurée par le **câblage imprimé**, lequel assure un parfait maintien des composants et une excellente tenue des interconnexions.

Sur une plaque d'un matériau isolant rigide, un verre synthétique, l'**époxy** est maintenue par collage une feuille de cuivre électrolytique. L'épaisseur de la plaque époxy est typiquement de 1,6 millimètre, celle de la feuille de cuivre est de 35 micromètres.

Par un procédé de gravure, que nous exposerons tout à l'heure, le cuivre excédentaire est éliminé, pour ne conserver que le **circuit imprimé** proprement dit. Ce circuit est constitué de **pistes** ou **rubans** de cuivre qui aboutissent, dans leur continuité conductrice, aux **pastilles**, petits cercles de cuivre également conservés sur la plaque support. Les pastilles sont percées, en leur centre, comme la plaque, au même endroit. Par ces trous, ces **crevées** passent les électrodes de connexion des composants, lesquelles sont soudées aux pastilles. Les composants sont ainsi solidement, rigidement maintenus en place contre la plaque support et interconnectés par les pistes (figure 1).

Le corps des composants est, par conséquent, isolé électriquement des pistes. Cette façon de faire présente l'avantage de pouvoir dessouder les composants et les enlever du circuit imprimé, pour un échange éventuel, sans risquer de décoller les pastilles et les pistes du support isolant.

Il existe toutefois des **circuits impri-**

més double face, ce qui semble contredire notre propos précédent, pour ce qui est de l'isolement composants-pistes. Précisons qu'un vernis isolant dur est couché sur l'une et l'autre faces de tels circuits imprimés, une fois la gravure effectuée. Le procédé double face fait gagner en encombrement et résout certains problèmes de connexion autrement incontournables : deux pistes ne peuvent se croiser sur une même face de support, il faut qu'une couche isolante les sépare...

Il se réalise des **circuits imprimés plurifeuilles**, des liasses de plusieurs circuits superposés. La confection de ces merveilles est délicate, le problème des traversées pour accès aux pistes des différentes couches n'est pas simple. Le progrès aidant, les spécialistes nous construisent des circuits à 5, 6, voire 7 feuilles qui équipent des processeurs en robotique, dans le spatial, etc.

La technologie évolue, qui donne le jour à une nouvelle génération de composants électroniques, les CMS, Composants Montés en Surface. Différents de leurs aînés à électrodes filiformes, les CMS sont pourvus de languettes, déjà appelées pieds (et non plus pattes !) par lesquelles les composants sont posés (et soudés) sur les pistes des circuits imprimés (figure 2).

Ce sont des robots qui posent et soudent, là où il faut, les CMS... Mais cette évolution, que nous accueillons avec plaisir comme tout progrès positif, ne modifie en rien les lois de l'électronique et nous continuerons à étudier avec nos composants conventionnels et nos "planches à trous"... pour donner des schémas de bons montages à construire avec les CMS de demain.

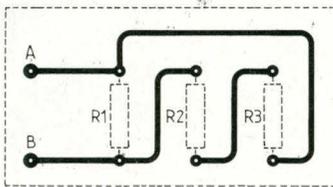


Fig. 1

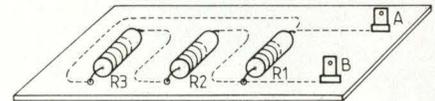
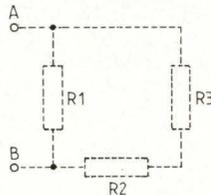


Fig. 2

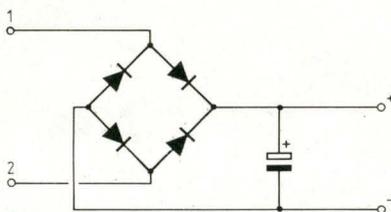


Fig. 3a

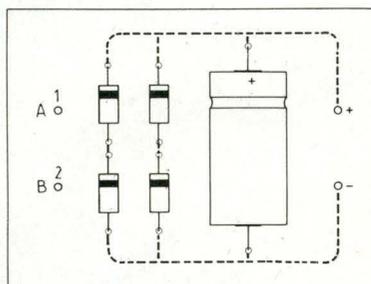
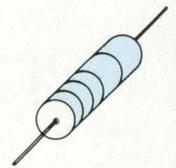
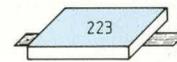
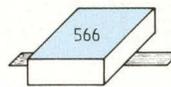
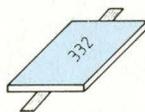


Fig. 3b

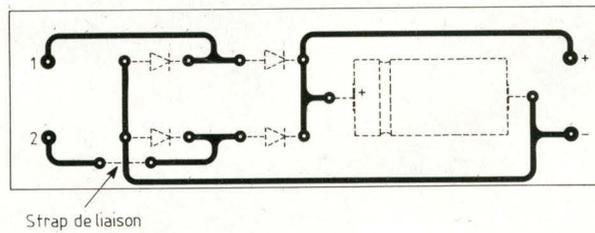
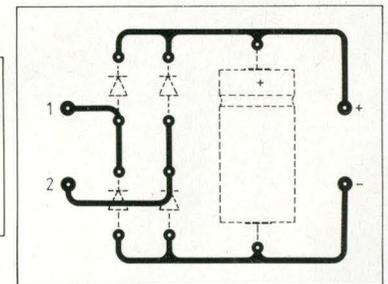


Fig. 3c



GRAVURE DIRECTE

Si nous avons à réaliser un seul circuit imprimé comptant un nombre restreint de composants, nous opterons pour la **gravure directe**.

Voici un exemple, celui d'un montage redresseur, avec uniquement les 4 diodes du pont de Graëtz (numéro précédent de la revue Led) et le condensateur de filtrage, dont le schéma de principe est reproduit à la figure 3A.

Pour donner un aspect ordonné au montage, en son état final, nous disposerons les composants selon l'**implantation** dessinée à la figure 3B. Les bornes 1 et 2 sont les bornes de connexion au secondaire du transformateur de notre petite alimentation.

Aux bornes (+) et (-) est disponible la tension redressée-filtrée par le montage.

Vous remarquerez qu'une piste part de la borne 2 pour conduire le courant au point de jonction de deux diodes du pont redresseur, en série. C'est en empruntant un tel trajet que nous évitons de "croiser" deux pistes conductrices, lesquelles ne peuvent se couper dans un même plan.

Parfois, il sera inévitable d'assurer une liaison, une connexion entre deux points du circuit imprimé, par l'intermédiaire d'un bout de fil conducteur isolé rejoignant ces deux points, cheminant entre les composants (figure 3C). Cet élément de liaison, dont on cherche toujours à se passer, préférant de loin

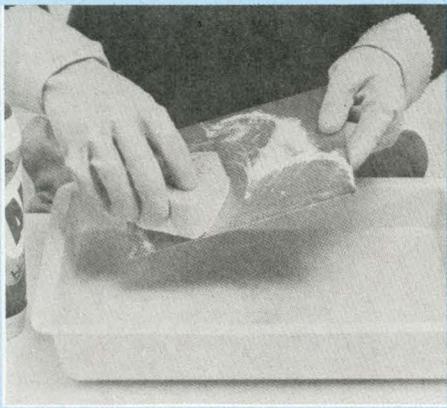
la connexion imprimée, est appelé **strap** de liaison, dans le jargon universel des électroniciens.

Maintenant que notre implantation est dessinée, en grandeur réelle, nous allons la reporter sur la plaque d'époxy cuivré.

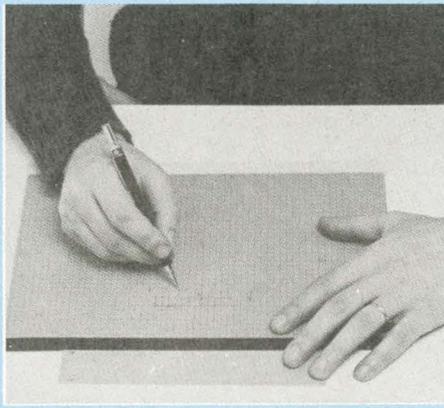
A la scie à métaux, équipée de préférence d'une lame "durcie" au cobalt, nous découpons une plaquette, aux dimensions voulues, dans une plaque d'époxy cuivré nu. Nettoyons soigneusement la surface cuivrée, il existe des gommages spécialement fabriqués pour cela, dont le grain abrasif fin ne creusera pas de sillons dans la fine feuille de cuivre. Rinçons la plaquette et séchons-la.

Pour dessiner commodément le circuit

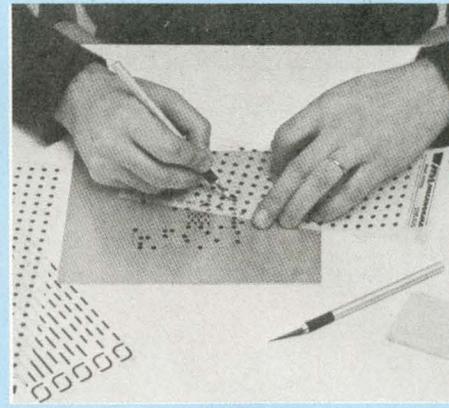
La connaissance de l'électronique



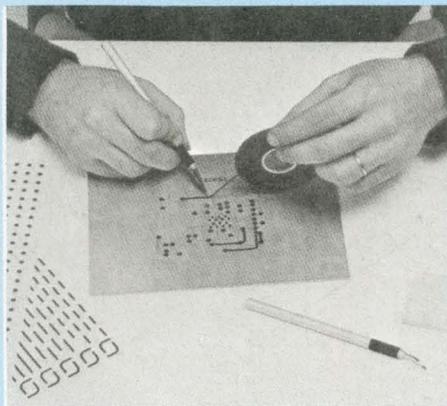
1. Préparation de la surface. Nettoyez la surface afin que toute trace de graisse ou de doigts soit éliminée de la plaque de cuivre. Utilisez une poudre à récurer de ménage : rincez à grande eau.



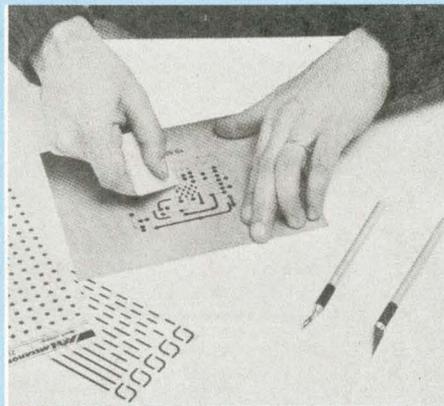
2. Traçage du circuit. Utilisez une feuille de papier quadrillé au pas de 2,54 ; intercalez entre votre plaque de cuivre et la feuille de papier quadrillé une feuille de carbone gras, puis dessinez votre circuit sur la feuille.



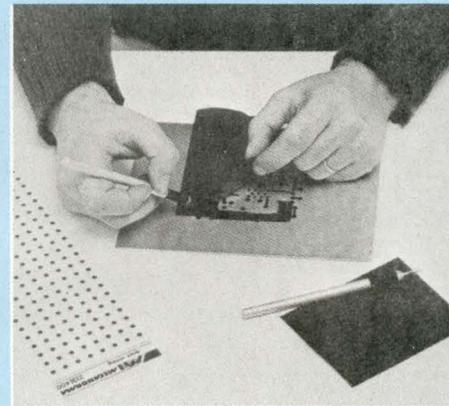
3. Transfert des symboles. Le positionnement des symboles est facilité par les croix de repérage. Transférez les pastilles mécanorma à l'aide d'une spatule et frottez ensuite le symbole avec la feuille siliconée pour obtenir une meilleure adhérence.



4 bis. Jonction par ruban adhésif.
 - Positionnez le ruban en recouvrant de quelques millimètres le symbole de départ jusqu'au symbole à connecter.
 - Placez une lame en position oblique et sectionnez.



5. Correction. Les corrections peuvent se faire à l'aide d'une gomme crêpe spéciale, d'un ruban adhésif, d'un grattoir ou d'une lame de rasoir.



6. Réalisation des masses. Pour réaliser des masses, utilisez le film adhésif (Normapaque, disponible en feuille 225 x 90 mm). Découpez avec une lame la surface désirée et appliquez-la directement sur la plaque.

sur la face cuivrée de la plaquette, il est judicieux de commencer par le quadrillage. Rien de plus simple ! Au stylo-bille, il suffit de suivre les lignes de la grille d'un papier quadrillé placé au dos d'un carbone dont la face active est maintenue en contact avec le cuivre. Il existe des rubans adhésifs plein le marché pour faciliter l'opération, en maintenant assemblés la plaquette, le carbone et le papier quadrillé.

Ensuite, à l'aide d'un stylo marqueur spécial à cet effet, nous dessinons le circuit sur la face cuivrée, en nous aidant du quadrillage. Avec le stylo, nous traçons les traits, nous dessi-

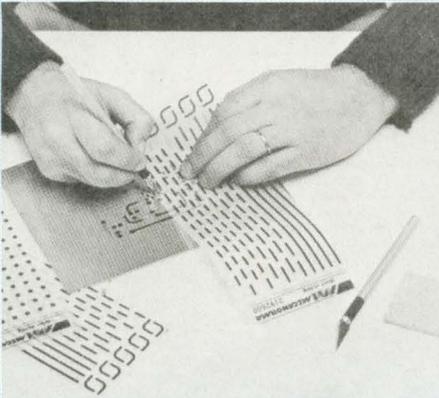
nons les pastilles, en déposant sur les parties du cuivre à conserver une résine de protection qui résistera à l'action chimique du produit "mangeur" de cuivre. Il est également intéressant d'utiliser des pastilles et rubans transferts, ces décalcomanies désormais bien connues de tous les électroniciens, pour dessiner un circuit qui sera assurément beaucoup plus beau à voir, plus net que celui tracé au stylo marqueur.

La plaquette d'époxy va maintenant être gravée, par immersion, face à-dessus dans une cuvette à fond plat, sous une couche d'environ un centimètre de solution active à graver le

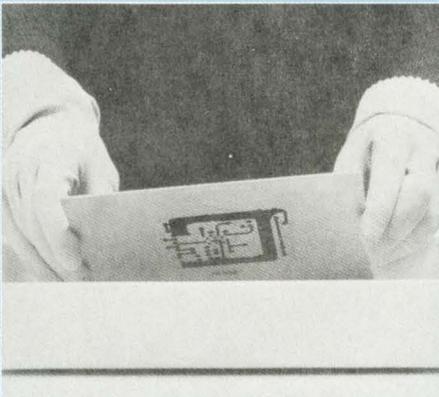
cuire. Il s'agit d'une solution de perchlore de fer titrant 36 degrés Baumé, activée au persulfate d'ammonium (c'est nettement plus actif), préalablement chauffée à environ 40° C en mettant le flacon de solution au bain-marie.

Le perchlore tache les doigts, mettons des gants. Il fait des trous dans les vêtements, mettons notre attention en éveil. Les taches de perchlore s'éliminent à l'acide chlorhydrique, mais nous vous conseillons d'avoir sous la main un flacon du produit proposé par le fabricant de solution à graver.

Agitons modérément la cuvette (en fai-



4. Jonction par ruban transfert. Mesurez la longueur nécessaire puis entailler avec une lame côté adhésif et ensuite transférez de la même façon que les symboles.



7. Gravure. Le liquide de gravure est une solution de perchlorure de fer. Le temps de gravure est très court, de l'ordre de 15 mn. Plongez la plaque à graver dans le liquide, symboles tournés vers le dessous. Pour activer la gravure, agiter régulièrement le bain.

sant de petites vagues) pour accélérer l'action du produit mordant le cuivre. Lorsque tout le cuivre devant être éliminé est dissous, nous lavons la plaque, nous enlevons la résine du stylo ou les transferts (il y a des solvants préconisés pour cela, qui ne sont pas automatiquement le banal alcool à brûler...).

Notre circuit imprimé est gravé, il reste à percer les trous, nous reviendrons tout à l'heure sur le sujet.

GRAVURE ANGLAISE

Dans le louable souci d'économiser le perchlorure et de réduire la quantité de

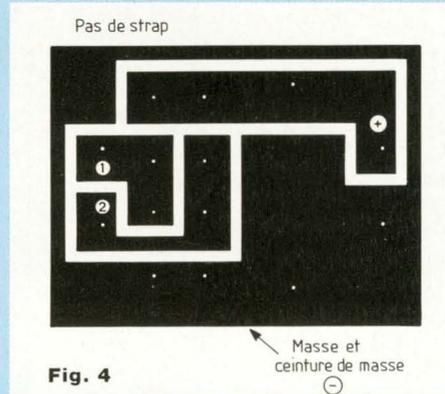


Fig. 4

déchets, il est intéressant, dans la mesure du possible, de pratiquer la **gravure anglaise**. Ce procédé consiste à n'enlever que le cuivre nécessaire pour assurer l'isolement électrique entre les plages de cuivre conservées. Le cuivre est éliminé là où doit être rompue la continuité électrique. Le dessin de la petite alimentation de notre exemple est reproduit à la figure 4, dans le style gravure anglaise.

GRAVURE AVEC TYPONS

Le procédé de gravure directe que nous venons d'analyser ne se prête qu'à la réalisation occasionnelle unitaire d'un petit circuit imprimé sans prétention. Dès l'instant où le nombre de composants augmente, il faut absolument s'orienter vers le procédé de gravure par **typon intermédiaire**. Le typon est le dessin du circuit imprimé réalisé en diapositif sur film en mylar. Tout électronicien, quel qu'il soit, doit savoir réaliser lui-même ses typons. Partant d'un schéma de principe éprouvé, il doit être en mesure d'en dessiner l'implantation et le circuit. S'il n'a que quelques circuits imprimés à graver dans l'année, il a tout intérêt à confier ses typons à un spécialiste de la gravure, plutôt que d'investir dans l'acquisition d'un matériel spécifique pour le traitement. Mais il doit impérativement savoir réaliser personnellement ses typons.

GRILLES, PASTILLES, RUBANS

La grille en mylar, indéformable, indifférente aux fluctuations hygrométriques de l'atmosphère, quadrillée au pas de 2,54 millimètres est disponible partout, chez tous les revendeurs de composants. Des pastilles transfert, des rubans, coudes, etc. posés sur la grille mylar, à l'aide d'une spatule et d'un "cutter" permettent d'obtenir un typon net et soigné, à partir duquel pourra être réalisée une série de circuits imprimés absolument identiques. La maîtrise de l'implantation s'acquiert tout simplement par la pratique et la patience, il n'y a rien d'autre à ajouter à ce propos.

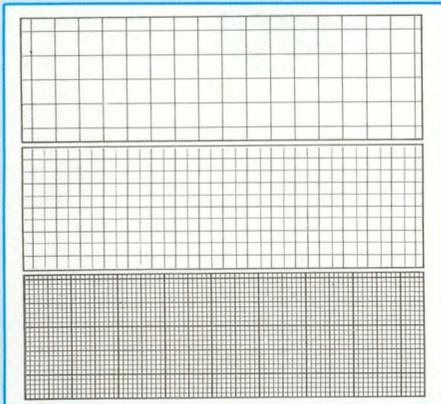
Le pas de 2,54 millimètres correspond à un module de un dixième de pouce (mesure américaine). **Il faut savoir qu'une piste large de 1 millimètre "passe" un courant de 2,5 ampères** (2 mm, 5 A - 4,5 mm, 10 A). Il est intéressant de n'employer que des pastilles de 2,54 et 3,96 mm de diamètre extérieur, avec extension au diamètre inférieur de 1,98 mm, pratique acquise et 0,8 mm de largeur, pour les rubans. D'une règle générale, les connexions seront les plus courtes que possible et celles aboutissant à la masse seront les plus larges que la place disponible l'autorise.

INSOLATION

Il est on ne peut plus facile de se procurer des plaques d'époxy cuivrées présensibilisées, tous les revendeurs de composants électroniques en ont en rayon. Ces plaques ont reçu en dépôt une couche de résine dite positive, photosensible aux rayons ultraviolets U.V.

Le typon est placé au contact de la surface sensible et il est procédé à l'**insolation**, c'est-à-dire à l'exposition d'une source émettrice de rayons ultraviolets pendant un temps déterminé, correspondant à une distance définie de la source U.V.

La connaissance de l'électronique



Grilles normalisées

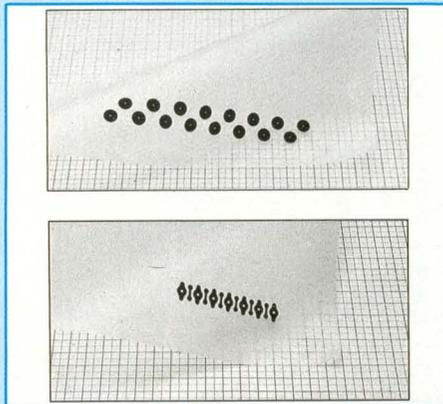
- Pas de 5,08 (5 lignes au pouce)
- Pas de 2,54 (10 lignes au pouce)
- Pas métrique (10 lignes au cm)

Les parties transparentes du typon sont perméables au passage des rayons U.V., lesquels atteignent la couche photosensible et exercent sur elle leur action photochimique.

Après l'insolation, la plaque est immergée dans un bain **révélateur**, lequel va éliminer la résine ayant subi l'insolation, c'est l'opération de **développement**. A l'issue du développement, seule reste protégée sur la plaque d'époxy la partie cuivrée masquée par le dessin opaque du typon, donc le circuit. Il faut ensuite procéder à la gravure au perchlore de fer, comme nous l'avons indiqué à propos de la gravure directe (figure 5).

Nous devons mettre en garde ceux qui croiraient pouvoir pratiquer l'insolation aux U.V. avec une lampe d'agrandisseur photographique ou une "lampe à bronzer", contrairement à la prétention de gens peu scrupuleux qui proposent des châssis et des lampes d'agrandisseur pour insoler leurs plaques. Il faut absolument utiliser des tubes émetteurs de rayons U.V. conçus à cet effet et qui sont réellement **actiniques**.

Il existe des machines à insoler et des machines à graver, celles-ci sont pourvues d'un dispositif chauffant thermostaté et d'une pompe de circulation de la solution ferrique, etc.



Pour les circuits imprimés, une gamme importante de pastilles prédécoupées.

GRANDES SERIES

La production de séries importantes de circuits imprimés s'effectue à partir de typons négatifs, obtenus par photographie du type original dessiné souvent plus grand que nature et réduit en conséquence. Le tirage, comme celui de clichés photographiques sur papier, s'opère sur des plaques photosensibles négatives, passant d'un film négatif à un tirage final positif.

Développement, gravure, perçage sont réalisés automatiquement, par des machines robots...

FINITION

DU CIRCUIT IMPRIME

Industriellement, ce sont des machines qui exécutent le perçage des crevées des circuits imprimés, automatiquement, aux différents diamètres, adaptés aux sections des électrodes des composants.

Pour ses prototypes, ses maquettes expérimentales, l'électronicien utilise une perceuse, son choix se porte sur une perceuse refroidie par ventilation. L'époxy est un matériau très dur, c'est un verre de synthèse, il est infiniment plus dur à percer que le balsa utilisé dans la construction de modèles

réduits, ou les matières plastiques, ou même l'aluminium. Il faut veiller à la stabilité du support qui reçoit la perceuse, pour la précision exigeante du travail à effectuer, le support ne doit pas bouger, il ne doit pas vibrer.

Nous insisterons sur un point autant dire toujours oublié, ou seulement négligé : la commande au pied de la mise en marche et de l'arrêt de la machine. L'opérateur ne dispose que de deux mains pour toutes les opérations à effectuer...

Nous conseillons l'utilisation de forets de carbure, non pas de forets à pastilles de carbure rapportées, comme sur les forets à béton des perceuses à percussion, mais de véritables forets de carbure, réalisés dans la masse. Le prix de ces forets est, certes, plus élevé que celui des forets ordinaires, mais leur longévité est convaincante. De plus, n'oublions pas qu'une perceuse qui peine chauffe et crame, alors...

Après le perçage des crevées et l'époussiérage qu'il ne faut pas mésestimer, il est bon d'étamer les pistes de cuivre du circuit imprimé, ce qui facilitera le soudage. L'**étamage** s'effectue par immersion dans un bain ou par application à l'aide d'un rouleau, comme une peinture. Un vernis de protection spécial qui, d'ailleurs, favorise le soudage, viendra parachever le travail.

SOUDURE

Les électrodes des composants seront préalablement coudées, près du corps, mais pas trop, pour ne pas les desserrer. Nous ne saurions trop préconiser l'utilisation d'un outil à plier, tout banal mais si utile, pour un travail sûr. Il s'agit d'un rail crénelé, dans la rigole duquel est placé, perpendiculairement, le composant. Les "pattes" sont rabattues contre les flancs de l'outil par légère action des doigts. Le pliage ainsi réalisé est parfait, les pattes sont bien parallèles, à l'écartement voulu et régulier (figure 6)...

Le fer à souder doit être maniable. Sa

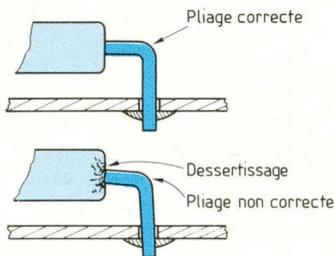


Fig. 6

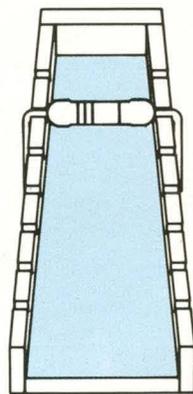


Fig. 7

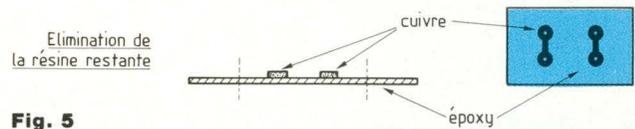
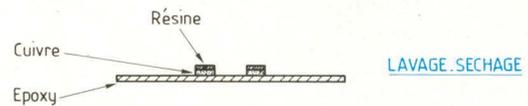
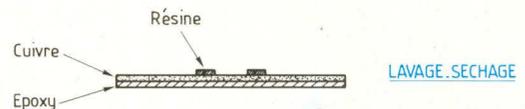
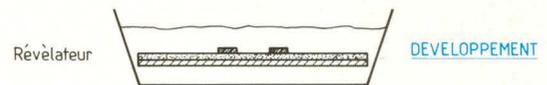
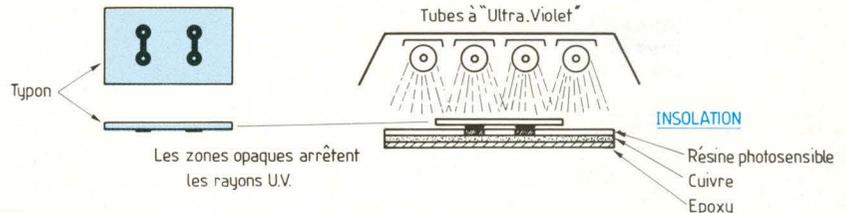


Fig. 5

panne, dimensionnellement adaptée aux soudures à effectuer, sera fréquemment nettoyée à l'éponge du support du fer. Il existe des fers à souder thermostatés, dont l'utilisation est des plus confortables.

Le choix se portera toujours sur du **fil à souder** de qualité, garantie de fiabilité.

Certains utilisent des châssis de câblage, dispositifs qui permettent de maintenir en place les composants sur le circuit imprimé et facilitent le soudage, présentant à l'opérateur le cir-

cuit côté pistes et queues des composants. Il est très simple de placer les composants, les moins volumineux d'abord, de les coiffer d'une mousse plastique, de couvrir le tout d'une plaquette rigide aux dimensions du circuit imprimé et de maintenir l'ensemble serré avec des pinces à dessin, comme le montre la figure 7.

Il est alors procédé à une première série de soudures.

Pour réaliser de bonnes soudures, la panne du fer chaude est portée au contact de la pastille et de l'électrode

du composant. Lorsque la température des pastilles et des électrodes a atteint la température requise pour la fusion du fil de soudure, l'extrémité de celui-ci, au contact des éléments chauds à souder, fond. La quantité de soudure suffisante est ainsi apportée au point d'assemblage (figure 8).

Les pièces à souder ensemble ne doivent pas vibrer pendant l'opération et il ne faut jamais souffler pour refroidir et "faire prendre" une soudure, laquelle ne serait qu'un mauvais collage. Après refroidissement naturel, il sera pro-

La connaissance de l'électronique

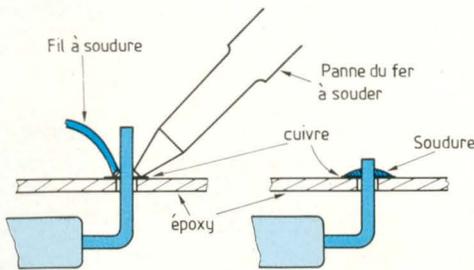


Fig. 8

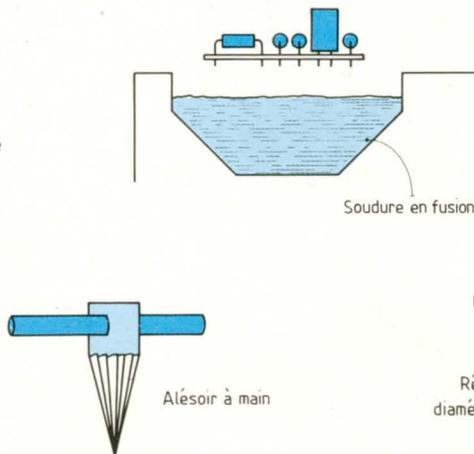
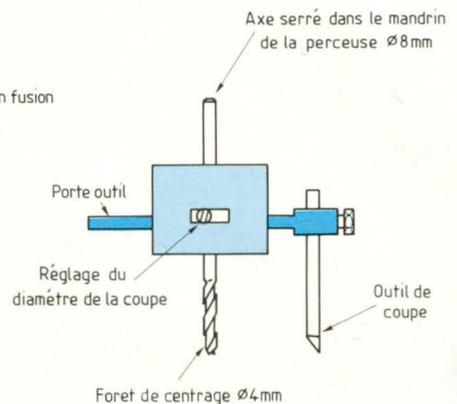


Fig. 10

Fig. 9



cédé à la coupe des fils excédentaires, à ras des soudures, à l'aide d'une pince à coupe en diagonale.

Une bonne soudure ne doit pas être en forme de boule, elle doit être brillante. Une soudure terne sera refondue, aspirée à la poire (ou à la pompe à dessouder) puis refaite comme il se doit.

SOUDEURE INDUSTRIELLE

Le circuit imprimé est garni de ses composants, dont les queues ont été préalablement coupées à la longueur finale. Le circuit imprimé est présenté à l'horizontale, composants par le dessus, à la machine à souder "à la vague". Cette machine projette un jet de soudure en fusion (dont la température est régulée) "en plafond". L'exacte quantité de soudure nécessaire est ainsi fixée aux points d'assemblage du circuit imprimé. Les machines à souder à la vague assurent d'une parfaite qualité, dans sa constance, du travail qu'elles fournissent et leur maintenance est des plus aisées (figure 9).

TOLERIE

L'électronicien qui a besoin de "mettre la main à la pâte", d'effectuer person-

nellement des travaux de tôlerie, est souvent aux limites du désespoir, face aux trous qu'il doit percer dans la tôle pour habiller son montage prototype. Qu'il oriente son choix vers les coffrets du commerce dont les façades et les fonds sont en aluminium, autant dire toujours protégés d'une feuille de plastique, adhésive, qu'il enlèvera seulement après l'usinage.

Le traçage, opération qui consiste à marquer les emplacements des centres des trous à percer, s'effectuera toujours du côté intérieur du coffret, non protégé par l'adhésif.

Un coup de pointeau, léger, assurera le bon centrage du foret, lorsque la perceuse descendra, sur son support, au moment du perçage.

Quant à ce perçage tellement redouté, essayez donc de percer la plaque d'aluminium en utilisant un foret pour le bois, en faisant tourner le mandrin de la perceuse à la vitesse la plus réduite que possible, celle que le fabricant de l'engin préconise pour le bois... Vous deviendrez rapidement des virtuoses du travail de l'aluminium...

L'alésoir, à main, conique, est l'outil par excellence destiné à agrandir, à aléser les trous percés pour amener leur diamètre, celui du foret de perçage, au diamètre exigé par les inter-

rupteurs, commutateurs et autres accessoires.

Pour découper des fenêtres circulaires de diamètre important, par exemple 80 millimètres et même au-delà, il convient d'utiliser des outils spéciaux qui, dans leur rotation autour du foret de centrage, découpent, en tournant, un disque dont le diamètre est ajusté à la demande. C'est le compas à verge du dessinateur qui a inspiré l'ingénieur mécanicien (figure 10).

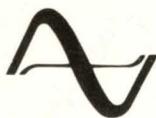
Une fenêtre, dont les côtés sont linéaires, se découpe en commençant par percer une série de trous à l'intérieur des limites finales de cette fenêtre, puis on rejoint ces trous à la scie sauteuse ou à la scie filiforme, puis on finit à la lime, jusqu'au trait marquant les bords de la découpe finale.

Nous en avons terminé avec notre tour d'horizon des pratiques courantes en construction électronique. Nous allons pouvoir à présent nous livrer à l'étude et à la réalisation complète de notre alimentation stabilisée de laboratoire, un appareil qui nous rendra de fort appréciables services par la suite, dans notre progression.

Nous pensons que vous répondrez favorablement à cette invitation que nous vous donnons dans le Led n° 72.

M. Matoré

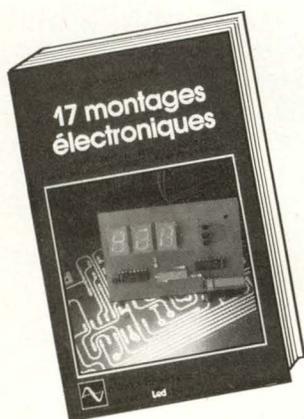
LA BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE DES EDITIONS FREQUENCES



vous propose d'en savoir beaucoup plus sur :

– L'ELECTRONIQUE –

17 MONTAGES ELECTRONIQUES

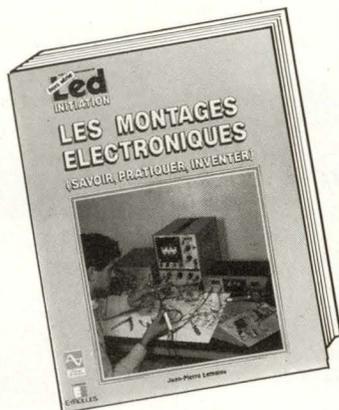


Par **Bernard Duval.**
1985 - 128 p.

L14 107 F TTC port compris

Voici enfin réunies dans un même ouvrage, dix-sept descriptions complètes et précises de montages électroniques simples. Il s'agit de réalisations à la portée de tous, dont bon nombre d'exemplaires fonctionnent régulièrement. Les schémas d'implantation et de circuits imprimés sont systématiquement publiés.

LES MONTAGES ELECTRONIQUES



Par **Jean-Pierre Lemoine.**
1986 - 276 p.

P30 262 F TTC port compris

Domaine en perpétuelle évolution, l'électronique ne cesse d'apporter des solutions nouvelles à de multiples secteurs. Il importe, pour tout passionné d'électronique, à quel que niveau ce soit, de l'amateur au professionnel, d'acquérir un savoir découlant de la mémorisation et aussi de la pratique du plus grand nombre de circuits de base. C'est ce que permet réellement ce livre. Organisé en trois grandes rubriques : Connaître, Pratiquer et Inventer, cet ouvrage guide le lecteur sur près de 300 pages avec près de 1 000 dessins et représentations, pour l'amener à ce qu'il soit à même de concevoir ses montages par lui-même. C'est aussi un outil de travail aidant à la sélection d'un composant, permettant de trouver un montage réalisant une fonction donnée... et bien d'autres détails d'ordre pratique.

CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE

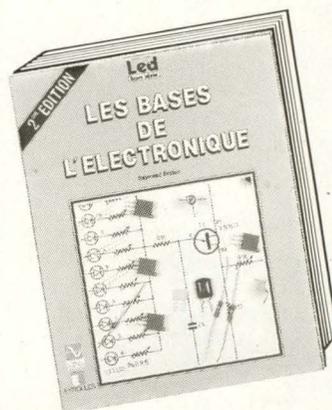


Par **Jean Hiraga.**
1984 - 160 p.

L07 80 F TTC port compris

Le «dernier coup de patte» apporté à un montage, celui qui fait la différence entre la réalisation approximative et le kit bien fini, ce savoir-faire s'acquiert au fil des ans... ou en parcourant «Conseils et tours de main en électronique». Une mine d'astuces et de «tuyaux».

LES BASES DE L'ELECTRONIQUE



Par **Raymond Breton.**
1988 - 84 p.

P32 147 F TTC port compris

Ouvrage d'initiation par excellence, «Les bases de l'électronique» abordent, dans un langage compréhensible par tous, sans formulations mathématiques, les divers aspects de l'électronique. De la résistance à l'amplificateur opérationnel en passant par les divers composants actifs, tous les éléments clés de l'électronique sont étudiés ainsi que leur mise en application. L'auteur, outre ses compétences en électronique, s'est occupé de formation dans l'industrie. Son sens de la communication, basé sur un langage pédagogique et compréhensible de tous donne à ce livre un attrait tout particulier, le «sens physique» des phénomènes abordés est évident. Le but que s'était fixé l'auteur : pouvoir mettre en œuvre l'électronique en comprenant ce que l'on fait et sans outils mathématiques a donc parfaitement été atteint.

La liste complète de nos ouvrages peut vous être expédiée gratuitement sur simple demande.

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

Bon de commande à retourner aux Editions Fréquences 1, boulevard Ney 75018 Paris.

Indiquez le ou les codes :

NOM PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL VILLE

Ci-joint mon règlement par : C.C.P. Chèque bancaire Mandat

PREAMPLIFICATEUR AUDIO AVEC TELECOMMANDE INFRA-ROUGE

5^e partie



Les lecteurs qui ont eu l'occasion de se rendre au Forum du Kit 89 ont pu voir et écouter le prototype de ce Préamplificateur le dimanche 15 octobre. M. Catinat qui était présent dans le salon réservé aux Editions Périodes pouvait répondre à leurs questions.

TELECOMMANDE

C'est la dernière partie de cette réalisation. Elle autorise la commande à distance de toutes les fonctions, d'où un surcroît de confort d'utilisation dont on ne peut plus se passer par la suite. Cependant, pour ceux qui auraient du mal à se procurer les deux circuits intégrés nécessaires à sa réalisation, elle peut être qualifiée d'option.

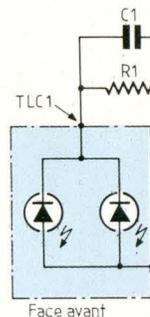
L'EMETTEUR

Il est constitué d'un circuit intégré spécialisé qui convertit les informations provenant du clavier en modulation PPM (Pulse Position Modulation). Cette modulation est ensuite amplifiée par T1 et T2 pour être émise par D1 et D2. Le condensateur C4 filtre les variations de tension dues au fort courant qui parcourt les deux diodes au moment de l'émission. Le potentiomètre

P1 permet de régler la fréquence de la modulation PPM.

LE RECEPTEUR

Il reçoit ses informations des deux diodes infra-rouges montées sur la face avant via TLC1 et TLC2. Les transistors T1, T2, T3, T4 assurent la fonction de préamplificateur. Ils filtrent et remettent en forme la modulation PPM. L'emploi de tels composants est justifié par le coût élevé des circuits spé-

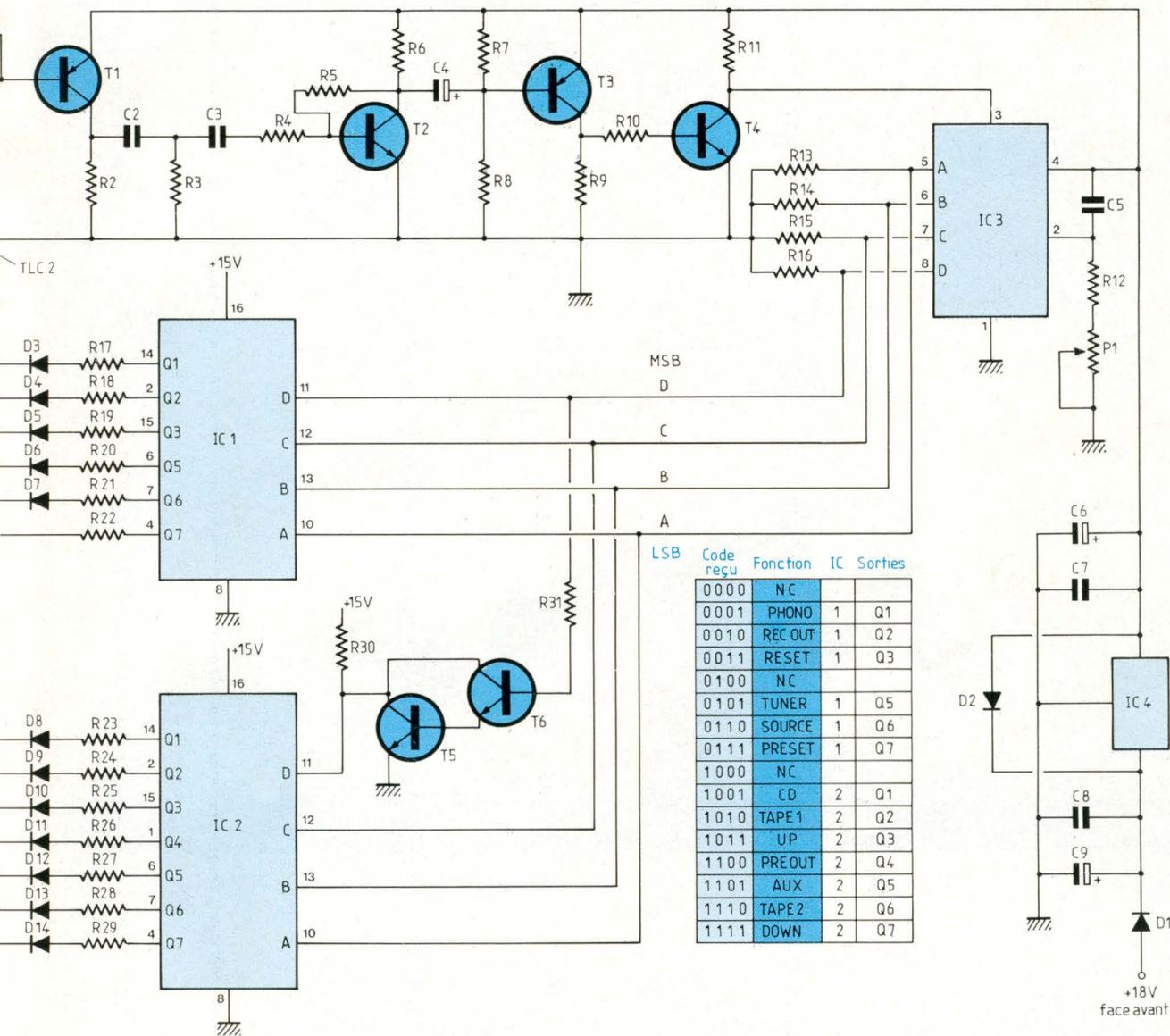


PHONO	FA2	○
REC OUT	FA5	○
RESET	CDV 6	○
TUNER	FA1	○
SOURCE	FA6	○
PRESET	CDV 5	○

CD	FA3	○
TAPE 1	FA7	○
UP	CDV 4	○
PRE OUT	FA9	○
AUX	FA4	○
TAPE 2	FA8	○
DOWN	CDV 3	○

**Carte télécommande
infra-rouge
Récepteur-Décodeur.**

UN DESIGN ORIGINAL



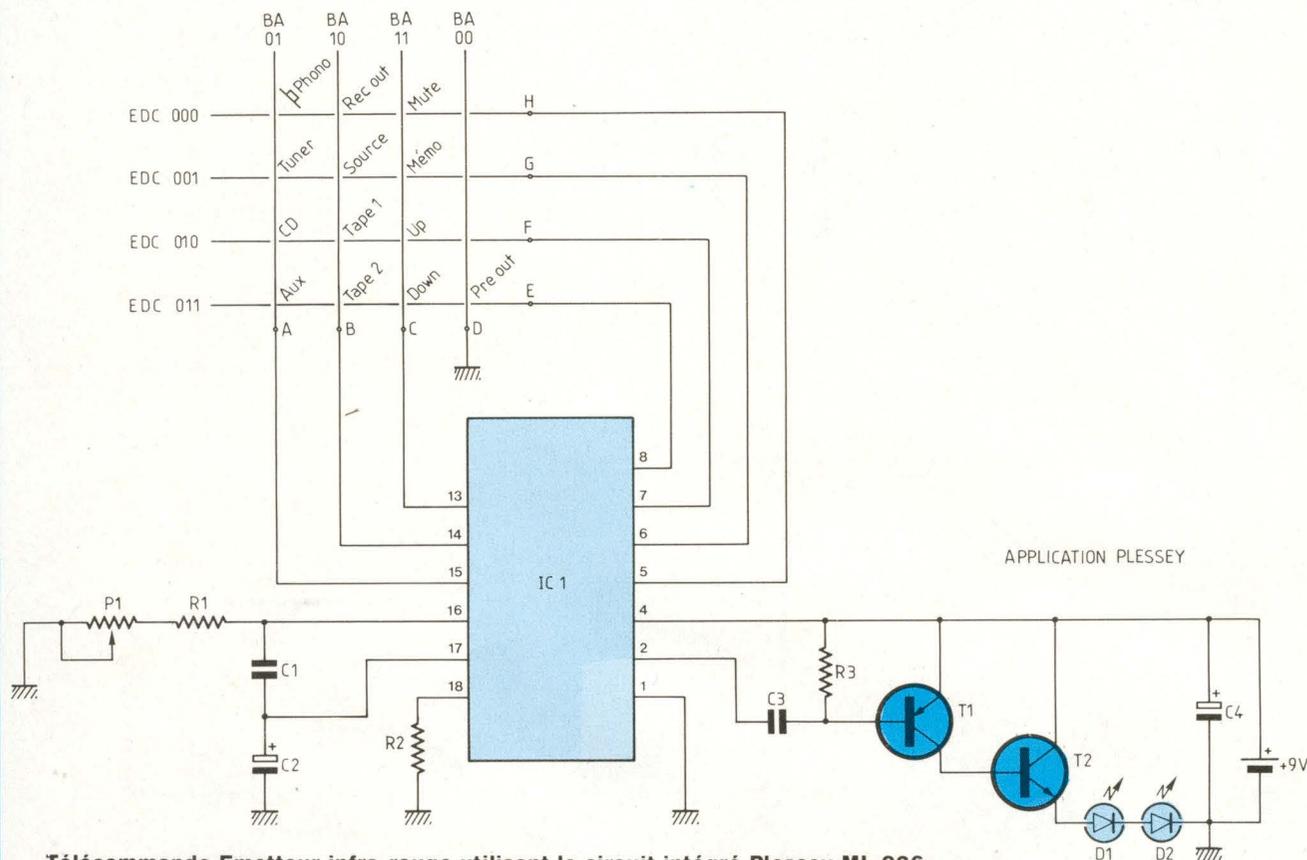
cialisés. Néanmoins, ce montage à transistors ne possédant pas de contrôle automatique de gain peut se révéler capricieux dans certaines conditions : une luminosité ambiante très importante ou au contraire une obscurité totale perturbent la réception. De même qu'un éclairage provenant d'une ampoule alimentée par un circuit à découpage (néon, basse tension, etc.). Rassurez-vous, malgré ces quel-

ques restrictions, l'ensemble est très performant et peu directif. IC3 convertit la modulation PPM en code DCB. Le potentiomètre P1 ajuste la fréquence du récepteur. Pour décoder les informations DCB, on utilise un circuit que l'on a déjà rencontré : le 4028. Cette fois-ci, il remplit la fonction pour laquelle il a été prévu. En effet, l'application d'un code DCB sur ses entrées active 1 sortie parmi 10. Le bit de poids

fort (D) sélectionne le boîtier IC1 ou IC2 (voir tableau). Les résistances et diodes câblées sur les sorties des deux 4028 adaptent les niveaux puisque la face avant n'est alimentée qu'en 8 V. Le récepteur fonctionne en 15 V. C'est IC3 qui fixe une telle valeur d'alimentation. Le régulateur 7815 (IC4) prélève le 18 V de la face avant.

REALISATION
L'émetteur est à installer dans un petit

PREAMPLIFICATEUR AUDIO



Télécommande Emetteur infra-rouge utilisant le circuit intégré Plessey ML 926.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

TELECOMMANDE RECEPTIONNEUR DECODEUR

● Potentiomètre

P1 - 100 k Ω

● Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 450 k Ω
 R2 - 5,6 k Ω
 R3 - 100 k Ω
 R4 - 6,8 k Ω
 R5 - 1 M Ω
 R6 - 10 k Ω
 R7, R8 - 220 k Ω
 R9 - 5,6 k Ω
 R10 - 12 k Ω
 R11 - 3,3 k Ω
 R12 - 56 k Ω
 R13, R14, R15, R16 - 6,8 k Ω
 R17 - 6,9 k Ω
 R18 - 1 k Ω
 R19 - 100 k Ω
 R20, R21 - 6,9 k Ω
 R22 - 100 k Ω
 R23, R24, R25 - 6,9 k Ω

R26 - 1 k Ω
 R27, R28, R29 - 6,9 k Ω
 R30 - 10 k Ω
 R31 - 100 k Ω

● Condensateurs

C1 - 560 nF MKH
 C2 - 1 nF MKH
 C3 - 2,2 nF MKH
 C4 - 2,2 μ F
 C5 - 22 nF MKH
 C6 - 1 000 μ F/40 V
 C7, C8 - 150 nF/63 V
 C9 - 100 μ F/25 V

● Semiconducteurs

D1 à D14 - 1N 4004
 IC1, IC2 - 4028
 IC3 - ML 926 Plessey
 IC4 - 7815
 T1 - BC 560C
 T2 - BC 337-S5
 T3 - BC 327-25
 T4, T5, T6 - BC 337-25

TELECOMMANDE EMETTEUR

● Potentiomètre

P1 - 47 k Ω

● Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 15 k Ω
 R2 - 2,2 k Ω
 R3 - 100 Ω

● Condensateurs

C1 - 220 nF
 C2 - 4,7 μ F/10 V
 C3 - 68 nF
 C4 - 100 μ F/10 V

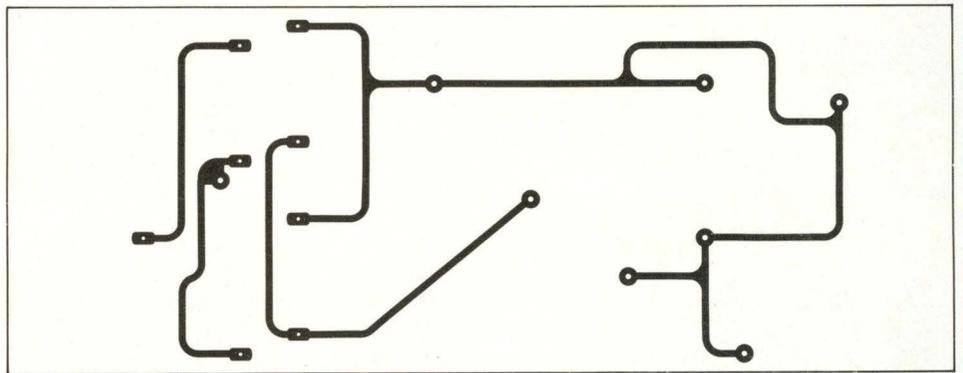
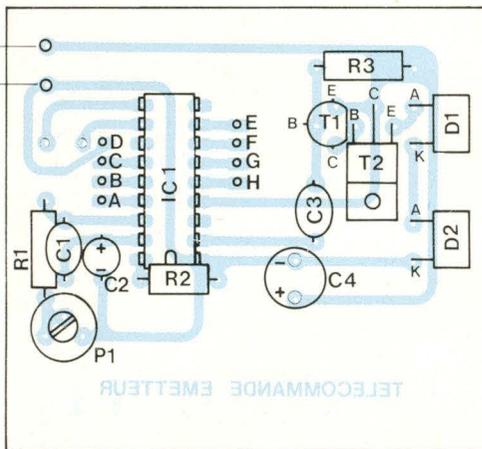
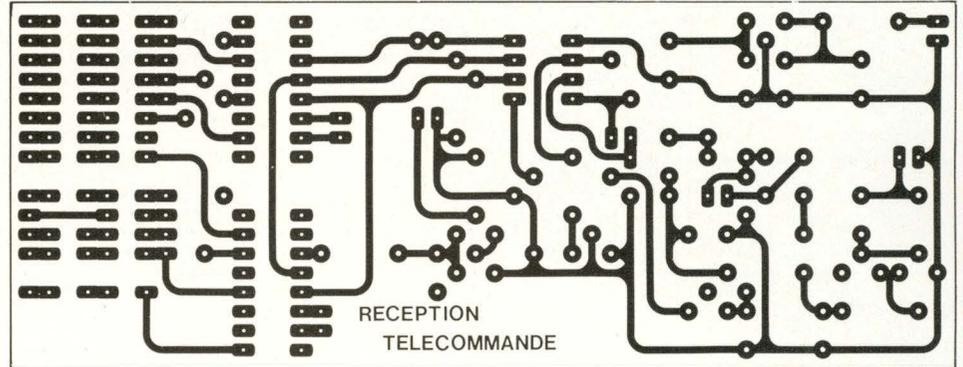
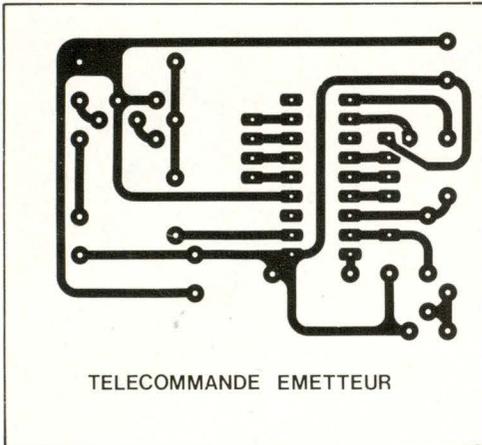
● Semiconducteurs

IC 1- SL 490 Plessey
 T1 - BC 327
 T2 - BD 437
 D1, D2 - TIL 38 ou CQY 98 ou équivalentes

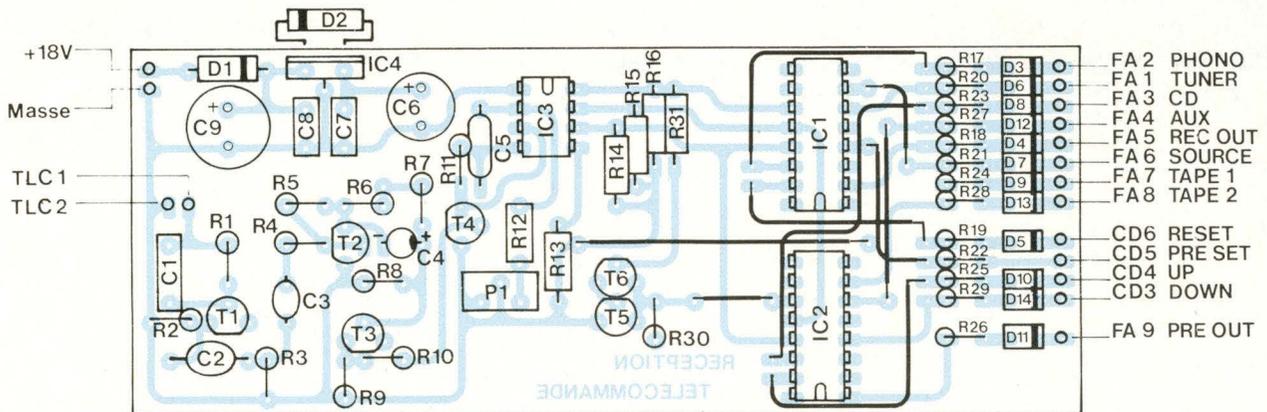
● Divers

Clavier 16 touches
 Pile 9 V

UN DESIGN ORIGINAL



Circuit imprimé et plan de câblage de la carte "Emetteur infra-rouge".



Circuit imprimé (double face) et plan de câblage de la carte "Réception-Décodage".

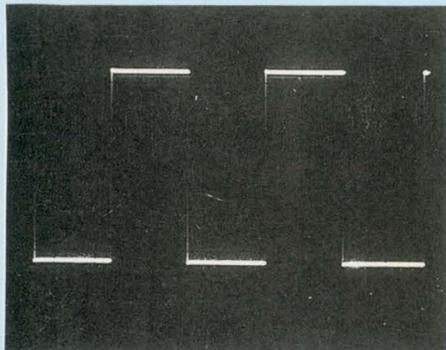
PREAMPLIFICATEUR AUDIO

boîtier autonome disposant d'une trappe pour pile de 9 V. Le courant de veille du circuit étant très faible (10 μ A max.), la durée de vie d'une pile classique est d'environ un an. Même en cas d'utilisation intensive. Inutile d'acheter une pile alcaline.

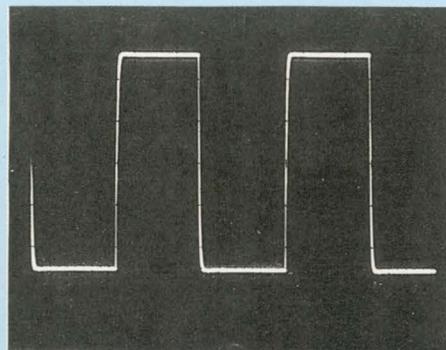
La disposition des commandes disponibles sur le clavier rappelle celle du préamplificateur, chaque rangée verticale de touches commandant un des différents claviers. Au niveau de la rangée affectée à la commande de volume, on trouve au-dessus des fonctions UP et DOWN, les fonctions MUTE et MEMO. Ces deux dernières commandes ne sont accessibles que par la télécommande puisqu'elles n'apparaissent pas sur la face avant du préamplificateur :

– MUTE effectue une remise à zéro du compteur-décompteur de la commande de volume. –94 est affiché sur la face avant.

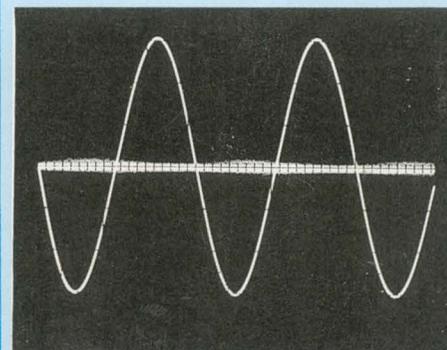
– MEMO force le compteur-décompteur à l'adresse 010 110 donc au niveau –50 dB (niveau moyen de volume).



Carré 1 kHz.



Carré 20 kHz.



Signal à 1 kHz.

QUELQUES MESURES

SECTION AUXILIAIRE

Distorsion par harmoniques pour 1 V en sortie

Sensibilité

165 mV

à 40 Hz

0,0058 %

à 1 kHz

0,0042 %

à 20 kHz

0,0051 %

Distorsion par intermodulation

0,0018 %

La réalisation du récepteur ne pose pas de problèmes particuliers. Une fois toutes les liaisons câblées (TLC1-TLC2) (FA1 à FA9) et (Cpv3 à Cpv6) il ne reste plus qu'à régler l'horloge de l'émetteur sur celle du récepteur. Le réglage est très simple. Positionnez le potentiomètre P1 sur la carte réception à mi-course. Ensuite, placez-vous à 2 ou 3 mètres du préamplificateur. Tout en pressant la touche TUNER, ajuster le potentiomètre P1 de l'émetteur jusqu'à ce que le segment de LED correspondant sur la face avant s'éteigne. Procédez d'un côté puis de l'autre, le bon réglage est au milieu de ces deux positions.

Si le réglage est impossible, orientez le faisceau infra-rouge vers le plafond et reprenez le réglage, il ne devrait y avoir aucun problème.

CONCLUSION

Les performances de l'appareil ainsi décrit sont tout à fait comparables à celles d'un matériel haut de gamme. La haute qualité de l'écoute confirme le bien fondé des choix techniques. Subjectivement, elle se traduit par une très grande neutralité vis-à-vis de l'information à amplifier.

Denis Catinat

EDITIONS PERIODES

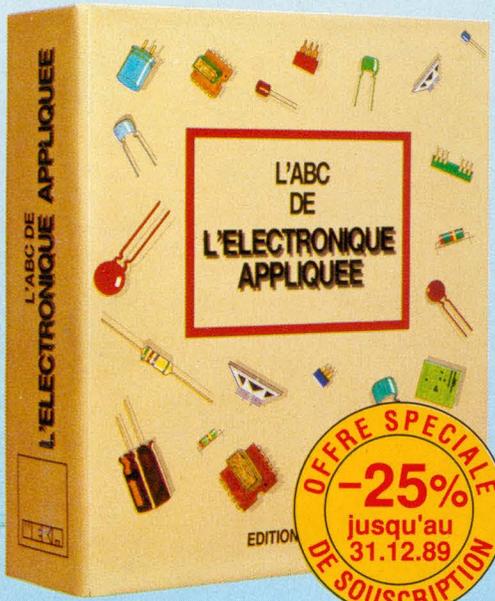
1, boulevard Ney 75018 Paris
Tél. (16-1) 42.38.80.88 poste 7315

Vous avez réalisé des montages personnels que vous aimeriez publier dans notre revue, n'hésitez pas à nous joindre soit par téléphone, soit par courrier, afin d'obtenir les renseignements nécessaires pour une éventuelle collaboration à Led.

NOUVEAU

APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE PAR PLAISIR ? DÉCOUVREZ...

L'ABC de l'Électronique Appliquée



- Pour apprendre facilement les notions vraiment fondamentales de l'électronique
- Pour mettre immédiatement en pratique ce que vous apprenez
- Pour découvrir des montages sélectionnés pour leur utilité et leur intérêt pédagogique

VOTRE GARANTIE DE RÉUSSITE
Service d'assistance téléphonique personnalisé et gratuit



■ TROIS BONNES RAISONS POUR RÉUSSIR À COUP SÛR

- Vous voulez tout de suite souder ? Puisez dans la partie "montages". Pour chacun d'eux, des symboles vous donnent le degré de difficulté, le coût des composants, le temps que vous mettrez à le réaliser. Vous vous lancez à coup sûr.
- Vous avez soif d'apprendre ? Passez à la partie "cours", votre progression est soigneusement balisée.
- Vous souhaitez avant tout vous perfectionner ? Soudez tant que vous êtes en terrain connu, reportez-vous à la théorie dès que vous voulez approfondir vos connaissances. Grâce à un astucieux système de renvois, pratique et théorie se combinent instantanément.

■ SÉLECTIONNÉS POUR VOUS, DES MONTAGES PASSIONNANTS

- Donnez de la "pêche" à votre auto-radio en construisant votre propre "booster" ! "Téléphonez" à votre chauffage pour être au chaud quand vous rentrerez chez vous ! *L'ABC de l'Électronique Appliquée* vous permet de réaliser immédiatement près de 30 montages, aussi passionnants qu'utiles pour votre maison, votre voiture, votre bureau... Vous découvrez pour chacun :
- le schéma de principe *commenté* pour en comprendre le fonctionnement exact
 - le tracé du circuit imprimé
 - le plan de câblage avec, *en clair*, les valeurs de composants
 - la marche à suivre *détaillée* jusqu'aux réglages et à la finition, *photos à l'appui*
 - un diagnostic des points à contrôler en cas de panne.

Réaliser des montages, c'est bien. Savoir comment ils fonctionnent, c'est mieux ! Ainsi, vous pourrez créer les vôtres à partir des connaissances acquises. 300 pages de notions fondamentales, triées par nos auteurs - avec notamment toutes les techniques d'utilisation optimale des instruments de mesure - pour passer directement à la pratique. Une exclusivité de *L'ABC de l'Électronique Appliquée*.

RÉALISEZ VOTRE CENTRALE DOMOTIQUE

Avec *L'ABC de l'Électronique Appliquée*, réalisez petit à petit un projet fascinant : chez vous, votre propre centrale domotique avec alarme antivol, protection incendie, surveillance à distance, télécommande de l'éclairage ou de votre magnétoscope (par téléphone !)... Vous réaliserez ce projet d'envergure facilement, grâce à notre service automatique de compléments/mises à jour. Une solution idéale pour être informé de toutes les nouveautés et vous constituer graduellement votre **encyclopédie évolutive** de l'électronique.

■ EXCLUSIF : UNE ASSISTANCE PERSONNALISÉE GRATUITE

Un problème ? Appelez à tout moment notre *service d'assistance gratuit*. Vous serez immédiatement mis en relation avec l'auteur du montage et la communication sera à notre charge. Comment hésiter ? Commandez tout de suite *L'ABC de l'Électronique Appliquée*. Il vous suffit de renvoyer le bon ci-dessous à : Éditions WEKA, 82, rue Curial, 75935 Paris cedex 19. Postez-le aujourd'hui même ! ✂

ENTHOUSIASMÉ OU REMBOURSÉ

Si, à réception de cet ouvrage, vous estimez qu'il ne correspond pas totalement à votre attente, vous aurez 15 jours pour le renvoyer aux Éditions WEKA. Vous serez alors immédiatement et intégralement remboursé. Cette offre d'essai est donc pour vous sans aucun risque.

BON DE COMMANDE

A retourner avec votre règlement sous enveloppe sans affranchir à : Éditions WEKA, Libre Réponse N°5, 75941 Paris cedex 19.

OUI, envoyez-moi "*L'ABC de l'Électronique Appliquée*", (Réf. 31500), un classeur de 300 pages grand format 21 x 29,7 cm, au prix spécial de **285 F TTC** (au lieu de 380 F) port et emballage compris. (Offre spéciale de souscription valable jusqu'au 31/12/89).

Pour vivre plus intensément ma passion de l'électronique, je recevrai tous les deux mois en principe un complément/mise à jour de 100 pages environ au prix de 1,50 F la page (service annulable sur simple demande). En commandant aujourd'hui, je bénéficie bien sûr de votre garantie "ENTHOUSIASMÉ OU REMBOURSÉ" (voir ci-contre).

Envoi par avion : + 110 F.

Ci-joint : Chèque bancaire CCP de 285 F à l'ordre des Éditions WEKA.

Nom : Prénom :

N° et Rue :

Code Postal : Ville :

Téléphone :

Date : Signature : 

FORUM KIT AUDIO 1989

En créant et organisant en 1987 le premier salon consacré aux kits audio et de loisirs, qui se solda par un succès, Pascal Lorrain gagna son pari. Il récidiva l'année suivante en drainant d'autres exposants qui s'ajoutèrent à ceux qui avaient réservé leur salon, tant le premier forum avait été positif. En 1988, le succès grandissait avec une fréquentation quasi-double par rapport à l'année précédente. L'année 1989 consacra les organisateurs. En effet, plusieurs milliers d'amateurs se pressaient dans les nombreux salons d'audition. La situation géographique, le lieu et la parfaite organisation contribuèrent à la réussite de ce troisième Forum du Kit Audio. Le choix du Novotel Bagnolet demeure une bonne initiative car la facilité des transports (accès direct du métro) et le parking souterrain à la portée de toutes les bourses offrent des commodités exceptionnelles pour les citadins et les provinciaux. La campagne d'information entreprise très tôt permit à de nombreux provinciaux de profiter de cette manifestation parisienne. Quant au lieu, les petits salons privés dégageaient une atmosphère chaleureuse et feutrée ramenant ce type de manifestation à des dimensions plus humaines. Le premier visiteur à l'ouverture du samedi fut, à la surprise générale, M. Cabasse en personne. Ce dernier venu pour voir ce fameux Forum dont la profession et le grand public parlent beaucoup. M. Cabasse aurait-il l'intention de participer à la quatrième manifestation en 1990 ? Comme je le disais précédemment, beaucoup de monde surtout le samedi et le dimanche. Des amateurs avertis harcelaient de questions les créateurs et les techniciens qui présentaient leurs réalisations. Les études haut de gamme sont de rigueur à ce Forum dont le niveau technique ne cesse d'évoluer. Les nombreux visiteurs ont constaté que le haut de gamme sait aussi être à la portée des bourses modestes pour ceux qui sont prêts à consacrer quelques heures de loisirs à la construction de l'élément audio dont ils avaient rêvé.

AUDAX

On ne présente plus la firme Audax. Après son passage à vide, pour des raisons de succession difficile, cette équipe dynamique semble prendre un nouveau départ qui, souhaitons-le, sera le bon pour le plaisir de tous. Bonne chance et succès à la firme Audax qui doit reprendre sa place méritée au sein du monde de l'Audio.

Un seul modèle en écoute : la fameuse MTX 50 qui demeure toujours une référence tant ses qualités sautent aux oreilles. Un kit sans compromis à un prix démocratique.

Une débauche de haut-parleurs occupait une surface impressionnante de présen-

toirs. Rien que du haut de gamme et surtout la série prestige, orgueil du laboratoire. Deux transducteurs de grave LF A100 et LF A200 faisaient l'admiration des visiteurs. Tous deux équipés de moteurs appelés Supra. Il consiste à utiliser une bobine mobile plus courte que l'entrefer permettant de faire travailler cette dernière dans un champ magnétique constant s'acquittant ainsi des distorsions générées par de nombreux éléments électromécaniques. La série des membranes en TPX (brevet Audax) dont les qualités intrinsèques ne présentent que des avantages : neutralité des timbres, rigidité exceptionnelle et amortissement du cône. Du côté tweeter, nous trouvons le modèle TW A100 à dôme de 25 mm de diamètre

chargé par un véritable pavillon en élastomère. Une version à haut rendement sera disponible (TW A101). Deux aimants de 72 mm montés en opposition magnétique composent le moteur.

Enfin, à l'occasion de ce troisième Forum, Audax présentait son dernier catalogue complet de 96 pages, très détaillé. Toute la production de haut-parleurs avec les courbes et les paramètres sont présents.

L'ATELIER AUDIO

Récemment entrée dans la famille Audio, cette petite entreprise de Charleville fait preuve de sérieux dans le domaine des accessoires audio.

L'accueil sympathique sur ce stand me

poussa à en savoir plus. Une conversation très technique avec une personne compétente me permit de faire un tour complet de la production. Cet atelier conçoit et fabrique une gamme très étendue de pointes coniques métalliques de découplage. Tous les problèmes de vibrations trouveront leur solution. Si un modèle n'existe pas, l'Atelier Audio le fabriquera.

Au fait, savez-vous par qui et pourquoi ces pointes ont fait leur apparition sur le marché audio ? Cette idée très simple vient de chez nos voisins britanniques. En effet, au Royaume-Uni, les planchers des étages sont faits de poutres de bois sur lesquelles les lattes du plancher sont uniquement clouées. On imagine aisément les graves interférences causées par les vibrations des sols et plafonds. Un technicien passionné de musique pensa et utilisa ce principe de découplage afin d'améliorer son local d'écoute.

La deuxième production, et non des moindres, repose sur l'étude et la fabrication de supports d'enceintes acoustiques et de meubles pour le matériel audio tel platine tourne-disque, lecteur laser, amplificateur, etc. Une technique particulière de soudure permet d'obtenir des supports métalliques solides et esthétiques. Plus d'affreux cordons ou points de soudure visibles. Quelques grands constructeurs de produits finis sous-traitent à ces ateliers une grande partie de leurs supports d'enceintes acoustiques.

J'aurai l'occasion de revenir ultérieurement sur ces accessoires, à l'occasion d'un banc d'essai sérieux.

AUDIO DYNAMIQUE

Cette année encore, l'équipe d'Audio Dynamique n'a pas failli à sa réputation. Des nouveautés faisant franchir un pas de géant dans les kits de haut de gamme. Les concepteurs ne manquent pas d'imagination pour créer et innover en acoustique. Pionniers du kit audio, ils nous étonnent toujours.



Salon Audio Dynamique.

Trois systèmes dont les écoutes impressionnantes de finesse, de clarté, de dynamique laissèrent stupéfaits les nombreux visiteurs. L'événement majeur était incontestablement la présentation d'un nouveau type de pavillon dit circulaire usiné dans du bois massif. L'année passée, les visiteurs du salon Audio Dynamique ont été intéressés et intrigués par l'énorme pavillon circulaire exposé en statique. Les deux systèmes présentés pour la première fois sont directement issus des recherches et essais entrepris depuis plusieurs années. La plus grande réalisation s'appelle Aeria Systèmes. L'équipement prestigieux se compose ainsi :

- caisson grave chargeant un 38 cm Focal l'Audiom 15A à bobine longue,
- les médiums/aigus sont confiés au pavillon circulaire FD 350 chargeant le moteur TAD 2001 de 1" à membrane béryllium,
- le filtrage à deux voies de modèle symétrique coupe à 520 Hz avec une pente de 24 dB/octave.

Rendement de 98 dB/1 W/1 m.

Puissance max : 200 W.

Bande passante : 38 à 21 000 Hz.

Deuxième présentation qui porte le nom d'Aeria Compact. Elle se compose d'une colonne équipée de deux haut-parleurs dynamiques Davis 20 MP 8 GA de 20 cm de diamètre à membrane graphite pour la section grave. Un pavillon circulaire (FD 700) reproduit les médiums/aigus grâce au moteur RCF à membrane titane de 1". Ce kit de haut de gamme assure une bande passante de 30 à 20 000 Hz.

Enfin le fameux système Mini-Tri, décrit et testé dans notre numéro Spécial Forum 89, était en démonstration dynamique. Suite à notre banc d'essais, de nombreux amateurs souhaitaient voir et écouter cette magnifique et mignonne réalisation. Le succès de ce kit confirma mes très bonnes impressions à son sujet.

DAVIS ACOUSTICS

Beaucoup de monde se pressait dans ce



Salon Davis Acoustics.

salon. M. Visan présentait six kits dont un triphonique (MV 5, MV 7, MV 9, MV 15, MV 17). La vedette de ces présentations était, sans conteste, le montage MV 17 qui se situe dans le haut de gamme. Son équipement prestigieux se compose d'un 38 cm de diamètre chargé par un caisson bass-reflex pour le grave, surmonté d'une tête médium/aigu constituée d'un 21 cm kevlar et par un nouveau tweeter à diaphragme toujours en kevlar.

Le nouveau tweeter porte la référence 26 K2F. Le diaphragme en kevlar se trouve excité par une bobine en fil aluminium plat sur un support en Nomex. Le moteur, constitué d'une double ferrite assume une énergie fantastique pour une bande passante très étendue : 1 000 à 20 000 Hz.

A l'occasion de ce forum, M. Visan présentait aussi un nouveau haut-parleur dynamique de 25 cm de diamètre à membrane carbone de grande élongation permettant un rendement de 93 dB/1 W/1 m. A suivre...

EPURE

Sur ce stand statique, j'ai rencontré l'exceptionnelle table de lecture sans compromis appelée Epure. Jugez-en : contre-platine suspendue de 69 kg, plateau lourd de 20 kg avec entraînement par courroie et moteur synchrone maintenu dans un bloc d'acier tourné. Le poids total de cette magnifique réalisation est de 80 kg. Cette platine de lecture analogique, véritable chef-d'œuvre, représente le travail titanique d'un amateur averti : M. Berrifaud.

ETON

Ce constructeur allemand, qui avait fait grande impression l'année passée, nous présente sa nouvelle production composée de trois nouveaux produits, toujours situés dans le haut de gamme. Les kits présentent des haut-parleurs dont la qualité suscite l'admiration. Les membranes, de technologie Hexacône, savant alliage de kevlar et



Salon Eton.

FORUM KIT AUDIO

de nomex, offrent un rapport poids/rigidité hors du commun. Les châssis, de conception aérée, assurent une solide base pour des moteurs puissants. Pour les tweeters, je signale une série à dômes métalliques dont les performances et la qualité étonneront les techniciens. Un kit très bien conçu et abordable retint mon attention. Il s'agit du kit Vito 10, à charge bass-reflex pour un haut-parleur étonnant à membrane polypropylène de petit diamètre associé à un tweeter à dôme assez classique mais doué d'une restitution claire sans coloration. Malgré les défauts acoustiques de la salle d'écoute les qualités sonores des réalisations Eton se faisaient apprécier. J'aurai l'occasion de tester ultérieurement un kit de cette firme allemande dans de meilleures conditions.

FOCAL

Comme chaque année, Focal profite de l'opportunité du Forum pour présenter les derniers-nés du laboratoire d'études. Cette année encore, les modèles proposés étonnèrent les amateurs. Cette nouvelle gamme porte le nom de série Cristal.

La Cristal 7 interpella bon nombre de visiteurs. Là aussi, je suis heureux d'avoir présenté cette nouveauté en avant-première pour le n° Spécial Forum 89. Cette petite enceinte, résolument réussie, met en œuvre des principes dont la maîtrise suscite l'admiration (voir Led d'octobre 89).

La Cristal 20, système colonne à trois voies de forme originale, utilise des composants acoustiques extraits du catalogue haut de gamme de chez Focal. Deux haut-parleurs (10 K 617) montés sur les flancs de la colonne assurent la voie grave avec brio. Le médium est assuré par l'Audiom 7K, transducteur à haut rendement, chargé dans un caisson flottant indépendant. Enfin le tweeter T 130 K à pavillon en deux demi-sphères et moteur à aimant de régulation, restitue les aigus avec une dynamique rarement obtenue.



Salon Focal.

Un autre système trois voies, le 433 rénové, venait renchérir les écoutes. Le médium 5 K 313 se trouve situé au sommet de la colonne. Dans l'alignement, le tweeter T 90 K est au centre. Pour terminer, le grave en bas, le 8 K 516 nouvelle évolution du modèle 8 K 515.

La célèbre colonne 633 a été remaniée : remplacement du médium par le 5 K 413. Le système Audio 12V profita, lui aussi, de cette remise à niveau avec le médium 7 V2 et le T 122 K pour l'aigu. Les transducteurs de grave et de médium ont reçu un traitement spécial sur la membrane avec le matériau composite appelé Polyglass (micro-sphères de silice liées à de la résine).

HP SYSTEMES-SPEAKER LAB

Chez la jeune firme HP Systèmes, les réalisations surprenantes ne manquaient pas. Le kit image à deux voies tient toujours la route pour les petits budgets. Toujours l'impressionnante Iso 2 qui utilise les haut-parleurs à ruban Stratec et les 17 W 75 XL Dynaudio pour la section grave. C'est le tweeter à ruban Matsuchita YH qui se voyait confié la charge de reproduire les aigus. Outre la Dynaudio Compound 4, ce sont les gros systèmes qui attireraient les visiteurs.

L'Optima Pyramid, d'une esthétique originale, surprit les amateurs par sa clarté et son rendement élevé.

Parmi l'ensemble des modèles présents, c'est sans aucun doute le kit Optima Puissance 4 qui s'imposa. Le pavillon Guigue, équipé du moteur Altec 909 Pascalite produisait un médium dynamique et percutant. Les aigus retrouvaient leur vie avec le tweeter CP 21 Alnico Beyma à diaphragme annulaire.

A signaler la magnifique étude des Créations Acoustiques de France appelée Alphée. Le 38 cm Davis Acoustics à membrane graphite dans un caisson bass-reflex restitue les basses. Le 20 cm kevlar



Salon HP Systèmes.

C.A.F. CKL 200 dans un caisson indépendant et le tweeter CP 21 Alnico Beyma 1 reproduisent les médiums et les aigus.

Le retour étonnant d'un haut-parleur célèbre, le T 215 SRTF 64 Supravox chargé dans une colonne à labyrinthe. Le tweeter Visaton DHT 9 AW 260 F compense l'absence de l'extrême-aigu du large bande Supravox. Ce 21 cm fit les beaux jours des mélomanes des années 60/70, dont je fus.

Enfin, les écoutes de qualité se faisaient avec l'électronique Yves Cochet : ampli AL 2 et préampli P 3. Un des rares spécialistes des amplis-préamplis à tubes. Le "design" des boîtiers et châssis est à la hauteur de la qualité sonore de ces kits bien conçus.

LED

Vos serveurs étaient présents dans un grand salon. La rédaction remercie vivement les nombreux amateurs pour leurs encouragements et manifestations de sympathie envers les réalisations proposées dans les colonnes de la revue. Les discussions allaient bon train avec les concepteurs et Bernard Duval, qui présentait son classe A en dynamique. En effet, on pouvait écouter les kits parus dans le numéro d'octobre, à l'occasion du 3^e Forum du Kit Audio.

Beaucoup d'amateurs ont apprécié cette électronique pour sa simplicité déconcertante et ses qualités indéniables.

Une réalisation d'enceinte acoustique intriguait les visiteurs du salon Led. Il s'agissait d'une petite enceinte acoustique à deux voies symétriques (20 litres). Deux haut-parleurs kevlar de 13 cm de diamètre reproduisaient les graves et les médiums. Pour les aigus, un tweeter à dôme chargé dans un véritable pavillon exponentiel se voyait confié cette tâche. En raison du succès rencontré, cette étude sera certainement proposée dans un avenir proche.



Salon Led.

LES CREATIONS

ACOUSTIQUES DE FRANCE

Avec un programme d'écoutes réglé comme du papier à musique, les C.A.F. présentaient leur production dont les lecteurs fidèles de Led connaissent maintenant les secrets. Le plus impressionnant des kits, le Sphinx version III, système de référence par excellence, laissait rêveurs les nombreux visiteurs. La section de grave, particulièrement réussie avec le 38 cm à membrane papier et suspension petits plis. La tête médium charge le fameux CKL 200 C.A.F. à membrane kevlar. Le tweeter Fostex FT 66H parfait cette étude magnifique. Le kit triphonique Baccara étonna avec ses deux obélisques et son caisson de grave en forme de pyramide. L'homogénéité de la bande passante en fait un des plus performants systèmes triphoniques sur le marché.

Toujours d'actualité, les kits Astéroïde et Androïde version 4 (décrit dans le numéro d'octobre).

Enfin, un coup de chapeau à cette équipe qui ne dissocie jamais technique et esthétique, pour le plus grand plaisir des amateurs.

R.A.H.

Cet atelier propose un catalogue de selfs à air (350 modèles standards). Spécialiste incontesté de ce composant utilisé dans toutes les études acoustiques, si la valeur dont vous avez besoin n'existe pas, R.A.H. vous la fabriquera.

SELECTRONIC

Chez ce distributeur de composants bien connu maintenant par le public, on trouve des kits d'électroniques, dont la série des fameux Hexo 1 à 4 souvent présents dans les salons d'écoute.



Salon C.A.F.

TRIANGLE

Un seul système en présentation dynamique dans le salon Triangle réalisé avec pas moins de 5 haut-parleurs. Il s'agit du T 17 FXG de fabrication Triangle. Quatre sont chargés pour le grave et raccordés en parallèle. Le cinquième est laissé en large bande. Le tweeter Technics 5 HH 10 vient parfaire cette réalisation.

Tous ces composants se trouvent montés sur un immense panneau plan en deux parties légèrement pliées.

Une électronique révolutionnaire signée Triangle pilotait les immenses panneaux plans. Le dessin du coffret intègre astucieusement les dissipateurs pour en faire un objet qu'on a envie de montrer. Une télécommande infra-rouge assure le réglage du volume. Les commutations sont effectuées sur une plaquette à effleurement. Les indicateurs de sources sont lumineux à travers des guides optiques. Cette électronique fera autorité.

S.I.E.A.

Dans le salon S.I.E.A., plusieurs systèmes en kit représentaient les marques SEAS et Dynaudio.

Pour SEAS, on pouvait apprécier les kits Hélium (petites deux voies), Néon (deux voies également) et Argon (trois voies bass-réflex). Tous les kits sont complets, rien ne manque : les vis, les joints, les bornes, etc.

Pour Dynaudio, le kit Focus à deux voies équipé du célèbre 17 XL pour le grave/médium et le tweeter 8 AF représentait fièrement la marque. Une colonne chargeant deux 17 cm associés au toujours présent tweeter 8 AF complétait la gamme.

A signaler la sortie d'un mini-boomer, le 15 W 57 qui fera parler de lui. Ce haut-parleur se retrouvera dans de nombreuses études d'ici quelques temps. La bobine atteint le diamètre impressionnant de 75 mm de diamètre à spider décompressé.



Salon S.I.E.A.

La membrane en polymère se trouve chargée par des particules de silicium.

Pour ce Forum, S.I.E.A. publia son catalogue de 15 pages, les amateurs y puiseront une source incomparable de renseignements précis et indispensables pour l'étude de systèmes.

On apercevait un amplificateur monstrueux qui portait le nom de Bartolomeo. De conception et fabrication italienne, cette électronique de grande puissance mérite qu'on s'y attarde un jour pour le découvrir.

VECTEUR

Avec un catalogue de câbles de liaisons divers des plus sophistiqués, Vecteur s'impose comme un leader dans ce domaine.

Dans celui des accessoires, une série de cônes de découplage spécialement étudiés pour les enceintes acoustiques et les électroniques.

Enfin, une électronique impressionnante occupait une large place sur ce stand statique. Un pure classe A de 38 W par canal qui sera prochainement proposé au public pour un prix haut de gamme, environ 35 000 F.

VISATON

Dans un salon commun avec Eton, la Société Selfco présentait sa production de kits permettant aux amateurs d'accéder à des réalisations d'un bon rapport qualité/prix. La décoration soignée des ébénisteries inspira les visiteurs. Toujours une panoplie gigantesque d'accessoires et haut-parleurs en présentation.

CONCLUSION

Ce troisième Forum du Kit Audio s'est terminé dans une ambiance de satisfaction pour les participants et les visiteurs.

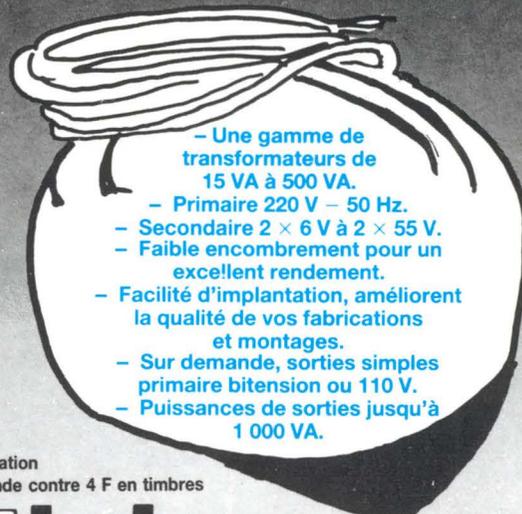
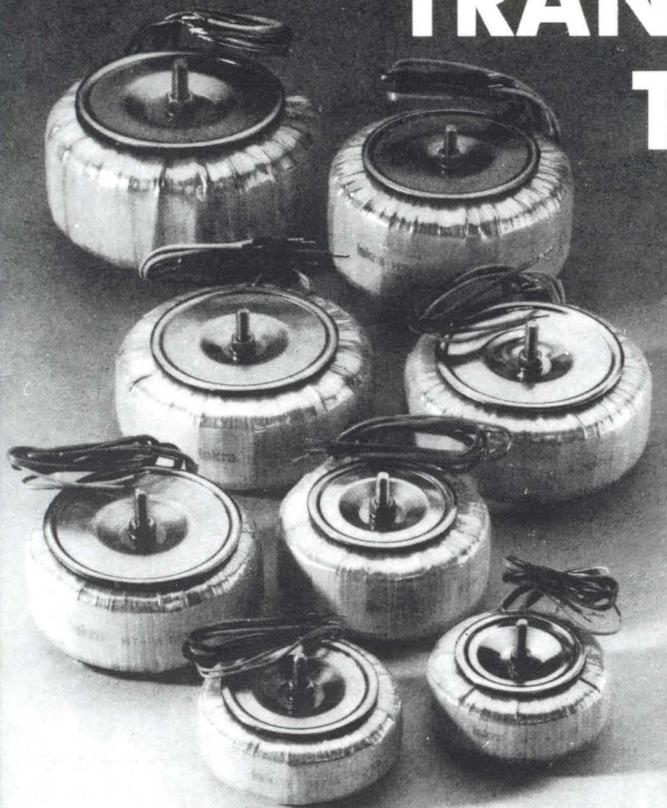
Au revoir le Forum 89, vive le Forum 90 !

Gabriel Kossman



Salon Visaton.

TRANSFORMATEURS TORIQUES (type HTA)



- Une gamme de transformateurs de 15 VA à 500 VA.
- Primaire 220 V - 50 Hz.
- Secondaire 2 x 6 V à 2 x 55 V.
- Faible encombrement pour un excellent rendement.
- Facilité d'implantation, améliorent la qualité de vos fabrications et montages.
- Sur demande, sorties simples primaire bitension ou 110 V.
- Puissances de sorties jusqu'à 1 000 VA.

Documentation sur demande contre 4 F en timbres



Iskra FRANCE

ZAC des Peupliers - 27 rue des Peupliers - BAT A
92000 NANTERRE

Pour vous aider dans la réalisation de cette superbe électronique, nous mettons à votre disposition :

- la pochette de circuits imprimés percés en verre époxy et cuivre étamé (7 C.I.).

Prix : 160,00 F

- La pochette de tous les semiconducteurs nécessaires à cette réalisation (circuits intégrés, transistors, diodes, ponts redresseurs, leds).

Prix : 1100,00 F

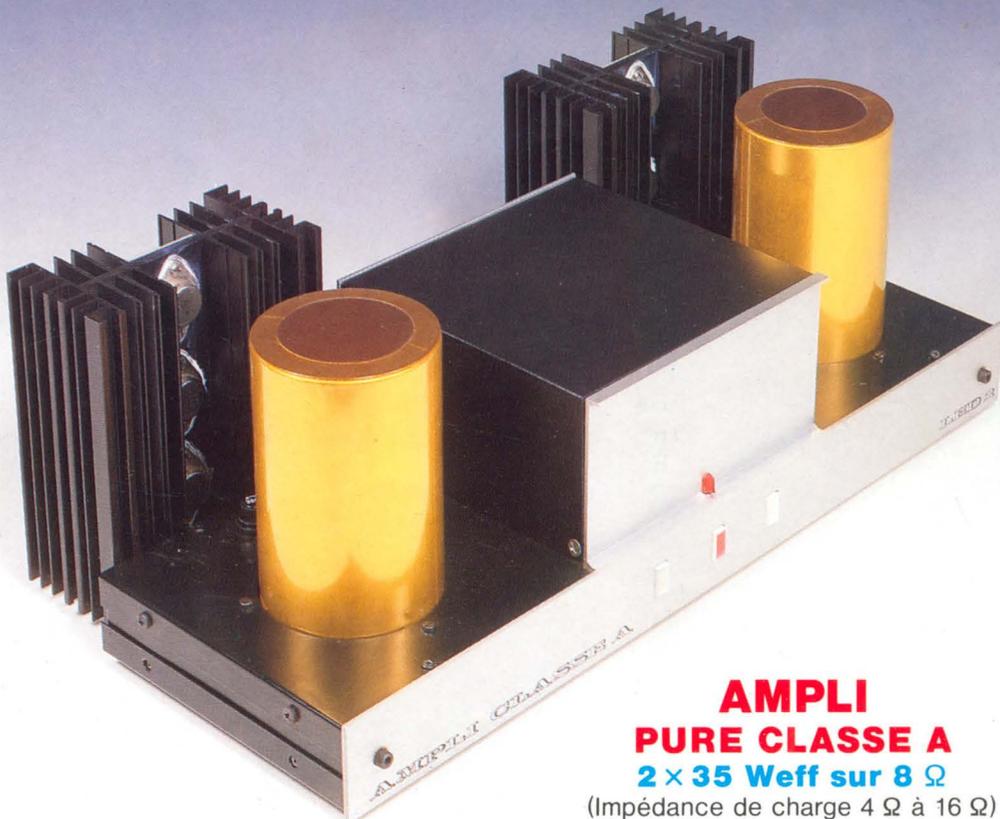
- Amplificateur en kit complet (coffret ESM percé et découpé).

Prix : 3200,00 F

Adressez votre commande accompagnée de son règlement aux

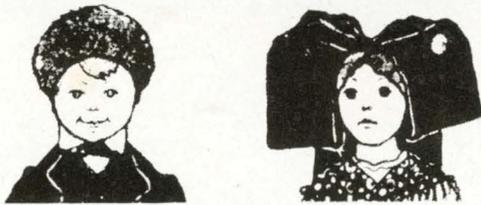
EDITIONS PERIODES
1, boulevard Ney
75018 Paris

LA CLASSE A Y'A QUE ÇA !



**AMPLI
PURE CLASSE A
2 x 35 Weff sur 8 Ω**

(Impédance de charge 4 Ω à 16 Ω)
décrit dans Led n° 70



STRASBOURG CARREFOUR DE L'EUROPE



Tous les kits
AUDAX, DAVIS, FOCAL,
DYNAUDIO, KEF, SEAS,
PEERLESS, PREVOX,
SIARE, DEYMA,
selfs et condensateurs
de qualité professionnelle
Etude et réalisation
de filtres passifs.

Assistance technique assurée.
Vente par correspondance.

Ecoute comparative
des kits présentés dans Led.

ALSAKIT

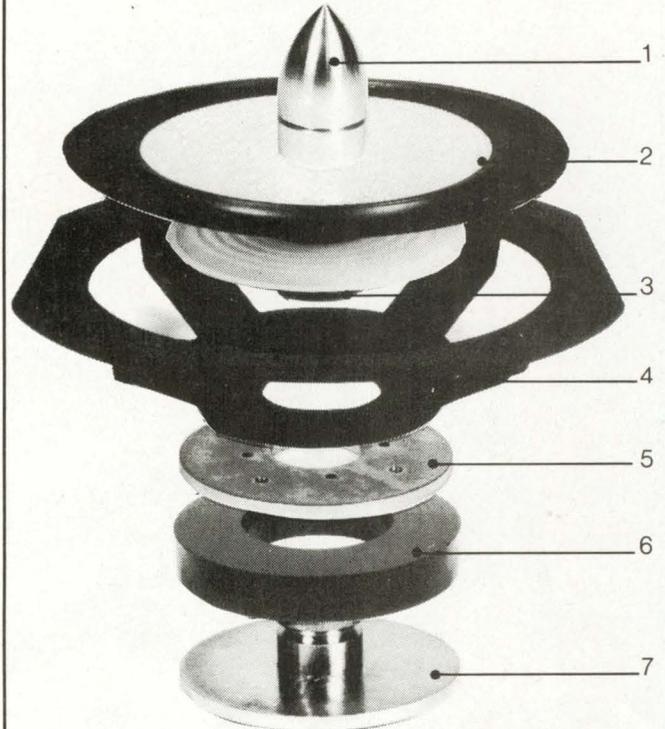
LE SPECIALISTE DU KIT HAUT DE GAMME

10, Quai Finkewiller 67000 Strasbourg
Tél. : 88.35.06.59

DAVIS

ACOUSTICS

FABRICANT FRANÇAIS
UNE TECHNOLOGIE DE POINTE
AU SERVICE DE LA MUSIQUE

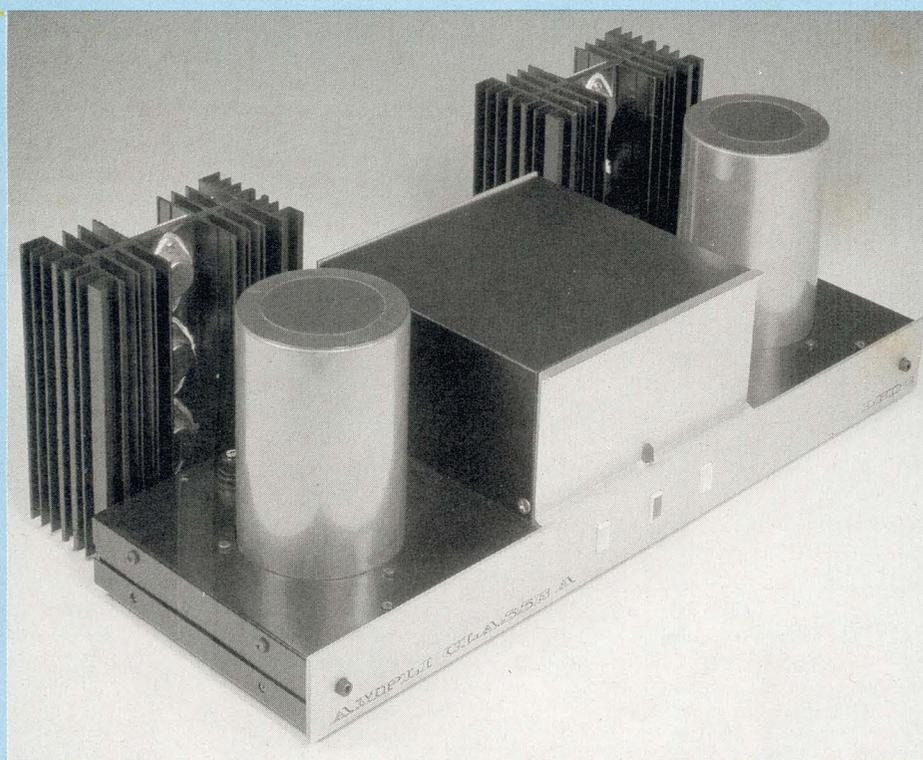


La musicalité des haut-parleurs DAVIS ACOUSTICS
s'explique :

1. Ogive centrale, diminue la directivité, régularise la courbe de réponse, entraînant une meilleure diffusion spatiale du message sonore.
2. Membrane en Kevlar associant légèreté et rigidité tout en étant parfaitement amortie. A l'écoute, absence de coloration, timbre respecté, haute définition.
3. Bobine mobile sur support Kapton haute température, fil aluminium plat. Grande tenue en puissance, très grande capacité dynamique.
4. Saladier en alliage d'aluminium anti-résonnant, parfaite rigidité, dégagement arrière important, absence de résonance, très grande précision sur les attaques instrumentales.
5. Plaque de champ magnétique usinée avec précision. Parfaite linéarité de fonctionnement.
6. Aimant ferrite de baryum, lignes de force concentrées, fermeté des attaques, puissance, rendement, dynamique.
7. Noyau dirigé, bagué cuivre. Maintien de l'impédance constante, adaptation optimale avec les amplificateurs, parfait amortissement, réduction de la distortion.

Demande de documentation à : **DAVIS ACOUSTICS**
14, RUE BERANGER 94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSES
TÉL. : 48.83.07.72

AMPLIFICATEUR PURE CLASSE A $2 \times 35 \text{ W}_{\text{eff}}$



2^e partie

LE CONTROLE DE SURCHARGE

S'il ne vous intéresse pas dans l'immédiat, il vous suffit de ne souder que les trois diodes leds sur le circuit imprimé qui lui est destiné. La led centrale servira de contrôle de mise sous tension de l'Amplificateur, les leds de part et d'autre du contrôle de la bonne commutation des relais (Résistance/HP).

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Il est relativement simple comme l'indi-

que la figure 12. Un pont de diodes prélève le signal alternatif directement aux bornes de la charge (modulation), le redresse et le filtre avec le condensateur C1. Nous obtenons donc une tension continue dont les variations seront proportionnelles au signal alternatif. Cette tension continue est appliquée aux bornes d'un potentiomètre dont le curseur est relié à la base d'un transistor PNP du type 2N 2907. Celui-ci commande un classique unijonction 2N 2646, son collecteur étant relié à l'émetteur de l'UJT.

Nous voyons que ce montage est auto-alimenté. Tant que le 2N 2907 est bloqué, la led reste éteinte, quand il conduit il déclenche le 2N 2646 provoquant le scintillement de la diode électroluminescente.

CABLAGE DES MODULES

Le circuit imprimé de la figure 13A reçoit les composants des deux voies. Le plan de câblage de la figure 13B permet d'insérer tous les éléments sans risques d'erreurs.

LE REGLAGE DES MULTITOURS

Cet Amplificateur pouvant fournir une puissance de $2 \times 39 \text{ W}_{\text{eff}}$ avant écrêtage sur une charge de 8Ω , il semble intéressant de régler le déclenchement de surcharge pour une puissance de $30 \text{ W}_{\text{eff}}$ par canal.

● Quelle est la tension efficace qui permet d'atteindre cette puissance ?

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot R} \approx 15,49 \text{ V}$$

$$\text{Soit } U_{\text{eff}} = 15,49 \text{ V.}$$

ce qui correspond à une tension alternative crête-crête de :

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{CC}}}{2\sqrt{2}} \Rightarrow U_{\text{CC}} =$$

$$15,49 \cdot 2 \cdot 1,414 \approx 43,81 \text{ V}_{\text{CC}}$$

C'est cette tension qui se retrouve aux bornes de la charge de l'amplificateur et qu'on peut observer sur l'écran d'un oscilloscope.

Elle est ensuite redressée et filtrée, d'où l'obtention d'une tension continue d'alimentation du contrôle de surcharge de $+U = 20,4 \text{ V}$ mesurable au multimètre.

Cette tension $+U$ est présente aux bornes du multitours quand l'Amplificateur délivre la puissance efficace de 30 watts.

A) On dispose d'un générateur BF, d'un multimètre et d'une résistance de charge de 8Ω (ou $8,2 \Omega$, valeur normalisée) de puissance de dissipation 50 W . C'est simple dans ce cas, il suffit de relier le générateur à l'entrée de l'une des voies de l'amplificateur, d'injecter un signal de fréquence 50 Hz (en ayant auparavant pris soin de connecter la charge de $8 \Omega / 50 \text{ W}$ à la sortie HP avec en parallèle sur celle-ci l'une des voies du contrôleur)

LA CLASSE A Y'A QUE ÇA

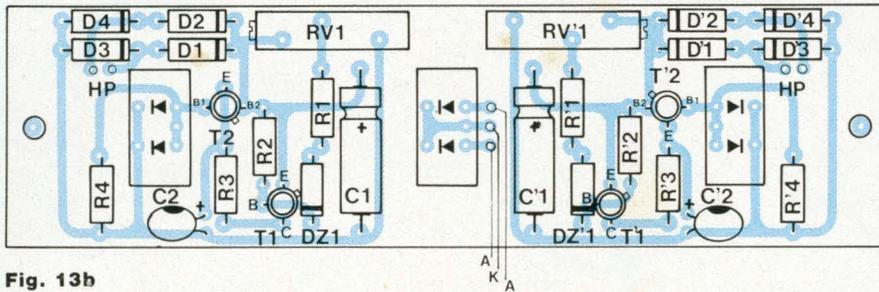


Fig. 13b

vers carte commutation

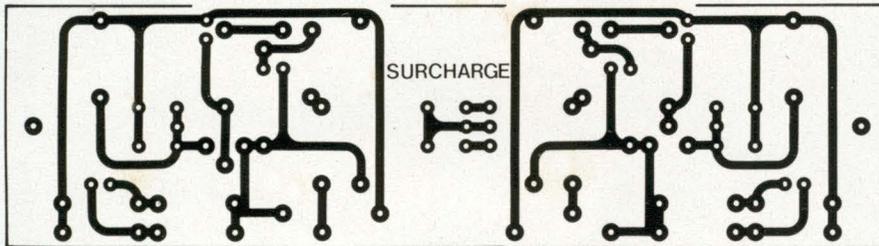


Fig. 13a

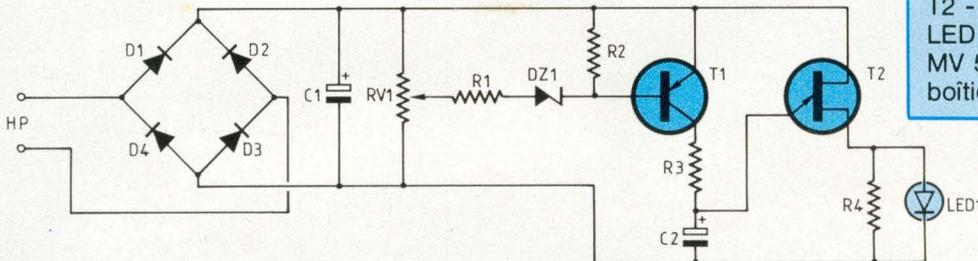


Fig. 12

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CONTROLE DE SURCHARGE

Composants pour une seule voie

● Résistances "couche métallique" $\pm 5\%$ 1/4 W

R1 - 4,7 k Ω

R2 - 15 k Ω

R3 - 3,9 k Ω

R4 - 470 Ω

● Résistance ajustable multitours

RV1 - 50 k Ω

● Condensateurs

C1 - 22 μ F/63 V

C2 - 10 μ F/25 V

● Semiconducteurs

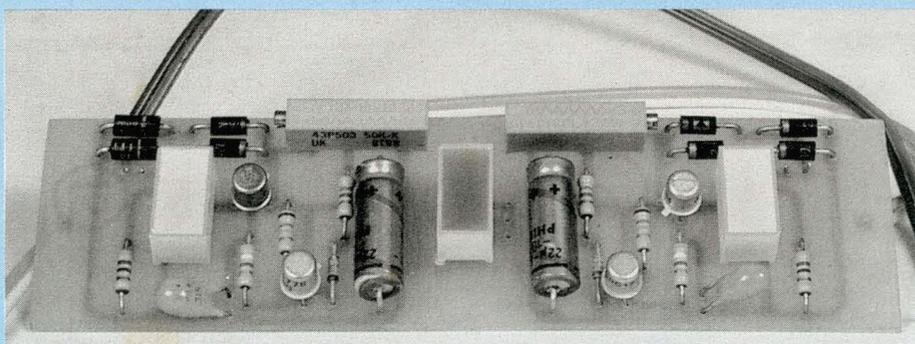
D1, D2, D3, D4 - 1N 4001

DZ1 - zéner 4,7 V/500 mW

T1 - 2N 2907

T2 - 2N 2646

LED1 - LED verte rectangulaire MV 53173 (2 LED dans le même boîtier)



et d'augmenter l'amplitude du signal jusqu'à ce que le multimètre qui est branché aux bornes du multitours indique la tension continue +20,4 V, que nous venons de vérifier.

B) Sans appareils de mesure ni résistance de charge mais en ayant tout de même un multimètre. On dispose de tensions alternatives de 50 V/50 Hz

aux secondaires du transformateur d'alimentation. D'après nos calculs, nous avons vu que la puissance de 30 W eff était atteinte avec un signal alternatif de 43,81 Vcc. Nous en avons 141 à notre disposition (50 V $2\sqrt{2}$) !

Tout d'abord, enlever les deux fusibles de leurs logements. Souder aux bornes d'un des secondaires du transfor-

mateur un potentiomètre de 100 k Ω . Mettre le transformateur sous tension et relier le contrôle de surcharge entre le curseur du potentiomètre et l'une de ses extrémités. Faire varier la tension alternative de telle sorte que, comme précédemment, le multimètre indique une tension continue de +20,4 V aux bornes du multitours (ou du condensateur de filtrage).

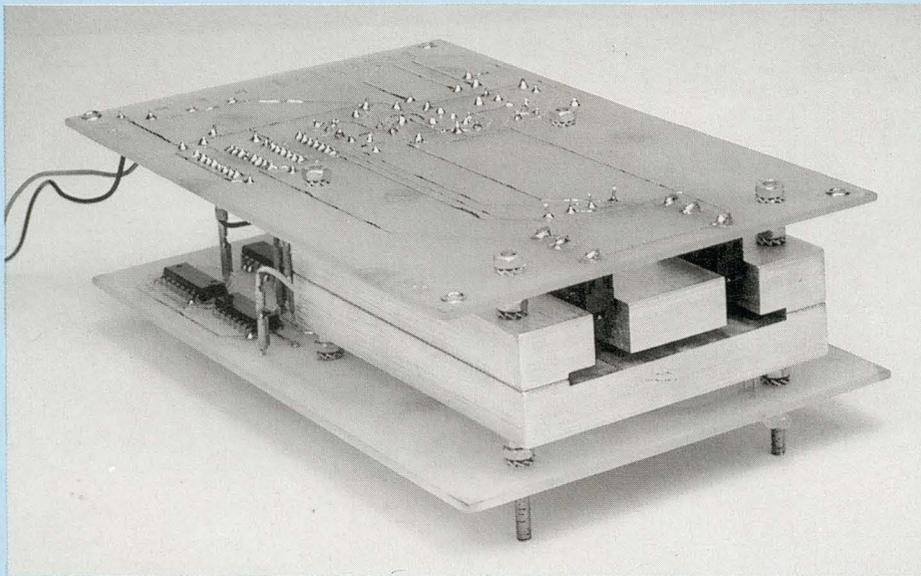
Dans les deux cas, régler ensuite le multitours pour obtenir le déclenchement de la diode électroluminescente.

INTERCONNEXIONS

Il suffit de relier chacune des entrées du module aux prises HP de l'Amplificateur classe A. La fixation du circuit imprimé se fera par collage à la cyanoxyde, du module contre la face avant en se servant pour cela des trois diodes leds.

D.B.

LECTEUR DE CARTES OPTIQUES



La principale utilisation de cette réalisation est en serrure codée, autorisant l'accès d'une pièce ou l'utilisation d'un appareil. Sa particularité est qu'elle ne nécessite aucune mémorisation par l'utilisateur d'un code, représenté ici sous la forme d'une carte perforée.

Le système utilisé est fiable et simple d'emploi : il suffit à l'utilisateur d'introduire la carte comprenant le bon code, dans le L.C.O., à la vitesse de son choix, pour que celui-ci fonctionne. Cette fiabilité est assurée, non pas par le nombre de codages possibles (256) mais par le procédé de lecture de la carte optique.

PRESENTATION

Le L.C.O. est constitué d'un "guide-carte", permettant le bon positionnement de la carte optique, pris en sandwich par deux circuits imprimés dont l'un double face. Ceux-ci sont au for-

mat européen (160 × 100 mm) et l'un d'eux possède un connecteur et des trous de fixation pour la mise en place d'une face avant, permettant d'installer l'ensemble dans un rack de hauteur 3 U. Si le L.C.O. est utilisé seul, il est nécessaire de lui fournir une tension d'alimentation continue de 12 V avec un courant de 200 mA.

L'alimentation régulée 12 V comporte un circuit imprimé simple face de dimensions 81,28 × 66,04 mm (soit 32 × 26 pas de 2,54 mm).

La carte optique est taillée dans un support opaque (circuit imprimé, bakélite...) de dimensions 91,5 × 50 × 1,5 mm.

SCHEMAS FONCTIONNELS

Sur le schéma fonctionnel, donné à la fig. 1, se trouvent les différentes parties du L.C.O. Sur la carte optique se trouvent deux rangées de trous dont l'une correspond aux données (code) et l'autre aux tops d'horloge. Celle-ci est nécessaire pour le synchronisme de l'ensemble. Ces deux rangées sont lues par un ensemble émetteur-récepteur infra-rouge fournissant à sa sortie, selon la convention internationale, un niveau logique haut à la présence d'un trou et un niveau logique bas à l'absence de trou. Pour une raison évidente d'économie des composants électroniques formant l'ensemble émetteur-récepteur infra-rouge, les données provenant de la carte optique sont de la forme série. Ces données sont acheminées vers un convertisseur série/parallèle synchrone qui va les décaler à chaque top d'horloge, formant à sa sortie un mot binaire (8 bits) de forme parallèle. Lorsque la conversion est terminée, un registre tampon autorise la comparaison du mot binaire avec le code pré-programmé. Ce registre tampon est validé par un compteur, comptant jusqu'à 9, lui-même validé par la présence de la carte optique dans le "guide carte". S'il y a identité entre le mot binaire et le code pré-programmé, le comparateur excite un relais par l'intermédiaire d'une commande de puissance et l'allumage d'un témoin (LED). Le fonctionnement de l'ensemble peut donc se résumer à :

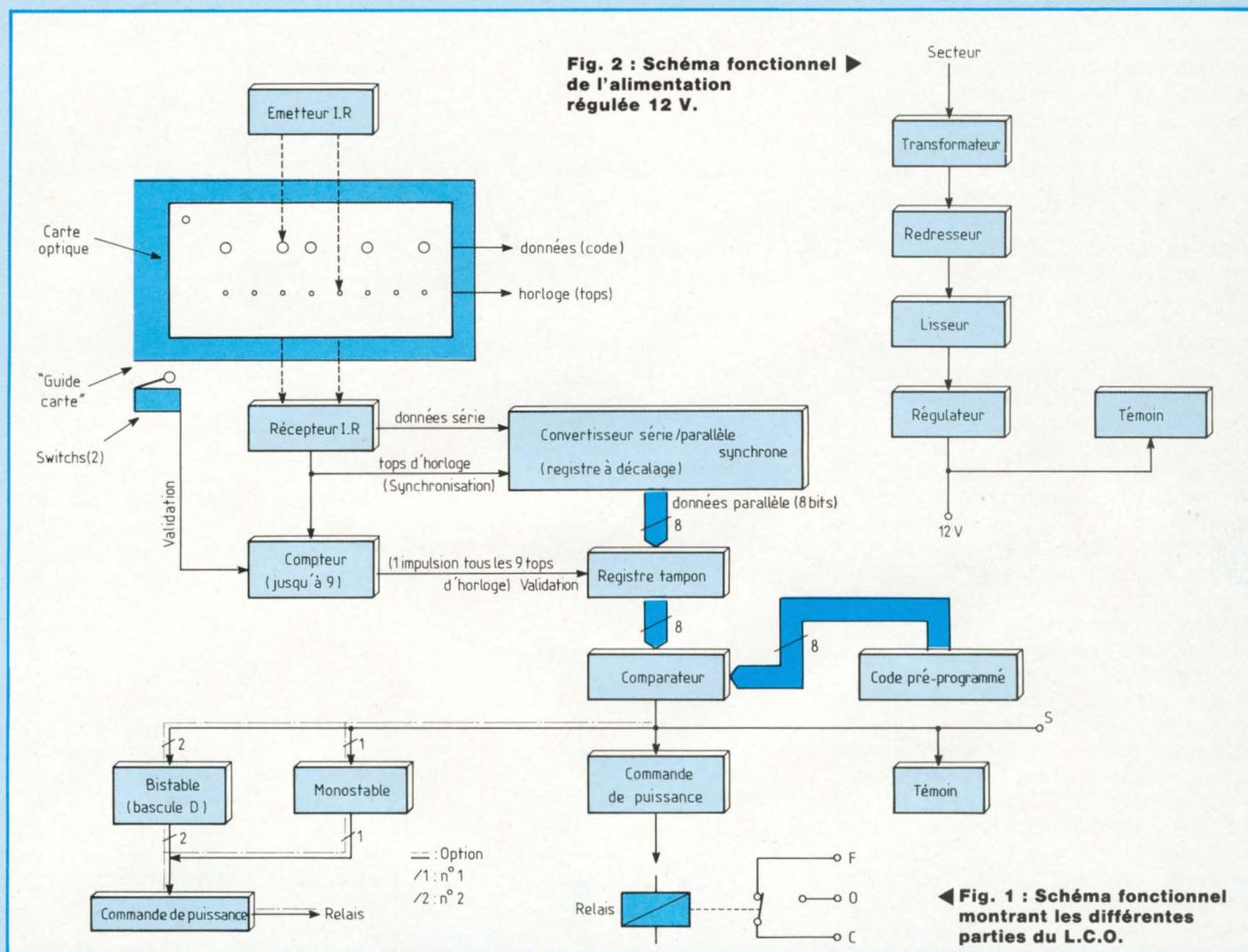
- l'introduction totale de la carte optique, comprenant le bon code, dans le "guide carte" excite le relais et le témoin s'allume ;
- le retrait de celle-ci fait retomber le relais et le témoin s'éteint.

Deux options peuvent être, l'une ou l'autre, branchées à la sortie du comparateur.

La première option est le câblage d'un monostable permettant à l'introduction et au retrait de la carte optique du "guide carte", l'excitation du relais et l'allumage du témoin, pendant un temps près réglé par l'utilisateur.

La deuxième option est le câblage

SERRURE CODEE PERFORMANTE



d'un bistable (bascule D) permettant :

- à l'introduction et au retrait de la carte optique du "guide carte", l'excitation du relais et l'allumage du témoin,
- à une autre introduction et retrait de celle-ci, la retombée du relais et l'extinction du témoin.

Sur le schéma fonctionnel de l'alimentation régulée 12 V, donné à la fig. 2, sont représentées les différentes parties du composant. La tension alternative prélevée du secteur est tout d'abord transformée en une tension plus basse puis redressée, lissée et régulée afin d'obtenir, en sortie, la tension continue de 12 V. Un témoin lumineux permet d'indiquer la présence de cette tension.

SCHEMAS STRUCTURELS

Sur le schéma structurel donné à la fig. 3, se trouvent tous les composants utilisés par le L.C.O.

L'émission infra-rouge est assurée par les LED D1 et D2 dont le courant les traversant est limité par les résistances R1 et R2. La réception infra-rouge est réalisée par les photo-transistors PT1 et PT2 qui, lorsqu'ils sont éclairés (présence d'un trou), mettent à la masse la base des transistors NPN T1 et T2. Les résistances R3 et R4 "polarisent" respectivement les transistors T1 et T2 lorsque les photo-transistors PT1 et PT2 ne reçoivent aucun faisceau infra-rouge (absence de trou).

Les résistances R6 et R7 imposent un potentiel positif aux entrées 3, 4, 6 du circuit intégré IC3, 6 de IC6 et 1 de IC1, quand les transistors T1 et T2 sont bloqués. En résumé, les transistors T1 et T2 sont bloqués lorsque les photo-transistors PT1 et PT2 sont passants et vice-versa. L'ensemble des composants R1 R3 R6 D1, T1 et PT1 est chargé de lire les données (code) de la carte optique tandis que l'ensemble des composants R2 R4 R7 D2 T2 et PT2 est chargé de lire les tops d'horloge. La sortie de cet ensemble (collecteur du transistor T2) est reliée à l'entrée 6 des circuits intégrés IC3 et IC6 et à l'entrée 1 de IC1. Les circuits intégrés IC3 et IC6 assu-

LECTEUR DE CARTES OPTIQUES

rent la conversion série-parallèle. L'inverseur IC1 permet, à partir de 8 fronts montants de l'horloge d'en créer un neuvième. La sortie de ce circuit intégré est reliée à l'entrée horloge du compteur décimal IC2, validant, tous les 9 tops d'horloge, les circuits intégrés IC4 et IC7 formant le registre tampon.

Le circuit intégré IC2 est validé lorsque une carte est introduite dans le "guide carte" ouvrant les switches SW1 et SW2. La résistance R5 permet à l'entrée 15 du circuit intégré IC2 de se retrouver à un potentiel nul quand les switches SW1 et SW2 sont ouverts.

Lorsqu'il n'y a aucune carte optique dans le "guide carte", le compteur décimal IC2 est continuellement mis en "reset". La comparaison du mot binaire avec le code pré-programmé est faite par les circuits intégrés IC5 et IC8 mis en cascade. L'ensemble des micro-interrupteurs MI1 à MI8 et des résistances R8 à R15 constitue le code pré-programmé. La sortie 6 du circuit intégré IC8 fournit une tension positive à la sortie S et à la base des transistors T3 et T4 quand il y a concordance entre le mot binaire provenant du registre-tampon et le code pré-programmé. Les résistances R16 et R17 limitent le courant de base des transistors NPN T3 et T4. Lorsque le transistor T3 est saturé, celui-ci excite le relais RL1. La diode D3 protège ce transistor des "pics" haute tension générés par le relais. Le transistor T4, quand il est saturé, autorise le scintillement de la LED D4. Le courant traversant celle-ci est limité par la résistance R18.

A la sortie S peut être raccordée l'une des deux options proposées ou tout autre système ayant besoin d'une tension de commande de 12 V et d'un courant de quelques milli-ampères. Le schéma structurel de l'option monostable, représenté à la fig. 4, est donné à titre indicatif. La sortie S du LCO est branchée à l'entrée 8 du circuit intégré IC1. Quand il y a la présence d'une impulsion positive sur cette entrée, le monostable IC1 est commandé et la sortie 10 de celui-ci sature le transistor T1, excitant le

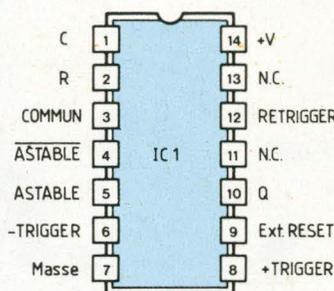
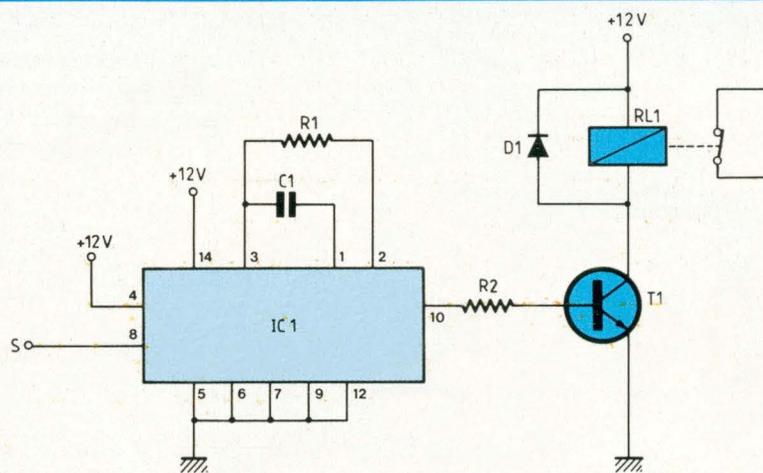


Fig. 4 : Schéma structurel de l'option monostable.

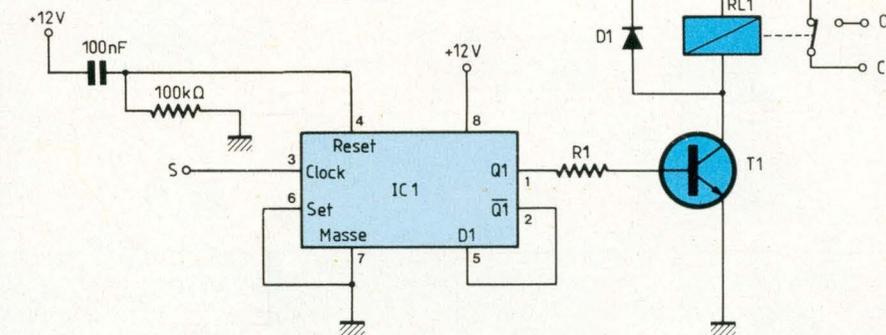


Fig. 6 : Schéma structurel de l'option bistable

relais RL1. La durée d'excitation de celui-ci est en fonction des valeurs prises par la résistance R1 et le condensateur non polarisé C1, dont la constante de temps est définie par $T = 2,48 R1.C1$. La résistance R2 limite le courant de base du transistor T1 et la diode D1 protège celui-ci des pics haute tension générés par le relais.

Le schéma structurel de l'option bistable (bascule D), représenté à la fig. 5, est donné à titre indicatif. La sortie S

du LCO est reliée à l'entrée 3 du circuit intégré IC1. Quand il y a une impulsion positive présente sur celle-ci, la sortie 1 de la bascule D (IC1) sature le transistor T1 excitant le relais RL1. Lorsqu'il y a une autre impulsion positive présente sur l'entrée 3, la bascule D bloque le transistor T1 faisant retomber le relais RL1. La résistance R1 limite le courant de base du transistor T1 et la diode D1 protège celui-ci des pics haute tension générés par le relais.

SERRURE CODEE PERFORMANTE

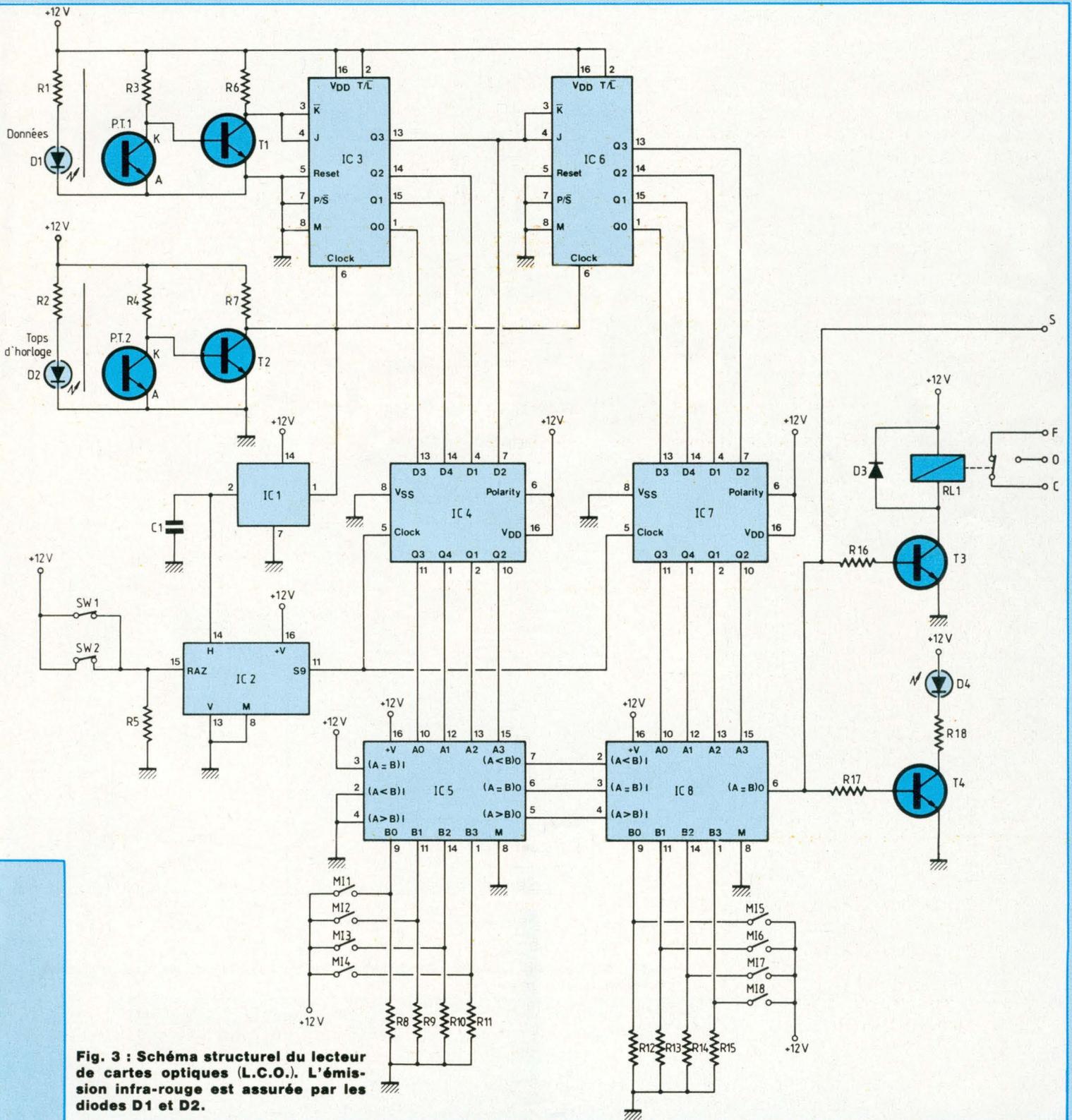


Fig. 3 : Schéma structurel du lecteur de cartes optiques (L.C.O.). L'émission infra-rouge est assurée par les diodes D1 et D2.

LECTEUR DE CARTES OPTIQUES

La table de vérité de l'option est donnée à la fig. 6.

Le schéma structurel de l'alimentation régulée 12 V est donné à la fig. 7. La tension 220 V alternative provenant du secteur est abaissée, par le transformateur TR1, en une tension alternative avoisinant 12,6 V. Celle-ci est ensuite redressée par le pont de diodes PD1 puis lissée par le condensateur C1 et régulée par le régulateur de tension IC1 afin d'obtenir à sa sortie une tension continue de 12 V. Les condensateurs C2 et C3 protègent le circuit intégré IC1 d'éventuels parasites hautes fréquences. La présence de la tension régulée 12 V est indiquée par le scintillement de la LED D1. La résistance R1 limite le courant traversant celle-ci.

REALISATION

La cotation des pièces formant le "guide carte" est donnée à la fig. 8. Le matériau utilisé par l'auteur est le Dural pour ses bonnes propriétés d'usinage mais tout autre matériau opaque peut être utilisé (bakélite, aluminium, etc.). On effectue tout d'abord le fraisage des pièces puis le perçage des trous et enfin le fraisage des trous oblongs débouchants réservés à l'emplacement des switches.

Le typon du circuit imprimé simple face est donné à la fig. 9. Le circuit a été réalisé par le procédé photographique. Le perçage des trous s'effectue, pour les circuits intégrés au diamètre 0,8 mm ; pour les résistances, condensateurs, diodes, relais et la partie basse puissance du connecteur au diamètre 1 mm ; pour les picots et la partie haute puissance du connecteur au diamètre 1,5 mm et pour les fixations et les switches au diamètre 3 mm. Le typon du circuit imprimé double face est donné aux fig. 10 et 10 bis. Il est indispensable d'utiliser la méthode photographique. Le perçage des trous est identique au perçage du circuit imprimé simple face. Le perçage des trous de liaisons entre les deux faces se fait au diamètre 1 mm permettant le logement de rivets substituant la métallisation des trous.

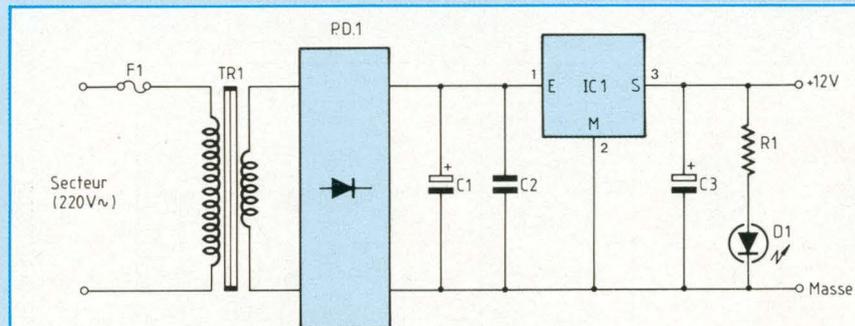


Fig. 7 : Schéma structurel de l'alimentation 12 V.

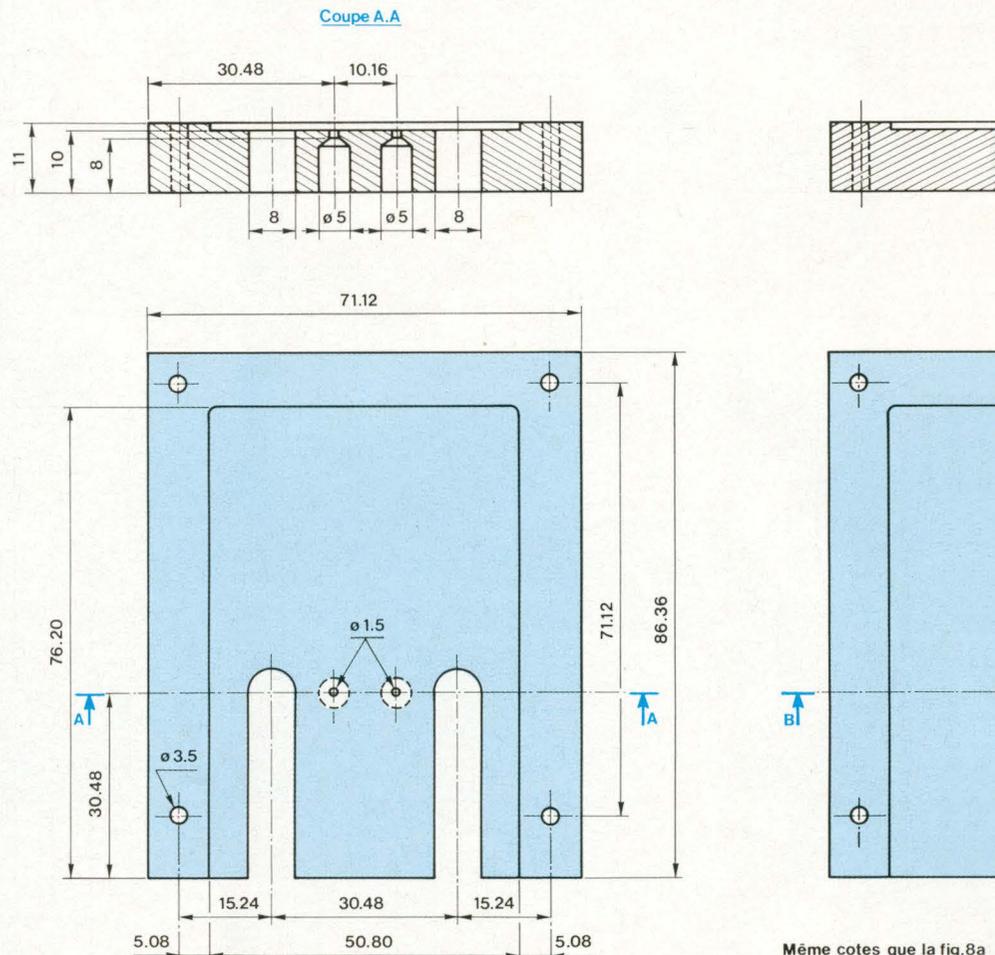


Fig. 8 : Cotation des pièces formant le guide-carte (au pas de 2,54 mm). Cette pièce a les mêmes cotes que la fig. 8a.

Le typon du circuit imprimé de l'alimentation régulée 12 V est donné à la fig. 11. Le circuit imprimé peut être réalisé par n'importe quelle méthode vu sa simplicité. Le perçage des trous s'effectue, pour : résistance, LED,

condensateurs et circuit intégré au diamètre 1 mm ; pour les picots et pont de diodes au diamètre 1,5 mm et pour les fixations au diamètre 3 mm. Le typon de la carte optique, représenté à la fig. 12, est donné à titre indicatif.

SERRURE CODEE PERFORMANTE

CLOCK(3)	Q1n(8)
0	Q1n-1
1	Q1n
0	Q1n
1	Q1n-1

Fig. 6 : Table de vérité.

Micro interrupteurs

CoupeBB

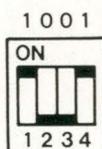
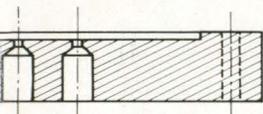
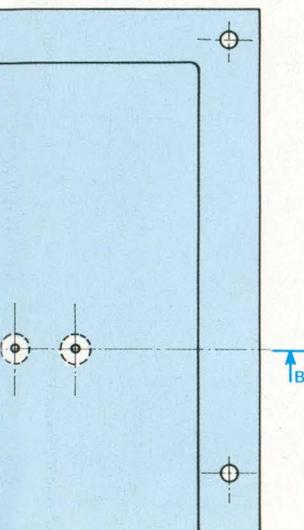


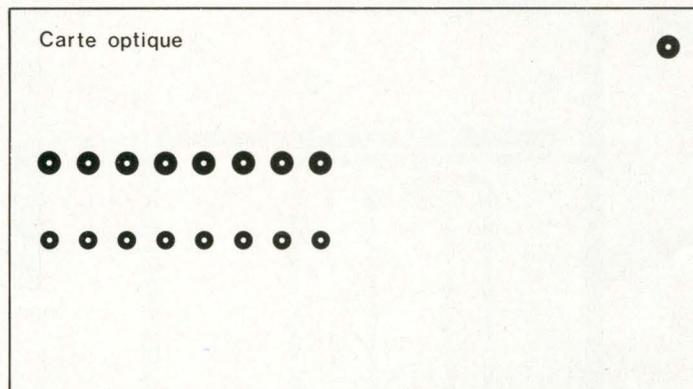
Fig. 17



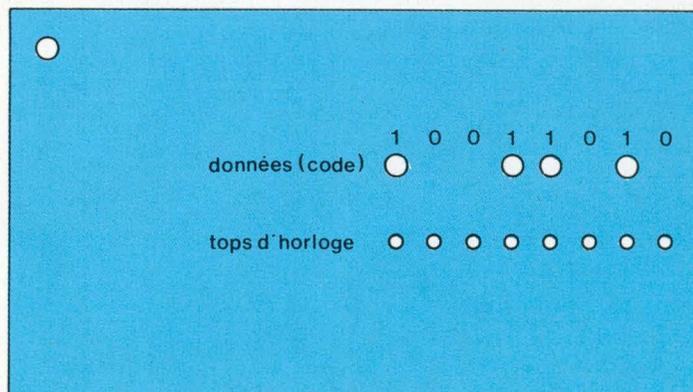
peut être réalisée de différentes

Celle-ci peut être réalisée dans n'importe quel matériau opaque. Le perçage des trous s'effectue pour les données (code) au diamètre 4 mm tandis que pour les tops d'horloge au diamètre 2 mm. Il est indispensable de

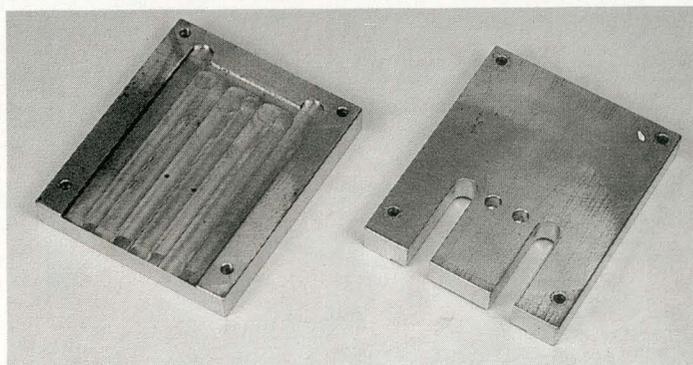
respecter la cotation des trous sinon il y aura comme conséquence un mauvais fonctionnement du LCO. Les schémas d'implantation des composants sur les circuits imprimés du LCO sont donnés aux fig. 13 et 14. On



Carte optique



La carte optique est à réaliser dans un matériau opaque impérativement (bakélite par exemple).



Le matériau utilisé par l'auteur pour le "guide carte" est le dural.

commence par l'installation des rivets effectuant les liaisons entre les deux faces du circuit imprimé double face. On soude ensuite les résistances, condensateurs, diodes, relais, transistors, picots et enfin les circuits inté-

LECTEUR DE CARTES OPTIQUES

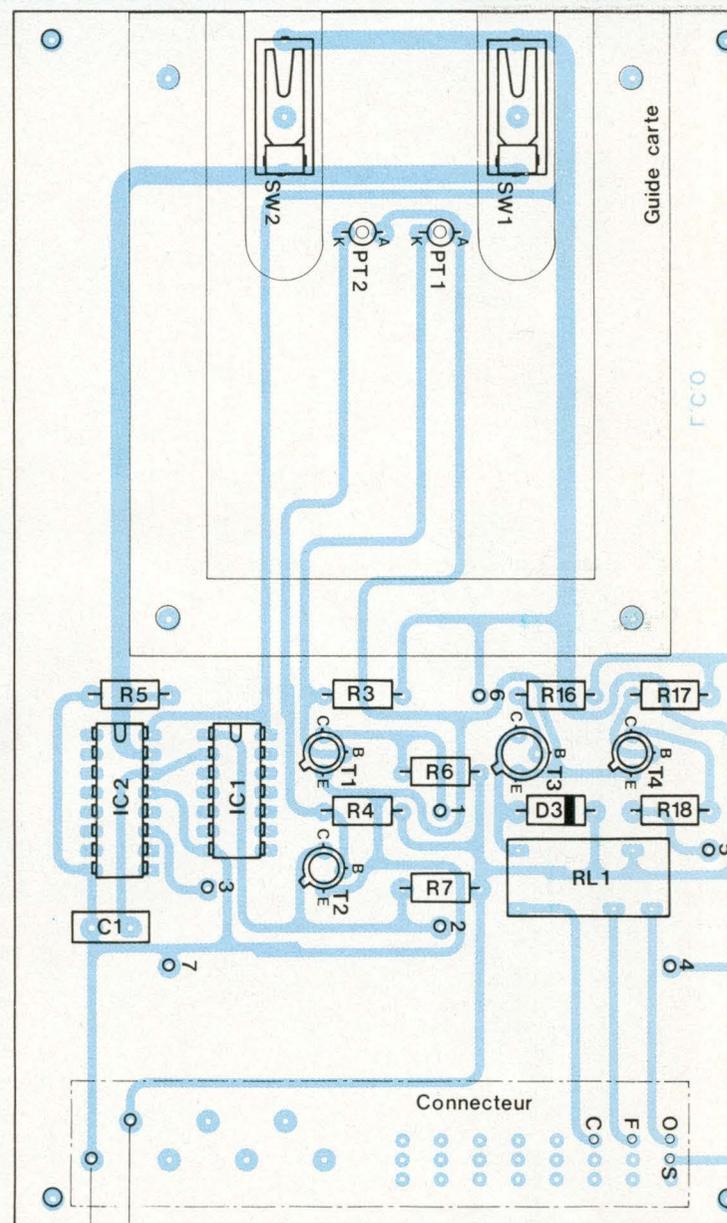
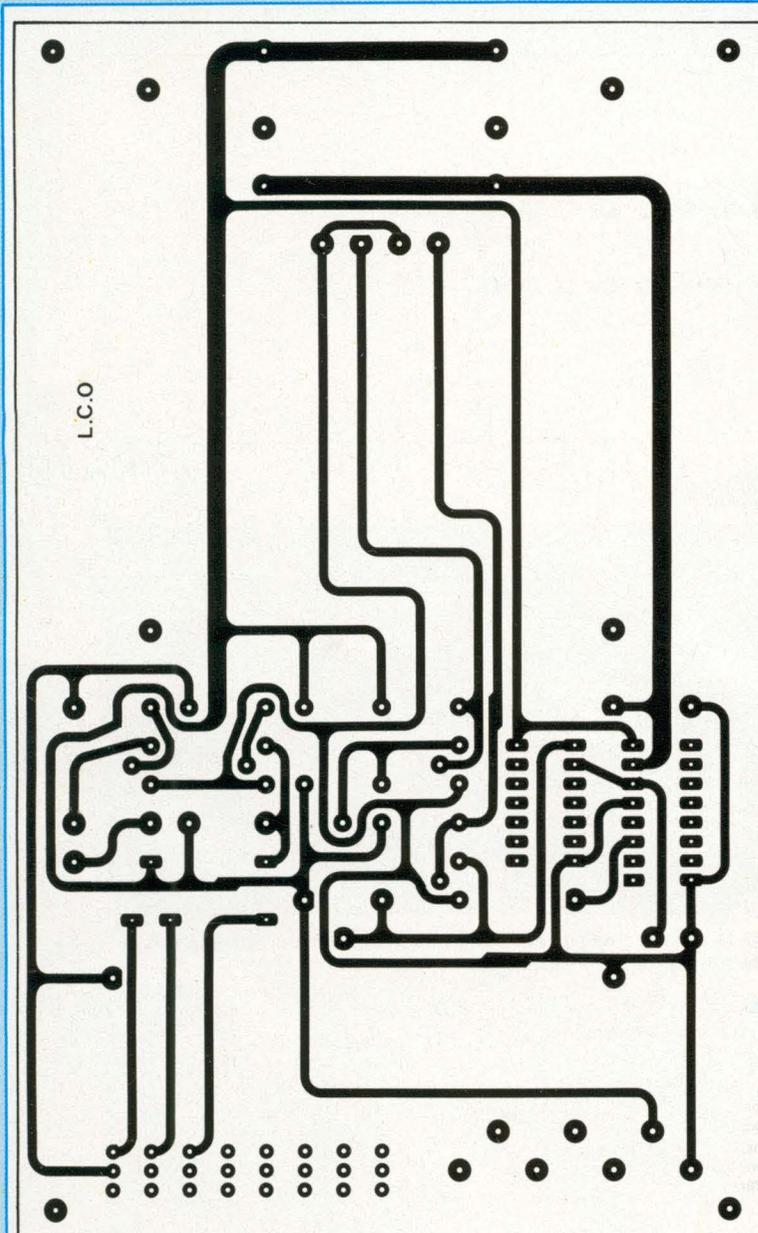


Fig. 9

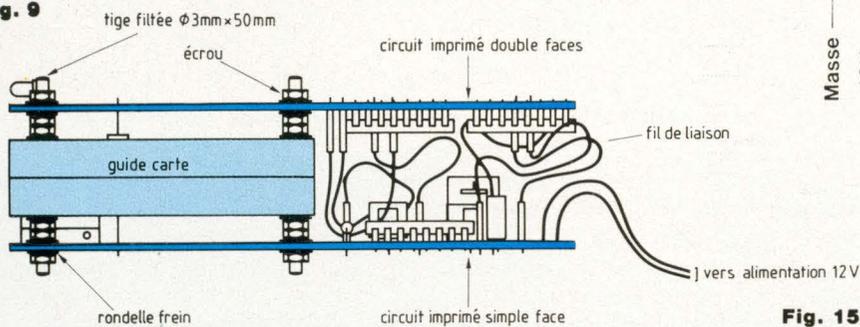


Fig. 15

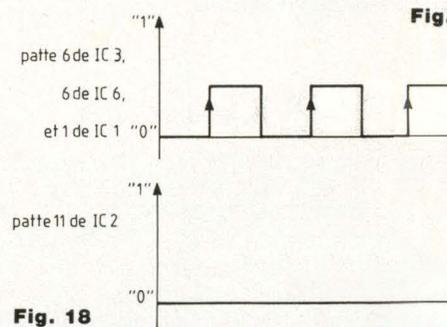


Fig. 18

SERRURE CODEE PERFORMANTE

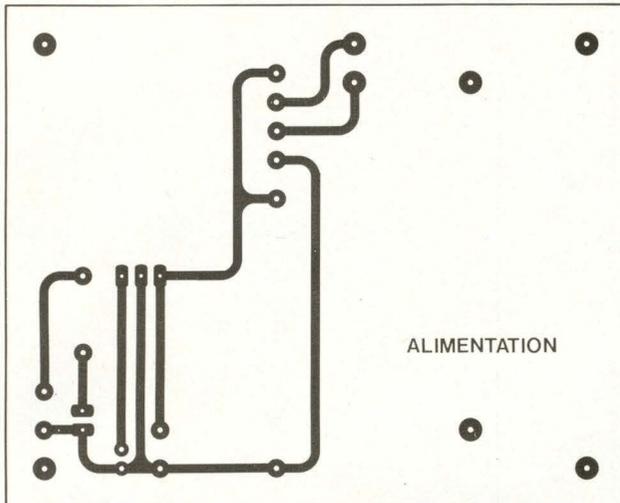
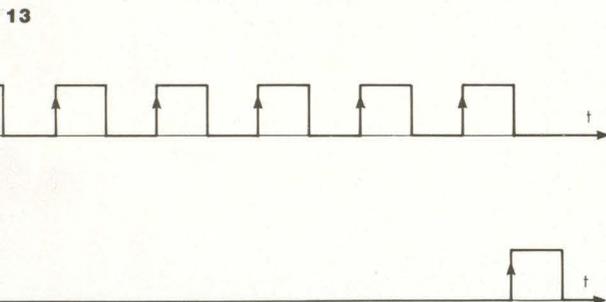
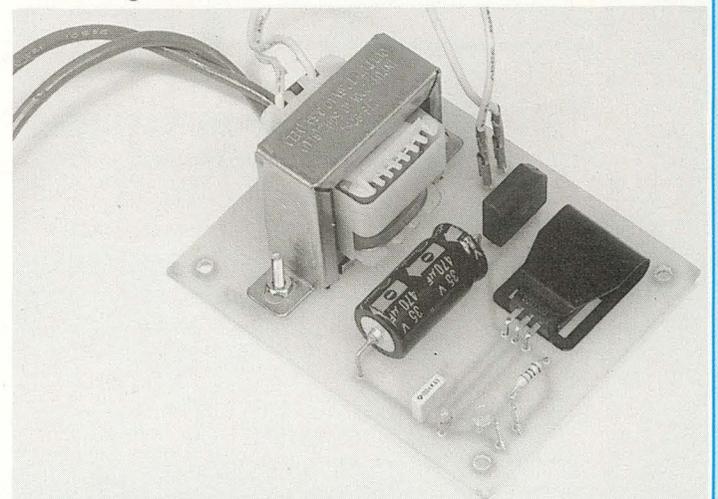
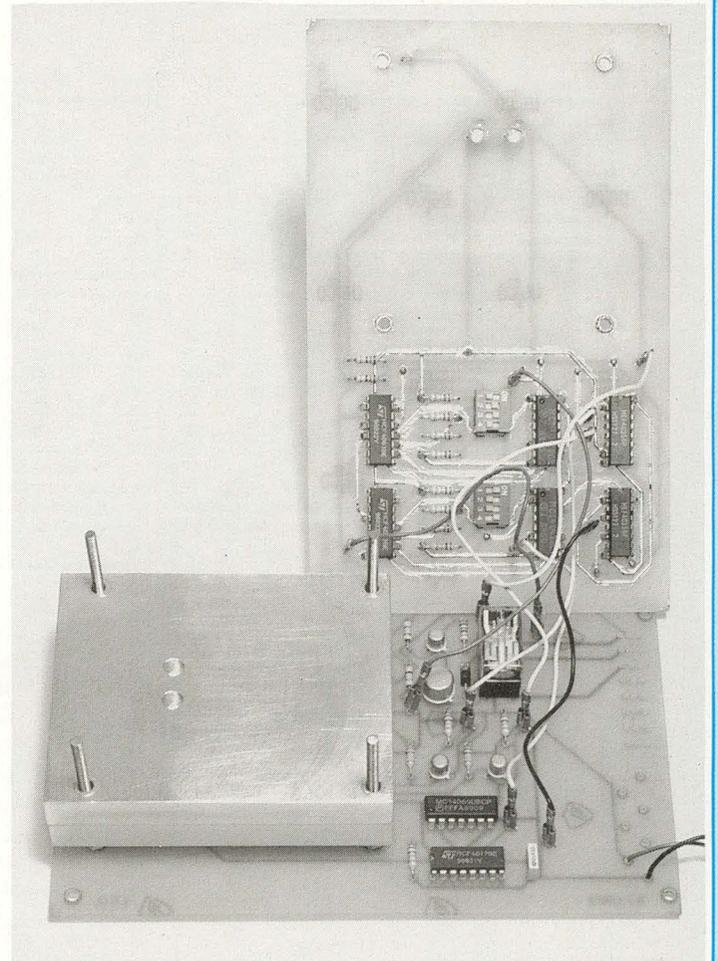
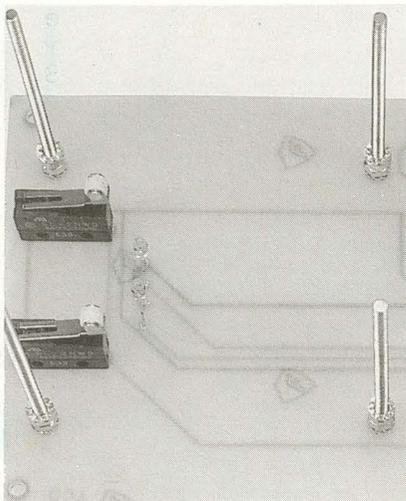


Fig. 11



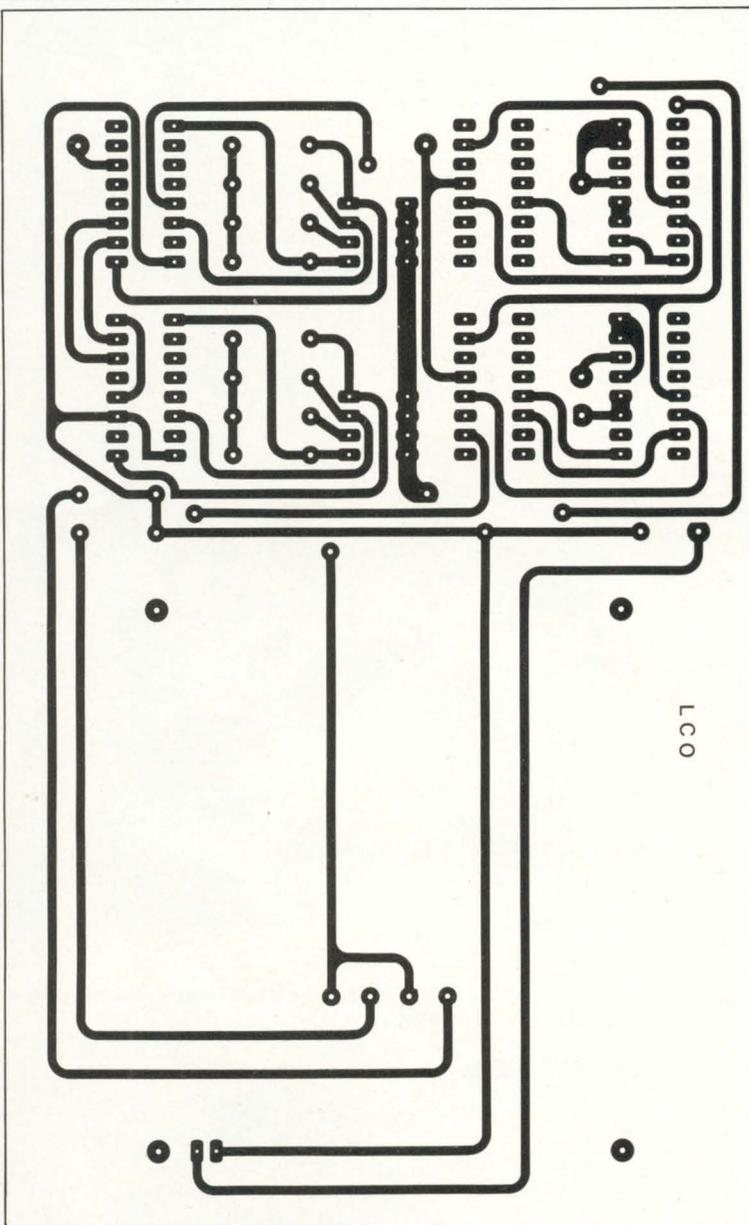


Fig. 10

grés. La LED D4 est soudée côté cuivre. On soudera les LED D1 et D2 et les phototransistors PT1 et PT2 en respectant leur polarité, lors de l'assemblage du LCO.

Le montage des deux circuits imprimés avec le "guide carte" s'effectue selon la fig. 15. La liaison électrique entre les deux cartes se fait grâce à des fils munis de prises. Après avoir assemblé les circuits imprimés au

"guide carte", on soude les LED D1 et D2 ainsi que les phototransistors PT1 et PT2. Le schéma d'implantation des composants sur le circuit imprimé de l'alimentation régulée 12 V est donné à la fig. 16.

CODAGE

Le codage se fait selon l'exemple donné à la fig. 17. Un trou sur la carte

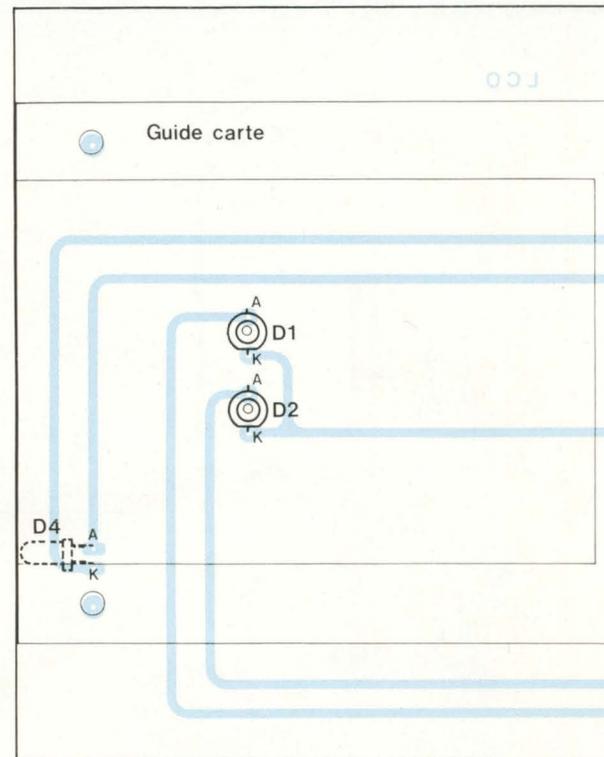


Fig. 14

NOMENCLATURE

● Résistances 1/4 W 5 %

R1, R2 - 680 Ω
 R3, R4 - 220 k Ω
 R5 à R15 - 12 k Ω
 R16 - 30 k Ω
 R17 - 47 k Ω
 R18 - 680 Ω

● Condensateur

C1 - 10 nF/63 V plastique

● Semiconducteurs

D1, D2 - LED infra-rouge \varnothing 5 mm
 D3 - 1N 4001
 D4 - LED verte \varnothing 3 mm
 T1, T2, T4 - 2N 2222 NPN
 T3 - 2N 1711 NPN
 PT1, PT2 - BPW 22 NPN ou équivalent
 IC1 - CD 4069
 IC2 - CD 4017
 IC3 - CD 4035
 IC4 - CD 4042
 IC5 - CD 4063
 IC6 - CD 4035
 IC7 - CD 4042

SERRURE CODEE PERFORMANTE

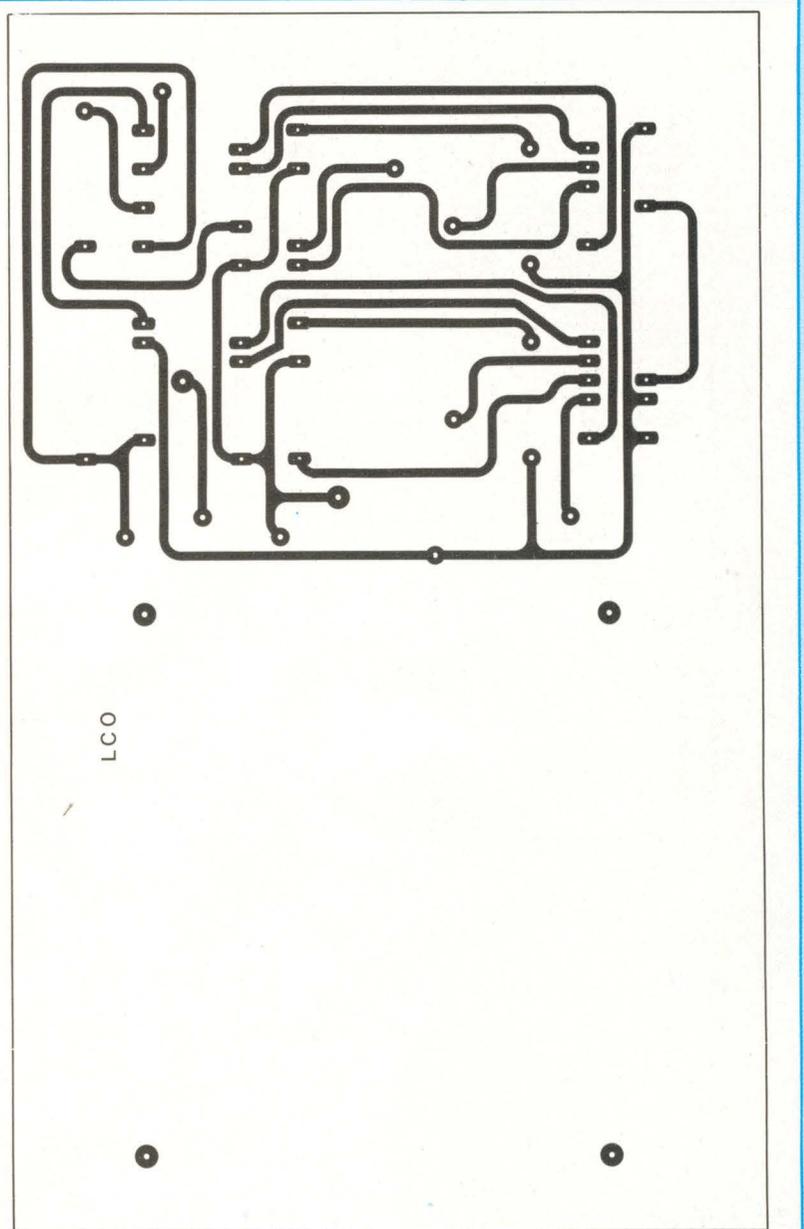
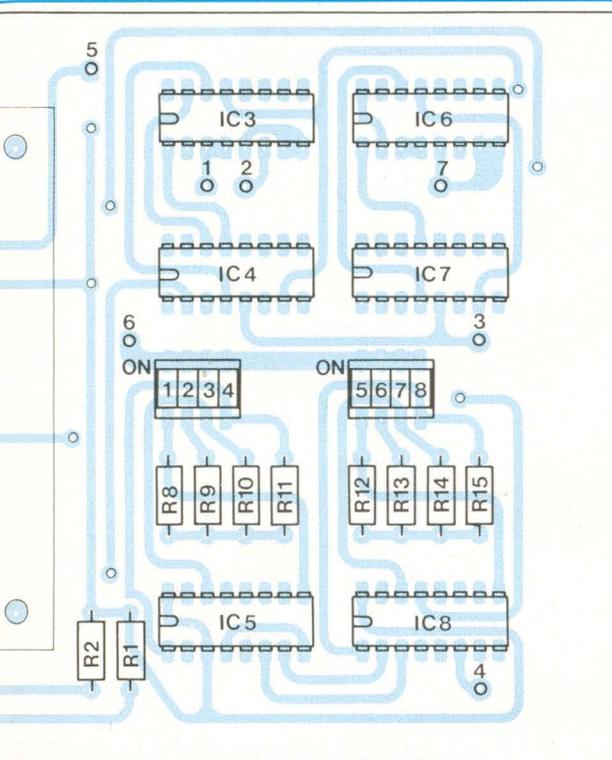


Fig. 10 bis

DES COMPOSANTS

IC8 - CD 4063

• Divers

RL1 - relais 1RT 12 V

SW1, SW2 - switches

MI1 à MI8 - micro-interrupteurs

Picots

Prises

Ecrou \varnothing 3 mm

Rondelle frein \varnothing 3 mm

Tiges filetées \varnothing 3 mm (4 x 50 mm)

OPTION MONOSTABLE

R1 - selon utilisation

C1 - selon utilisation (non polarisé)

R2 - résistance 1/4 W 5 % 30 k Ω

D1 - 1N 4001

RL1 - relais 1RT 12 V

IC1 - CD 4047

T1 - 2N 1711

OPTION BISTABLE

R1 - résistance 1/4 W 5 % 30 k Ω

T1 - 2N 1711

RL1 - relais 1RT 12 V

D1 - 1N 4001

IC1 - CD 4013

optique implique que le micro-interrupteur correspondant soit en position ON.

ESSAIS

Avant tout essai, on vérifie une dernière fois l'implantation des composants. Particulièrement, on teste à l'aide d'un ohmmètre la continuité entre les deux faces du circuit imprimé

double face assurée par les rivets. On branche l'alimentation régulée 12 V sur le secteur en prenant les précautions d'emploi liées à la tension 220 V \sim . La LED D1 doit s'allumer ; si ce n'est pas le cas, vérifier l'état du fusible F1. On branche ensuite le LCO à l'alimentation régulée 12 V. A l'introduction totale de la carte optique dans le "guide carte", le relais RL1 doit être excité et la LED D4 doit s'allumer. Si

Les Magasins KING Electronic et MABEL Electronique sont ouverts de 9 h à 19 h sans interruption - Le samedi de 9 h à 18 h. - Fermés le dimanche

Kits - jeux lumière - composants - mesure - circuits imprimés

SELECTION KITS

ALARME ANTIVOL

Antivol de maison.....	80 F
Antivol pour auto.....	88 F
Temporisateur d'alarme.....	80 F
Antivol à ultrasons.....	152 F
Antivol de villa.....	128 F
Sirène américaine.....	80 F
Radar hyperfréquence.....	360 F

MESURE

Alimentation réglable	
1 à 12V - 0,3A.....	80 F
Détecteur universel 5 fonctions.....	72 F
Convertisseur 6/12V - 2A.....	136 F
Voltmètre digital 0 à 999V.....	144 F
Capacimètre digital	
1pf à 9 999uf.....	176 F
Alimentation digitale	
3 à 24V - 2A.....	224 F
Fréquencemètre	
30Hz à 50MHZ.....	360 F
Alimentation régulée	
1,5V à 35V 1A.....	83 F
Fréquencemètre digital	
0 à 1GHZ.....	750 F

BF

Amplificateur BF 2W.....	* 40 F
Ampli BF 2x15W ou 1x30W.....	*128 F
Table de mixage stéréo	
2x6 entrées.....	*208 F
Ampli-préampli-correcteur	
15W.....	*112 F
Préampli-correcteur 5 entrées.....	*112 F
Amplificateur guitare 80W.....	*312 F

ÉMISSION-RÉCEPTION

Récepteur FM 88 à 104MHz... *	128 F
Ampli d'antenne	
1MHz à 1000MHz - 20db.....	88 F
Récepteur onde moyenne.....	55 F
Emetteur FM 5W.....	200 F

* T.V.A. : 25 %

JEUX DE LUMIÈRE

Modulateur de lumière 3 voies	
+ 1 inversé.....	80 F
Modulateur de lumière 3 voies	
+ micro.....	96 F
Gradateur de lumière.....	32 F
Chenillard 4 voies.....	96 F
Stroboscope 40 joules.....	96 F
Modulateur micro/chenillard 4 voies.....	144 F
Gradateur à touch-control.....	96 F
Modulateur 3 voies pour auto.....	80 F
Chenillard multiprog 8 voies - 2 048	
fonct.....	320 F
Chenillard 8 voies.....	128 F
Stroboscope miniature.....	30 F
Stroboscope 300 joules.....	225 F

CONFORT

Serrure codée.....	96 F
Télécommande secteur.....	136 F
Clap interrupteur.....	72 F
Interphone moto.....	128 F
Variateur de vitesse 6/12V.....	80 F
Thermomètre digital 0 à 99°C.....	144 F
Thermostat digital 0 à 99°C.....	168 F
Carillon 24 airs.....	128 F
Interrupteur crépusculaire.....	80 F
Programmateur domestique.....	400 F
Télécommande 27MHz codée.....	256 F
Barrière/télécommande	
à ultrasons.....	128 F
Variateur de vitesse 220V - 1.000W.....	80 F
Allumage élec. à décharge capacitive.....	216 F
Compte-tour digital.....	120 F
Barrière/télécommande	
à infrarouges.....	160 F
Thermomètre digital négatif	
-50 à +9°C.....	160 F
Temporisateur digital 0 à 999 s.....	200 F
Batterie électronique.....	120 F
Chien électronique.....	295 F
Timer universelle 0 à 15mn.....	99 F
Attente musicale téléphonique.....	88 F
Pile ou face électronique.....	45 F

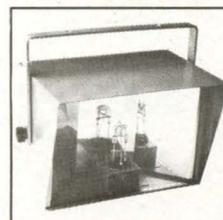
Spot couleur 60W, 8 couleurs,
 à l'unité..... 15 F
 Les 10..... 120 F
 Projecteur PAR 56 sans lampe.... 180 F
 Projecteur PAR 64 sans lampe.... 250 F



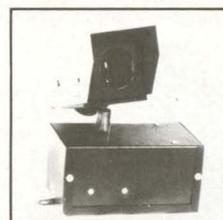
Rayon balladeur 180°
 sans lampe..... 190 F



Strobo professionnel 300 joules
 300 plus..... 720 F
 500 plus
 avec télécommande externe..... 890 F



Projecteur balladeur RB100 180°
 64 faisceaux lumineux..... 790 F



Etude et réalisation de circuit imprimé implantation par CAO.
 Réalisation de proto avec Mylar ou calque, délai 30 mn.
 Avec photocopie ou revue, délai 72 h.

pièces détachées - S.A.V. - T.V. - HiFi - Vidéo - accessoires - sono - haut parleur

FRANCE KIT

Chenillard 2000 programmes 8 sorties 600 W, complet en kit, avec boîtier métallique sérigraphié bouton prises de sortie.....	460 F
Version montée.....	550 F
Modulateur micro : 3 voies, filtre sélectif de tonalité complet en kit avec boîtier métallique, sérigraphie bouton prise de sortie.....	155 F
Version montée.....	255 F
Modulateur chenillard 4 voies réglage de vitesse et de sensibilité, complet en kit avec boîtier métallique sérigraphié bouton prises de sortie.....	215 F
Version montée.....	320 F
Ondulateur quadrichromique 4 voies, complet en kit avec boîtier sérigraphié, prises de sortie bouton.....	440 F
Version montée.....	550 F



Nous acceptons les Bons de la Semeuse



N°
 Date d'expiration



4

nouveautés viennent de paraître aux Editions Fréquences

COMPRENDRE L'ELECTRONIQUE PAR L'EXPERIMENTATION

Par **Pierre Mayé** - L 45 - 82 p.

Nombreux sont ceux qui souhaitent appréhender l'électronique de manière globale en alliant compréhension d'un circuit et pratique. Cet ouvrage a été édité à leur attention. Très didactique, il est organisé en 9 chapitres. Les deux premiers apportent les éléments essentiels à l'initiation : composants et mesures. Les sept chapitres qui suivent traitent chacun d'un montage clé (amplificateur à circuit intégré, filtre, alimentation, comparateur, oscillateur...) et cela de façon très claire : description du schéma et choix des composants, vérification du fonctionnement, limite d'utilisation, application.

La grande expérience pédagogique de l'auteur, agrégé de physique, alliée à son sens du concret (il est professeur en BTS) ont permis la réalisation de ce livre original à la fois très simple et pertinent.

CONNAITRE LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Par **Pierre Mayé** - L 46 - 102 p.

Bien connaître les composants est une condition nécessaire à la conception et à la réalisation des montages électroniques. Cet ouvrage permet au débutant d'acquérir quelques solides notions sur les composants les plus répandus. On y trouve les principes et les caractéristiques technologiques mais aussi des indications sur les applications les plus fréquentes. On peut se servir de ce livre pour s'initier aux divers composants électroniques mais c'est également un petit aide-mémoire à consulter lorsque cela est nécessaire. Un livre indispensable à tous les amateurs ayant envie de découvrir l'électronique.

L'IMAGE NUMERIQUE

Par **Jean-Marc Nasr** - P 47 - 59 p.

Complément de "L'Image Numérique" publiée en 87, cet ouvrage a pour but de compléter les concepts développés en s'intéressant plus particulièrement aux nouvelles techniques de travail. Après une revue des généralités spécifiques au langage de l'image de synthèse et de l'informatique qui lui est associé, la technique de synthèse 3D nommée "Lancé de Rayons" est traitée. Ensuite, avec les fractals, c'est la synthèse d'images naturelles qui est abordée. Enfin la simulation des mouvements de particules vient compléter les possibilités de modélisation.

En annexe, le lecteur trouvera 9 listings de programme se rapportant à chacun des chapitres, écrits dans un langage standard : le Basic Microsoft. Un ouvrage passionnant pour comprendre cette discipline fascinante qu'est la synthèse d'images évoluées.

LES ANTENNES - DU FIL RAYONNANT A LA PARABOLE TOME 2 : LA TELEVISION - LA RDS

Par **Roger-Ch. Houzé** - P 48 - 340 p.

Le tome 2 des Antennes est un ouvrage de référence. Il détaille le fonctionnement des antennes de télévision et fournit tous les éléments nécessaires à leur calcul, à leur mise au point et à leur installation. Une très large partie est consacrée à un problème d'une grande actualité : la réception par satellite. L'auteur aborde de manière exhaustive la situation des satellites dans l'orbite géostationnaire ainsi que la technique d'orientation des paraboles pour obtenir une réception de qualité avec toutes les chances de réussite. La métrologie nécessaire au technicien ou à l'amateur y est détaillée. Les cartes de réception de ces satellites sont communiquées également, pour l'Europe, chiffrées avec les niveaux réels.

BON DE COMMANDE

à retourner aux Editions Fréquences - 1, boulevard Ney - 75018 Paris

Je désire recevoir le catalogue complet de vos titres. Je joins 4,40 F en timbres.

Veuillez me faire parvenir : Les Antennes - Tome 2 : 375 F + 12 F frais d'envoi

L'Image Numérique II : 120 F + 12 F frais d'envoi

Connaître les composants électroniques : 85 F + 12 F frais d'envoi

Comprendre l'électronique par l'expérimentation : 69 F + 12 F frais d'envoi

Je joins mon règlement

CCP

chèque bancaire

mandat-lettre

NOM

ADRESSE

CHELLES ELECTRONIQUES 77

16, av. du Maréchal Foch 77500 Chelles - Tél. 64.26.38.07
Télécopieur 60.08.00.33

Ouvert du mardi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 15 et de 14 h 30 à 19 h

Nous acceptons les bons de l'Administration, conditions spéciales aux écoles,
centres de formation, clubs d'électronique, etc. **Pas de catalogue**



CHELLES ELECTRONIQUES
s'agrandit pour mieux
vous servir et s'installe encore
plus près de la gare au
16, avenue Foch

Beckman Industrial™



Oscilloscopes
9020 : 2 x 20 MHz
● Double trace
● Ligne à retard
Prix TTC : 3 850 F



Générateurs de
fonctions FG2
● Signaux sinus, carrés,
triangle, pulses
● de 0,2 Hz à 2 MHz en 7
gammes
● 0,5 % de précision
● Entrée UCF
Prix TTC : 1 978 F

MANUDAX

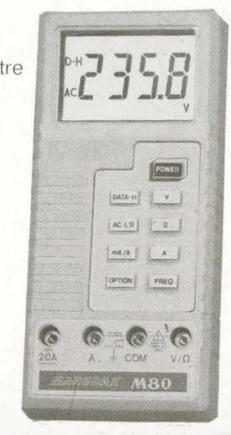
Une gamme
qui marque
des points



Série 3600
2 000 points
3650 fréquencesmètre
et capacimètre
Prix TTC : 690 F
3650B Bar-graph
Prix TTC : 799 F



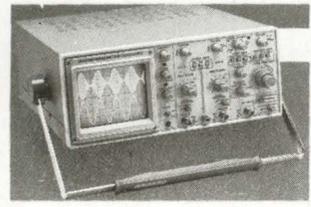
Série 4600
20 000 points
4650 fréquence-
mètre
Prix TTC : 1 070 F



M 80
4 000 points
Le M80 possède un dis-
play de 42 mm avec un
afficheur exceptionnel
de 21 mm. Communica-
tion des fonctions par
poussoirs. Calibrage
automatique. Boîtier
antichocs.

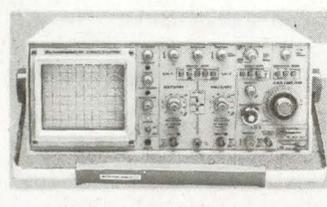
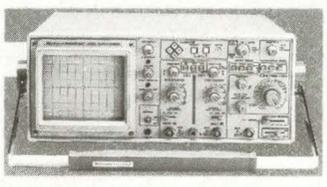
Prix TTC : 595 F

Beckman



9102 (2x20 MHz) 5190 F
9104 (2x40 MHz) 6740 F
- sensibilité maximum : 1 mV (x5)
- double base de temps avec balayage retardé
ajustable continûment.
- déclenchement AC, AC-LF, TV, DC.

9202 (2x20 MHz) 6190 F
9204 (2x40 MHz) 7740 F
mêmes caractéristiques générales que le
9102, doté en plus de l'affichage numérique
des paramètres du signal à l'écran avec sélec-
tion par curseurs. Grandeurs affichées : ten-
sion, temps, fréquence, rapport cyclique,
phase.



9106 (3x60 MHz) 9180 F
- sensibilité maximum : 1 mV (x5)
- double base de temps (50 ms à 0,5 s/div en
base de temps A) avec balayage retardé conti-
nûment ajustable.
- Commande de séparation des voies X qui
autorise l'affichage de huit traces à l'écran,
l'entrée externe considérée comme canal
d'entrée.

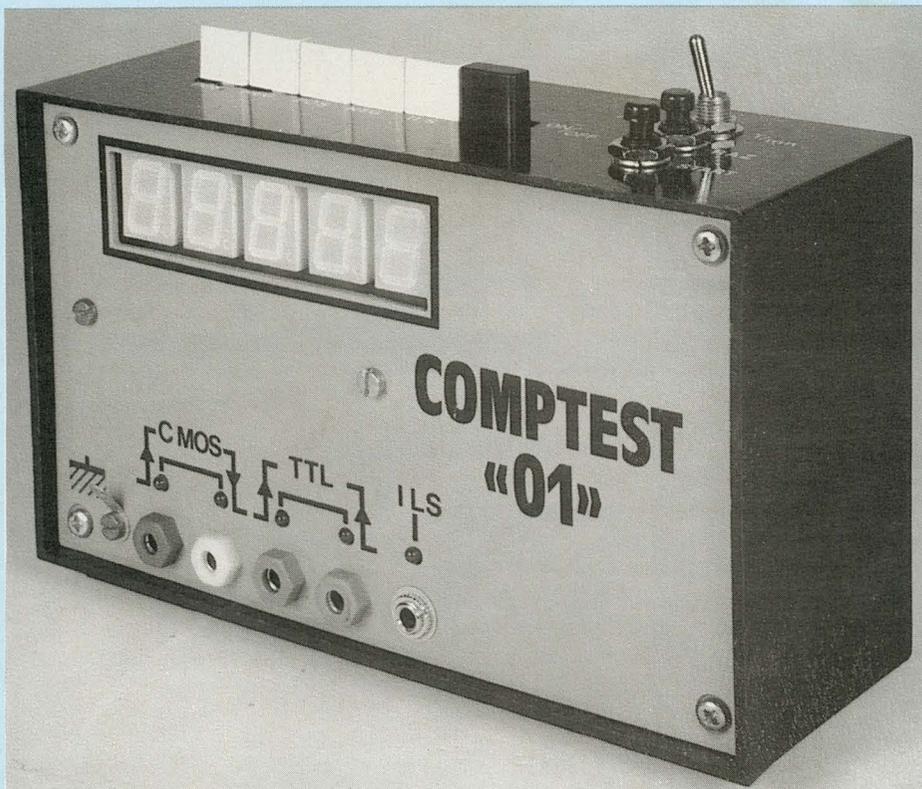
CONDITIONS DE VENTE : MINIMUM D'ENVOI 100 F.
PAR CORRESPONDANCE : RÉGLEMENT A LA COMMANDE PAR CHÈQUE OU MANDAT-LETTRE, AJOUTER LE FORFAIT DE PORT ET D'EMBALLAGE : 40 F.
CONTRE-REMBOURSEMENT : 55 F. AU DESSUS DE 3 KG (OSCILLOSCOPE, ALIMENTATION) EXPEDITION PAR LA SERNAM. PORT : 100 F.

PAS DE CATALOGUE

NOM _____
ADRESSE _____

Le d

COMPTEUR UNIVERSEL



La majeure partie des fréquencesmètres ne permettent pas le comptage d'impulsions ou la mesure de fréquences inférieures à 5 Hz. La présente réalisation va remédier à cette lacune et nous permettra enfin d'effectuer de telles mesures. Notre appareil peut être utilisé soit en compteur d'impulsions, soit en compte-tours/minute.

Il accepte des signaux en provenance de circuits CMOS ou TTL, ainsi que des impulsions positives issues de capteurs de type ILS ou similaires.

FONCTIONNEMENT

L'ALIMENTATION

La figure 1 vous donne le schéma de principe de cette dernière. Un transformateur délivre une tension secon-

daire alternative de 6 V, redressée par un pont de diodes D1 puis filtrée par un premier condensateur électrochimique de grosse capacité (C1). Cette tension est ensuite régulée à +5 V, par l'intermédiaire du circuit intégré Ci1. Un dernier filtrage est ensuite assuré par les condensateurs C2 et C3.

LE COMPTAGE ET L'AFFICHAGE

Voyons en figure 2 de quelle manière

est effectué ce travail. Le comptage est assuré par une suite de 5 compteur 4033. Ce circuit est une petite merveille, car il englobe en un seul et même boîtier :

- un compteur binaire,
- un décodeur BCD,
- les résistances de limitation pour les afficheurs,
- une entrée de validation du comptage, pratique pour stopper le défilement des chiffres,
- une borne de remise à zéro sur impulsion positive.

Avec plusieurs afficheurs, il éteint ceux qui ne sont pas concernés (Exp : 1 au lieu de 01). Il est même possible de tester les afficheurs, en allumant le chiffre 8, par mise au niveau logique 1 de la broche 14.

Les impulsions à compter sont appliquées à l'entrée horloge du circuit Ci6, au point G mentionné sur la figure 2. Lors de la dixième impulsion, l'afficheur AFF5 passe à 0 et le circuit Ci5 est incrémenté de 1, ce qui est bien sûr indiqué par l'afficheur AFF4. Lorsque le circuit Ci5 arrive à 10, il incrémente à son tour le circuit Ci4, permettant le comptage des centaines. Il est donc ainsi possible de compter les unités, les dizaines, les centaines, les mille et les dizaines de mille, jusqu'à 99 999.

Un inverseur (i2) permet le fonctionnement du montage soit en mode comptage d'impulsions, soit en mode compte-tours et un bouton poussoir (BP1) assure la remise à zéro de tous les afficheurs.

Cinq diodes LED permettent de visualiser le type d'impulsions appliquées sur l'entrée du circuit Ci6. La sélection de ce type d'impulsions est assurée par 5 contacteurs dont nous allons voir à présent le branchement.

SELECTION DES SIGNAUX. CIRCUITS D'ADAPTATION. MINUTEUR

Comme il a été dit en début de cet article, 5 types de signaux peuvent être appliqués à notre compteur. Soit de type CMOS positifs ou négatifs, soit de type TTL positifs ou négatifs également, soit issus de capteurs délivrant des créneaux positifs de +5 V. Les

IMPULSIONS OU COMPTE-TOURS

Alimentation du compteur universel. Il s'agit d'une régulation +5 V.

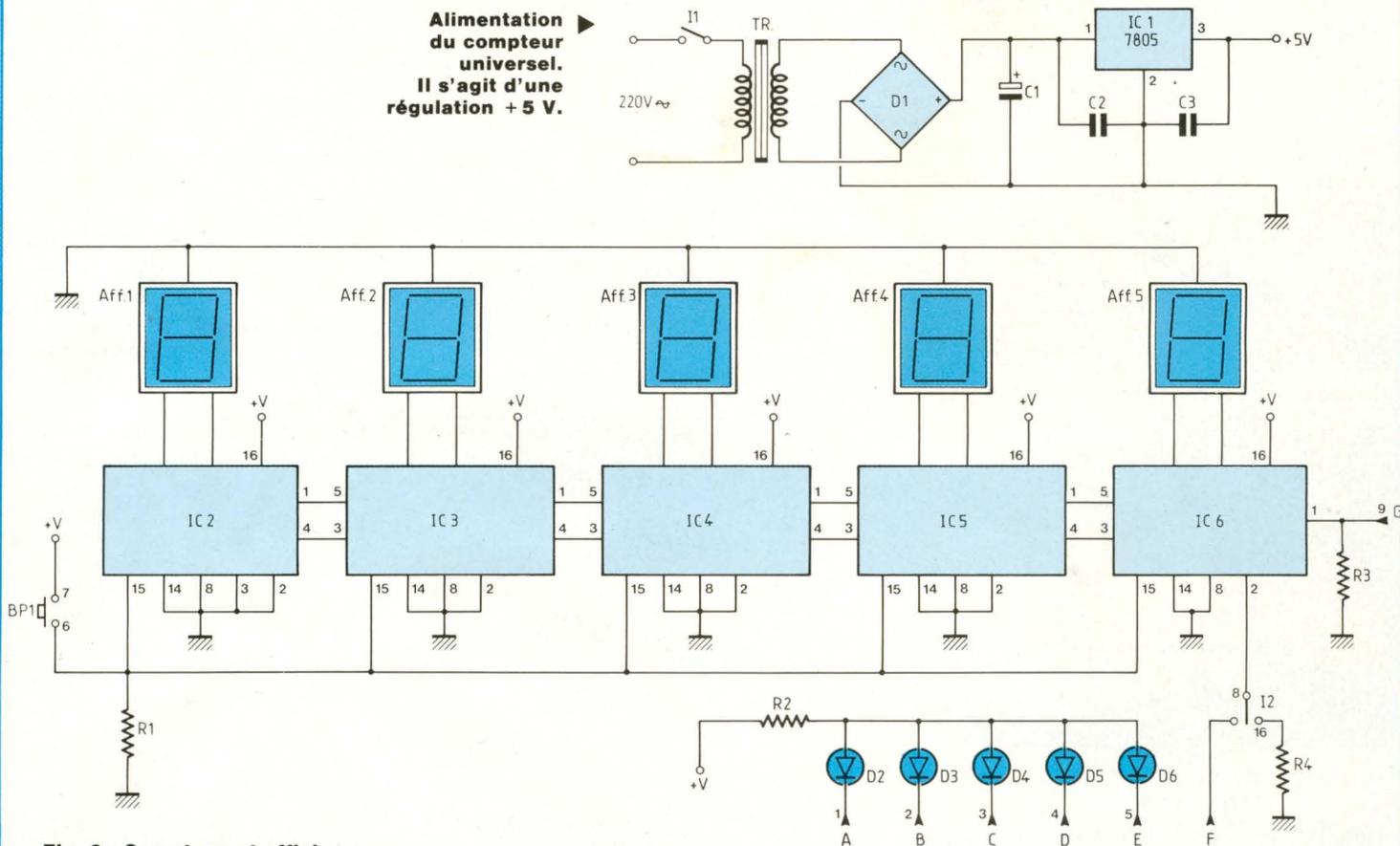


Fig. 2 : Comptage et affichage.

signaux positifs CMOS sont appliqués directement aux circuits de comptage par l'intermédiaire du contacteur CONT1 et les signaux négatifs CMOS sont, quant à eux, inversés par une porte logique issue d'un circuit 4049 (Ci7) avant d'être appliqués aux circuits de comptage par l'intermédiaire du contacteur CONT2.

Les signaux TTL, positifs et négatifs, subissent une adaptation réalisée par les résistances R5 et R6 et trois nouvelles portes logiques inverseuses issues du même circuit Ci7. Les contacteurs CONT3 et CONT4 assurent la connexion correcte de ces signaux aux circuits de comptage.

Les signaux positifs en provenance de capteurs de type ILS ou autres seront, eux aussi, appliqués directement aux circuits de comptage par l'intermédiaire du contacteur CONT5.

Voyons à présent de quelle manière fonctionne le compte-tours...

La broche 2 des circuits 4033 sert à la validation. Lorsque cette dernière est soumise à un état bas, le compteur est en fonctionnement normal et le comptage peut s'effectuer. Lorsque la broche 2 est soumise à un état haut, le compteur est alors bloqué et le comptage est stoppé. Nous avons relié cette broche à un circuit temporisateur constitué de deux portes NAND (Ci8), d'un condensateur électrochimique C4, d'une résistance R8 et d'un potentiomètre ajustable P1. Par un réglage judicieux de ce dernier, il est ainsi possible d'obtenir un niveau logique bas sur la sortie F pendant une minute exactement lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir BP2. Par l'intermédiaire de i2, ce niveau logique est appliqué à la broche de validation du

circuit Ci6, ce qui nous permettra bien une autorisation du comptage pendant une minute exactement. Le nombre alors indiqué sur les afficheurs nous renseignera sur la vitesse d'arrivée des impulsions. Si ces dernières sont issues d'un capteur disposé sur l'arbre de sortie d'un moteur, par exemple, le nombre affiché nous donnera la vitesse du moteur en tours/minute.

REALISATION

LES CIRCUITS IMPRIMES

Ceux-ci sont au nombre de trois et les figures 4, 5 et 6 vous en donnent les dessins. Après reproduction sur plaques présensibilisées, il vous faudra percer l'ensemble des trous à 0,8 mm de diamètre. Vous reperçerez ensuite certains d'entre eux.

Pour la réalisation du circuit imprimé

COMPTEUR UNIVERSEL

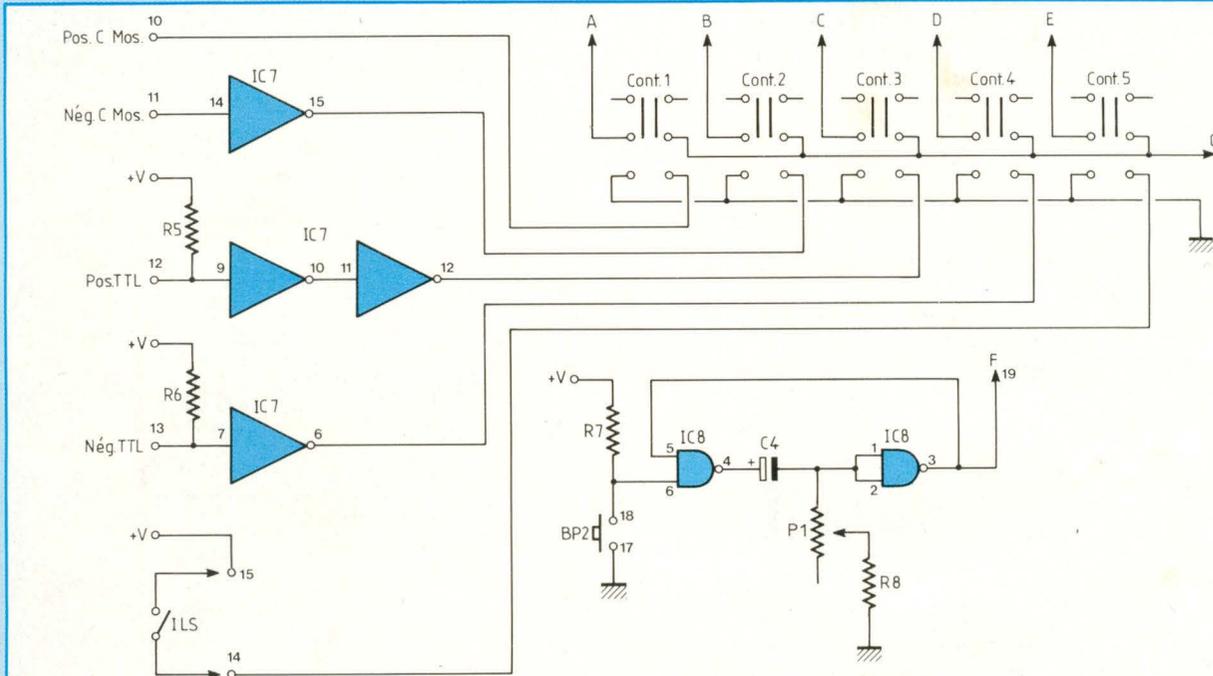


Fig. 3 : Schéma de principe : circuit contacteurs.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Semiconducteurs

Ci1 - régulateur positif 5 V
 Ci2, Ci3, Ci4, Ci5, Ci6 - circuits 4033
 Ci7 - circuit 4049
 Ci8 - circuit 4011
 AFF1 à AFF5 - afficheurs à cathode commune
 5 diodes LED rouges \varnothing 3 mm

● Résistances 1/4 W

R1, R4, R7 - 10 k Ω
 R2 - 390 Ω
 R3 - 100 k Ω
 R5, R6 - 4,7 k Ω
 R8 - 180 k Ω

● Condensateurs

C1 - 1 000 μ F/25 V électrochimique
 C4 - 470 μ F/25 V électrochimique
 C2 - 470 nF plastique
 C3 - 100 nF plastique

● Divers

P1 - potentiomètre ajustable horizontal 100 k Ω
 i2 - inverseur unipolaire mini APR

BP1, BP2 - boutons-poussoirs 1T APR
 D1 - pont redresseur 1,5 A
 4 socles pour fiches bananes de 4 mm
 1 socle Jack de 3,5 mm
 2 cosses de masse
 1 transformateur 2 x 6 V / 12 VA (voir texte)

● Contacteurs type Dialistat marque Isostat

6 cellules 2 inverseurs
 1 biellette poussé-poussé
 1 bâti
 1 verrou
 6 bagues de butée
 6 ressorts de rappel
 6 clips d'arrêt
 5 boutons rectangulaires 717 blancs
 1 bouton rectangulaire 717 noir
 1 coffret MMP 30
 1 passe-fil
 1 cordon secteur
 Fil de câblage de diverses couleurs
 Vis et écrous laiton

Implantation des composants : modules "contacteurs" et "Affichage".

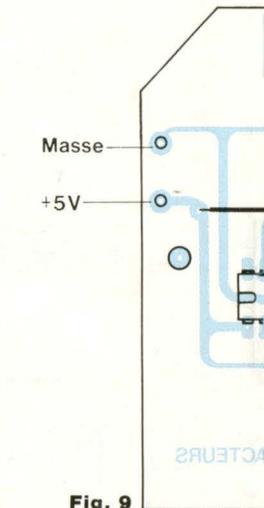


Fig. 9

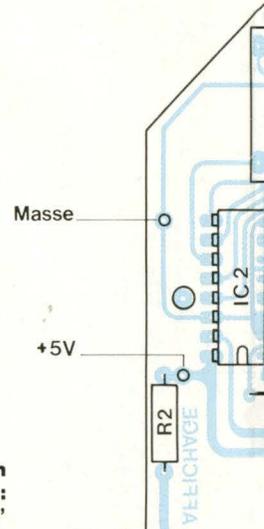


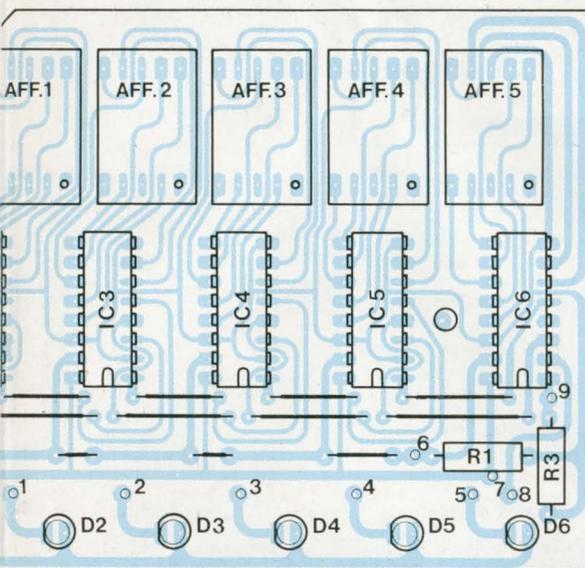
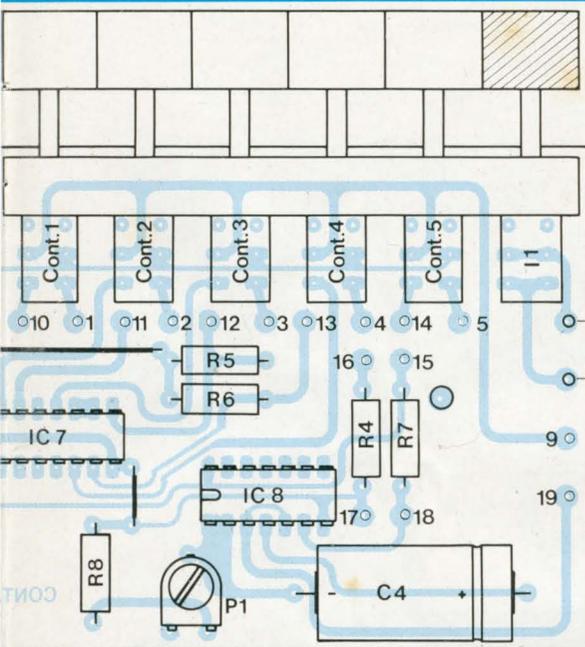
Fig. 8

d'alimentation, il vous faut d'abord contrôler le positionnement des pastilles d'implantation de votre transformateur !...

IMPLANTATION DES COMPOSANTS ET CABLAGE

Pour effectuer ce travail, reportez-vous aux figures 7, 8 et 9. Commencez par le circuit d'alimentation, en respectant bien sûr l'orientation des composants tels que C1 et D1. Le circuit

IMPULSIONS OU COMPTE-TOURS



Circuits imprimés "Contacteurs" et "Affichage".

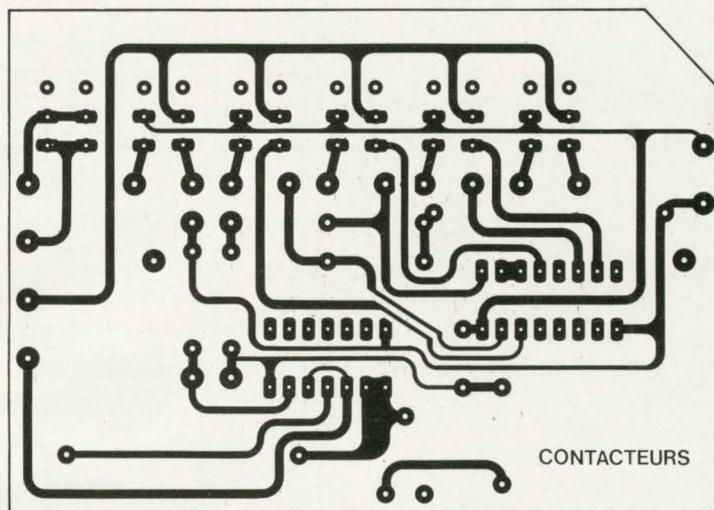


Fig. 6

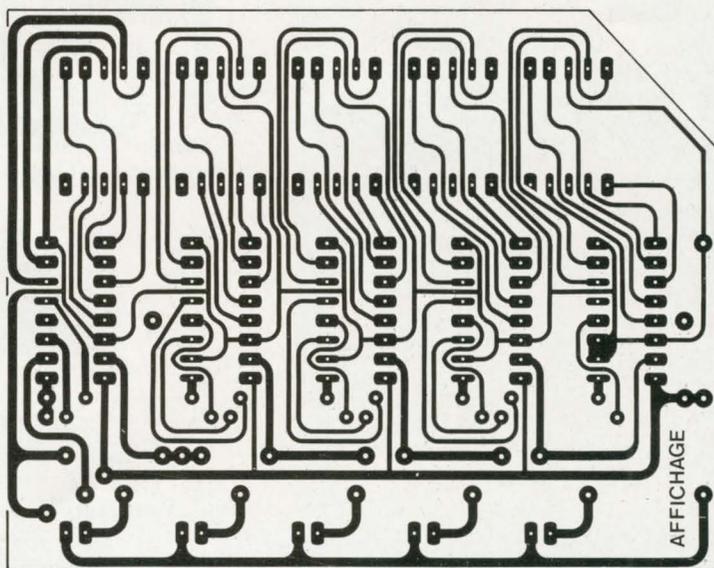


Fig. 5

intégré Ci1 sera maintenu plaqué au circuit imprimé par une vis laiton et un écrou. Après avoir soudé l'ensemble de ces composants, il vous faut monter le circuit imprimé sur le transformateur.

Nota : Le modèle que nous avons choisi est un 2x6 V/12 VA et a pour dimensions : L 62, H 51, épaisseur 47 mm. Celui que vous utiliserez devra impérativement posséder les mêmes

caractéristiques électriques, c'est-à-dire 6 V au secondaire et 12 VA minimum. Si les dimensions sont différentes ainsi que la position des broches de sortie, il vous faudra modifier les pistes du circuit imprimé en conséquence, ce qui logiquement a dû être fait lors de la réalisation des circuits imprimés.

Passer à présent à l'implantation des composants sur le circuit d'affichage.

Commencez par mettre en place les 11 straps et les 3 résistances. Soudez ces composants et continuez l'implantation par les circuits intégrés, les afficheurs et enfin les 5 LED. Attention à l'orientation de tous ces composants. Le prochain travail va consister à monter une barrette de 6 contacteurs. Le modèle que nous avons utilisé est de marque Isostat et le type est Dialistat. Vous monterez sur le bâti 5 cellules à

COMPTEUR UNIVERSEL

2 inverseurs avec verrou de rappel et 1 cellule à 2 inverseurs avec bielle poussé-poussé, pour l'interrupteur i1. Lors de l'achat de ce matériel, demandez une notice de montage à votre revendeur.

Sur le circuit contacteurs, commencez par mettre en place les 2 straps et les 5 résistances. Implantez ensuite les circuits intégrés, le potentiomètre P1 et le condensateur C4. Après avoir soudé ces composants, terminez l'implantation par la barrette de contacteurs en l'orientant correctement...

A l'aide de fils de câblage de différentes couleurs, reliez entre eux les deux circuits imprimés en vous aidant des différentes figures et du tableau suivant :

- Les trous portant le même numéro seront reliés ensemble.
- 6, 7 vers BP1.
- 8 vers le point milieu de i2.
- 10 vers le socle pour fiche banane "POS.CMOS".
- 11 vers le socle pour fiche banane "NEG.CMOS".
- 12 vers le socle pour fiche banane "POS.TTL".
- 13 vers le socle pour fiche banane "NEG.TTL".
- 14, 15 vers le socle Jack.
- 16 vers i2, position "NORMAL".
- 19 vers i2, position "T/Mn".
- 17, 18 vers BP2.

Les fils de câblage utilisés devront avoir une longueur de 120 mm pour une meilleure manipulation lors de la mise en coffret et un raccordement correct aux divers éléments. Ce dernier travail sera effectué après avoir monté les différents éléments sur le coffret et la face avant.

TRAÇAGE ET PERÇAGE DE LA FACE AVANT ET DU COFFRET

Les figures 10, 11 et 12 vous donnent les plans de ces différents perçages. Le traçage de la face avant se fera sur l'arrière de celle-ci afin de ne pas abîmer la face visible. Percez l'ensemble des trous à 2 mm de diamètre afin d'obtenir un parfait centrage. Vous les repercez ensuite aux diamètres indiqués sur les figures. Effectuez tous ces perçages à petite vitesse afin de ne pas faire fondre le plastique...

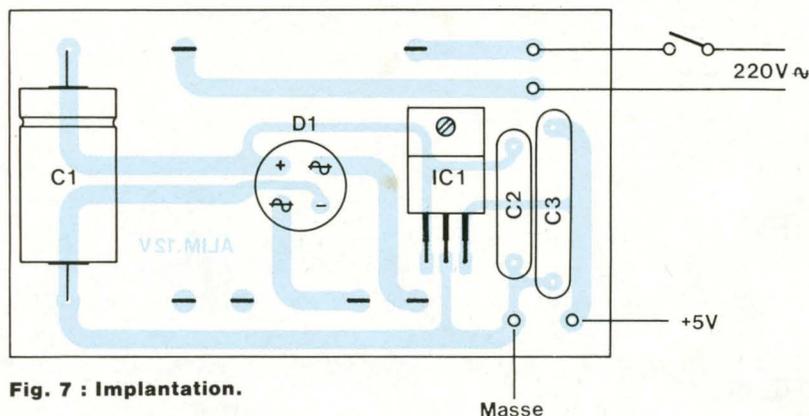


Fig. 7 : Implantation.

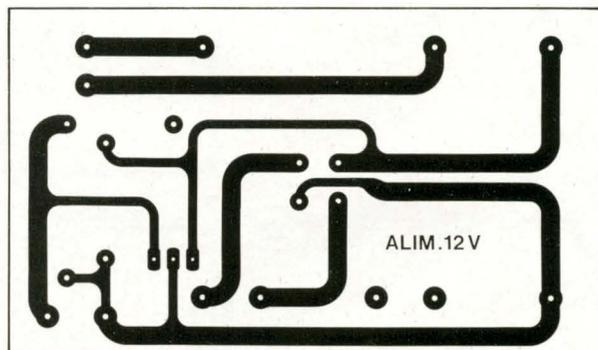


Fig. 4 : Circuit imprimé d'alimentation.

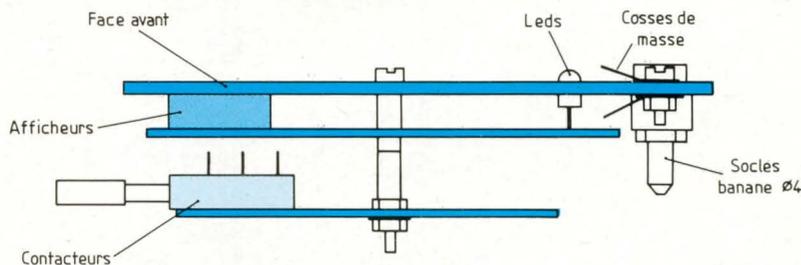


Fig. 13 : Montage des circuits sur la face avant.

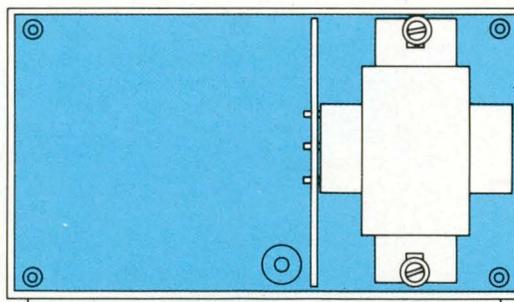


Fig. 14 : Mise en place du transformateur.

IMPULSIONS OU COMPTE-TOURS

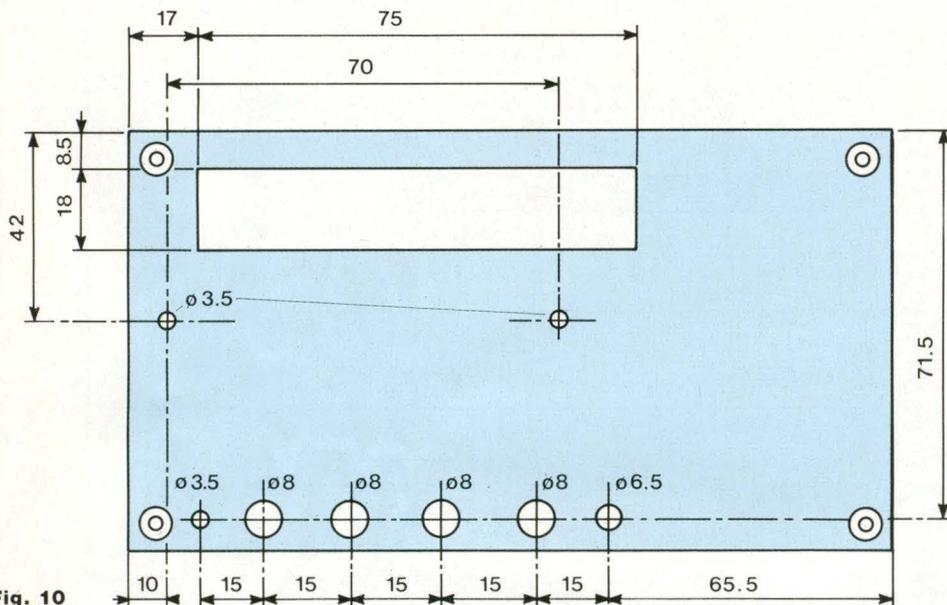


Fig. 10

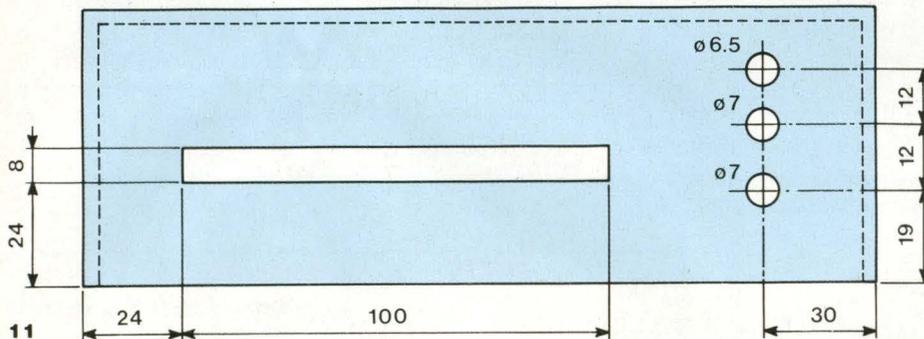


Fig. 11

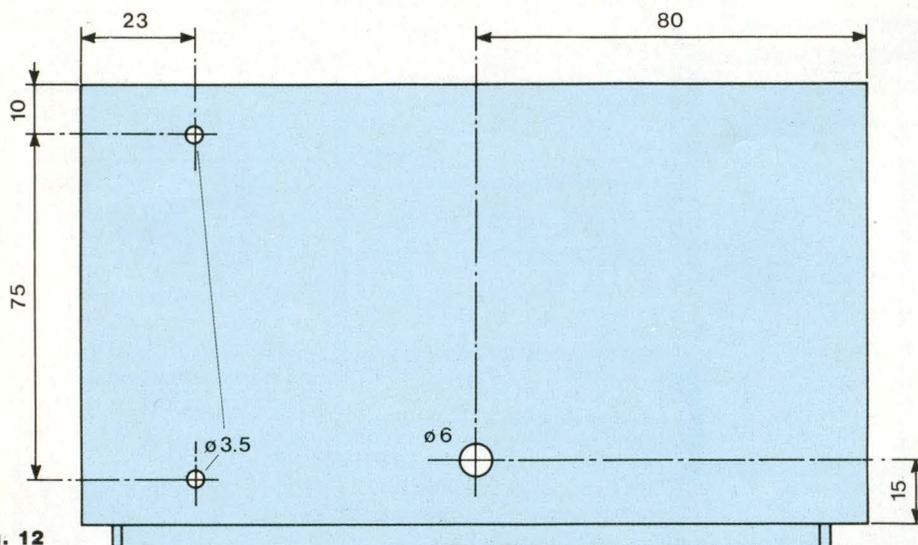


Fig. 12

MONTAGE DES ELEMENTS

En vous aidant des figures 13, 14 et 15, mettez en place les divers éléments sur le coffret et la face avant. Dans le trou situé à gauche du socle banane "POS.CMOS", vous monterez une cosse de masse de chaque côté de la face avant avec un boulon laiton et un écrou. Le socle Jack, quant à lui, sera monté dans le trou situé le plus à droite. Montez un passe-fil dans le fond du coffret et mettez en place le transformateur avec son circuit.

CABLAGE FINAL

Vous pouvez à présent relier entre eux les divers éléments à l'aide des fils de câblage appropriés en vous reportant aux diverses figures.

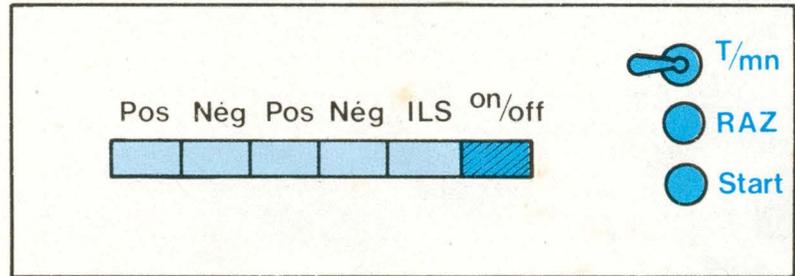
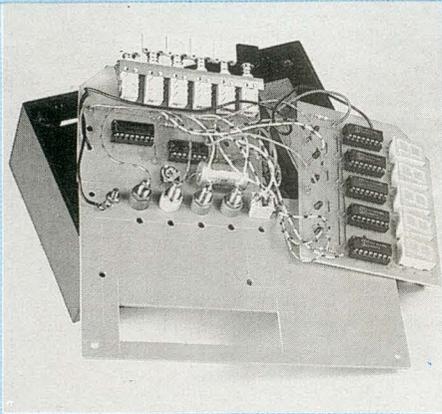
ESSAIS ET REGLAGES

Pour effectuer les divers essais, il vous faut posséder un générateur de fonctions pouvant fournir, entre autres, des signaux TTL. Si vous ne possédez pas ce type d'appareil, vous devrez confectionner vous-même deux petits générateurs d'impulsions, l'un avec des portes logiques C.MOS, l'autre avec des portes TTL. Ces générateurs fonctionneront à une fréquence de 2 à 3 Hz maximum, pour une meilleure visibilité du comptage.

Branchez votre générateur C.MOS entre la borne positive et la cosse de masse. Mettez le compteur sous tension et appuyez sur le contacteur 1. Si, lors de la mise sous tension, les afficheurs indiquaient un nombre quelconque, appuyez sur le bouton poussoir BP1 afin de remettre les afficheurs à zéro, ce qui sera réalisé avec tous les afficheurs éteints. Mettez en marche votre générateur et observez les afficheurs. Le comptage doit se faire correctement si l'inverseur i2 est en position "NORMAL". Si ce dernier est en position "T/Mn", il vous faut appuyer sur BP2 pour valider le comptage.

En laissant i2 en position "T/Mn", arrêtez puis remettez votre compteur en marche. Le générateur étant toujours en fonctionnement, les afficheurs doivent rester éteints. Munissez-vous d'un chronomètre et,

IMPULSIONS OU COMPTE-TOURS



Sérigraphie de la face supérieure du coffret MMP 30.

simultanément, mettez en marche ce dernier et appuyez sur BP2. Surveillez le comptage et dès que celui-ci s'arrête, stoppez votre chronomètre. Contrôlez le temps qui s'est écoulé et

en agissant sur P1, faites en sorte que celui-ci soit d'une minute exactement. Faites divers essais pour arriver à un résultat correct... Si tout s'est très bien passé, vous

avez fait du bon travail et votre compteur universel est prêt à vous rendre de nombreux services, dans bien des circonstances...

Fernand Estèves

I.C.S

14 Rue ABEL
75012 PARIS
TEL : 43 44 55 71 / 78
FAX : 43 44 54 88

HORAIRES Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30

Vente par correspondance :

Frais de port : 25 F (Franco si > à 1000 F)

TRANSISTORS

BC 547C.....	0,70 F
BC 548C.....	0,70 F
BC 557C.....	0,70 F
BC 558C.....	0,70 F
2N 2222A	
Plastique.....	0,70 F
2N 2907A	
Plastique.....	0,70 F
2N 2222A	
Métal.....	1,60 F
2N 2907A	
Métal.....	1,60 F
2N 2905A.....	2,35 F

AJUSTABLES

Multitours:	Toutes valeurs
Vertical.....	7,00 F
Horizontal.....	5,00 F

DIVERS

Péritel male.....	6,00 F
Epoxy présensibilisé:	
100 X 160	13,50 F
Résistances 1/4W.....	0,15 F
Condos céramique.....	0,30 F

DL 3722
Pu.....160,00 F

PROMOTIONS I.C.S

MEMOIRES

1 MEGA 80 nS	
(411000).....	130,00F
41256-100 nS	36,00F
43256-100 nS.....	160,00F
4464-120nS.....	TEL

TARIFS par quantité:
Nous consulter
ex: 41256-100 nS
par 50:.....30,00F

ALIMENTATION

500 mA
3-4,5-6-7,5-9-12 V



30,00 F

BOITIER

D 30 Plastique:	
(170 X 140 X 40).....	40,40 F

CIRCUITS INTEGRES

68705 P3S.....	80,00 F
9306.....	9,00 F
CD 4060.....	3,00 F
CD 4066.....	2,70 F
MM 53200.....	25,00 F
LM 324.....	2,00 F
MAX 232.....	42,00 F
TDA 2506.....	68,00 F
TDA 2507.....	54,00F
SAA 1293.....	70,00 F
2716.....	38,00 F

REGULATEURS

7805 CSP.....	3,30 F
7812 CSP.....	3,30 F
LM 317 T.....	7,00 F

DIODES

1N 4148.....	0,23 F
Led Rouge 3mm.....	0,50 F
PONT 1A.....	2,00 F

SELFS

TOKO.....	Dispo
NEOSID.....	Dispo

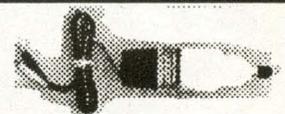
LIGNE A RETARD

DL 470.....	13,00 F
-------------	---------

QUARTZ

3,2768 Mhz.....	8,00 F
4,000 Mhz.....	8,00 F

MINI PERCEUSE



PERCEUSE + 5 FORETS

Pu :100,00F

PROGRAMMATEUR

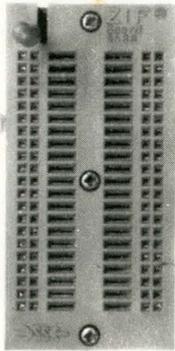
DE 68705 P3S
(Livré avec le support à force d'insertion nulle)

Pu200,00 F

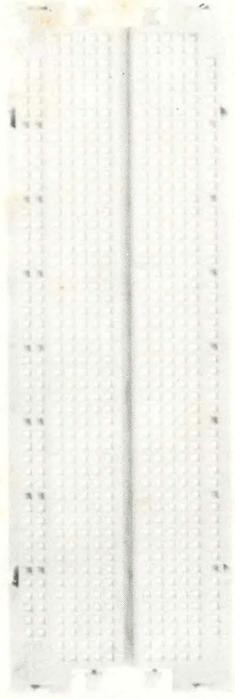
Boîte de Circuit-Connexion

ZiF® sans soudure

Lab



ZiF et Lab s'assemblent par queues d'aronde ZiF
42 contacts OUVERTS
84 contacts à Lyre



à Force d'Insertion Nulle

ZiF est Universelle pour circuits intégrés de 8 à 40 broches pas 2,54 mm Ø - max. 0,9 mm - Température 180 ° C

SS 88 ZiF	215 F TTC
SS 88 P ZiF à souder	220 F TTC
SS 80 Lab 500	102 F TTC
SS 83 Lab 630	134 F TTC
SS 181 Lab 1000 « PLUS »	314 F TTC
SS 183 Lab 1260 « PLUS »	397 F TTC

Documentation - Tarifs.

SIEBER SCIENTIFIC

Saint Julien du Gua
07190 ST SAUVEUR de Montagut
Tél. 75.66.85.93 - Télex 642 138 F
Fax 43.59.76.70

MINITEL : le 11
Tapez
SIEBER SCIENTIFIC
PARIS
c'est GRATUIT !

BERIC

43, rue Victor Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. : 46.57.68.33
Métro : Porte de Vanves

ACTUALITÉS CHRONOS LE COMPTE-HEURES

MAITRISEZ L'ENTRETIEN DES MOTEURS 2 TEMPS ET 4 TEMPS OU MULTICYLINDRES ET TOUT SYSTEME A ALIMENTATION A DECOUPE

AUCUN BRANCHEMENT
GARANTI 5 ANS

8888

100% ETANCHE
AUTONOME

LA PRECISION DU MICROPROCESSEUR

APPLICATIONS:

Motoculture
Motonautisme
Aviation Legère
Agriculture
Travaux Publics
Ordinateur
Minitel
T.V.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

AFFICHAGE: 4 chiffres à cristaux liquides (8,9mm)
PRÉCISION: 0,4%
AUTONOMIE: pile lithium (durée de vie sup. à 10 ans)
SENSIBILITÉ: 0 à 30 cm des fils de l'allumage
DIMENSIONS: 58 x 46 x 28 mm
POIDS: Env. 100g.
CHRONOS: est moulé en polymère souple antichocs et anti-vibrations garantissant l'étanchéité totale et la résistance à l'atmosphère marine, il est livré avec adhésif vis et patte de fixation en inox molybdène.

PRIX: 490,00 FF

MODULE MONTÉ, REGLÉ

Reglement à la commande • Port PTT et assurance: 30 F forfaitaires • Expéditions SNCF: facturées suivant port réel • Commande minimum: 100 F (- port) • BP 4 MALAKOFF • Fermé dimanche et lundi - Heures d'ouverture: 9 h-12 h 30 - 14 h-19 h sauf samedi 8 h-12 h 30 - 14 h-17 h 30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R., majoration 20 F • CCP Paris 16578.99

ABONNEZ-VOUS A

LED

ECONOMISEZ LE PRIX
DE DEUX NUMEROS

Je désire m'abonner à **LED**. (10 n^{os} par an).

France : 160 F - Etranger* : 240 F.

NOM

PRENOM

N° RUE

CODE POSTAL VILLE

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Ci-joint mon règlement par : chèque bancaire C.C.P. Mandat

Le premier numéro que je désire recevoir est : N°

EDITIONS PERIODES 1, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 42.38.80.88 poste 7315



SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

Support verre époxy FR4 16 / 10 - cuivre 35 µ

Prix	Qté	Circuits non percés	Circuits percés	Total
Préampli - Emetteur/Récepteur (2 Cl).....		68,00 F	95,00 F	
Amplificateur classe A - Indicateur de surcharge Serrure codée		19,00 F	28,00 F	
- Les deux Cl du L.C.O....		220,00 F	246,00 F	
- L'alimentation.....		27,00 F	29,00 F	
Compteur universel - Cl contacteur + Cl affichage.....		66,00 F	95,00 F	
- Cl alimentation.....		18,00 F	20,00 F	
TOTAL TTC.....				___ F

Frais de port et emballage 10 F

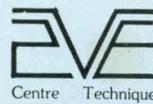
TOTAL A PAYER F

Paiement par CCP , par chèque bancaire
ou par mandat à adresser aux Editions Périodes
1, boulevard Ney 75018 Paris

NOM

PRENOM

ADRESSE



ELECTRONIC LYON

le Service N° 1 A LYON

60, cours de la Liberté, 69003 LYON - Tél. FAX 78.71.75.66

COMPOSANTS ACTIFS - PASSIFS - MESURE - LIBRAIRIE - COFFRETS - SONO - AUDITORIUM

TRANSISTORS	BDX	LINEAIRES	TTL	HC
2 N 918 8,00	BDX 18 12,00	LF 351 4,80	LS 00 1,60	2,50
2 N 1711 3,00	BDX 20 18,00	LF 353 5,20	LS 01 1,60	
2 N 1893 3,00	BDX 53 C 5,00	LF 355 8,50	LS 02 1,60	2,50
2 N 2222 A 1,80	BDX 54 C 5,00	LF 356 8,00	LS 04 2,90	2,50
2 N 2369 3,00	BDX 66 C 16,50	LF 357 8,00	LS 06 1,60	
2 N 2484 2,50	BDX 67 C 16,50		LS 08 1,60	2,50
2 N 2546 10,00	BDX 77 6,00		LS 10 2,00	2,50
2 N 2904 3,50	BDX 78 6,00	LM	LS 14 2,50	4,00
2 N 2905 2,00	BDX 85 C 12,00	LM 101 15,00	LS 20 2,20	2,50
2 N 2907 1,80	BDX 86 C 12,00	LM 301 4,50	LS 24 4,00	
2 N 3053 3,60	BF	LM 317 3,00	LS 30 2,70	2,50
2 N 3054 8,00	BF 199 2,00	LM 335 Z 13,00	LS 32 2,00	2,50
2 N 3055 8,00	BF 245 3,50	LM 337 12,00	LS 37 1,80	
2 N 3442 13,00	BF 254 3,50	LM 338 K 65,00	LS 38 2,70	
2 N 3553 20,00	BF 255 1,50	LM 348 5,50	LS 74 3,50	
2 N 3772 16,00	BF 256 C 5,00	LM 380 20,00	LS 85 3,50	
2 N 3904 0,80	BF 494 1,50	LM 723 5,00	LS 90 4,00	
2 N 4033 3,00	BF 495 1,50	LM 1458 7,00	LS 93 3,50	
2 N 4416 9,00	BFR	LM 3900 13,00	LS 95 3,60	
AC	BFR 90 6,00		LS 112 2,50	
AC 127 3,80	BFR 91 6,00	NE	LS 125 3,00	4,00
AC 128 3,80		NE 532 6,00	LS 126 2,50	
AC 187 K 6,50	BS	NE 542 11,00	LS 132 2,90	4,00
AC 188 K 6,50	BS 170 4,50	NE 555 2,00	LS 138 3,00	5,00
BC		NE 564 16,00	LS 139 2,50	5,00
BC 107 2,00	BU	NE 567 7,00	LS 153 3,00	
BC 108 2,00	BU 104 19,00	NE 5532 15,00	LS 173 3,00	5,00
BC 109 2,10	BU 126 15,00	NE 5534 15,00	LS 192 4,00	
BC 177 2,00	BU 208 15,00		LS 244 4,50	6,00
BC 178 2,00	BU 208/2 40,00	MC	LS 245 5,00	8,00
BC 237 1,00	BU 326 A 14,00	MC 1488 5,00	LS 273 4,50	
BC 307 1,00	BU 508 A 12,00	MC 1489 5,00	LS 290 4,50	
BC 309 1,00	BU 508 D 15,00	MC 1496 10,00	LS 373 6,00	6,00
BC 327 0,80	BU 806 11,00	MC 1498 5,00	LS 377 4,00	
BC 328 0,80	BU 826 22,00	MC 4558 5,00	LS 393 5,00	7,00
BC 337 0,80				
BC 338 0,80	BUX	TL	CMOS	
BC 547 0,80	BUX 20 150,00	071 4,00	4000 1,50	
BC 548 0,80	BUX 37 28,00	072 4,00	4001 1,60	
BC 550 0,80	BUX 81 30,00	074 8,00	4011 1,60	
BC 557 0,80		081 4,00	4017 4,00	7,00
BC 558 0,80	BUZ	082 6,00	4028 4,00	
BC 560 0,80	BUZ 11 A 16,00	084 8,00	4040 4,00	7,00
			4060 3,80	7,00



BECKMAN CIRCUITMATE 9020

1 MULTIMETRE
NUMERIQUE
TRANSISTOREMETRE...
OFFERT
3 890 F

2 x 20 MHz - TRIGGER 30 MHz -
Testeur de composants - Retard de
balayage - Livré avec sondes combi-
nées.

MULTIMETRES

MANUDAX M3650	690 F	
MANUDAX M4650	1050 F	
MANUDAX M80	790 F	
ESCORT 1122	599 F	
DMT 1000A	498 F	
DMT 7000	597 F	
DMT 870	299 F	
BECKMAN DM25L	650 F	

ESCORT 1122

ALIMENTATION KERT

13,8 V 3A	299 F
5 à 14 V 5A Digital	570 F
5 à 14 V 5 A	
Analogique	445 F

TRANSFORMATEURS TORIQUES

DE 2 x 6 V à 2 x 50 V			
30 VA	139 F	160 VA	219 F
50 VA	160 F	225 VA	244 F
80 VA	172 F	300 VA	270 F
120 VA	189 F	500 VA	370 F

FER A SOUDER JBC

14 W 220 V	120 F	
30 W 220 V	120 F	Avec panne
40 W 220 V	120 F	longue durée
Support fer	78 F	

TIRAGE DE CIRCUITS IMPRIMES

GRATUIT
AUX ETUDIANTS SOUS 24 H.
TARIFS SPECIAUX AUX ECOLES ET
ENTREPRISES

PROMO

DL470	15,00
DL3722	150,00
Quartz 3.2768 Mhz	8,00
Quartz 4 Mhz	8,00
68705P3S	80,00
7805	2,50
7812	2,50
Machine à insoler 400 x 500 mm, 4 tubes	1 400,00
Machine à graver 180 x 240, 3 litres	790,00
Epoxy présensibilisé 200 x 300 K.F	55,00
Perchlo 1 litre	10,00
Tirage des circuits imprimés sous 24 H, le dm ²	10,00

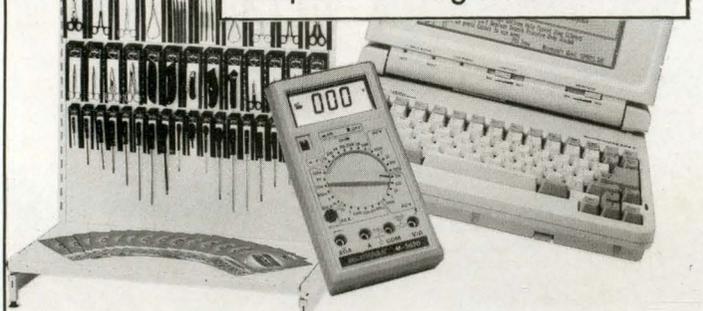
MODE D'EXPEDITION : PORT ET EMBALLAGE Jusqu'à 1 kg : 27 F - De 1 à 3 kg : 35 F
3 à 5 kg : 45 F - AU DELA NOUS CONSULTER

MEUX ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE

47, faubourg Saint-Nicolas MEUX Tél. 64.33.22.37



Composants actifs, passifs
Kits, outillages, librairie
Jeux de lumière, haut-parleurs
Ordinateurs portables
Imprimantes, accessoires
Disquettes - Logiciels





AL 891 330FTTC
5V 5A



AL 892 290FTTC
12,5V 3A

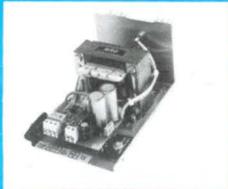


AL 893 350FTTC
12,5V 5A

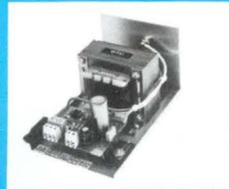


AL 896 390FTTC
24V 3A

**N
O
U
V
E
A
U
!**



AL 891E 360FTTC
5V 4A



AL 892E 330FTTC
12,5V 2,5A



AL 893E 390FTTC
12,5V 4A



AL 896E 420FTTC
24V 2,5A

NOUVEAU!



960 3000FTTC

GENERATEUR DE FONCTIONS
2MHz AFFICHAGE DIGITAL
MOD. D'AMPLITUDE...

DISPONIBLE DECEMBRE 89

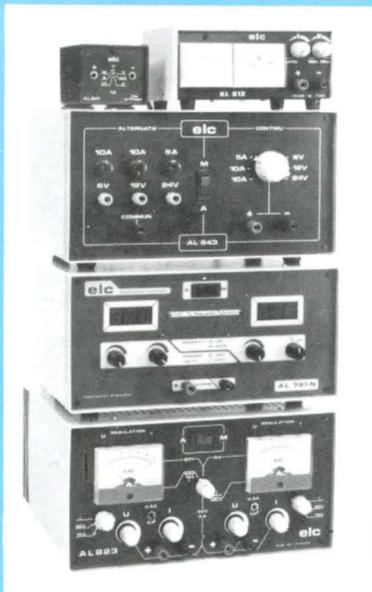
368 1425FTTC
GENE. FONCTIONS
200KHz

689 10700FTTC
MIRE COULEUR
PAL/SECAM UHF/VHF



346 1995FTTC
FREQUENECMETRE 600MHz

869 3500FTTC
GENE. DE FONCTIONS
11MHz



AL 841 205FTTC
3-4,5-6-7,5-9-12V 1A

AL 745AX 550FTTC
1-15V 3A

AL 843 1550FTTC
6-12V 10A = ∇
24V 5A = ∇

AL 781N 1900FTTC
0-30V 0-5A

AL 823 3200FTTC
2 x 0-30V 2x0-5A
ou 0-60V 0-5A

AL 812 770FTTC
1-30V 2A



AL 792 900FTTC
 \pm 12 à 15V 1A
+ 5V 5A/-5V 1A



AL 813 750FTTC
13,8V 10A

AL 821 750FTTC
24V 5A

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

Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 104"



LOGIQUE

TTL L S	74LS01	1,80	74LS02	1,80	74LS03	1,80	74LS04	1,80	74LS05	1,80	74LS06	1,80	74LS07	1,80	74LS08	1,80	74LS09	2,50	74LS10	2,50	74LS11	2,50	74LS12	2,50	74LS13	3,00	74LS14	2,50	74LS15	3,00	74LS16	7,00	74LS17	12,50	74LS18	2,50	74LS19	2,50	74LS20	3,00	74LS21	3,00	74LS22	3,00	74LS23	3,00	74LS24	3,00	74LS25	3,00	74LS26	3,00	74LS27	3,00	74LS28	3,00	74LS29	3,00	74LS30	3,00	74LS31	3,00	74LS32	3,00	74LS33	3,00	74LS34	3,00	74LS35	3,00	74LS36	3,00	74LS37	3,00	74LS38	3,00	74LS39	3,00	74LS40	3,00	74LS41	3,00	74LS42	3,00	74LS43	3,00	74LS44	3,00	74LS45	3,00	74LS46	3,00	74LS47	3,00	74LS48	3,00	74LS49	3,00	74LS50	3,00	74LS51	3,00	74LS52	3,00	74LS53	3,00	74LS54	3,00	74LS55	3,00	74LS56	3,00	74LS57	3,00	74LS58	3,00	74LS59	3,00	74LS60	3,00	74LS61	3,00	74LS62	3,00	74LS63	3,00	74LS64	3,00	74LS65	3,00	74LS66	3,00	74LS67	3,00	74LS68	3,00	74LS69	3,00	74LS70	3,00	74LS71	3,00	74LS72	3,00	74LS73	3,00	74LS74	3,00	74LS75	3,00	74LS76	3,00	74LS77	3,00	74LS78	3,00	74LS79	3,00	74LS80	3,00	74LS81	3,00	74LS82	3,00	74LS83	3,00	74LS84	3,00	74LS85	3,00	74LS86	3,00	74LS87	3,00	74LS88	3,00	74LS89	3,00	74LS90	3,00	74LS91	3,00	74LS92	3,00	74LS93	3,00	74LS94	3,00	74LS95	3,00	74LS96	3,00	74LS97	3,00	74LS98	3,00	74LS99	3,00	74LS100	3,00	74LS101	3,00	74LS102	3,00	74LS103	3,00	74LS104	3,00	74LS105	3,00	74LS106	3,00	74LS107	3,00	74LS108	3,00	74LS109	3,00	74LS110	3,00	74LS111	3,00	74LS112	3,00	74LS113	3,00	74LS114	3,00	74LS115	3,00	74LS116	3,00	74LS117	3,00	74LS118	3,00	74LS119	3,00	74LS120	3,00	74LS121	3,00	74LS122	3,00	74LS123	3,00	74LS124	3,00	74LS125	3,00	74LS126	3,00	74LS127	3,00	74LS128	3,00	74LS129	3,00	74LS130	3,00	74LS131	3,00	74LS132	3,00	74LS133	3,00	74LS134	3,00	74LS135	3,00	74LS136	3,00	74LS137	3,00	74LS138	3,00	74LS139	3,00	74LS140	3,00	74LS141	3,00	74LS142	3,00	74LS143	3,00	74LS144	3,00	74LS145	3,00	74LS146	3,00	74LS147	3,00	74LS148	3,00	74LS149	3,00	74LS150	3,00	74LS151	3,00	74LS152	3,00	74LS153	3,00	74LS154	3,00	74LS155	3,00	74LS156	3,00	74LS157	3,00	74LS158	3,00	74LS159	3,00	74LS160	3,00	74LS161	3,00	74LS162	3,00	74LS163	3,00	74LS164	3,00	74LS165	3,00	74LS166	3,00	74LS167	3,00	74LS168	3,00	74LS169	3,00	74LS170	3,00	74LS171	3,00	74LS172	3,00	74LS173	3,00	74LS174	3,00	74LS175	3,00	74LS176	3,00	74LS177	3,00	74LS178	3,00	74LS179	3,00	74LS180	3,00	74LS181	3,00	74LS182	3,00	74LS183	3,00	74LS184	3,00	74LS185	3,00	74LS186	3,00	74LS187	3,00	74LS188	3,00	74LS189	3,00	74LS190	3,00	74LS191	3,00	74LS192	3,00	74LS193	3,00	74LS194	3,00	74LS195	3,00	74LS196	3,00	74LS197	3,00	74LS198	3,00	74LS199	3,00	74LS200	3,00	74LS201	3,00	74LS202	3,00	74LS203	3,00	74LS204	3,00	74LS205	3,00	74LS206	3,00	74LS207	3,00	74LS208	3,00	74LS209	3,00	74LS210	3,00	74LS211	3,00	74LS212	3,00	74LS213	3,00	74LS214	3,00	74LS215	3,00	74LS216	3,00	74LS217	3,00	74LS218	3,00	74LS219	3,00	74LS220	3,00	74LS221	3,00	74LS222	3,00	74LS223	3,00	74LS224	3,00	74LS225	3,00	74LS226	3,00	74LS227	3,00	74LS228	3,00	74LS229	3,00	74LS230	3,00	74LS231	3,00	74LS232	3,00	74LS233	3,00	74LS234	3,00	74LS235	3,00	74LS236	3,00	74LS237	3,00	74LS238	3,00	74LS239	3,00	74LS240	3,00	74LS241	3,00	74LS242	3,00	74LS243	3,00	74LS244	3,00	74LS245	3,00	74LS246	3,00	74LS247	3,00	74LS248	3,00	74LS249	3,00	74LS250	3,00	74LS251	3,00	74LS252	3,00	74LS253	3,00	74LS254	3,00	74LS255	3,00	74LS256	3,00	74LS257	3,00	74LS258	3,00	74LS259	3,00	74LS260	3,00	74LS261	3,00	74LS262	3,00	74LS263	3,00	74LS264	3,00	74LS265	3,00	74LS266	3,00	74LS267	3,00	74LS268	3,00	74LS269	3,00	74LS270	3,00	74LS271	3,00	74LS272	3,00	74LS273	3,00	74LS274	3,00	74LS275	3,00	74LS276	3,00	74LS277	3,00	74LS278	3,00	74LS279	3,00	74LS280	3,00	74LS281	3,00	74LS282	3,00	74LS283	3,00	74LS284	3,00	74LS285	3,00	74LS286	3,00	74LS287	3,00	74LS288	3,00	74LS289	3,00	74LS290	3,00	74LS291	3,00	74LS292	3,00	74LS293	3,00	74LS294	3,00	74LS295	3,00	74LS296	3,00	74LS297	3,00	74LS298	3,00	74LS299	3,00	74LS300	3,00	74LS301	3,00	74LS302	3,00	74LS303	3,00	74LS304	3,00	74LS305	3,00	74LS306	3,00	74LS307	3,00	74LS308	3,00	74LS309	3,00	74LS310	3,00	74LS311	3,00	74LS312	3,00	74LS313	3,00	74LS314	3,00	74LS315	3,00	74LS316	3,00	74LS317	3,00	74LS318	3,00	74LS319	3,00	74LS320	3,00	74LS321	3,00	74LS322	3,00	74LS323	3,00	74LS324	3,00	74LS325	3,00	74LS326	3,00	74LS327	3,00	74LS328	3,00	74LS329	3,00	74LS330	3,00	74LS331	3,00	74LS332	3,00	74LS333	3,00	74LS334	3,00	74LS335	3,00	74LS336	3,00	74LS337	3,00	74LS338	3,00	74LS339	3,00	74LS340	3,00	74LS341	3,00	74LS342	3,00	74LS343	3,00	74LS344	3,00	74LS345	3,00	74LS346	3,00	74LS347	3,00	74LS348	3,00	74LS349	3,00	74LS350	3,00	74LS351	3,00	74LS352	3,00	74LS353	3,00	74LS354	3,00	74LS355	3,00	74LS356	3,00	74LS357	3,00	74LS358	3,00	74LS359	3,00	74LS360	3,00	74LS361	3,00	74LS362	3,00	74LS363	3,00	74LS364	3,00	74LS365	3,00	74LS366	3,00	74LS367	3,00	74LS368	3,00	74LS369	3,00	74LS370	3,00	74LS371	3,00	74LS372	3,00	74LS373	3,00	74LS374	3,00	74LS375	3,00	74LS376	3,00	74LS377	3,00	74LS378	3,00	74LS379	3,00	74LS380	3,00	74LS381	3,00	74LS382	3,00	74LS383	3,00	74LS384	3,00	74LS385	3,00	74LS386	3,00	74LS387	3,00	74LS388	3,00	74LS389	3,00	74LS390	3,00	74LS391	3,00	74LS392	3,00	74LS393	3,00	74LS394	3,00	74LS395	3,00	74LS396	3,00	74LS397	3,00	74LS398	3,00	74LS399	3,00	74LS400	3,00	74LS401	3,00	74LS402	3,00	74LS403	3,00	74LS404	3,00	74LS405	3,00	74LS406	3,00	74LS407	3,00	74LS408	3,00	74LS409	3,00	74LS410	3,00	74LS411	3,00	74LS412	3,00	74LS413	3,00	74LS414	3,00	74LS415	3,00	74LS416	3,00	74LS417	3,00	74LS418	3,00	74LS419	3,00	74LS420	3,00	74LS421	3,00	74LS422	3,00	74LS423	3,00	74LS424	3,00	74LS425	3,00	74LS426	3,00	74LS427	3,00	74LS428	3,00	74LS429	3,00	74LS430	3,00	74LS431	3,00	74LS432	3,00	74LS433	3,00	74LS434	3,00	74LS435	3,00	74LS436	3,00	74LS437	3,00	74LS438	3,00	74LS439	3,00	74LS440	3,00	74LS441	3,00	74LS442	3,00	74LS443	3,00	74LS444	3,00	74LS445	3,00	74LS446	3,00	74LS447	3,00	74LS448	3,00	74LS449	3,00	74LS450	3,00	74LS451	3,00	74LS452	3,00	74LS453	3,00	74LS454	3,00	74LS455	3,00	74LS456	3,00	74LS457	3,00	74LS458	3,00	74LS459	3,00	74LS460	3,00	74LS461	3,00	74LS462	3,00	74LS463	3,00	74LS464	3,00	74LS465	3,00	74LS466	3,00	74LS467	3,00	74LS468	3,00	74LS469	3,00	74LS470	3,00	74LS471	3,00	74LS472	3,00	74LS473	3,00	74LS474	3,00	74LS475	3,00	74LS476	3,00	74LS477	3,00	74LS478	3,00	74LS479	3,00	74LS480	3,00	74LS481	3,00	74LS482	3,00	74LS483	3,00	74LS484	3,00	74LS485	3,00	74LS486	3,00	74LS487	3,00	74LS488	3,00	74LS489	3,00	74LS490	3,00	74LS491	3,00	74LS492	3,00	74LS493	3,00	74LS494	3,00	74LS495	3,00	74LS496	3,00	74LS497	3,00	74LS498	3,00	74LS499	3,00	74LS500	3,00	74LS501	3,00	74LS502	3,00	74LS503	3,00	74LS504	3,00	74LS505	3,00	74LS506	3,00	74LS507	3,00	74LS508	3,00	74LS509	3,00	74LS510	3,00	74LS511	3,00	74LS512	3,00	74LS513	3,00	74LS514	3,00	74LS515	3,00	74LS516	3,00	74LS517	3,00	74LS518	3,00	74LS519	3,00	74LS520	3,00	74LS521	3,00	74LS522	3,00	74LS523	3,00	74LS524	3,00	74LS525	3,00	74LS526	3,00	74LS527	3,00	74LS528	3,00	74LS529	3,00	74LS530	3,00	74LS531	3,00	74LS532	3,00	74LS533	3,00	74LS534	3,00	74LS535	3,00	74LS536	3,00	74LS537	3,00	74LS538	3,00	74LS539	3,00	74LS540	3,00	74LS541	3,00	74LS542	3,00	74LS543	3,00	74LS544	3,00	74LS545	3,00	74LS546	3,00	74LS547	3,00	74LS548	3,00
---------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	-------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------	---------	------