

6^F,50

LI^e ANNÉE N° 1486 DU 9 JANVIER 1975

SUISSE : 5 FS
ITALIE : 1000 Lires
ALGÉRIE : 6,50 Dinars
TUNISIE : 6,50 MII
BELGIQUE : 65 FB

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION **radio.TV.son**
ELECTRONIQUE

- réalisez un amplificateur stéréo modulaire
- l'allumage électronique heathkit CP 1060
- unité d'amplification 80/100 w rim-ela mini-system
- ampli-stéréo AS 260 GP électronique
- économisez votre essence

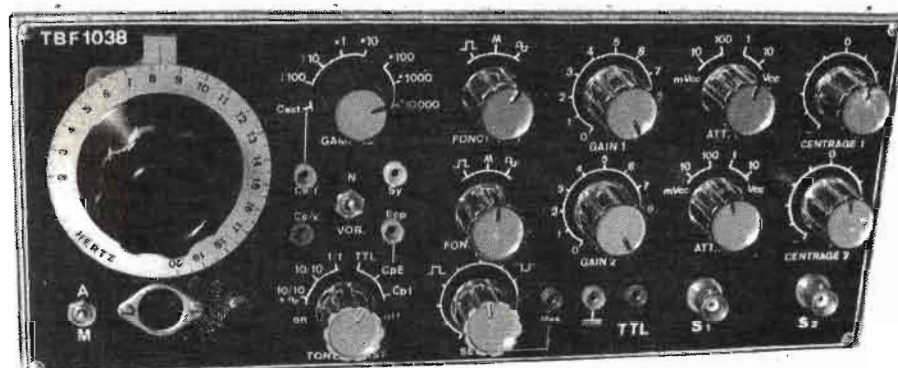


musique industrie

sommaire détaillé page 132

CONSTRUISSONS NOS APPAREILS DE MESURE

Un générateur de fonctions B.F.



le TBF 1038

III. REALISATION DU TBF1038

I. LISTE DES COMPOSANTS

a) Alimentation :

1 transformateur. Circuit de 50 x 60 mm, épaisseur 20 mm. Primaire 220 V : 2 860 t en 10/100 ; secondaires 20 V : 260 t en 22/100, 20 V : 260 t en 22/100, 10 V : 130 t en 30/100.

3 MJE520 (BD135)
2 MJE370 (BD136)
3 2N2926
2 BC251
12 1N4002
2 zeners 15 V, 400 mW
2 zeners 12 V, 400 mW
1 zener 6 V, 400 mW
1 zener 5,6 V, 400 mW
1 330 Ω 1/2 ou 1/4 W

3 820 Ω 1/2 ou 1/4 W
2 1 000 Ω 1/2 ou 1/4 W
4 2 200 Ω 1/2 ou 1/4 W
3 1 000 μ F, 25 V
1 circuit imprimé S
4 boulons de 2 x 15 mm, avec écrous et entretoises de 4 mm
7 picots à souder Faston, avec cosse
1 cordon secteur et passe-fil.

b) Générateurs :

1 8038 BC Intersil
1 8038 CC Intersil
2 LM741CH
1 2,21 k Ω , 1 % RCMS05 Sfernice
1 6,49 k Ω
1 12,1 k Ω
1 21 k Ω
1 2 200 Ω , 5 %
1 4 700 Ω , 5 %
1 27 k Ω , 5 %
1 150 k Ω , 5 %

2 Pot/Aj, 100 k Ω , E086 ou Gsr, couchés
3 Pot/Aj, 10 k Ω , E086 ou Gsr, debout
1 Pot/Aj, 2,5 k Ω , E086 ou Gsr, debout
1 470 pF, styrolflex ou mial, 5 %
1 1 500 pF, styrolflex ou mial, 5 %
1 10 nF, polycarbonate Siemens, 5 %
5 0,1 μ F, polycarbonate Siemens, 5 %
1 0,47 μ F, polycarbonate Siemens, 5 %
1 1 μ F, polycarbonate Siemens, 5 %
1 10 μ F, non polarisé ou à défaut Tantale (5 ou 10 %)
1 6/60 pF EA10
1 circuit imprimé G
1 circuit imprimé R
1 3,01 k Ω RCMS05, 1 %
2 2,21 k Ω RCMS05, 1 %

2 12,1 k Ω RCMS05, 1 %
2 19,1 k Ω RCMS05, 1 %
2 147 k Ω RCMS05, 1 %
7 Pot/Aj, 220 Ω , E086 ou Gsr, couchés
12 Pot/Aj, 4 700 Ω , E086 ou Gsr, couchés
2 Pot/Aj, 100 k Ω , E086 ou Gsr, couchés.

c) Tone-burst et TTL

1 SN7400
1 SN7410
1 SN7472
1 SN7490
1 DM8800H (NS)
1 LM710CH (NS)
1 LM310H (NS)
2 NF510
2 1N4148
1 470 Ω 5 %
2 10 k Ω 5 %
1 27 k Ω 5 %

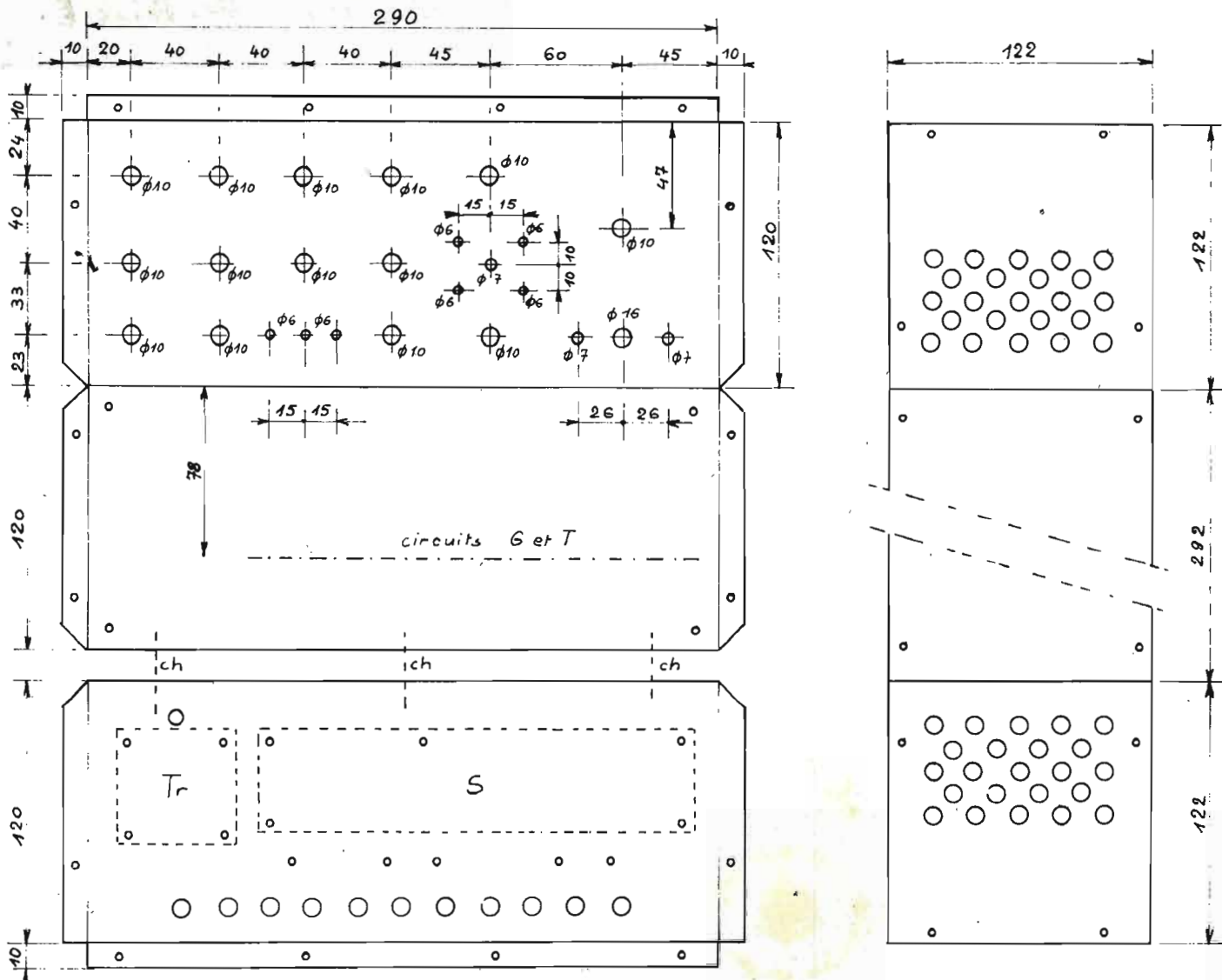


Fig. 24 - Boîtier du TBF1038. Alu 10/10.

- 1 120 k Ω 5 %
- 1 Pot/Aj, 1 k Ω , E086 ou Gsr, debout
- 1 Pot/Aj, 22 k Ω , E086 ou Gsr, debout
- 1 0,1 μ F, polycarbonate Siemens
- 1 47 nF GFO 12 V
- 1 10 à 47 pF
- 1 relais Kako 1RT, 300 Ω
- 1 circuit imprimé T

d) Amplis :

- 2 LM318H (NS)
- 2 3,09 k Ω RCMS05, 1 %
- 2 10,2 k Ω RCMS05, 1 %
- 4 33,2 k Ω , RCMS05, 1 %
- 2 22 pF, styroflex ou mial
- 4 0,1 μ F, polycarbonate Siemens
- 2 3/10 pF, EA10
- 2 Pot/Aj, 2,5 k Ω , E086 ou Gsr, debout
- 4 Pot/Aj, 4,7 k Ω E086 ou Gsr, debout
- 1 circuit imprimé A

e) Panneau avant :

- 1 potentiomètre bobiné 47 k Ω , type VC375 de V. Alter
- 6 encliquetages Jeanrenaud (EMK)
- 6 galettes 2c/6 pos. (MA)
- 4 galettes 1c/12 pos. (MA)
- 1 potentiomètre à piste moulée M25, Ohmic, 1 k Ω L
- 2 potentiomètres à piste moulée M25, Ohmic, 4,7 k Ω L
- 2 potentiomètres à piste moulée M25, Ohmic, 10 k Ω L
- 2 prises BNC, UG625 B/U
- 7 douilles Radiall de 2 mm, couleurs assorties
- 2 tumblers subminiatures
- 1 voyant Humicon 12 V
- 1 prise de châssis DIN, 6 broches
- 2 2,43 Ω RCMS05, 1 %
- 2 22,1 Ω RCMS05, 1 %
- 2 221 Ω RCMS05, 1 %
- 2 2,21 k Ω RCMS05, 1 %
- 1 1 800 Ω , 5 %

- 4 4 700 Ω , 5 %
- 1 0,47 μ F, polycarbonate Siemens

f) Divers :

- 1 coffret
- 36 cm de cornière alu de 5 x 5 mm
- 1 cadran Stockli de 70 mm avec bouton et index
- 11 boutons.

2. LE BOITIER

- a) Comme nous en avons l'habitude, nous vous proposons d'abord une réalisation personnelle du boîtier, ce qui vous permettra, si vous êtes capable de l'exécuter, une économie assez appréciable. Fabriqué en tôle d'alu de 10/10, il comprend 3 parties : (voir fig. 24)
- la face avant et le fond ;
 - la face arrière ;
 - le couvercle.

Pour faciliter les travaux de réalisation et de mise au point, les deux premières sont rendues solitaires par charnières, ce qui permet, en rabattant le fond, de rendre l'électronique totalement accessible (voir photo 1).

Tracer très soigneusement les différentes parties en se conformant à la figure 24. Découper, soit à la scie à métaux, soit à la cisaille non déformante (par exemple Edma). Pointer soigneusement les trous et les percer au diamètre convenable. Le pliage est une opération toujours délicate dont nous nous sortons personnellement à grand renfort de formes de bois dur (chêne ou hêtre), de presses et d'un bon établi de menuisier.

Les trous permettant la fixation des plaquettes imprimées, du transformateur seront à percer en

tenant compte des dimensions particulières des éléments à monter. Il est donc préférable d'attendre la confection des circuits imprimés pour le faire, avant peinture.

Fixer les trois petites charnières (quincaillerie) à l'aide de rivets taillés dans du fil de cuivre rouge.

Préparer le couvercle, le présenter et percer les trous de fixation (par petites vis Parker).

L'assemblage donnant satisfaction, il faut peindre le coffret, ce qui n'est pas le plus simple. Nous utilisons de la peinture gris martelé, appliquée simplement au pinceau type « pochon ». Cette peinture donne une présentation du plus heureux effet. Pour améliorer l'adhérence de la peinture sur l'alu, il faut poncer la tôle avec un abrasif à grains fins, de manière à dépolir la surface.

b) Les amateurs de tôlerie n'étant pas très nombreux, la maison RD-Electronique propose pour le TBF1038, un boîtier convenant parfaitement. La face avant a exactement les dimensions du coffret « home made » mais la profondeur en est un peu plus grande, ce qui permet d'une part un montage d'autant plus aéré et d'autre part ajoute un effet de volume non négligeable, si l'on se place du point de vue de l'es-

thétique. Par ailleurs, avantage considérable, la face avant est fournie complètement photographiée.

3. LA FACE AVANT

Le boîtier terminé, il faut s'attaquer à cette grosse difficulté. A notre connaissance, deux techniques sont accessibles à l'amateur.

a) **Face avant en papier.** Cela peut paraître une plaisanterie et c'est pourtant une excellente méthode que nous vous avons proposée à plusieurs reprises. Se procurer en librairie du papier à dessin, noir mat, de l'encre de Chine blanche et des planches de lettres à report direct, marque Decadry, n° 1, 6 11 et 14 pour les majuscules et Alfac n° 2702, 5 pour les minuscules, le tout en blanc. Découper un morceau de papier noir de dimensions supérieures à celles de la face avant. Poser ce morceau à plat sur la table et dessus appuyer la face avant du coffret. Tracer alors, au crayon de bois, l'emplacement de tous les trous, y compris ceux des quatre coins d'angles (voir photo de l'appareil terminé).

Enlever le coffret et pointer avec précision les centres de ces trous, à l'aide d'une épingle. Retourner le papier qui se présentera

maintenant, côté inscriptions. Tracer alors, au tire-ligne garni d'encre blanche, les divers traits droits. Puis en utilisant le compas, tous les arcs de cercle. Porter sur ces arcs les tirets marquant les positions : tous les 30° pour les commutateurs et tous les 31° pour les potentiomètres.

Enfin, reporter à l'aide des lettres blanches, toutes les inscriptions. S'aider pour cela de la photo.

Il est nécessaire de plastifier le papier noir en utilisant une bombe de Plastic-spray (Alfac M). Procéder par plusieurs couches légères et bien régulières. Cette plastification, tout en renforçant le contraste noir-blanc du tracé, protège très efficacement le dessin qui restera propre de longues années, avec un minimum de soin.

b) **Face avant en scotchcal.** C'est une technique diffusée par « 3 M » et qui utilise des méthodes photographiques. Il faut réaliser d'abord un calque de la face avant, puis insoler aux rayons ultra-violet, une plaque photo-sensible spéciale, laquelle après un développement rudimentaire donnera une face avant prête à la pose. Nous n'en dirons pas plus sur cette méthode, en conseillant simplement aux amateurs intéressés, de contacter 3M qui leur

fournira une documentation succincte.

Evidemment le coût de l'opération est beaucoup plus élevé que par la méthode du papier... mais elle est plus sérieuse !

Il va sans dire que, quelle que soit la méthode utilisée, votre TBF1038 ne sera présentable que si sa face avant est impeccable. A vous donc de vous surpasser !

4. LES CIRCUITS IMPRIMÉS

Pour un appareil de la classe du TBF1038, il serait dommage d'utiliser, pour fabriquer les circuits imprimés, autre chose que de l'époxy. C'est donc ce que nous vous conseillons de prendre. On fabriquera donc :

- Le circuit de l'alimentation : S, en simple face 15/10 (fig. 25).
- Le circuit des générateurs : G, en simple face 15/10 (fig. 26).
- Le circuit des résistances ajustables : R, en simple face 15/10 (fig. 27).
- Le circuit du Tone-Burst : T, en double face 15/10 (fig. 28 et 29).
- Le circuit des amplis : A, en simple face 15/10 (fig. 30).

Nous ne reviendrons pas sur les méthodes de réalisation de ces circuits. Bornons-nous à signaler que nous avons indiqué, dans le n° 1420, p. 260 du H.-P., une technique assez simple et efficace pour fabriquer un circuit double face.

Bien entendu, la maison RD-Electronique peut vous fournir tous ces circuits terminés, percés ou non.

5. FIXATION DES CIRCUITS

Voir fig. 31

a) Une petite cornière de 5 x 5 cm, fixée sur le fond du châssis et convenablement échancrée aux endroits critiques, assure la fixation verticale du circuit T et du bas du circuit G.

b) Deux petites 5 x 5 mm, boulonnées à la face avant, permettant le support du circuit R et du haut du circuit G.

c) Le circuit A est supporté par les tiges filetées (laissées volontairement trop longues) des contacteurs de fonctions et d'atténuation.

d) Le circuit S est simplement fixé par boulons de 2 mm et entretoises de 4 mm (voir fig. 32).

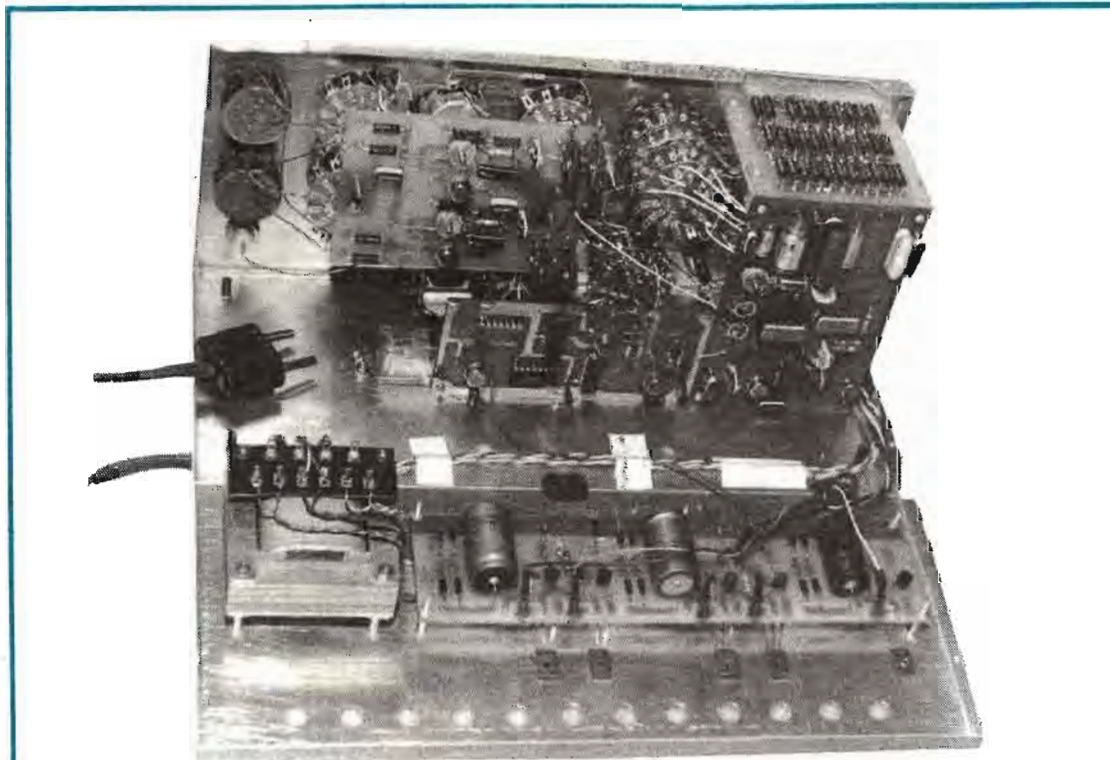


Photo 1. Vue de l'intérieur du TBF 1038 terminé. On constatera la remarquable accessibilité obtenue avec l'arrière du coffret rabattable. Quelques différences minimales existent entre le prototype et la description :

- le circuit d'alimentation a été inversé,
- le circuit R est équipé de résistances fixes au lieu des ajustables qui permettent un réglage bien plus facile,
- les supports de fusibles n'ont pas été montés.

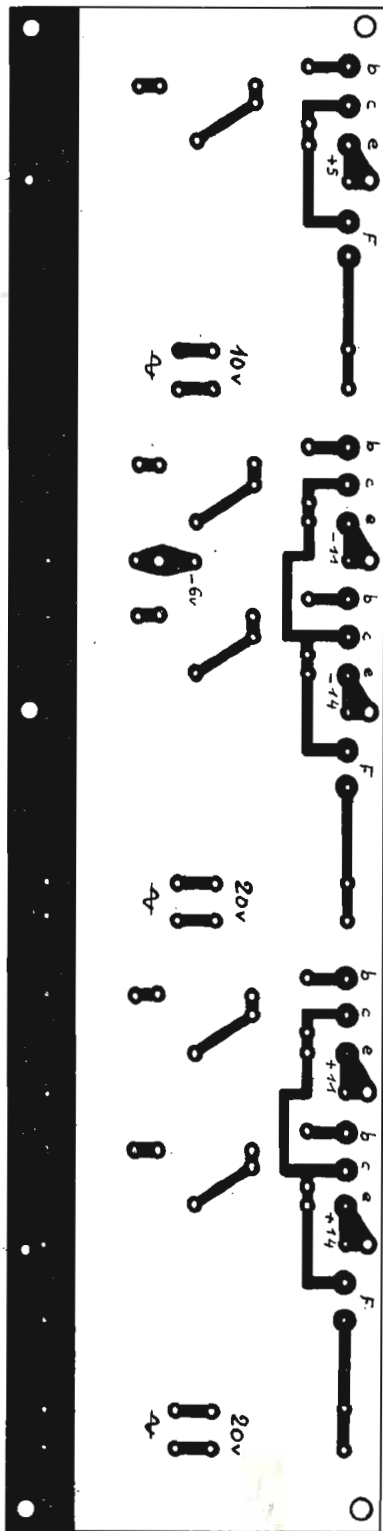


Fig. 25 - Circuit alimentation.

Fig. 26 - Circuit générateur.

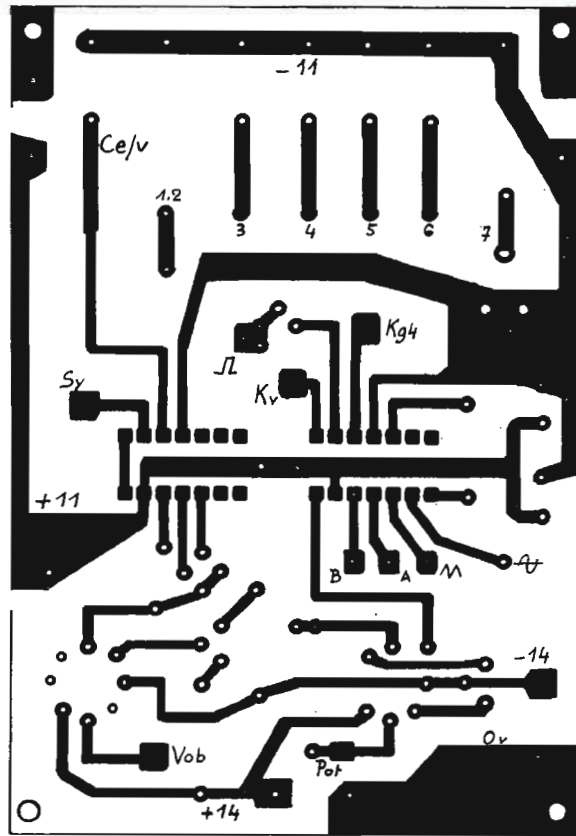


Fig. 27 - Circuit des R. aj.

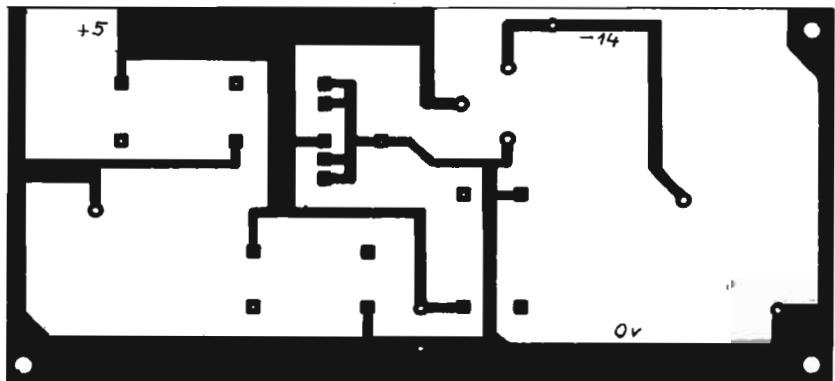
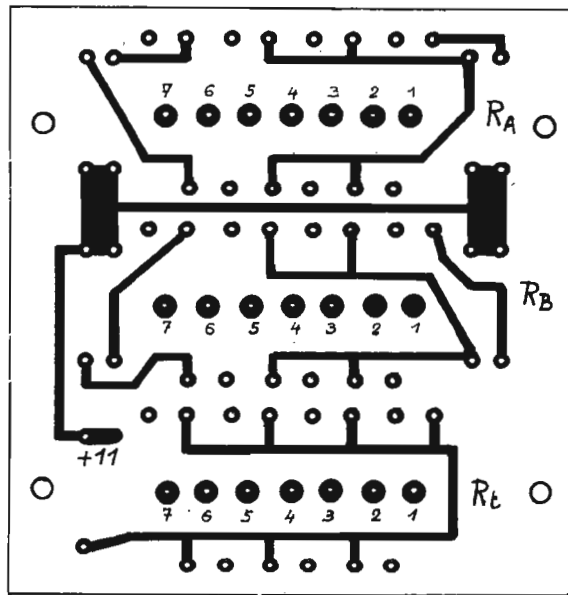


Fig. 28 - Circuit Tone Burst. Recto.

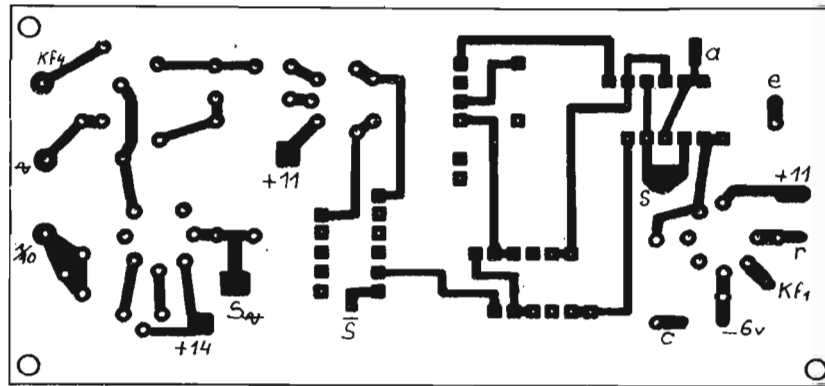


Fig. 29 - Circuit Tone Burst. Verso.

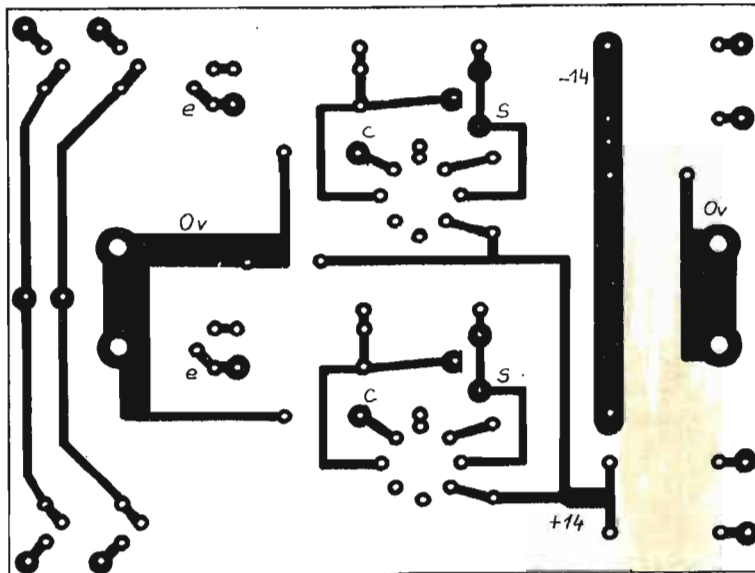


Fig. 30 - Circuit amplis.

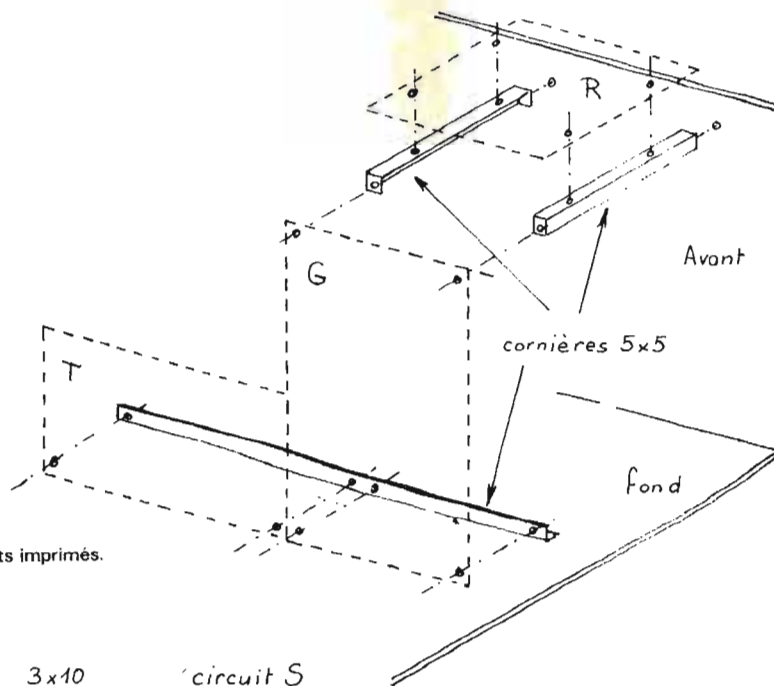


Fig. 31 - Fixation des circuits imprimés.

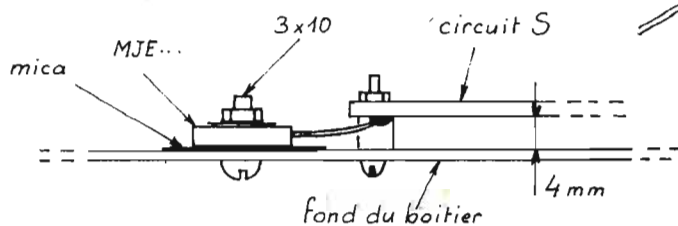


Fig. 32 - Détail du montage des M.J.E.

NB Compte tenu de « b », le collage de la face avant doit se faire après ce travail, de manière que les vis à têtes fraisées utilisées soient invisibles.

6. ALIMENTATION

Voir fig. 33

Poser les composants conformément à la figure. Bien respecter le sens des diodes, des transistors et des condensateurs.

Souder les transistors de puissance MJE... conformément à la figure 32.

Fixer la platine sur le fond du coffret. Intercaler sous les MJE, les micas d'isolement et serrer avec des boulons de 3 mm.

Les fils de liaisons, préalablement soudés, côté cuivre, sont à relier au transformateur. Les départs se font par picots et cosses « Faston ».

Mettre sous tension et vérifier immédiatement l'apparition des différentes tensions. Pour ne pas avoir de difficultés ultérieures avec l'équilibrage des signaux, il est préférable que les tensions + et - 14 V, mais surtout les tensions + et - 11 V soient bien égales (à 1 à 2/10 V près). Pour obtenir ce résultat, on pourra sélectionner deux zeners de mêmes caractéristiques. Eventuellement, le circuit imprimé a été prévu pour placer en série avec une zener à tension faible, une diode normale, pour rétablir un équilibre compromis.

Les fusibles seront des modèles rapides, sous verre, montés sur des supports eux-mêmes fixés sur le fond du boîtier.

7. GENERATEURS

Munir la plaquette G de ses composants (voir fig. 34). On évitera de chauffer trop les 8038, ainsi que les 741.

Garnir également la plaquette R de toutes ses résistances (voir fig. 35). Monter alors les éléments du panneau avant concernés par cette partie. Voir figure 36 et 37. Procéder à la pose des liaisons entre ces éléments et la plaquette G, qui sera installée à sa place. Voir figure 37 ainsi que la figure 36 pour la liaison avec Kg4.

Relier maintenant la platine R aux sections Kg1, Kg2 et Kg3 du commutateur de gammes, en groupant les fils en faisceaux aussi courts que possible. Les communs de ces galettes étant reliés

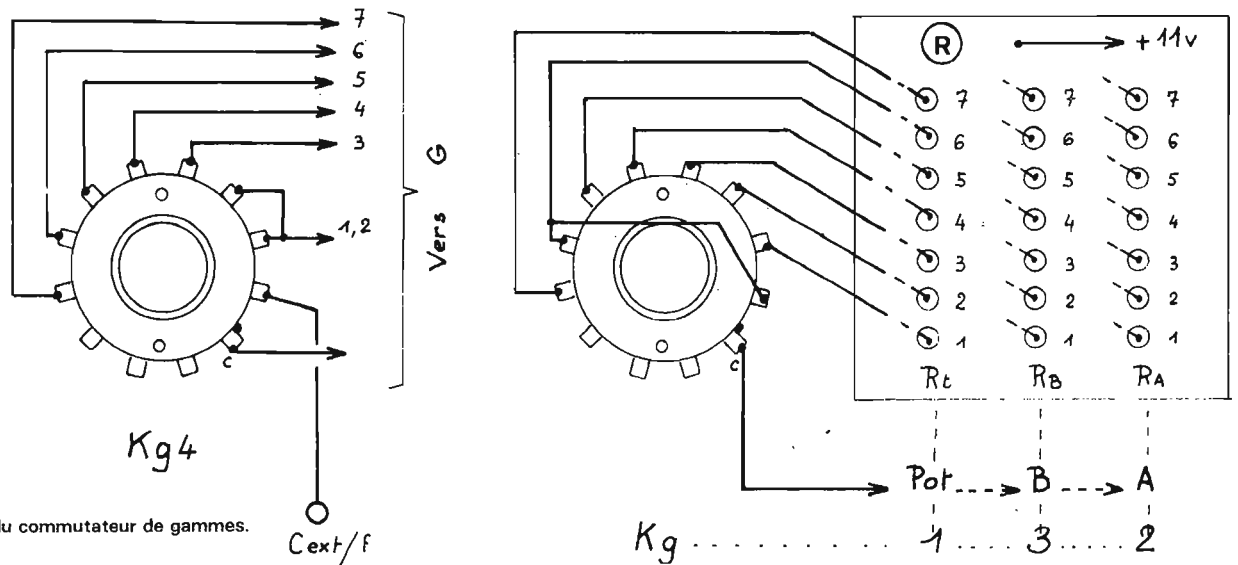


Fig. 36 - Câblage du commutateur de gammes.

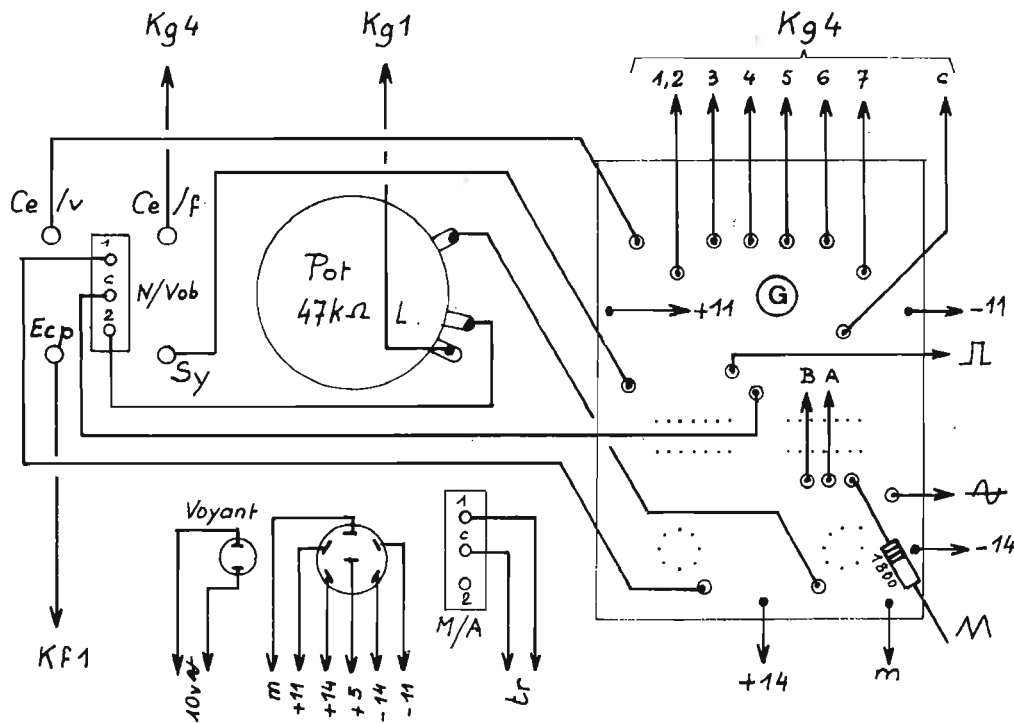


Fig. 37 - Liaisons avec la plaquette G.

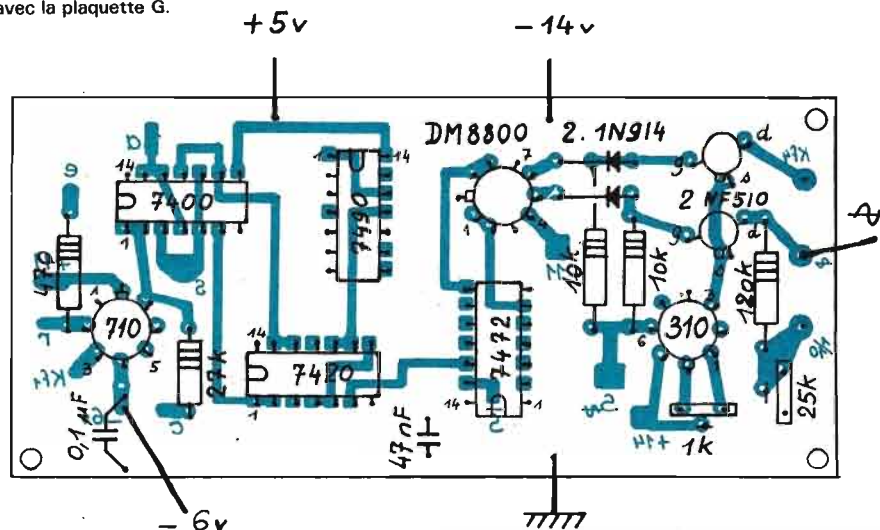


Fig. 38 - Composants circuit Burst.

respectivement, au potentiomètre, à A et à B de la plaquette G.

Les différents fils provenant de l'alimentation arrivent sur les broches de la prise DIN du châssis, permettant l'usage externe de l'alimentation et servant par ailleurs de relais de câblage. On répartira donc de ces broches pour alimenter les plaquettes R et G. Il est prudent de souder à ce moment les fils + et - 14 V et + 5 V qui alimenteront les plaquettes T et A.

Brancher également l'interrupteur secteur et le voyant.

MISE EN SERVICE

Procéder à une vérification minutieuse.

Placer un oscilloscope à la sortie triangle.

Au départ, il est préférable de choisir une gamme moyenne : par exemple de 200 à 2 000 Hz (soit x 100). Position non vobulée (N).

Mettre sous tension. Le signal triangulaire doit apparaître immédiatement. Vérifier l'existence des signaux carrés et sinusoïdaux. Constater l'efficacité du potentiomètre de fréquence et s'assurer de l'oscillation sur toutes les gammes. Pratiquement, pour les gammes basses, l'utilisation d'un oscilloscope passant le continu est indispensable pour mesurer les signaux en évidence. Si on ne dispose pas de cet appareil on se contentera d'un simple contrôleur à aiguille, branché en voltmètre entre le - 11 V et l'une des sorties.

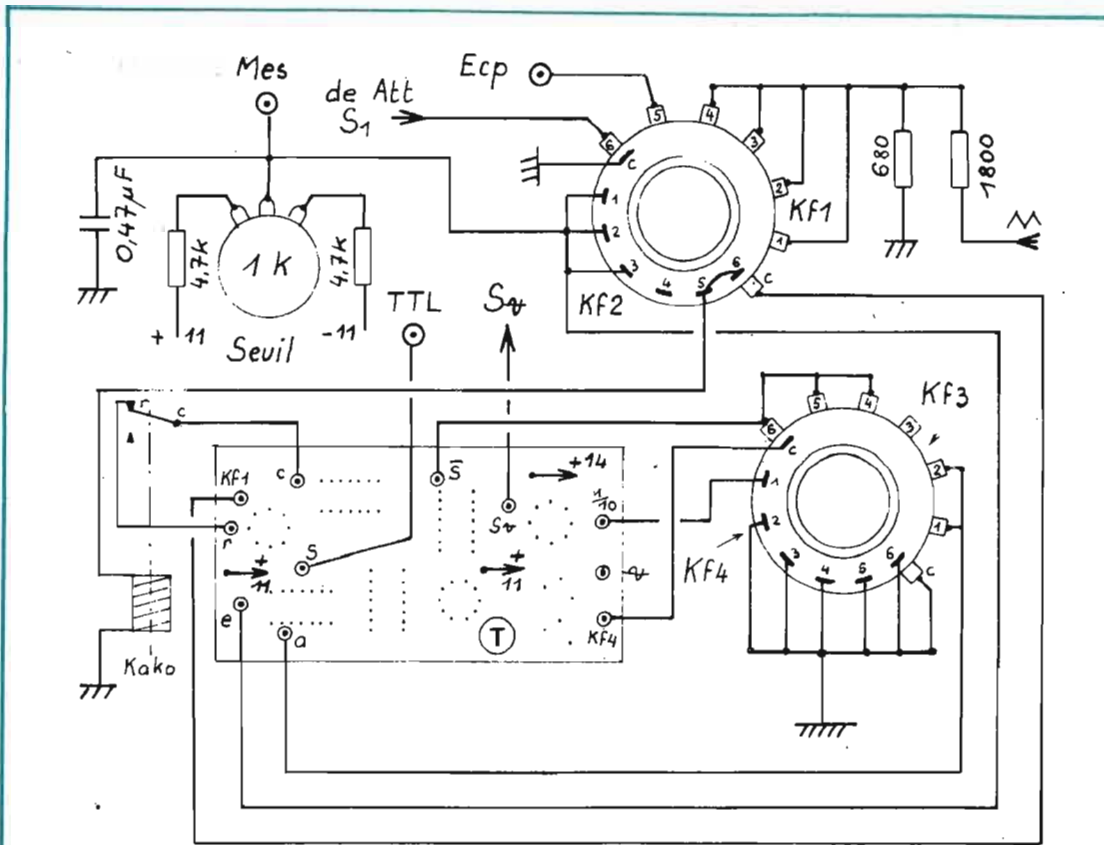


Fig. 39 - Liaisons avec la plaquette T.

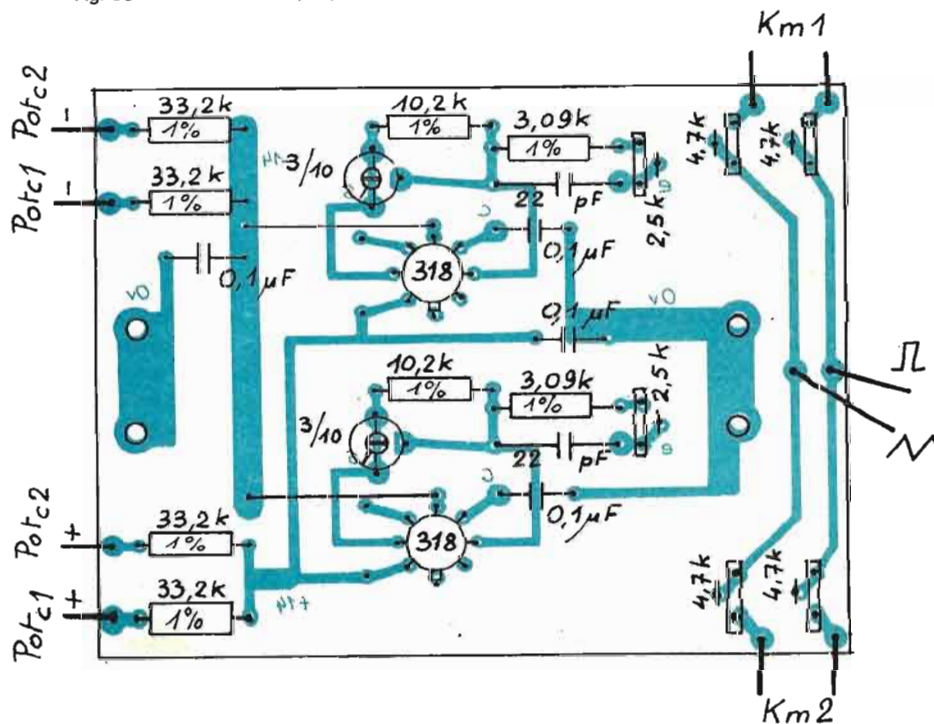


Fig. 40 - Composants amplis.

Connecter maintenant l'oscilloscope au point I du commutateur Kv (N/Vob). Voir figure 37 et constater l'existence de la rampe du générateur g. Vérifier aussi l'existence du top de synchronisation (borne Sy).

Brancher l'oscilloscope sur une des sorties de G. Passer en position « Vobulé » et vérifier rapide-

ment l'efficacité de cette fonction.

La mise au point fine se fera plus tard. Pour le moment, il suffit de s'assurer du fonctionnement global.

8. CIRCUIT DE TONE-BURST

Garnir la plaquette T de ses di-

vers composants en s'aidant de la figure 38. Ménager les circuits intégrés et **déconnecter le fer à souder du secteur** pour souder les transistors à effet de champ.

Prémunir le commutateur Kf de ses différentes connexions et le fixer sur le panneau avant. Réaliser aussitôt la liaison au signal triangulaire par une résistan-

ce de 1 800 Ω directe. Voir figure 39.

Placer le potentiomètre de seuil et ses connexions. Présenter alors la plaquette T. La relier et la fixer. Le relais Kako peut être simplement collé sur le fond du coffret à l'aide d'adhésif double face.

On n'oubliera pas, bien sûr, les différentes alimentations ; à prendre comme déjà dit, sur la prise DIN. Le - 6 V provient directement de la platine S. Les points de masse seront réalisés à l'aide d'une cosse serrée sur la tôle de fond par un boulon de 3 x 10 mm, freiné par rondelle éventail.

MISE EN SERVICE

Vérification minutieuse.

Oscilloscope en sortie S.

Kf sur 10/10 et Kg sur x 100.

Mettre sous tension et constater l'existence du train de 10 sinusoïdes, alternant avec un silence de même durée.

Vérifier le fonctionnement en position 1/1 et 10/10 + . Si tout va bien, il est évident que l'on obtiendra en sortie TTL le signal rectangulaire prévu.

Passer en position TTL et s'assurer de l'action du potentiomètre de seuil sur le rapport cyclique. Un figelage des valeurs des deux résistances « talon » de 4 700 Ω est éventuellement à prévoir pour avoir une action bien symétrique de ce potentiomètre.

9. LES AMPLIFICATEURS

Voir la figure 40 pour la pose des composants de la plaquette A.

Fixer les 4 potentiomètres de centrage et de gain, ainsi que les 4 commutateurs Km et Ks.

Les tiges inférieures de Ks1 et Km1 et les supérieures de Ks2 et Km2 permettent la fixation de la plaquette A.

Câbler les diverses interconnexions en suivant la figure 41 sur laquelle on ne verra que ce qui concerne l'ampli n° 1. Il suffit de procéder exactement de même pour le n° 2.

Les deux cosses du bas des gallettes de Km1 et Km2, inutilisées, peuvent servir de relais de câblage pour le + et - 14 V.

Le signal sinusoïdal provient de la plaquette T, les deux autres de la plaquette G.

F. THOBOIS
(à suivre)