LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N°15

Led

LA DX TV MOBILE
LA BANDE MAGNETIQUE
4 REALISATIONS DONT
PREAMPLI POUR GUITARE
MICRO EMETTEUR FM
CAPACIMETRE NUMERIQUE

ISSN 0743-7409

M 1226 - N° 15 - 15 F MENSUEL/FEVRIER 1984

BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 $/SUISSE 6,75 FS.

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 15

Led

Directeur de la publication :
Edouard Pastor.

REDACTION :
Secrétaire de rédaction :
Gisèle Crut.
Ont collaboré à ce numéro :
Guy Chorein,
Charles-Henry Delaleu,
Philippe Faugeras,
Pierre Godou,
Jean Hiraga,
André Mithieux,
Patrick Vercher.

REALISATIONS :
Directeur technique :
Bernard Duval
Assisté de :
Jacques Bourlier,
Jean Douminge,
Lucien Pericone.
Réalisation :
Pierre Thibias

Société éditrice :
Editions Fréquences.
1, boulevard Ney - 75018 Paris
Tél. : (1) 238.80.88
SA au capital de 1 000 000 F
Président-directeur général :
Edouard Pastor.

Publicité générale :
chez l'éditeur
Chefs de publicité
Jean-Yves Primas : 238.82.40.
Alain Boar : 238.81.85.
Secrétariat :
Annie Perbal.
Publicité revendeurs :
Périfélec.
Christian Bouthias
La Culaz. 74370 Charvonnex.
Tél. : (50) 67.54.01.
Bureaux de Paris :
Jean Semerdjian
7, boulevard Ney. 75018 Paris.
Tél. : (1) 238.80.88.

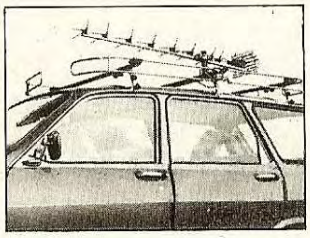
Service abonnements :
Editions Fréquences
Fernande Givry : 238.80.37.

LED (LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI). MENSUEL 15 F. 10 NUMEROS PAR AN. ADRESSE : 1, BD NEY. 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. PUBLICITE GENERALE : 1, BD NEY. 75018 PARIS. PUBLICITE REVENDEURS : PERIFELEC. LA CULAZ. 74370 CHARVONNEX. TEL. : (50) 67.54.01. BUREAUX DE PARIS : 7, BD NEY. 75018 PARIS. TEL. : (1) 238.80.88. ABONNEMENTS 1 AN (10 NUMEROS) : FRANCE : 135 F. ETRANGER : 200 F. TOUS DROITS DE REPRODUCTION (TEXTES ET PHOTOS) RESERVES POUR TOUS PAYS. LED EST UNE MARQUE DEPOSEE. ISSN : 0753-7409. N° COMMISSION PARITAIRE : 64949. IMPRESSION : BERGER-LEVRAULT. 18, RUE DES GLACIS. 54017 NANCY.

10
LED VOUS INFORME
L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

16
CONSEILS ET TOUR DE MAIN
Pas de bon ouvrier sans bons outils et pas de bons outils sans bon artisan.

20
EN SAVOIR PLUS SUR LA DX-TV MOBILE
Ne pouvant se résoudre à abandonner son hobby pendant ses déplacements, Pierre Godou a cherché à combiner DX-TV et promenades en voiture.



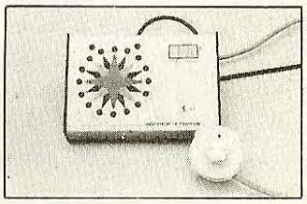
22
EN SAVOIR PLUS SUR LA MESURE ET LE NUMERIQUE
Les grandeurs physiques qui nous intéressent quotidiennement sont analogiques à notre échelle.

27
RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE
L'élément essentiel du dialogue micro-ordinateur programmeur est le clavier.

35
LA FABRICATION DES BANDES MAGNETIQUES CHEZ BASF
1934-1984. Cinquante ans de progrès dans la fabrication des bandes magnétiques.

42
KIT : PREAMPLI-GUITARE AVEC FUZZ ET TREMOLO
Avec ce préampli, on n'a pas cherché à reproduire un signal avec un taux de distorsion de 0,01 %, au contraire, il est ici « torturé » en traversant soit un Fuzz, soit un Trémolo, mais les effets sonores obtenus... à vous de juger.

56
KIT : INDICATEUR DE DIRECTION
Initialement conçu pour indiquer la direction donnee a une antenne, cet appareil s'est révélé capable d'assumer bien d'autres fonctions.



66
KIT : MICRO-EMETTEUR FM
Les murs ont des oreilles.

70
KIT : CAPACIMETRE NUMERIQUE
Il devient souvent nécessaire, même pour l'électronicien amateur, de mesurer la capacité d'un condensateur avec précision.

76
MOTS CROISES

77
GRAVEZ-LES VOUS-MEME
Réalisez vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

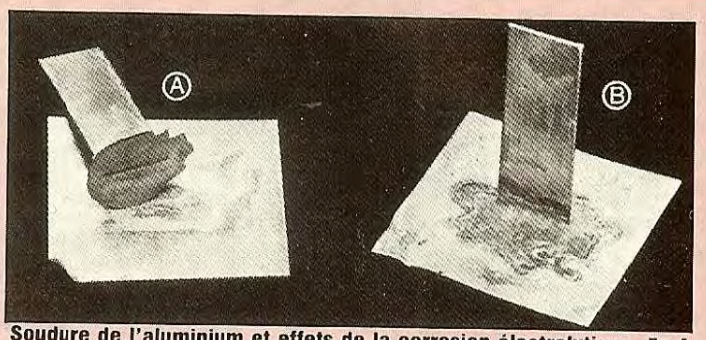
conseils et tour de main

En électronique, la soudure est une opération courante et généralisée. Elle s'effectue à la main pour l'amateur ou à la machine pour l'industriel. Dans la plus grande majorité des cas, la soudure est disponible en fil, de section variant selon l'utilisation désirée.

Actuellement, toutes les soudures pour usage domestique sont de type à âme décapante. Autrefois, la soudure s'achetait en barre, le décapant, à base de résine, étant disponible séparément. A présent, le fil de soudure possède une âme centrale simple ou multiple qui est remplie de décapant. Cette solution est à la fois simple et très efficace, l'opération de décapage et de prise de la soudure s'effectuant au même endroit et de façon pratiquement simultanée. En effet, il est impératif que le flux de soudure se répande en couche uniforme pour décaper la partie à souder, en conservant celle-ci à l'abri de l'air, afin que la soudure puisse prendre correctement en surface. La surface à souder, vue de très près, a souvent un aspect plus ou moins poreux et une bonne soudure doit pénétrer légèrement en surface, de façon à établir un bon contact électrique en assurant une bonne tenue mécanique ; sans oublier le côté fiabilité, la soudure devant préserver ces deux conditions dans le temps.

Emergency solder. Soudure « SOS », proposée par Multicore.

Pour les applications radioélectriques courantes, la soudure dite 50/50 est la plus fréquemment utilisée.
Elle contient 50 % d'étain et 50 % de plomb. Pour cette soudure, le point de fusion se situe vers 185°C.
Pour l'industrie électrique, on emploie aussi les alliages 40 % étain/60 % plomb, dont le point de fusion est un peu plus élevé. Pour certaines applications où les joints mécaniques doivent être robustes et capables de supporter une certaine température, il existe des alliages dits à haut point de fusion, lesquels contiennent un très fort pourcentage de plomb. A l'opposé, certains joints électriques ne supportent pas des températures trop élevées. A cet effet, on a recours à des soudures à point de fusion relativement bas, compris entre 140 et 160°C. Ces alliages contiennent, outre un pourcentage important d'étain, un certain dopage de métaux comme le cadmium.
Parmi les gadgets, on peut trouver dans le commerce de la soudure, vendue sous des appellations du genre « SOS soudure ». Il s'agit d'une soudure spéciale vendue en ruban. C'est un alliage étain/plomb muni d'âme décapante, qui fond à la flamme d'un briquet ou d'une allumette. C'est un accessoire extrêmement pratique qui convient aux applications électriques ou non. Il convient à tous les métaux soudables. C'est un auxiliaire idéal pour la voiture, la campagne, la maison, le bateau ou même pour la hifi (essais, soudure provisoire, dépannage d'urgence). Un autre avantage est que le fer à souder n'est plus nécessaire. En fait, c'est surtout l'alimentation secteur de celui-ci qui est gênante. Heureusement, il faut savoir que l'on trouve, depuis quelques années déjà, des fers à souder « sans fil à la patte », c'est-à-dire équipés de minibatteries rechargeables au cadmium/nickel. Le plus connu d'entre-eux est le « Wahl », de puissance 50 W. Ses dimensions réduites le rendent très pratique pour les petites soudures, les endroits d'accès difficiles où le secteur est hors portée.
La soudure des petits objets ne concerne pas que l'électronique. Elle est fréquemment utilisée en joaillerie. Pour les métaux à haut point de fusion, les petits fers à souder sont remplacés par des chalumeaux miniatures alimentés par des petits réservoirs de gaz liquide. La température peut monter jusqu'à près de 2 800°C et la flamme peut être concentrée sur des surfaces de l'ordre du mm². Ce genre de chalumeau, pour travaux très précis, se trouve dans le commerce à des prix situés entre 400 et 1 000 F.
Lorsque des soudures à plus basse température conviennent et ne posent pas de problèmes de tenue mécanique, il existe des soudures spécialement adaptées à cet usage. Elles se présentent sous forme de bandes, de fils, ou même de crèmes. Dans ce dernier cas, ces crèmes à souder sont constituées d'un mélange homogène d'une poudre obtenue à partir d'un alliage de soudure, additionnée de la proportion convenable de flux décapant. Assez épaisse, cette crème possède



Soudure de l'aluminium et effets de la corrosion électrolytique. En A, soudure étain/zinc. En B, soudure Alusol 45D.

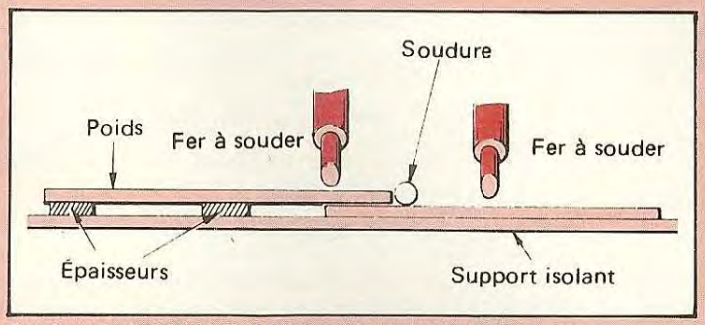
Les soudures, les variétés disponibles adaptées à chaque application

un certain pouvoir collant (mais provisoire). Elle aide ainsi à maintenir deux pièces en place, la soudure pouvant être effectuée en chauffant les pièces à souder et non seulement le joint à souder.

C'est un produit idéal pour réaliser des soudures dans des endroits inaccessibles au fer à souder. C'est aussi le seul qui peut permettre d'assembler des pièces dont les joints ont une forme compliquée. Cette crème à souder est fondue au fer à souder, à la flamme, à la lampe à souder ou au chalumeau. Différentes formules existent pour la composition du mélange du côté poudre d'alliage comme du côté résine, et s'adaptent ainsi à une utilisation bien précise. Le résidu de flux, après soudure, est, selon les formules, soit non corrosif, soit légèrement corrosif. Dans certains cas, un post-nettoyage est inutile (produit pour circuits imprimés, micro-circuits, pour applications radio et T.V). Dans d'autres applications comme les tuyauteries, radiateurs, pièces en fer ou difficiles à souder, les ustensiles de ménage, les résidus peuvent s'éliminer par nettoyage à l'eau chaude ou à l'aide de solvants.

Cette crème à souder sert aussi énormément en joaillerie, pour la soudure de pièces utilisées dans les distributeurs d'aliments. Ce genre de soudure doit posséder une température de fusion relativement basse. Un trop grand échauffement peut, en effet, oxyder la surface du métal et produire des changements de couleur près des joints soudés. Ce type de soudure doit être d'une très bonne robustesse mécanique, ceci d'autant plus que les surfaces de contact sont parfois très réduites.

Un autre point qui ne peut être négligé est que cette soudure ne doit pas être toxique, ce qui exclut l'utilisation du plomb. Ensuite, les soudures concernent souvent l'assemblage de pièces difficiles à souder : acier, acier inoxydable, alliages métalliques divers. On emploie alors des mélanges de poudre d'alliage étain (96 %) et argent (4 %) le flux de soudure étant acide et légèrement corrosif. Le résidu de flux, après soudure, s'élimine à l'eau chaude (dans la plupart des cas). Cet alliage 96/4 (étain/argent) dopé en argent, élimine aussi les risques d'amalgame avec l'argent. Le cas peut, en effet se présenter avec des pièces dont la surface est argentée. Cet alliage 96/4, présenté sous forme de fil à âmes multiples, est également fort pratique pour la soudure de l'acier inoxydable. Il évite l'emploi d'autres soudures spéciales, moins pratiques.



Soudure de l'aluminium à l'aide de la soudure Alusol 45D.

LA SOUDURE DE L'ALUMINIUM

En mécanique comme en électronique, la soudure de l'aluminium pose des difficultés. A l'air libre, la présence d'une fine couche d'alumine à la surface du métal, empêche la soudure. Dès que la surface est grattée, la surface s'oxyde immédiatement. Pour la soudure à basse température, on utilisait, jusqu'ici, des alliages étain/zinc, dont la fusion avait, grâce aux propriétés de flux très corrosifs, le pouvoir de décaper puis de mouiller la surface de l'aluminium, celle-ci étant momentanément à l'abri de l'air. Il faut cependant savoir, que ce problème de soudure de l'aluminium n'est pas résolu pour autant. Les difficultés principales concernent la corrosion du joint de soudure en milieu humide, la corrosion dite « électrolytique » et les effets de différence de dilatation au niveau du joint. L'humidité est un des ennemis de la soudure de l'aluminium. Si cette humidité contient des sels dissouts, les joints peuvent se rompre en quelques jours, pouvant empirer si un courant électrique traverse le joint. Avec des soudures étain/zinc ou étain/plomb, la rupture intervient au bout de quelques jours. Lorsque les métaux, étain ou zinc composant la soudure n'ont pas un très grand degré de pureté et qu'ils contiennent des impuretés comme du cadmium ou du bismuth, la soudure peut perdre énormément en fiabilité. Au sec, ces soudures sont plus fiables. Toutefois, des variations importantes de température provoquant des différences de dilatation, peuvent mener à la rupture du joint.

Soudure Alusol 45D, fabriquée par Multicore (G.B.).

Le problème de corrosion électrolytique est plus difficile à résoudre. Il existe même dans le cas d'une soudure aluminium sur aluminium, le joint de soudure étant de l'aluminium. Le test le plus connu de pouvoir d'adhérence des soudures sur aluminium consiste à plonger les pièces soudées dans de l'eau de mer ou dans une solution à base de 3 % de chlorure de sodium et à compter le nombre de jours jusqu'à la rupture. Pour une soudure 80/20 (étain/plomb) à flux très corrosif, la soudure lâche entre 2 et 4 jours sous l'action de la corrosion électrolytique qui attaque le métal à l'interface aluminium/soudure.

Par ailleurs, la soudure est un peu plus résistante si l'autre élément est en cuivre, en bronze ou en aluminium, des métaux comme l'acier ou le nickel étant défavorisés. Le meilleur moyen de rendre le joint plus fiable et plus robuste, est de créer un effet d'amalgame progressif entre les deux pièces et la soudure. Ceci est encore appelé le pouvoir mouillant de la soudure, celle-ci devant pénétrer en surface. La soudure normale, l'or, l'argent, le mercure, produisent un effet d'amalgame. Du mercure placé sur une pièce plaquée or, absorbera immédiatement le placage. Un autre effet d'amalgame bien connu, est celui de la panne en cuivre du fer à souder dont l'extrêmité « fond » progressivement dans la soudure.

Pour le cuivre, un pré-dopage en cuivre de la soudure élimine pratiquement ce problème. C'est le cas de soudure comme la Savbit de Multicore, dont le point de fusion remonte à 215°C.

Pour l'aluminium, une soudure basse température fiable et pratique est celle que propose Mul-

ticore sous la forme améliorée « Alusol 45 D ». La résistance à la corrosion électrolytique est excellente grâce à un pouvoir mouillant exceptionnel de l'alliage et du flux spécial.

Cette soudure ne nécessite aucune addition complémentaire de flux ou de résine spéciale.

L'alliage contient 80,1 % de plomb, 18 % d'étain et 1,9 % d'argent, l'argent, même en faible dose, améliorant l'effet de pénétration en surface. En fiabilité, les résultats obtenus sont entre 200 et 400 fois supérieurs selon la conception du joint et le mode de soudure. Pour l'Alusol 45 D, le facteur de température des pièces à souder est important. Les pièces à souder doivent être chauffées directement, la soudure ne devant jamais venir en contact avec la panne du fer à souder.

Quand les pièces à souder sont portées à la bonne température (320 à 350 °C), la soudure placée au niveau du joint fera sortir le flux spécial qui a la propriété de décaper, en profondeur, l'aluminium en le protégeant de l'air ambiant. C'est sous cette condition que la soudure pourra alors mouiller le métal puis, grâce à la température adéquate des pièces à souder, permettre d'obtenir un effet d'amalgame. Si la soudure est bien réalisée, la fiabilité correspond alors pratiquement à celle d'une soudure étain/plomb normale. Il est impératif de connaître les problèmes de surface, de volume et de conductibilité thermique des pièces à souder, les moyens variant entre le fer à souder de 60 W et le gros chalumeau à gaz.

Pour les soudures de fils d'aluminium, on emploie d'autres méthodes, la plus fiable étant celle du bain de soudure vibrant à une fréquence de l'ordre de 19 kHz. En plongeant le fil dans la soudure en fusion, la vibration à très haute fréquence a pour effet de déchiqueter, puis de retirer la couche d'alumine, l'absence d'air permettant à la soudure de mouiller et de prendre sur l'aluminium. Ce bain de soudure est, en général, de petit volume (1 à 2 cm³) et celui-ci est mis en vibration par un générateur H.F. piézo-électrique de forte puissance. Ce même procédé utilisant de l'eau, des liquides à pouvoir nettoyant, est mis en œuvre pour le nettoyage par ultra-sons. Pour l'Alusol 45 D cité plus haut, il est intéressant de constater que les résidus de résine, après soudure peu corrosifs, peuvent s'enlever à l'eau.

Jean Hiraga

SOUDURES : Importateurs et distributeurs

Alliages d'Etain et Dérivés (Les), 204, rue St-Maur, 75010 Paris. ☎ 200-11-75.
Alliages Fusibles, Les Produits, 69630 Chaponost. ☎ (7) 851-70-87.
Avias Ets (Produits pour), 120, rue des Grands-Champs, 75020 Paris. ☎ 372-58-40
Beiersdorf France S.A., 16, av. Galilée, 92350 Le Plessis-Robinson. ☎ 630-21-40.
B.L. Electro Technique, 90, bd de Stalingrad, 94500 Champigny-sur-Marne. ☎ 881-68-89.
C.D.I., 30, rue des Amandiers, 75020 Paris. ☎ 797-37-09.
Comil, 2, rue Anatole-France, 92370 Chaville. ☎ 750-89-40.
Compagnie Française de l'Etain (Produits pour), 9, rue Denfert-Rochereau, 93200 Saint-Denis. ☎ 820-66-66.
Comindus S.A., 8, rue Milton, 75009 Paris. ☎ 280-17-73. Télex : 641657.
Duvauchel S.A., 3 bis, rue Castérès, 92110 Clichy. ☎ 737-34-30.

ENGEL-ECLAIR voir **Duvauchel.**
Euroavia France, 5, rue Léon-Harmel, 92167 Antony Cedex. ☎ 666-21-10.
Europrim, 19, bd du Lycée, 92170 Vanves. ☎ 644-81-70.
Fondam, 9, av. Jean-Jaurès, 94200 Ivry-sur-Seine. ☎ 672-54-23+. Télex 202182 F.
Gautier, Anc. Ets, Zone d'Activité des Béthunes P.M.I., 12, av. de Bourgogne, Saint-Ouen-l'Aumône, B.P. 410 - 95005 Cergy. ☎ 037-39-27.
Gentec S.a.r.l., Le Bonaparte, centre d'Affaires Paris Nord, 93150 Le Blanc-Mesnil. ☎ 865-44-55.
GLYCOTIN voir **Gautier.**
Groupe COOPER S.A., 4, av. des Coquelicots, Z.A. Les Petits Carreaux, 94380 Bonneuil-sur-Marne. ☎ 339-70-39.
Marchand Pernot et Cie, 103-109, rue Olivier-de-Serres, 75015 Paris. ☎ 828-21-80+.
Mathe Electronique (Ets Mandels), 72, rue Rodier, 75009 Paris. ☎ 526-96-45 — Usine : Mathe Electronique, B.P. 7 - 22690 Pleudihen-sur-Rance. ☎ (96) 27-50-77.

M.B.O., rue de la Fonderie, 21800 Chevigny-St-Sauveur. ☎ (80) 46-12-58.
M.C.E. (Produits), 18, rue Ch.-Michels, 92220 Bagneux. ☎ 665-02-11.
Métalarc S.A., 18, rue de l'Avenir, 93800 Epinay-sur-Seine. ☎ 821-63-44.
M.J.B., 153, av. Jean-Jaurès, 93307 Aubervilliers Cedex. ☎ 834-27-32.
Mouisel et Cie, 37, rue E.-Pelletier, 77410 Fresnes-sur-Marne. ☎ 026-04-15.
M.C.E., 18, rue Ch.-Michelet, 92220 Bagneux. ☎ 665-02-11.
Optilas, Z.I. La Petite Montagne Sud CE 1442 - 91019 Evry Cedex. ☎ 077-40-63
ORYX voir **Mathe Electronique.**
Outelem S.a.r.l., 8, all. du Moulin-à-Bois, 78690 Les Essarts-le-Roi. ☎ 041-55-16.
Primelec Equipements, 10, av. Jean-Jaurès, 92240 Malakoff. ☎ 655-08-71.
Projectone, 116 et 120, av. d'Argenteuil, 92600 Asnières. ☎ 733-07-20+.

Radio Champerret (Grossiste), 25, bd de la Somme, 75017 Paris. ☎ 267-23-83.
R.C.B. (Radio Comptoir de Bourgogne) (Grossistes), rue Ferrée, Z.I. Nord. B.P. 288 - 71107 Chalon-sur-Saône. ☎ (85) 46-21-89 - Télex : 800424 F.

Riou, 37, rue de Charenton, 94140 Alfortville. ☎ 375-40-71.
Sodistrel, 6, rte de Versailles, 78470 St-Rémy-les-Chevreuse. ☎ 052-40-68.
Soltec, 83-87, av. d'Italie, 75013 Paris. ☎ 583-45-24.
SUPERTIN voir **Gautier.**
Soudax Equipements, 21, rue de la Brèche, 78680 Epone. ☎ 095-96-64.
Soudure Electrique Languepin (La), 8, rue Proudhon, 93210 La Plaine-Saint-Denis. ☎ 203-03-81.
Sterling Sté, 11, av. Maurice-Ravel, 92100 Antony. ☎ 666-21-30.
Streckfuss France S.a.r.l., 60-62, av. de St-Mandé, 75012 Paris. ☎ 340-80-94.
Weid Equipement France, Z.I. av. du 1er-Mai, 91120 Palaiseau. ☎ 010-95-77.
Zévatron France, 100, av. Michel-Bizot, 75012 Paris. ☎ 343-55-23.

en savoir plus sur...

DX-TV MOBILE

Dans le numéro 7 de notre revue, nous vous avons proposé un article : « En savoir plus sur... la DX-TV ». L'auteur, Pierre Godou, passionné de DX-TV et ne pouvant se résoudre à abandonner son hobby pendant ses déplacements, a cherché à combiner DX-TV et promenades en voiture. Il a ainsi réalisé une station DX-TV sur sa voiture, une Renault 12 Break. Pour ceux qui ont la même passion ou qui ont été intéressés par son premier article, Pierre Godou va plus loin et explique de quelle façon il a procédé pour sa nouvelle installation.

Un premier essai m'avait conduit à quelque chose de très encombrant : une antenne bande 1 à quatre éléments montée sur un mât de 2 m réuni par soudure à un attelage pour caravane avec, en haut du mât, une antenne UHF large bande. L'ensemble fonctionnait naturellement, mais très encombrant, il ne permettait pas les déplacements et demandait une petite demi-heure pour sa mise en œuvre. J'ai donc réalisé une installation différente pour laquelle il m'a fallu :

— 3 barres transversales (modèles faisant office de galerie) ;

— 2 antennes bande 1 correspondant aux canaux E2 et E4 marque Fuba, réf. FSA 1P2 11200 et FSA 1P2 11202. Ces antennes comportent deux éléments (trombone et réflecteur), mais je n'ai ici utilisé que les trombones ;

— 1 antenne UHF large bande (canaux 21 à 65) Lambda V de Portenseigne, réf. 420 0965 :

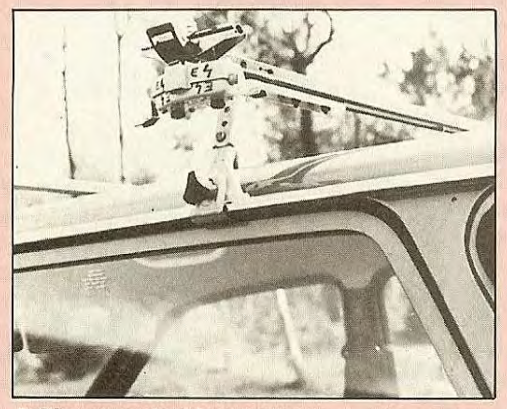
— quelques mètres de câble coaxial à faible perte, les descentes étant très courtes, j'aurais pu me contenter d'un câble plus ordinaire mais j'ai voulu mettre toutes les chances de mon côté, j'ai donc opté pour le câble Portenseigne réf. 00 770 07 ;

— plus encore, quelques fiches coaxiales mâles, et un téléviseur portatif multistandard 29 cm N et B Sony 112 UM avec un bloc d'alimentation batterie se branchant sur l'allume-cigare.

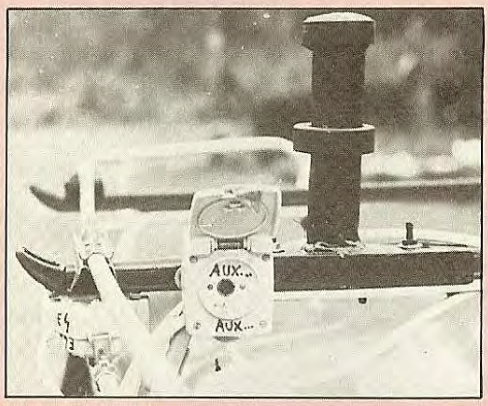
J'ai commencé par installer les trois barres à égale distance sur le toit de la voiture. A l'aide de trous que j'ai percés aux deux bouts de la barre du milieu, j'ai monté les boîtiers supportant les trombones des deux antennes bande 1. Ces boîtiers contiennent les symétriseurs d'adaptation 300 Ω/75 Ω et servent de plus à la solidité de mon montage. En mettant en place les trombones, j'ai vu qu'ils dépassaient du toit, je les ai donc coudés à 90° en me servant d'une pièce métallique assez grosse. Il aurait sans doute fallu utiliser une cintreuse mais le résultat a été bon.

L'ensemble alors monté a l'aspect d'une galerie avec rebord. J'ai ensuite fait un mini-mât de 13 cm qui a été soudé sur un morceau de cornière. J'ai monté ce mât sur la barre du milieu et en plus j'ai disposé une prise auxiliaire montée dans un boîtier étanche, avec descente séparée qui me permet si nécessaire de faire des essais avec une autre antenne.

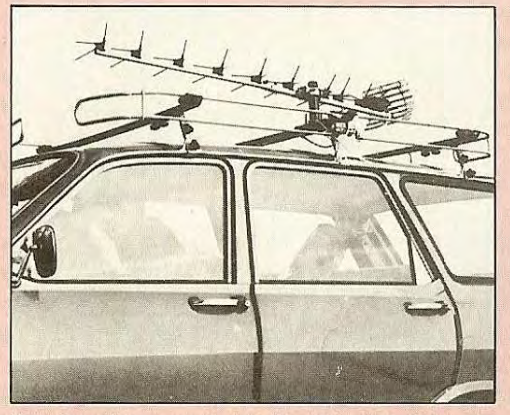
L'antenne UHF montée sur le mini-mât, avec une bague d'arrêt au milieu, permettant l'orientation à la main de l'antenne UHF. Chaque antenne a son propre câble, les quatre câbles passent par le coffre arrière de la voiture. J'aurais pu plus simplement les faire passer par le haut des vitres en y coinçant un morceau de plexiglass un peu moins large que la portière. Les quatre câbles arrivent à des prises séparées dans le vide-poche à gauche à portée de main du conducteur, je peux donc ainsi choisir l'antenne appropriée à la bande que je désire recevoir. L'alimentation du téléviseur par un bloc batterie de marque Sony DCC 2AW



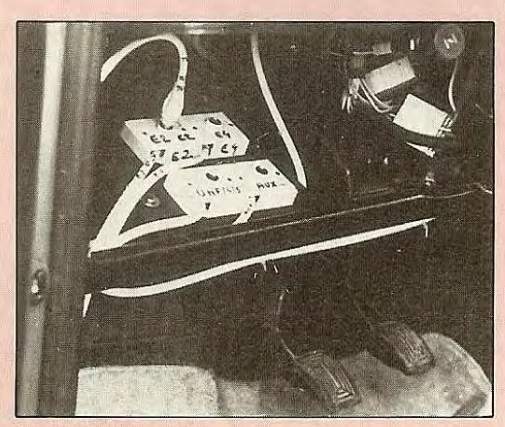
Boîtier supportant les trombones des deux antennes bandes 1. Ils contiennent les symétriseurs 200 ohms/75 ohms.



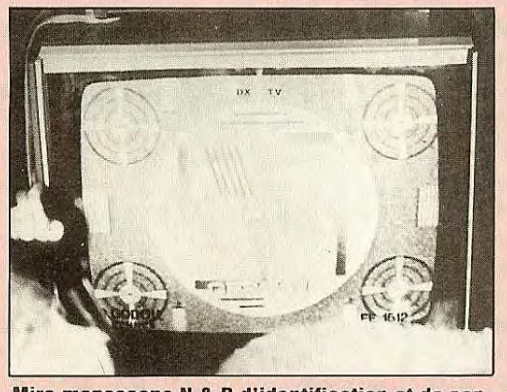
Mini mât de 13 cm soudé sur un morceau de cornière et monté sur la barre du milieu.



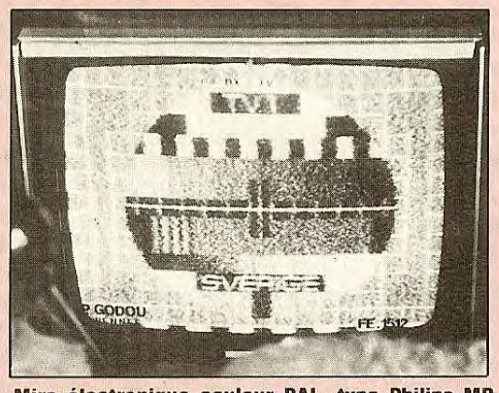
Vue des aériens sur le toit du véhicule R 12 break.



L'arrivée des câbles accessibles au conducteur permet ainsi de choisir le raccord à l'antenne appropriée à la bande que l'on désire recevoir.



Mire monoscope N & B d'identification et de contrôle de la télévision autrichienne captée à Rennes, canal E2.



Mire électronique couleur PAL, type Philips MP 5544 captée à Rennes, canal E2.

se branche sur l'allume-cigare. Le téléviseur Sony 112 UM est coincé entre le levier de vitesses et le plancher (aucune gêne pour passer les vitesses), il est solidement maintenu en place par un sandow. Dès les premiers essais, j'ai eu la joie de recevoir des mires et programmes de l'Autriche, Pologne, Suède et Yougoslavie. Les antennes sont à environ 1,60 m du sol et ne possèdent pas d'amplificateur.

J'ai obtenu ces résultats aussi bien avec la voiture stationnée sous mes fenêtres qu'à la campagne. En roulant, les antennes font le même bruit qu'une galerie. L'antenne UHF est enfermée dans une gaine pour éviter le bruit du vent dans les directeurs qui, sinon, serait très fort.

L'avantage dans l'installation que je viens de vous décrire est d'être opérationnelle en réception n'importe où et n'importe quand, en très peu de temps (juste le temps de mettre le poste de TV dans la voiture). Pour la saison DX-TV 1980, j'ai amélioré la station mobile en montant dans la voiture un amplificateur large bande de la marque DX-Antenna et MATV, réf. EM 4A (S), s'alimentant sur 12 volts, délivrant en UHF un gain de 36 dB et en VHF un gain de 35 dB. Cet amplificateur possède des transistors à très faible bruit (2,7 à 3,4 dB en UHF et 1,7 à 2,5 dB en VHF), ceci afin d'améliorer la qualité des images reçues en DX-TV-mobile, car ce qui prime, pour moi, c'est de recevoir des images de qualité en DX. Une amélioration pourrait se faire en utilisant pour la bande 1, une antenne raccourcie avec self à la base. Si l'un d'entre nos lecteurs réalisait un montage satisfaisant, qu'il soit assez aimable de m'en faire part. Merci.

73 et bons DX à tous.

Pierre Godou

Mes remerciements à Roger Solal pour la mise en forme de cet article.

en savoir plus sur...

LA MESURE ET LE NUMERIQUE

Les grandeurs physiques qui nous intéressent quotidiennement sont analogiques à notre échelle. Afin de les prélever, nous utilisons des capteurs qui ont pour tâche de traduire une grandeur physique quelconque (pression, débit...) par un signal électrique exploitable.

Rien n'empêche aujourd'hui que cette exploitation soit réalisée par des ordinateurs. En effet, dans la grande majorité des cas, cette dernière est effectuée par des appareils analogiques qui possèdent des propriétés figées par les constructeurs. L'avènement du numérique, et surtout les progrès très importants de l'informatique de ces dernières années nous amènent à une approche différente. Si l'emploi de capteurs analogiques est toujours nécessaire, après une conversion l'exploitation du signal ainsi obtenu peut être traitée de manière numérique. Ainsi, une plus grande tâche doit être réalisée par l'ordinateur, et grâce à des logiciels adaptés, le résultat d'une mesure peut être affiché sous des formes très différentes, dans des échelles non figées par avance. Mais surtout, et cela est sans doute le plus important, l'utilisation de sous-programmes autorise des applications très intéressantes.

Dans ces conditions, peut-on éviter l'emploi d'appareils de mesures analogiques ? Dans la majorité des cas, cela ne semble pas poser de problèmes techniques. Seuls les convertisseurs faisant la jonction entre le monde analogique et le monde numérique doivent répondre aux impératifs fixés ci-après :

— dynamique de la mesure,
— vitesse de lecture d'un échantillon de mesures,
— adaptateur électrique des appareils,
— précision nécessaire à la mesure.

De même, si un ordinateur peut recevoir des signaux, rien ne lui interdit d'en émettre. Dans ce cas, les principales applications de l'ordinateur pourront être les suivantes en métrologie :

— source de tension,
— source de courant,
— tests automatiques,
— multiplications,
— additions hybrides,
— générateurs de fonctions,
— ligne à retard,
— corrélation,
— moyennages,
— affichages,
— visualisation graphique,
— analyses de signaux,
— mémorisations, etc.

LA CONVERSION ANALOGIQUE-NUMERIQUE/ NUMERIQUE-ANALOGIQUE

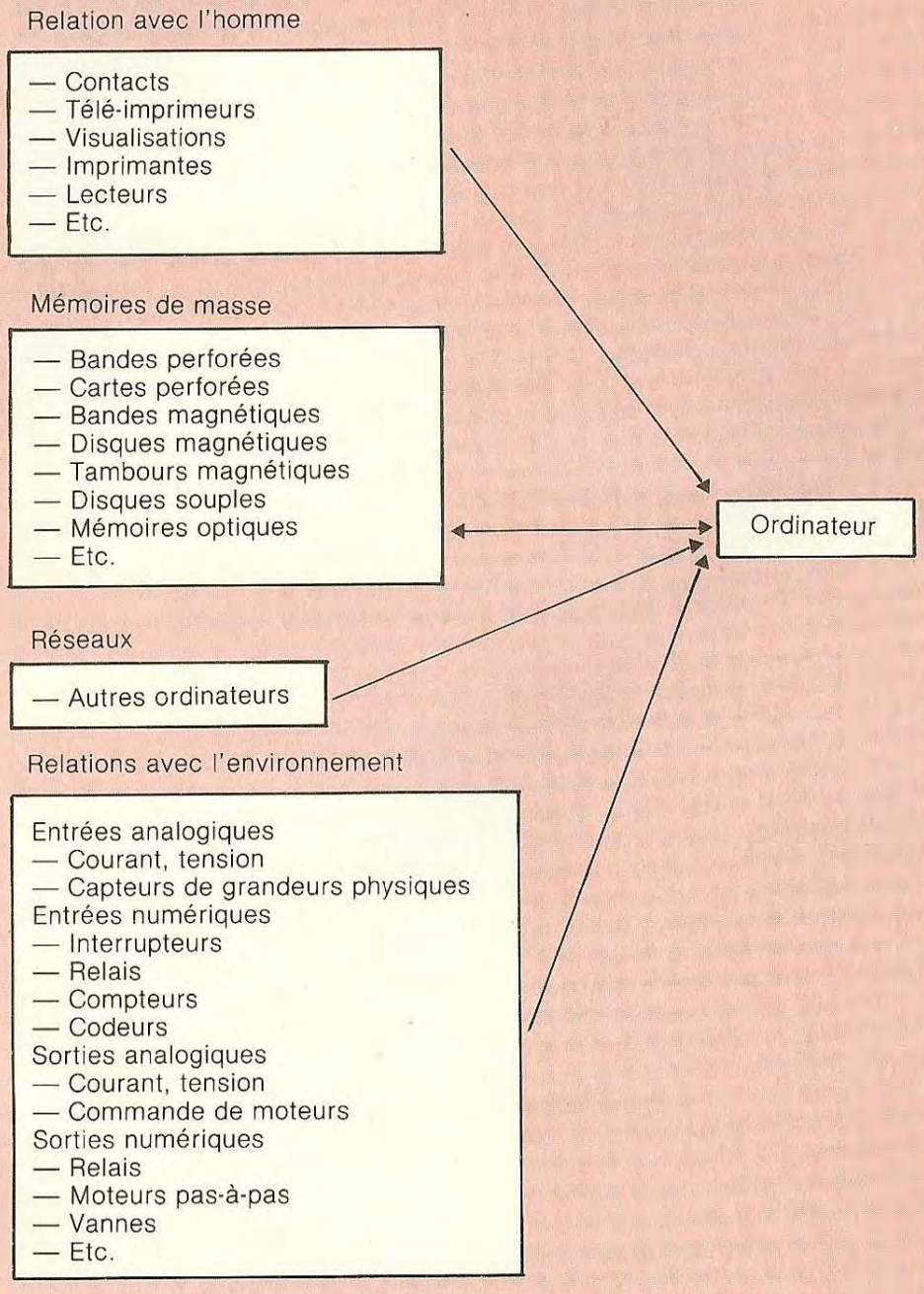
Grâce aux progrès croissants intervenus ces dernières années, il est devenu fréquent de comparer des grandeurs analogiques et des grandeurs numériques. Ainsi, dans le domaine de la mesure, on utilise de plus en plus souvent des indicateurs numériques pour visualiser des résultats. A l'aide de convertisseurs, nous pouvons passer de l'analogique au numérique et réciproquement.

Le signal analogique

Un signal analogique est un signal dont la valeur varie avec le temps de manière continue. Son amplitude instantanée est elle-même une variable appartenant à un domaine limité. Dans l'exemple du signal sinusoïdal, l'amplitude parcourt les valeurs de $-A$ à $+A$. La majorité des signaux analogiques peuvent se décomposer sous forme d'une somme pondérée de signaux sinusoïdaux.

L'avantage d'un signal analogique est sa facilité à se prêter à la transmission. Ses inconvénients sont plus nombreux. Sensible aux parasites, il peut être déformé en amplitude, en phase, et en distorsion, par le système de transmission. Il se prête

L'ORDINATEUR ET SON ENVIRONNEMENT



difficilement aux opérations de multiplications analogiques sans perdre de précision. Enfin, il est difficile à mémoriser.

Le signal numérique

A l'inverse du signal analogique, le signal numérique est représenté sous la forme d'une suite de symboles. Dans le cas d'un système binaire, le signal sera alors constitué par une série de 0 et de 1 que l'on peut matérialiser par l'absence ou la présence d'impulsions.

Le signal numérique est caractéristique de la valeur d'une grandeur à un instant donné. La valeur que représente un signal ne peut être que discrète, car les symboles qui la composent ne peuvent varier que par bonds.

Les avantages du signal numérique sont les suivants :

— Faible sensibilité aux imperfections des systèmes de transmission,
— Peu sensible aux bruits,
— Précision du signal conservé lors d'opérations,
— Mémorisation du signal très facile.

Le seul inconvénient du signal numérique est le fait qu'il nécessite une bande passante plus importante qu'un signal analogique pour être représenté.

Ainsi, grâce à ces nouvelles techniques, il devient possible d'effectuer toutes sortes de manipulations du signal, avant très difficiles à réaliser, voire impossibles à maîtriser.

Enfin, l'avènement des techniques d'intégration à grande échelle LSI et MSI des composants électroniques autorise désormais un faible coût de ces techniques de numérisation. Il y a vingt ans un convertisseur simple coûtait 50 000 FF. Ajourd'hui, le même appareil construit en technologie LSI vaut environ 500 FF. De plus, pour ce dernier, le volume est sans comparaison et la fiabilité nettement accrue.

INTERFACAGE DU NUMERIQUE ET DE L'ANALOGIQUE

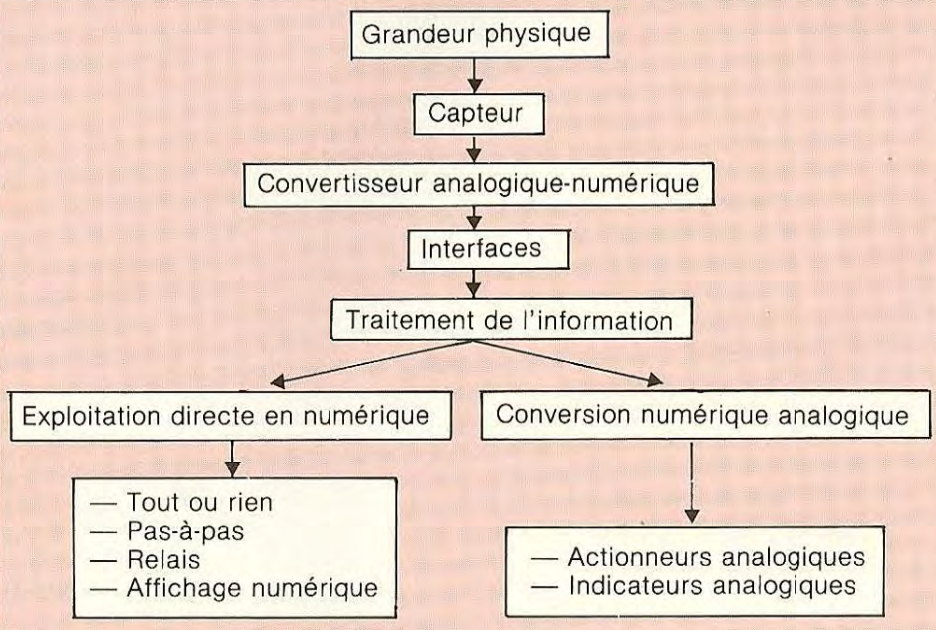
Il existe de nos jours de nombreux systèmes d'interface entre les capteurs, appareils analogiques, et les microprocesseurs. Les plus courants sont les suivants :

DCB

— 4 lignes par chiffre échangé.
— Ni le nombre de chiffres échangés

LA MESURE ET LE NUMERIQUE

ACQUISITION ET TRAITEMENT D'UNE GRANDEUR ANALOGIQUE



simultanément, ni le protocole ne sont imposés.

8 ou 16 bits parallèles

Ce type d'interface n'impose ni la codification des informations, ni les protocoles d'échange.

EIA - RS 232 - V 24

Interface série :
— Les informations sont transmises en série sur une seule ligne.
— 3 types de transmission simple : dans un seul sens, «half duplex» : dans un sens puis dans l'autre, «duplex» : dans les deux sens.

CAMAC

— Utilisé dans l'industrie nucléaire.
— Bus de transfert des informations numériques entre les différents éléments fonctionnels (tiroirs) d'un châssis standard.

Bus IEEE 488

Interface parallèle :
— 16 lignes actives.
— Logique 3 états possibles sur certaines lignes.
— Charge normalisée.

Après avoir décrit très brièvement les interfaces correspondant le mieux à notre cahier des charges, il s'avère que l'utilisateur en rencontrera trois plus fréquemment :
— RS 232,
— 8 ou 16 bits parallèles,
— IEEE 488,

Dans le cas de traitement rapide, l'interface série RS 232 doit être abandonné.

INTERFACE 8 OU 16 BITS PARALLELES

Cette liaison n'est pas normalisée et change d'un constructeur à un autre, d'un appareil à un autre. Par rapport au bus IEEE, son application doit s'architecturer cas par cas. De plus, son coût est supérieur au bus IEEE. Enfin, la codification des informations et le protocole des échanges nécessitent une parfaite connaissance interne du fonctionnement de l'ordinateur utilisé. Malgré ces inconvénients, l'interface 8 et 16 bits parallèles s'avère infiniment plus rapide pour les échanges d'informations que le bus IEEE. De plus, comme nous l'avons exprimé au début de cette étude, les progrès très rapides de l'informatique ne peuvent qu'encourager ce type de liaison. Appelé interface 8 ou 16 bits parallèles, il conviendrait de la débaptiser aujourd'hui et de lui donner le nom d'interface 16 ou 32 bits parallèles dans les domaines de technologie avancée.

Bus interne au système (ordinateur)

Bus de liaison : Ce circuit dessert les nombreux sous-ensembles d'un ordinateur. Il est chargé d'interconnecter les divers composants du système. Il est composé de : bus de données, bus d'adresses, bus de commandes, bus externes et interfaces.

Bus de données : Le bus de données par lequel transitent les données. Il comporte autant de fils que le mot de données comporte de bits.

Bus d'adresses : Il est destiné à mettre en activité un circuit, ou une cellule précise du circuit visé (interface, mémoire, etc.).

Bus de commandes : Le bus de commandes permet les ordres de lecture, d'écriture, la gestion des interrupteurs, l'accès à la mémoire (direct), l'horloge, etc.

Bus externes et interfaces : Grâce à un circuit d'entrées-sorties parallèles dont il existe de très nombreux types, la liaison entre l'ordinateur et le nombre extérieur peut être assurée.

Bien que paraissant techniquement plus simple et plus directe que le bus IEEE, l'utilisation d'une interface parallèles 16 ou 32 bits nécessite des circuits adaptateurs entre le monde analogique et l'ordinateur.

LE BUS IEEE 488

Le bus IEEE 488 a été mis au point en 1965 par la Société Hewlett-Packard

qui désirait équiper tous ses futurs instruments d'une interface, leurs permettant d'échanger des informations.

En 1975, l'IEEE (Institute Of Electrical And Electronical Engineers) publie la norme IEEE 488 reprenant les travaux de Hewlett-Packard.

En 1976, l'ANSI (American National Standards Institute) publie la norme MCI-I identique à la norme IEEE.

Seul l'aspect opérationnel de l'interface n'est pas défini par la norme. En ce qui concerne la liaison, les aspects mécaniques, électriques, et fonctionnels sont normalisés.

Interface

— 16 lignes actives,
— logique TTL négative (vrai 0,8 V, faux 2,0 V),
— logique 3 états possible sur certaines lignes,
— charge normalisée,
— 15 charges (instruments) maximum sur un même bus.

Structure

— Bus de contrôle,
— bus de données,
— synchronisation.

Messages transmis

— Messages d'interface (agissent sur la logique des interfaces),
— données (agissent ou sont des fonctions propres à chaque instrument).

Nota : chaque instrument, grâce au bus IEEE, peut être émetteur ou receveur de données. Ses fonctions peuvent donc être pilotées par un ordinateur, et plus simplement ses résultats de mesure peuvent être lus par un ordinateur.

Vitesse de transmission

Entre 500 kilo octets par seconde et 1 mega octet par seconde.

Interconnexion

La longueur de câble entre deux instruments n'a pas d'importance tant que les restrictions générales sont respectées. Toutefois, afin de respecter la vitesse maximum de transmission, la longueur du bus est limitée par :

— le nombre d'instruments connectés,
— 2 mètres de câble par instrument,
— dans la limite de 20 mètres maximum.

A suivre...

Charle-Henry Delaleu

LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIMÉ
chez PERLOR-RADIO

DEMONSTRATION - VENTE PERMANENTE EN MAGASIN

— **CHASSIS A INSOLER, les circuits imprimés et les faces avant.**
— **MACHINES A GRAVER les circuits imprimés.**
— **TOUS LES SUPPORTS CUIVRES**
— **TOUS LES PRODUITS pour circuits imprimés et faces avant.**
— **TOUS LES PROCEDES - TOUT LE MATERIEL.**

DEMONSTRATIONS, CONSEILS TECHNIQUES, VENTE PAR CORRESPONDANCE
(envois très rapides)

Venez nous voir ou demandez LE GUIDE DU CIRCUIT IMPRIME et LE CATALOGUE CIRCUIT IMPRIME. Envoi contre 8 F en timbres.

EXTRAIT DU CATALOGUE

Tube actinique 15 W-40 cm	51 F	grille inactinique imprimée. Pas 2,54, renforcé 5,08. Les 10 feuilles 21x30 cm	21 F
Kit pour alimentation un tube	77 F	Gomme abrasive	15 F
Le même pour 2 tubes	99 F	Etamage à froid 1/2 litre	48 F
Le même pour 4 tubes	198 F	Aluminium présensibilisé pour face avant :	
Stylo marqueur	28,50 F	10 x 25 cm	24 F
Perchlorure de fer en poudre	15 F	20 x 25 cm	44 F
Transfert Mécanorma, la feuille	11,50 F	25 x 30 cm	64 F
Bande Mécanorma, le rouleau	15 F	solution de gravure	21 F
Film photosensible 21 x 30 cm	30 F	Mini-perceuse	70 F
Révélateur et fixateur	33 F	Kit gravure directe	110 F
Lampe 250 W	30 F	Kit photogravure	233 F
Film quadrillé 20x30 cm. Pas 2,54	40 F		

Ces deux kits contiennent tout le nécessaire pour la réalisation de circuits imprimés (matériel et mode d'emploi).
En stock également : bakélite et verre époxy 1 ou 2 faces, brut ou présensibilisé, 15/10.

LE CAPACIMETRE CM-126

Cet appareil permet la mesure de capacités pour des condensateurs de toutes natures (céramique, plastique, tantale, électrochimique, papier, etc.). La mesure s'effectue très simplement par lecture directe de la valeur sur des afficheurs. La gamme couverte est très large et la précision de mesure élevée.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :
— capacimètre 1 picofarad à 5 000 microfarads,
— affichage par 4 chiffres à diodes lumineuses de 13 mm,
— 4 gammes de mesure : 10 nF (résolution 1 pF), 10 µF (rés. 1 nF), 1 000 µF (rés. 0,1 µF) et 5 000 µF (rés. 0,1 µF),
— précision : 1 % pour les deux premières gammes, 2 % pour la deuxième et 5 % pour la troisième. Pour les deux dernières gammes, la précision obtenue dépend cependant du courant de fuite du condensateur mesuré,
— période de mesure : 1 seconde pour les trois premières gammes, 10 secondes pour la dernière,
— affichage multiplexé,
— utilise 9 circuits intégrés, 4 transistors,
— alimentation par secteur 220 V,
— dimensions : 18 × 20 × 7 cm. Poids 750 g.

Prix du kit : 635 F. En ordre de marche : **835 F.** Jeu de 4 condensateurs étalon : **50 F** Frais d'envoi : **35 F**

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE
(Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocom.)

Je désire recevoir votre DOCUMENTATION GENERALE

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
Code postal ..... VILLE .....
Ci-joint la somme de 25 F en timbres ☐ chèque ☐ mandat ☐

LED 15

PERLOR-RADIO ELECTRONIQUE
25, rue Héroïd. 75001 PARIS - Tél. : 236.65.50 - C.C.P. PARIS 5050-96 Y
Métro : Etienne Marcel - Sentier — PARCOMETRES
Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Avant d'entrer dans les détails des circuits d'interface clavier-bus d'un microprocesseur, examinons tout d'abord, la réponse électrique d'une touche de clavier. Comme tout interrupteur mécanique, la commutation entre deux états ne se fait pas franchement.

L'interrupteur subit le phénomène bien connu (interroger les utilisateurs de relais électromagnétiques par exemple) de rebond, qui se traduit au niveau électrique, par une oscillation amortie (Fig. 1). Le phénomène que l'on retrouve à l'ouverture et à la fermeture du contact, se déroule pendant une période de 10 à 100 ms suivant la qualité de l'interrupteur.

CIRCUIT ANTI-REBOND

Dans le cas d'un clavier, ce rebond peut être une source d'erreurs, il doit donc être impérativement filtré ; deux solutions sont alors couramment employées.

— Un filtrage électronique qui consiste à placer en sortie de la touche une bascule RS qui se déclenche sur le premier front montant et le premier front descendant du signal issu de la touche de clavier. La figure 2 illustre ce type de circuit où la bascule RS a été réalisée à l'aide de deux portes Nand (74 LS 00).

— Un filtrage logiciel où, par programme, le microprocesseur relié au clavier vient s'assurer, après une temporisation égale au temps de rebond, que la touche enfoncée est toujours dans le même état. L'organigramme de la figure 3 donne un exemple d'analyse permettant de filtrer les rebonds. Ce type de programme fait généralement partie du moniteur mémorisé en ROM sur les kits d'initiation ou sur les micro-ordinateurs.

L'élément essentiel du dialogue micro-ordinateur programmeur est le clavier. C'est lui qui permet de rentrer en mémoire données et programmes. Les claviers peuvent être de différents types. Citons les claviers hexadécimaux ou ASCII, leur technologie peut être aussi différente (touches mécaniques ou sensitives). Dans une série de deux articles nous allons voir les principes de base de ces différents claviers et en particulier comment interfacer un clavier avec un bus de microprocesseur.

DETECTION D'UNE TOUCHE ENFONCEE

Quel que soit le périphérique relié à un microprocesseur, il se pose le problème d'initialisation du dialogue. Dans le cas du clavier, le microprocesseur doit pouvoir détecter lorsqu'une touche est enfoncée. Le concepteur dispose de deux solutions pour initialiser l'échange d'informations :

— la méthode par interruption où lorsqu'une touche est enfoncée, une interruption (généralement masquable) est envoyée automatiquement au microprocesseur lui indiquant que le programmeur désire entrer des infor-

Fig. 1 : Phénomène de rebond dans les claviers.

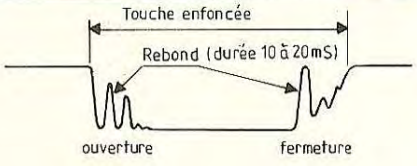
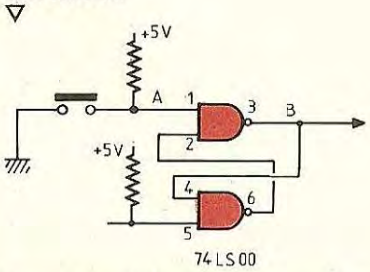
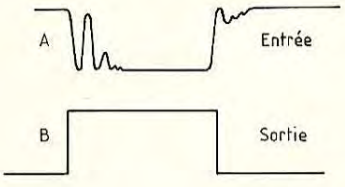


Fig. 2 : Circuit électronique anti-rebond.





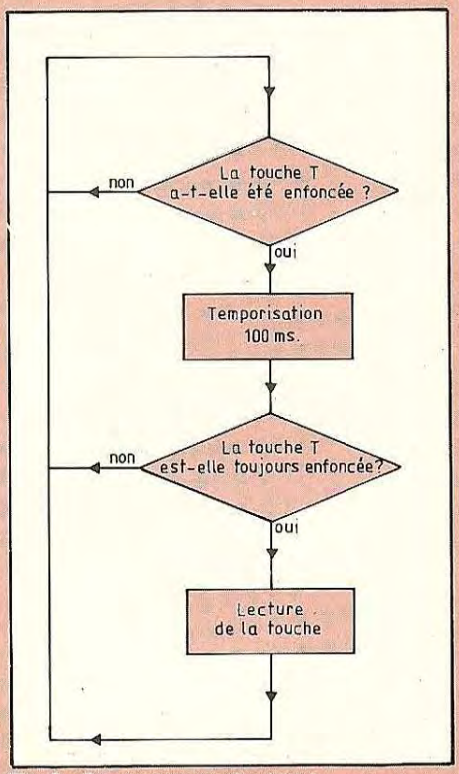


Fig. 3 : Programme anti-rebond.

mations. Pour les lecteurs désirant plus d'informations sur le principe des interruptions, je les renvoie aux deux précédents numéros de Led.
— la méthode par scrutation où le microprocesseur vient à intervalles réguliers scruter le clavier afin de vérifier si une touche a été enfoncée. Cette seconde méthode, plus simple à mettre en œuvre, est, par contre, très pénalisante au niveau temps.
Dans les exemples qui seront donnés dans la suite de cet article, les deux méthodes seront décrites.

DECODAGE

Un clavier est composé de N touches (16 pour un clavier hexadécimal), outre le fait de détecter qu'une touche a été enfoncée, le microprocesseur doit reconnaître quelle est cette touche : c'est le rôle du décodeur.
Le décodage le plus simple que l'on puisse imaginer, consiste à attribuer à chaque touche du clavier une adresse mémoire. Cette méthode est peu économe et on lui préfère une solution matricielle. La figure 4 présente un clavier où les 16 touches ont été arrangées sous la forme d'une matrice 4 x 4. Avec cette configuration, le décodage s'effectue en deux phases. Une phase d'écriture où le circuit d'interface vient placer sur les quatre colonnes un mot de quatre bits et une phase de lecture où le même circuit vient lire le mot de quatre bits présent sur les quatre lignes de la matrice. Supposons, tout d'abord, que la touche 5 a été enfoncée. Le premier mot à être placé sur les quatre colonnes est le code 0001 ; sur les quatre lignes, le code qui correspond est 0000, aucune touche n'est donc détectée. Le balayage est incrémenté et un second mot est placé sur les quatre colonnes, le code 0010. En sortie des quatre lignes, on retrouve le mot 0010, ce qui indique que la touche 5 est enfoncée.

Le décodage du clavier consiste donc à balayer les quatre colonnes de la matrice et à venir scruter à chaque fois, les quatre lignes. Si aucun « 1 » n'est détecté sur les quatre lignes, on en déduit qu'aucune touche n'a été enfoncée ; par contre, si on retrouve un « 1 » dans le mot de sortie, on peut, suivant la configuration des mots présents sur les colonnes et les lignes, reconnaître quelle touche a été enfoncée.

Le tableau de la figure 5 indique la correspondance entre chaque touche du clavier et le mot de huit bits formé des 4 bits colonne et des 4 bits ligne.

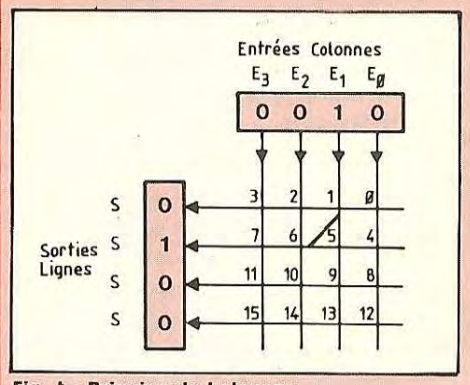


Fig. 4 : Principe de balayage.

	E_0	E_1	E_2	E_3	S_0	S_1	S_2	S_3
0	1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0
4	1	0	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	0	1	0	0
7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0	1	0
9	0	1	0	0	0	0	1	0
10	0	0	1	0	0	0	1	0
11	0	0	0	1	0	0	1	0
12	1	0	0	0	0	0	0	1
13	0	1	0	0	0	0	0	1
14	0	0	1	0	0	0	0	1
15	0	0	0	1	0	0	0	1

Fig. 5 : Tableau de décodage du clavier 16 touches.

DECODEUR DE CLAVIER LE 74C922

Un décodeur de clavier peut être réalisé à partir de composants discrets, mais il est bien évident qu'avec les circuits intégrés obtenus à l'heure actuelle, toutes ces fonctions peuvent être incluses dans un même boîtier.
Nous allons donc maintenant décrire un circuit intégré proposé par National Semiconductor qui permet d'interfacer très facilement un clavier seize touches à un bus de microprocesseur ; ce microprocesseur est bien sûr le Z 80 de chez Zilog.
Le 74 C 922, circuit intégré CMOS de chez National Semiconductor, contient tous les sous-ensembles permettant d'interfacer un clavier seize touches aux différents bus du Z 80. La figure 6 donne le synoptique interne de ce circuit. Deux parties se dégagent de cette figure :

— **Les circuits de décodage**, qui font appel à une structure matricielle comme vu précédemment. Le balayage des quatre colonnes est effectué à partir d'un compteur 2 bits suivi d'un décodeur 2 vers 4. Un circuit électronique interne effectue le filtrage des rebonds. Les deux seuls composants extérieurs nécessaires au fonctionnement de ce décodeur sont C1, C2.
Le condensateur C1 détermine la fréquence de l'oscillateur interne qui règle la fréquence de balayage des colonnes. Le condensateur C2, quant à lui, détermine la constante de temps du circuit anti-rebond. Pour un bon fonctionnement, C2 devra être choisi égal à 10 C1.

— **Les circuits d'interface**, qui rendent compatible le 74 C 922 avec un bus trois états d'un microprocesseur, sont constitués de quatre bascules D et de quatre amplificateurs trois états. Les bascules permettent de mémoriser la dernière touche enfon-

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

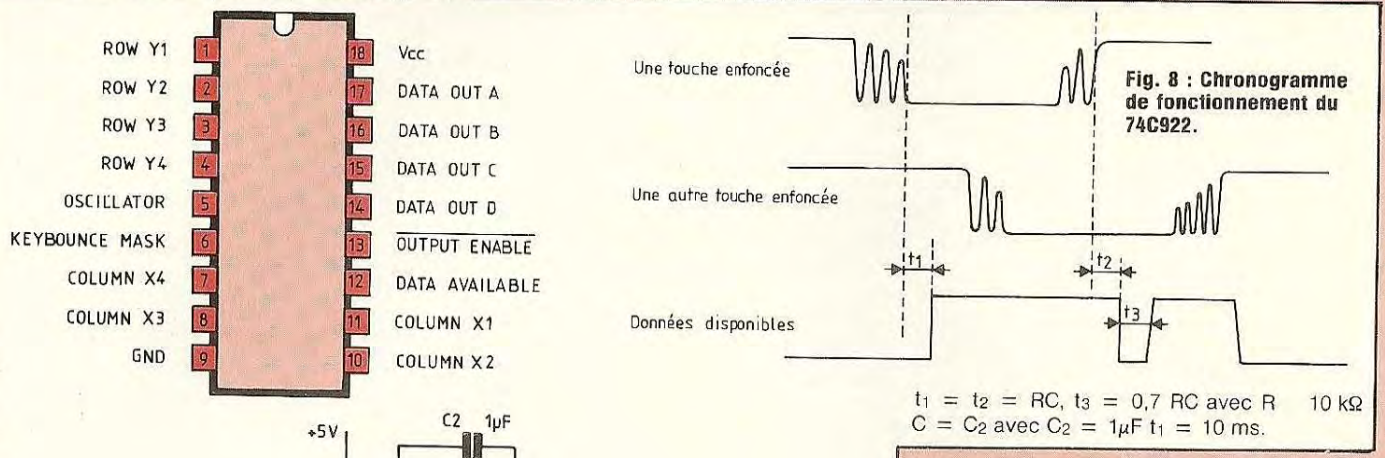


Fig. 8 : Chronogramme de fonctionnement du 74C922.

$t_1 = t_2 = RC$, $t_3 = 0{,}7\ RC$ avec R 10 kΩ
$C = C_2$ avec $C_2 = 1\mu F$ $t_1 = 10$ ms.

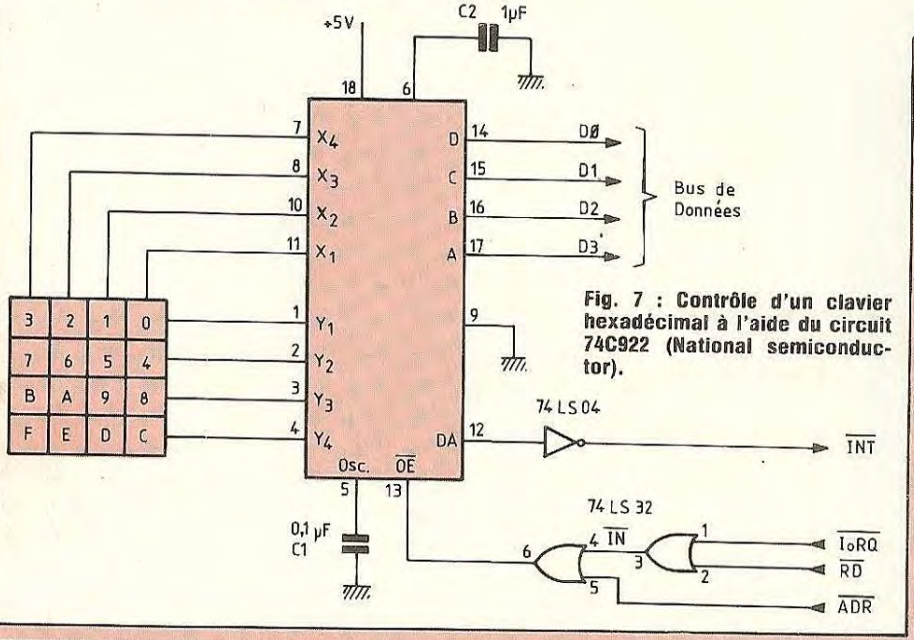


Fig. 7 : Contrôle d'un clavier hexadécimal à l'aide du circuit 74C922 (National semiconductor).

Touches																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Données de sortie	A	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	B	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	C	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Fig. 9 : Décodage des sorties ABCD.

l'aide des entrées-sorties.
La détection d'une touche enfoncée s'effectue dans ce montage, par une scrutation périodique du clavier par le microprocesseur.

Lorsqu'une touche a été enfoncée, le signal DA passe à l'état haut, ce qui provoque le basculement de la sortie de la bascule D à un niveau + 5 V. Cette bascule D est reliée par l'intermédiaire d'un amplificateur trois états au bit D0 du bus de données du Z 80. Lors de sa scrutation, le microprocesseur vient lire le bus de données à l'adresse AD 1 (IN AD 1). Pour savoir si une touche a été enfoncée, il suffit au microprocesseur de venir tester ce bit D0. Si le nombre lu est pair (D0 = « 0 »)aucune touche n'a été enfoncée ; par contre, si le nombre est impair (D0 = « 1 »), une touche a été sélectionnée.
Le microprocesseur peut donc venir lire quelle est cette touche en effectuant l'instruction IN AD 2. Dans le même temps, la réalisation de cette instruction remet à zéro la bascule D, permettant la détection d'une nouvelle touche.
Par rapport au montage précédent, ce contrôleur utilise deux adresses mémoire (AD 1 et AD 2). Rappelons que lorsqu'on utilise la zone des entrées-sorties du Z 80, le décodage d'adresses doit s'effectuer sur les bits de poids faible (A0, A7) du bus d'adresses. A titre d'exemple, Led du mois dernier donnait un circuit de décodage des adresses F0 et F1 (247 et 248 en notation décimale).
Les deux montages décrits précédemment, très faciles à mettre en œuvre, peuvent être utilisés comme clavier d'appoint sur un petit système, ils peuvent être aussi

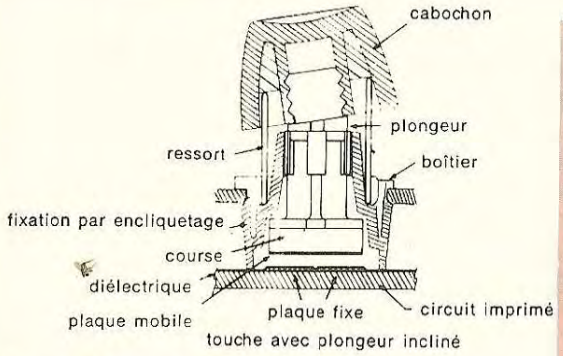


Fig. 11 : Touche capacitive (Doc. Cherry).

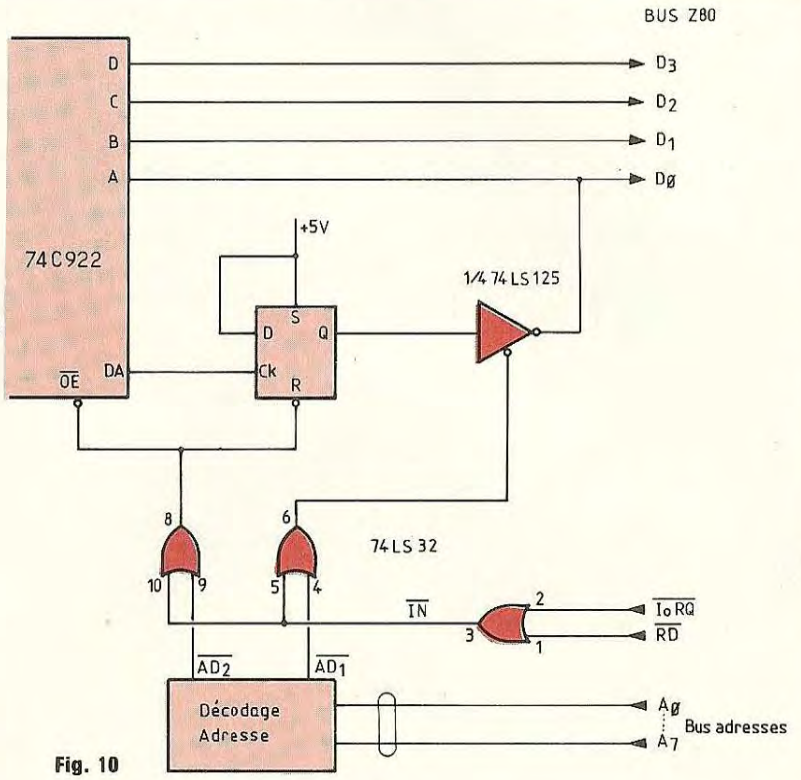


Fig. 10

implantés sur un petit kit d'initiation afin de rentrer des programmes en langage machine.

TECHNOLOGIE DES CLAVIERS

Comme les autres éléments constituant un micro-ordinateur, les claviers subissent une évolution très rapide. Aux claviers par contact mécanique, on préfère maintenant dans les systèmes haut de gamme, les claviers à touches capacitives ou à effet hall. A titre d'exemple, la figure 11 donne le principe d'une touche capacitive. Avec une telle technologie, on supprime les phénomènes de rebondissement ; par contre, le contrôleur de clavier doit s'affranchir d'autres parasites comme les effets d'hysterésis ou le bruit. L'autre évolution très marquante dans la technique de réalisation des claviers concerne les claviers tactiles.

D'un coût beaucoup plus faible, on réserve plutôt ce type de clavier à des applications où le nombre de touches est peu important (claviers hexadécimaux par exemple). Il faut noter que ce type de clavier est peu apprécié lorsqu'il est utilisé sur un micro-ordinateur (ZX 81 ou TO 7). On lui reproche sa lenteur et son manque de précision. La figure 12 montre la technique de réalisation de tels claviers.

Philippe Faugeras

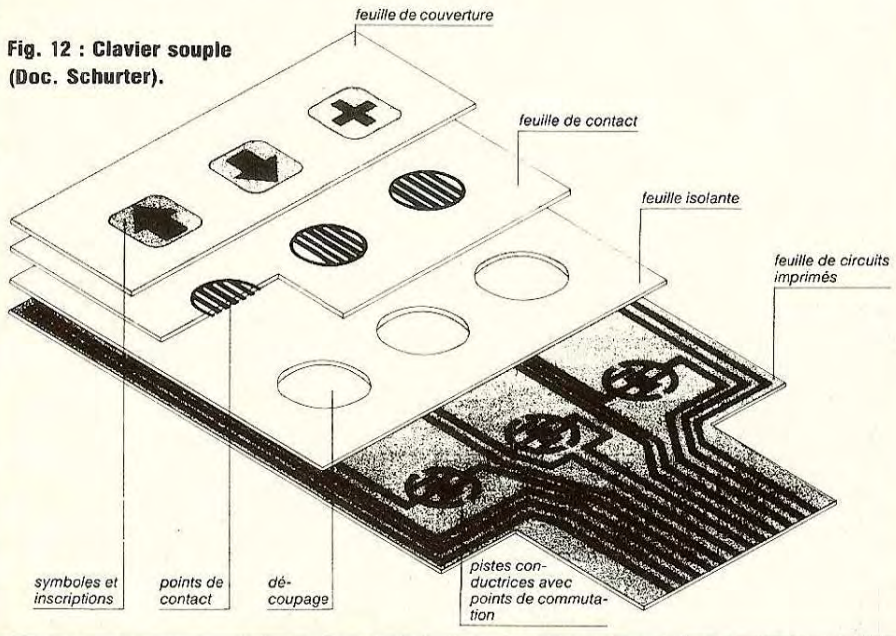


Fig. 12 : Clavier souple (Doc. Schurter).

LA FABRICATION DES BANDES MAGNETIQUES CHEZ BASF

C'est à l'occasion du 50e anniversaire de la bande magnétique que la firme BASF a invité récemment les journalistes de nombreux pays dans ses différentes usines. Il faut en effet savoir que BASF n'est pas seulement le célèbre fabricant que bandes magnétiques que chacun d'entre nous connait. C'est aussi un « trust » tel que ceux que l'on peut rencontrer aux U.S.A. BASF, sous forme d'usines, de sociétés, de filiales représente dans le monde près de 110 000 personnes. A Ludwigshafen, zone industrielle de la ville de Manheim, là ou justement furent fabriqués les premiers milliers de mètres de bande magnétique pour le compte de A.E.G. Télefunken, il y a exactement cinquante ans, la petite usine des années 30 est devenue une véritable ville avec ses 50 000 employés repartis dans divers secteurs de l'industrie chimique. Parmi les 6 000 produits fabriqués par BASF, ceux de la division audio, vidéo et informatique ne représentent qu'une petite partie, mais non la moins intéressante. Le C.A. dans ce secteur est passé en effet de 75 millions de DM en 1969 à plus de 1,5 milliard de DM en 1983. Aujourd'hui, ce film brun, présenté sous forme de bande, de disquette ou de cassette est si répandu qu'il passe presque inaperçu tant son utilisation est courante.

A présent, son utilisation est étendue a de nombreux secteurs du domaine électronique, médical, industrie, loisirs, musique, guidage des satellites, ordinateurs, information etc.

Utilisée à l'origine uniquement par les stations de radiodiffusion et par les professionnels de l'audio, la bande magnétique démontra très rapidement ses possibilités mais aussi ses limites. Avec une bande passante utile de 60 à 5 000 Hz, elle correspondait, lors de sa mise en service, au standard de qualité offert par les émetteurs petites ondes. L'année 1941 allait apporter un progrès décisif dans les possibilités d'utilisation de la bande magnétique : au cours d'essais techniques de la radiodiffusion du Reich, un hasard menait à la découverte de la prémagnétisation haute fréquence. Jusqu'alors, les enregistrement étaient effacés soit par un courant continu, soit par un aimant. On découvrait également du même coup les possibilités nouvelles apportées par la prémagnétisation

haute fréquence, ce qui permit d'effacer et d'enregistrer dans des conditions optimum. Cependant, la guerre empêcha la vulgarisation de ce nouveau procédé de stockage des informations.

Ce n'est qu'à partir de 1945 que l'on commença à parler aux U.S.A. et en Europe de cette « bande magnétique ». A partir de 1948, le marché du magnétophone, jusqu'ici réservé à un usage professionnel tel que celui qu'avait conçu AEG-Télefunken, prit une forme commerciale attrayante, grâce à la miniaturisation et aux progrès dans le domaine électronique. Dès lors, le magnétophone trouvait sa place dans le cadre d'une utilisation domestique : enregistrement et reproduction de la musique, diction, langues, etc. Les constructeurs s'efforçaient par ailleurs de rendre l'utilisation du magnétophone facilement accessible à tout public, ce qui n'était pas le cas des premiers appareils professionnels. La production en masse rendait ce nouveau marché accessible à tout foyer intéressé par l'enregistrement magnétique. Autrefois, la bande n'offrait que des possibilités limitées : un seul type de bande disponible, une seule épaisseur standard pour le support.

Aujourd'hui, les choses ont bien changé. On a désormais le choix entre les bandes à simple, double ou même triple durée, ceci dans des qualités variables dépendant de l'application recherchée. Du côté magnétophone, on a le choix entre l'enregistrement en pleine, demi ou quart de piste ainsi qu'entre différentes vitesses de défilement comprises entre 2,54 cm/sec. et 76 cm/sec. On

Les possibilités illimitées de la bande magnétique

peut ainsi atteindre des durées d'enregistrement de l'ordre de trois heures et plus par piste. L'invention fabuleuse de la formule « cassette », que l'on a également appliqué pour les films et pour le cinéma a permis au magnétophone d'obtenir un succès considérable et qui est encore loin d'atteindre son stade de saturation, mis à part l'exception que représente le Japon. « Stéréo », « High output », « Dolby », « Chrome », « Métal », sont des notions maintenant connues de tous les utilisateurs du magnétophone.

La cassette, présentée dans de nouveaux formats semble maintenant vouloir conquérir un nouveau domaine, celui de l'image et de la prise de vue, détenu jusqu'ici par les films Super 8 et 35 mm.

Cependant, le principe de la bande magnétique est toujours resté le même : il s'agit d'un support plastique sur lequel on dépose un enduit magnétique. La qualité a été améliorée grâce à de nouvelles formules, à de nouvelles méthodes de fabrication : amélioration des propriétés magnétiques des oxydes (appelés aussi pigments magnétiques), utilisation de films plus homogènes, nouvelles techniques de broyage des pigments magnétiques. Cette évolution de la qualité a permis en outre de nouvelles applications dans le domaine du stockage d'informations, d'images.

La bande magnétique est depuis longtemps la bande aux possibilités infinies, dans la recherche comme dans la technique, dans le domaine de la science comme dans le domaine professionnel. Le médecin l'utilise pour l'enregistrement puis pour l'analyse des pulsations cardiaques ou pour la reproduction instantanée de radiographies sur un écran. Pour les artistes et chanteurs, elle est le miroir de leur travail. Utilisée dans l'enseignement ou dans l'apprentissage des langues, elle permet une éducation plus aisée.

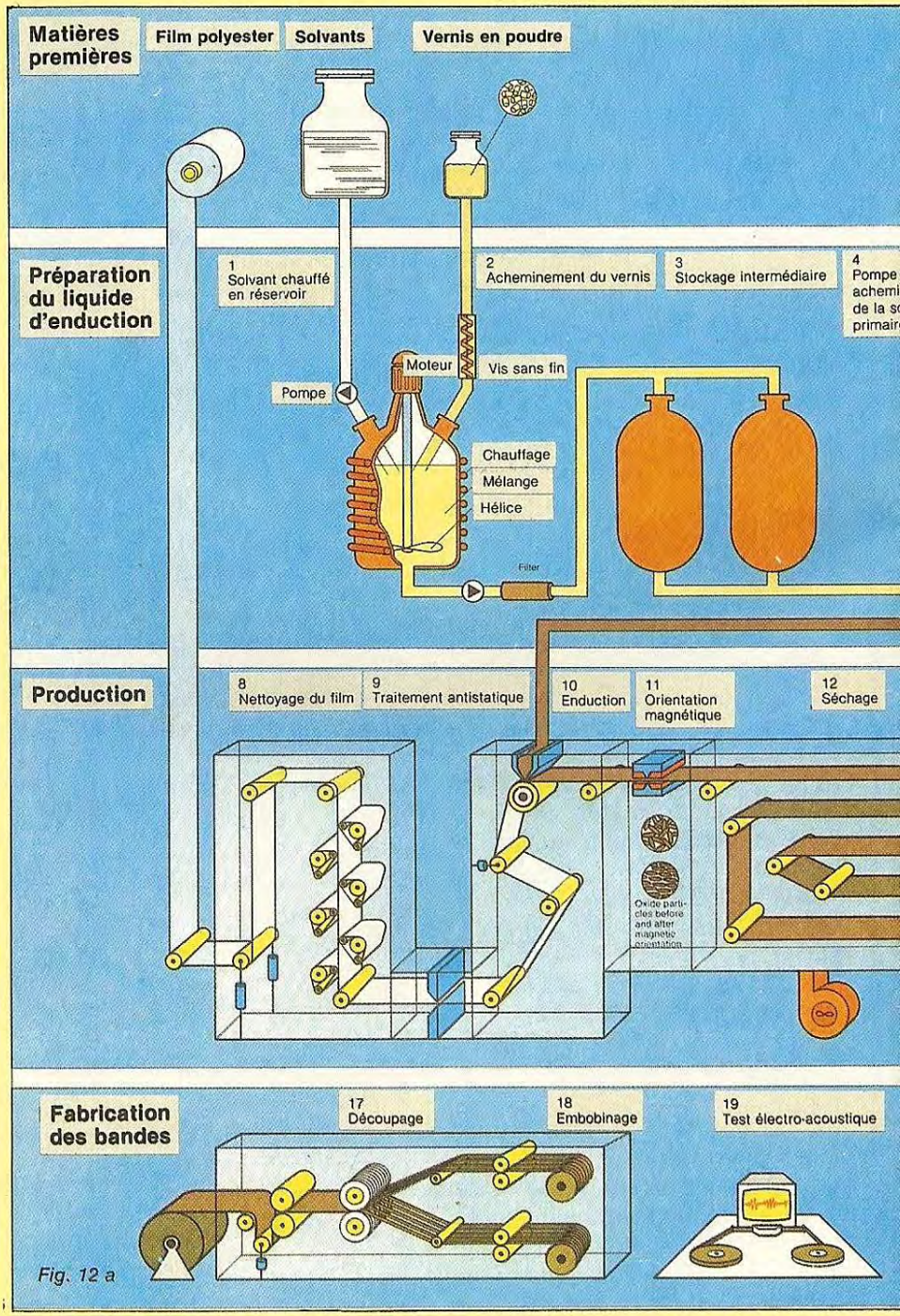
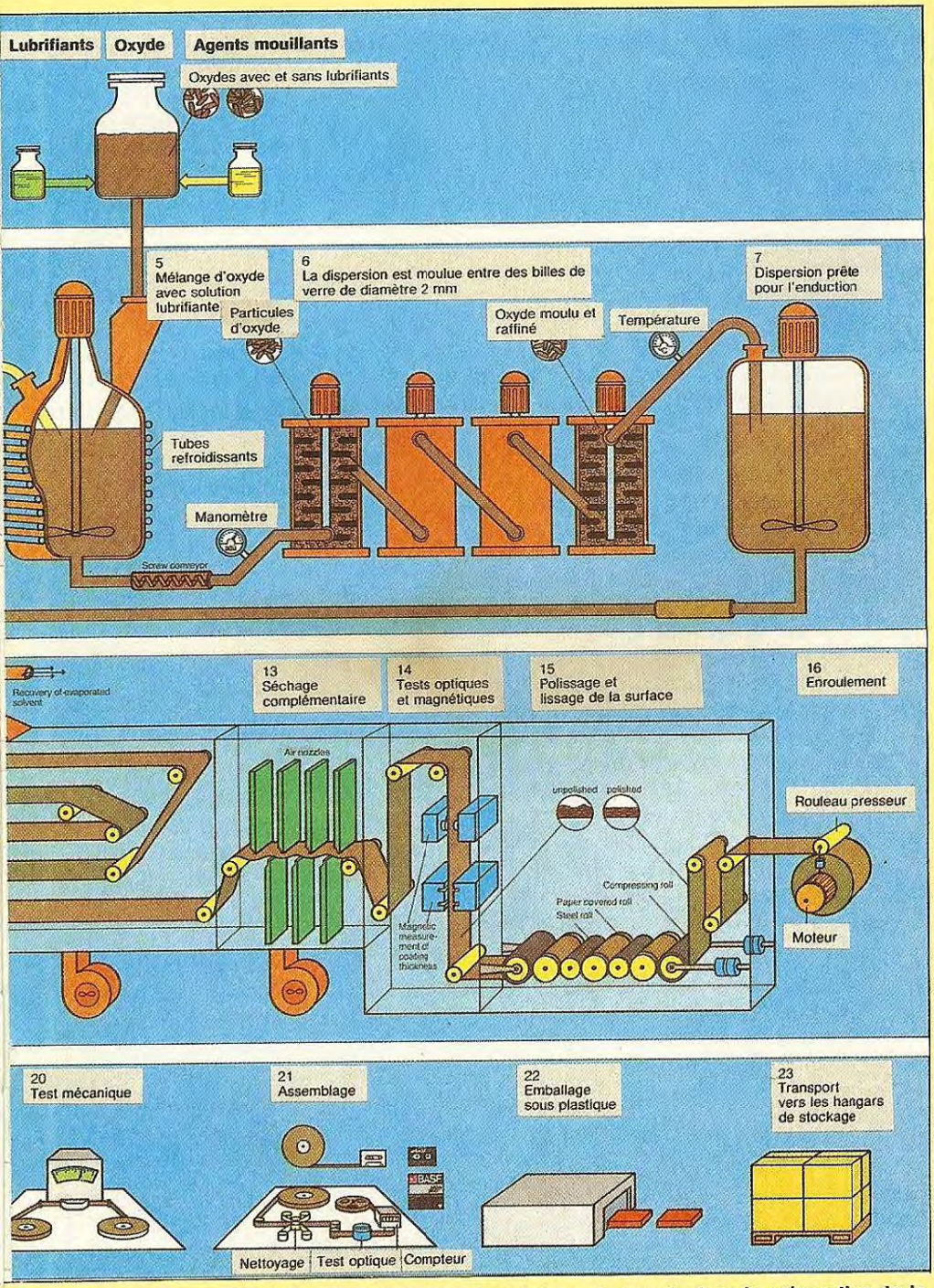


Fig. 12 a

Procédé de fabrication des bandes magnétiques, depuis les matières premières jusqu'au produ couche d'enduction et dans la qualité du conditionnement de celle-ci. (Doc. BASF).



Le savoir-faire réside surtout dans le détail, dans la précision du travail, dans la préparation de la

Pour chacun d'entre nous, elle est devenue un accessoire du quotidien, directement ou indirectement. Malgré les possibilités futures d'autres techniques de stockage des informations, la bande magnétique conservera, très longtemps encore, une place primordiale dans la vie de l'homme moderne.

Dans le domaine de la vidéo, par exemple, on prévoit une expansion du marché de 18 % en 1983 à 58,7 % en 1988, tandis que pour le Japon les 21 % pour l'année 83 auront toutes les chances de voisiner 84,4 % en 1988. N'oublions pas que certains nouveaux procédés d'enregistrement comme le numérique ont toujours besoin d'un stockage sur bande magnétique ou sur disquette. En vidéo, les besoins augmentent sans cesse : 88 millions de cassettes vidéo ont été fabriquées dans le monde en 1980. En 1982, ce chiffre est passé à 220 millions. D'ici à la fin 1984, les prévisions prévoient une demande de l'ordre de 430 millions de cassettes.

La fabrication des bandes pour applications audio, vidéo ou pour ordinateurs consiste à utiliser un support en matière plastique (polyester) sur lequel on a déposé un enduit magnétisable. Cet enduit est composé d'un pigment magnétique finement réparti et mélangé de façon homogène à un agent agglomérant, une sorte de liant. Le pigment magnétique est soit de l'oxyde de fer, soit du bioxyde de chrome. Voyons en les différentes phases de fabrication.

Les produits de base sont le support magnétique, les solvants, les vernis, les agents lubrifiants, les oxydes. Le plus gros travail réside dans le mélange homogène et prêt pour l'enduction des vernis, solvants, lubrifiants et particules magnétiques. Les particules d'oxyde magnétique présentent une structure cristalline dite « aciculaire », c'est-à-dire en forme de paillettes dont la longueur est comprise en 0,3 et 1 μm, selon le

La bande magnétique fête ses 50 ans d'application dans de nombreux domaines

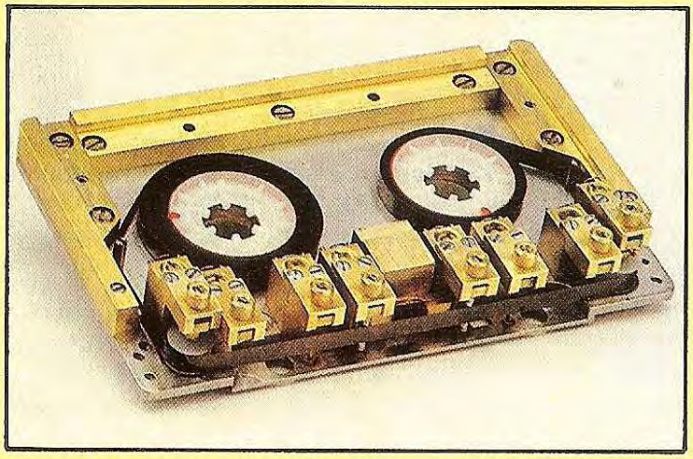
type d'oxyde, le diamètre de ces paillettes étant inférieur à 0,1 µm. Une sélection rigoureuse de la matière première est nécessaire en vue de l'obtention d'une qualité homogène et bien déterminée. Solvants et vernis d'une part, lubrifiants, oxydes, et agents mouillants d'autre part vont permettre d'aboutir, moyennant le passage à travers plusieurs appareils (malaxeurs, mélangeurs, pompes, filtres, décanteurs) à l'opération de préparation de la « dispersion », consistant à mélanger de façon très homogène l'oxyde au liant et d'en faire un liquide prêt à être enduit sur le film plastique. Cette dispersion homogène de l'oxyde dans le liant est obtenue à l'aide de systèmes broyeurs de principes variables : broyage par billes de petite taille (2 mm de diamètre), broyage par tubes, broyage par hélice. Cette opération demande un contrôle rigoureux du temps de broyage, des viscosités, de la température. C'est en maîtrisant parfaitement ces opérations qu'il sera possible d'obtenir une « dispersion » parfaitement homogène, une répartition uniforme de l'oxyde magnétique, chaque paillette d'oxyde étant isolée dans le liant.

L'opération d'enduction demande préalablement un traitement du film de polyester utilisé comme support. Ce film est un rouleau de largeur 625 mm dont l'épaisseur et la qualité sont prédéterminés en fonction de l'utilisation. Le film est nettoyé à l'aide de détergents et subit ensuite un séchage à l'air chaud puis un traitement antistatique. L'opération d'enduction se fait dans la zone dite « blanche » de l'usine, climatisée, en légère surpression de façon à éviter la pénétration des poussières. De plus, on ne peut y pénétrer que par l'intermédiaire de sas. Les machines d'enduction constituent la pièce maîtresse de la fabrication des bandes magnétiques. Chez BASF, ces machines sont d'ailleurs conçues et fabriquées par une section spéciale de l'usine. L'enduction doit s'effectuer avec une régularité parfaite et une précision de quelques millièmes de millimètre. Avant l'enduction, la dispersion magnétique est conservée dans des agitateurs et à l'abri de l'air (l'azote étant le gaz de protection). Selon les applications, la couche d'enduction est environ 6 à 7 fois plus épaisse avant le séchage.

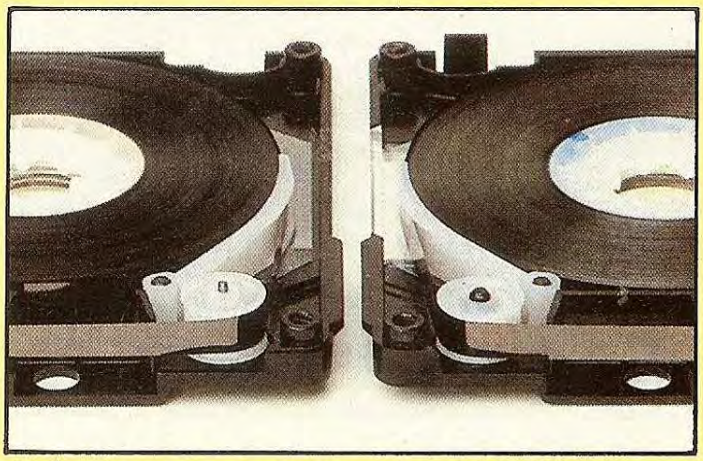
Cette opération d'enduction est effectuée dans un milieu totalement absent de poussières. L'opération d'enduction préalable est réalisée sur un rouleau sur lequel vient se positionner le film. Ce film passe à proximité d'une tête de coulée, l'ensemble étant réglé au micron près. L'épaisseur de la couche d'enduction est auto-contrôlée par ordinateur.

Pour les bandes audio et immédiatement après l'application de la couche magnétique, le film enduit passe alors devant un puissant aimant. Ce qui permet d'orienter convenablement chaque aiguille de pigment magnétique, ceci dans le sens de défilement. De cette manière, on obtient une orientation magnétique dite « préférentielle » qui améliore considérablement la qualité électro-acoustique de la bande.

Le séchage est effectué dans un tunnel, sur un long parcours, grâce à de nombreux rouleaux assurant un cheminement en méandres. L'évaporation des solvants produit un amincissement de la couche d'enduction et il est nécessaire que cette opération s'effectue lentement. Dès variations brutales de température pourraient défavoriser le pouvoir d'adhérence de l'enduit sur le support, ceci par effet d'écart de dilatation. Les vapeurs de solvants, chez BASF, ne sont pas rejetées au dehors de l'usine par l'intermédiaire de cheminées. Au contraire, elles sont entièrement absorbées par du charbon, récupérées puis de nouveau recyclées. Vers l'extérieur ne sont ainsi



Cassette de référence, aux tolérances proches du micron.



Poulies et axes de poulie, influençant la qualité du défilement.

rejetés que de l'air chaud et de la vapeur d'eau non polluée. Il résulte du traitement de ces déchets une consommation accrue de gaz. Celle-ci atteint en effet pour l'usine de Willstätt (située à 20 km de Strasbourg, en RFA) près de 36 000 m³ par jour.

A la fin de l'opération de séchage, le film passe à travers un poste spécial où, sous l'effet de la chaleur et de la pression on obtient une surface absolument lisse. Cette opération de passage à travers des rouleaux est parfois appelée « lissage » de la bande magnétique. Grâce à ce traitement, on peut assurer un contact optimal entre le côté magnétique de la bande et les têtes.

Avant d'être enroulée, la bande subit un premier test électroacoustique de qualité. On arrive ensuite à l'opération de découpage, effectuée à quelques centièmes de microns près. On remarquera que pour les vitesses de défilement comme pour les largeurs de bande les standards sont établis en pouces et non en millimètres.

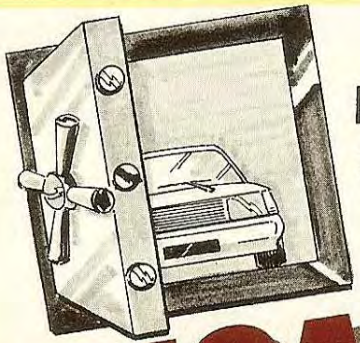
Les contrôles mécaniques et électroacoustiques suivent l'opération de découpage. Certaines d'entre elles sont effectuées automatiquement. D'autres sont faites selon la méthode du prélèvement lot par lot, rouleau par rouleau.

Chez BASF comme chez les autres fabricants de bandes magnétiques il existe des pertes, des chutes. Généralement, le recyclage à ce stade n'est pas effectué. Chez BASF, qui se refuse de proposer un second ou un troisième choix, ces déchets sont comprimés puis placés dans des containers de béton.

Le chargement des bandes s'effectue dans des ateliers spécialisés, dans lesquels le personnel travaille également dans la conditions « blanche » exempte de poussières. Chacun des employés est vêtu et coiffé spécialement dans ce même but. Ces précautions vont jusqu'à des emballages intermédiaires, la distance d'une chaîne de montage à l'autre n'étant parfois que d'une dizaine de mètres. Dans l'usine BASF une grande partie de ces opérations est effectuée automatiquement et à la chaîne. Les ordinateurs assistant chaque opération sont capables de gérer eux-mêmes une partie des petits problèmes quotidiens : rejet automatique de pièces défectueuses, attente, cadences.

Même après l'opération d'emballage, on prélève une bande ou un lot

(suite page 54)

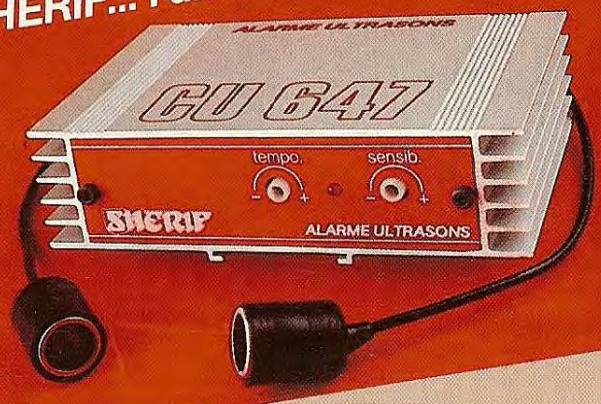


mettez la au coffre ou...

ENGAGEZ UN

ANTIVOLS SHERIF AUTOMOBILE

SHERIF... l'antivol incorruptible



FABRIQUÉ EN FRANCE

LES ANTIVOLS SHERIF
4 centrales d'alarme
pour protéger votre véhicule

LEURS ADJOINTS
Sirènes, transmetteurs, commande à distance, clavier et interrupteurs,

Documentation SHERIF BP.9 89290 VINCELLES E

SHERIF est un produit deltamics

PREAMPLI GUITARE AVEC FUZZ/TREMOLO

Un préamplificateur pour guitare électrique, contrairement à un appareil pour chaîne hifi, ne doit pas reproduire et amplifier un signal avec un taux de distorsion de 0,01 %. Au contraire, on a pris l'habitude de torturer celui-ci en le faisant traverser différents circuits électroniques tels que ceux que nous allons vous proposer, à savoir un Trémolo et un Fuzz. Les effets sonores ainsi obtenus sont spectaculaires et tous les groupes de rock, jazz ou autres, actuellement en usent et en abusent.

Le Préamplificateur Guitare que nous vous proposons comprend deux parties, le préamplificateur à proprement parler et les effets sonores. Le préamplificateur est muni d'un correcteur de tonalité graves/aigus séparés, d'une commande de volume et d'un sélecteur de gain à trois positions.
Une petite alimentation secteur sera proposée bien que ces modules puissent, vu leur faible consommation, être alimentés par deux piles de 4,5 volts couplées en série.

LE PREAMPLIFICATEUR

Comme l'indique la figure 1, il est réalisé à partir d'un circuit intégré faible bruit, le LM 387 AN. Celui-ci est un double ampli OP, le premier étage est monté en inverseur à gain présélectionné, − 10 dB/0 dB/ + 10 dB. Ce gain est déterminé par la mise en parallèle de R6 sur R1 ou de R5 sur R4. Le gain en tension d'un tel étage est défini par le rapport des résistances R4 et R1,

$$\text{soit } G = \frac{R4}{R1}$$

Lorsque le commutateur met en parallèle les résistances R6 et R1, la valeur ohmique de R1 passe de 620 kΩ à 200 kΩ, le signal est alors amplifié puisque le gain G est supérieur à 1 dans ce cas.
Nous obtenons une valeur de :

$$\frac{620}{200} \# 3$$

Quand c'est la résistance R5 qui se trouve mise en parallèle sur R4, la résistance de contre-réaction de 620 kΩ passe à son tour à 200 KΩ. On a alors un étage atténuateur puisque le gain est inférieur à 1.
Nous obtenons une valeur de :

$$\frac{200}{620} \# 0{,}3$$

Ce premier ampli OP permet de bénéficier d'une impédance d'entrée élevée, 600 kΩ ou 200 kΩ et une faible impédance de sortie nécessaire pour attaquer le correcteur de tonalité. La résistance R3 permet de polariser correctement ce premier étage en fonction de la tension d'alimentation qui est ici de + 9 volts.

Elle est déterminée par la relation :

$$R3\ (k\Omega) = \frac{620(R4)}{(\frac{9}{2{,}6} - 1)} \# 240\ k\Omega$$

La cellule R1-C1 limite la réponse en fréquence de l'amplificateur aux basses fréquences, la fréquence f_o étant déterminée par la relation :

$$f_o = \frac{1}{C1.R1.2\pi}$$

soit

$$\frac{1}{0{,}1.10^{-6} \cdot 620.10^{3} .6{,}28} \# 2{,}5\ Hz$$

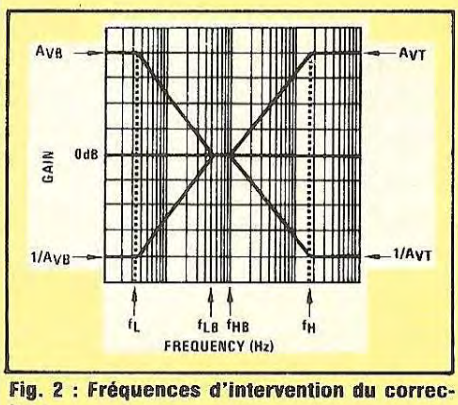


Fig. 2 : Fréquences d'intervention du correcteur.

TRES MOLLO LE FUZZ

Le réseau R2-C2 garantit la parfaite stabilité de cet étage, sans celui-ci il y aurait des risques d'oscillations, car le rapport de R4/R3 est inférieur à 10, ceci étant dû à la faible tension d'alimentation (+ 9 volts).

Le condensateur C2 limite la réponse aux hautes fréquences. Le condensateur C3 a pour rôle de découpler en alternatif l'entrée non inverseuse (+). La tension d'alimentation est découplée par un condensateur de 0,1 μF (C4). Le condensateur C6 sert de liaison entre ce premier étage et le correcteur de tonalité. Il transmet le signal alternatif tout en bloquant la tension continue présente sur la broche 5 du LM 387.

La figure 2 montre la relation qui existe entre les différentes fréquences d'interventions du correcteur de tonalité actif et le gain obtenu à ces fréquences.

Il y a donc quatre fréquences charnières f_L, f_{LB}, f_{HB} et f_H.

La fréquence f_L est déterminée comme suit :

$$f_L = \frac{1}{2\pi . P1 . C7} = \frac{1}{6{,}28.100.10^3.47.10^{-9}} \# 33 \text{ Hz}$$

La fréquence f_{LB} suit la relation :

$$f_{LB} = \frac{1}{2\pi . R7 . C7} = \frac{1}{6{,}28.11.10^3.47.10^{-9}} \# 300 \text{ Hz}$$

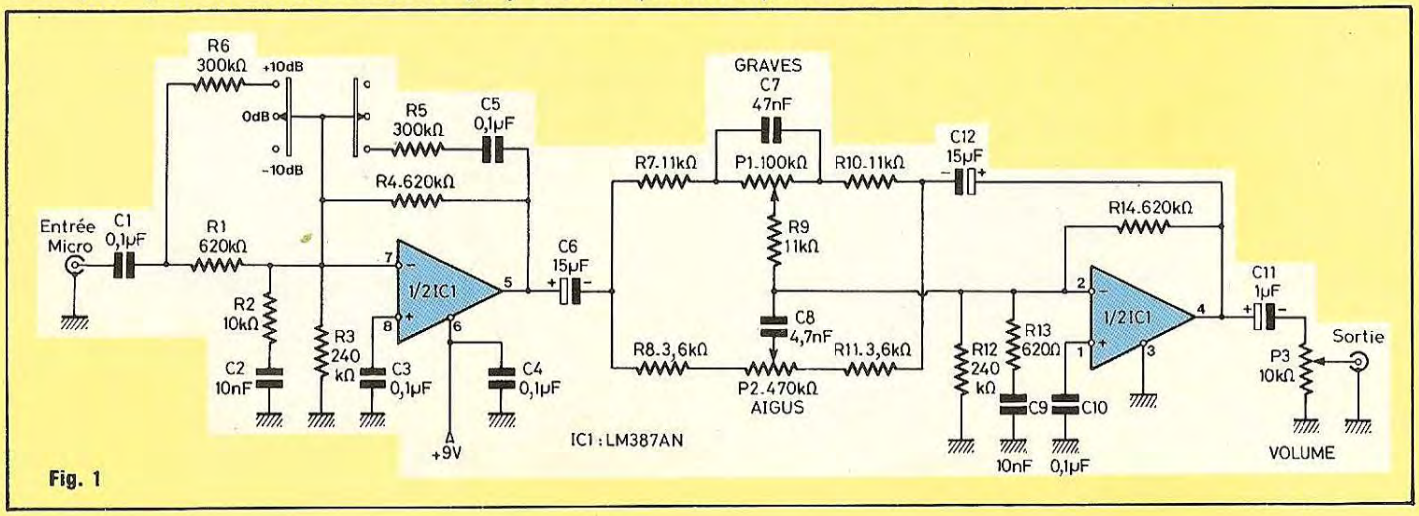


Fig. 1

TRES MOLLO LE FUZZ

La fréquence f_{HB} suit la relation :

$$f_{HB} = \frac{1}{2\pi(R7 + R8 + 2R9)C8} = \frac{1}{6{,}28.36{,}6.10^{3}.4{,}7.10^{-9}} \# 1\,000 \text{ Hz}$$

La fréquence f_H suit la relation :

$$f_H = \frac{1}{2\pi.R8.C8} = \frac{1}{6{,}28.3{,}6.10^{3}.4{,}7.10^{-9}} \# 10 \text{ kHz}$$

Le potentiomètre P2 doit avoir une valeur ohmique qui satisfasse la relation :

$$P2 \gg R7 + R8 + 2R9$$

soit $P2 \gg 36{,}6\ k\Omega$

donc pas de problème avec un 470 kΩ.

Le gain en tension A_V aux basses fréquences est déterminé par la relation :

$$A_{VB} = 1 + \frac{P1}{R7} = 10\ (+20\ dB)$$

Le gain en tension A_V aux hautes fréquences est déterminé par la relation :

$$A_{VH} = 1 + \frac{R7 + 2R9}{R8} = 10\ (+20\ dB)$$

Comme pour le premier étage, les résistances R12 et R14 polarisent l'ampli OP. Le réseau R13-C9 supprime tout risque d'oscillation et le condensateur C10 découple en alternatif l'entrée non inverseuse.

Le condensateur C11 transmet la modulation au potentiomètre de volume P3 et bloque la tension continue présente à la broche 4 du LM 387.

En fonction de la figure 2 et des calculs que nous venons d'effectuer, nous en déduisons que ce correcteur de tonalité va permettre d'obtenir une variation d'amplitude du signal de sortie aux bornes de P3 de ± 20 dB à 33 Hz et à 10 kHz. Le gain sera unitaire entre 300 Hz et 1 kHz.

LE TREMOLO

L'effet trémolo est une modulation en amplitude d'un signal, effectuée par un oscillateur qui travaille à basse fréquence.

Le schéma de principe d'un trémolo vous est proposé à la figure 3. Il utilise un circuit intégré LM 324. Le LM 324 contient dans un boîtier Dual in Lin 14 broches quatre amplis OP, deux seulement seront utilisés dans ce « préamplificateur guitare », les entrées (+) et (−) des deux autres seront mises à la masse.

Un oscillateur à déphasage est réalisé autour d'un ampli OP, il est composé des éléments C1-C2-C3, R1-R2 et P1. Le potentiomètre P1 permet de modifier la fréquence du signal de cet oscillateur de 5 Hz à 10 Hz. On obtient ainsi une variation de la vitesse de trémolo. Une fraction de ce signal est prélevée sur le curseur du potentiomètre P2, c'est lui qui

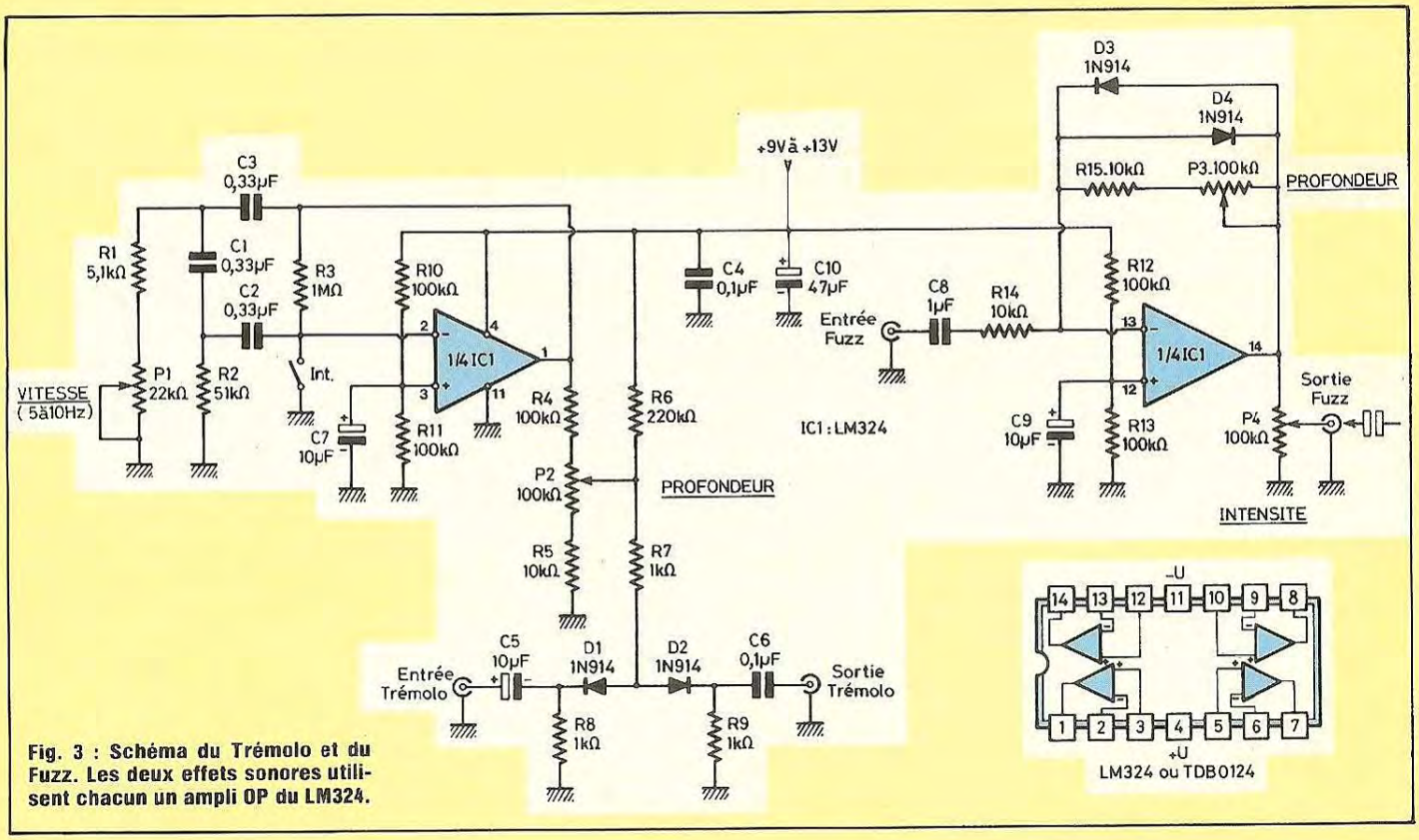


Fig. 3 : Schéma du Trémolo et du Fuzz. Les deux effets sonores utilisent chacun un ampli OP du LM324.

dose la « profondeur » du trémolo. Ce signal va moduler la résistance « à l'état passant » de deux diodes 1N 914 qui travaillent comme atténuateur contrôlé en tension.
Des précautions doivent être prises pour que le niveau du signal d'entrée reste inférieur à 0,6 volt crête/crête, sinon une saturation indésirable se produira.
Etant alimentée par une tension unique de +9 volts, l'entrée non inverseuse de l'ampli OP est polarisée par le pont de résistances R10-R11 et découplée par le condensateur C7.
Un interrupteur permet de mettre l'entrée inverseuse, broche 2 du LM 324, à la masse. L'oscillateur cesse alors de fonctionner et l'effet trémolo disparaît.

LE FUZZ

Le fuzz est un effet instrumental bien connu, il permet d'obtenir des sons similaires à ceux d'une clarinette.
C'est un montage simple comme le montre la figure 3. On utilise pour cela un ampli OP du LM 324.
Deux diodes 1N 914 sont placées dans la contre-réaction, elles limitent l'amplitude du signal de sortie à ± 0,7 volt par saturation de celui-ci.
Le signal ainsi obtenu contient une prédominance d'harmoniques impairs. Le niveau pour lequel la saturation intervient est contrôlé par le potentiomètre P3, ce qui est logique puisque l'on modifie la résistance de contre-réaction, donc le gain. Le niveau de sortie est, lui, déterminé par P4.
Comme précédemment, l'entrée non inverseuse est polarisée par le pont de résistances R12-R13 avec découplage par C9.
Le signal à « torturer » est appliqué à l'entrée inverseuse par le réseau C8-R14. C'est ce réseau qui limite également la réponse aux basses fréquences de cet ampli OP. En appliquant la relation

$$f_o = \frac{1}{2\pi.C8.R14},$$

on obtient une fréquence f_o # 16 Hz.
Une tension continue étant présente sur la broche 14 du LM 324, il est indispensable d'intercaler un condensateur de liaison entre le curseur de P4 et l'étage suivant qui peut être un amplificateur de puissance.

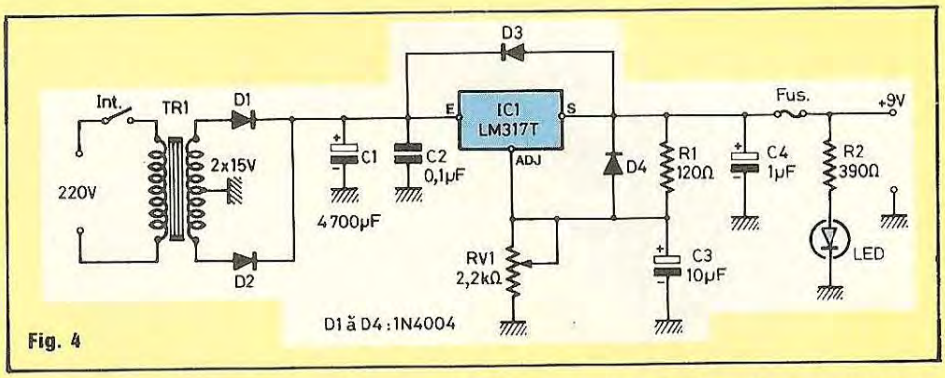


Fig. 4

L'ALIMENTATION

Elle peut varier de +9 volts à +13 volts. La faible consommation des modules permet l'utilisation de piles. Nous publions cependant à la figure 4 le schéma d'une alimentation secteur car le lecteur pourra désirer étendre les possibilités de ce préamplificateur guitare en lui adjoignant par exemple, une « réverbération » ou un « phase shifter ».
Cette alimentation est classique : un redressement, un filtrage et une régulation par un LM 317. Un petit réglage pour obtenir en sortie du +9 volts et c'est prêt.

à découper suivant le pointillé.
Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).
DECOCK électronique
Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE
Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
NOM ..... Prénom .....
Rue .....
Ville ..... Code Postal .....
Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F* + 10 F de port).
* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

TRES MOLLO LE FUZZ

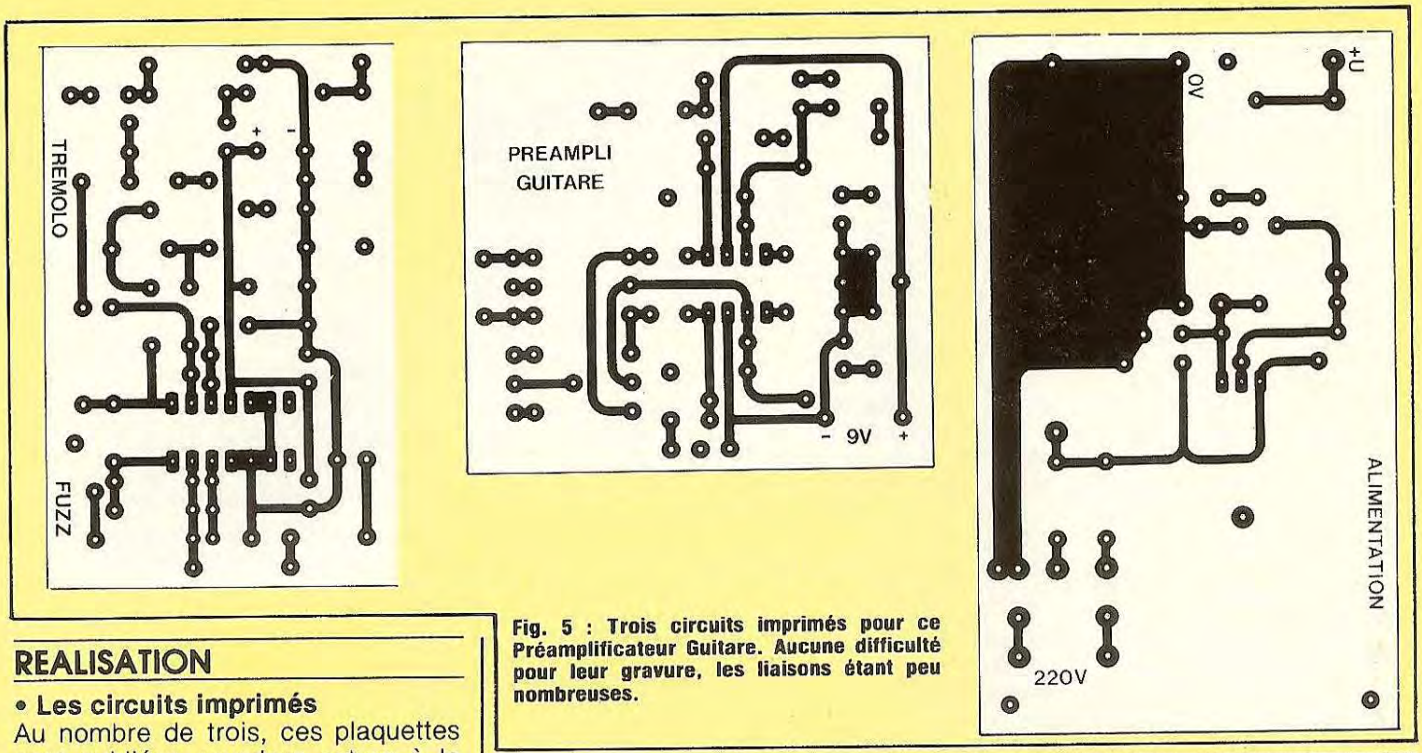


Fig. 5 : Trois circuits imprimés pour ce Préamplificateur Guitare. Aucune difficulté pour leur gravure, les liaisons étant peu nombreuses.

REALISATION

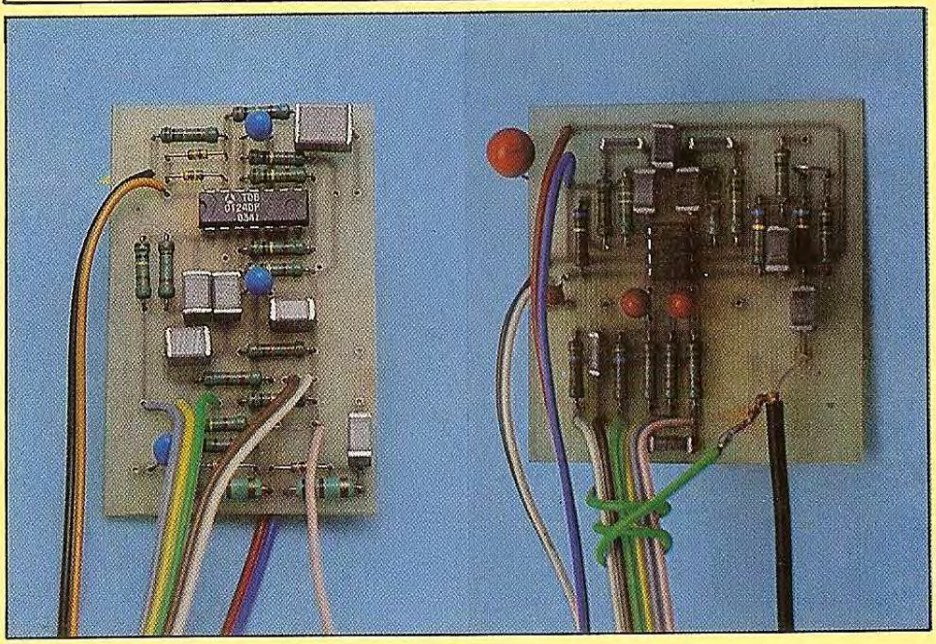
• Les circuits imprimés

Au nombre de trois, ces plaquettes sont publiées grandeur nature à la figure 5. Aucune difficulté particulière n'est à signaler pour leur reproduction quel que soit le procédé utilisé, les liaisons étant peu nombreuses. Les pistes ont une largeur de 1,27 mm et la plupart des pastilles un diamètre de 2,54 mm. Rappelons aux lecteurs qu'ils retrouveront ces implantations imprimées à l'envers à la fin de la revue et qu'ils pourront ainsi graver directement leurs circuits imprimés en pulvérisant une pellicule de Diaphane-KF, ce produit rendant le papier transparent.

Les circuits gravés et découpés, toutes les pastilles sont forées à un diamètre de 0,8 mm. Avant de commencer le câblage des composants, bien désoxyder les surfaces cuivrées afin de faciliter l'adhésion de la soudure. Il vaut mieux éviter de surchauffer les circuits intégrés.

• Les modules

Les plans de câblage sont donnés à la figure 6, les composants étant repérés par leur symbole électrique, il suffit de se reporter à la nomenclature pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux.



On commence le câblage des plaquettes par les résistances, ensuite on met en place les condensateurs et on termine par les semiconducteurs. Bien veiller à l'orientation des composants polarisés : diodes, condensateurs au tantale et, bien entendu, circuits intégrés.

Les modules câblés et vérifiés, on dissoud la résine de la soudure et on pulvérise une couche de vernis afin que le cuivre ne puisse se réoxyder.

KIT - 15T

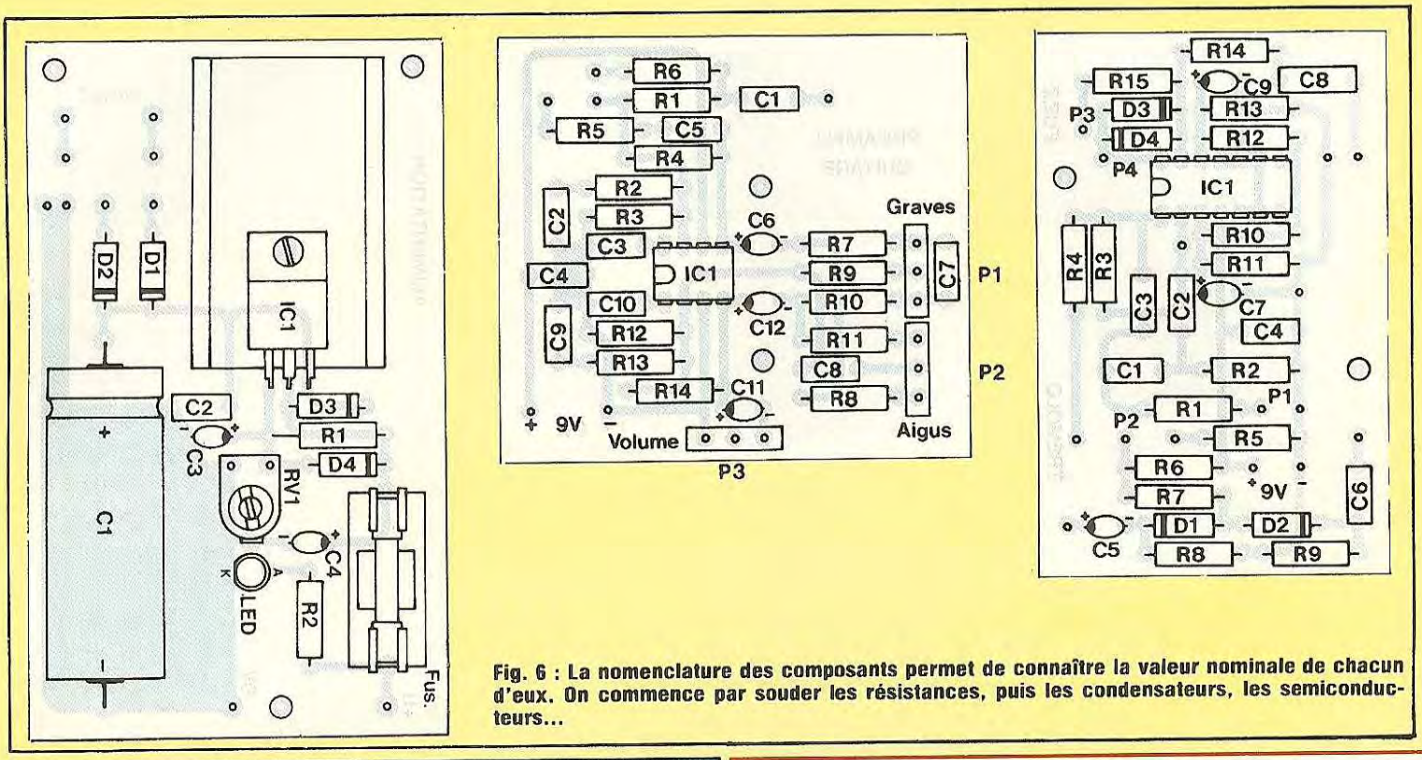
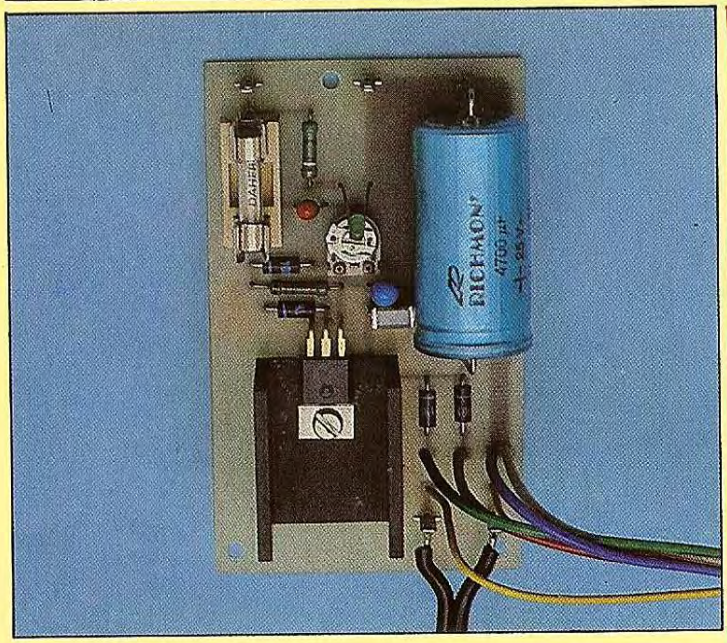


Fig. 6 : La nomenclature des composants permet de connaître la valeur nominale de chacun d'eux. On commence par souder les résistances, puis les condensateurs, les semiconducteurs...



• Le coffret

Nous avons utilisé un modèle ESM, série ER portant la référence ER 48/04. L'importante surface de la face avant permet d'y loger tous les potentiomètres, commutateurs, diode, jack...

CONFORMISME ! on ne connaît pas.

GRAND FORMAT 21 × 29,7 cm

Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

à découper suivant le pointillé.

DECOCK électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
NOM . . . . . *Prénom* . . . . . .
Rue . . . . . .
Ville . . . . . *Code Postal* . . . . . .
Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F + 10 F de port).*
** 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.*

TRES MOLLO LE FUZZ

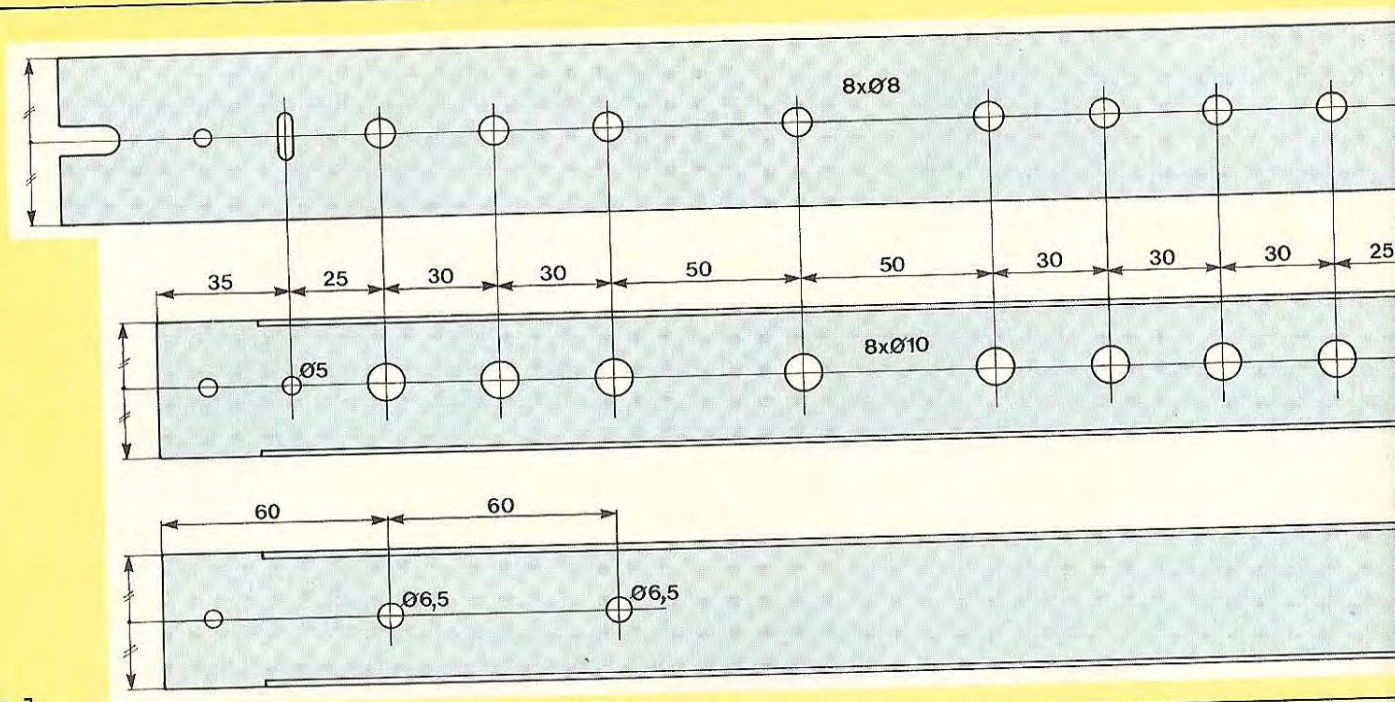


Fig. 7

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

PREAMPLIFICATEUR/ CORRECTEUR

• Résistances à couche ± 5 % 1/4 W

R1 - 620 kΩ
R2 - 10 kΩ
R3 - 240 kΩ
R4 - 620 kΩ
R5 - 300 kΩ
R6 - 300 kΩ
R7 - 11 kΩ
R8 - 3,6 kΩ
R9 - 11 kΩ
R10 - 11 kΩ
R11 - 3,6 kΩ
R12 - 240 kΩ
R13 - 620 Ω
R14 - 620 kΩ

• Condensateurs non polarisés

C1 - 0,1 µF
C2 - 10 nF
C3 - 0,1 µF
C4 - 0,1 µF
C5 - 0,1 µF
C7 - 47 nF
C8 - 4,7 nF
C9 - 10 nF
C10 - 0,1 µF

• Condensateurs « tantale goutte »

C6 - 15 µF (ou 22 µF/16 V)
C11 - 1 µF/35 V
C12 - 15 µF (ou 22 µF/16 V)

• Potentiomètres

P1 - 100 kΩ lin.
P2 - 470 kΩ lin.
P3 - 10 kΩ log.

• Semiconducteurs

IC1 - LM 387 AN

• Divers

Commutateur 3 positions

TREMOLO/FUZZ

• Résistances à couche ± 5 % 1/4 W

R1 - 5,1 kΩ
R2 - 51 kΩ
R3 - 1 MΩ
R4 - 100 kΩ
R5 - 10 kΩ
R6 - 220 kΩ
R7 - 1 kΩ
R8 - 1 kΩ
R9 - 1 kΩ
R10 - 100 kΩ
R11 - 100 kΩ
R12 - 100 kΩ
R13 - 100 kΩ
R14 - 10 kΩ
R15 - 10 kΩ

• Condensateurs non polarisés

C1 - 0,33 µF
C2 - 0,33 µF
C3 - 0,33 µF
C4 - 0,1 µF
C6 - 0,1 µF
C8 - 1 µF

• Condensateurs « tantale goutte »

C5 - 10 µF/16 V
C7 - 10 µF/16 V
C9 - 10 µF/16 V
C10 - 47 µF/16 V

• Potentiomètres

P1 - 22 kΩ lin.
P2 - 100 kΩ lin.
P3 - 100 kΩ lin.
P4 - 100 kΩ lin.

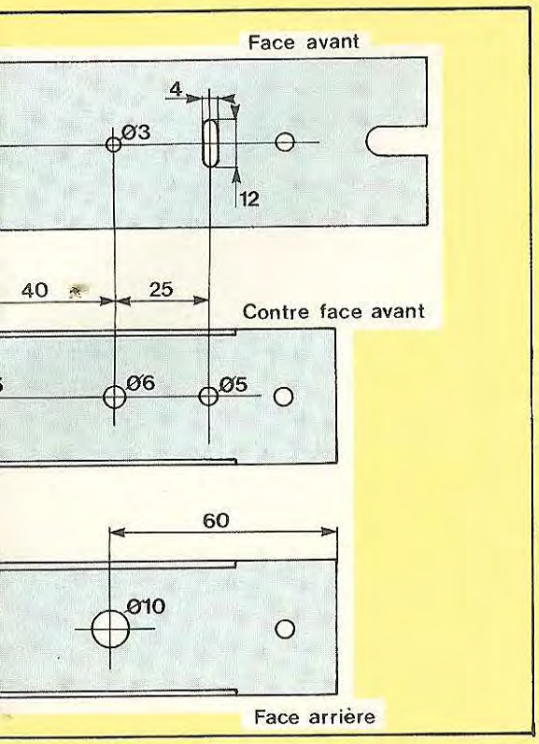
• Semiconducteurs

IC1 - LM 324 ou TDB 0124
D1 à D4 - 1N914 ou 1N4148

• Divers

Interrupteur

KIT - 15 T



La figure 7 donne les indications nécessaires pour effectuer les perçages dans les faces avant et arrière. Pour la face avant, il faut percer en même temps la plaque en aluminium et la contre-plaque en fer. Il suffit tout simplement pour cela de les visser ensemble, cependant attention les diamètres des trous de perçages ne sont pas toujours les mêmes, notamment au niveau de l'interrupteur où l'on a la découpe d'une fenêtre dans la plaque en aluminium et un trou dans la plaque en fer.

Nous ne donnons pas d'indication pour la fixation des modules au fond du coffret, il y a beaucoup de place. Il est cependant préférable de les fixer le plus près possible des potentiomètres.

• Interconnexions des modules

Un plan de câblage détaillé est représenté à la figure 8. Les interconnexions modules/potentiomètres se font avec du fil de câblage en nappe, les différentes couleurs supprimant les risques d'erreurs. Entrées et sorties du signal se font avec des fils blindés.

• ESSAIS DES MODULES

Le Préamplificateur/Correcteur

Injecter un signal de 100 mV à une fréquence de 650 Hz et positionner le commutateur sur 0 dB. Vérifier que l'on a bien aux bornes du potentiomètre P3 (volume) ce même signal. En position +10 dB, l'amplitude de celui-ci doit tripler et en position −10 dB être divisée par trois.

Injecter un signal à 30 Hz et vérifier l'efficacité du potentiomètre de « graves » P1. Nous avons relevé sur la maquette un niveau max. en sortie avant écrêtage de 5 V pour un niveau d'entrée de 1 V.

Même opération à une fréquence de 10 kHz avec le potentiomètre d'« aigus » P2. Le niveau de sortie est de 5,8 V pour un signal d'entrée de 1 V.

Si on constate une instabilité du

(suite page 52)

ALIMENTATION

• Résistances à couche ± 5 % 1/2 W

R1 - 120 Ω
R2 - 4,7 kΩ

• Ajustable VA05H

RV1 - 2,2 kΩ

• Condensateurs

C1 - 4 700 µF/25 V (ou 2 200 µF)
C2 - 0,1 µF
C3 - 10 µF/16 V
C4 - 1 µF/35 V

• Semiconducteurs

IC1 - LM317T
D1 à D4 - 1N4004
Led - diode LED 0 3 mm verte

• Divers

Transformateur torique 2 × 15 V/ 30 VA
Interrupteur
Porte-fusible avec fusible 100 mA
Dissipateur pour LM 317T

DIVERS

Coffret ESM réf. : ER 48/04
2 prises Cinch châssis
Passe-fil 0 10 mm
Cordon secteur
Commutateur 4 circuits/ 3 positions
8 boutons

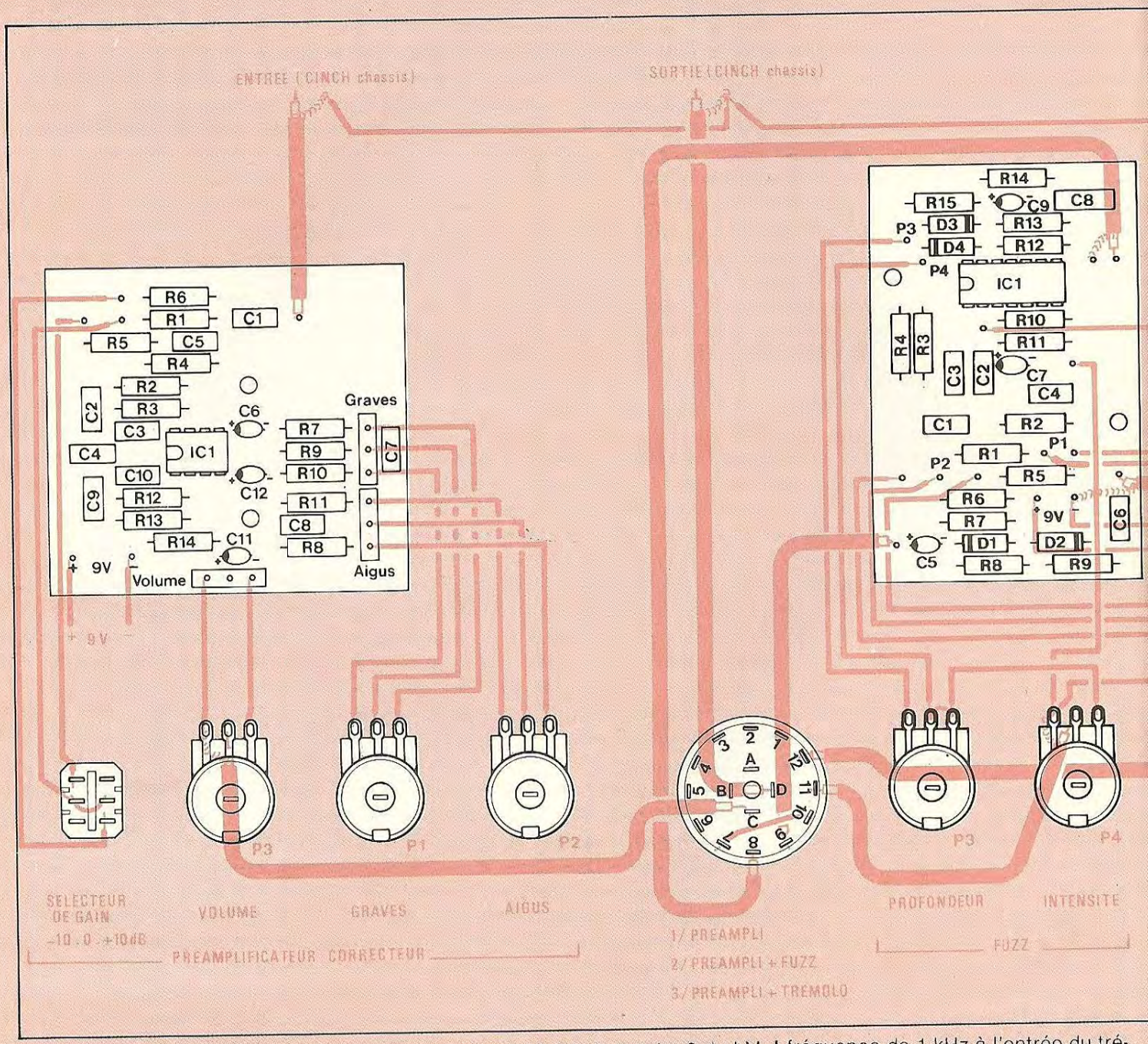
Plus de 10.000 articles !!!
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).

DECOCK électronique

Ce coupon est à renvoyer à :
4, RUE COLBERT
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :
NOM . . . . . *Prénom* . . . . .
Rue . . . . .
Ville . . . . . *Code Postal* . . . . .
Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F + 10 F de port).*
** 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.*

TRES MOLLO LE FUZZ



préamplificateur, découpler l'alimentation avec un condensateur tantale goutte de 47 μF/16 V.

Le Trémolo

Dessouder le fil sur le curseur de P2 et vérifier que sur celui-ci on a bien un signal plus ou moins sinusoïdal, c'est que l'oscillateur fonctionne correctement. Mettre la broche 2 du LM 324 à la masse, le signal doit disparaître.

Avec le potentiomètre P1, modifier la fréquence du signal, la variation doit être de l'ordre de 5 Hz à 10 Hz.

Ressouder le fil au curseur de P2 et injecter un signal de 100 mV à une fréquence de 1 kHz à l'entrée du trémolo. Regarder ce qui se passe en sortie, le signal doit avoir la « trembloteé » et ce d'autant plus que l'on augmente la vitesse avec le potentiomètre P1.

Le potentiomètre P2 doit agir sur la profondeur du trémolo, ce que l'on aperçoit très bien à l'oscilloscope.

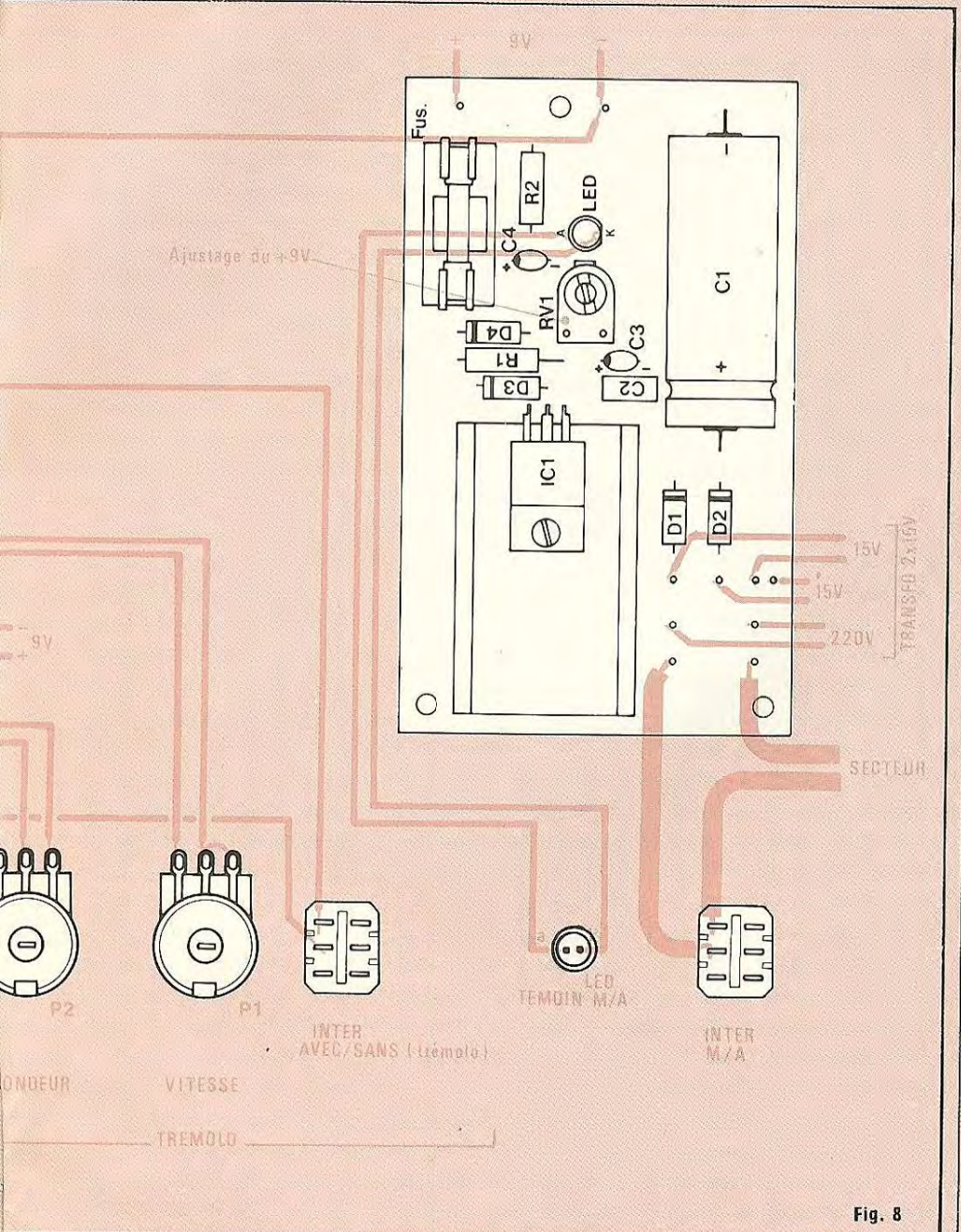
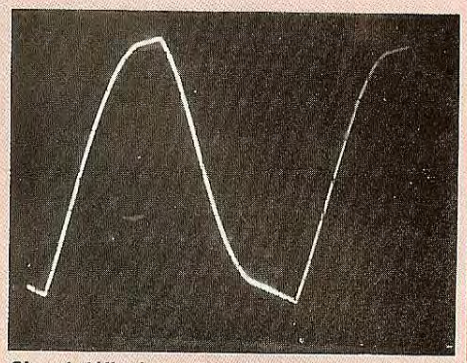
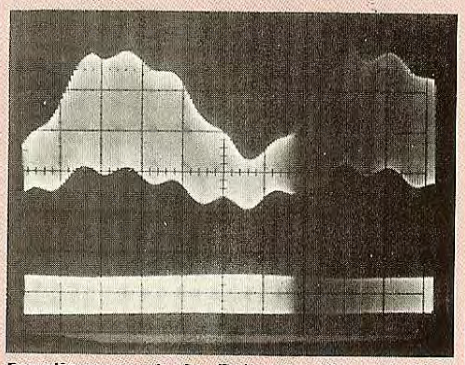


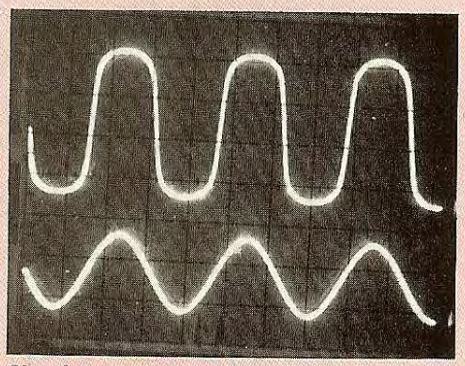
Fig. 8



Signal délivré par l'oscillateur. Il peut varier de 5 Hz à 10 Hz environ.



Fonctionnement du Trémolo. On voit bien l'enveloppe et le signal à l'intérieur.



Signal produit par le Fuzz. La sinusoïde est écrêtée et les sommets sont arrondis.

Le Fuzz

Injecter un signal de 100 mV toujours à une fréquence de 1 kHz à l'entrée du Fuzz. Avec le potentiomètre de profondeur P3, déformer le signal sinusoïdal par écrêtage. On obtient ainsi un signal carré aux sommets arrondis.

Le potentiomètre P4 permet de doser l'amplitude du signal.

NOTA

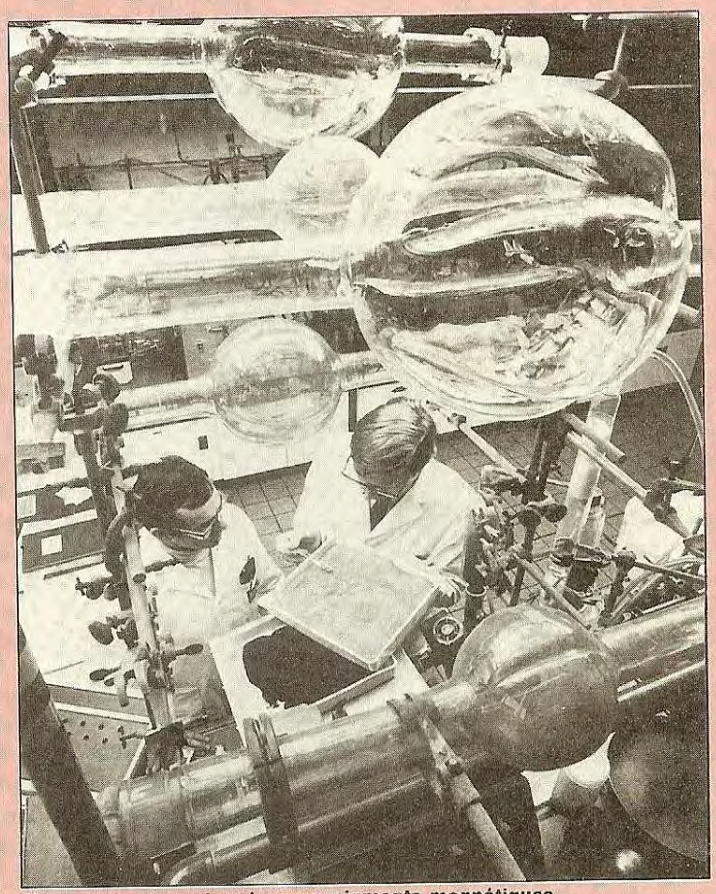
Le Préamplificateur que nous venons de vous proposer permet déjà à un guitariste de jouer ses morceaux favoris avec des effets sonores intéressants. Nous vous l'avons dit, d'autres effets peuvent être ajoutés, le coffret ESM est grand et peut recevoir d'autres modules tels qu'une réverbération ou un phasing, modules que nous vous proposerons certainement dans de prochains numéros, en attendant bonne réalisation de ce Préamplificateur de base et bonne musique.

Bernard Duval

Même principe de base, mais des améliorations considérables dans le savoir faire

(suite de la page 39)

Des machines de précision découpent la feuille en bandes magnétiques de différentes largeurs, au centième de millimètre près.



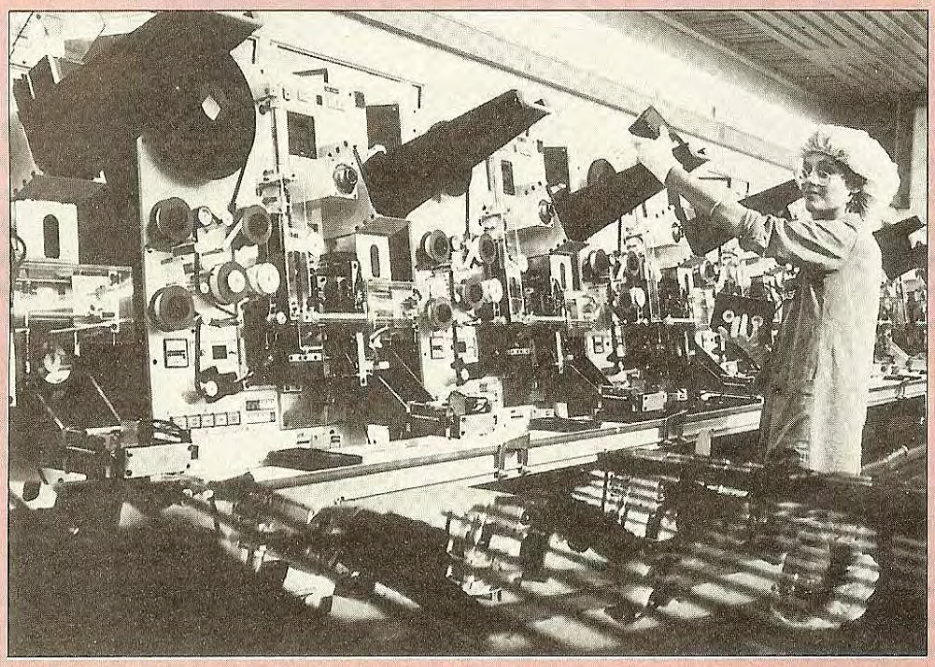
Laboratoire de recherche pour pigments magnétiques.

donné, suivant une sélection statistique des bandes individuelles, afin d'effectuer une dernière vérification avant l'expédition.

Dans les nouvelles usines d'Ettenheim, un nouveau système de travail a été testé puis installé. Son succès a depuis fait l'objet de nombreuses réactions très favorables. Ce système améliore les conditions de travail de chacun. Il permet une meilleure rentabilité des machines dont le prix est très élevé. Dans cette usine réservée à la fabrication par injection de boîtiers de cassettes vidéo, un travail à la chaîne pendant 4 à 5 heures au lieu de 8 permet une meilleure concentration des employés. En créant trois équipes au lieu de deux, il devient possible de faire fonctionner les machines 24 heures sur 24, ce qui est très important pour les machines à injection pour lesquelles les opérations de préchauffage et de réglage initial sont longues. Trois équipes et une durée de travail moyenne de 31 heures par semaine permettent ainsi une augmentation du personnel de 50 %, une amélioration de la production proche de 20 %. Les employés obtiennent ainsi un salaire proche de la normale, d'ailleurs compensé par une prime de rentabilité. Cette formule intéressante sera appliquée en 1985 dans d'autres nouveaux locaux, ce qui aura pour effet de diminuer le taux de chomage dans la région.

Les bandes magnétiques subissent une normalisation règlementée par divers organismes nationaux ou internationaux tels que IEC, DIN, NAB ou EIA. Pour la cassette, le standard a été introduit en 1963 sous la norme DIN 45516, puis sous les normes électroacoustiques 45513-6-7 et DIN 45500-9.

La IEC (International Electrotechnical Commission), reconnue sur le plan international comme institution de standardisation des techniques électro-acoustiques et visuelles fut fondée en 1904. La norme actuelle au standard IEC 94 définit avec précision les propriétés des bandes selon des normes telles que IEC 1 (bande oxyde de fer), IEC 2 (bande au dioxyde de chrome et équivalents), IEC 3 (bande à double couche oxyde de fer/dioxyde de chrome) et IEC 4 (pigments métalliques, bande métal). Pour ce qui concerne les bandes « métal », on utilise des pigments



Les cassettes vidéo sont garnies entièrement automatiquement de bande vidéo de la longueur requise.

métalliques à moment magnétique élevé. Les couches minces sont appliquées directement sans liant grâce à la technique du vide. Le principe de fabrication est donc complètement différent de celui des bandes normales. Il se rapproche de ce fait beaucoup plus de la fabrication de films métallisés sous vide, utilisé par exemple pour la fabrication de certains condensateurs. Ce procédé permet d'obtenir une surface très lisse, donc un contact très étroit entre la bande, les têtes et les particules entassées étroitement sans liant ce qui permet à ces bandes d'être utilisées pour des enregistrements à faible longueur d'onde. Ce type de bande, encore onéreux car plus difficile à réaliser de façon industrielle fait des progrès incessants. Il est certain qu'il trouvera une place idéale dans des applications vidéo, telles que le 8 mm dont il est question actuellement.

Jean Hiraga

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS FREQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire :

... n° 2 ☐ ... n° 3 ☐ ... n° 4 ☐ ... n° 5 ☐
... n° 6 ☐ ... n° 7 ☐ ... n° 8 ☐ ... n° 9 ☐
.. n° 10 ☐ .. n° 11 ☐ .. n° 12 ☐ .. n° 13 ☐
.. n° 14 ☐

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de ..... F par CCP ☐
par chèque bancaire ☐
par mandat ☐
frais de port compris (2 F par numéro commandé)

Mon nom : .....
Mon adresse : .....
.....
.....

CAPTEUR TÉLÉPHONIQUE CTV-S

BON DE COMMANDE

Nom .....
Adresse .....
Ville ..... Code Postal .....
Commande de CTV-S à **40 F** TTC unitaire .....
Frais d'envoi ..... 12 F
TOTAL .....
Règlement ci-joint par CCP ☐ chèque bancaire ☐

SURPLUS 74 33, RUE DE LA RÉPUBLIQUE
TÉL. : (50) 37-54-31 74100 VILLE-LA-GRAND

INDICATEUR DE POSITION

Initialement conçu pour indiquer la direction donnée à une antenne, cet appareil s'est révélé capable d'assumer d'autres fonctions. Il peut être utilisé chaque fois qu'il est nécessaire de mesurer ou de connaître un déplacement angulaire, ce qui ouvre le champ de ses applications.

Son synoptique de fonctionnement est indiqué à la figure 1. Il se compose de : • une alimentation qui, à partir du secteur EDF, fournit les tensions nécessaires aux divers circuits ; • un circuit de mesures utilisant, comme pièce principale, un potentiomètre multi-tours qui transforme un déplacement mécanique en variation de potentiel ; • un circuit affichage digital partant d'un point O, chaque position est affichée en °. Les positions, sens aiguilles d'une montre, peuvent être affichées jusqu'à 999°, soit 2 tours + 279° (1 tour = 360°). En sens inverse, les positions sont affichées jusqu'à - 99° ; • un indicateur d'orientation. Equipé de 16 leds, il matérialise les points cardinaux sur une rose des vents. La led allumée (ou les leds) indique vers quelle direction est dirigée l'antenne ou toute autre pièce agissant sur le potentiomètre ; • un indicateur de dépassement. L'indicateur d'orientation ne peut mesurer qu'un tour, moins la séparation entre les leds extrêmes de 22,5°. Hors mesure, la led maxi ou mini reste allumée. Le clignotement d'une autre led, à droite ou à gauche, indique vers quel sens la plage de mesures est dépassée ; l'affichage sur la rose des vents est erroné.

Comme chacun peut le voir c'est très simple ! Enfin presque simple !...

ETUDE DU SCHEMA

Pour ne pas trop « embrouiller » le lecteur (et surtout permettre à l'auteur de s'y retrouver), nous allons étudier cette réalisation, fonction par fonction.

ALIMENTATION ET CIRCUIT MESURES

(fig. 2)

Pour son alimentation, notre montage fait appel à deux tensions différentes, fournies par un seul transformateur.

— Une tension régulée de 5 V alimente le circuit affichage digital.

— Une tension régulée de 12 V alimente les circuits mesures, points cardinaux, dépassement.

Le secondaire du transformateur est donc équipé de deux enroulements : un de 15 V et un de 6 V, ou mieux, de 9 V. Après redressement par pont de diodes et filtrage par C1, la tension

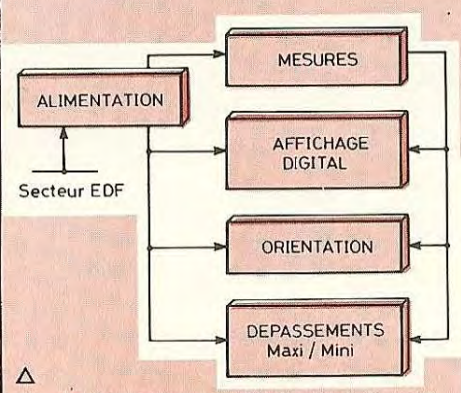


Fig. 1 : Synoptique de l'indicateur de position.

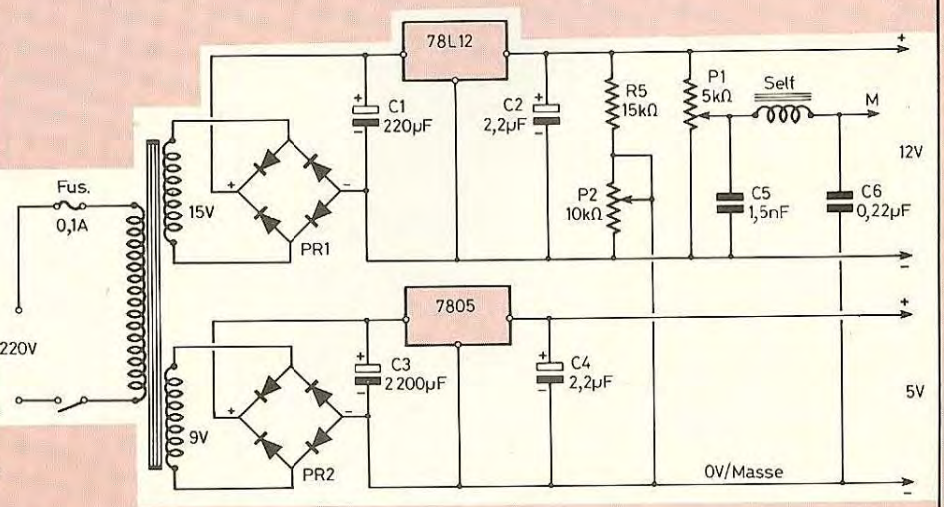
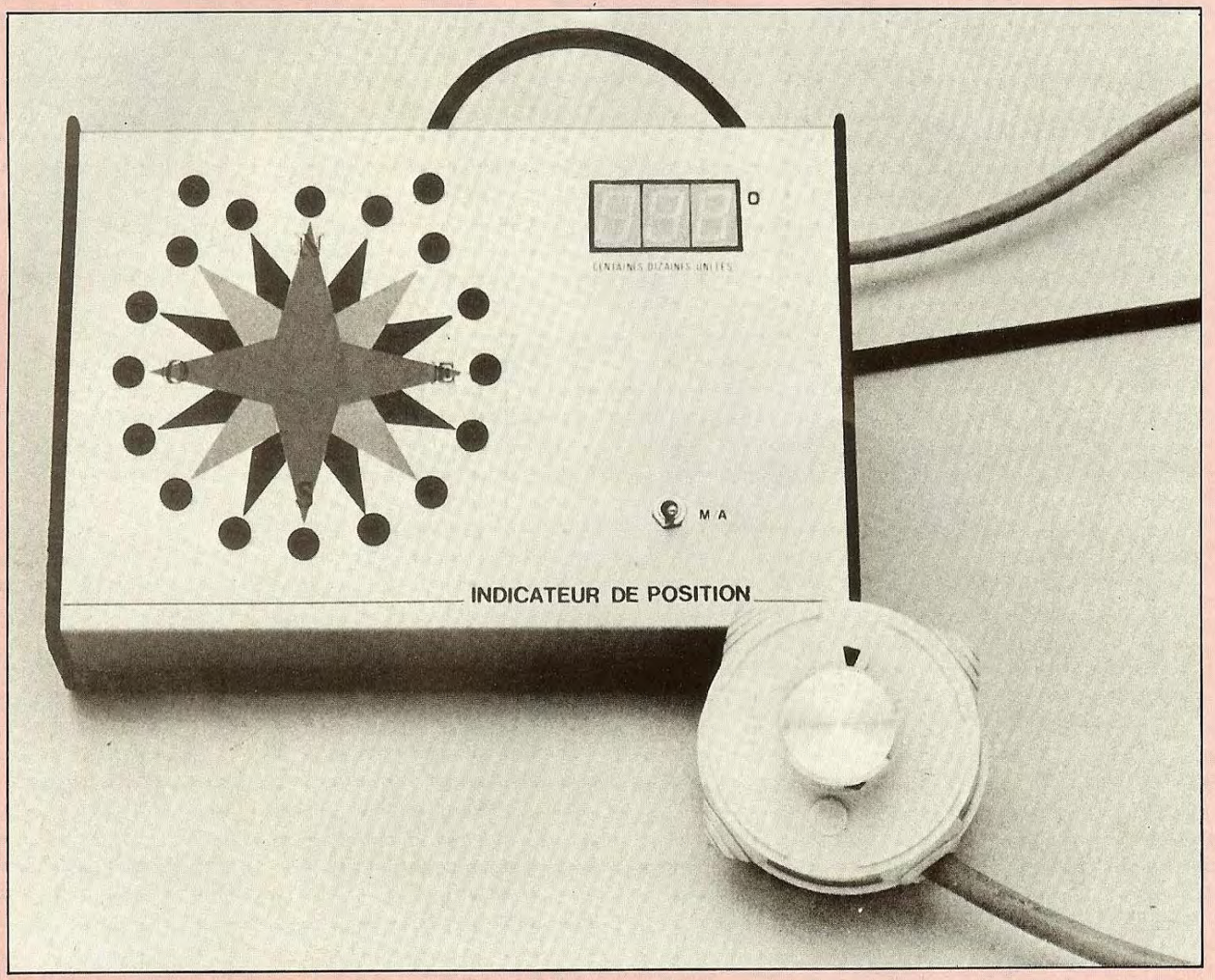


Fig. 2 : Alimentation et circuit mesures. Un seul transformateur fournit deux tensions différentes : +5 V et +12 V.

UN PEU PLUS A L'OUEST



fournie par le secondaire 15 V est appliquée à l'entrée d'un régulateur fixe de 12 V. Cette tension est disponible aux bornes de C2.
A partir du secondaire 9 V, après redressement, filtrage par C3 et régulation, une tension de 5 V est disponible aux bornes de C4.
Le primaire est relié au secteur 220 V à travers un fusible de protection de 100 mA et un interrupteur.
Le circuit mesures met en œuvre P1, P2, R1.
La mesure s'effectue à partir de P1, potentiomètre linéaire de 5 kOhms, 10 tours, type Hélipot.
Alimenté sous 12 V, le déplacement d'un tour du curseur, équivaut à une variation de 1,2 V (12 V/10), variation compatible à l'indicateur d'orientation. Mais le seuil de lecture ne pouvant se faire qu'à partir d'une certaine valeur sur le circuit de dépassement, trois tours de réserve sont donnés au potentiomètre entre point 0 et butée négative. Le 0 lecture se situe ainsi à environ 3,6 V du pôle (−) de l'alimentation 12 V.
Par contre, pour le circuit affichage digital, ce point 0 doit correspondre au pôle négatif de l'alimentation 5 V. Ce − 5 V est relié au milieu du pont diviseur constitué par P2 et R1. P2 est ajusté de façon à faire disparaître toute tension entre le curseur de P1, positionné sur le 0 mesure et le moins de l'alimentation 5 V.
Ce dernier pôle, considéré comme étant le O de la construction, est relié à la masse et à la terre. La tension de mesure prélevée sur le curseur de P1 est filtrée par les circuits C5, C6 et

UN PEU PLUS A L'OUEST

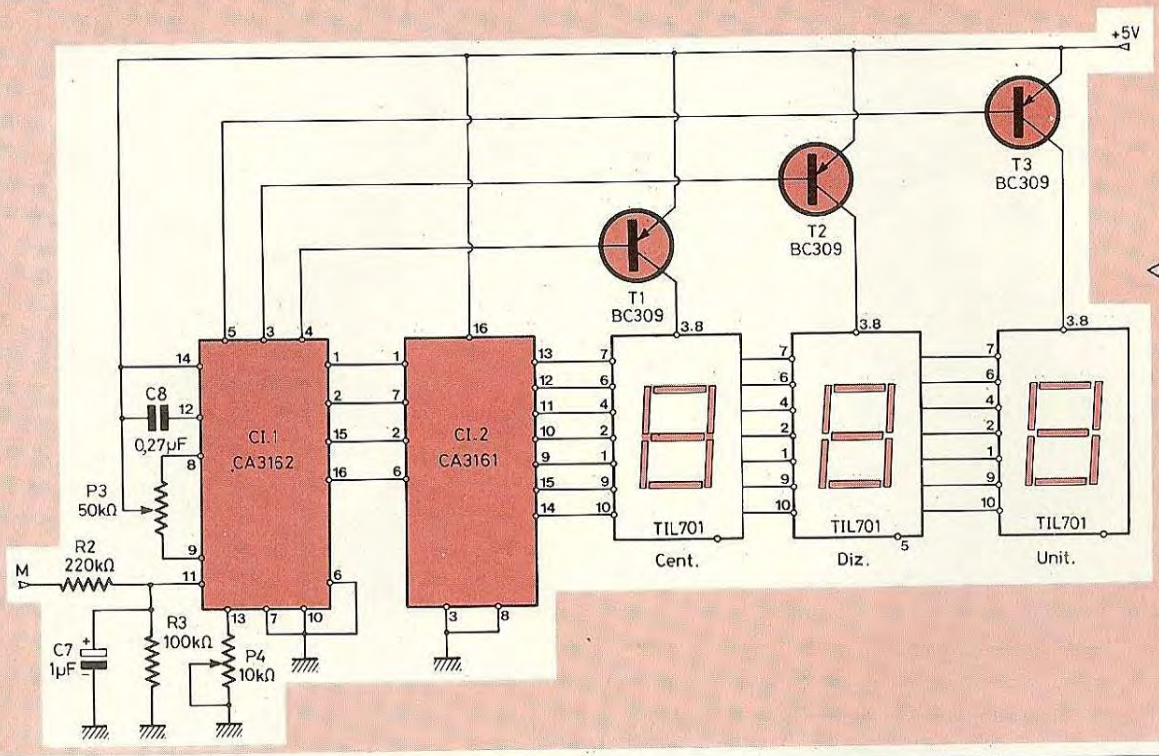


Fig. 3 : Circuit affichage digital, schéma désormais bien connu de nos lecteurs. Une tension de 1,2 V est appliquée à l'entrée du pont diviseur R2/R3, tension fournie pour un tour du potentiomètre P1.

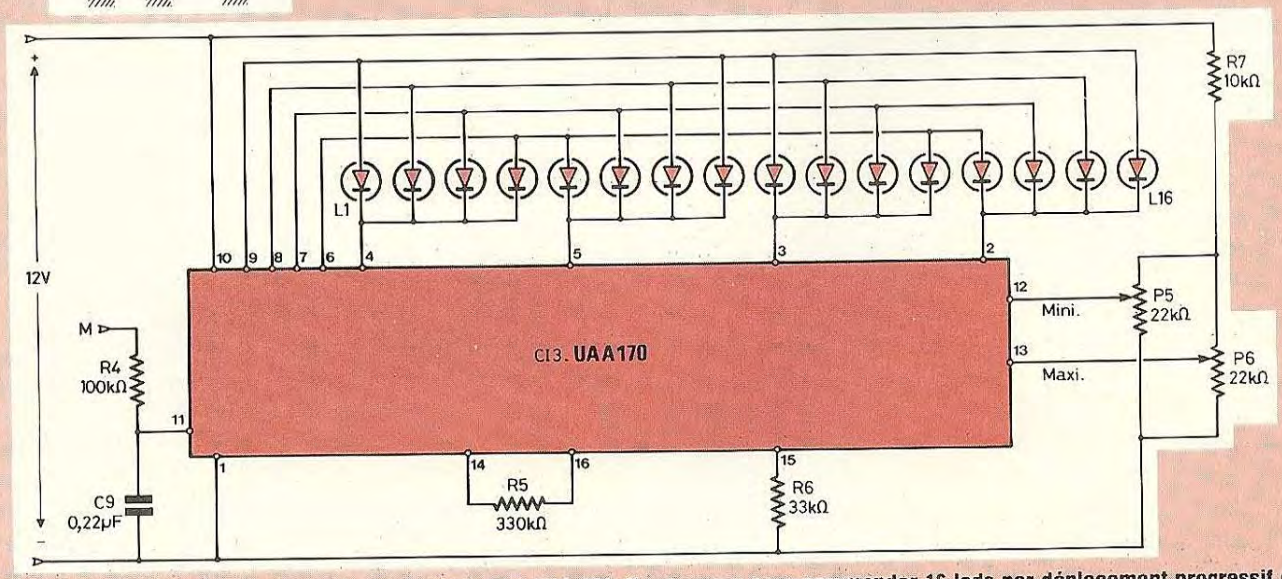


Fig. 4 : Indicateur d'orientation réalisé à partir d'un UAA 170. Il est conçu pour commander 16 leds par déplacement progressif d'un point lumineux.

self de choc. Cette self, ainsi que C5, ne sont utiles que si P1 est relié à une antenne émettrice.

Dans le cas contraire, C5 peut être supprimé et la self remplacée par un strap. Les variations de tension provenant de P1, se retrouvent aux bornes de C6. A partir de là, elles sont dirigées vers les entrées des divers circuits.

CIRCUIT AFFICHAGE DIGITAL

Eh bien oui, vous l'avez tous reconnu ; c'est bien toujours le

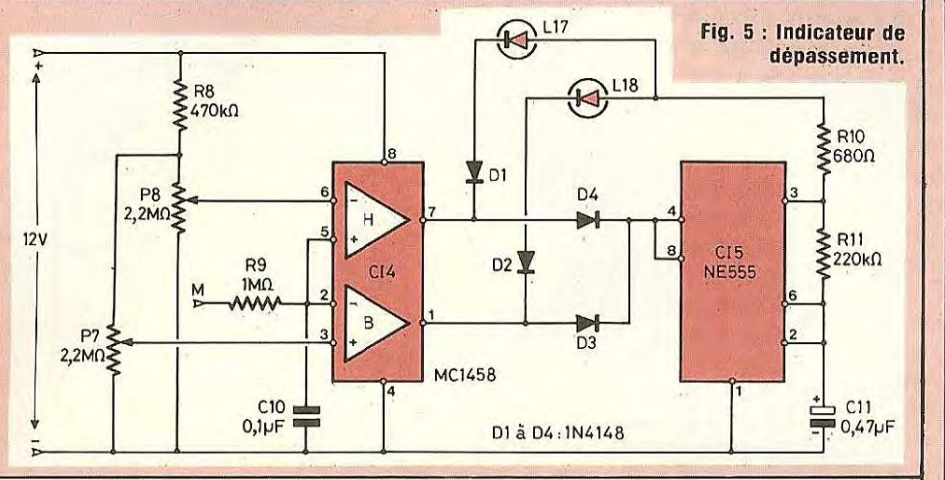


Fig. 5 : Indicateur de dépassement.

même circuit !...
Il ne peut être que familier aux lecteurs de Led, étant déjà paru dans plusieurs numéros de notre revue. Voir numéros 2, 11, 13. Nous pourrions peut-être changer de montage, pensez-vous ?... Mais pourquoi chercher moins bien (ou plus mal) quand quelque chose marche ?...
A défaut de mieux, l'auteur n'en voit pas la nécessité et, par paresse, ne vous fera pas l'affront de décrire de nouveau son fonctionnement ; pour quelques modifications de détail... Voyons seulement l'entrée.
La tension, d'environ 1,2 V, fournie par un tour de P1 est appliquée à l'entrée du pont diviseur R2/R3, ce qui donne : 1 200 mV × 100/320 = 375 mV sur la broche 11 de CI 1. A partir de cette tension, le réglage de P4 permet d'obtenir directement une lecture de 360°, correspondant au déplacement de P1.
La valeur importante de C7 stabilise parfaitement la tension à mesurer et procure une lecture très stable.
La résistance de 10 kOhms ainsi que le condensateur de 10 nF employés normalement à l'entrée du CA 3162, inutiles dans ce montage, sont supprimés.

INDICATEUR D'ORIENTATION (fig. 4)

Cette fonction est réalisée à partir d'un UAA 170, circuit monolithique de 18 broches. Ce CI ne nécessite que peu de composants passifs pour sa mise en œuvre. Il est conçu pour commander 16 leds, par déplacement progressif d'un point lumineux. La tension d'entrée doit être comprise entre deux valeurs de référence maxi et mini, sélectionnées dans une plage allant de 0 à 6 V.
Ces valeurs sont choisies par l'utilisateur.
Si la tension de commande est égale ou inférieure à la tension de référence mini, la led L1 reste allumée. Si cette tension est égale ou supérieure à la tension de référence maxi, c'est la led L 16 qui reste allumée.
Pour un écart de tension de 1,2 V entre référence maxi/mini, le déplacement du point lumineux se fait progressivement de led en led.
Nous remarquerons que cette tension est précisément celle qui est donnée par un tour du potentiomètre P1. Le début de la mesure étant à trois tours sur P1, la référence mini, réglée par P5, est d'environ 3,6 V. La référence maxi, réglée sur P6, est d'environ 4,8 V. Ces valeurs entrent bien dans la plage de réglage du CI. Ces tensions ne sont données qu'à titre indicatif. Elles dépendent surtout de la sortie de P1. Le réglage se fait à l'œil (?!...), un contrôle n'est même pas nécessaire. La tension de commande, prélevée aux bornes de C6, est appliquée à l'entrée du UAA 170, pin 11, à travers R4, filtrage par C9. Un limiteur d'intensité, rendant inutile l'emploi de résistances en série sur les leds, est intégré dans ce CI. L'intensité lumineuse est déterminée par les valeurs de R5 et R6.

INDICATEUR DE DEPASSEMENT (fig. 5)

Cette partie de notre réalisation met en œuvre deux CI et quelques composants.
Nous voyons deux amplis opérationnels qui sont deux 741 (AOP bien connu) enfermés dans le même boîtier 8 pins ; réf MC 1458 ou similaire ; pratiquement toutes les bestioles à 8 pattes dont la référence est, ou se termine par 458, sont de même nature. Un NE 555 également, autre CI bien connu. Les composants qui les entourent forment un montage quelque peu barbare nécessitant quelques explications. Voyons d'abord, côté entrée.
Nous avons vu, paragraphe précédent, que la tension délivrée par P1 évoluait entre 3,6 et 4,8 V pour un tour de rotation. Toute excursion au-delà de ces valeurs, en plus ou en moins, est considérée comme dépassement. Cette tension est appliquée, à travers R9 et filtrage par C10, d'une part à l'entrée positive de l'AOP surveillant le seuil haut, d'autre part à l'entrée négative de l'AOP surveillant le seuil bas. Pour simplifier ce qui suit, appelons l'AOP haut « H », et l'AOP bas « B ».
L'entrée (+) de H reçoit une tension pouvant atteindre 4,8 V. Son entrée (−), par le réglage de P8, reçoit une tension légèrement supérieure ; ce qui maintient sa sortie à 0 V pour toute tension inférieure à 4,8 V.
L'entrée (−) de B reçoit une tension pouvant descendre jusqu'à 3,8 V. Son entrée (+), par le réglage de P7, reçoit une tension légèrement inférieure ; ce qui maintient également sa sortie à 0 V pour toute tension supérieure à 3,8 V.
Si la tension de commande dépasse 4,8 V, l'entrée (+) de H devient posi-

tive par rapport à l'entrée (—) ; sa sortie passe à l'état haut. L'inversion de polarité se produit de la même façon pour B si la tension de commande devient inférieure à 3,8 V ; sa sortie passe à l'état haut. A noter que pour tout dépassement maxi ou mini, un seul AOP change d'état. Ce phénomène est utilisé pour aiguiller l'information.

Supposons que le dépassement soit vers le haut. La sortie de H est positive. Elle alimente, à travers D4, le NE 555, broches 8 et 4. A la mise sous tension C11 est vide. La ddp broche 2, entrée Trigger, est inférieure à 1/3 de la tension d'alimentation ; la sortie broche 3 devient positive. C11 se charge à travers R11. Lorsque la tension de charge, appliquée également à l'entrée seuil, broche 6 atteint 2/3 de la tension d'alimentation, la sortie passe à 0 V.

C11 se vide à travers R11 et tout recommence dès que la tension à ses bornes, est redescendue au 1/3 de l'alimentation.

La plupart de nos lecteurs, connaissant ce CI, ont certainement remarqué que, contrairement aux montages traditionnels, le transistor de décharge, broche 7 n'est pas utilisé. La commande des oscillations se fait uniquement à partir de la sortie broche 3.

En phase positive, la sortie du NE 555 alimente L18 à travers R10, D2 et B négatif ; le 555 est lui-même alimenté par l'AOP H. Pour un dépassement vers le bas, l'AOP B alimente le tout ; le courant passe par R10, L17, D1 et l'AOP H négatif.

L'intensité que peut débiter un AOP est limitée à environ 25 mA, en court-circuit, sans risque pour le CI. Mais notre montage en demande beaucoup moins et fonctionne correctement.

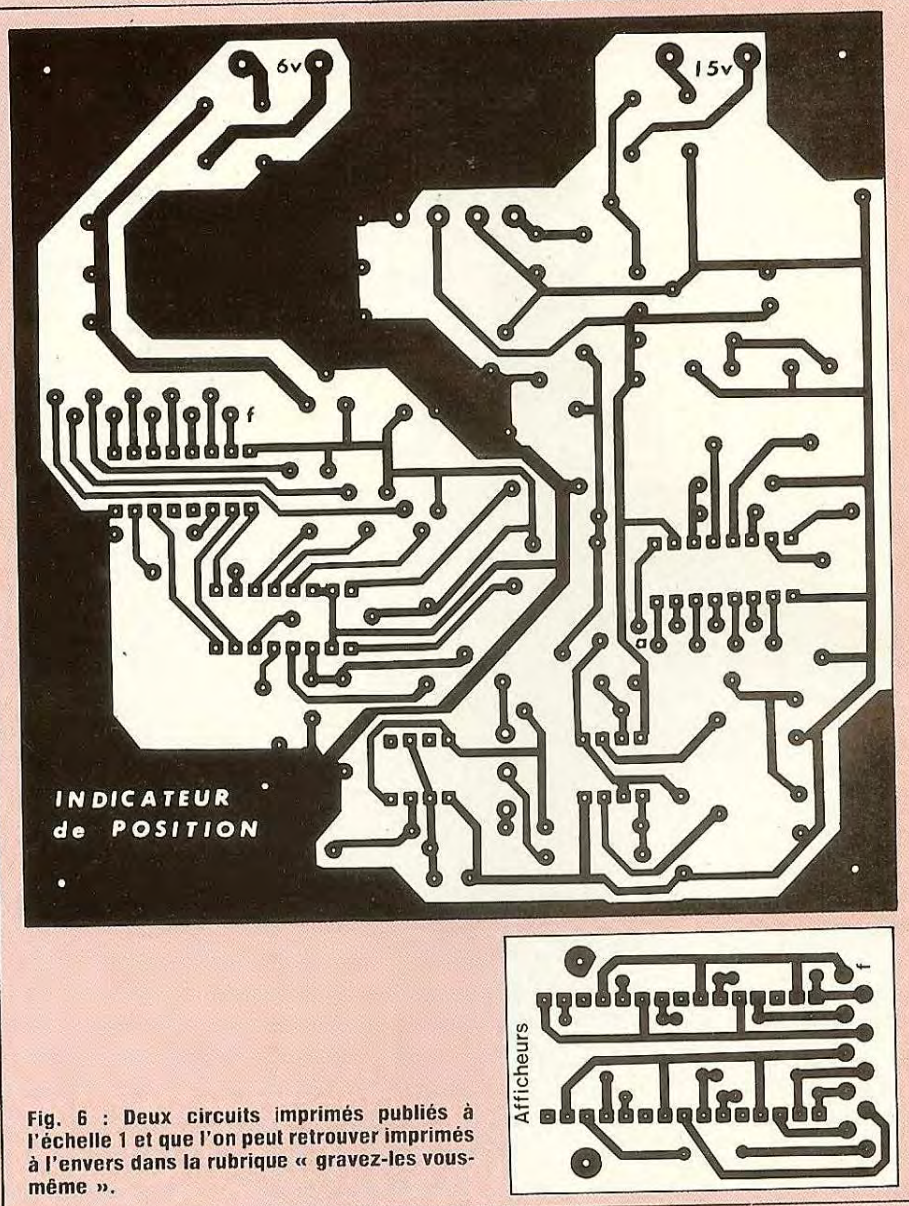


Fig. 6 : Deux circuits imprimés publiés à l'échelle 1 et que l'on peut retrouver imprimés à l'envers dans la rubrique « gravez-les vous-même ».

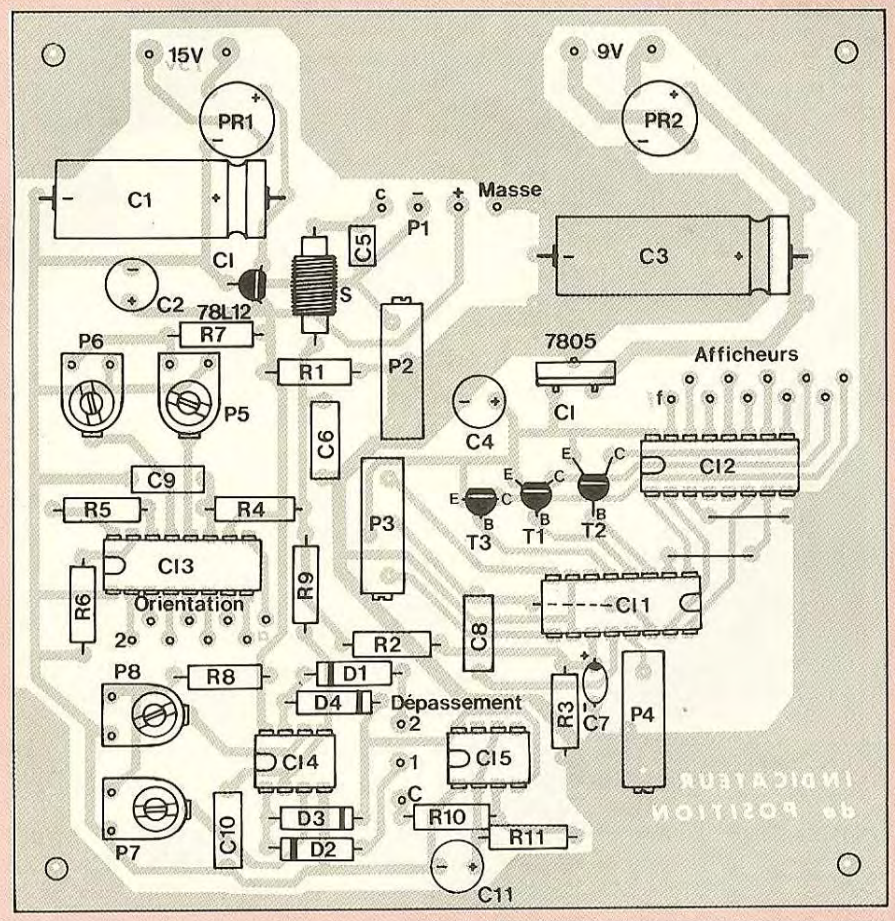
CONSTRUCTION

Comme à l'accoutumée, les plans implantation et circuits imprimés vous sont donnés grandeur nature, figures 6 et 7.

Cette construction utilise deux plaquettes d'époxy. La plus grande rassemble pratiquement tous les éléments de notre montage ; la plus petite ne reçoit que les trois afficheurs. Ces circuits devront être l'objet de tout votre savoir faire. Ne pas oublier qu'une grande part du succès final dépend des soins apportés à la confection de ces éléments. Vérifier que les pistes ne sont pas coupées, et qu'aucun pont de cuivre ne les relie entre elles.

Plaquettes étamées (facultatif) et percées, passons au câblage.

Les premiers éléments à mettre en place, sont les staps ; 9 sur la plaquette afficheurs, 3 sur la plaquette principale, ou 4 si la self est supprimée. Puis les divers composants dans l'ordre inverse de leur volume. Bien respecter le sens des éléments polarisés. Avant la mise en place, les ajustables, et en particulier les multi-tours, seront positionnés à mi-



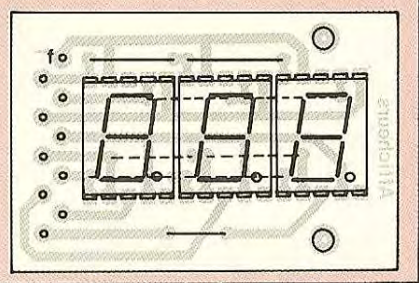


Fig. 7 : Implantation des composants. Les premiers éléments à mettre en place sont les straps ; 9 sur la plaquette afficheurs et 3 sur la plaquette principale.

course. Des supports, bas profil de préférence ou supports en bande, seront utilisés pour recevoir les divers CI. Attention à leur sens.

Les sorties de liaison du circuit principal seront équipées de cosses à souder. Par contre, les afficheurs ne seront soudés que plus tard, ainsi que les fils de liaison aboutissant à cette plaquette. Une bonne solution consiste à fixer la plaquette à sa place. Aligner les afficheurs avec la façade. Une petite bordure d'adhésif peut cacher les imperfections du découpage, surtout si vous n'êtes pas plus doués que l'auteur pour ce genre de travail!.. Les afficheurs sont soudés sur place, dans le bon sens. (Le point se trouve en bas, à droite). Cet équipement est à faire avant la pose des leds ; puis enlever la plaquette pour souder les fils de liaison. Mais auparavant, passons à la préparation du coffret.

Le boîtier retenu est un coffret pupitre, entièrement métallique, réf. Atomelec APL 20. Relié au point 0 V de la tension interne et via la prise de courant à la terre, il assure la protection et le blindage des organes de l'indicateur.

La préparation consiste à percer et découper selon le plan de la figure 8. Mais avant d'entreprendre ces travaux, prendre soin de recouvrir toute la surface du coffret de papier adhésif genre papier kraft. Cette précaution évitera quelques rayures. Bien que ne figurant pas sur le plan, ne pas oublier de percer une fenêtre pour la sortie de quatre bornes, ainsi qu'un trou pour le passage du câble d'alimentation (3 × 0,7 mm²) à l'arrière du coffret. Prévoir également une feuille de plastique de 2 mm d'épaisseur de même taille que la façade.

Coffret percé, trous ébavurés, cette feuille (plastique transparent ou opaque) colorée à votre goût, sera fixée contre l'intérieur de la façade à l'aide de serre-joints, par exemple.

Tous les trous sont reproduits à travers le plastique en veillant au bon alignement avec ceux qui sont déjà percés sur la façade.

Les trous de passage des leds, pour permettre leur fixation, seront fraisés cônicquement dans l'épaisseur du plastique, jusqu'à effleurement du métal. Les plaquettes, transformateur et fusible, sont présentés pour le tracé des trous de fixation. La plaquette principale est présentée composants vers vous (penser à l'ajustement des potentiomètres) ; entrées alimentation côté transformateur. Pas d'erreur possible pour le circuit afficheurs, mais vérifier quand même. Aucun trou ne sera percé pour le fusible. Son support sera collé à même la feuille de plastique, sur un épaulement taillé dans une chûte. L'emplacement de ces pièces est indiqué sur le plan de perçage, figure 8, sans cotation.

Les trous de fixation, percés à 3 mm, sont fraisés côté métal pour noyer les têtes de vis. Pour la fixation des pla-

quettes, employer des vis à tête fraisée de 3 × 20. Elles sont mises en place et bloquées à l'aide d'un écrou. Voir détail figure 10. Vérifier que les circuits s'ajustent bien. Les vis de fixation du transformateur sont choisies plus courtes et simplement collées dans leur logement. Puis la feuille de plastique est collée à son tour sur toute sa surface, à l'intérieur du coffret. Attention à l'alignement des perçages. Ainsi réalisé, le montage, faisant corps avec le boîtier, est d'une solidité à toute épreuve (ou presque).

Après séchage, les leds sont mises en place. Avoir soin de bien engager leur collerette dans la gorge du clips, la led doit dépasser ce dernier d'environ 3,5 mm. La bloquer en place avec la bague.

Sur la couronne formant les points cardinaux, les fils les plus longs correspondant au pôle positif des leds sont mis vers l'extérieur du cercle. Ils sont positionnés vers le centre du coffret sur les deux leds de dépassement. La mise en forme des sorties de leds se pratique en maintenant, à l'aide d'une paire de pinces, les fils côté led. Les plier à angle droit à quelques mm au-dessus de la bague, en sens opposé l'un de l'autre, parallèlement au cercle. Surtout qu'aucun effort ne soit exercé sur la led à l'emplanture des sorties ; c'est très fragile !

Après pliage, effectuer le câblage selon la figure 9. Ce câblage peut être fait avec du fil en nappe ; le montage y gagne en netteté. Prévoir un étrier de blocage des nappes de fils, à proximité des leds pour éviter tout effort sur leurs pattes. Cet étrier est confectionné dans une languette de plastique, façonné à chaud sur les nappes et collé. Après câblage, vérifier que les leds fonctionnent à l'aide d'une pile de 4,5 V et d'une résistance de 330 Ω en série par exemple, en respectant leur polarité.

Avant d'installer la plaquette principale, équiper le coffret de ses bornes de sortie. Ces bornes sont utilisées pour assurer la liaison avec le poten-

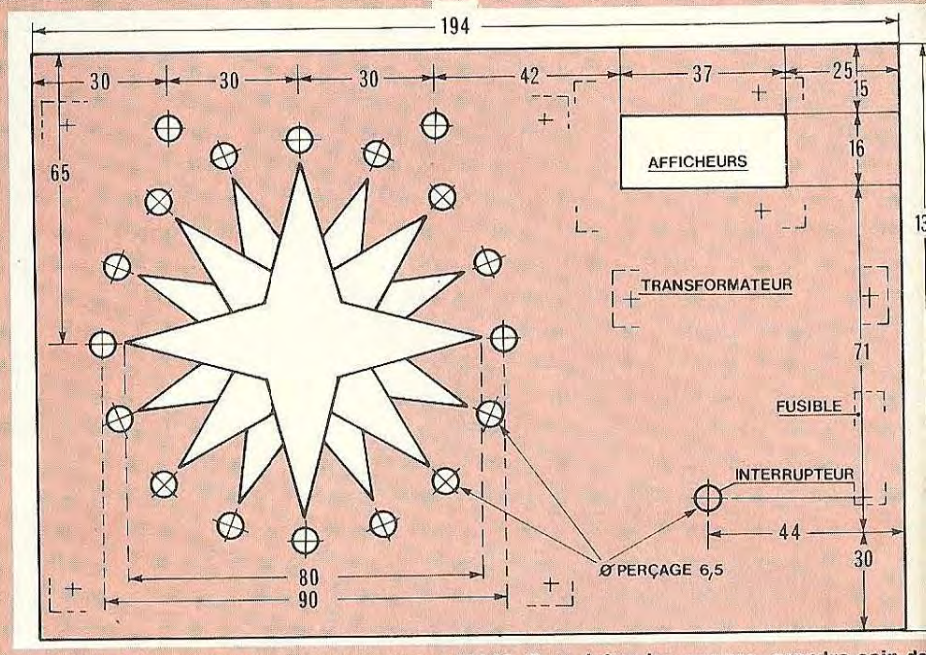


Fig. 8 : Préparation du coffret Atomelec APL20. Pour éviter les rayures, prendre soin de recouvrir toute le surface du coffret de papier adhésif, genre papier kraft.

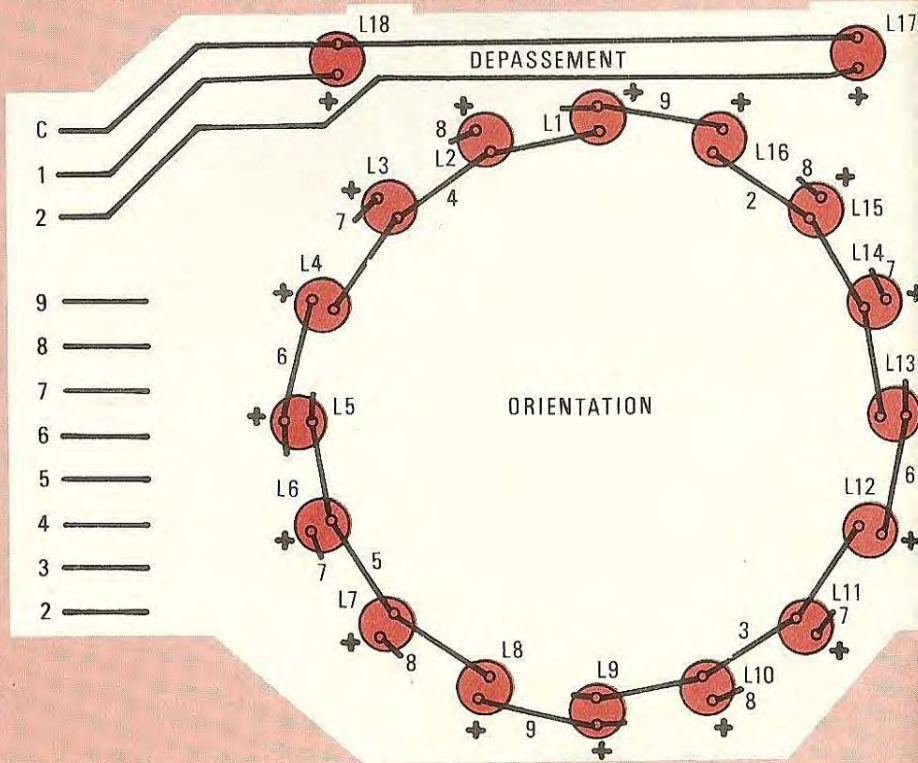


Fig. 9 : Après pliage des pattes des leds, effectuer le câblage, selon la figure 9 en utilisant du fil en nappe, le montage gagne en netteté. Vérifier après câblage que les leds fonctionnent à l'aide d'une pile de 4,5 V et d'une résistance de 330 Ω en série.

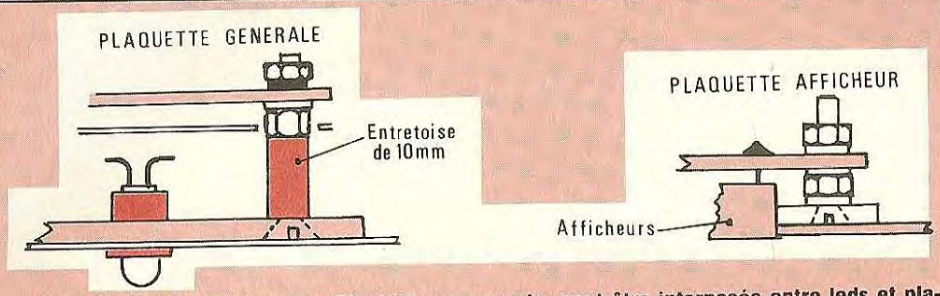


Fig. 10 : Une feuille isolante, Rhodoïd par exemple, peut être interposée entre leds et plaquette.

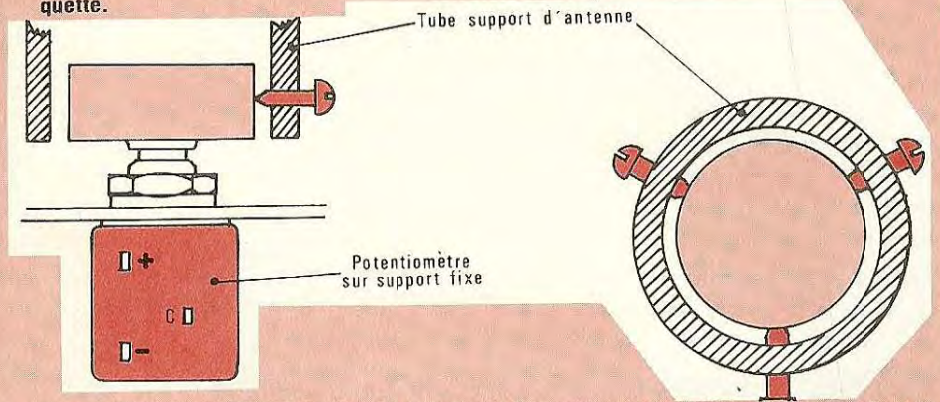


Fig. 11 : Si l'installation est destinée à la recopie de position d'une antenne, on peut suivre ce schéma.

tiomètre de mesure P1 qui peut être installé à plus de 10 mètres de l'indicateur. Elles sont soudées sur une plaquette fixée au coffret à l'aide de vis et d'écrous. Une de ces bornes est reliée à la masse du coffret par une vis de fixation. Cette même borne reçoit le fil venant du point 0 V. Les trois autres sont reliées aux cosses d'entrée de P1 sur le circuit imprimé principal. Ce circuit est fixé à sa place. Il ne doit pas être trop près du câblage des leds. Si celà est nécessaire, ajouter des rondelles, mais sans exagérer. Il ne faut pas que les composants touchent le fond du coffret. Une feuille isolante, Rhodoïd par exemple, peut être interposée entre leds et plaquette. Voir détail figure 10. Présentée dans le sens du montage, la figure est inversée coffret terminé.

La plaquette afficheurs, équipée de ses fils de liaison, est fixée à son tour. Les fils de liaison sont soudés sur les cosses. La nappe venant des leds d'orientation se présente dans le bon ordre sur les cosses de sortie du UAA 170. Cependant la nappe venant des afficheurs doit effectuer un demi-tour sur elle-même pour correspondre aux cosses de sortie du CI.

Nous avons vu que cette réalisation fait appel à deux tensions différentes pour son alimentation : 5 et 12 V.

Ces transformateurs existent... pour l'industrie ; mais ils sont pratiquement introuvables chez les revendeurs en électronique. Heureusement une petite astuce nous permet de nous en procurer un, à moindre frais, à partir d'un modèle courant. Le modèle utilisé pour la maquette est un transformateur de 3,6 VA fournissant 3 tensions au secondaire ; 15, 18, 24 V référence Kitato 165018.

La modification est assez simple : dessouder et séparer, sans les casser, les deux fils du bobinage reliés à la cosse 15 V. A l'aide d'un ohmmètre, repérer le fil venant de la cosse 0 V. Ce fil est à ressouder sur cette même cosse et constitue, avec le 0 V, le bobinage 15 V. Les 6 V alternatifs, disponibles entre les broches 18/24 V, étaient prévus pour l'alimentation 5 V, mais les essais ont démontré que cette tension est insuffisante. Les deux fils soudés sur la cosse 18 V sont enlevés de cette broche, mais ils restent soudés ensemble. Ils sont rabattus contre l'isolant entourant les bobinages et fixés à l'aide d'un morceau de scotch. Le fil libre, débranché de la cosse 15 V vient prendre leur place (cosse 18 V) après avoir été allongé si nécessaire.

Sur le secondaire du transformateur ainsi modifié, nous disposons de :

— Entre les bornes 0/15 V de cette tension ; alimentation 12 V.

— Entre les bornes 18/24 V de 9 V ; alimentation 5 V.

Ces deux tensions sont isolées l'une de l'autre.

Ce transformateur modifié, fixé à sa place, est raccordé sur les cosses prévues sur la plaquette, en faisant concorder les tensions, ainsi qu'au cordon secteur via interrupteur et fusible. Le cordon secteur est équipé d'un fil de terre. Ce fil est raccordé au coffret par l'intermédiaire d'une cosse à souder, prise sous une vis de fixation des bornes de sortie côté masse, ainsi qu'à la carcasse du transformateur, par l'intermédiaire d'une seconde cosse. Avant de mettre le montage sous tension, raccorder le potentiomètre P1 ; sans lui, pas de mesure. Pour sa protection il peut, par exemple être logé dans une boîte Plexo ronde. Si l'installation est destinée à la recopie de position d'une antenne, suivre le croquis de la figure 11.

P1 est équipé d'un bouton calotte alu d'un Ø inférieur de quelques mm au Ø intérieur du tube support d'antenne, pour permettre l'écoulement de l'eau de condensation ou de pluie. Trois trous taraudés et équipés de vis sont aménagés à 120° l'un de l'autre au bas du tube support d'antenne. Ces vis servent à centrer et bloquer le bouton de commande. Pour le choix de ce bouton, attention au Ø de l'axe

UN PEU PLUS A L'OUEST

du potentiomètre qui mesure 6,35 mm. Un bouton à serrage par vis pour axe de 6 mm ne convient pas. Par contre un bouton lisse accepte cette dimension.

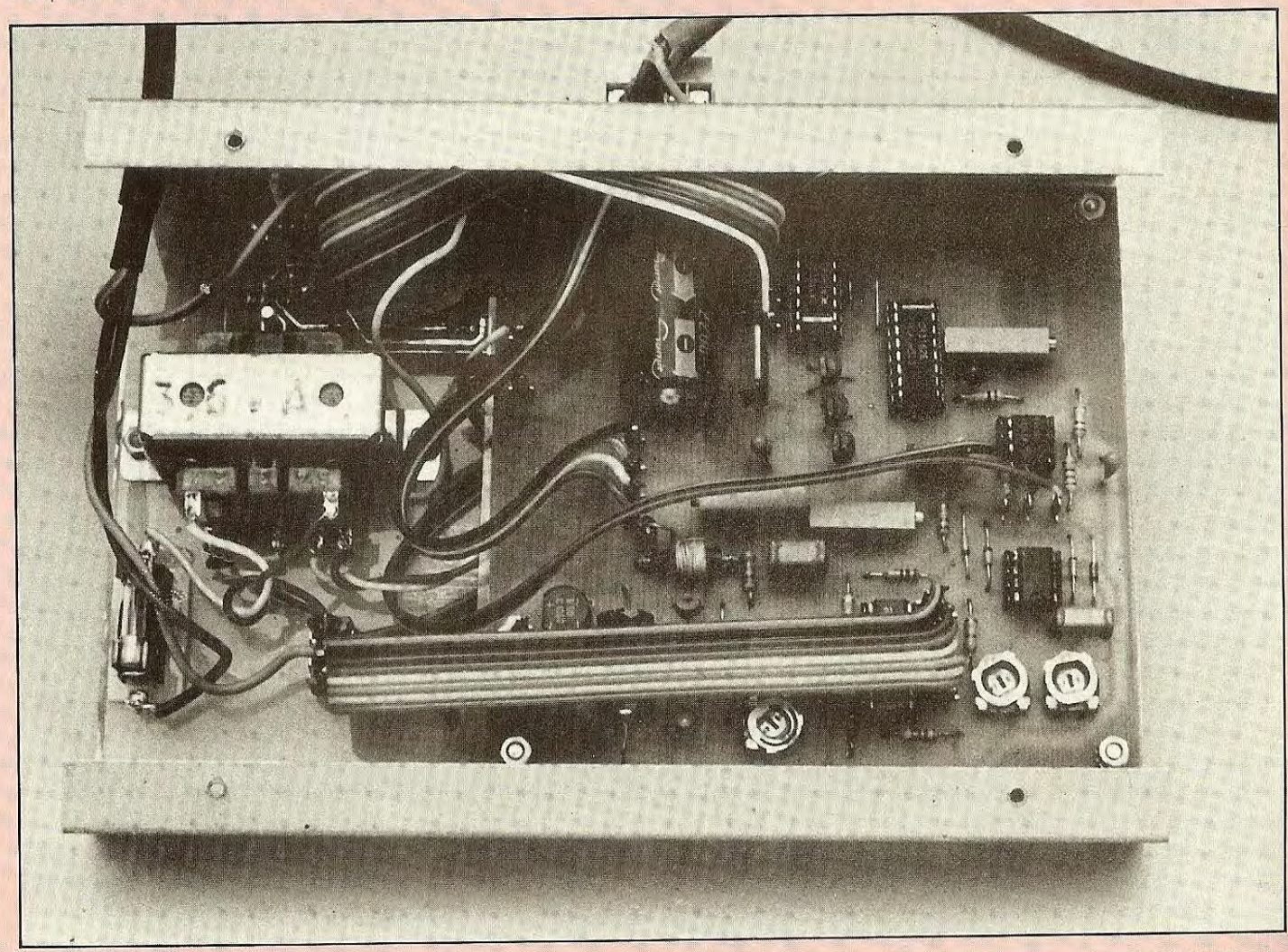
Le corps du potentiomètre (P1) est solidaire d'un support fixe. Cet élément étant à l'extérieur, dans le cas d'une antenne, prévoir une protection contre les intempéries et l'humidité environnante en plus de la boîte Plexo. Un câble blindé 3 conducteurs assure la liaison ; bien respecter le schéma de branchement. Pour être efficace, le blindage n'est relié que du côté coffret ; l'autre extrêmité est soigneusement isolée. Pour terminer l'aspect extérieur du coffret, une rose des vents, découpée dans de l'adhésif de couleur, est collée sur la façade. La position du point lumineux indique la direction de l'antenne ou de la pièce contrôlée.

REGLAGES ET ESSAIS

Potentiomètre P1 raccordé, faire tourner le bouton de trois tours, dans le sens des aiguilles d'une montre, en partant de sa butée mini. Cette position correspond au point 0 ; elle est la direction Nord.
En préréglage tous les ajustables sont positionnés à mi-course, sauf P8 qui sera tourné vers son minimum de course (côté + 12 V) et P9 qui sera tourné vers son maximum (côté — 12 V).

Mettre sous tension et vérifier que les alimentations sont correctes aux bornes de C2 et C4 : 12 et 5 V. Brancher un voltmètre entre le curseur de P1 et la masse (—5 V). Vérifier que P1 est bien sur trois tours. Cette position ne doit pas bouger durant la première phase des réglages.
Sans s'occuper de ce que les leds et afficheurs indiquent, ajuster P2 pour lire une tension nulle sur le voltmètre ; ni positive, ni négative.

Ce 0 obtenu, débrancher le voltmètre et court-circuiter les deux cosses sur lesquelles il était raccordé.
Régler P3 pour lire 000 sur les afficheurs. Décourt-circuiter les cosses ; la lecture doit rester à 0.



KIT - 15 U

Faire tourner P1 d'exactement un tour dans le sens des aiguilles d'une montre en ayant pris la précaution de poser des repères ! Régler P4 pour lire 360°, ce qui correspond au cercle parcouru. Le réglage en ° est terminé. Une éventuelle dérive sera corrigée après quelques heures de fonctionnement.

Le réglage des points cardinaux se fait à partir de la lecture des afficheurs.
En manœuvrant P1, faire afficher 45°. Régler P5 pour allumer la led Nord/Est. Faire afficher 315° et régler P6 pour faire allumer la led Nord/Ouest. Revenir sur 45°, retoucher P5, puis sur 315° P6 jusqu'à ce que ces deux points soient en concordance, afficheurs et leds.

La précision maximum des réglages est obtenue lorsque les leds, de chaque côté des points repères, s'allument avec un écart égal de degrés. Au passage, contrôler que le Sud correspond à 180°.

Dans le sens des aiguilles d'une montre, l'affichage peut aller jusqu'à 999°. En sens inverse, la lecture va jusqu'à —99°. Mais les leds d'orientation ne peuvent dépasser un tour et restent allumées, soit sur Nord, soit sur Nord-Nord/Ouest. Une led clignotante signale si cette lecture est dépassée, et dans quel sens.
Le réglage de ces leds se fait comme suit :
— Faire afficher un peu moins de 0° ; —5° par exemple. Régler P7 pour obtenir le clignotement de la led à gauche. En déplaçant lentement P1 et en ajustant P7, régler le seuil à cette valeur.
— Faire afficher 360° et agir sur P8 pour régler le seuil de clignotement de la led de droite.
L'indicateur est réglé ; il ne reste plus que quatre vis à poser pour l'enfermer dans sa boîte.
Autre qu'une recopie de position d'antenne, diverses utilisations peuvent être envisagées pour cet indicateur ; plusieurs montages sont possibles pour asservir P1 à un mouvement rotatif : à condition que ce mouvement n'excède pas un tour. Par exemple, cette réalisation ne convient pas, a priori, pour une girouette. Le vent, ignorant que notre indicateur ne fonctionne que sur un tour, risque d'entraîner P1 hors de la plage de mesure. Néanmoins une solution existe : il suffit de prévoir une butée pour l'empêcher de dépasser le Nord. Il est également possible de prévoir un système électromécanique de remise dans le vent si la girouette s'appuie sur la butée.
Par contre, la recopie d'une vanne mélangeuse de chauffage central ne pose aucun problème, si ce n'est l'accouplement de P1. En principe ce genre de vanne ne « travaille » que sur 180°. Le circuit de dépassement n'ayant plus d'utilité, il peut être négligé à la construction. Le zéro peut être placé à mi-course. Dans ce cas, la plage de lecture s'étalera entre + 90° et —90°. C7, 1µF, est remplacé par deux condensateurs de 2,2 µF soudés en série, les 2 + ensemble. Les 16 leds pourront être disposées sur un segment couvrant 180° ; chaque led est espacée de 12° de ses voisines. Dans ce cas, le réglage se fait sur la troisième en partant de chaque extrêmité, c'est-à-dire à —66° et +66° (90 — 24°).
Mais ces quelques exemples ne sont qu'un aperçu des possibilités d'application de ce montage.

Jean Douminge

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances à couche ± 5 % 1/4 W
R1 - 15 kΩ
R2 - 220 kΩ
R3 - 100 kΩ
R4 - 100 kΩ
R5 - 330 kΩ
R6 - 33 kΩ
R7 - 10 kΩ
R8 - 470 kΩ
R9 - 1 MΩ
R10 - 680 Ω
R11 - 220 kΩ

• Condensateurs non polarisés
C5 - 1,5 nF
C6 - 0,22 µF
C8 - 0,27 µF
C9 - 0,22 µF
C10 - 0,1 µF

• Condensateurs polarisés
C1 - 220 µF/25 V chimique
C2 - 2,2 µF/35 V tantale goutte
C3 - 2 200 µF/25 ou 16 V chimique
C4 - 2,2 µF/35 V tantale goutte
C7 - 1 µF/35 V tantale goutte
C11 - 0,47 µF/35 V tantale goutte

• Potentiomètre 10 tours
P1 - 5 kΩ

• Ajustables 15 tours
P2 - 10 kΩ
P3 - 50 kΩ
P4 - 10 kΩ

• Ajustables 1 tour « horizontal »
P5 - 22 kΩ
P6 - 22 kΩ
P7 - 2,2 MΩ
P8 - 2,2 MΩ

• Semiconducteurs
CI1 - CA3162
CI2 - CA3161
C13 - UAA170
CI4 - MC1458
CI5 - NE555
D1 à D4 - 1N4148
T1 - T2 - T3 - BC309
L1 à L18 - Leds rouges Ø 5 mm avec clips
Régulateur 78L12
Régulateur 7805
PR1 - Pont redresseur 1 A
PR2 - Pont redresseur 1 A
3 afficheurs TIL 701 ou équivalent

• Divers
Coffret Atomelec réf. APL20
Transformateur 3,6 VA - 15/18/24 V
Self de choc (voir texte)
Fusible 0,1 A avec support
Interrupteur
Cordon secteur 3 conducteurs
Bornier de sorties 4 contacts
3 supports CI 16 broches
2 supports CI 8 broches

MICRO-EMETTEUR FM 75/150 MHz n° 1541

LES MURS ONT DES OREILLES

Nous vous proposons aujourd'hui
la construction d'un micro-émetteur de très bonne qualité
et très performant, d'un prix de revient très faible et très facile à réaliser,
même par les débutants.

Son rayonnement est d'une centaine de mètres sans antenne et il peut tenir dans la pochette de votre veste, être posé sur une table, caché sur un meuble, tenu à la main ou pendu autour du cou par un cordonnet.
Sa consommation de 7 à 8 milliampères assure à la pile pression 9 volts qui l'alimente une autonomie d'une quinzaine d'heures, ce qui permet son utilisation permanente dans n'importe quel spectacle, ou de s'en servir pour la surveillance d'un enfant ou d'un malade.

EXAMEN DU SCHEMA

Il peut se décomposer en deux parties distinctes : l'émetteur et le modulateur.

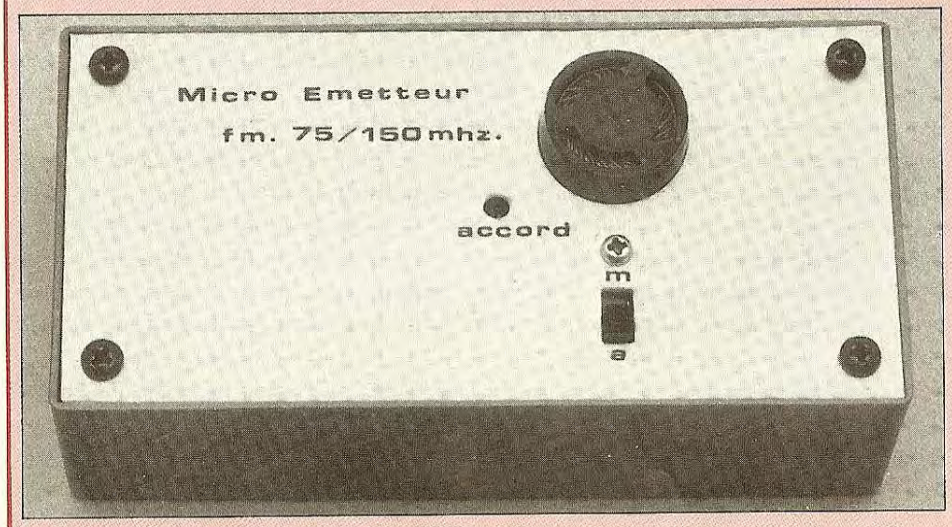
L'émetteur

Il se compose d'un bobinage monté en série avec un transistor qui entre en oscillation.
Le bobinage, muni d'un condensateur variable C5 qui permet d'ajuster la fréquence d'oscillation, est réuni entre le + 9 volts et le collecteur du transistor, tandis que l'émetteur est réuni à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R4.
Un diviseur formé par les résistances R2 et R3, découplées par les condensateurs C3 et C4, polarise la base du transistor.

Un condensateur C6 monté entre émetteur et collecteur du transistor, assure l'entretien de l'oscillation.
Un condensateur C7 branché entre + et −, court-circuite les oscillations parasites qui pourraient se produire.
On pourra peut-être s'étonner de la surface importante occupée par le bobinage car l'on sait qu'une toute petite bobine suffirait pour faire osciller l'ensemble, mais une recherche plus poussée nous a conduit à cette configuration qui permet, sans antenne, d'avoir une portée d'émission maximum.
Ceci est d'autant plus important qu'à ces fréquences, le simple fait d'approcher la main d'une antenne suffit à changer l'accord de l'émission, c'est également pour cela que le bobinage est éloigné des bords du coffret afin d'éviter les effets de main et de conserver le plus grand rayonnement.
Pour moduler notre émetteur, il suffit maintenant d'envoyer sur la base du transistor un courant basse fréquence qui changera, au rythme de la modulation, la polarisation du transistor qui va se comporter comme une diode varicap, modulant ainsi l'oscillation en fréquence et légèrement aussi en amplitude.

Le modulateur

La cellule du micro délivre quelques dizaines de millivolts, ce qui est très nettement insuffisant pour moduler l'émetteur, c'est pourquoi nous allons utiliser un circuit intégré MC 741 monté en amplificateur à grand gain, qui délivrera quelques volts en sortie pour assurer la modulation.
Ce circuit intégré est prévu pour



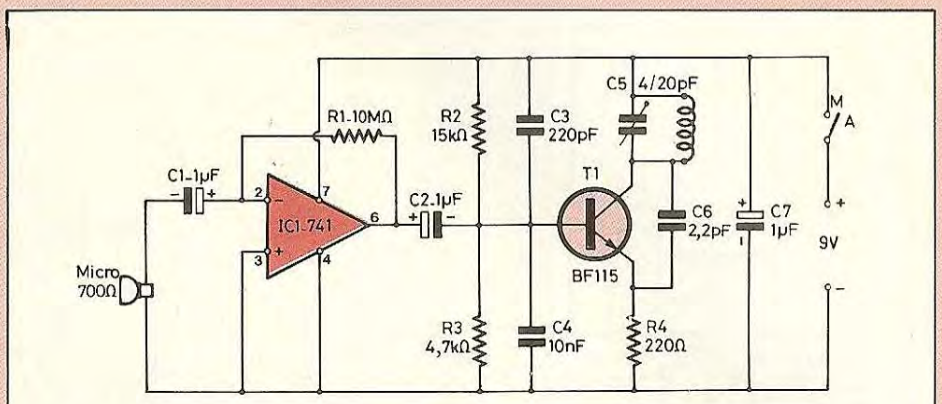
fonctionner avec une alimentation double, mais nous allons obtenir un excellent fonctionnement avec une seule tension en polarisant l'entrée inverseuse 2 par une résistance R1 de 10 mégohms reliée entre cette entrée et la sortie 6.
Il ne reste plus qu'à relier la sortie de l'ampli à l'oscillateur par l'intermédiaire du condensateur C2 qui isole le courant continu en laissant passer la modulation alternative.

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

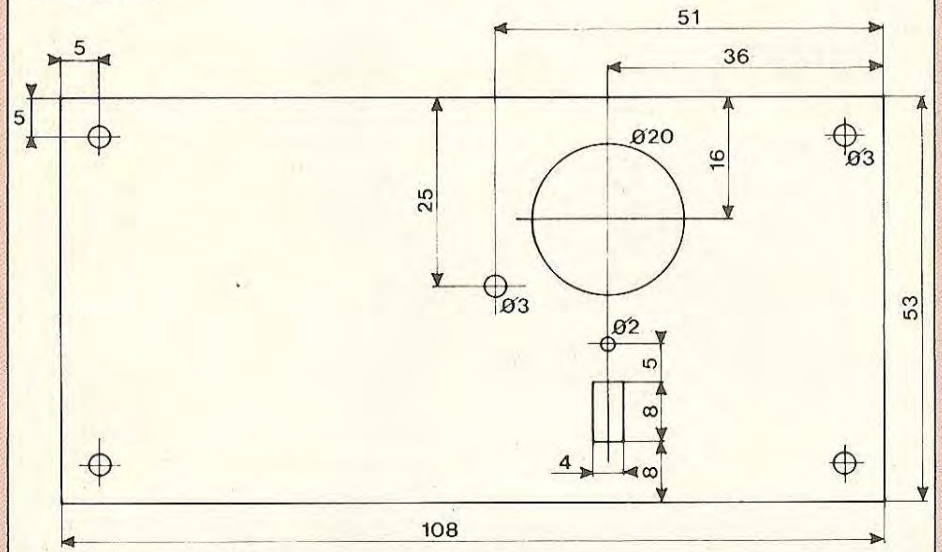
Nous avons choisi un petit coffret en plastique Retex n° 1 à cause de ses dimensions particulièrement bien adaptées à notre montage, mais il est évidemment possible d'utiliser un autre modèle.
Les deux rainures du fond ont été éliminées à l'aide d'une lame de couteau afin de pouvoir y loger la pile pression 9 volts avec son coupleur, la face avant en aluminium a été remplacée par une feuille de plastique afin d'éliminer toute capacité vis-à-vis du bobinage et d'assurer un rayonnement omnidirectionnel.
On se réfèrera au dessin pour le perçage de la face avant.
Avant de fixer l'inverseur, on mettra en place tous les composants qui seront soudés ainsi que la cellule du micro.
On soudera trois fils rigides sur la plaquette, qui seront coupés à la demande pour mettre l'inverseur à la hauteur de l'épaulement du micro, puis on soudera l'inverseur sur ces fils et on coupera à la pince l'oreille de l'inverseur qui dépasse du montage.
L'ensemble sera fixé sur la face avant par une petite vis parker vissée dans l'oreille restante de l'inverseur.
Il n'y a aucun réglage à faire, l'ensemble fonctionnant dès la mise sous tension, seul le choix de la fréquence reste à faire par la vis du condensateur ajustable.

CONTROLE DU FONCTIONNEMENT

On suppose, bien sûr, que tout constructeur d'un micro FM possède un



Le schéma du micro-émetteur peut se décomposer en deux parties distinctes : l'émetteur et le modulateur.

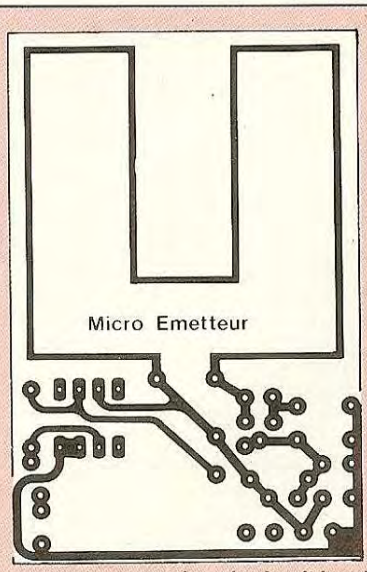


Nous avons choisi un coffret plastique Retex n° 1 à cause de ses dimensions particulièrement bien adaptées à notre montage. On se référera au dessin ci-dessus pour le perçage de la face avant.

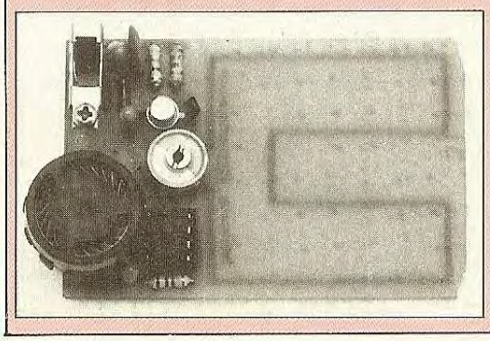
récepteur, pourtant on aimerait bien contrôler le rayonnement de son appareil et sans vouloir pour autant prendre des mesures, tout au moins comparer la puissance émise avec d'autres appareils.
Cela est possible même sans posséder de mesureur de champ. Il suffit de posséder un contrôleur universel branché sur la position alternatif. On forme avec l'extrémité du fil noir deux ou trois spires ouvertes de quelques centimètres de diamètre, puis en approchant le bobinage de notre émetteur de ces spires, il n'est pas rare de voir dévier l'aiguille du contrôleur jusqu'à moitié de sa course en cherchant la meilleure position.
On pourra alors apprécier le meilleur rendement de différents émetteurs.
(Note : Avec un 2N2222, mettre une résistance de 27 kilohms en série avec C2 pour éviter la surmodulation).
Pour ceux qui désirent un micro-émetteur de très petites dimensions avec une portée plus modeste, celle d'un appartement par exemple, nous allons décrire un micro-cravate basé sur le même principe.

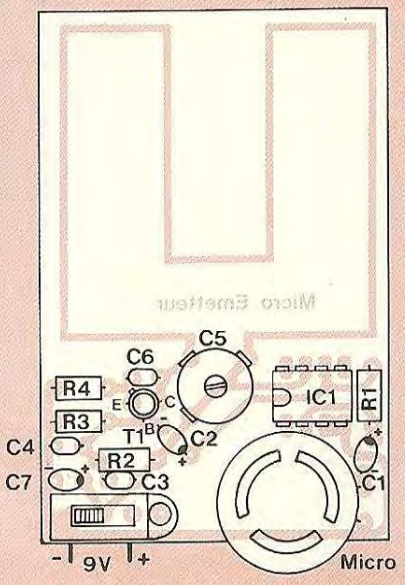
Jacques Bourlier

MICRO-EMETTEUR FM 75/150 MHz n° 1541

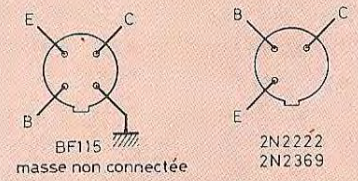


Le bobinage est gravé sur le circuit imprimé.





Il y a peu de composants à souder.



Brochage des transistors pouvant être utilisés pour T1.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances à couche ± 5 % 1/4 W
R1 - 10 MΩ
R2 - 15 kΩ
R3 - 4,7 kΩ
R4 - 220 Ω

- **Condensateurs tantale goutte**

C1 - 1 µF
C2 - 1 µF
C7 - 1 µF

- **Condensateurs céramique**

C3 - 220 pF
C4 - 10 nF
C6 - 2,2 pF

- **Condensateur ajustable**

C5 - 4/20 pF

- **Semiconducteurs**

IC1 - LM741
T1 - BF115 ou 2N2222/2N2369

- **Divers**

M - cellule MX400 700 Ω
1 inverseur à glissière
1 coupleur pile pression
1 support 8 broches
1 coffret RETEX n° 1
1 vis parker Ø 2 mm
1 pile pression alcaline 9 V

NA1-MPA1

PREAMPLIFICATEUR MONOPHONIQUE DE TECHNOLOGIE HYBRIDE
AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE MONOPHONIQUE A TUBES

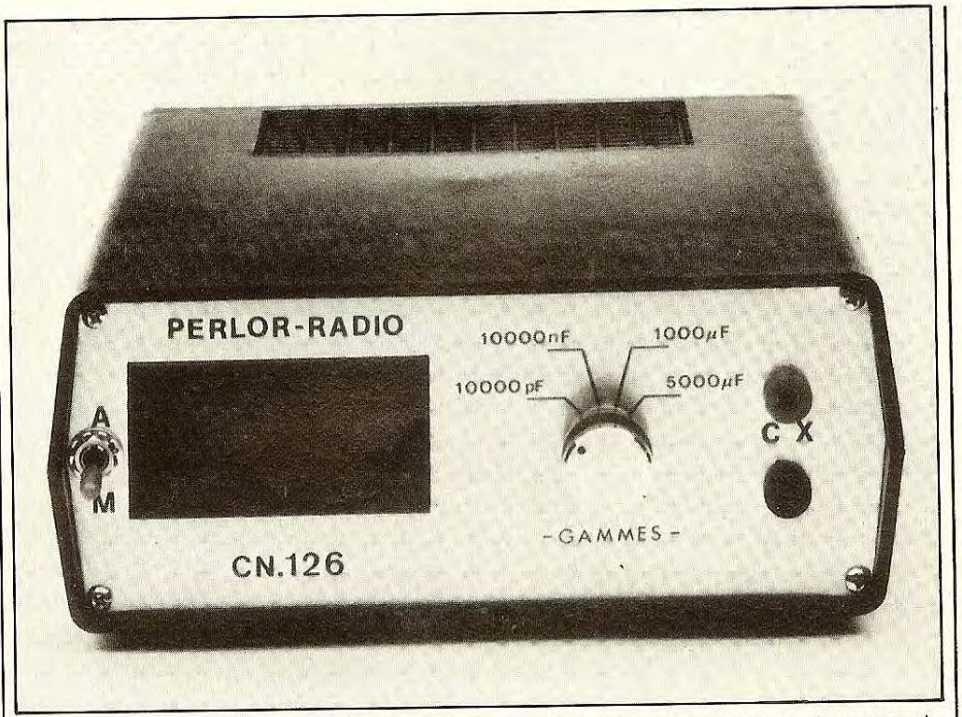
documentation et liste des points de vente sur simple demande

DRG
HAUTE FIDÉLITÉ

Tél. : (48) 75.24.25
25, Rue de la Convention - 18100 VIERZON - France

notre sélection du mois

CAPACIMETRE 1pF à 5



L'ensemble des techniques électroniques se sophistiquant de plus en plus, il devient souvent nécessaire, même pour l'électronicien amateur de mesurer la capacité d'un condensateur avec précision. C'est donc la description d'un capacimètre que nous vous proposons ici.

Ses caractéristiques principales sont :
— affichage numérique par quatre chiffres de 13 millimètres.
— mesure de 1 picofarad à 5000 microfarads
— quatre gammes de mesure : 10 nanofarads (résolution 1 pF), 10 microfarads (résolution 1 nF), 1000 microfarads (résolution 0,1 µF) et 5000 microfarads (résolution 0,1 µF)
— précision : 1 % pour les deux premières gammes, 2 % pour la deuxième, 5 % pour la quatrième.
— période de mesure : 1 seconde pour les trois premières, 10 secondes pour la dernière.
— alimentation par secteur 220 V.

LE SCHEMA

Le principe de base de cet appareil est le suivant : des impulsions sont générées à une fréquence fixe. La valeur affichée est celle du nombre d'impulsions comptées pendant un temps déterminé. Ce temps est directement lié à la capacité du condensateur à mesurer. Le fonctionnement plus détaillé du capacimètre s'explique très bien par le rôle de chacun des circuits intégrés.

555 (A) : c'est l'horloge générale du capacimètre. Il synchronise le fonctionnement de tous les autres circuits intégrés. Il détermine donc également le cycle des mesures soit une seconde pour les trois premières gammes et environ 10 secondes pour la dernière (gamme 5000 µF).

555 (C) : il délivre les impulsions qui vont être ensuite comptées. Leur fréquence dépend de la gamme et du réglage effectué dans chaque gamme.

555 (B) : il détermine le temps pendant lequel les impulsions générées par le 555 (C) sont comptées. Ce temps dépend de la capacité du condensateur à mesurer.

74C926 : Ce circuit intégré a plusieurs rôles :
— il compte les impulsions
— il affiche le résultat par commande multiplexée des quatre afficheurs.
— il mémorise la valeur affichée entre deux mesures.

74123 (moitié A) : il commande les entrées «Mémoire» et «Remise à zéro» du 74C926

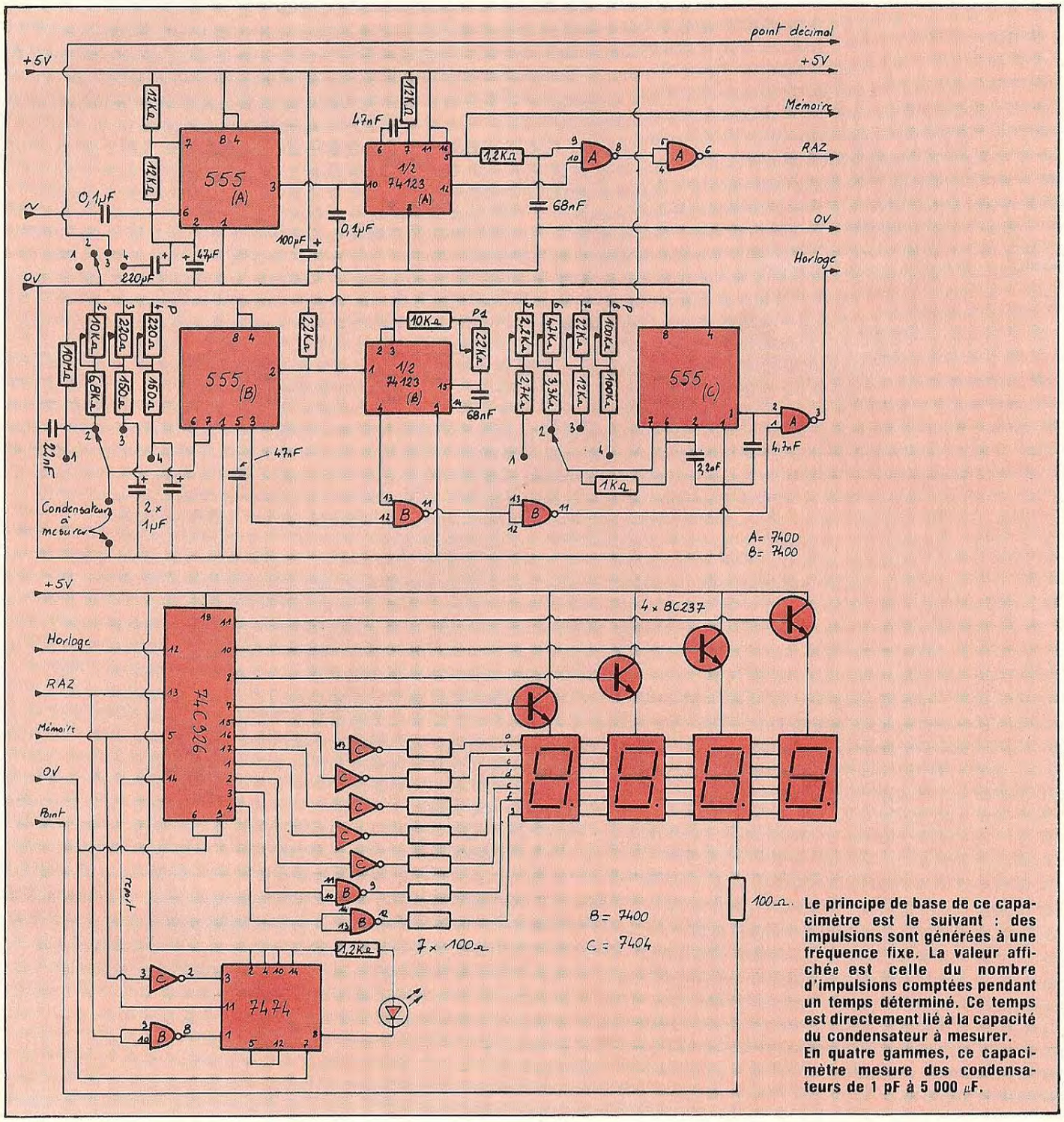
74123 (moitié B) : le rôle de ce monostable est plus délicat à expliquer. Il n'est pas au départ nécessaire pour une étude de l'appareil sur schéma. Mais il a du être ajouté pour la raison suivante : il s'est en effet avéré qu'en pratique, le comportement des 555 est assez variable selon les marques et les lots. Ceci joue particulièrement pour le 555 (B) quand son entrée est en l'air (aucun condensateur à mesurer n'est branché). Dans cette situation, le capacimètre doit bien entendu afficher «0000». Pour qu'il en soit ainsi, le condensateur de 22 nanofarads et les deux de 1 microfarad ont été prévus pour les gammes 2, 3 et 4. Ces capacités bien entendu modifient la constante de temps obtenue avec le seul condensateur à mesurer. Le 74123 compense cette modification en réduisant la durée de l'impulsion fournie.

De même sur la gamme, si le 555 génère des impulsions parasites et aléatoires en durée, le 74123 annule ces impulsions qu'elle qu'en soit la durée.

L'ensemble est alimenté sur le secteur 220 volts par une très classique alimentation continue, 5 volts régulés.

KIT CN 126 PERLOR - RADIO

00 µF



Le principe de base de ce capacimètre est le suivant : des impulsions sont générées à une fréquence fixe. La valeur affichée est celle du nombre d'impulsions comptées pendant un temps déterminé. Ce temps est directement lié à la capacité du condensateur à mesurer.
En quatre gammes, ce capacimètre mesure des condensateurs de 1 pF à 5 000 µF.

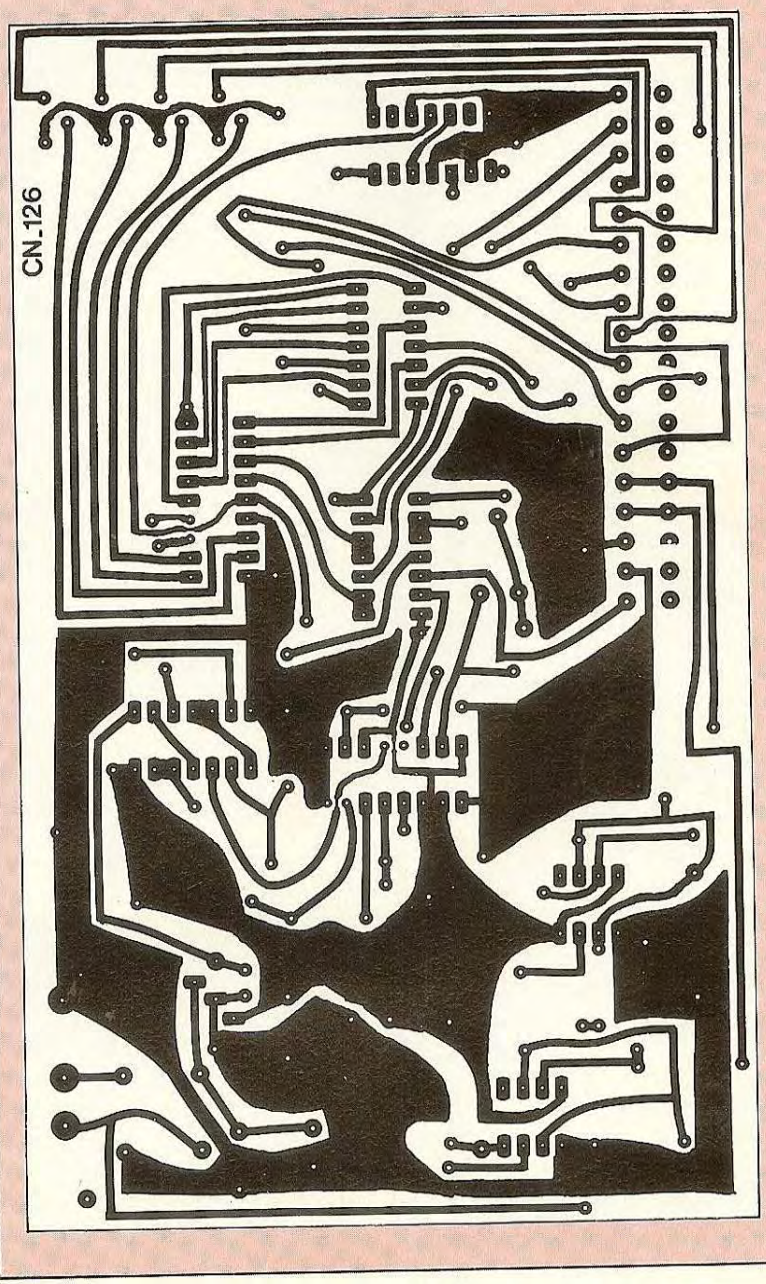
LA REALISATION

Le capacimètre CN. 126 utilise deux circuits imprimés. Le circuit principal, de type double face supporte la majorité des composants. Il est monté horizontalement au fond du coffret. Le second est un simple face monté verticalement, derrière la face avant. Les liaisons entre les deux circuits s'effectuent à l'aide d'un connecteur à dix huit broches. Il est soudé sur le circuit horizontal et le circuit vertical vient s'enficher dessus. Cette technique évite les liaisons par fils souvent source d'ennuis.

Avant de câbler le circuit horizontal, il faut effectuer toutes les liaisons entre ses deux faces. Elles sont indiquées par la lettre «S» sur le plan de câblage. Dans chacun des trous, glisser un petit morceau de chute de queue de composant et le souder des deux côté du circuit. S'assurer à l'ohmmètre que chaque liaison a bien été réalisée (très important). Pour le reste, le câblage du circuit horizontal est très classique.

Le circuit imprimé vertical supporte quelques composants mais également les afficheurs (montés sur un support à quarante broches), le commutateur de gamme et les douilles de liaison au condensateur à mesurer. Les seuls éléments extérieurs aux deux circuits imprimés sont le transformateur d'alimentation et l'interrupteur «Arrêt-Marche». Il est préférable d'utiliser un cordon secteur avec terre reliée à la masse du montage.

	Réglage du zéro	Etalonnage
Gamme 10 000pF	P1	P5
Gamme 10 000nF	P2	P6
Gamme 1 000µF	P3	P7
Gamme 5 000µF	P4	P8



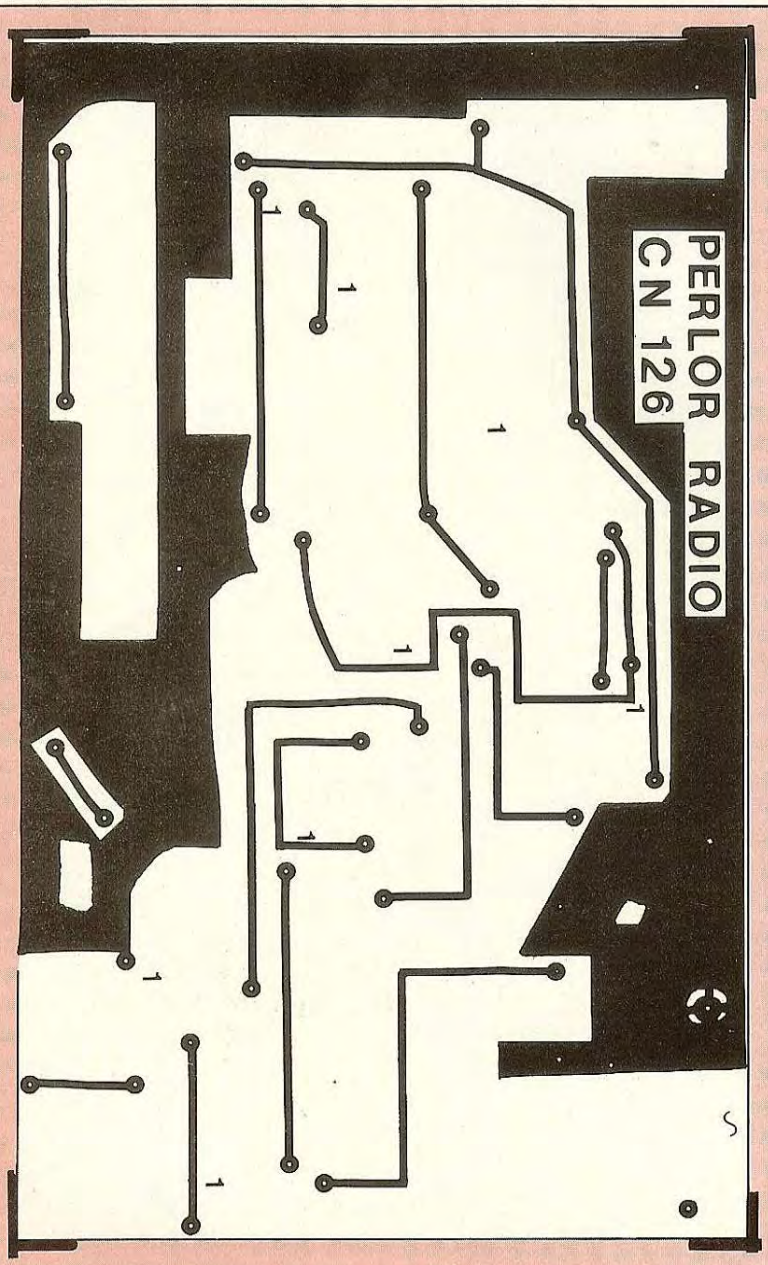
Le circuit princ est un double f Il supporte la majorité des composants. Le second circ supporte quelq composants m également des afficheurs.

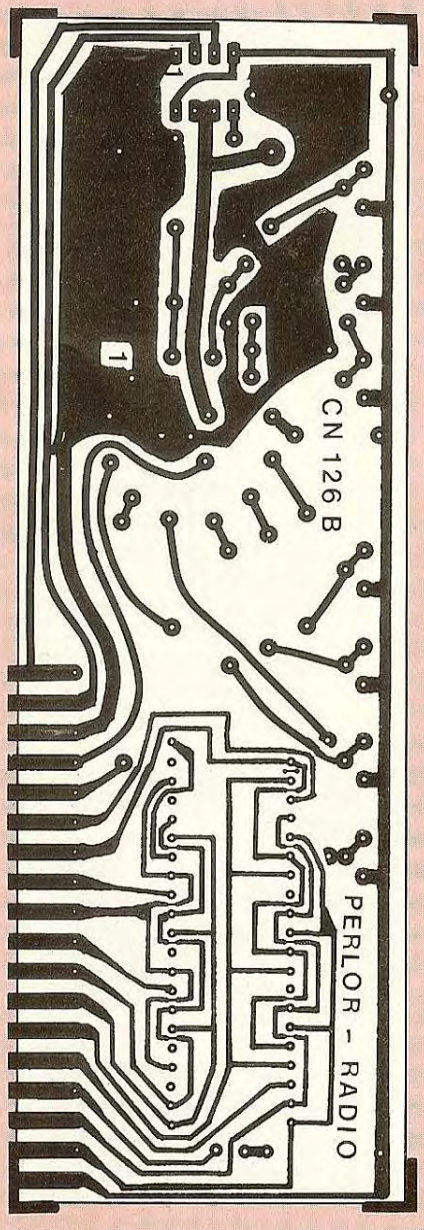
Le condensateur à mesurer est relié au capacimètre par deux petites pinces crocodiles soudées sur deux fiches banane filetées, elles-mêmes enfoncées dans les douilles d'entrée.

LES REGLAGES

Ils sont simples mais doivent être réalisés soigneusement. Pour chacune des quatre gammes, deux

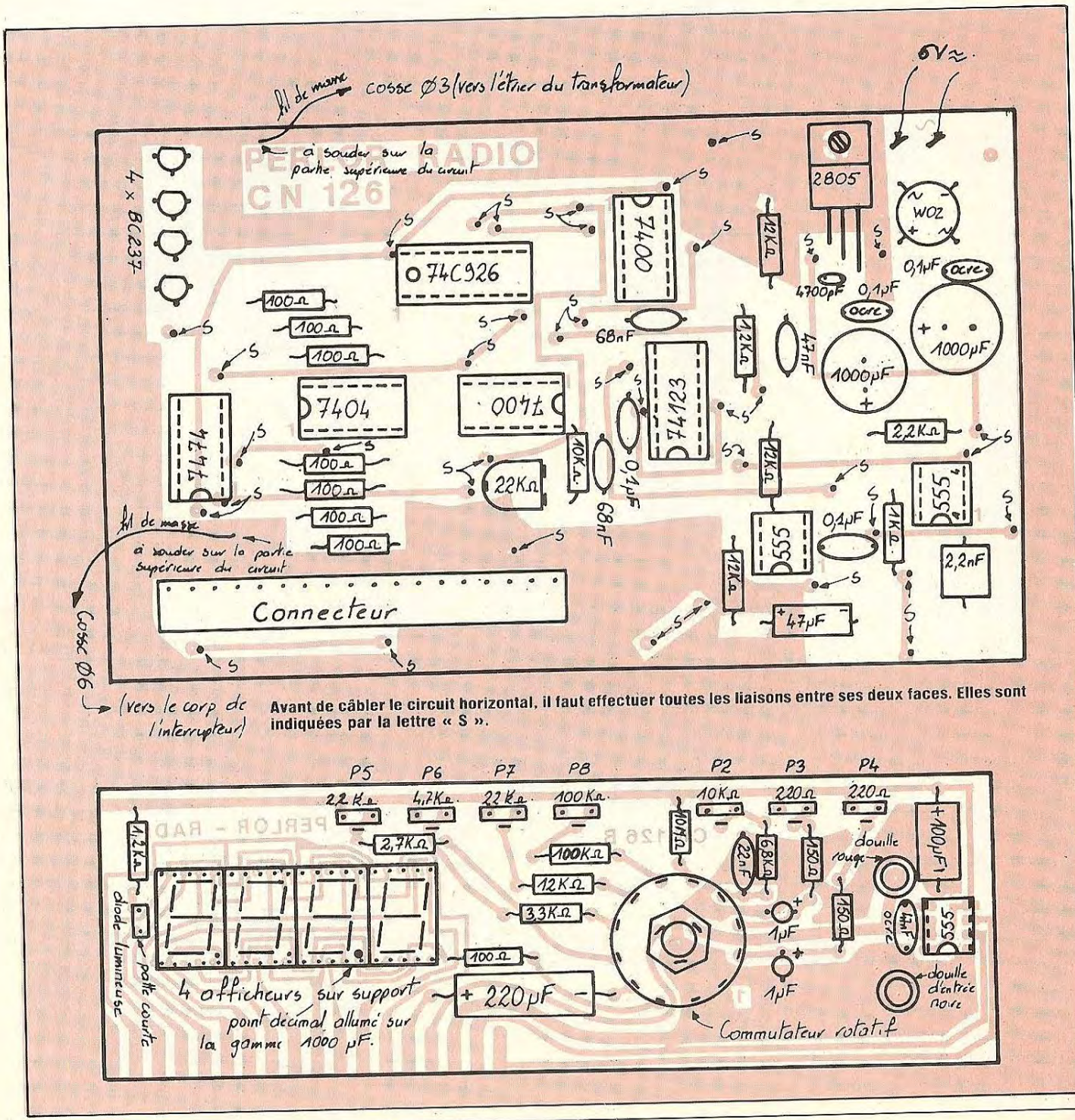
KIT CN 126 PERLOR - RADIO





réglages sont à effectuer :
— **réglage du zéro :** entrées en l'air, agir sur le potentiomètre ajustable correspondant pour afficher 0000
— **étalonnage :** entrées reliées à un condensateur considéré comme étalon, jouer sur le potentiomètre ajustable correspondant pour afficher la valeur du condensateur.
Un tableau indique le potentiomètre à régler pour chaque réglage et chaque gamme.

notre sélection du mois



Avant de câbler le circuit horizontal, il faut effectuer toutes les liaisons entre ses deux faces. Elles sont indiquées par la lettre « S ».

KIT CN 126 PERLOR - RADIO

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

2 x 7400
7404
7474
74123
74C926
3 × 555
4 × BC237A
Pont de diodes 1A
Régulateur 5V/1A - T0220
4 x afficheur 13 mm - AC
Led rectangulaire

• Condensateurs

céramique : 4,7 nF - 47 nF - 2 × 0,1 µF
plastique : 2,2 nF - 22 nF - 47 nF -2 × 68 nF - 2 × 0,1 µF
tantale : 2 × 1 µF
chimique : axial 47 µF - 1000 µF - 220 µF
vertical 2 × 1000 µF

Résistances 1/2 W

8 × 100 Ω - 2 × 150 Ω - 1 kΩ - 2 × 1,2 kΩ - 2,2 kΩ
2,7 kΩ - 3,3 kΩ - 6,8 kΩ - 10 kΩ - 4 × 12 kΩ - 100 kΩ - 10 MΩ

Potentiomètres ajustables

horizontal 22 kΩ
vertical 2 x 220 Ω - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ - 22 kΩ - 100 kΩ

Divers

Coffret Teko AUS. 22
2 × circuits imprimés
transformateur 6V/0,6A
cordon secteur avec terre
support CI 40 broches
connecteur pour circuit imprimé 18 broches
commutateur rotatif 3C-4P et bouton
2 douilles isolées Ø4 mm
inverseur à levier unipolaire
2 fiches banane filetées
2 pinces crocodile miniature
altuglass rouge 70 x 25 mm
fils, visserie.

UTILISATION

Elle est très simple ce qui n'est le moindre intérêt de cet appareil.

— **Mise sous tension :** par l'interrupteur «Arrêt-Marche». L'afficheur s'allume et indique 0000

— **Branchement du condensateur :** sur les deux entrées à l'aide des deux pinces crocodile. Pour les condensateurs polarisés, le « + » doit être branché sur l'entrée supérieure. Ne pas toucher l'élément pendant la mesure. — **Choix de la gamme :** elle s'effectue à l'aide du commutateur à quatre positions.

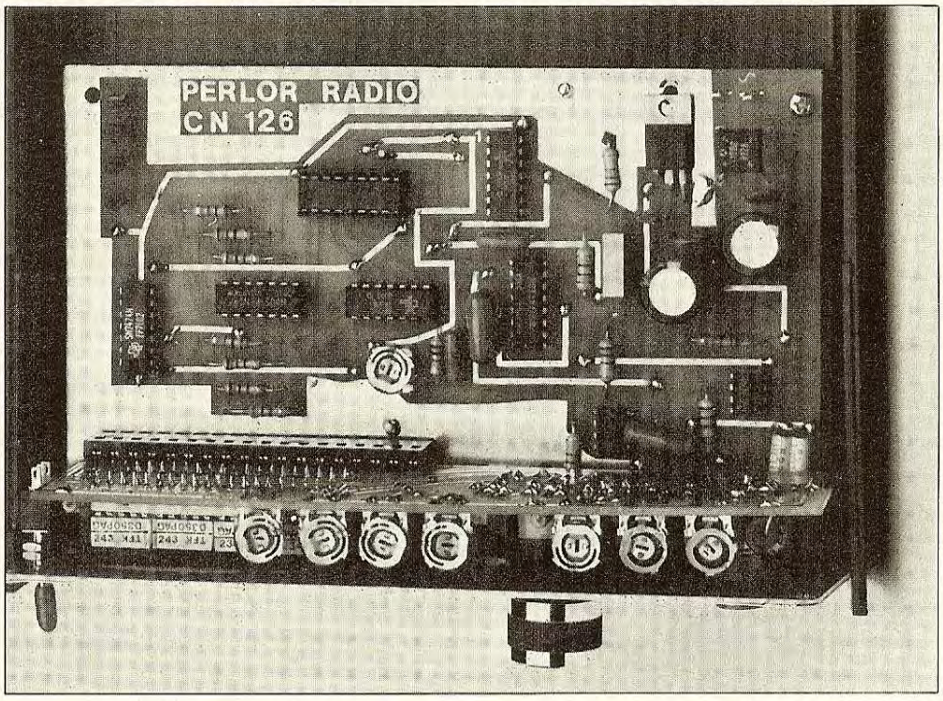
Cas d'un condensateur de valeur approximativement connue : dans ce cas, il faut choisir la gamme correspondante à cette valeur. Par exemple, 1 000 microfarads pour un condensateur marqué 100 microfarads.

Cas d'un condensateur de valeur inconnue : la recherche de la bonne gamme est facilitée par l'indicateur de dépassement. C'est la diode lumineuse située à gauche des afficheurs. Elle s'allume quand un condensateur présente une valeur supérieure à la gamme choisie. Il suffit donc de tourner le commutateur de gamme en partant de la gamme la plus basse. La première gamme où le témoin lumineux s'éteint est la bonne.

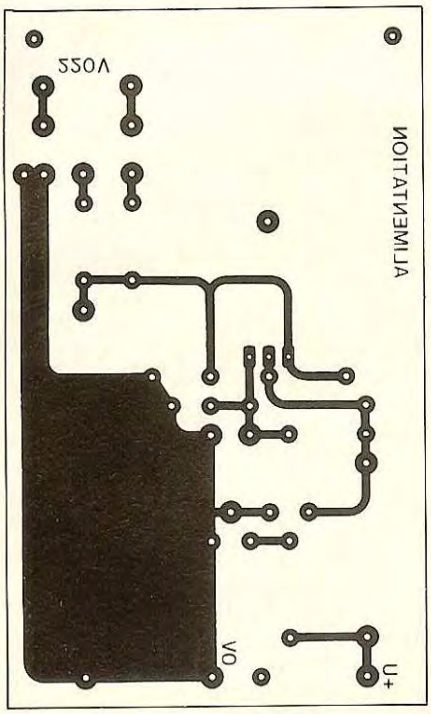
— **Lecture :** en picofarads pour la première gamme, en nanofarads pour la deuxième, en microfarads pour les deux autres. Tenir compte de la virgule pour la troisième gamme.

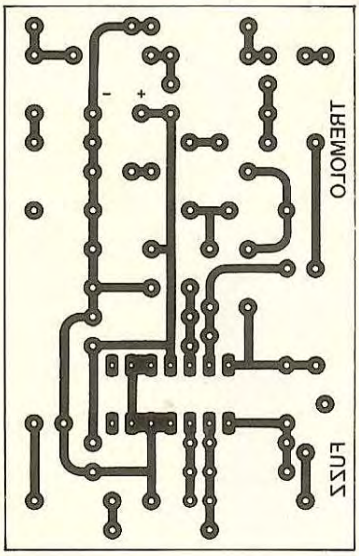
— **Temps de mesure :** une seconde pour les trois première gammes, dix secondes pour la quatrième.

Attendre que l'afficheur se stabilise bien pour effectuer la lecture. Il est possible que l'affichage ne se stabilise pas. Cela signifie que la capacité du condensateur n'est pas stable elle même.

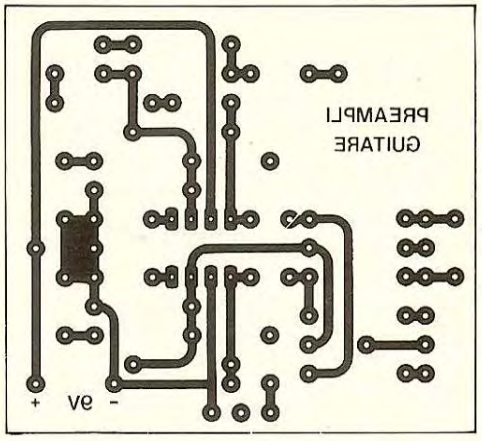


GRAVEZ-LES VOUS-MEME

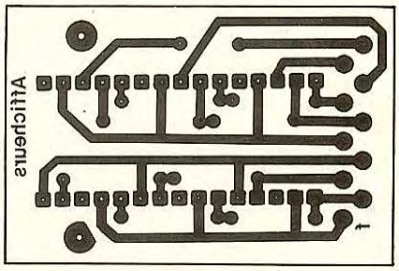


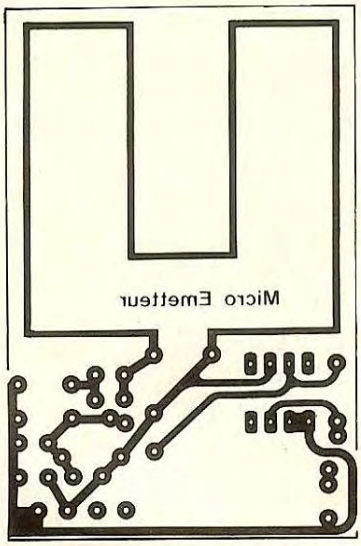


Préamplificateur Guitare avec Fuzz et Trémolo - Kit – 15T

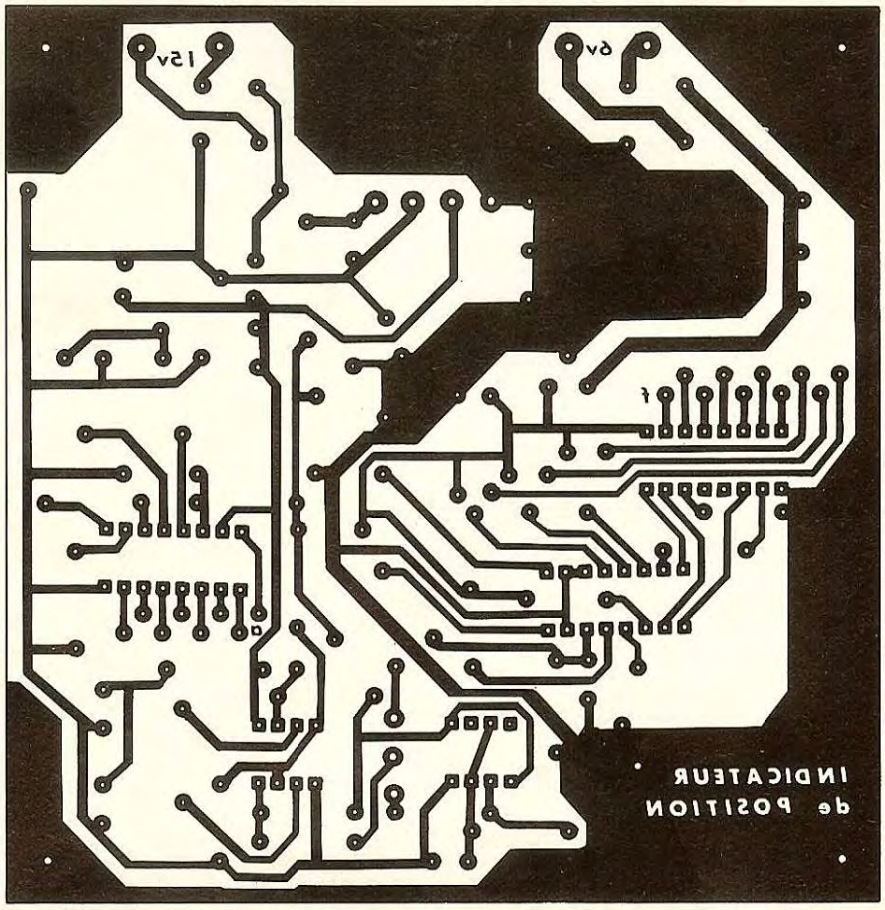


Indicateur de direction
Kit – 15U





Micro-émetteur FM n° 1541



Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.