

UNE REALISATION EXCEPTIONNELLE

UN ANALYSEUR DE SPECTRE 0-500 MHz PERFORMANT

MODULE DES FILTRES

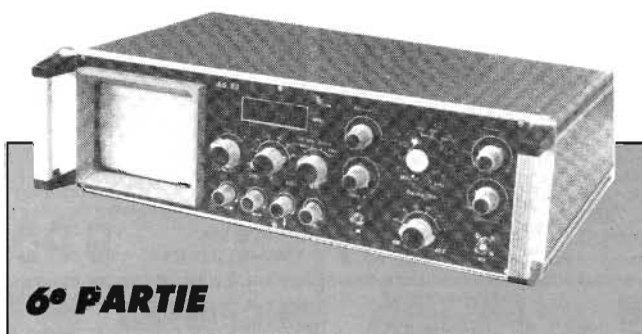
1. Etude du schéma (fig. 9)

L'entrée du module se fait en E, vers un circuit intégré amplificateur IC₁ de type MC 1590G. Il s'agit d'un circuit intégré Motorola, utilisable jusqu'à 100 MHz, possédant un gain de 50 dB à 10 MHz et surtout disposant d'une entrée de commande de ce gain, entrée ayant une dynamique de 60 dB environ. Dans notre cas, nous avons choisi le montage apériodique dit « vidéo » dans le Data-Book. L'entrée est donc chargée par R₁ et la sortie par R₃. Cette résistance est de 330 Ω, déterminée par l'impédance d'entrée retenue pour le filtre à quartz en échelle. Bien qu'entièrement symétrique, le 1590 est ici monté en asymétrique, avec l'entrée e⁺ (3) à la masse, ainsi que la sortie S⁺ (6). Cette mise à la masse étant faite par condensateurs : C₂/C₃ et C₄/C₅.

Le contrôle de gain se fait par variation de la tension appliquée sur le picot 2, à travers la résistance R₂.

On notera la commutation par K_{BW1} du réglage de gain G₁ à G₄, en fonction de la bande passante choisie. Cela permet d'équilibrer le gain de l'AS87 pour les quatre largeurs de bande choisies.

L'AS87



6^e PARTIE

A partir de la sortie par C₆, le signal 9,216 MHz peut alors suivre trois voies, déterminées par l'état des relais R₁ à R₄, selon le tableau suivant :

Largeur de bande	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
1 MHz	rp	tr	rp	rp
200 kHz	tr	rp	tr	rp
20 kHz	tr	rp	tr	rp
2 kHz	tr	tr	tr	tr

avec rp = repos et tr = travail. La mise au travail des relais est assurée par la section K_{BW2} du sélecteur de largeur de bande. Les diodes D₄ et D₅ permettent de se limiter à

cette section seulement. L'alimentation est assurée par le + 12 V batterie, afin de ne pas surcharger le convertisseur. Examinons les quatre modes de fonctionnement :

1 MHz. Seul R₂ est au travail. La sortie de IC₁ par C₆ emprunte donc les contacts repos de R₁ pour atteindre directement R₃, où le signal fait de même et rejoint la sortie S. Le module se réduit donc à IC₁, intercalé entre E et S.

200 kHz et 20 kHz. Les relais R₁ et R₃ sont au travail comme dessiné en figure 9. Le signal issu de IC₁ passe donc de R₁ à R₂ et arrive à l'entrée e du premier des trois étages identiques de ce

mode. Chaque étage comprend un transistor monté en amplificateur à réaction. Noter la ressemblance avec le montage oscillateur ECO du module précédent. Toutefois l'introduction de la chaîne résistive R₉ + G₅ freine suffisamment la réaction d'émetteur, pour empêcher l'entrée en oscillation. Par contre, le gain du montage est d'autant plus grand que R₉ + G₅ est faible. Plus on s'approche de l'accrochage et plus la sélectivité est grande. Finalement on a un montage ressemblant quelque peu, détection mise à part, aux fameuses « détectrices à réaction » de sensibilité et sélectivité extraordinaires et qui ont fait les délices de nos pères et grand-pères, à l'époque héroïque de la radio ! Ici nous nous bornerons à dire que chaque étage fonctionne en « multiplicateur de Q ». Ce coefficient étant celui de la surtension d'un circuit.

Trois étages sont le minimum indispensable pour obtenir une dynamique de fonctionnement de quelque 70 dB.

Le passage de la largeur de bande 20 kHz à celle de 200 kHz, toutes deux obtenues avec le même montage, se fait par commutation de la résistance d'entrée de chaque étage. En bande étroite, de 20 kHz, la diode D₁ (D₂, D₃) est bloquée par application de + 12 V sur sa cathode. Le signal d'entrée est appliqué sur L₁ à travers R₅. En bande

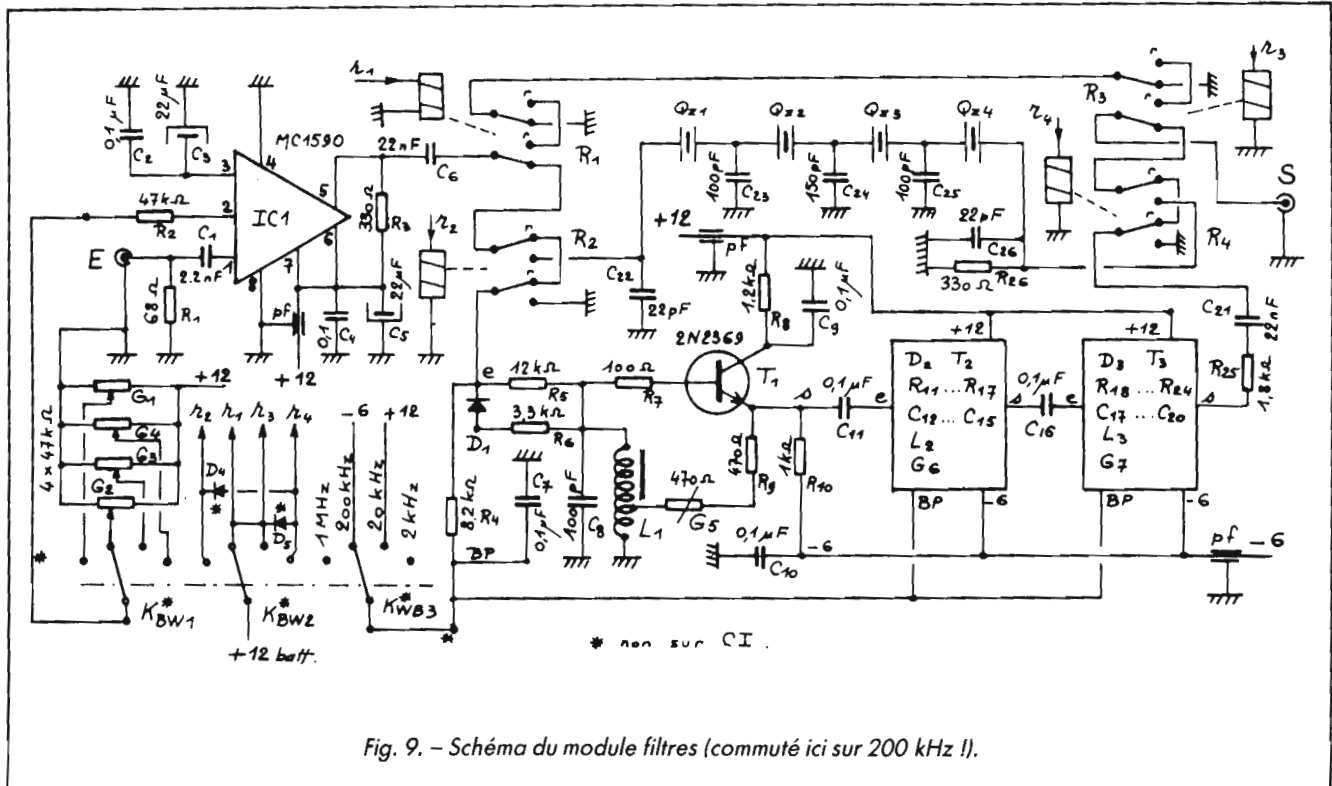


Fig. 9. - Schéma du module filtres (commuté ici sur 200 kHz !).

plus large, de 200 kHz, cette diode est passante, par application de -6 V sur sa cathode. La résistance R_6 se met en parallèle sur R_5 et en réduit nettement la valeur. Il y a alors amortissement de L_1 et par conséquent sélectivité réduite. Cela se fait sur les trois étages en même temps. Bien sûr, le gain diminue et il faut compenser par G_2 , justement prévu pour cela !

La sortie du troisième étage se fait à travers R_{25}/C_{21} et les relais R_4 et R_3 .

2 kHz. Tous les relais sont en position travail.

La sortie de IC_1 , par R_1 et R_2 , atteint l'entrée du filtre à quartz Qz_1 à Qz_4 . C'est un filtre dit « en échelle » à 4 cellules. Ce montage passif est particulièrement facile à réaliser. Il nécessite simplement 4 quartz identiques. Les valeurs des condensateurs associés sont liées entre elles par un coefficient multiplicateur :

- condensateurs d'extrémités : 0,4142 ;
- condensateur milieu : 2,828 ;
- autres : 1,820.

La valeur de base est donnée par la relation : $C = 1/2 \pi N Z$, N étant la fréquence des quartz, ici 9,216 MHz, et Z l'impédance d'entrée/sortie, ici de 330 Ω . Cela nous donne donc :

$$C = 1/2 \times \pi \times 9,216 \times 10^6 \times 330$$

$$C \approx 52 \text{ pF}$$

Soit :

$$C_{22} = C_{26} = 52 \times 0,4142$$

$$\approx 22 \text{ pF}$$

$$C_{23} = C_{25} = 52 \times 2,828$$

$$\approx 100 \text{ pF}$$

$$C_{24} = 52 \times 1,820 \approx 150 \text{ pF}$$

Les valeurs étant arrondies à la commerciale disponible la plus proche.

Dans ces conditions, la largeur de bande du filtre est de l'ordre de 2,5 kHz à -6 dB , avec un facteur de forme pour 6/60 dB inférieur à 4, ce qui nous donne une bande pas-

sante à -60 dB de moins de 10 kHz.

Il serait possible de faire un peu mieux, en reprenant le calcul avec une impédance plus faible. Nous avons estimé cela inutile, car on arrive vite, par ailleurs, aux limites des possibilités de l'ASB7. (Jitter oblige !)

La sortie du filtre, chargée par R_{26} , rejoint S à travers R_4 et R_3 .

3. Bobines L_1 à L_3

Sur matériel NEOSID réf. 10T1 (voir module précédent). Les trois bobines sont identiques et comportent 32 spires de fil émaillé 22/100, avec prise à 8 spires du début de l'enroulement (fig. 10). L'auteur peut fournir ces bobines prêtes à l'emploi.

4. Circuit imprimé

Encore un double face avec plan de masse (fig. 11 et 12). Se reporter au module précédent pour détails.

5. Boîtier de fer-blanc

Aux dimensions du circuit imprimé et hauteur de 35 mm. Se reporter aux paragraphes précédents. Prévoir les trous de passage des filtres EO16 et des subclcs. Attention, la subclc coudée 90° est fixée par soudure de ses quatre tenons. Percer un trou central de 3 mm et quatre trous pour ceux-ci. Les souder à l'intérieur, puis raccourcir à la pince.

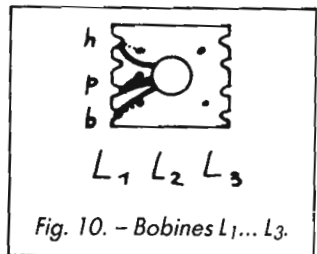
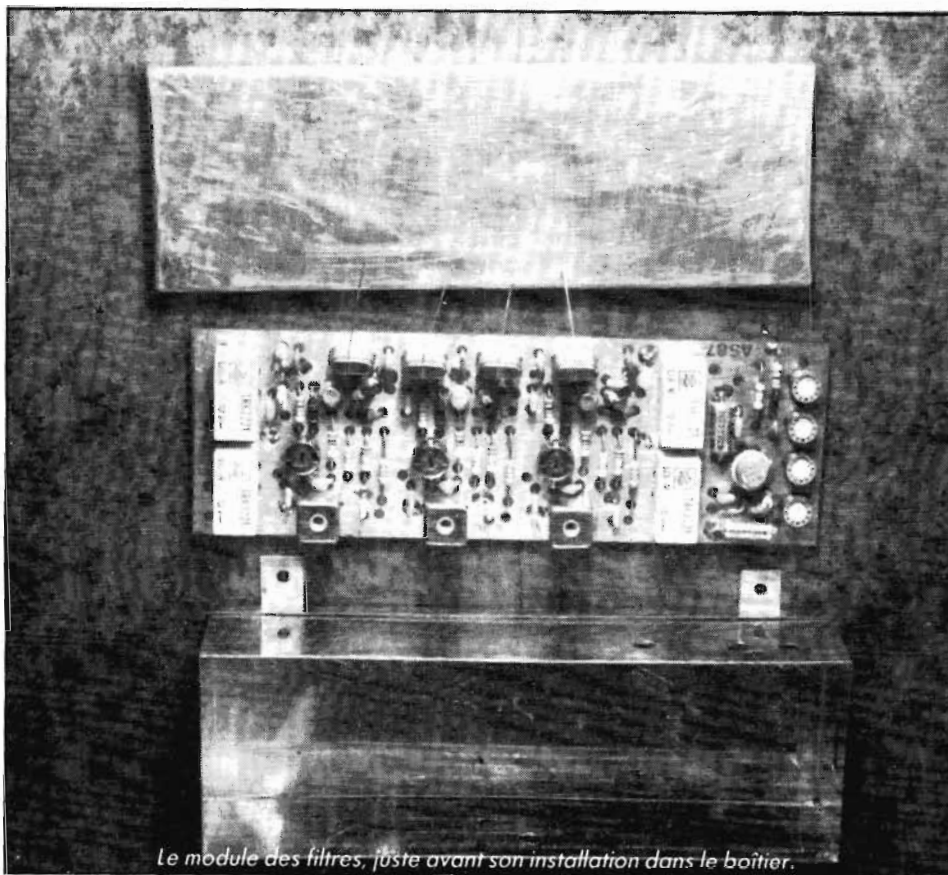


Fig. 10. - Bobines L_1 ... L_3 .

6. Pose des composants

Se reporter à la figure 13. Commencer par la pose des



Le module des filtres, juste avant son installation dans le boîtier.

trois bobines HF, boîtier soudé au plan de masse en un seul point. Souder ensuite les ponts recto verso (x) et les composants ayant un fil soudé au plan de masse (x). Installer les autres composants passifs et enfin les transistors et circuit intégré.

Les quartz fournis ont un fil de masse qui sera soudé ultérieurement à la paroi proche du boîtier. Il faut donc orienter ces fils du bon côté.

Bien vérifier le travail. Poncer les soudures. Nettoyer à l'acétone. Fixer la platine dans son boîtier par quelques bonnes soudures.

Préparer, si ce n'est pas fait, un morceau d'époxy complètement débarrassé de son cuivre et mesurant 25 x 15 mm. percer 2 x 5 trous de 10/10 et les deux trous de fixation de 20/10. Prendre la barrette à picots et enfiler les extrémités courtes dans la plaquette. Fixer celle-ci à l'intérieur du boîtier par boulons de 2 mm. Il reste à relier les 10 picots par petit fil de wrapping, aux points correspondants du CI.

LISTE DES COMPOSANTS

1 MC1590G (IC₁)
3 2N2369 (T₁... T₃)
3 Diodes de commutation,
genre BA223 (D₁... D₃)

Résistances 1/4 W

R₁ : 68 Ω
R₂ : 47 kΩ
R₃ : 330 Ω
R₄ : 8,2 kΩ
R₅ : 12 kΩ
R₆ : 3,3 kΩ
R₇ : 100 Ω
R₈ : 1,2 kΩ
R₉ : 470 Ω
R₁₀ : 1 kΩ
R₁₁ : 8,2 kΩ
R₁₂ : 12 kΩ
R₁₃ : 3,3 kΩ
R₁₄ : 100 Ω
R₁₅ : 1,2 kΩ
R₁₆ : 470 Ω

R₁₇ : 1 kΩ
R₁₈ : 8,2 kΩ
R₁₉ : 12 kΩ
R₂₀ : 3,3 kΩ
R₂₁ : 100 Ω
R₂₂ : 1,2 kΩ
R₂₃ : 470 Ω
R₂₄ : 1 kΩ
R₂₅ : 1,8 kΩ
R₂₆ : 330 Ω
G₁ à G₄ : Aj 47 kΩ
genre T7YA ou PBSY
G₅ à G₇ : Aj 470 Ω
genre T7YA ou PBSY

Condensateurs

C₁ : 2,2 nF
C₂ : 0,1 μF mc
C₃ : 22 μF ch/16 V
C₄ : 0,1 μF mc
C₅ : 22 μF ch/16 V
C₆ : 22 nF

C₇ : 0,1 μF mc
C₈ : 100 pF
C₉ : 0,1 μF mc
C₁₀ : 0,1 μF mc
C₁₁ : 0,1 μF mc
C₁₂ : 0,1 μF mc
C₁₃ : 100 pF
C₁₄ : 0,1 μF mc
C₁₅ : 0,1 μF mc
C₁₆ : 0,1 μF mc
C₁₇ : 0,1 μF mc
C₁₈ : 100 pF
C₁₉ : 0,1 μF mc
C₂₀ : 0,1 μF mc
C₂₁ : 22 nF
C₂₂ : 22 pF
C₂₃ : 100 pF
C₂₄ : 150 pF
C₂₅ : 100 pF
C₂₆ : 22 pF

Divers

4 relais 2RT/12 V type
TRK2221 ou similaire
4 quartz 9,216 MHz
3 bobines HF spéciales 10 x
10 (L₁... L₃)
3 filtres EO16 ERIE
1 cosse de masse pour EO16
1 subclic de châssis
1 subclic mâle coudée 90° à
souder
2 subclic correspondantes
pour câble
1 barrette 2 x 5 picots
2,54 mm
1 connecteur 2 x 5, femelle, à
sertir sur câble 10 fils
1 circuit imprimé
1 boîtier fer-blanc 5/10

N.B. : Tous condensateurs au pas de 5,08 mm ; mc = multicouches.

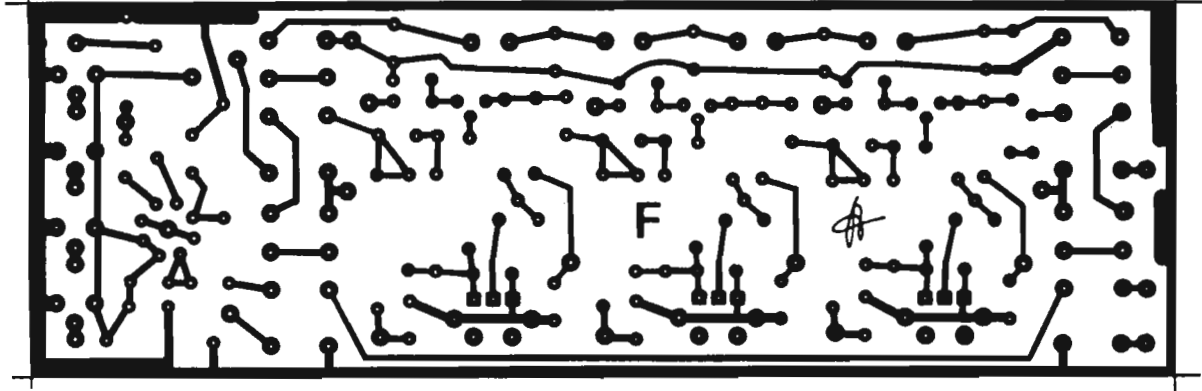


Fig. 11. - Circuit imprimé du module des filtres (verso).

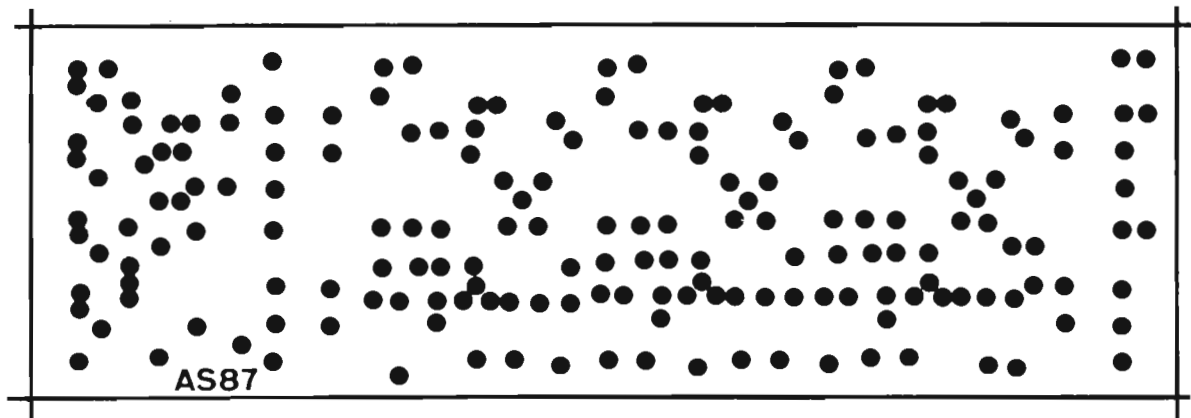
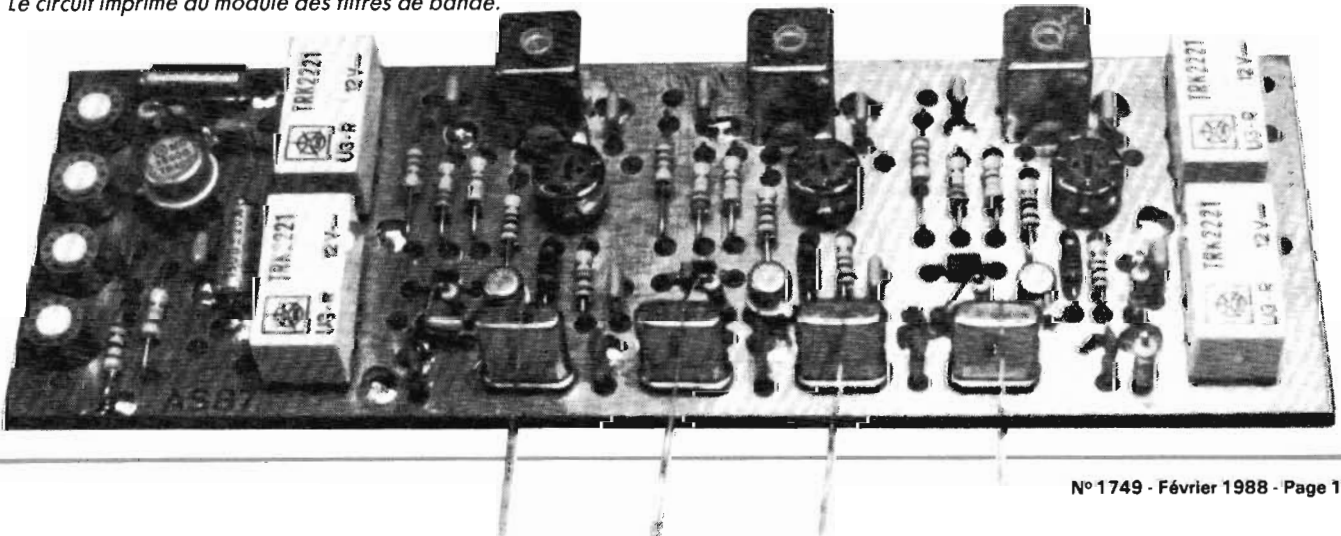


Fig. 12. - Circuit imprimé du module des filtres (recto).

Le circuit imprimé du module des filtres de bande.



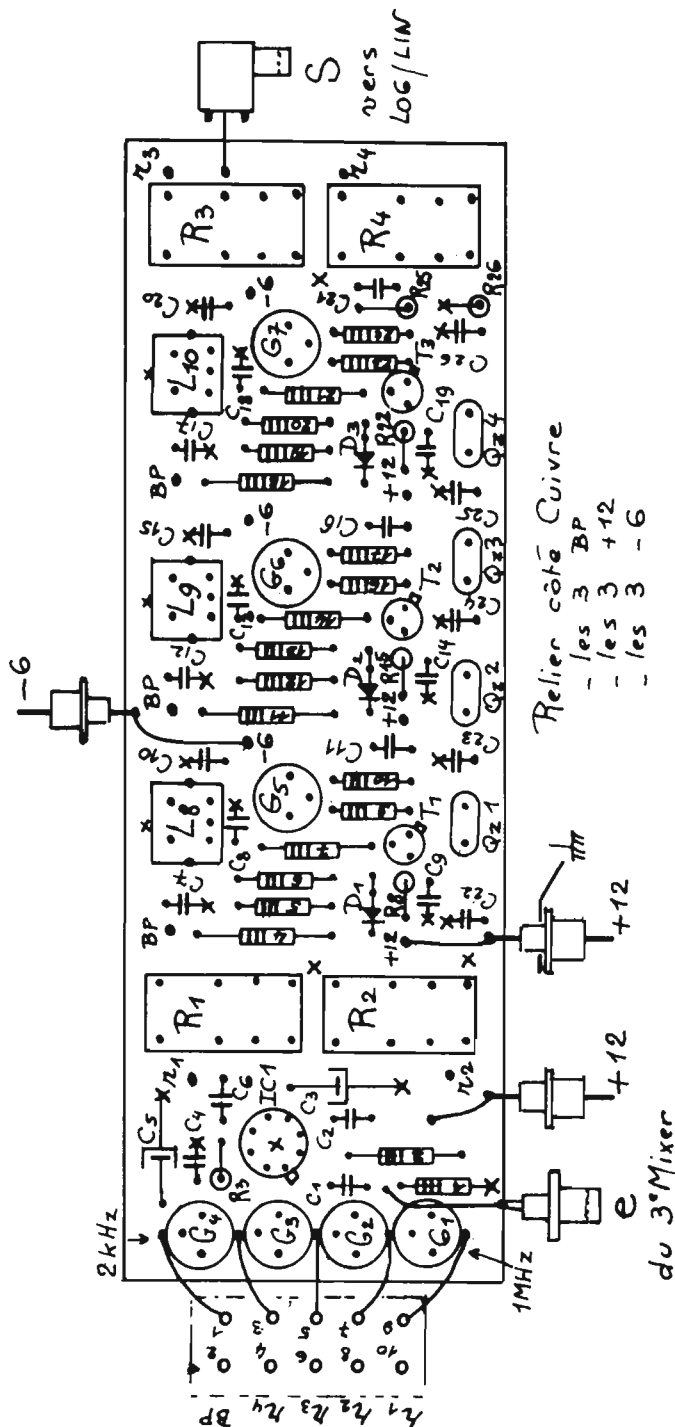


Fig. 13. - Composants du module filtres.

Bien respecter le brochage, pour avoir des modules interchangeables : ça peut toujours servir. D'autre part, cela facilitera considérablement le repérage des liaisons du câble plat 10 fils associé et pour lesquelles nous respecterons le code chiffré indiqué sur les figures. (Fils numérotés de 1 à 10 !)

Attention, au verso, il faut relier les trois points BP, les trois + 12 V et les trois - 6 V, des trois étages à transistor.

Monter les pièces de passage et connecter au CI.

7. Mise en service

Gag ! Elle se fera plus tard ! Ce sera beaucoup plus facile quand l'AS87 aura pris vie !!

Mais cela nous renvoie au mois prochain pendant lequel nous monterons le reste de l'analyseur, à savoir la base de temps, le fréquencemètre et le tuner. Nous assurerons les interconnexions et... enfin nous verrons nos premiers pips !

En attendant ces instants - ô combien émouvants ! - nous signalons que l'AS87 peut fort bien se monter sans oscilloscope incorporé. C'est d'ailleurs dans ces conditions que les premiers tests seront faits. A ceux que cette disposition attirerait, nous signalons qu'un boîtier spécial est disponible pour le montage. Il s'agit d'un coffret de la même série, mais simplement moins large. Nous envisageons aussi la description d'une alimentation secteur convenant mieux dans cette configuration.

Dans les deux cas, oscillo inclus ou non, la maison ELECTRONIQUE DIFFUSION envisage de fournir les coffrets avec face avant sérigraphiée ! Un plus notable permettant d'avoir une présentation impeccable.

C'est en vous souhaitant de faire un bon travail que nous vous donnons rendez-vous au mois prochain...

(à suivre)
F. THOBIS