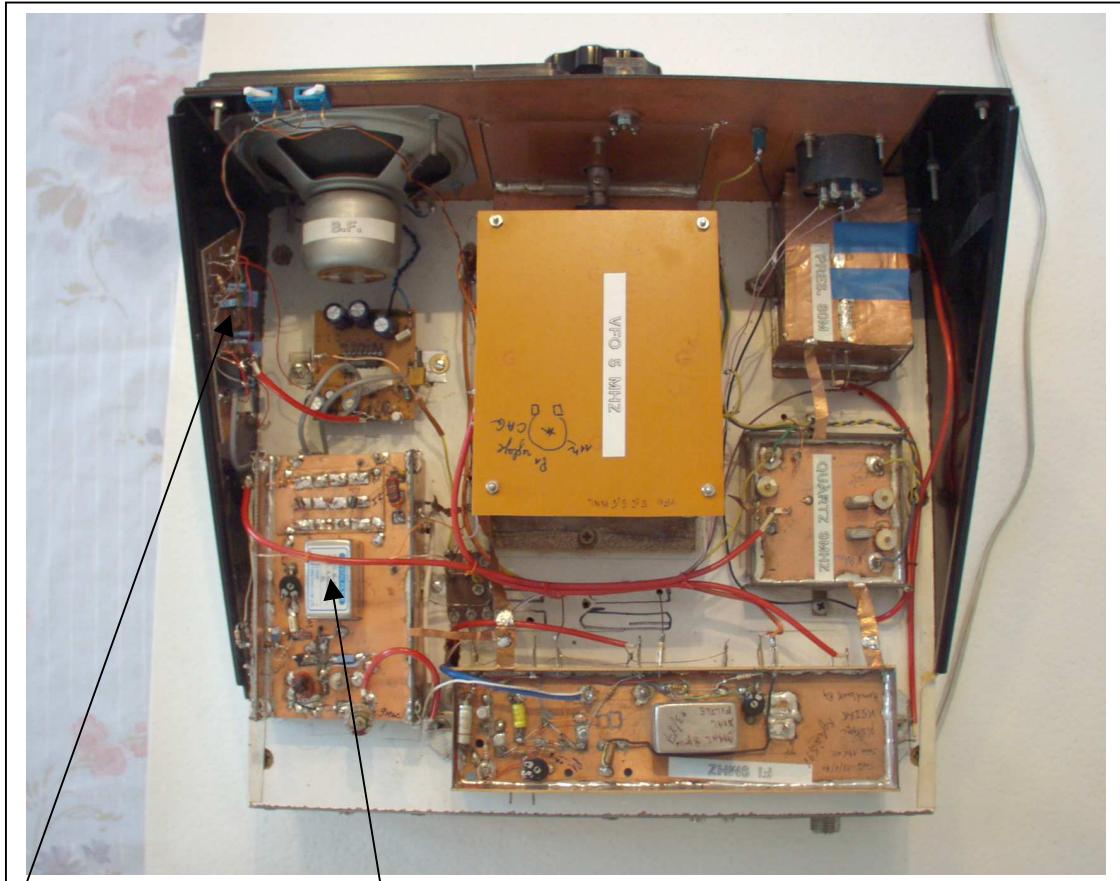


LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Récepteur de trafic SSB/CW bandes radioamateur

(version 1994 suivie de la nouvelle version 2002)



Filtre CW audio

2^{ème} filtre à quartz 9 Mhz

Nouvelle Version 2002

LES PAGES TECHNIQUES

Récepteur de trafic SSB/CW bandes radioamateur

Deuxième partie

F6BCU, Bernard Mourot

Oscillateur à fréquence variable de 5 à 5,5 MHz

L'oscillateur

Figure 1. Le montage oscillateur Clapp à haute stabilité est recommandé par la simplicité de sa conception et le fait qu'il soit reproductible. Les caractéristiques de la bobine L oscillatrice sont données sur le tableau 1.

Les capacités C1, C3, C4, C5 sont de première qualité au mica ou polystyrène. C2 sera un condensateur ajustable plastique couleur rouge, tout autre ajustable du type céramique est à proscrire.

CV, qui est la pièce maîtresse du VFO, sera un condensateur variable à air à 2 cages d'un récepteur de radiodiffusion. La valeur est comprise entre 380 et 490 pF, valeur non critique. Une seule cage est utilisée.

Le condensateur C5 en série avec CV (padding) diminue la valeur de CV et permet l'étalement de la bande amateur à couvrir.

Remarque : un joint flector et un démultiplificateur à bille épicycloïdal au 1/6^e permettront un réglage souple du VFO à l'accord en réception.

T1 oscillateur est suivi de T2 séparateur avec sortie HF à basse impédance (50 ohms) sur l'émetteur.

Un tel oscillateur est capable de fonctionner correctement jusqu'à 30 MHz avec une très bonne stabilité.

Montage pratique

Figures 2 et 3. La self L, les condensateurs C1 à C4 et l'ajustable C2 sont placés sur le circuit imprimé. C1, C3, C4, seront au mica ou polystyrène pour bénéficier d'un coefficient de température nul.

Point particulier : pour le condensateur variable CV, une seule cage sera utilisée. Celui-ci est raccordé au circuit imprimé du VFO par deux connexions très courtes. Le condensateur C5 soudé sur CV est inclus dans la connexion A vers le circuit imprimé.

Détails : percer le circuit au $\varnothing$ 1 mm pour résistances et condensateurs. Pour les clous

Nomenclature et détail des composants

R4, R8	100 ohms
R9	1 K
C5, C1 à C4	voir tableau 1
C5, C6, C9	10 000 pF céramique
C7	15 pF céramique
C8	0,1 micro F
T1, T2	transistor 2N2222
L	voir tableau 1
Mandrin ø 6 mm type Neosid noyau FB10 (Cholet Composants)	
5 clous à souder ø 1,3 mm	
1 régulateur 8 volts 7808 ou 78L08	
R1, R6	10 K
R2, R7	10 K
R3	470 ohms.

à souder (bornes) percer au $\varnothing$ de 1,3 mm.
Coller la self L $\varnothing$ 6 mm à la colle Cyanolite.
Après confection de la self, recouvrir les

Fréquence	C1	C2	C3	C4	C5 padding	Nb tours	Fil 3/10*
5 à 5.5	100	90	470	470	90	30	oui

Tableau 1

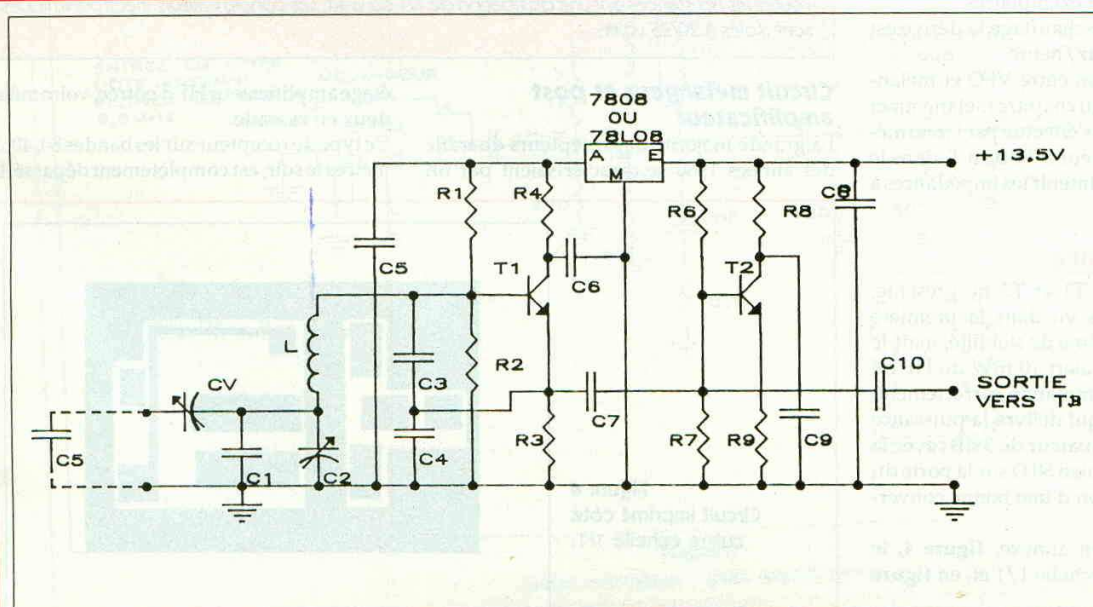


Figure 1

Figure 2
Circuit vu côté composants,
sans échelle.

NDLR : il est préférable de
placer C5 entre CV et C1 et
de relier directement la
carcasse de CV à la masse.

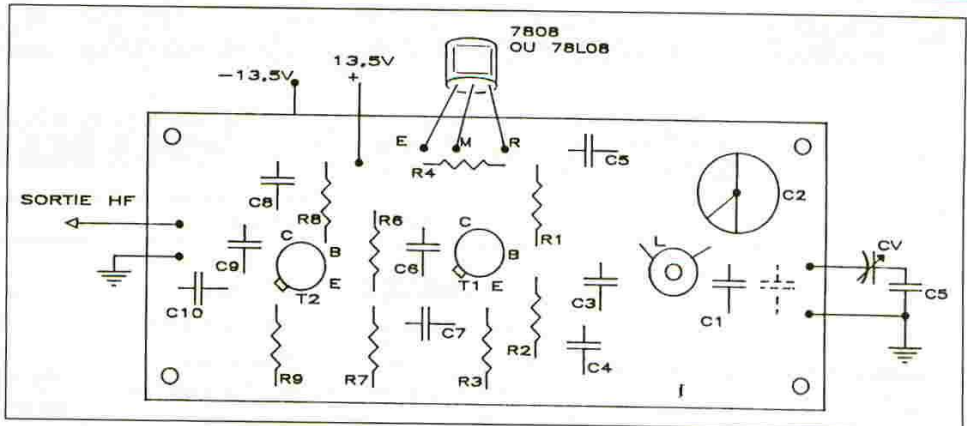
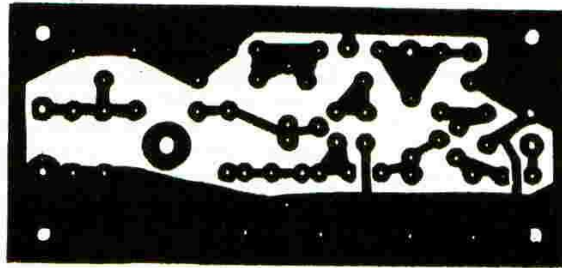


Figure 3
Circuit imprimé échelle 1/1.



spires d'un vernis protecteur HF ou du vernis à ongles. Implanter le reste des composants et les souder.

Stabilité VFO

De sérieuses mesures de stabilité ont été pratiquées sur ce montage déjà réalisé à plusieurs dizaines d'exemplaires. Après 15 mn de pré-chauffage la dérive est inférieure à 200 hertz/heure.

Remarque : la liaison entre VFO et mélangeur (voir figure 1 du chapitre mélangeur et post-amplificateur) s'effectue par l'intermédiaire d'un atténuateur à 3 dB en T, dans le but impératif de maintenir les impédances à 50 ohms.

Etage de puissance

Le VFO équipé de T1 et T2 ne présente, comme nous avons vu dans la première partie, aucun problème de stabilité, mais le mélangeur n° 1 requiert 10 mW de HF ou 7 dBm pour être commandé correctement, d'où l'utilité de T3 qui délivre la puissance requise après l'atténuateur de 3 dB ; avec la satisfaction d'avoir bien 50 Ω sur la porte du mélangeur, condition d'une bonne conversion de fréquences.

Vous retrouverez en annexe, figure 4, le circuit imprimé à l'échelle 1/1 et, en figure 5, le schéma.

Important : il faut câbler côté cuivre.

Détails des composants de l'amplificateur séparateur de puissance

T3 Mosfet double porte 40673, BF960, BF961

TR 18 spires sur tore Amidon 37/43 côté drain | 5 spires côté sortie vers atténuateur à 3 dB | fil émaillé 3/10^e

R1 10 ohms

R2 150 ohms

Toutes les résistances ont une dissipation de 1/4 de watt. Les condensateurs électrochimiques sont isolés à 20/25 volts.

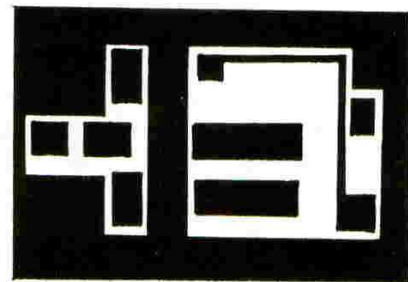
Circuit mélangeur et post amplificateur

La grande majorité des récepteurs de trafic des années 1980 se caractérisaient par un

étage amplificateur HF d'entrée, voire même deux en cascade.

Ce type de récepteur sur les bandes 80, 40, 30 mètres le soir, est complètement dépassé. La

Figure 4
Circuit imprimé côté
cuivre échelle 1/1.



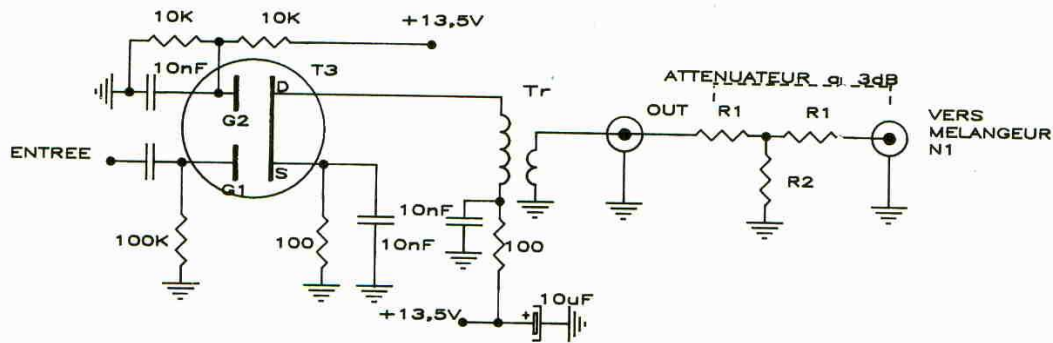


Figure 5
Schéma de
l'amplificateur
séparateur.

bande est saturée par de nombreuses émissions parasites et porteuses fantômes qui nécessitent la mise à zéro du gain HF et la mise en service d'un atténuateur d'au moins 20 dB. L'existence de quelques stations officielles ou commerciales très puissantes, rendent parfois l'écoute impossible sur la bande. L'apparition sur le marché des doubles mélangeurs équilibrés et de transistors de puissance à fréquence de transition très élevée, ont ouvert de nouveaux horizons.

Remarque : le transceiver Atlas 210X, premier transceiver équipé en réception d'un

mélangeur double, équilibré et non muni d'un étage HF en réception, était réputé pour la pureté de sa réception et sa résistance aux forts signaux.

Les performances

A l'écoute on sent tout de suite la différence : pas de bruit de fond, les faibles stations sortent facilement et si une station amateur avoisine une station de radiodiffusion, et pourvu que le filtre à quartz dans la chaîne FI 9 MHz soit sélectif avec une bande passante conventionnelle de 2,3 kHz à 3 dB, les

« moustaches » sont inexistantes ; et pour autant que le CAG soit efficace aucun effet de pompage n'est ressenti, l'écoute est redevenue agréable.

Le schéma

Figure 6. Nous avons choisi un double mélangeur type MD108, qui existe sous d'autres références avec des caractéristiques identiques.

L'entrée côté filtre se fait entre les bornes 1 et 2, impédance d'entrée 50 ohms ; les bornes 5 et 6 sont reliées à la masse, l'injection du

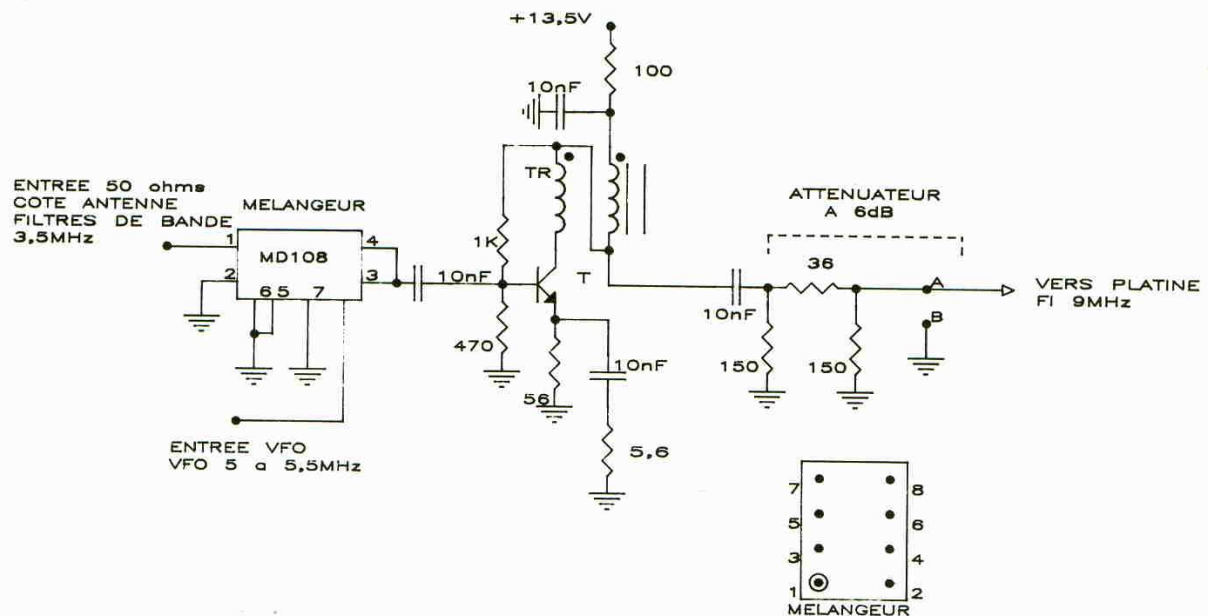


Figure 6
Circuit mélangeur + post amplificateur.

VFO est effectuée à la borne 8 et la borne 7 est à la masse.

Le signal de sortie est collecté sur 4 et 3 et attaque T.

T est polarisé de manière à supporter un fort courant collecteur produisant une impédance d'entrée de la base de 50 Ω environ. Un transformateur sur tore d'un rapport 4/1 suivi d'un atténuateur à 6 dB présente une impédance de 50 Ω à l'entrée de l'étage FI à 9 MHz.

Remarque : sans entrer dans les détails, un tel système mélangeur + post amplificateur est capable de supporter des signaux de très forte amplitude et fait merveille aussi bien en réception qu'en émission.

Quelques valeurs

Point d'interception du mélangeur :
+ 18 dB

Point d'interception du transistor T :
+ 30 dB

Puissance de l'OL sur le mélangeur :
+ 7 dBm

Dynamique mélangeur + T conjuguée :
100 dB

Conclusion : ces valeurs sont dignes d'un matériel professionnel.

Remarque : le courant collecteur du transistor T = 40 mA. Prévoir un petit radiateur sur T = 2N3866. Une modification est possible en remplaçant le 2N3866 par un BFR96S, mais il faut revoir les valeurs du pont de base.

Fréquence Intermédiaire 9 MHz et CAG

Cet amplificateur moyenne fréquence appelle quelques commentaires. Mais nous avons retenu la version intégrale du Handbook de l'ARRL sans aucune modification. (Le circuit mute a été supprimé.)

Le schéma

Figure 9. La sortie du mélangeur n° 1 est connectée aux points A et B, liaison basse impédance sous 50 Ω ; un filtre en π éleveur d'impédance amène celle-ci à la valeur requise, pour la bonne adaptation du filtre à quartz 9 MHz sous environ 500 Ω . Le réglage de CV7 est purement auditif.

T4 et T5 transistors Mosfet double porte datent un peu, mais sont toujours disponibles et forment l'ampli FI 9 MHz.

Le gain de l'ensemble est estimé à 40 dB ; à l'usage, c'est un peu faible et au niveau de la platine détecteur de produit un BF 960 relève le signal FI de 15 dB (BF 960 : voir la troisième partie).

T4 et T5 sont montés en amplificateurs à large bande. L5 et L6 sont des inductances aperiodiques. La stabilité est excellente, pas

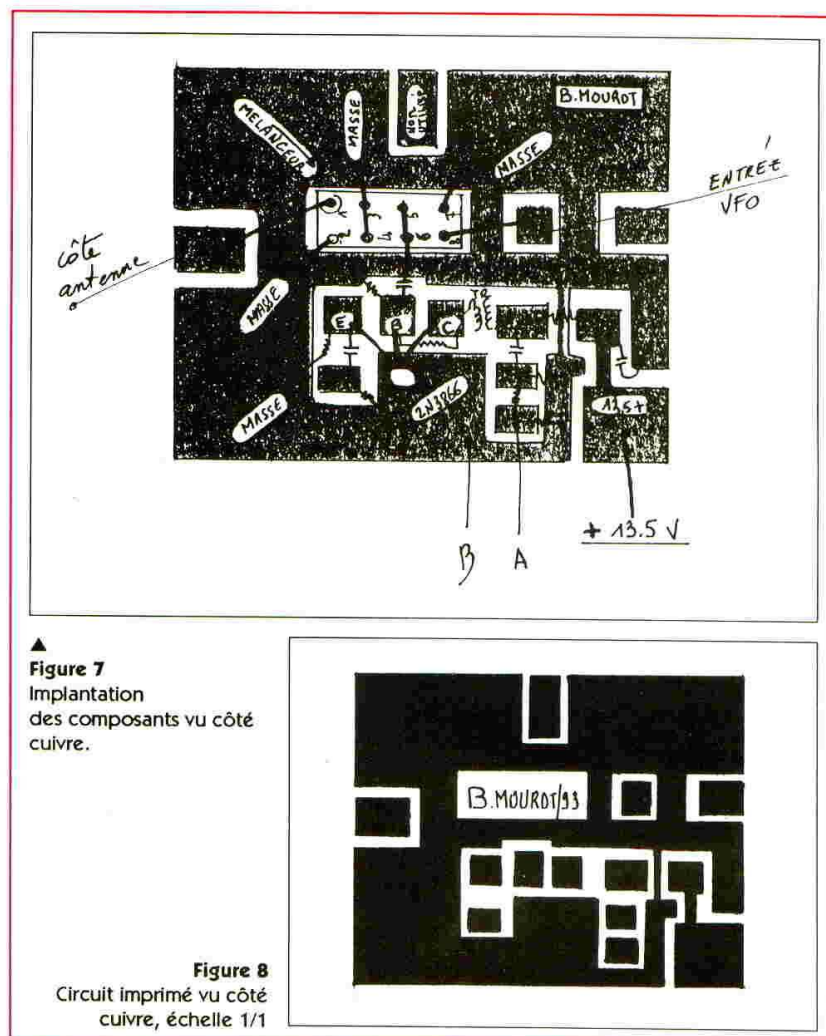


Figure 7
Implantation
des composants vu côté
cuivre.

Figure 8
Circuit imprimé vu côté
cuivre, échelle 1/1

Détails des composants

Mélangeur type MD108 ou SBL1 ou 1E500

T transistor 2N3866 (prendre du premier choix)

TR transformateur ferrite Amidon type 37/43, 10 tours de bobinage bifilaire torsadé

Fil émaillé de 3/10^e de mm

Toutes les résistances sont des 1/4 de watt

d'accrochage à craindre. Un amplificateur différentiel T6 et T7 porte à une valeur convenable la tension de commande de CAG détectée au niveau de D1.

T8 est l'amplificateur à courant continu de la CAG.

Cette tension prélevée sur le collecteur de T8 est appliquée aux portes G2 de T4 et T5 dont le point de repos est négatif par rapport à la masse.

Ceci est rendu possible en polarisant à +1,4 V les sources de T4 et T5 par l'insertion de 2 diodes 1N4148 entre sources et masse. T9 est

un interrupteur supprimant l'action de la CAG.

Un potentiomètre linéaire de 1 K Ω accessible en façade commande le gain HF.

Réglages

Seul un voltmètre électronique est requis à l'exclusion de tout autre multimètre dont la résistance interne est inférieure à 10 M Ω /V.

1. (Important, débranchez P1 en L). Sur la base de T8 antenne débranchée sans aucun signal seul subsiste le bruit de fond du récepteur ; entre ** c ** base de T8 et masse 0,4 à 0,5 V sont mesurés pour une certaine position de P2 (à ajuster au mieux).

2. Entre G2 de T4 ou T5 et masse, une tension de 5,8 à 6 V correspondant au maximum de gain d'amplification de la chaîne FI (toujours en l'absence de tout signal d'entrée).

3. Rebranchez P1 en L. Ne pas oublier de régler P1 au maximum de sa valeur. Si pour une raison quelconque vous éprouvez certaines difficultés après le branchement, re-

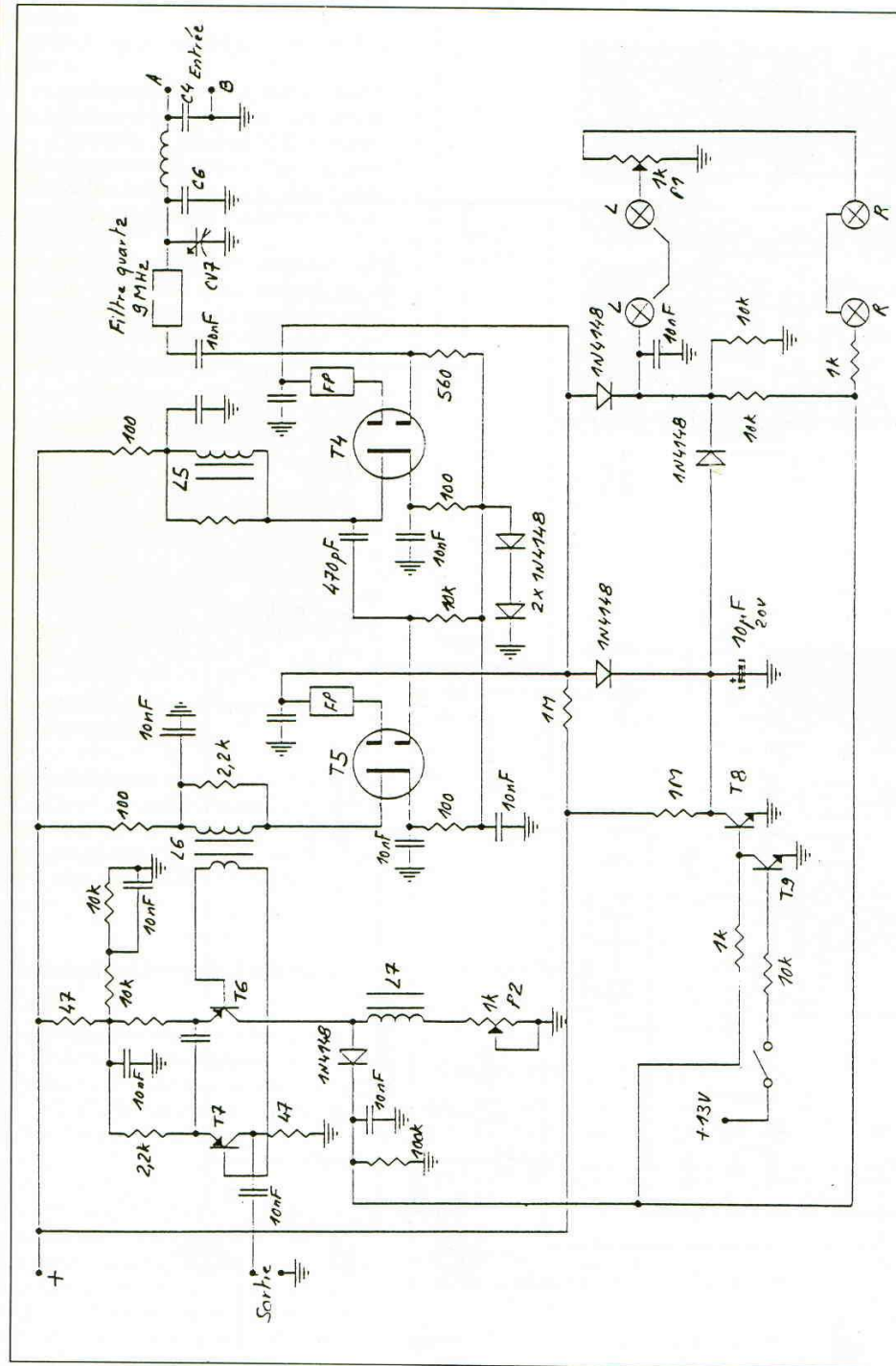


Figure 10

voir les valeurs de la résistance de $10\text{ K}\Omega$ Rx à augmenter ou diminuer pour retrouver 6 V entre G2 et masse.

4. Nous recommandons de stabiliser l'alimentation du récepteur avec un régulateur intégré sous 13,5 V genre LM317, schéma donné en fin d'article.

Construction

Aucun circuit imprimé n'existant pour cette FI,

nous en avons réalisé un à l'échelle 1/1 côté cuivre (figure 11). Pour l'implantation des composants la figure 10 présente un schéma inversé, puisque le circuit imprimé épouse fidèlement le schéma théorique de la figure 9.

Conclusion : une excellente réalisation reproductible sans problème. Ne pas remplacer T4 ou T5 comme précisé.

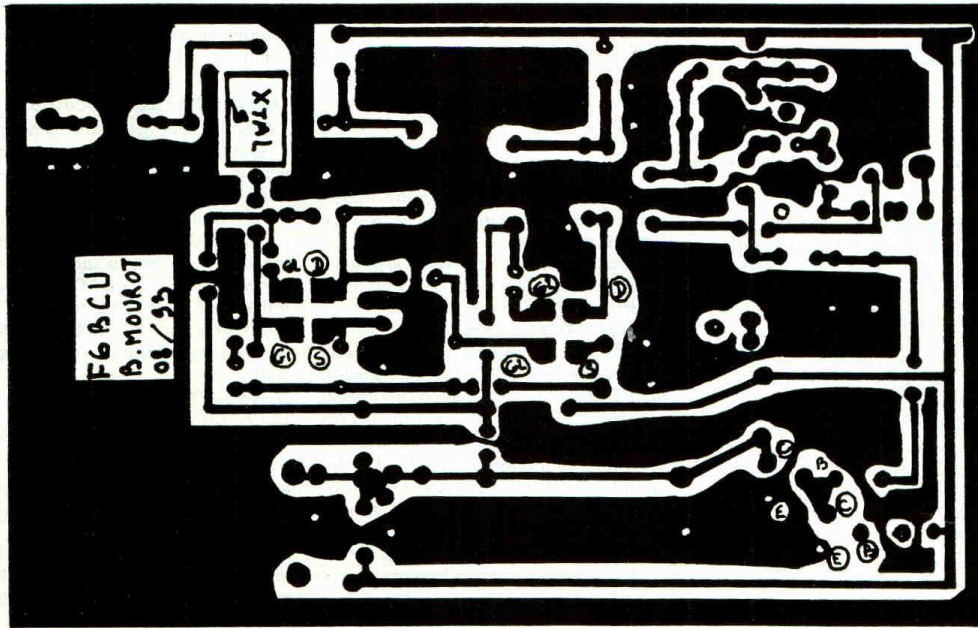


Figure 11
Circuit imprimé vu côté cuivre, échelle 1/1

Détail des composants de l'amplificateur 9 MHz moyenne fréquence

- C4 470 pF mica ou céramique
- C6 130 pF mica ou céramique
- CV7 condensateur ajustable 90 pF plastique rouge
- Filtre à quartz** fréquence 9 MHz, KVG 9XB, ou similaire
- L5 15 tours de fil émaillé 3/10^e sur tore 37/43 Amidon
- L4 24 tours de fil émaillé 3/10^e sur tore T50/6 Amidon, couleur jaune
- L6 primaire 15 tours, secondaire 3 tours sur tore 37/43
- L7 15 tours sur tore 37/43 Amidon
- Remarque : le fil est du 3/10^e émaillé.**
- T4 transistor mosfet double porte, type 3N204 ou 40673
- T5 Idem
- Remarque : ne pas remplacer T4 ou T5, le type est très important pour les réglages.**
- T6, T7 2N2907 ou 2N2907A
- T8, T9 2N2222 ou 2N2222A
- FP perle ferrite
- P1 potentiomètre de façade pour le gain HF 1 K Ω
- P2 résistance ajustable 1 K Ω

Tous les condensateurs sont de qualité céramique ou polystyrène. Toutes les résistances sont 1/4 de watt.

F6BCU Bernard MOUROT- 24 mai 2003 - REMOMEIX- VOSGES

Fin de la 2^{ème} Partie