

REALISEZ UN FREQUENCEMETRE COMPTEUR UNIVERSEL



(4^e partie – Voir N^{os} 1661, 1663 et 1664)

d) Fond (fig. 29)

Le fond a été conçu en deux parties pour faciliter tant le montage initial que toute mise au point ultérieure.

– **Partie arrière.** C'est une simple plaque d'aluminium à un rebord lui donnant sa rigidité. Y percer les trous de fixation de 2,5 mm. Poser cette partie à son emplacement sur l'ossature (voir fig. 28). Pointer les trous dans les règles et le rebord bas de la face arrière. Percer à 1,5 mm dans ce rebord et à 2 mm dans les règles. La fixation se fait par vis à tôle de 6,5 mm de long. N.B. Dans le cas de l'utilisation de l'enceinte LPE, il faudra attendre pour ce travail que l'enceinte soit fixée sur le fond arrière. Lorsque celui-ci sera en place, la tête de l'en-

ceinte disposée horizontalement doit venir à 1 mm environ de la tôle d'aluminium de la face arrière.

On voit d'ailleurs sur la figure la position de cette enceinte, un peu décalée vers la gauche, par rapport à l'axe du TFX3 regardé comme en utilisation normale. Bien sûr, en fixant le fond arrière, on pensera à vérifier l'équerrage du coffret. Le fond arrière est encore percé des deux trous de fixation des pieds de caoutchouc ou de plastique. Il comportera aussi éventuellement les trois trous de fixation de l'équerre maintenant le support de l'enceinte LPE (voir fig. 31). On se servira de cette pièce, comme gabarit pour tracer ces trous.

Les deux trous « t » sont destinés à la fixation du transformateur de l'enceinte.

En version TCXO, par contre, le fond arrière ne porte rien.

– **Partie avant.** Même technique de réalisation et de fixation. Les trous d'aération sont conseillés, surtout dans le cas de l'enceinte LPE. La pose et dépose rapide de ce fond permet d'accéder à l'essentiel de l'électronique du TFX3.

e) Le couvercle (voir fig. 29)

Toujours en aluminium de 10/10. Tracer avec précision pour avoir une pose facile. Les trous d'aération seront percés à 6 mm puis amenés à 8 mm à la lime ronde. Ne pas oublier de les tracer au compas avant perçage. Les trous de fixation sont à percer à 2,5 mm. Poser alors le couvercle sur l'ossature. Bien

régler sa position. Tracer les trous sur les rebords qu'il faudra percer à 1,5 mm pour une bonne prise des vis à tôle.

f) Peinture

C'est le moment de penser à la décoration. Les prototypes ont été peints en gris martelé. La peinture De Keyn que nous utilisons, porte les références « Email martelé, Synth 730-91300A/gris 352 ». Votre droguiste local devrait pouvoir vous la commander. Cette peinture s'applique simplement au « pochon », c'est-à-dire en tapotant, jamais en lissant. Faire un recouvrement assez gras. Laisser sécher au moins deux jours sinon vous laisserez vos empreintes digitales sur toutes les pièces. Ne

3 mm seront à tête plate, mais le boulon horizontal sera à tête fraisée pour ne pas gêner la pose du fond avant.

Isoler le haut de l'équerre avec du chatterton plastique pour éviter un contact fâcheux avec le dessous de P.

i) Cornières de fixation des CI

Tous les petits CI modulaires se fixent sur la face avant à l'aide des prisonniers de 1,5 mm, par l'intermédiaire d'une petite cornière soudée sur le CI.

L'aile soudée de ces cornières mesure environ 2,5 mm de large. L'aile vissée apparaît nettement sur la figure 26. On pourra déjà préparer ces éléments de cornière. Utiliser du fer blanc de 5/10.

Attention au sens de soudure de la cornière par rapport au CI, car ce sens détermine la largeur de la partie vissée.

- Pour les platines E, D et B, l'aile de la cornière se soude sur le plan de masse donc sur la face droite, sens de la figure 26. Il faut donc compter l'épaisseur du CI dans la largeur de l'aile vissée.

- Pour C, au contraire, la soudure se fait côté droit, car c'est un simple face.

- Pour F et G, simple face, soudure à droite. Ajouter une épaisseur pour F mais non pour G, compte tenu du sens de la cornière.

Dans l'aile vissée, on percera des trous de 2 à 2,5 mm de manière à se réserver la possibilité d'un réglage de la position exacte du CI.

2. Les circuits imprimés

Tous les CI sont évidemment en époxy de 15/10. Compte tenu du nombre important de circuits intégrés et de la finesse de certaines liaisons, il nous semble que seule la méthode photo puisse permettre une bonne reproduction des tracés. Un réalisateur patient pourra aussi utiliser la méthode du transfert direct avec symbo-

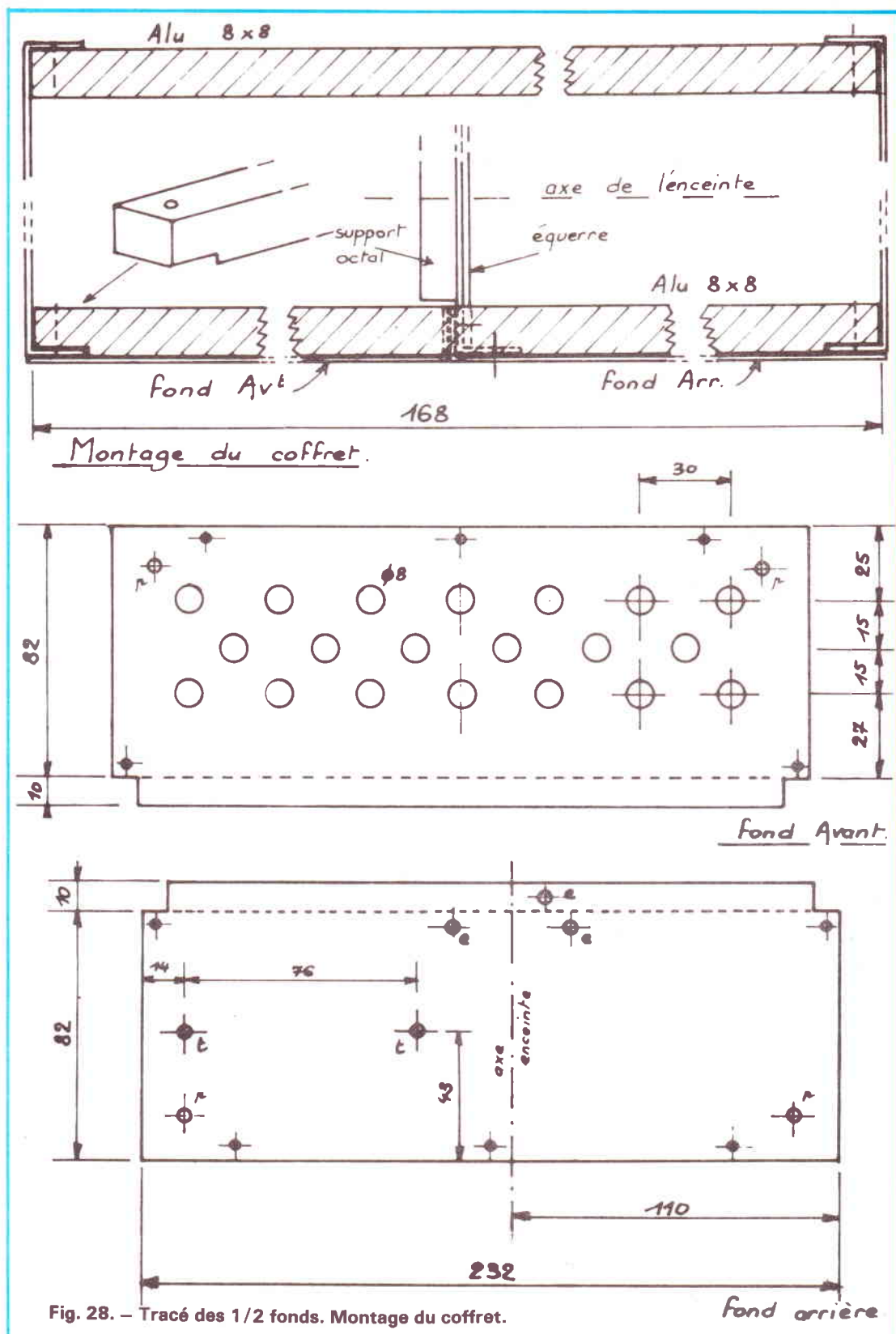


Fig. 28. - Tracé des 1/2 fonds. Montage du coffret.

les Alfacs ou Mécanorma. C'est long mais le résultat est parfait. Bien sûr, pour éviter tout cela, si votre équipement est encore insuffisant, il vous reste la possibilité de commander les CI tout faits chez Sélectronic à Lille. Percés, étamés, les CI n'at-

tendent plus alors que leurs composants.

La répartition des CI est la suivante :

CI/A. C'est le CI des afficheurs. Le modèle choisi pour ceux-ci a l'avantage supplémentaire de donner un tracé très simple pour la mise en

parallèle des segments comme le montre la figure 35. Outre les afficheurs, A porte aussi le connecteur 8 broches C₁, distribuant les signaux de digits à l'ensemble de l'appareil.

CI/P. C'est le CI principal. La figure 36 en donne le

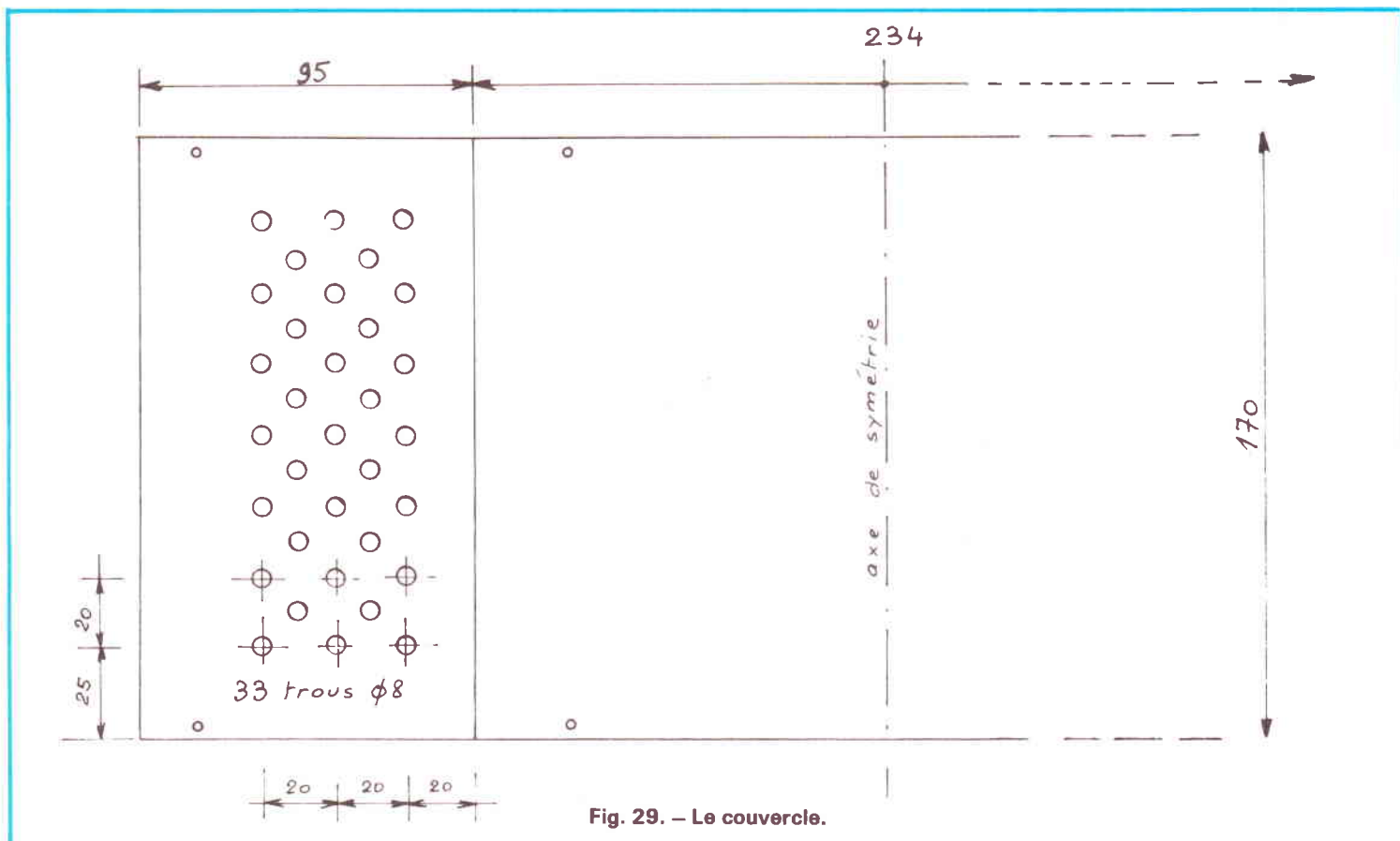


Fig. 29. - Le couvercle.

tracé. P reçoit évidemment le fameux 7226 et ses quelques composants périphériques. Nous y trouvons aussi les circuits de la base de temps et de sa division par 4. On remarquera que le tracé P est prévu pour s'adapter sans modification, aux trois versions de la base de temps. Quartz simple, enceinte LPE ou TCXO. Le premier prédiviseur par 10 se trouve aussi sur le CI/P. Les liaisons digits entre le 7226 et les afficheurs se font directement par juxtaposition des platines A et P. Par contre les liaisons segments se font par fils. P porte aussi les connecteurs C_3 , C_4 et C_5 assurant les interconnexions générales.

CI/B (fig. 37 et 38). Nous y trouvons les éléments de la figure 13, c'est-à-dire l'entrée 10/40 MHz. B est en double face avec plan de masse.

CI/C (fig. 39). Petit simple face portant le commutateur K_{10} , 10/40 MHz, et les éléments de la cellule de filtrage du + 12 V.

CI/D (fig. 40 et 41). En

double face 15/10, avec plan de masse. Porte les composants de l'entrée 500 MHz apparaissant sur la figure 14. On y trouve également le commutateur K_{100} .

CI/E (fig. 42 et 43). Double face 15/10 avec plan de masse. Porte les composants de l'entrée 1,5 GHz, se trouvant dans la figure 16. On y trouve le commutateur K_{400} .

CI/F (fig. 44). Simple face. Reçoit les circuits de l'impulsimètre (voir fig. 18) et le commutateur K_1 .

CI/G (fig. 45). Simple face de 15/10. Porte tous les composants des circuits de chronométrage et de comptage d'unités (voir fig. 22). On y trouve donc les commutateurs K_R , K_{CH} et K_H .

CI/H (fig. 46). Simple face. Porte les éléments du standard de fréquence (voir fig. 23). Fixé à l'arrière de l'appareil, il rend disponibles les différentes fréquences délivrées sur un connecteur directement soudé sur le CI.

CI/I (fig. 47). Ce petit CI

simple face supporte les connecteurs des entrées de fonctions annexes et d'entrée B.

CI/J (fig. 48). C'est le circuit simple face de l'alimentation.

CI/K' (fig. 49). Petit CI facultatif portant un support DIL 16 broches pour la sortie des informations BCD de l'affichage.

Les CI dûment gravés sont à percer, généralement à 8/10, pour la plupart des composants. Les passages des picots sont à percer à 13/10. Sur J, les passages des fils des chimiques de forte capacité sont à percer à 10/10. Enfin, sur H et I, les trous de passage des picots de connecteurs seront percés à 15/10.

Les trous d'angles de fixation de H, I et J sont à percer à 2,5 mm. Perçage à 12/10 sur P, pour le 6/60 pF. Penser aussi à percer le trou de fixation de 30/10, sur P, trou visible sur les figures 54 ou 55.

Il faut maintenant souder les petites cornières de fer blanc sur les circuits de face

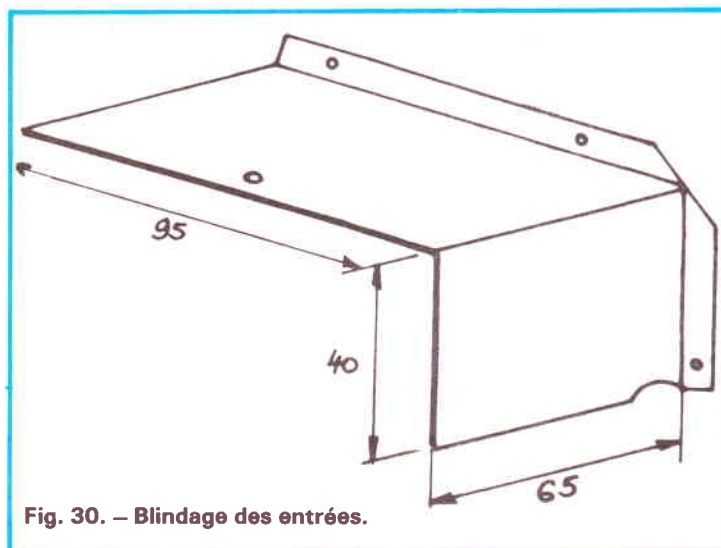
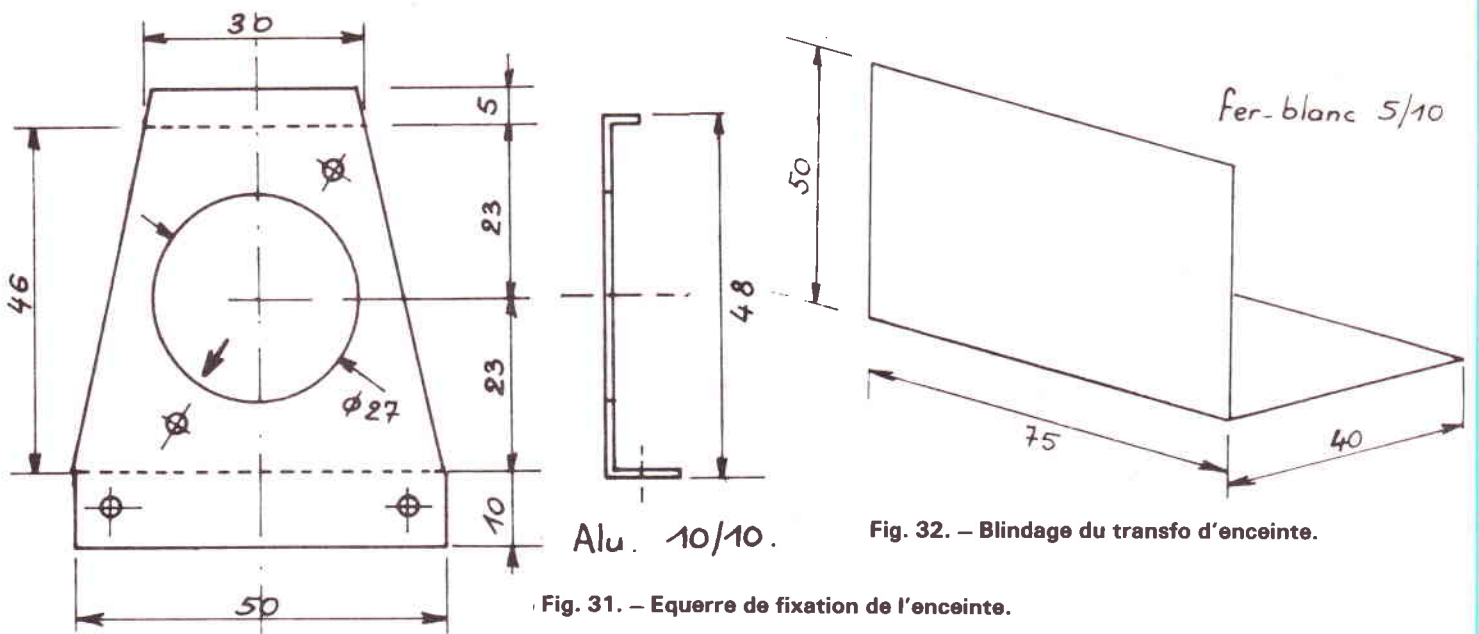


Fig. 30. - Blindage des entrées.



Alu. 10/10.

Fig. 32. - Blindage du transfo d'enceinte.

Fig. 31. - Equerre de fixation de l'enceinte.

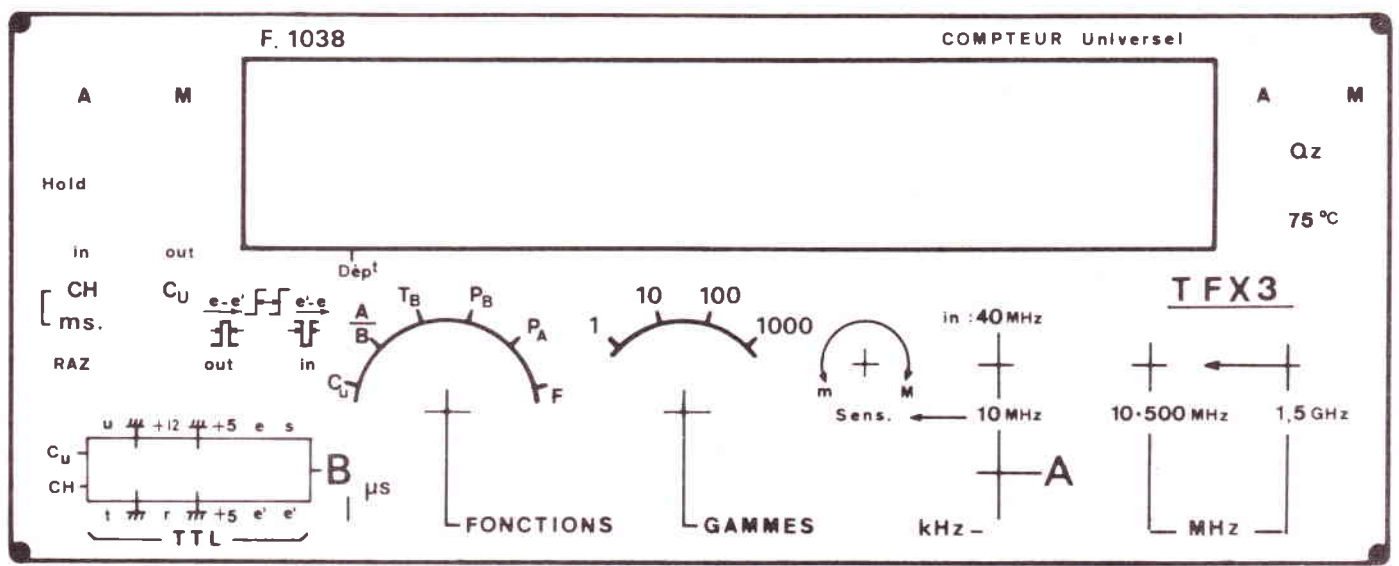


Fig. 33. - Décor de face avant.

avant. Chaque cas est particulier, nous l'avons vu. Des encoches à la lime ronde seront ménagées dans les ailes soudées de manière à ne pas obturer les trous de passage, dans le cas des CI/E, B et éventuellement D. L'aile vissée de F doit être fortement échancrée à la lime ronde pour laisser le passage du bouton de K_j.

Lorsque les circuits B, C, D et E sont correctement fixés, leurs sommets doivent être bien alignés comme le montre la figure 26. Le blindage des entrées devant alors se placer au-dessus, à quelques dixièmes, sans les toucher.

On profitera de tous ces essais pour souder les commutateurs à touche de

face avant. Chaque cellule sera soudée sur son circuit en laissant 15/10 mm d'intervalle entre plastique et CI. Régler le parallélisme. Au départ ne souder que 2 ou 3 pivots et ne souder les autres

que lorsque la position est jugée satisfaisante. Le CI en place, le bouton rond de la cellule doit passer dans le trou prévu sans toucher.

Prendre maintenant les CI/H et J et s'en servir

comme gabarit pour tracer les trous de fixation dans la face arrière. Ces CI sont fixés par boulons de 2 mm et entretoises de 9 mm.

Enfin, le CI/A est présenté à l'intérieur de la face avant

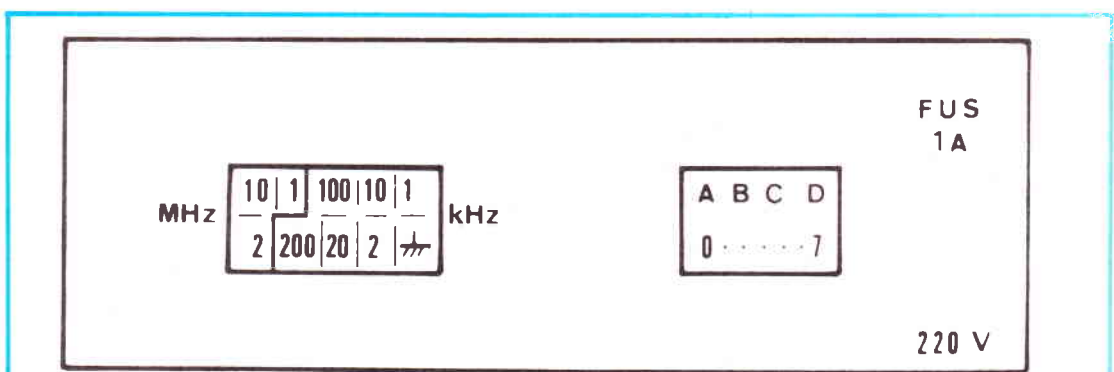


Fig. 34. - Décor arrière.

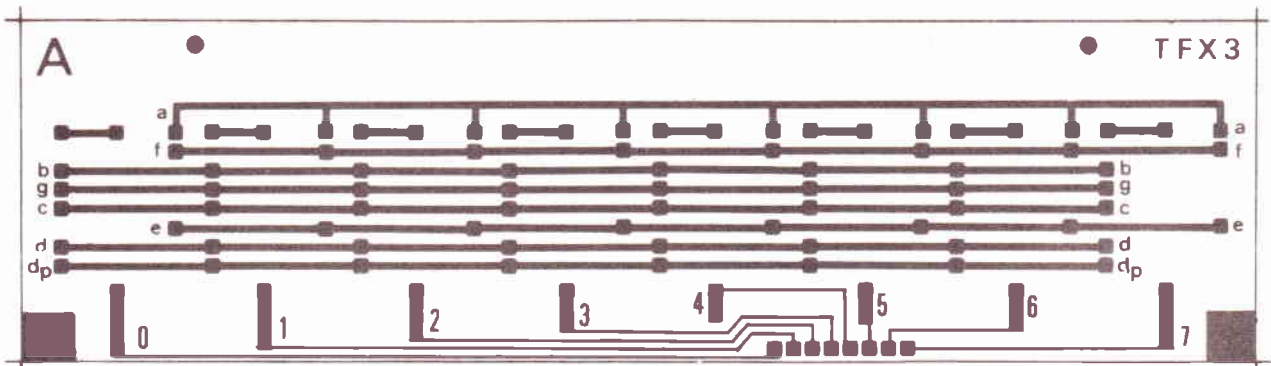


Fig. 35. - Circuit imprimé A des afficheurs.

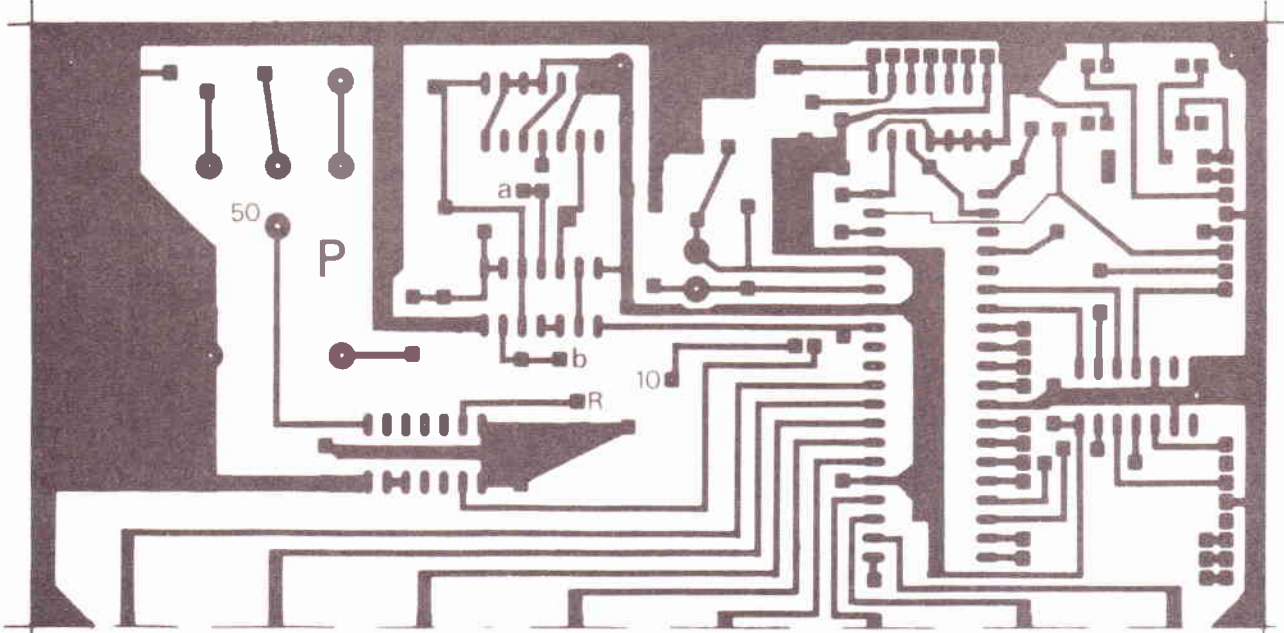


Fig. 36. - Circuit imprimé principal.

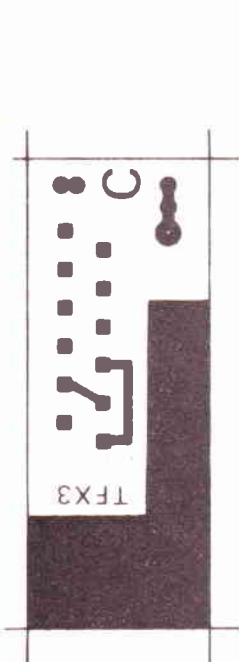


Fig. 39. - Circuit imprimé C.

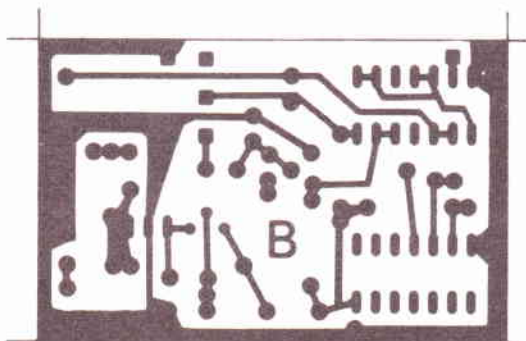


Fig. 37. - Circuit imprimé B verso.

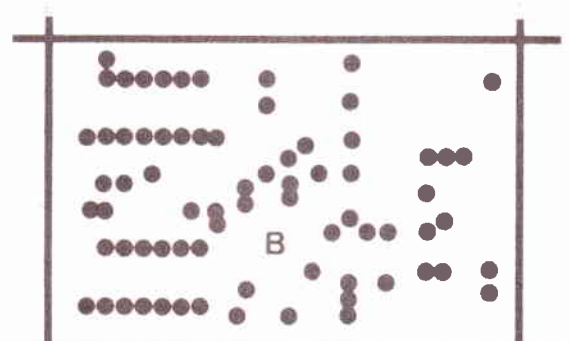
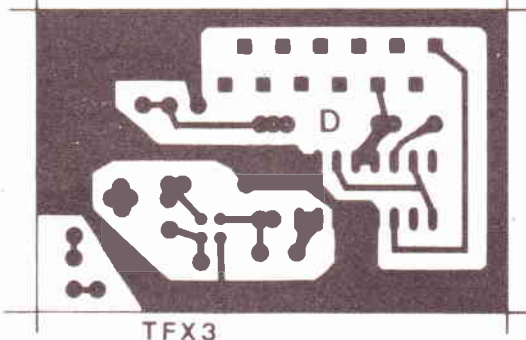


Fig. 38. - Négatif du recto de B.



TFX3
Fig. 40. - Circuit imprimé D verso.

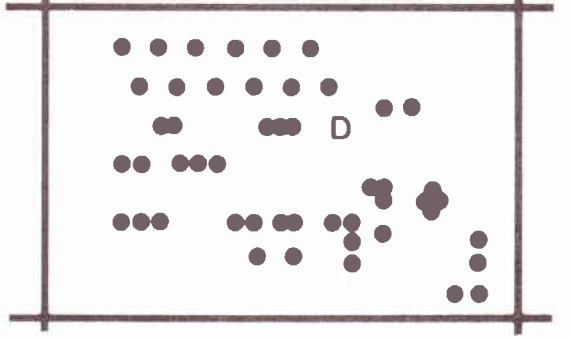


Fig. 41. - Négatif du recto de D.

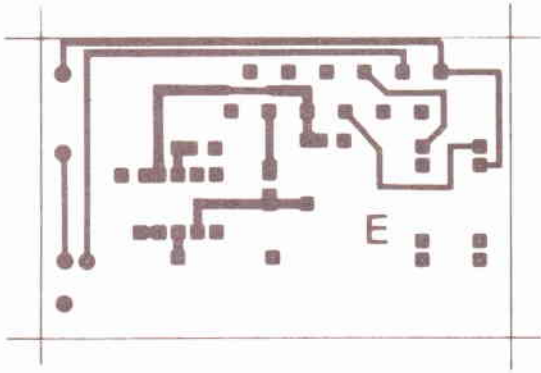


Fig. 42. – Circuit imprimé E verso.

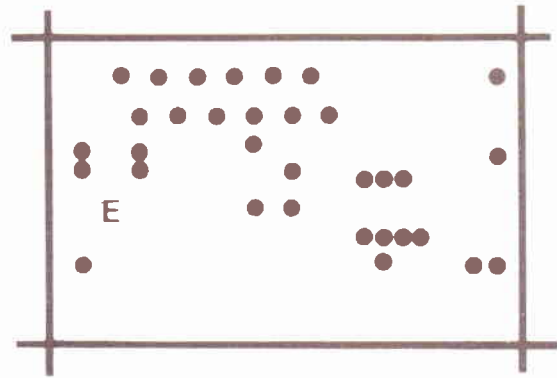


Fig. 43. – Négatif du recto de E.

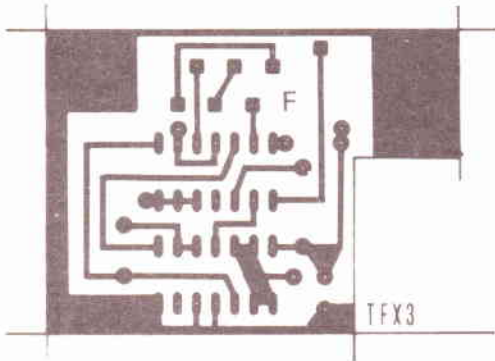


Fig. 44. – Circuit imprimé F.

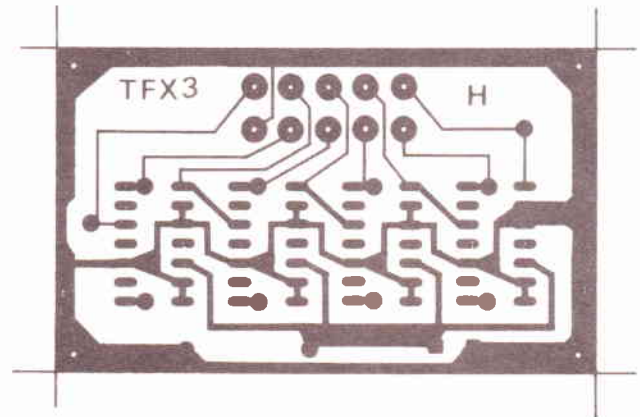


Fig. 46. – Circuit imprimé H.

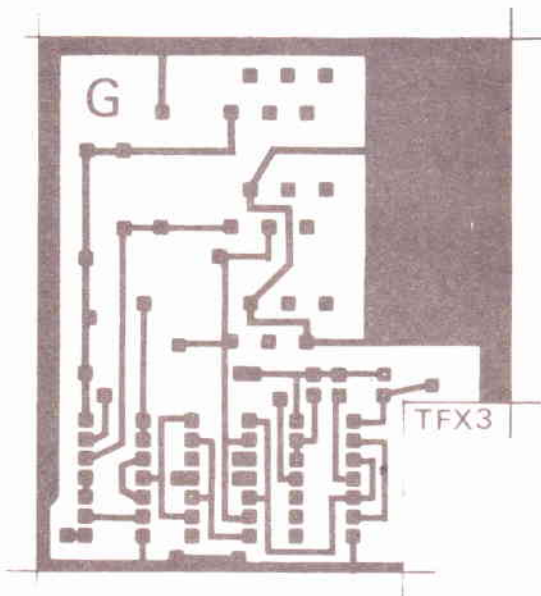


Fig. 45. – Circuit imprimé G.

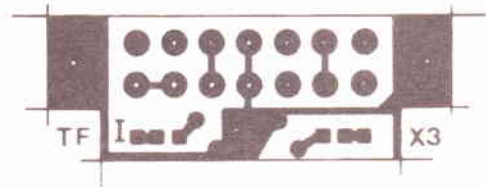


Fig. 47. – Circuit imprimé I.

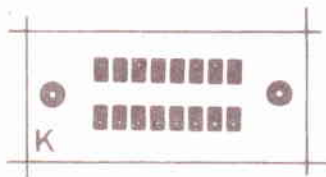


Fig. 49. – Circuit imprimé K.

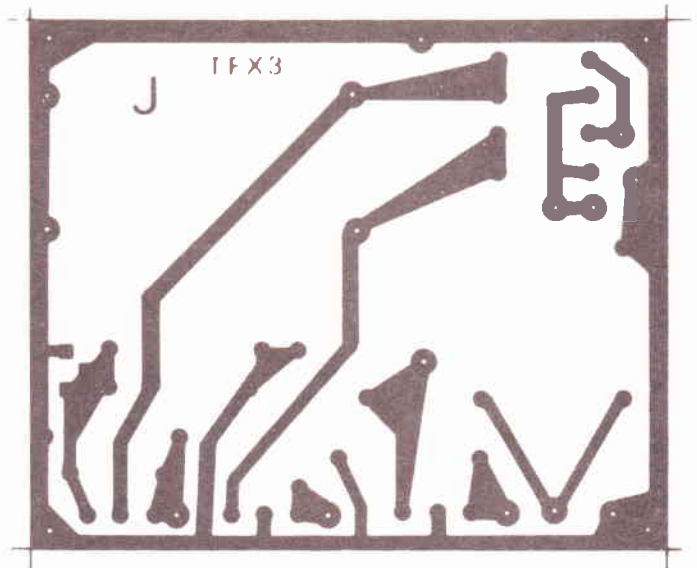


Fig. 48. – CI J de l'alimentation.

et sert, après centrage dans la fenêtre des afficheurs, à tracer l'emplacement des deux trous de 2 mm.

3. Préparation des connecteurs

— Connecteurs MFOM, 3639

Ces connecteurs sont sortis en face avant ou arrière. Ils sont normalement prévus pour soudures de fils et ont donc des cosses qu'il faut transformer.

Commencer par redresser toutes les cosses et les extraire du connecteur. Finir le redressement de la cosse puis la couper au ras du trou oblong, pour supprimer ce dernier. Ramener toute la queue restante à 12/10 de large, avec une lime douce. Faire de même pour toutes les cosses. C'est un peu fastidieux, mais nécessaire. Prendre la partie plastique, supprimer la poignée si le connecteur en est muni, puis couper bien droit l'extrémité portant le tenon de détrompage qui disparaît évidemment.

Faire la même opération sur les deux connecteurs de même type et vérifier que placés côte à côte, ils s'engagent juste dans la fenêtre prévue. Corriger au besoin cette fenêtre à la lime douce.

Replacer les cosses. Enfiler une plaquette à picots maintenant le tout. Poser sur le CI et souder en appuyant bien le plastique sur l'époxy. Souder ensuite le connecteur mitoyen. Equiper ainsi H et I.

— **Connecteurs C₁ à C₅** (MFOM, type 949/16L). Pour réaliser les petits connecteurs 8 fils dont nous avons besoin, nous avons pris des supports DIL et des plaquettes à composants 16 picots, que nous avons coupés dans le sens de la longueur. Il nous faut 5 connecteurs M et F.

Les supports DIL choisis ; MFOM949, se prêtent particulièrement bien à ce travail. Ils sont, en effet, formés de deux lignes de 8 picots, bien distinctes et réunies par de petites entretoises qu'il est très facile de supprimer avec

un simple cutter ou une petite scie.

Les plaquettes à composants sont sciées suivant leur axe longitudinal puis chaque partie est retouchée à la lime douce. C'est un travail très simple.

Les connecteurs C₁, C₃, C₄ et C₅ sont simplement soudés en place sur les CI/A et P, ou mieux discrètement collés à l'araldite puis soudés. Le connecteur C₂ est soudé en bout d'un câble méplat à 8 fils. Nous y reviendrons.

4. Les Scotchcals

Toute la préparation mécanique est pratiquement terminée et la peinture sèche ! Nous allons conclure cette première partie du travail par la pose des décors. Les figures 33 et 34 donnent le tracé précis de ceux-ci. On les réalisera en Scotchcal de 3M, référence 8005, soit aluminium-noir. La maison Sélection peut soit vous fournir le Scotchcal 8005 vierge, avec le révélateur spécial,

soit vous fournir les décors insolés, développés et vernis. C'est finalement peut-être la solution la plus économique si l'on n'est pas déjà équipé en matériel d'insolation.

La préparation du décor comporte la découpe nette des contours extérieurs et celle des fenêtres rectangulaires. Ce travail se fait au cutter muni d'une lame neuve. Passer deux ou trois fois sur la coupe, puis plier l'alu sur la marque dans un sens puis dans l'autre. La cassure se fait nettement. Pour les fenêtres, il faut marquer les quatre côtés en insistant sur les coins. Procéder ensuite par pliages légers jusqu'à cassure. Détacher alors délicatement. Se méfier car le 8005 reste un peu fragile malgré son vernis protecteur. Une rayure fait apparaître l'aluminium et est très visible.

La pose du décor est aussi assez délicate. Enlever le papier protégeant l'adhésif. Le couper en plusieurs bandes que l'on posera sur la face

recevant le décor. Poser celui-ci sur les bandes. Régler sa position le plus soigneusement possible. Puis, petit à petit, supprimer les bandes et appuyer pour un bon collage. Utiliser un chiffon doux.

Le décor arrière est évidemment plus facile à poser (voir photo D). Tous les trous ronds se font après collage du Scotchcal, avec un cutter à lame étroite (genre X-Acto). NB. Ne pas oublier que la moindre aspérité sous le décor fera apparaître une petite bosse fort visible. Bien vérifier avant collage. Ne pas poser maintenant le rhodoïd rouge.

Nous arrêtons ici le texte de ce mois, voulant vous laisser volontairement tout le temps nécessaire à une préparation mécanique soignée. Vous ne serez pas ainsi tenté de bacler le travail sachant que cela ne vous servira à rien. Vous nous pardonnerez, nous l'espérons cette petite tracasserie ! Nous vous donnons rendez-vous le mois prochain, coffret flambant neuf, peinture parfaitement sèche, CI prêts et fixés provisoirement. Il nous restera à poser les composants et à faire toutes les interconnexions et ce sera beaucoup plus simple !

F. THOBOIS
(A suivre.)