



SQUIRRELY : Un nouveau concept par F4EGX F5RCT F4AVI

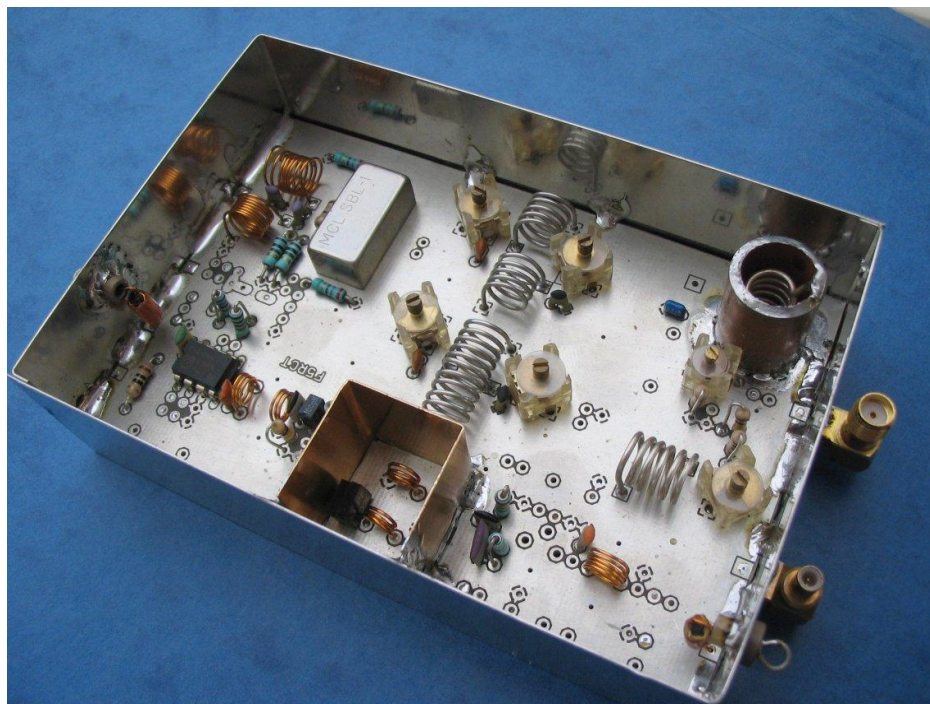
-MODULE VHF - Notice de montage et réglages

SQUIRRELY

MODULE VHF



Notice de montage et réglages.

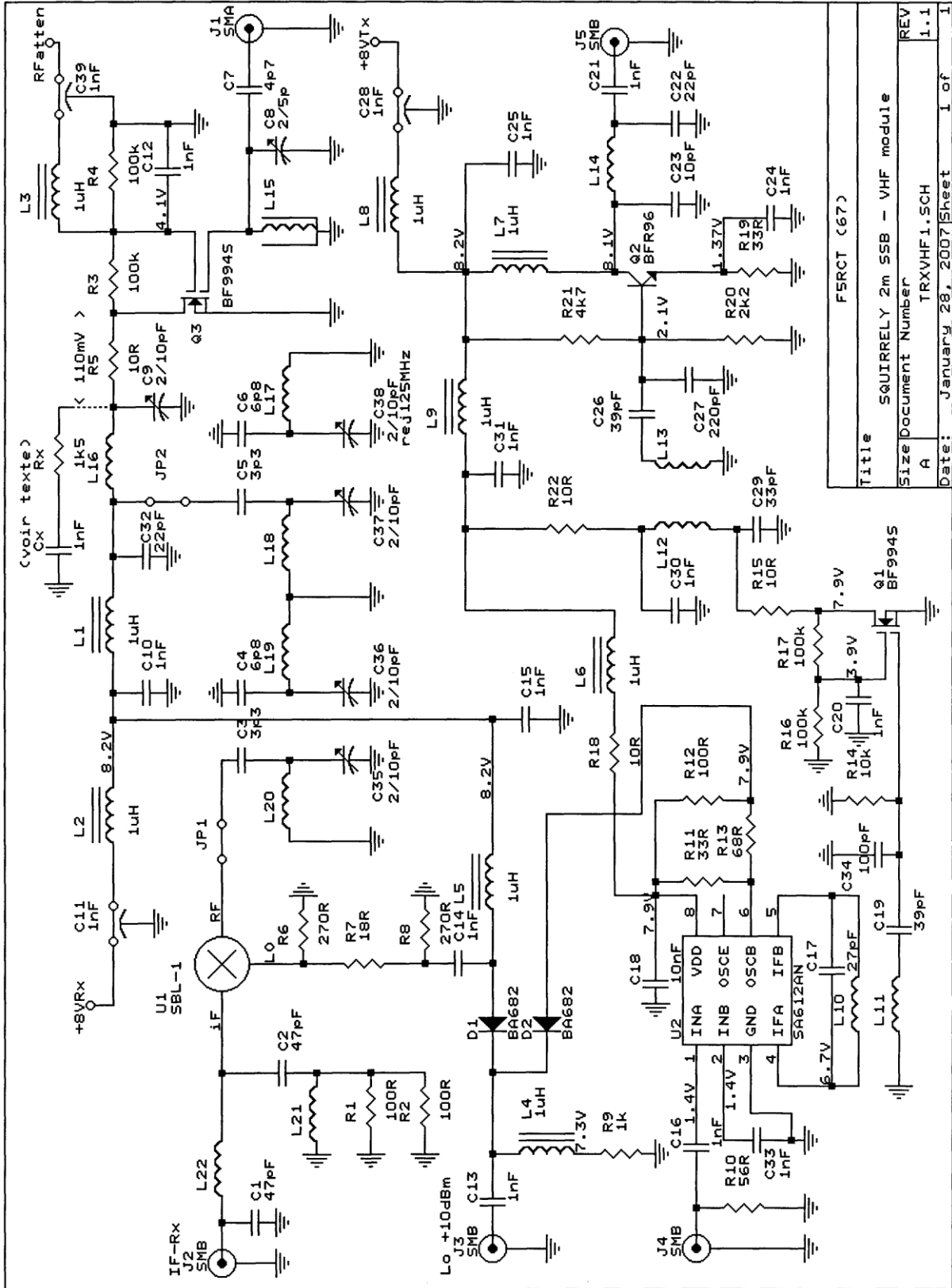


F5RCT- Version 5 - Edition du 30 octobre 2010



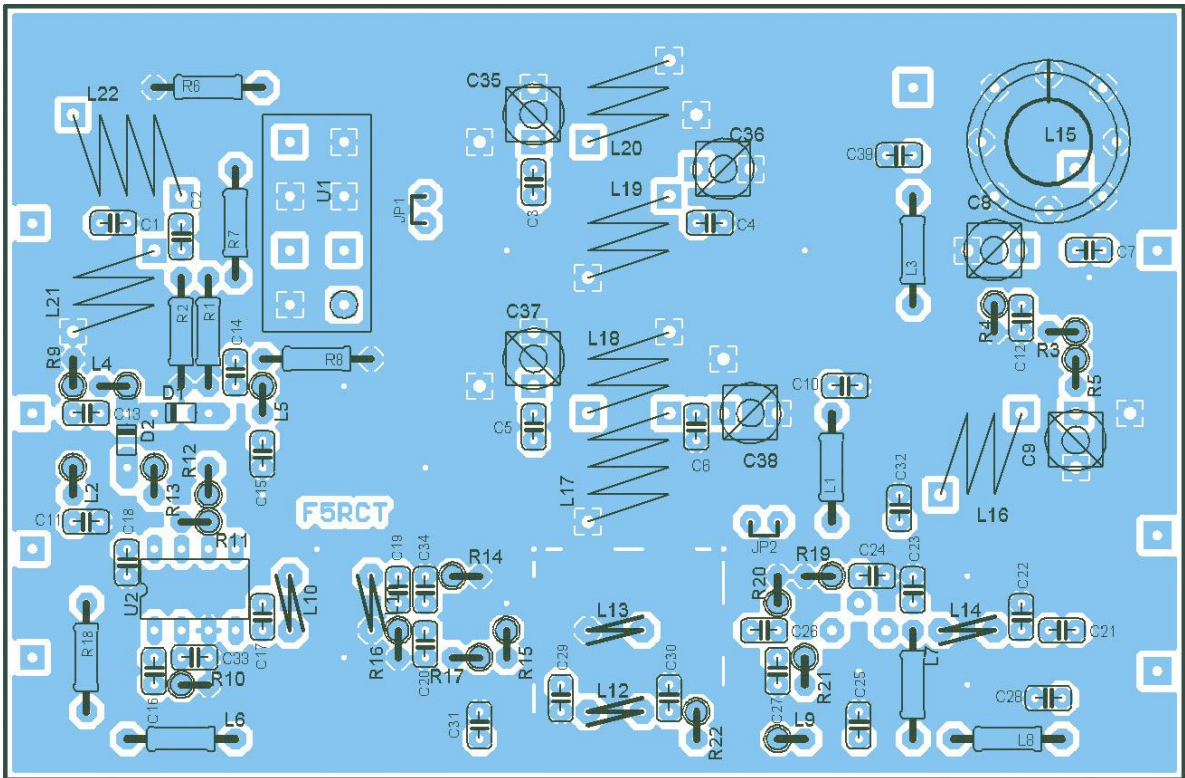
Liste des composants du module RF Version 1.1

X	Qté	Référence	Désignation
	2	C1,C2	47pF céramique C0G
	2	C3,C5	3p3 céramique C0G
	2	C4,C6	6p8 céramique C0G
	1	C7	4p7 céramique C0G
	1	C8	1/3.5pF orange Vishay 809 05215 ajustable diel. PTFE Ou/or 1.4/5.5 pF gris/grey Vishay 2222 808 11558 ajustable diel. PP
	5	C9,C35,C36,C37,C38	2/10pF jaune/yellow Vishay 2222 808 11109 ajustable diel. PP Ou/or 2/18pF Vishay 809 05217 ajustable diel. PTFE but not mount C4,C5,C6
	3	C11,C28,C39	470 pF à 4.7nF condensateur de traversée céramique
	14	C10,C12,C13,C14,C15,C 16,C20,C21,C24,C25,C3 0,C31,C33, Cx	1nF céramique X7R
	1	C17	27pF céramique C0G
	1	C18	10nF céramique X7R
	2	C19,C26	39pF céramique C0G
	2	C22,C32	22pF céramique C0G
	1	C23	10pF céramique C0G
	1	C27	220pF céramique C0G
	1	C29	33pF céramique C0G
	1	C34	100pF céramique C0G
	2	D1,D2	BA682, BA282, BA592, BA782, BAT18 (TV PIN diode)
	1	J1	SMA socket
	4	J2,J3,J4,J5	SMB « sub-clic » socket
	2	JP1,JP2	jumper, strap, pont coté soudure
	9	L1,L2,L3,L4,L5,L6,L7,L8, L9	1uH axiale or SMD 1210
	4	L10,L11,L12,L13	2.5sp; 4mm Dia;5/10 ^e fil Cu émaillé, enamelled wire
	1	L14	4.5sp; 5mm Dia; 5/10e fil fil Cu émaillé, enamelled wire
	1	L15	5sp, 6mm Dia; 10/10e fil wire CuAg; cavity 12mm int Dia, H=18mm
	2	L16,L17	5.5sp; 6mm Dia; 10/10e fil wire CuAg
	3	L18,L19,L20	4.5sp; 6mm Dia; 10/10e fil wire CuAg
	1	L21	7.5sp; 6mm Dia;5/10e fil Cu émaillé, enamelled wire
	1	L22	7.5sp;6mm Dia ;5/10e fil Cu émaillé, enamelled wire
	2	Q1,Q3	BF994S
	1	Q2	BFR96S, BFR96
	3	R1,R2,R12	100R
	4	R3,R4,R16,R17	100k
	4	R5,R15,R18,R22	10R
	2	R6,R8	270R
	1	R7	18R
	1	R9	1k
	1	Rx	1K5
	1	R10	56R
	2	R11,R19	33R
	1	R13	68R
	1	R14	10k
	1	R20	2k2
	1	R21	4k7
	1	U1	SBL-1 ou/or SRA-1,IE500,IE800,HPF505
	1	U2	SA612AN Philips
	1	BOX	Boitier en Tôle étamée74x111x30mm –Gigatec.de

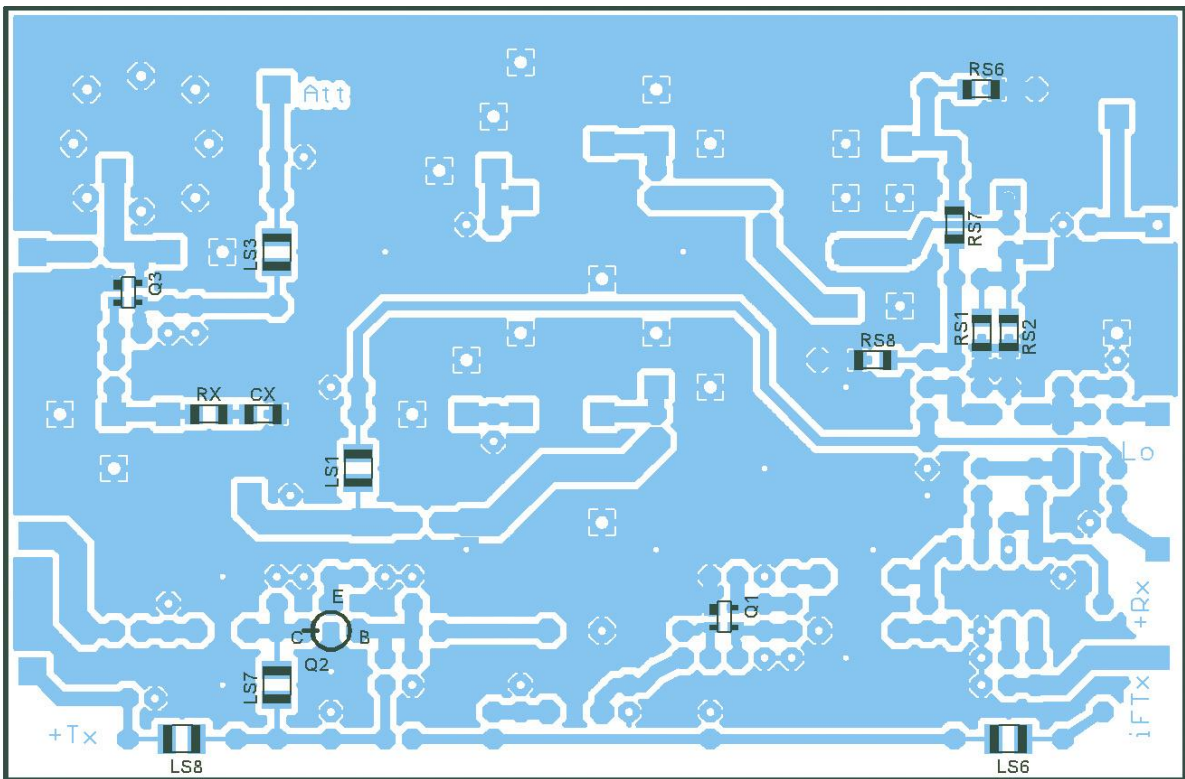




Face composants :

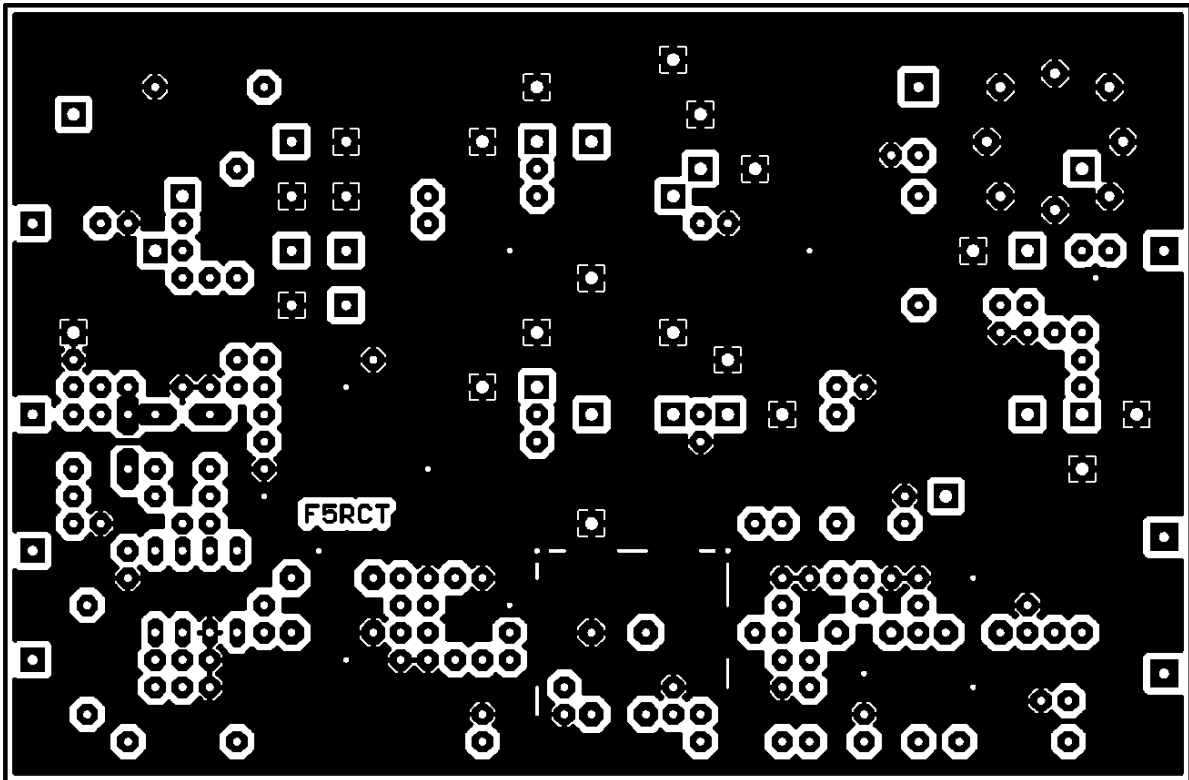


Face soudures :

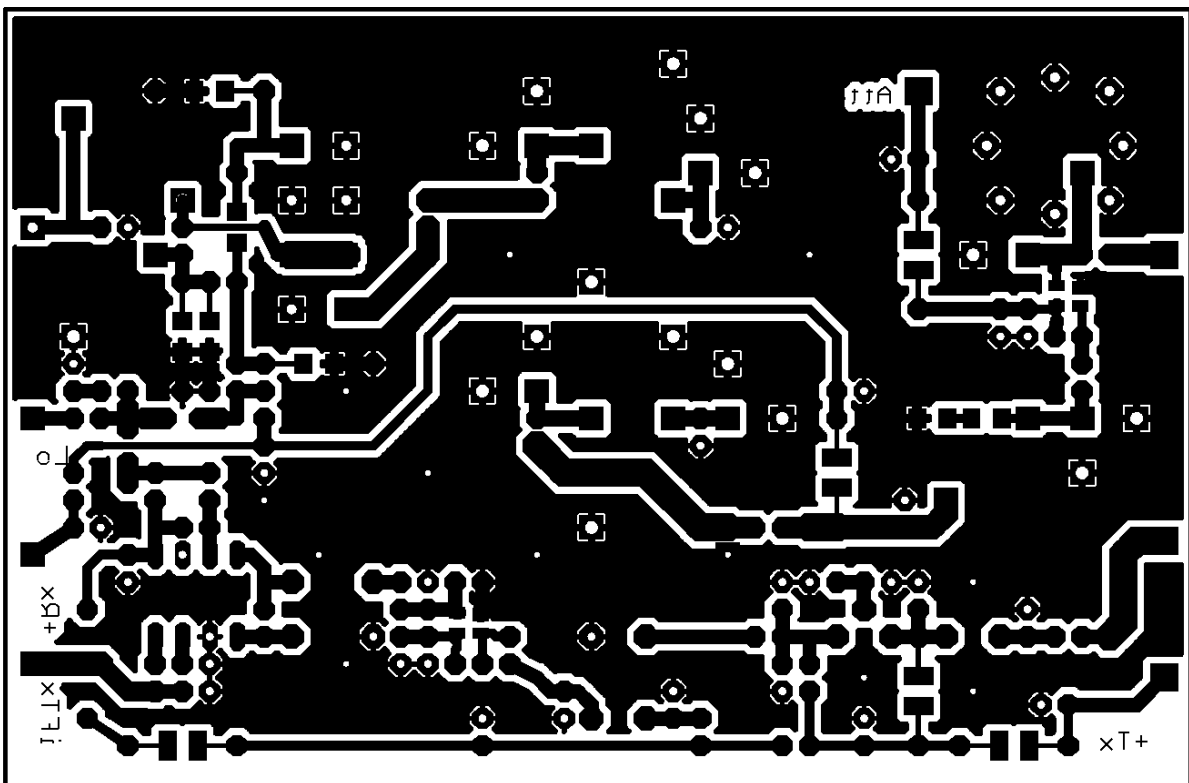




Face composants :



Face soudures :





SQUIRRELY : Un nouveau concept par **F4EGX F5RCT F4AVI**

-MODULE VHF - Notice de montage et réglages

Historique des révisions :

Version	date	mise à jour
V2	15/02/2007	mise sur le serveur
V3	20/02/2007	correction implante C5 et C6, RS3 et RS8, tracé des cuivre. Ajout Rx et Cx
V4	4/04/2007	Ajout du plan de perçage du boitier
V5	30/10/2010	P 15 en bas modif valeur C29 si L12 trop écartée



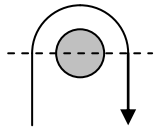
Réalisation de la cavité de L5 :

□ Tube de cuivre : Hauteur du tube 17 à 18 mm diamètre interne 12mm, diamètre externe 14mm.

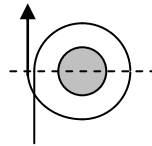
Souder le tube de cuivre sur le plan de masse de la face composant du circuit imprimé, pour cela le préchauffer avec un pistolet à air chaud. Pour faciliter la soudure, étamer préalablement les sections du tube.

Remarque importante concernant le bobinage des selfs :

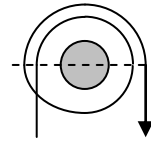
On désigne par le nombre de spires, le nombre de tour autour d'un cercle de 360°. Ainsi une self de 5.5 spires s'achève en ajoutant un ½ tour en plus des 5 spires entières.



0.5 spire



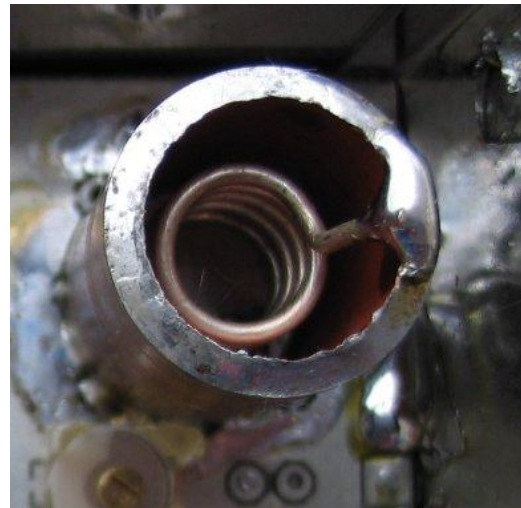
1 spire



1.5 spire

□ L15 : 5 spires jointives sur 6mm de diamètre de fil CuAg 10/10^e. Bobiner 5 spires jointives sur le forêt, retirer le bobinage du forêt et passer un bout du même fil entre les spires pour garantir un écartement constant. Plier à angle droit le fil pour un nombre entier de 5 spires. Courber à 90° la connexion de masse de façon à ce la bobine soit centrée dans la cavité du tube de cuivre.

Insérer la bobine dans la cavité et la centrer. Souder les extrémités de la bobine côté soudure et sur le haut du tube. Vérifier la coaxialité.



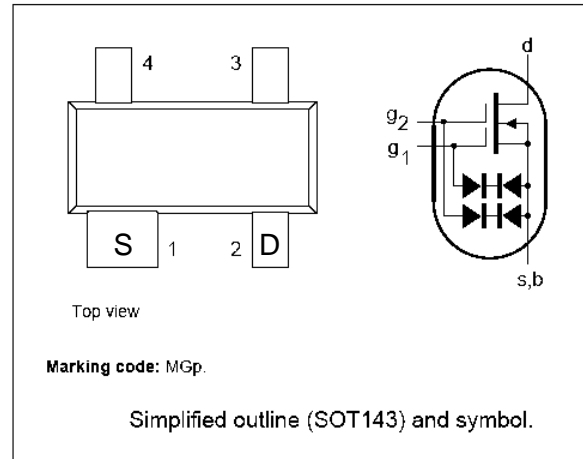
□ L16 : 5.5 spires jointives sur 6mm de diamètre de fil CuAg 10/10^e. Respecter le sens de bobinage par rapport à l'orientation des connexions par rapport au circuit imprimé. Tout comme L15. Passer un bout du même fil entre les spires pour garantir un écartement constant. Souder la bobine à 2mm de la surface. *Resserrer les spires sans quelles se touchent car les conditions optimales sont définies pour un bobinage serré.*

□ Q3 : BF994S Sur le boîtier du transistor, la source est plus large et se retrouve soudée à la masse.



BFR994S

PIN	SYMBOL	DESCRIPTION
1	s, b	source
2	d	drain
3	g ₂	gate 2
4	g ₁	gate 1



Réaliser les selfs de la partie émission à spires jointives, elles seront écartées lors du réglage. Ces selfs sont montées en premier afin de bien les aligner et respecter l'écartement par rapport au plan de masse.

Pour pouvoir souder les selfs, dénuder les pattes en enlevant l'émail en chauffant les pattes avec le fer et de l'étain. Attention à ne pas abîmer l'émail de la bobine elle-même.

Les couples L10, L11 et L12, L13 seront alignés sur le même axe avec un foret de 4mm.

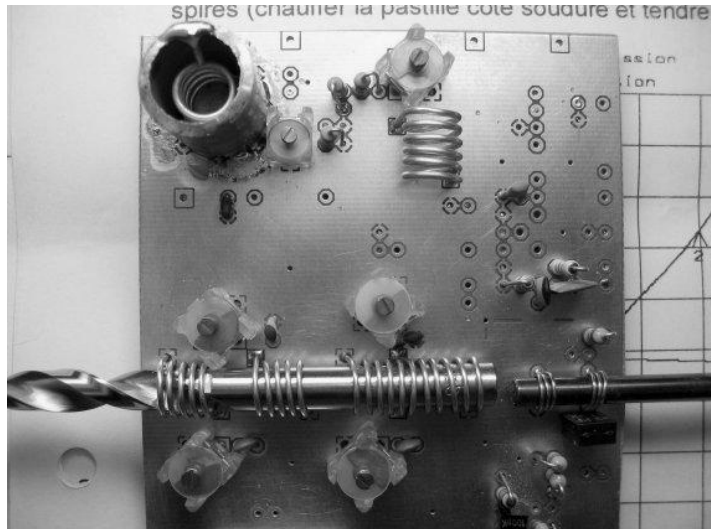
Les souder à 2mm de la surface.

□ L10 : 2.5 spires; sur 4mm de diamètre ;fil de 5/10^e fil Cu émaillé

□ L11 : 2.5 spires; sur 4mm de diamètre ;fil de 5/10^e fil Cu émaillé
L11 est en face de L10

□ L12 : 2.5 spires; sur 4mm de diamètre ;fil de 5/10^e fil Cu émaillé

□ L13 : 2.5 spires; sur 4mm de diamètre ;fil de 5/10^e fil Cu émaillé



□ R3 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. (préampli Rx)

□ R4 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. (préampli Rx)

□ R16 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.(Partie Tx de Q1)

□ R17 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. .(Partie Tx de Q1)

□ R5 : 10R respecter le sens d'orientation vertical. (préampli Rx)

□ R15 : 10R respecter le sens d'orientation vertical. (Partie Tx de Q1)

□ R18 : 10R montage horizontal. (près de la pin 1 de U2)

□ R22 : 10R respecter le sens d'orientation vertical. (Partie Tx de Q1)

□ C10 : 1nF céramique X7R (près de L1)

□ C12 : 1nF céramique X7R (près de Q3)

□ C13 : 1nF céramique X7R (entrée oscillateur local)

□ C14 : 1nF céramique X7R (atténuateur oscillateur local)

□ C15 : 1nF céramique X7R (commutateur oscillateur local)

□ C16 : 1nF céramique X7R (entrée Fi Tx)

□ C20 : 1nF céramique X7R (G2 de Q1)



- C21 : 1nF céramique X7R (sortie Tx)
- C24 : 1nF céramique X7R (E de Q2)
- C25 : 1nF céramique X7R (C de Q2)
- C30 : 1nF céramique X7R (Alim. e Q1)
- C31 : 1nF céramique X7R (Aim.Tx de L9)
- C33 : 1nF céramique X7R (pin 2 de U2)

- C22 : 22pF céramique C0G (sortie Tx)
- C32 : 22pF céramique C0G sorte préampli de L16)

C7 : 4p7 céramique C0G, le facteur de qualité de ce condensateur affecte la sensibilité, car il est en entrée Rx.

C8 : condensateur ajustable 1/3.5pF point orange (Vishay 809 05215) diélectrique PTFE. Préférer un condensateur ajustable de bonne qualité à cet endroit pour la qualité du facteur de bruit. On peut utiliser un « Tronser » ou un « Sky »

C9 : 2/10pF jaune (Vishay 2222 808 11109) ajustable diélectrique PP ou céramique. On peu monter des 4/20pF verts ou des 2/18pF point rouge (Vishay 809 05217 diélectrique PTFE) mais ne pas monter C4 et C6.

- C35 : 2/10pF jaune, même remarque.
- C36 : 2/10pF jaune, même remarque.
- C37 : 2/10pF jaune, même remarque.
- C38 : 2/10pF jaune, même remarque.

Souder toutes les selfs fixes de 1µH, respecter l'orientation de celles qui sont montées verticalement. On peut monter des selfs CMS de taille 1008, 1210 du coté soudures.

- L1 : 1uH axiale or SMD 1210
- L2 : 1uH axiale or SMD 1210
- L3 : 1uH axiale or SMD 1210
- L4 : 1uH axiale or SMD 1210
- L5 : 1uH axiale or SMD 1210
- L6 : 1uH axiale or SMD 1210
- L7 : 1uH axiale or SMD 1210
- L8 : 1uH axiale or SMD 1210
- L9 : 1uH axiale or SMD 1210

La commande d'atténuation RF est facultative, si elle est prévue souder les composants suivants :

- L3 : 1uH axiale or SMD 1210

Afin de stabiliser le transistor et de prévenir ce dernier d'enter en oscillations, nous devons mettre en place un réseau d'amortissement sur le drain conformément au schéma. La résistance et le condensateur seront soudés sur la face soudure.

- Rx : 1.5k en CMS1206 ou 0805 de préférence
- Cx : 220pF à 1nF en CMS1206 ou 0805 de préférence

Q3	Drain	8.1V
Q3	G2	4.1V
R5	différence	100mV à 160mV

A ce stade il est possible de tester le préamplificateur :

- Appliquer 8.2V sur le +8VRx ;
- mesurer les tensions tableau ci-contre
- appliquer un signal à 145MHz de -40dBm à l'entrée de C7, relier la sortie sur JP2 (attention présence de +8V mettre un DC block) à un analyseur.





- Régler C8 et C9 au maximum de gain : Gain mini 20dB. Si C8 est au maximum souder en parallèle une capacité céramique de 3.3 à 4.7pF.

- Raccorder la sortie à un récepteur NBFM et atténuer le signal d'entrée d'un générateur VHF non modulé jusqu'à apparition du bruit. Régler C8 au niveau minimal de bruit. (si nécessaire retoucher L15 en écartant ou comprimant les spires (chauffer la pastille coté soudure et tendre la bobine vers le fond de la cavité).

Remarque : Quand on règle cet étage pour le maximum de sensibilité, c'est-à-dire le minimum de facteur de bruit, la réponse en fréquence de ce dernier est décalée vers le bas. Ce phénomène est normal car l'optimum de facteur de bruit du transistor MOSFET n'est pas au maximum de gain. Ainsi, si on centre la réponse en fréquence sur 145MHz, il suffit de régler C8 pour décaler la réponse vers le bas de 1MHz (ce qui engendre une perte de gain de 2 à 3dB à 145MHz).

Filtre VHF :

C3 : 3p3 céramique C0G

C5 : 3p3 céramique C0G

Si C36 et C38 font 2/10pF équiper :

C4 : 6p8 céramique C0G

et

C6 : 6p8 céramique C0G

Pour le montage des selfs du filtre VHF, commencer par bobiner les selfs puis les mettre en place sur le circuit imprimé. On glissera le foret au centre des selfs pour assurer un alignement parfait et respecter la hauteur en les soudant.

L17 : 5.5 spires jointives sur 6mm de diamètre de fil CuAg 10/10^e. Respecter le sens de bobinage par rapport à l'orientation des connexions. Tout comme L15, passer un bout du même fil entre les spires pour garantir un écartement constant. Souder la bobine à 2mm de la surface.

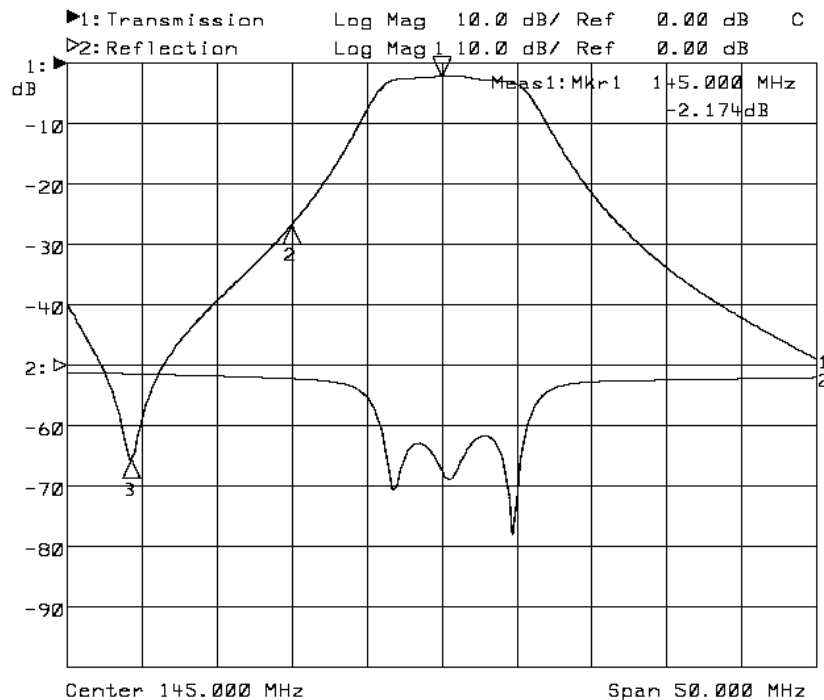
L18 : idem que L17 mais 4.5 spires

L19 : idem que L18 , 4.5 spires

L20 : idem que L18 , 4.5 spires

Réglage du filtre :

- relier un analyseur de réseaux ou vobulateur entre JP1 et JP2 du filtre.
- Mettre C38 au maximum de capacité (fréquence de réjection au minimum)
- Régler C36 au maximum sur 145MHz, puis C35 et C37 pour une réponse plate

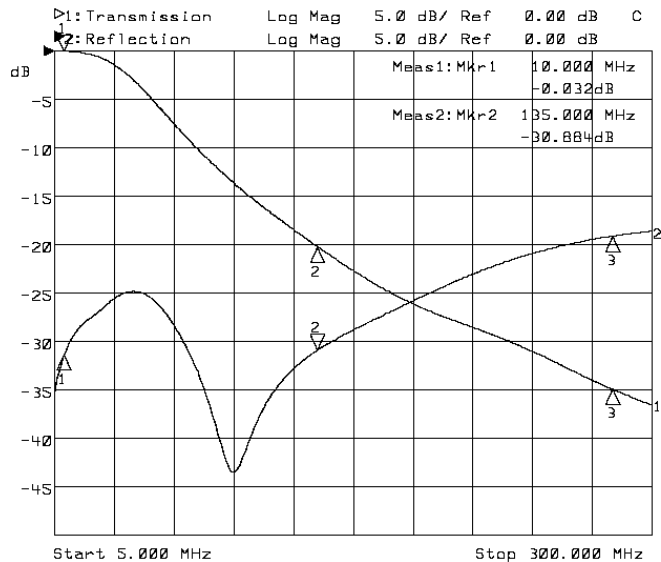




- Régler C38 pour le minimum à 125MHz, retoucher dans l'ordre C37, C36, C35.
- Pour optimiser le couplage, resserrer les spires de L19, resserrer les spires de L20 en les repoussant vers le bord de la carte. Faire de même avec L18, mais veiller au risque de court-circuit avec L17.
- L17 doit toujours rester contre L18 pour le maximum de réjection (sans que L18 et L17 ne se touchent !).

Filter du mélangeur :

- C1 : 47pF céramique C0G
- C2 : 47pF céramique C0G
- R1 : 100 Ohms
- R2 : 100 Ohms
- R12 : 100 Ohms, localisé coté Tx, près de U2.
- L21 : 7.5sp; 6mm de diamètre ; fil 5/10e Cu émaillé, enamelled wire
Garder les spires jointives pour L21
- L22 : 7.5sp; 6mm de diamètre ; fil 5/10e Cu émaillé, enamelled wire
Ecarter et répartir les spires de L22 par rapport aux trous de traversées.



Possibilité de tester le filtre diplexeur, mais ce filtre ne demande aucune mise au point.

Montage du mélangeur :

- La broche 1 du mélangeur est repérée du côté des broches par une traversée isolante bleue. Orienter ce repère vers le centre de la carte.
- Dans le cas d'un circuit sans trous métallisés : pour améliorer les liaisons de masse du mélangeur, on peut monter des œillets en laiton dans les trous de masse et les souder sur la face composants afin de relier les deux plans de masse au niveau de chaque broche de masse. Si l'on ne dispose pas d'œillets, après les essais de réception tout à la fin de la réalisation souder le boîtier du mélangeur au niveau de chaque coin à la masse.
- U1 : SBL-1 ou/or SRA-1, IE500, IE800, HPF505



Mettre en place les ponts avec des morceaux de fil :

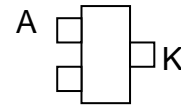
- JP1
- JP2

Commutation de l'oscillateur local et atténuateurs :



- R6 : 270R
- R8 : 270R
- R7 : 18R
- R9 : 1k

BAT18



- D1 : BA682, BA282, BA592, BA782, BAT18 (TV PIN diode)
 - D2 : BA682, BA282, BA592, BA782, BAT18 (TV PIN diode)
- (la diode CMS BAT 18 peut être soudée en diagonale du côté soudures, la broche non utilisée est soudée à la masse)
- C18 : 10nF céramique X7R
 - R11 : 33R
 - R19 : 33R
 - R13 : 68R

A ce stade il est possible de tester la partie réception.

- Alimenter le module par du 8.2V sur le +8VRx.
- Mesurer la tension sur R9 qui doit être de 7.3V environ : la diode PIN fonctionne.
- Injecter +10dBm de 134 à 136MHz sur l'entrée OL.
- Connecter la sortie à un récepteur HF accordé sur 10 MHz.
- Connecter une antenne ou un générateur HF sur l'entrée.

En faisant varier la fréquence du générateur ou du récepteur, il vous est possible d'écouter la bande 144MHz. Cela fonctionne aussi avec une Fi de 7 ou 14 MHz.

En coupant ou non l'alimentation de l'oscillateur local on constate une différence de niveau de bruit, preuve que la partie préamplificateur fonctionne bien. Il doit en être de même selon que l'on branche ou débranche une charge de 50 Ohms à la place de l'antenne, mais la différence est moins flagrante !

Partie émission :

Les selfs L12 et L13 sont protégées par une cloison en U matérialisée par les pointillés sur la face composants. Découper une bande de 20mm de large et 58mm de longueur, la plier en U à 20mm de chaque bord, soit 18mm au centre. Souder cette cloison sur le circuit en veillant à ce qu'elle soit bien à ras et perpendiculaire au bord de la carte.

Mettre le circuit imprimé dans le boîtier métallique.

Voir plan de perçage page suivante.

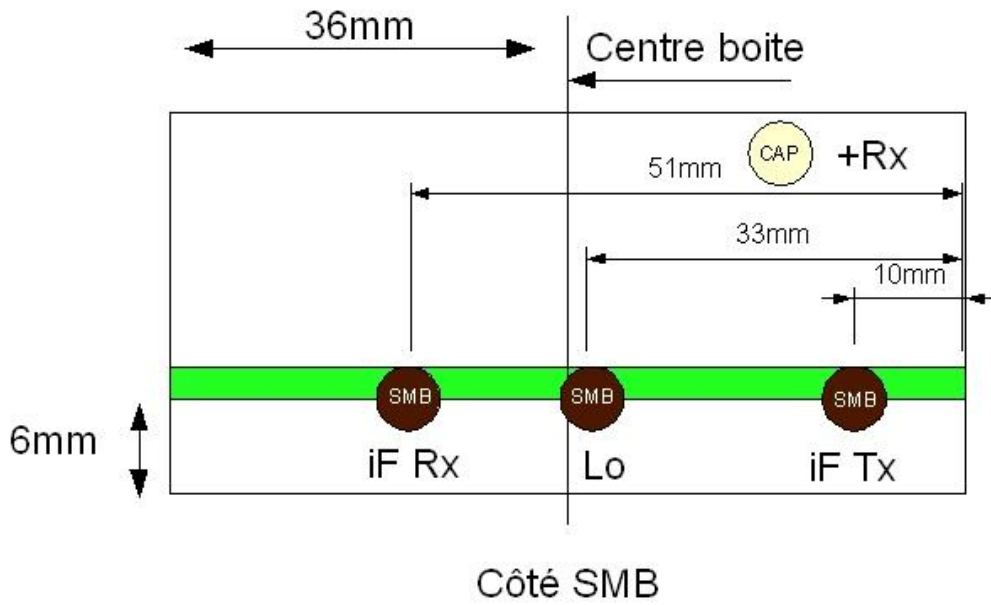
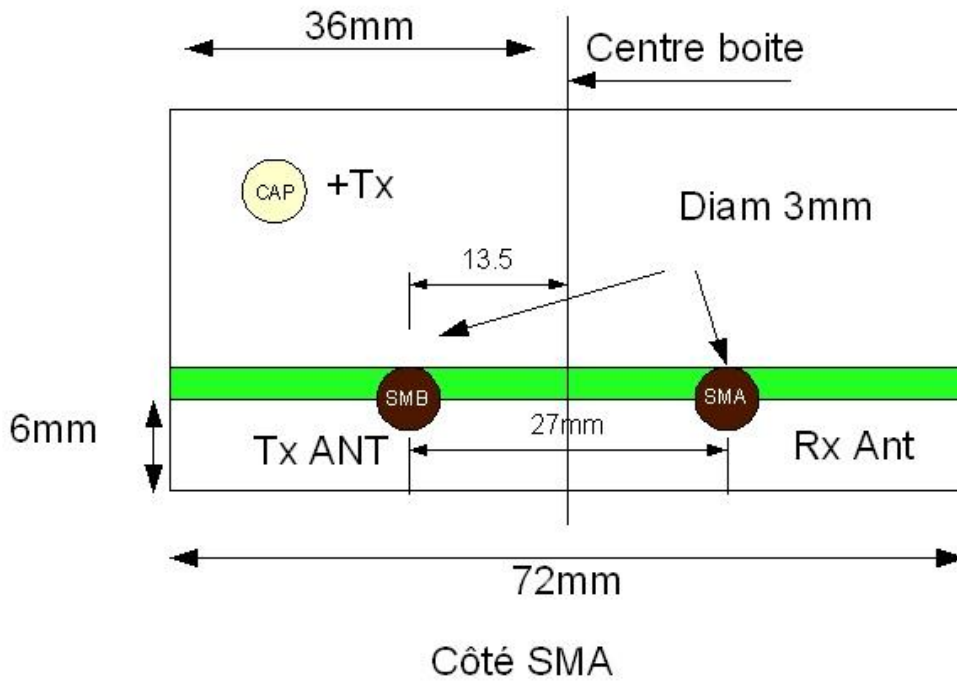
- Veiller à ce que l'embase SMA soit la plus basse possible afin de minimiser la distance de raccordement au circuit imprimé.
- La cloison de L12 et L13 doit être soudée en continu au flanc du boîtier et se trouver à 1mm du bord supérieur. Elle ne doit pas entrer en contact avec le couvercle.
- Il n'est pas nécessaire de souder le plan de masse à toute la périphérie de la carte, mais mettre des points de soudure dans les zones des entrées et sorties HF et tous les 8 à 10 mm le long de la carte.

Si vous ne disposez pas de capacités de traversées, il est possible de mettre des condensateurs ordinaires sur le circuit imprimé et de passer les fils du +8V Rx et Tx par des trous mais le bénéfice du blindage sera quasiment perdu !



SQUIRRELY : Un nouveau concept par F4EGX F5RCT F4AVI

-MODULE VHF - Notice de montage et réglages



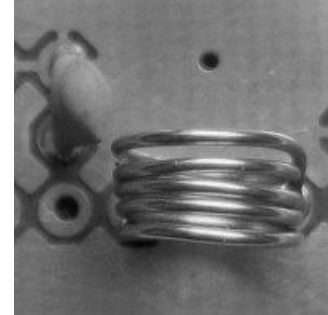


-MODULE VHF - Notice de montage et réglages

- C11 : 470 pF à 4.7nF condensateur de traversée céramique
- C28 : 470 pF à 4.7nF condensateur de traversée céramique
- C39 : 470 pF à 4.7nF condensateur de traversée céramique

- J1 SMA femelle coudée
- J2, J3, J4, J5 SMB « sub-clic » socket

On peut économiser de la connectique en soudant directement de petits cordons équipés de connecteurs « subclic » pour aller vers la partie Fi.



- L14 4.5sires **jointives** ; sur 5mm de diamètre, fil de 5/10e Cu émaillé.

- C17 : 27pF céramique C0G

- C19 : 39pF céramique C0G
- C26 : 39pF céramique C0G

- C23 : 10pF céramique C0G
- C27 : 220pF céramique C0G (éviter les modèles de couleur jaune mat)
- C29 : 33pF céramique C0G
- C34 : 100pF céramique C0G

- R10 : 56R
- R14 : 10k
- R20 : 2k2
- R21 : 4k7

Monter U2 et Q1 et vérifier les tensions de polarisation avec 8.2V sur le +8Tx. Les tensions mesurées peuvent changer de +/- 10% avec les tolérances des composants.

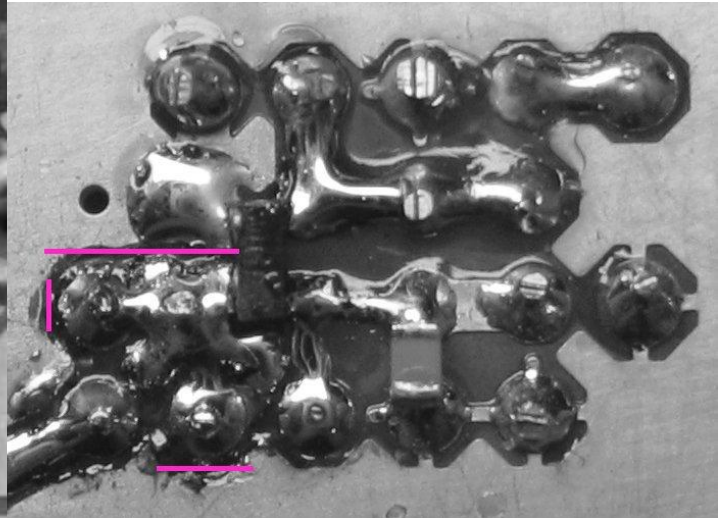
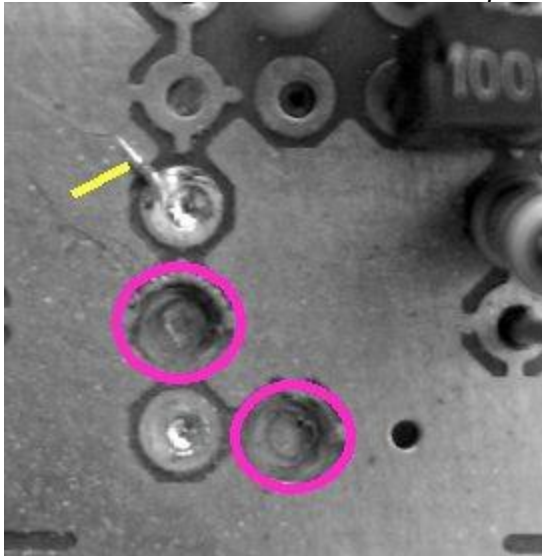
Attention ! La broche 7de U2 ne doit en aucun cas être en contact avec la masse au risque de le détruire. Vérifier ce point avec un testeur de continuité avant de mettre sous tension.

Q3	Drain	7.9V
Q3	G2	3.9V
R15	différence	100mV à 160mV
U2	Pin 1, pin2	1.4V
U2	Pin 5, pin6	6.7V
U2	Pin 6, Pin8	7.9V

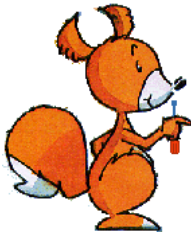
- U2 SA612AN Philips



□ Q1 BF994S voir brochage de Q3 : *Attention tout l'équipotentielle du drain de Q1 a été mise malencontreusement à la masse, détourner la masse sur les 2 faces)*
Sur la face composants détourner de la masse R156 et R17 (trait rose) ; sur la face soudure fraiser selon les traits roses. Vérifier que cet ensemble n'est plus à la masse.



Attention aux bavures de soudure comme le montre le trait jaune !!



Pour simplifier les réglages de la partie émission, on peut commencer par régler L10 et L11 tant que le BFR96 n'est pas monté.

- Connecter un générateur HF sur 145 MHz à -10dBm sur l'entrée Fi Tx. On applique du +8.2V su le +8VTx : le courant ne doit pas dépasser 70mA.
- L'entrée OL en provenance du synthé n'est pas connectée.
- Connecter l'analyseur de spectre ou un milliwattmètre HF (chargé sous 50 Ohms) en parallèle à C29 au moyen d'une capacité de liaison de 100pF à 1 nF. Ecarter les spires de L10 et L11 avec une petite baguette de circuit imprimé ou un cure-dents de façon à atteindre le maximum de niveau. On peut aussi se servir d'un analyseur de réseaux ou d'un vobulateur pour jouer sur le rapprochement entre L10 et L11 afin d'obtenir une réponse plate de 144 à 146 MHz. Sur la maquette, l'écartement interne entre les deux selfs est de l'ordre de 6mm. En pratique L10 garde ses spires serrées, tandis que L11 a les spires écartées d'environ 0.5mm entre elles.

Monter ensuite Q2 **sous la platine** et vérifier les tensions de polarisation sans signal HF :

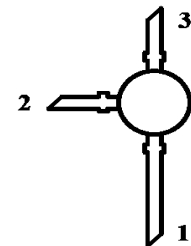
Q2	Collecteur	8.1V
Q2	Base	2.1V
Q2	Emetteur	1.3V à 1.4V

□ Q2 BFR96S, BFR96 soudé côté soudures !

Cette fois brancher l'appareil de mesure sur la sortie J5, tenir compte de la puissance maximale qui peut atteindre +20dBm afin de ne pas causer de dommage à votre appareil.

Régler les selfs L12 et L13 de la même manière que précédemment. Cette fois-ci les spires sont écartées d'au moins 1 mm entre elles.

Ajuster l'écartement de L14 pour le maximum de niveau en sortie. En principe les spires doivent rester jointives. Dans certains cas, si L12 a ses spires trop écartées, il convient de changer C29 de 33pF à



BFR96

1= Collector; 2= Emitter; 3= Base



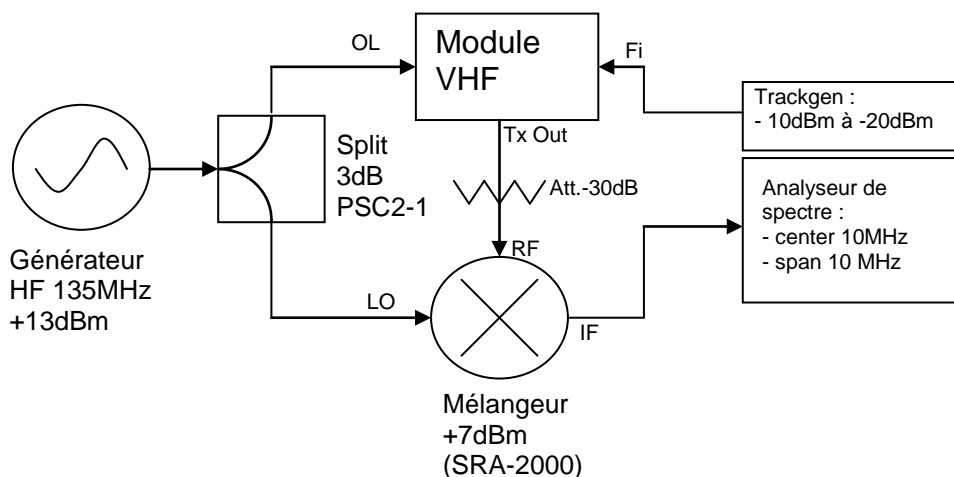
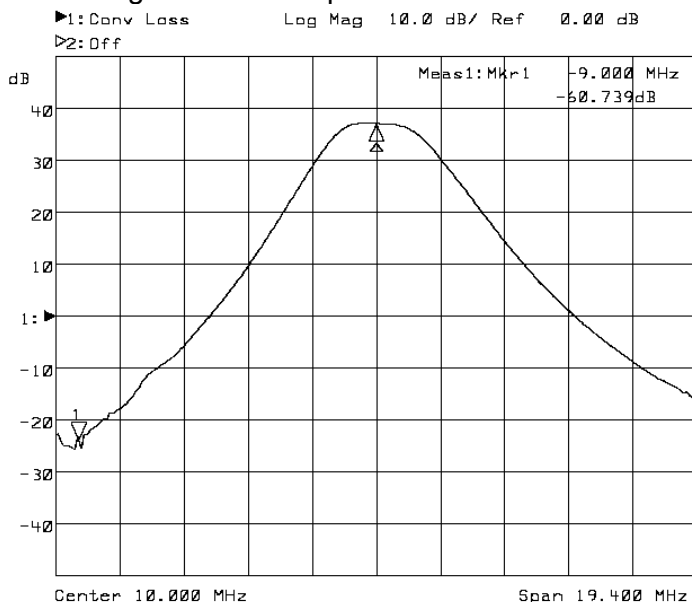
(27pF+3,3pF).

Revenir légèrement sur les réglages de L10, L11 puis L12, L13 pour obtenir une réponse constante de 144 à 146 MHz.

En faisant varier le niveau d'entrée, l'étage de sortie doit saturer vers 17dBm et rester linéaire à +13 dBm.

Si l'on dispose d'un générateur HF ou d'un détecteur large bande sur l'analyseur de réseau ou bien d'un mélangeur externe, on peut tester la transposition de la partie émission :

- injecter +13dBm à 135MHz sur l'entrée OL via un séparateur 3 dB.
- injecter un niveau wobulé de -20dBm à 10 MHz avec +/- 4MHz d'excursion en provenance de la sortie du wobulateur ou analyseur de réseau ou trackgen.
- La sortie est connectée à un détecteur large bande ou à un mélangeur externe via un atténuateur de 30 dB (L'OL de ce mélangeur est excité par le 135MHz via la 2^e sortie du séparateur de 3dB, la sortie Fi de ce dernier sur l'entrée de l'analyseur de réseau ou de spectre avec trackgen)
- On obtient la courbe ci-contre, et ainsi on peut retoucher légèrement les réglages des selfs.
- En faisant varier le niveau d'entrée on peut étudier la linéarité. Certains appareils peuvent faire un balayage en puissance pour sortir la courbe de compression. Le point de compression doit se situer vers -16dBm en entrée pour une réduction de 1dB du gain. Typiquement le gain de cette section atteint 34dB.





SQUIRRELY : Un nouveau concept par F4EGX F5RCT F4AVI

-MODULE VHF - Notice de montage et réglages

Le diagramme ci-dessous montre le spectre de sortie de la partie émission :

- injecter +10dBm à 135MHz sur l'entrée OL .
- injecter un niveau à 10 MHz et ajuster le niveau d'entrée pour +10dBm en sortie.
- Les signaux parasites sont atténués de 70 dB pour le résidu d'OL à 135 MHz et le produit inférieur à 125 MHz.

