



SQUIRRELY : Un nouveau concept par F4EGX F5RCT F4AVI

-MODULE Fi - Notice de montage et réglages

SQUIRRELY

MODULE Fi

Notice de montage et réglages.



F5RCT- Edition du 28 janvier 2014
Circuit imprimé et schéma Version C

**Liste des composants du module Fi Version 1.**

Check	Qté	Référence	Désignation
	1	C1	12pF Céramique C0G /NP0
	11	C10,C11,C14,C16,C17,C29,C32,C33,C41,C60,C78,C83	10nF Céramique X7R
	4	C12,C13,C35,C36	47pF Céramique C0G /NP0
	20	C19,C20,C24,C25,C26,C34,C38,C39,C45,C49,C52,C59,C65,C66,C68,C69,C73,C76,C85,C86,C88	100nF Céramique X7R
	1	C2	39pF Céramique C0G /NP0
	2	C27,C31	33pF Céramique C0G /NP0
	4	C3,C5,C44,C47	68pF Céramique C0G /NP0 (voir texte filtre à quartz)
	1	C30	220pF Céramique C0G /NP0
	1	C37	4,7nF Céramique X7R
	2	C4,C6	56pF Céramique C0G /NP0 (voir texte filtre à quartz)
	5	C42,C44,C47,C50,C57	100pF Céramique C0G /NP0
	1	C48	150pF Céramique C0G /NP0
	1	C46	47nF Céramique X7R
	3	C51,C56,C84	22nF Céramique X7R
	1	C55	2,2nF Céramique X7R
	1	C58	1µF 63V MKT ou céramique X7R ou MKP
	1	C59	100nF 63V MKT
	1	C60	10nF 63V MKT
	2	C89,C64	1µF 50V céramique X7R ou Electrochimique aluminium
	0	C61, non monté si pas de LSB	2/10pF ajustable jaune
	2	C62,C79	10µF50V Electrochimique aluminium 105°C
	1	C63, non monté si pas de LSB	Non monté (15pF Céramique C0G /NP0)
	2	C64,C72	2,2µF 50V Electrochimique aluminium 105°C
	3	C67,C72,C74	220nF Céramique X7R
	3	C7,C40,C75	27pF Céramique C0G /NP0
	2	C70,C80	220µF 16V Electrochimique aluminium 105°C
	2	C71,C81	220µF35V Electrochimique aluminium 105°C
	11	C8,C15,C18,C21,C22,C23,C28,C43,C53,C54,C82	1nF Céramique X7R
	1	C9	82pF Céramique C0G /NP0
	6	D1,D2,D3,D4,D8,D9,D10	1N4004 ou 1N4001 à 1N4007
	9	D11,D12,D13,D14,D15D16,D19,D20,D21	1N4148
	1	D18	BYV10-40 ou 1N5818 ou 1N5819 diode Schottky
	3	D5,D6,D7	LED 3mm-rouge-rot-red
	1	IC1	LM2904N ou LM358
	1	IC2	LM2931CT version ajustable TO220 5 br (pas de LM2941 !)
	1	IC3	SA612 ou NE612
	1	IC5	TLC272P DIL-8
	1	IC6	LM380N-14 version DIL-14
	1	IC7	HEF4053N Série CMOS
	8	JP1,JP2,JP4,JP7,JP11,JP12,JP13,JP14,JP15,JP16,JP17	Broche -1X2
	9	JP3,JP5,JP8,JP9,JP10,JP18,JP19,JP20,JP21	Broche -1X1
	1	L1	2,2µH Inductance axiale ou CMS 1210



-MODULE Fi - Notice de montage et réglages

	1	L10	1μH Inductance axiale ou CMS 1210
	1	L13	2,2μH 25sp sur pot Néosid 7x7 type 7.1S, kit 7T1K
	1	L14	100μH/100mA Inductance radiale récup alim ATX
	6	L2,L3,L5,L6,L7,L11	47μH Inductance axiale ou CMS 1210
	2	L4,L9	10μH Inductance axiale ou CMS 1210
	2	L8,L12	22μH Inductance axiale ou CMS 1210
	7	Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6,Q10	Quartz 10MHz HC49U CL=20pF 100ppm du même lot Reichelt.de
	3	Q7,Q8,Q9	BFS17A (CMS SOT 23 marquage E2p) ou (BFS17 marquage E1p ou GMA) ou BF494 traversant Reichelt.de
	9	R1,R3,R4,R7, R8,R9,R55,R95, R109	2,2k
	10	R13, R38,R39,R52, R53 , R62, R85,R103, R104,R105, R106	100k
	1	R15	4,7k Ajustable
	8	R17, R26,R44,R45,R46, R56, R70,R71	47k
	12	R2,R5,R10,R11, R14, R18,R19, R20, R21,R35,R81,R87	10R
	5	R22, R23,R41, R54,R59	220k
	2	R24, R36	1,5k
	12	R25,R28,R40,R49, R50 , R51, R63, R78R80,R84,R89,R99,R101	10k
	1	R47	10k Ajustable
	1	R67	10k ajustable ou potentiomètre Lin panneau avant. Réglage iF gain.
	1	R73	10k Ajustable
	1	R75	Potentiomètre 10k Log avec interrupteur
	1	R76	10k Ajustable
	1	R27	56R
	1	R29	6,8k
	1	R30	560R
	1	R31	3,3k
	10	R32, R57,R69,R77,R91, R92, R93, R94,R96, R107	22k
	1	R33	470k
	2	R34, R37	100R
	3	R42, R66,R102	33k
	1	R43	390k
	5	R48, R100,R58, R68, R79	5,6k
	3	R6,R12, R16	390R
	1	R60	220R
	3	R61, R64,R108	2,2M
	1	R65	8,2k
	2	R72, R74, R82	15k
	2	R78, R79	68R
	1	R82	56k
	1	R86	2,2R
	2	R90, R75	1k
	1	R97	150k
	1	R98	27k
	4	T1,T2, T3, T4	BF994S CMS ou BF964 ou BF966 : Reichelt.de
	3	T11, T12, T13	BC327-25 PNP



8	T5,T6,T7,T8,T9,T10,T14, T15	BC547B ou BC548B NPN
	X1,X2	embase SMB subdic
	X3	embase jack 3,5mm stéréo

Dernières modifications : version 2014

Dans cette dernière version les modifications suivantes ont été apportées pour des raisons de simplification.

Suppression du mode LSB :

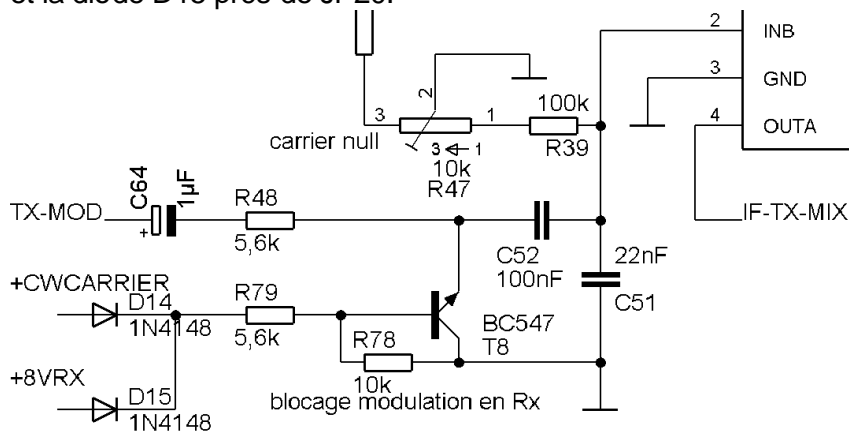
L'oscillateur USB/LSB/CW est délicat à régler suivant les dispersions de quartz et la faible capacité de charge des quartz modernes. En mode LSB, l'oscillateur décroche en LSB. Nous vous déconseillons d'implémenter ce mode LSB. En pratique, nous n'utilisons pas le mode LSB en 2 m. Les modifications ci-après ont été grisées pour toujours permettre d'implémenter ce mode LSB
 Cette modification supprime C61, C63, D8R50, R53

Suppression du réglage IF gain par potentiomètre en façade :

Avec le concept de CAG à seuil, le réglage manuel de l'**IF gain devient inutile**. On peut se passer de R63 sous forme de potentiomètre. Monter R67 en ajustable uniquement.

Corrections sur le module Fi :

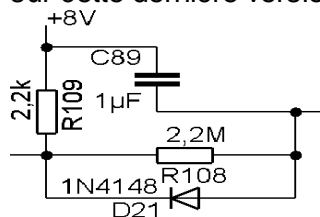
Dans un tel projet difficile de penser à tout ! Un oubli a été fait concernant le module Fi sur la première version. Le signal BF modulant n'était pas bloqué en réception au niveau du mélangeur-oscillateur IC3. C'est corrigé à présent sur le schéma et le circuit imprimé. Des composants ont été rajouté sur le circuit imprimé dans la zone de la entre IC1 et IC3 : attention c'est dense ! Un fil est à relier entre la base de T8 et la diode D15 près de JP20.



Sur le schéma 2/3 à gauche, le transistor T8 est volontairement monté avec le collecteur à la masse pour avoir une résistance dynamique plus basse afin de mieux atténuer le signal. Ce transistor est commandé par le +8VRx et +CWCARRIER pour bloquer le signal de modulation en phase de réception et en émission CW. Les résistances R78 et R79 limitent le courant dans la base.

Autre correction de la première version :

Le poste passe en émission « tune » à la mise sous tension ! Il s'agit de la capacité **C89** sur le multiplexeur 4053 IC7 qui doit être référencée au +8V et non à la masse. Cette correction est effectuée sur cette dernière version au niveau du schéma et du circuit imprimé.





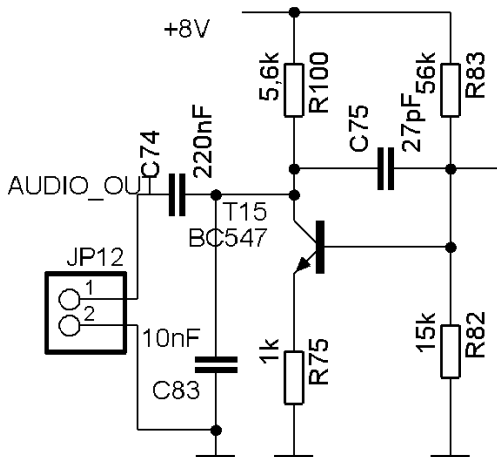
Rehaussement du niveau BF :

La puissance de restitution en réception est convenable pour l'usage au casque mais insuffisante pour de l'écoute sur haut-parleur en milieu bruyant.

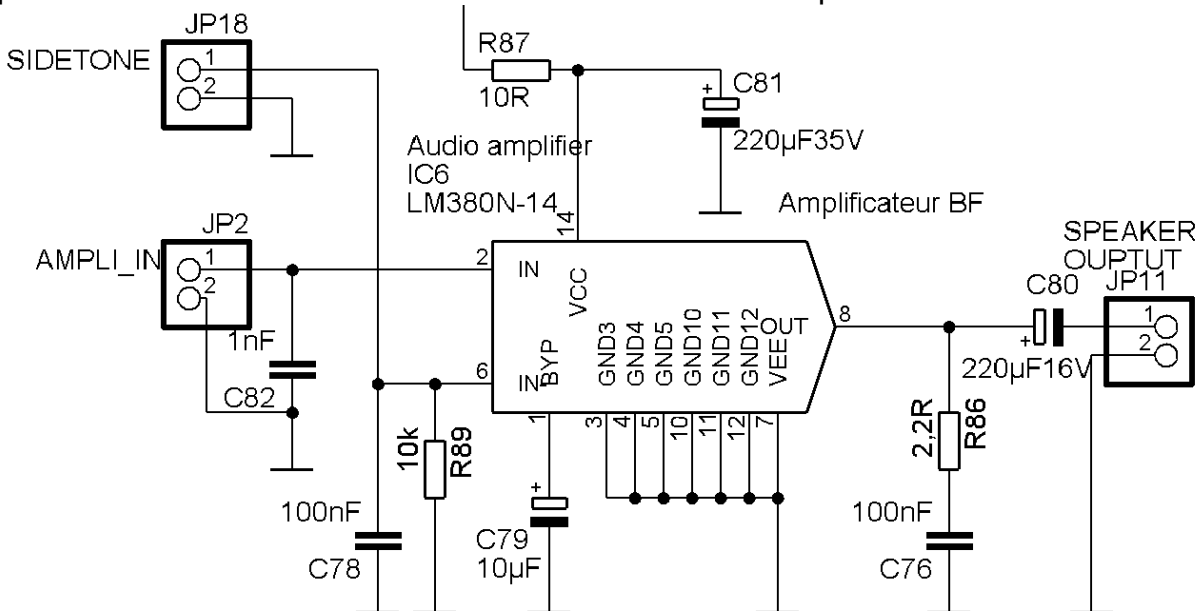
Un simple étage d'amplification de 12 dB à transistor a été ajouté en aval du circuit 4053. C75 évite de cet amplificateur accroche en HF.

Le réseau R100 avec le potentiomètre de 10 et le condensateur C83 forment un filtre passe-bas à 4 kHz.

Les puristes pourront mettre un transistor faible bruit en BF comme les BC108B, 109B, 548B ou 549B.

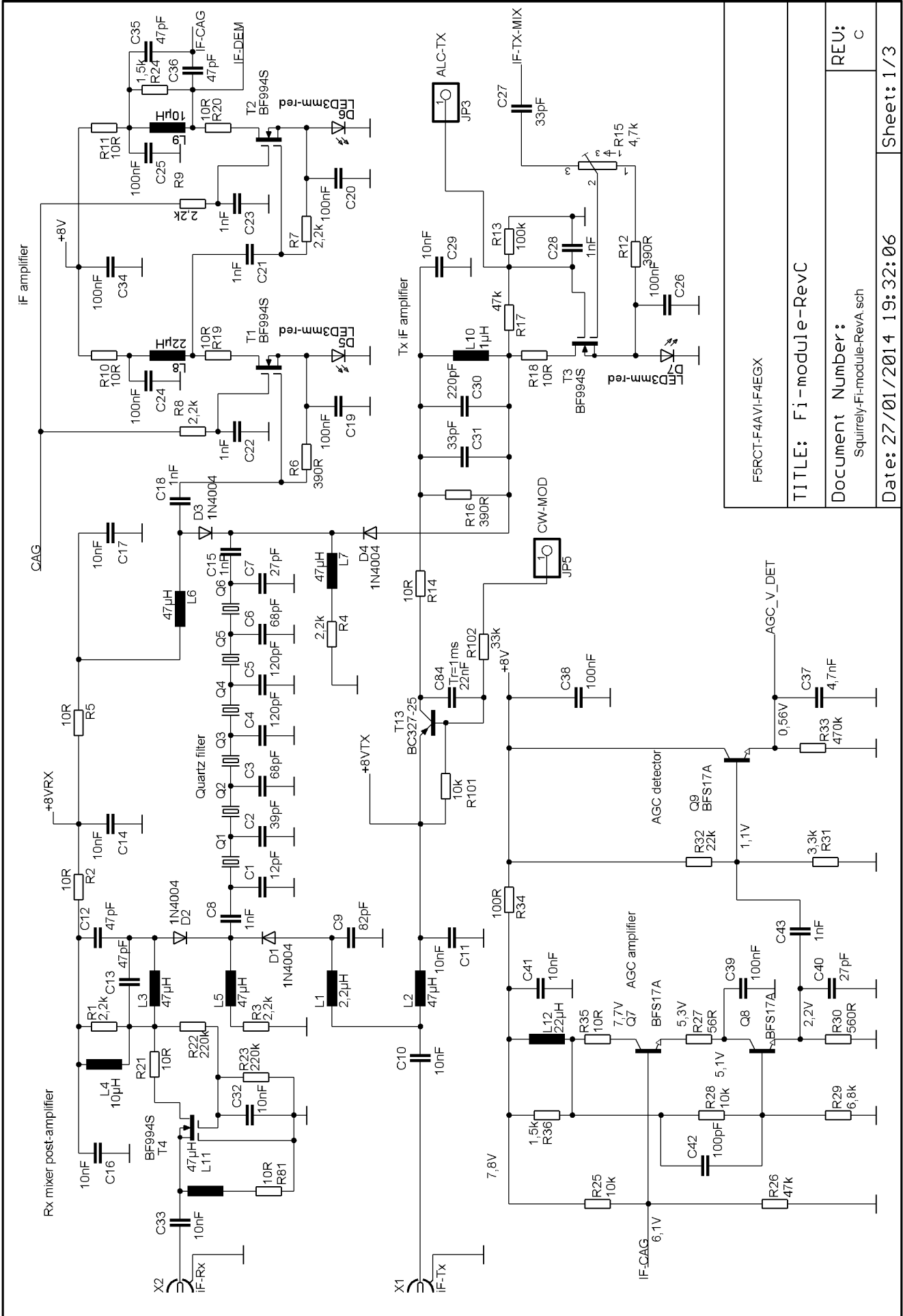


Profitant de cette modification, la commande de tonalité a été supprimée et le curseur du potentiomètre de volume va directement à l'entrée de l'amplificateur BF sur JP2.





-MODULE Fi - Notice de montage et réglages



F5RCT-F4AVI-F4EGX

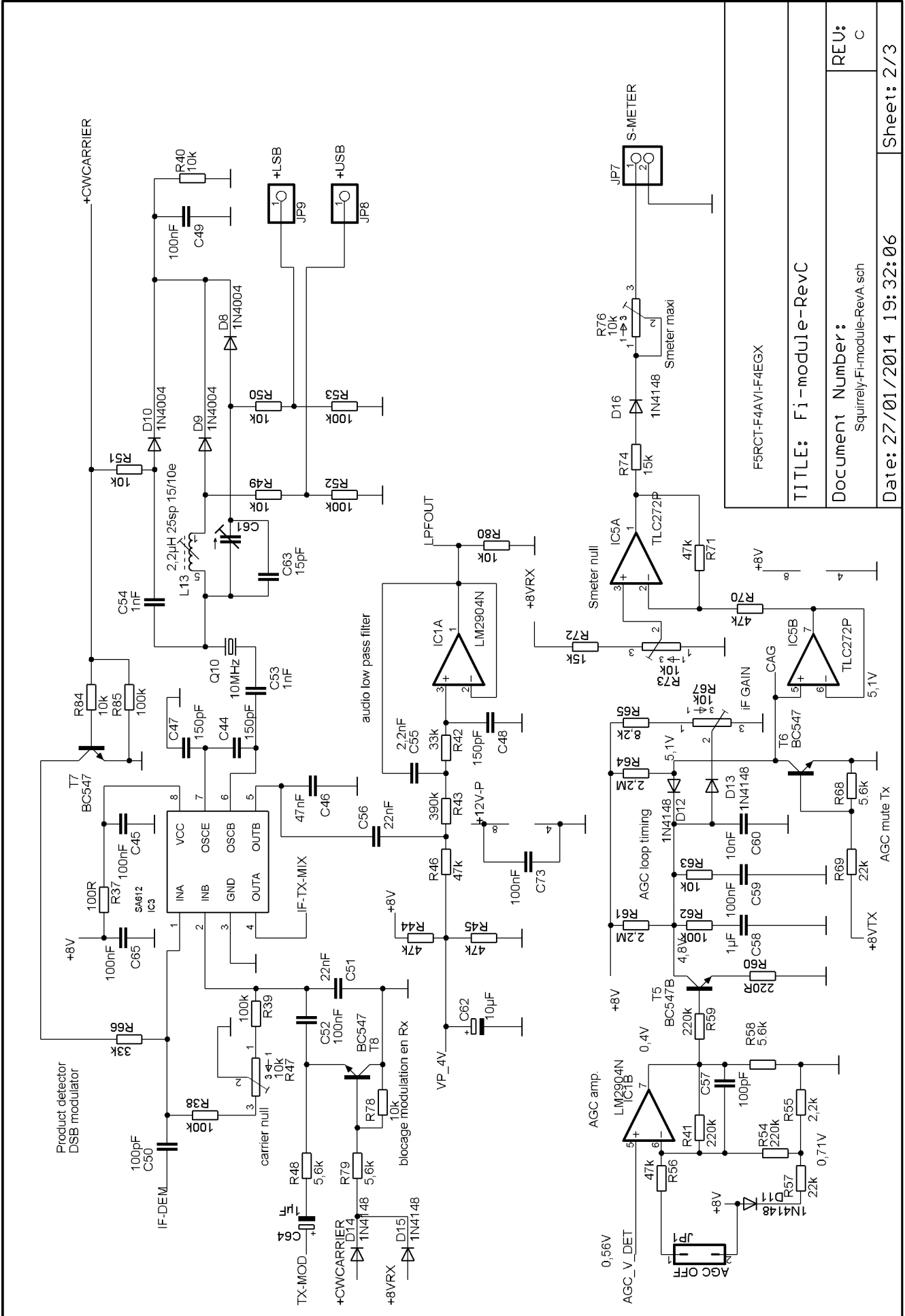
TITLE: Fi-module-RevC

Document Number:
Squirrelly-Fi-module-RevA sch

Date: 27/01/2014 19:32:06

REV: C

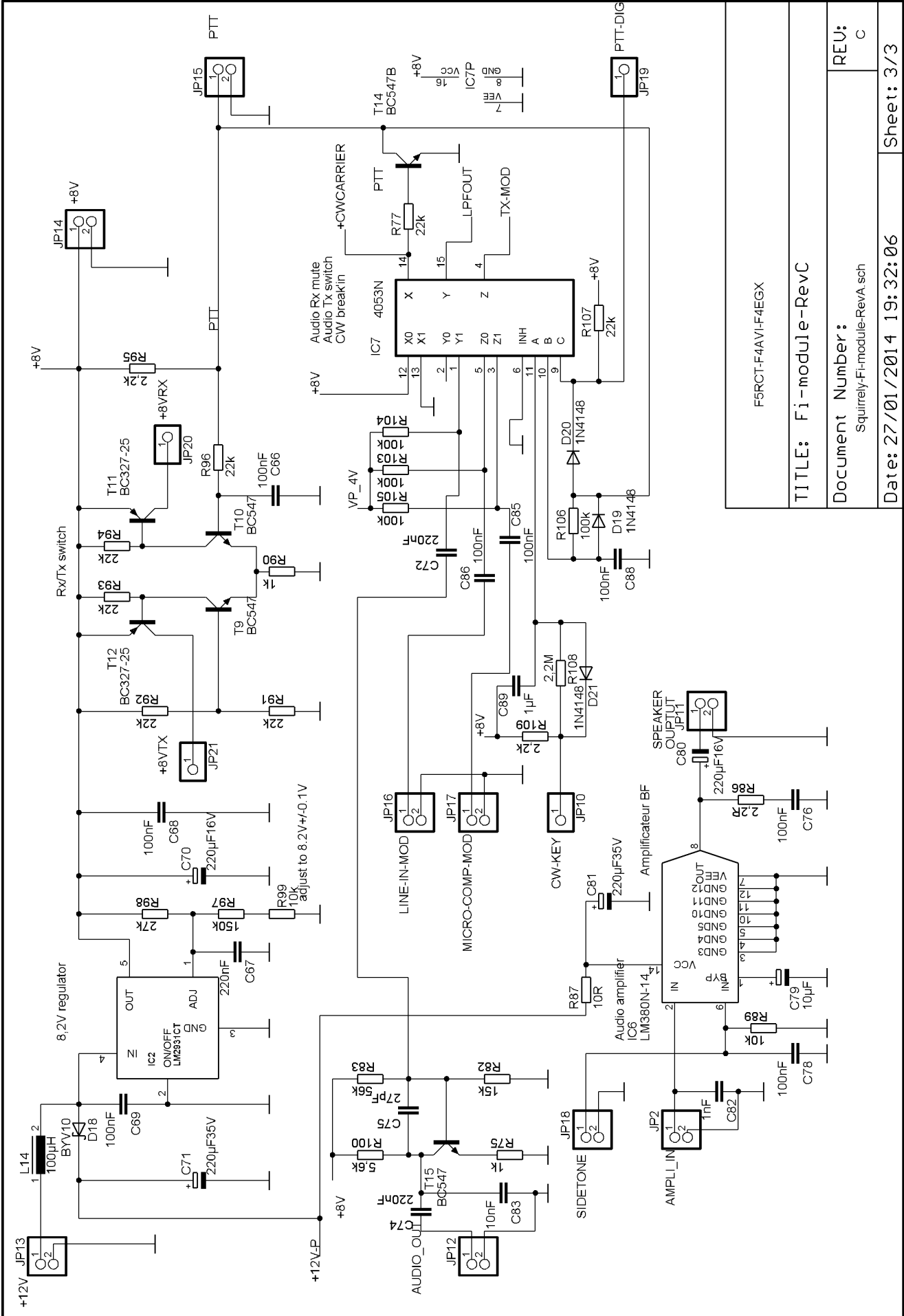
Sheet: 1 / 3



F5RCT-F4AVI-F4EGX
TITLE: Fi-module-RevC
Document Number: Squirrelly-Fi-module-RevA.sch
REU: C
Date: 27/01/2014 19:32:06
Sheet: 2/3



-MODULE Fi - Notice de montage et réglages



F5RCT-F4AVI-F4EGX

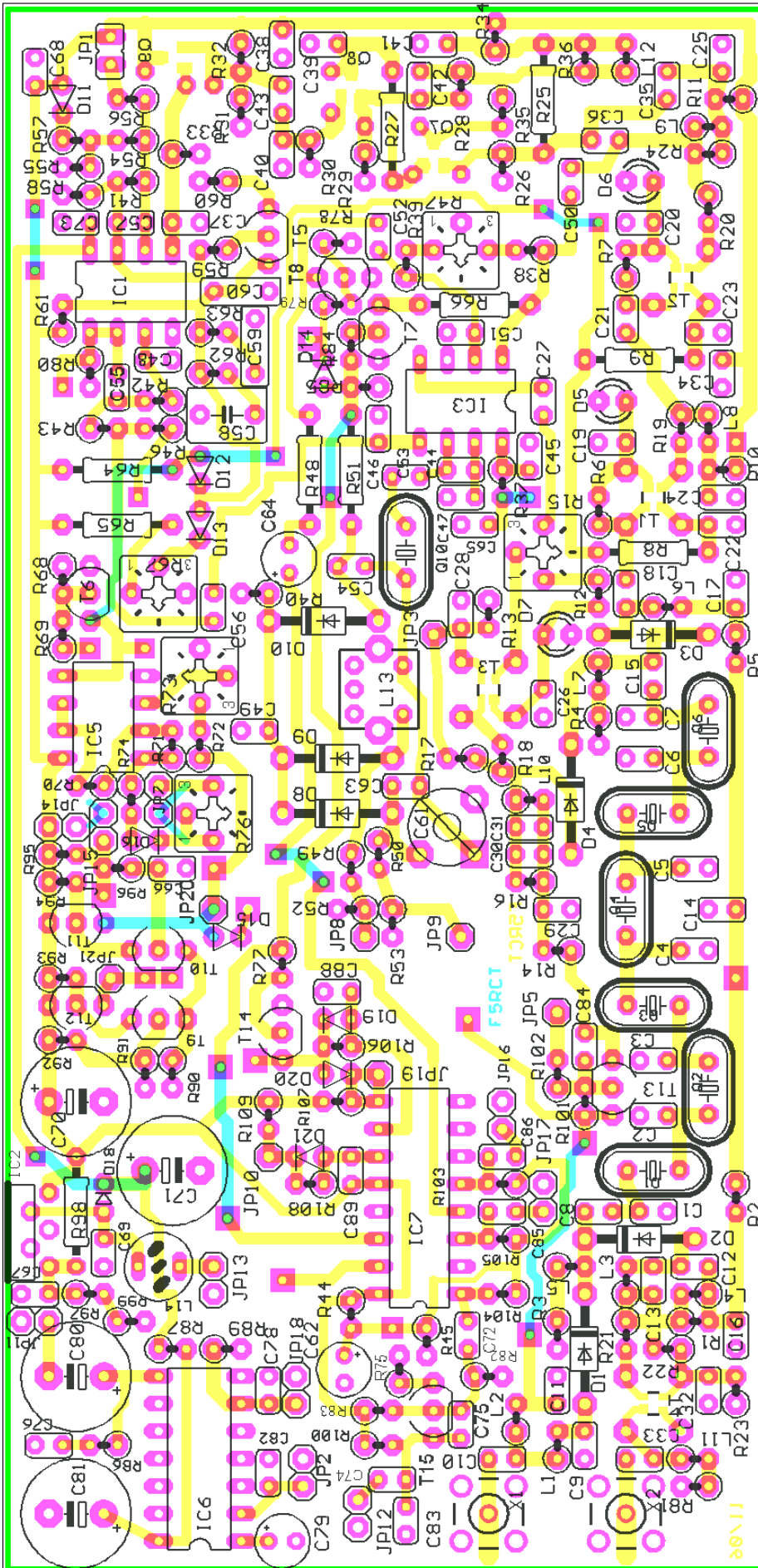
TITLE: Fi-module-RevC

Document Number:
Squirrelly-Fi-module-RevA.sch

REU: C

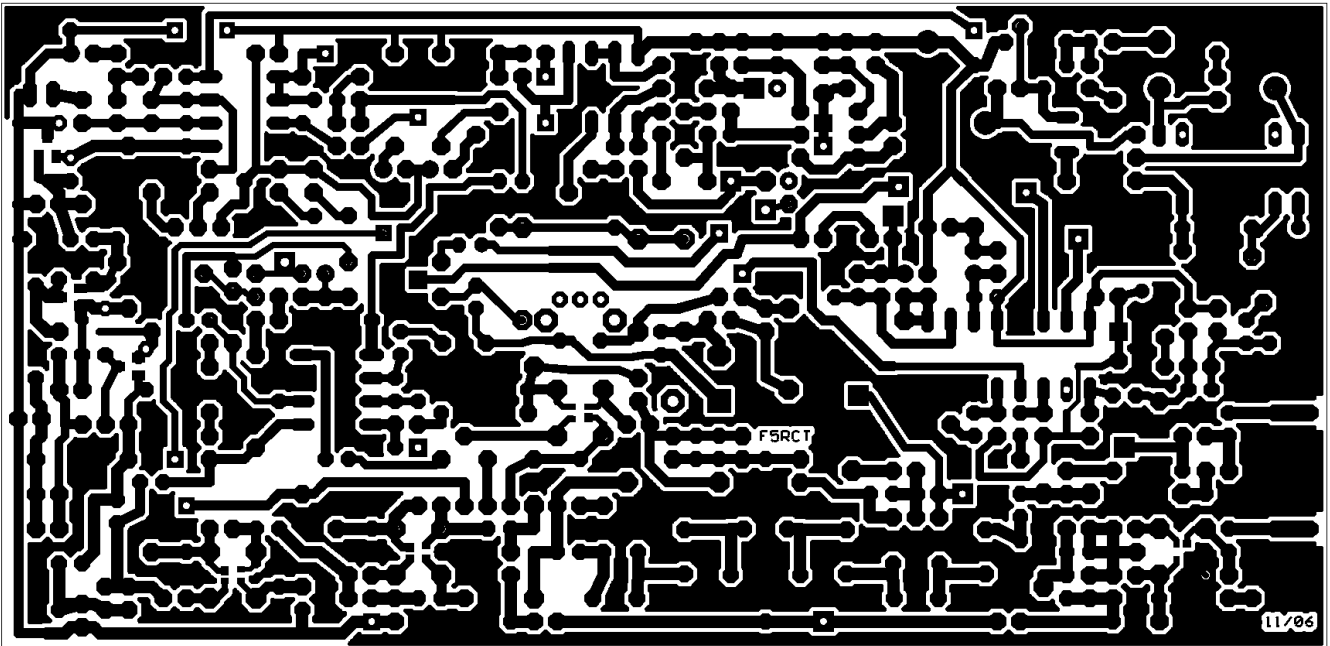
Date: 27/01/2014 19:32:06

Sheet: 3/3

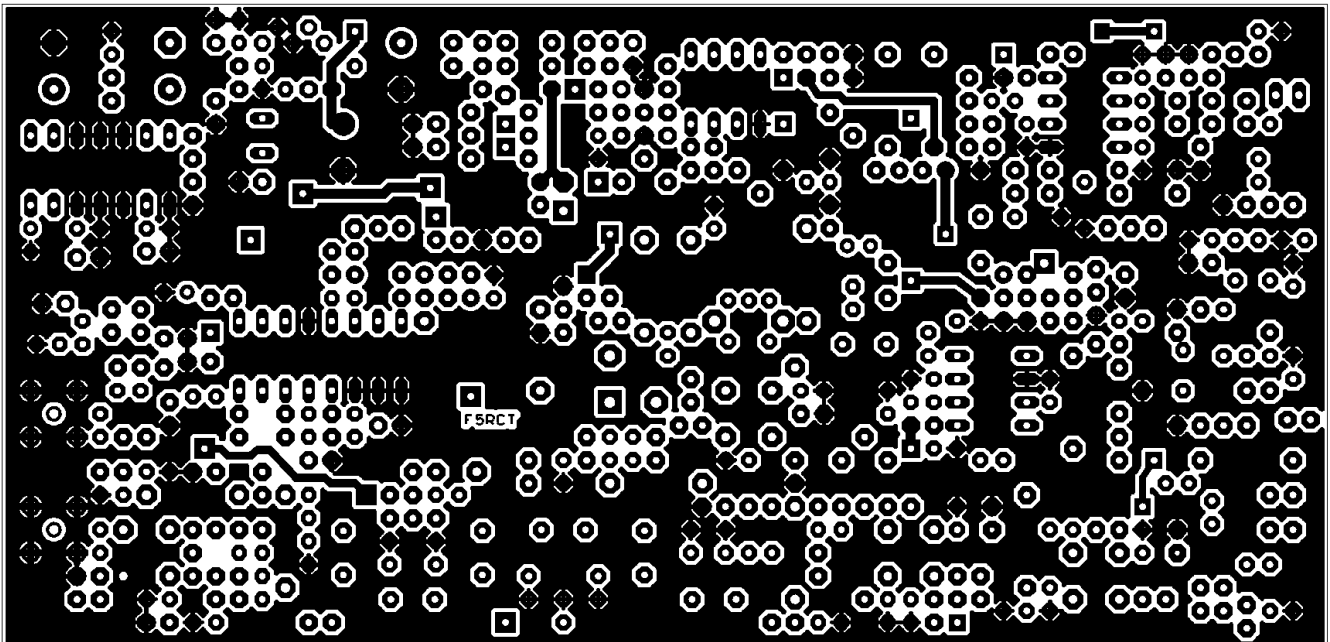




Face soudures :



Face composants :



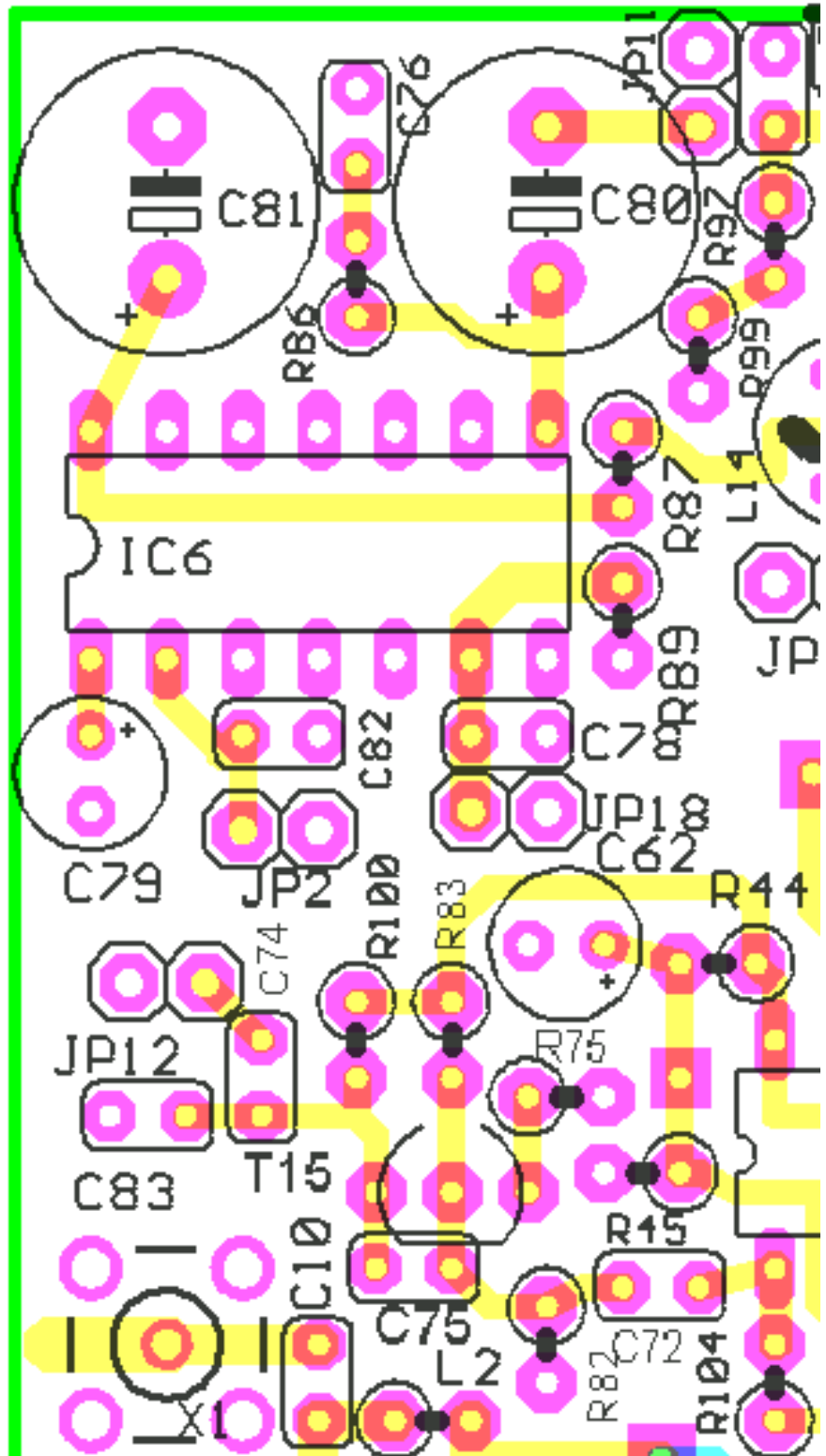


Alimenter à nouveau par une tension de 12V à 14V sur JP13. Vérifier que la tension +8VRx sur JP20 soit présente et le +8VTx sur JP21 absente. Pontez JP15 (PTT) par sa masse et vérifier que la tension +8VTx sur JP21 soit présente et le +8VRx sur JP20 absente. La tension sur la base de T9 doit être proche de 4,1V.

Amplificateur BF : schéma 3/3

- R75 : 1k
 - R82 : 15k
 - R83 : 56k
 - R86 : 2,2R respecter le sens d'orientation vertical.
 - R87 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
 - R89 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.
 - R100 : 5,6k
 - C76 : 100nF Céramique X7R
 - C78 : 10nF Céramique X7R
 - C82 : 1nF Céramique X7R
 - C79 : 10µF Electrochimique aluminium 105°C
 - C80 : 220µF16V Electrochimique aluminium 105°C
 - C81 : 220µF35V Electrochimique aluminium 105°C
 - C83 : 10nF Céramique X7R
 - C72 : 220nF Céramique X7R
 - C74 : 220nF Céramique X7R
 - T15 : BC548B ou BC547B
 - IC6 : LM380N-14
 - D18 : BYV10-40 entre C70 et C71 du régulateur
 - JP2 : pinhead-1X2 contre C86
 - JP11 : pinhead-1X2 contre C80
 - JP12 : pinhead-1X2
 - JP18 : pinhead-1X2
- R75 : 10k potentiomètre Log avec inter. Câblé plus tard entre JP12 et JP2

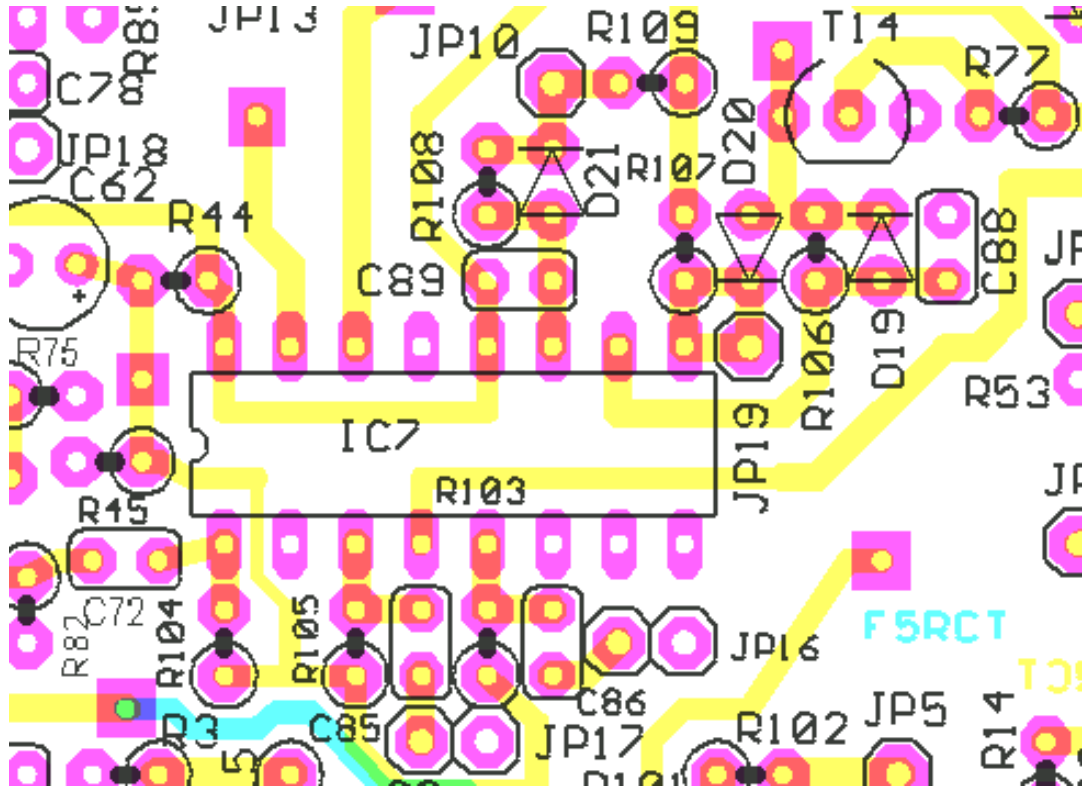
Connecter un petit haut-parleur ou un casque sur JP11.
Alimenter par une tension de 12,0V exactement sur JP13.
Vérifier les tensions sur autour de IC6 : 5,1V pin 1 ; 5,6V pin 8 ; 10V pin 14.
Injecter un signal sur JP2 ou toucher avec un outil métallique et un son doit se faire entendre. Il en est de même sur JP18.
Débrancher le haut-parleur pour ne plus être gêné lors de la suite du montage.



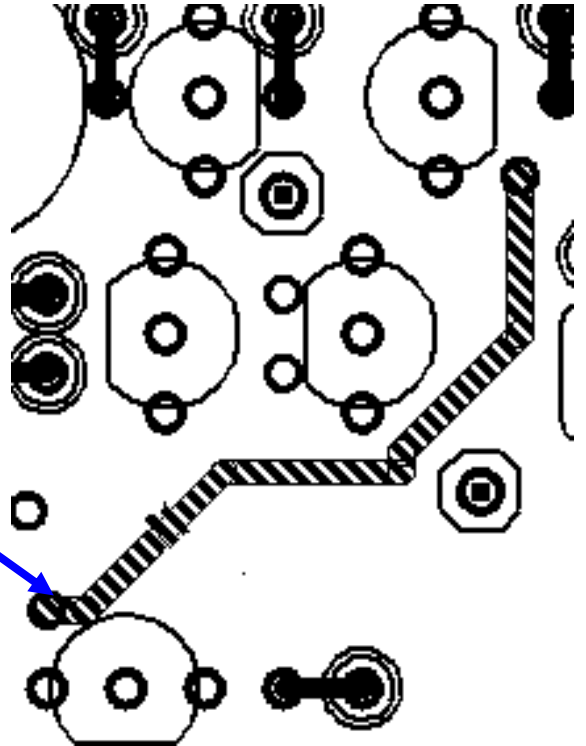


**Commutateur
CMOS 4053 :**
schéma 3/3

- R77 : 22k
respecter le sens
d'orientation
vertical. *Localisé
haut à droite sur la
figure*
- R103 : 100k
respecter le sens
d'orientation
vertical. *Broche 5
de IC3*
- R104 : 100k
respecter le sens
d'orientation
vertical. *Broche 1
de IC3*
- R105 : 100k
respecter le sens
d'orientation
vertical. *Broche 3
de IC3*



- R106 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.
- R107 : 22k sens d'orientation vertical. *Broche 9 de IC3*
- R108 : 2,2M respecter le sens d'orientation vertical.
- R109 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R44 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R45 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- C62 : 10µF Electrochimique aluminium 105°C
- C85 : 100nF Céramique X7R *Face à la broche 4 de IC3*
- C86 : 100nF Céramique X7R *Face à la broche 6 de IC3*
- C88 : 100nF Céramique X7R
- C89 : 1µF céramique X7R ou Electrochimique aluminium (le - côté broche 10, attention de ne pas faire de court-circuit avec celle-ci)
- D19 : 1N4148 *cathode vers T14*
- D20 : 1N4148 *cathode vers JP19*
- D21 : 1N4148 *cathode vers JP10*
- T14 : BC547B ou BC548.
- IC7 : 4053N
- Liaison par fil isolé, soudé sur les pastilles carrées, côté composant de T14 à R96 : commande PTT en mode CW. Attention ne pas se tromper de trou. C'est la pastille au plus près du transistor.
- JP10 : pinhead-1X1
- JP16 : pinhead-1X2
- JP17 : pinhead-1X2
- JP19 : pinhead-1X1



Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.

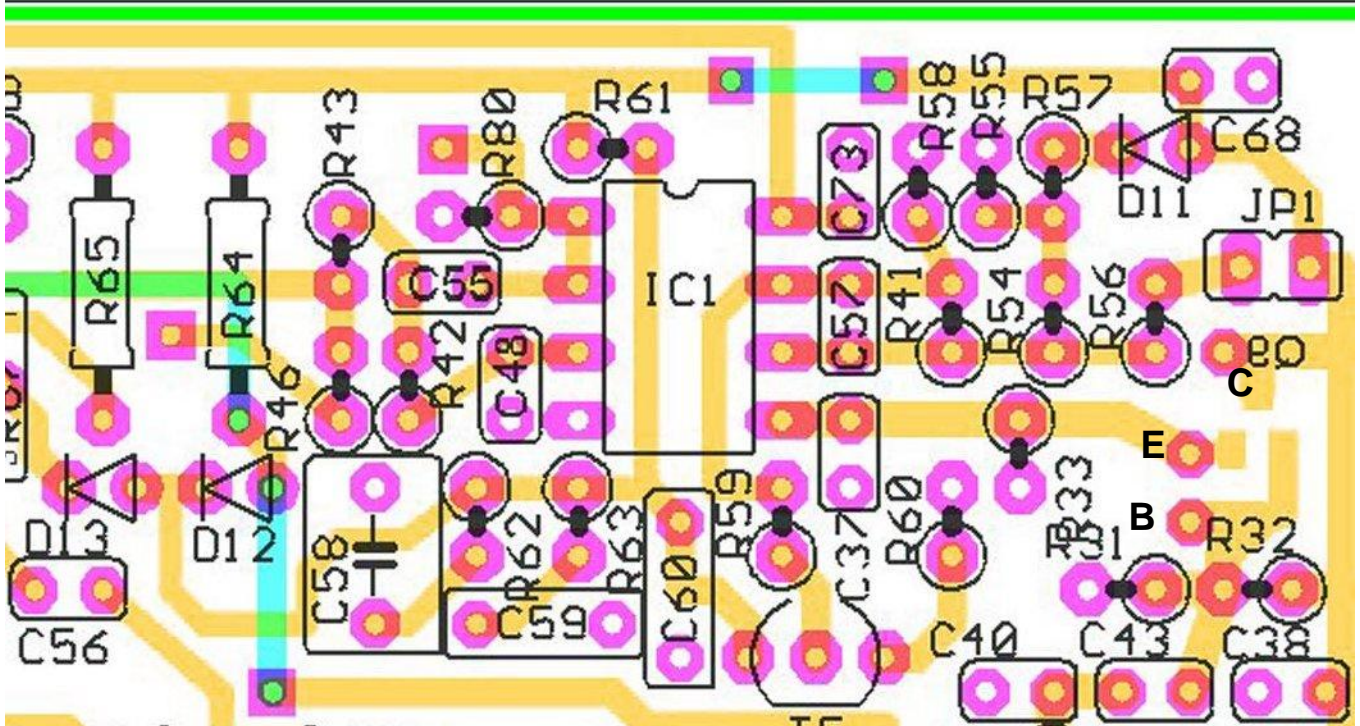
Brancher un voltmètre sur JP15 (PTT). Au repos on doit mesurer 8V sur JP15. Avec un fil de masse relier JP19 : on doit mesurer 0,7V environ sur JP15 et le +8Vtx sur JP21 doit être présent.

Cette fois relier à la masse JP10 et on doit observer le même comportement avec un retard de 0,5 seconde quand on libère JP10. C'est le délai de brake-in en CW qui dépend de la valeur de R108. La vérification des commutations audio se fera plus loin.



Le filtre BF : schéma 2/3

Pour compléter la chaîne BF, nous allons monter le filtre passe bas.

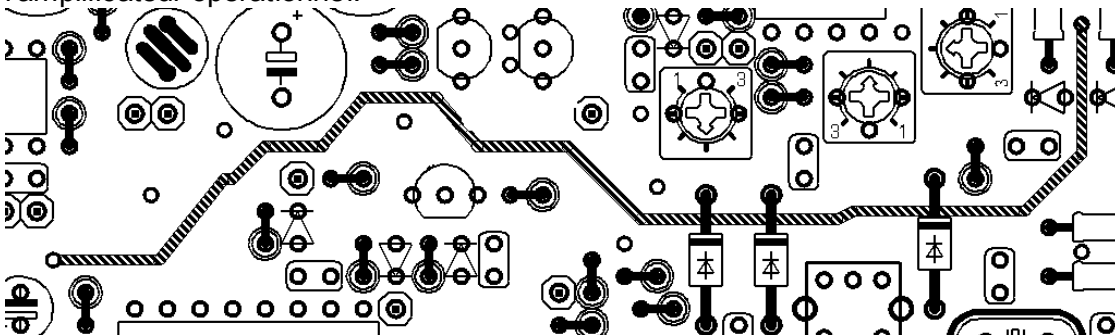


- R42 : 33k respecter le sens d'orientation vertical.
- R43 : 390k respecter le sens d'orientation vertical.
- R46 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R80 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.

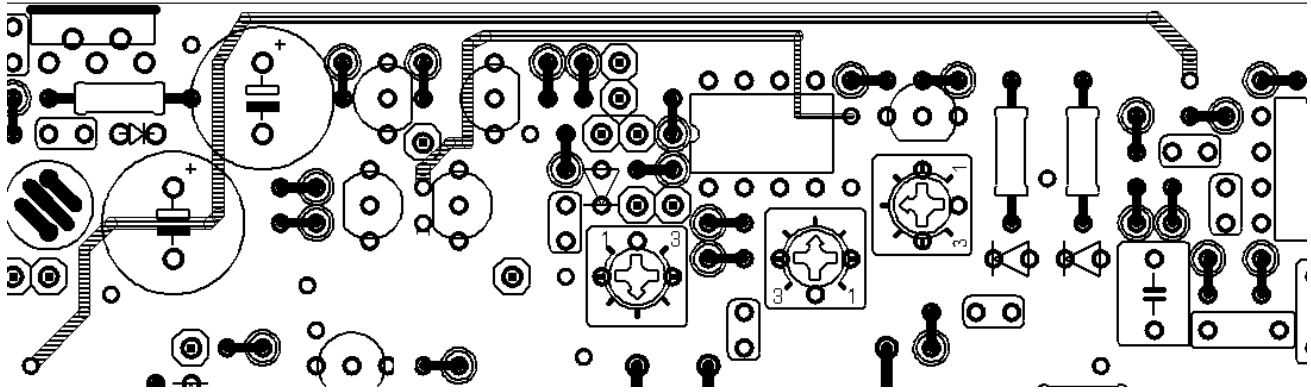
- C48 : 150pF Céramique C0G /NP0 contre IC1, broches 3 et 4
- C55 : 2,2nF Céramique X7R. Face à la broche 2 de IC1
- C56 : 22nF Céramique X7R. Sous D13
- C73 : 100nF Céramique X7R Face à la broche 8 de IC1

- IC1 : LM2904N

Liaison par fil isolé, soudé sur les pastilles carrées, côté composant de C62 à R46 : polarisation 4V de l'amplificateur opérationnel.



- Liaison par fil isolé, soudé sur les pastilles carrées, côté composant de la sortie audio de IC1 vers la broche 15 du 4053
- Liaison par fil isolé, soudé sur les pastilles carrées, côté composant du +8Vtx vers R69 pour le blocage de la CAG en émission.



Connecter un petit haut-parleur ou un casque sur JP11.

Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.

Injecter un signal basse fréquence sur la broche 5 de l'emplacement de IC3 et relever la tension de sortie sur JP12. La caractéristique de ce filtre doit être plate sans résonance dans la bande 200-2200 Hz.

On peut aussi tester rapidement cette fonction en touchant avec un outil métallique la broche 5 de IC3 : un bourdonnement doit se faire entendre. La tension de repos de la sortie de l'amplificateur opérationnel (broche 1 et 2) doit être de 4.1V

Détecteur CAG : schéma 1/3

Nous allons monter le détecteur de CAG pour pouvoir ensuite compléter par les circuits de CAG et la sortie S-mètre.

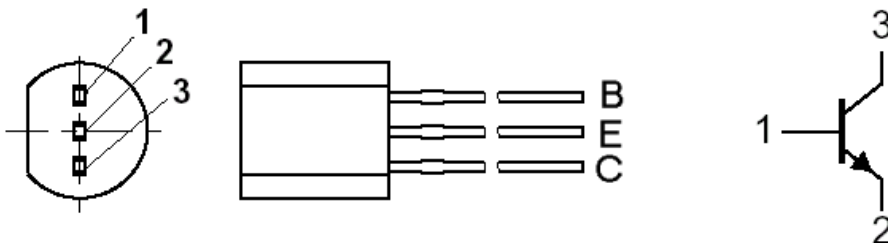
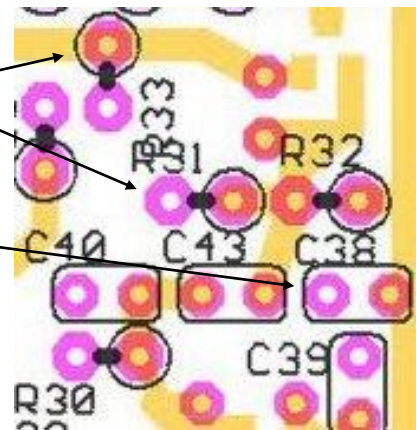
En bas à droite de la figure précédente :

- R31 : 3,3k respecter le sens d'orientation vertical.
- R32 : 22k respecter le sens d'orientation vertical.
- R33 : 470k respecter le sens d'orientation vertical.
- C37 : 4,7nF Céramique X7R. Face à la broche 2 de IC1
- C38 : 100nF Céramique X7R .En bas à droite de la figure

Q9 : BFS17A ou BF494 (voir brochage ci dessous)
En CMS Q9 est monté sous la platine, si l'on monte un BF494, veiller au brochage suivant :

On en profitera pour monter Q7 et Q8

- Q7 : BFS17A ou BF494 (voir brochage ci dessous)
- Q8 : BFS17A ou BF494 (voir brochage ci dessous)



Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.
Vérifier les tensions sur Q9

Q9	Collecteur	8,1V
Q9	Base	1,1V
Q9	Emetteur	0,56V

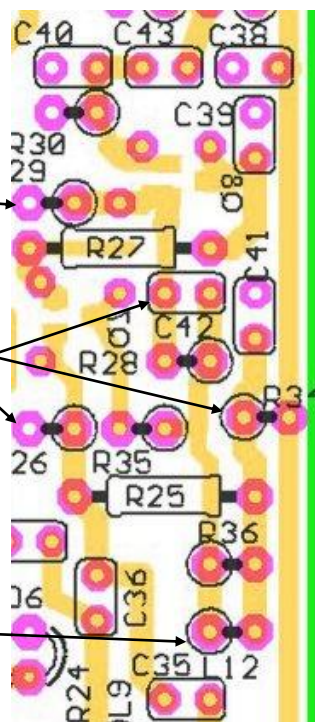


Amplificateur Fi de CAG : (schéma 1/3 en bas à gauche)

- R25 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.
- R26 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R27 : 56R respecter le sens d'orientation vertical.
- R28 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.
- R29 : 6,8k respecter le sens d'orientation vertical.
- R30 : 560R respecter le sens d'orientation vertical.
- R34 : 100R respecter le sens d'orientation vertical.
- R35 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R36 : 1,5k respecter le sens d'orientation vertical.

- C39 : 100nF Céramique X7R
- C40 : 27pF Céramique C0G /NP0
- C41 : 10nF Céramique X7R
- C42 : 100pF Céramique C0G /NP0
- C43 : 1nF Céramique X7R

- L12 : 22µH Inductance axiale ou CMS 1210



	Q7	Q8
Collecteur	7,7V	5.1V
Base	6,1V	2,9V
Emetteur	5,3V	2,2V

Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.
Vérifier les tensions sur Q7 et Q8 à +/-150mV

Montage de l'amplificateur de tension de CAG : schéma 2/3

Nous allons monter tout d'abord la partie amplificateur continu de la CAG en bas à gauche du schéma 2/3. Puis ensuite nous passerons aux circuits HF de l'amplificateur de CAG.

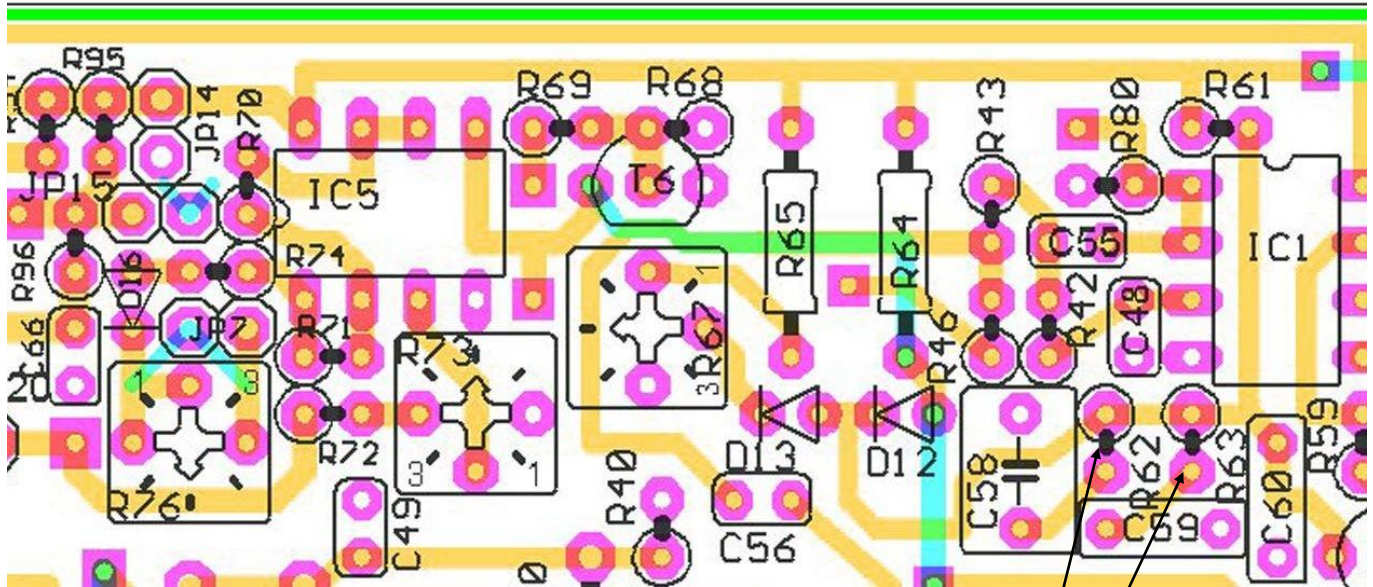
Implantation en partie droite de IC1, voir figure du montage du filtre BF

- R41 : 220k respecter le sens d'orientation vertical.
- R54 : 220k respecter le sens d'orientation vertical.
- R55 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R56 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R57 : 22k respecter le sens d'orientation vertical.
- R58 : 5.6k respecter le sens d'orientation vertical.
- R59 : 220k respecter le sens d'orientation vertical.
- R60 : 220R respecter le sens d'orientation vertical.

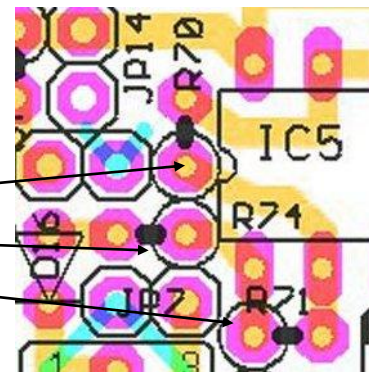
- C57 : 100pF Céramique C0G /NP0 Face aux broches 6 et 7 de IC1
- JP1 : pinhead-1X2 avec un cavalier pour couper la CAG si nécessaire

- D11 : 1N4148
- T5 : BC547B

Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.
Mesurer la tension au point nodal de R54, R55 et R57 : 0,7V +/- 100mV
En sortie broche 7 de IC1B on doit trouver 0,4V environ.
Si on relie JP1 cette dernière sortie passe à moins de 100mV .

**Montage de la constante de temps CAG, du gain Fi et du S-mètre : schéma 2/3**

- R61 : 2,2M respecter le sens d'orientation vertical. *Près de la broche 1 de IC1*
- R62 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.
- R63 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.
- R64 : 2,2M
- R65 : 8,2k
- R68 : 5,6k respecter le sens d'orientation vertical.
- R69 : 22k respecter le sens d'orientation vertical.
- R72 : 15k respecter le sens d'orientation vertical.
- R73 : 10k ajustable
- R70 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R74 : 15k respecter le sens d'orientation vertical.
- R71 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R76 : 10k ajustable



Selon votre souhait d'avoir un réglage de gain Fi sur le panneau avant ou non, monter un potentiomètre ou bien une résistance ajustable pour R67.

Pour les essais il est préférable de mettre une résistance ajustable que l'on remplacera ensuite.

- R67 : 10k ajustable ou potentiomètre Lin sur panneau avant.
- C58 : 1 μ F 63V MKT *Zone en bas de IC1*
- C59 : 100nF MKT
- C60 : 10nF MKT
- D12 : 1N4148 : Cathode orientée vers la résistance ajustable R67
- D13 : 1N4148 : Cathode orientée vers la résistance ajustable R67
- D16 : 1N4148 : Cathode orientée vers le centre de la platine, vers la résistance ajustable R76
- T6 : BC547B : à droite de IC5.
- IC5 : TLC272P circuit CMOS attention aux décharges électrostatiques.
- JP7 : pinhead-1X2 au dessus de l'ajustable R76.

Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.

Avec un voltmètre sur les broches 6 ou 7 de IC5 relever la tension en agissant sur R67 (iF gain). Nous obtenons 5,1 V (gain maxi) à 0,8V (gain mini) ; terminer par un réglage à 5,1 V.



Mettre le voltmètre à la sortie JP7 du S-mètre ou mieux brancher ce dernier.

Régler R76 au minimum de résistance.

Ajuster R73 pour que l'aiguille du S-mètre soit à la limite de dévier, le zéro du S-mètre est réglé.

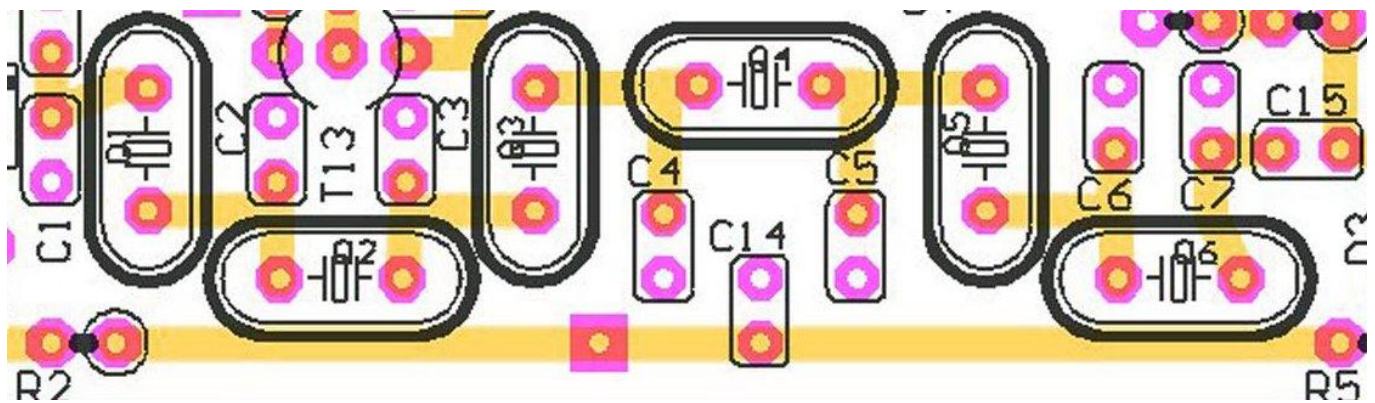
Régler à présent le potentiomètre de iF gain au minimum et ajuster R76 au maximum de déviation du S-mètre.

Terminer en remettant le iF gain au maximum pour que le S-mètre soit à zéro.

On pourra aussi reprendre ces réglages tout à la fin de la réalisation sans signal et avec un signal à saturation.

Tester le blocage de la CAG en émission par mise à la masse de JP15 PTT et l'absence du 5,1V sur les broches 6 ou 7 de IC5.

Montage du filtre à quartz : schéma 1/3



il est recommandé de souder ces capa côté soudures en CMS ou avec des liaison courte pour d'éventuelles reprise sur le filtre.

- C1 : 12pF Céramique C0G /NP0
- C2 : 39pF Céramique C0G /NP0
- C3 : 68pF Céramique C0G /NP0
- C4 : 56pF Céramique C0G /NP0
- C5 : 68pF Céramique C0G /NP0
- C6 : 56pF Céramique C0G /NP0
- C7 : 27pF Céramique C0G /NP0
- C8 : 1nF Céramique X7R

Sur le module Fi , nous avons adopté des quartz de chez Reichelt. Ces derniers ont des paramètres internes qui rendent le filtre trop étroit et posent des problèmes de mise au point d'oscillation du mélangeur 10MHz.

Pour bien faire, avant de monter le filtre à quartz il faut tester les quartz sur l'oscillateur en mode LSB et garder celui qui est le plus haut en fréquence pour l'oscillateur.

Filtre à quartz :

Il faut changer C4 = C6 = 56pF et C5 = 68pF Voir courbe, plus symétrique, elle ondule un peu mais reste inférieure à 1dB

Attention les pastilles du coté composant peuvent entrer en contact avec le boitier du quartz et faire un court-circuit à la masse. On intercalera des bouts de papier entre le quartz et le circuit imprimé au moment de la soudure.

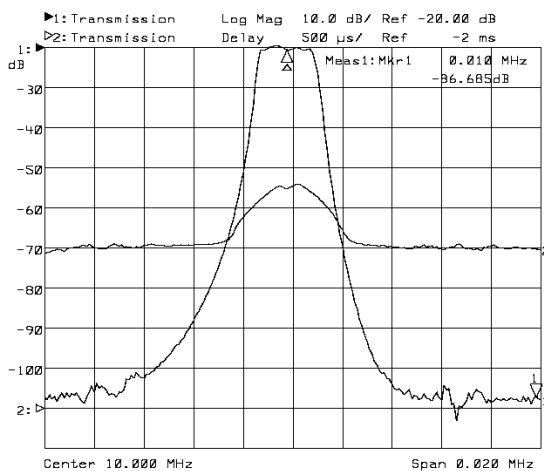
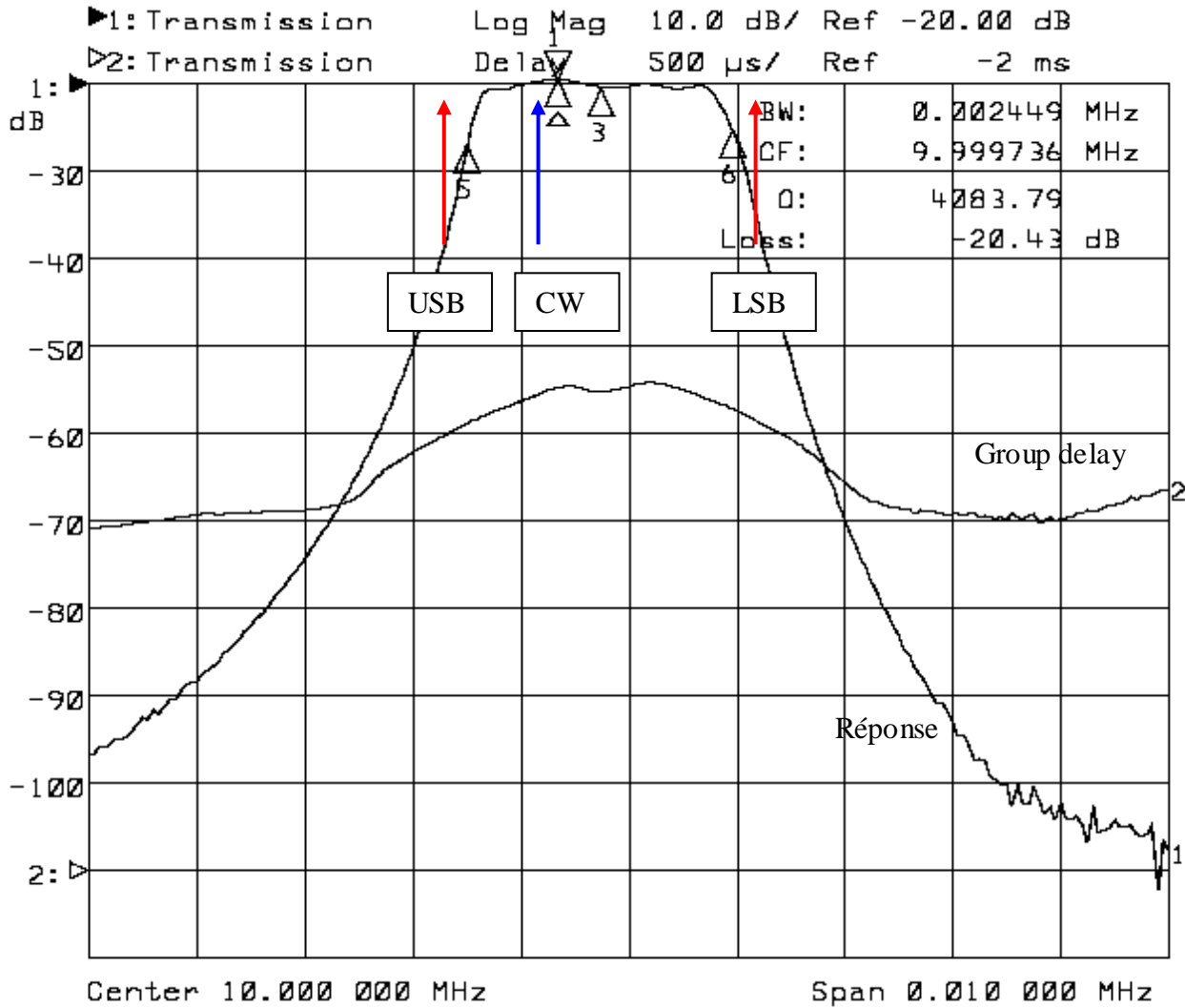
- Q1 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF
- Q2 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF
- Q3 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF
- Q4 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF
- Q5 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF
- Q6 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF

Les quartz les plus hauts en fréquence seront placés au centre du filtre. Les deux derniers de fréquence plus basse seront par conséquent placés aux extrémités du filtre

On soudera le boitier de chaque quartz au plan de masse, un point suffit par quartz. Utiliser une panne de fer à souder large pour chauffer rapidement.



Vérifier avec un testeur de continuité qu'il n'y a pas de court-circuit à la masse pour chaque broche de quartz. Pour bien positionner les porteuses USB LSB nous devons le relever la réponse du filtre avec des résistances de 330 Ohms en série avec les ports 50 Ohms de l'analyseur de réseaux. Repérer les fréquences de coupures à -6dB du maximum (plateau du filtre). Ensuite retrancher 300Hz de la fréquence USB et ajouter 300 Hz à la fréquence LSB (flèches rouges). Ajouter 800Hz à la fréquence USB pour obtenir la fréquence CW. Noter ces fréquences dans le tableau ci-dessous comme étant celles qui vont être déterminées par l'oscillateur qui va suivre.



Mode	fréquences oscillateur
USB	9,997.780 MHz
CW	9,998.580 MHz
LSB	10,000.569 MHz

La courbe ci-contre donne la réponse du filtre sur 20kHz de large.
 La courbe a été normalisée à 0dB, en reliant les deux résistances de 330 R ensembles.

A +/- 10kHz de la fréquence centrale, nous avons plus de 80 dB de réjection.

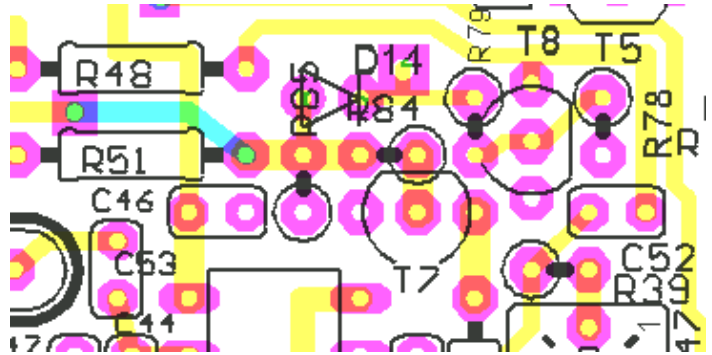


Montage du modulateur/démodulateur Fi :
schéma 2/3

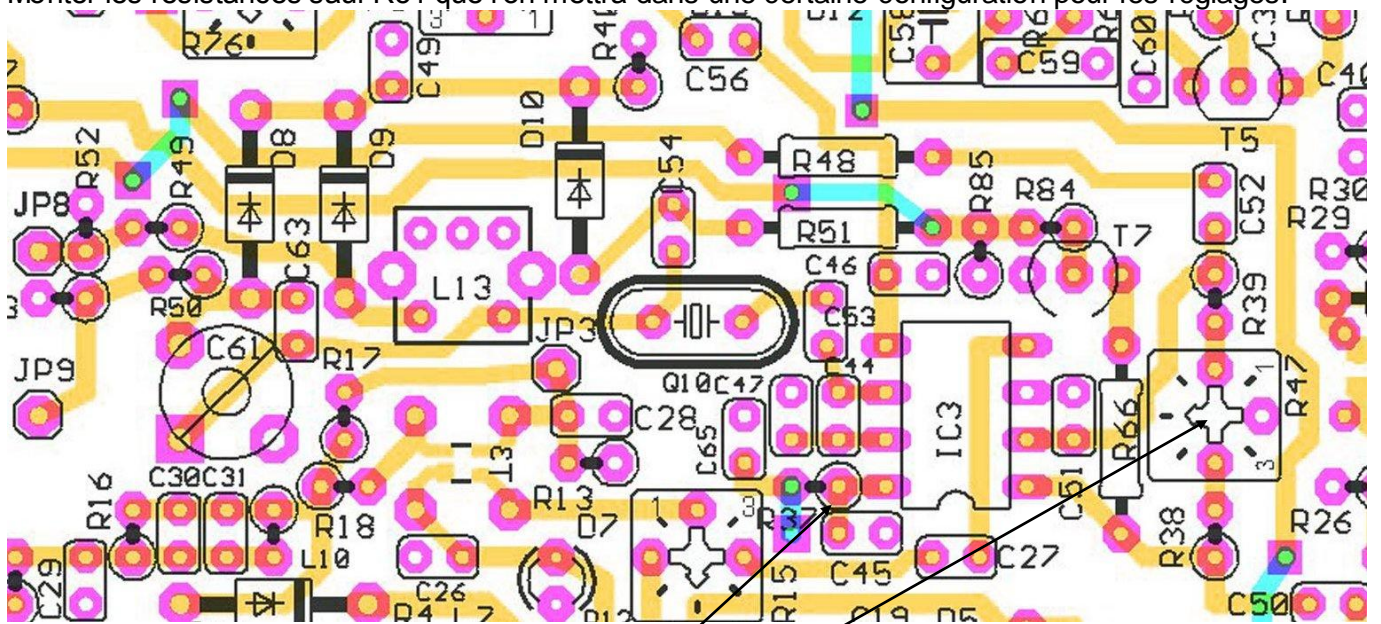
On commence maintenant à se rapprocher des circuits HF, votre réalisation demande à présent un soin particulier à la qualité des soudures et aux réglages.

Monter le circuit de blocage BF émission autour de T8

- T7 : BC547B *En haut à droite de IC3.*
- T8 : BC547B
- R78 : 10k
- R79 : 5k6
- D14 : 1N4148



Monter les résistances sauf R51 que l'on mettra dans une certaine configuration pour les réglages.



- R37 : 100R respecter le sens d'orientation vertical.
- R38 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.
- R47 : 10k Ajustable.
- R39 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.
- R48 : 5,6k montage horizontal.
- R66 : 33k montage horizontal à droite de IC3.
- R84 : 10k respecter le sens d'orientation vertical. *En haut à droite de IC3.*
- R85 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. *En haut à droite de IC3.*
- T7 : BC547B *En haut à droite de IC3.*
- R40 : 10k respecter le sens d'orientation vertical. *A proximité de D10.*
- R49 : 10k respecter le sens d'orientation vertical. *A gauche de D8.*
- ~~R50 : 10k respecter le sens d'orientation vertical. *A gauche de D8. Ne pas monter si pas de mode LSB*~~
- R52 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. *A gauche de D8.*
- ~~R53 : 100k respecter le sens d'orientation vertical. *A gauche de D8. Ne pas monter si pas de mode LSB*~~
- C27 : 33pF Céramique C0G /NP0 (schéma 1/3). *Face aux broches 1 et 8 de IC3.*
- C44 : 68pF (100pF à 47pF à déterminer lors des essais) Céramique C0G /NP0. *Face aux broches 6 et 7 de IC3.*
- C47 : 68pF (100pF à 47pF à déterminer lors des essais) Céramique C0G /NP0. *Face aux broches 6 et 7 de IC3.*
- C50 : 100pF Céramique C0G /NP0
- C46 : 47nF Céramique X7R *Face aux broches 4 et 5 de IC3.*



- C51 : 22nF Céramique X7R *Face aux broches 2 et 3 de IC3.*
- C45 : 100nF Céramique X7R *Face à la broche 8 de IC3.*
- C49 : 100nF Céramique X7R *A proximité de D10.*
- C52 : 100nF Céramique X7R. *Entre T5 et T7.*
- C65 : 100nF Céramique X7R. *Sous le quartz Q10.*

- C53 : 1nF Céramique X7R. *Autour de Q10.*
- C54 : 1nF Céramique X7R *Autour de Q10.*
- ~~C63 : non monté pour le quartz à faible capacité de charge (15pF Céramique C0G /NP0. Entre D8 et D9).~~

- ~~C61 : 2/10pF ajustable jaune 3 broches. A régler à mi course. Ne pas monter si pas de mode LSB~~

- ~~D8 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007 Ne pas monter si pas de mode LSB~~
- D9 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007
- D10 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007

Pour bien faire, avant de monter le filtre à quartz il faut tester les quartz sur l'oscillateur en mode LSB et garder celui qui est le plus haut en fréquence pour l'oscillateur.

- Q6 : Quartz 10MHz HC49U CL=20pF, souder le premier coté soudures avec 10mm de longueur de fil

- IC3 : SA612

Pour L13, bobiner avec du fil très fin de 15/10^e, si nécessaire sur deux couches, 35 spires.

On soudera avec soin le fil du début du bobinage et provisoirement le fil de fin.

Glisser le capot de blindage sur le bobinage de façon à ne pas le souder pour pouvoir simplement retirer la bobine pour retoucher le bobinage. Souder L13 provisoirement du côté soudures

- L13 : 4,2µH 35sp , 15/10e

- JP8 : pinhead-1X1

- JP9 : pinhead-1X1

- Liaison par fil isolé côté composant de la sortie du +8V permanent vers le filtre d'alimentation de IC3

Relier provisoirement le connecteur CW_KEY à la masse, ceci aura pour effet de faire passer le module en mode émission et de bloquer le mélangeur IC3 pour les mesures de porteuses.

Souder provisoirement côté soudures la résistance R51 entre le point nodal D10/C54 et la masse.

Si mode LSB équipé : Relier provisoirement le connecteur JP9 +LSB au +8V de JP14

Alimenter par une tension de 12V à 14V sur JP13.

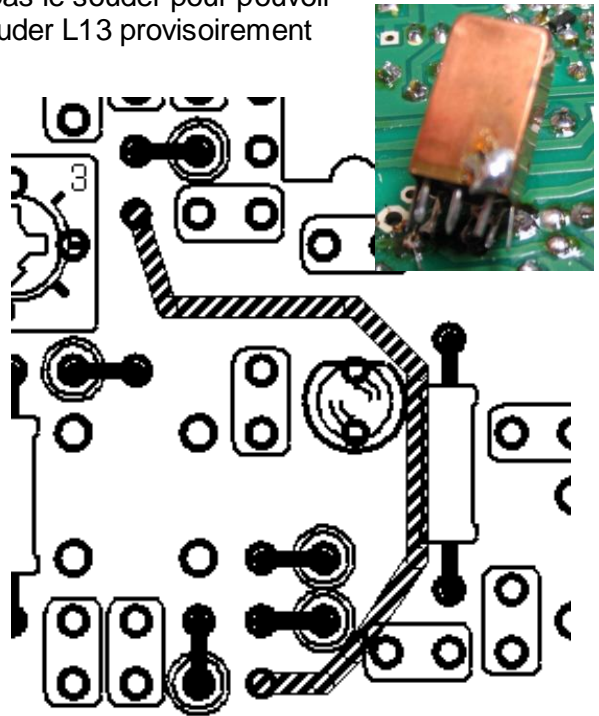
Mesurer une tension de 3.2V sur R40 pour prouver que D9 conduit.

Couper le courant et relier un fréquencemètre sur le point entre C27 et R15 (schéma 1/3), puis remettre le courant.

Régler C61 à mi course et tester les quartz un à un pour repérer celui qui aura la fréquence la plus haute. Sélectionner ce dernier et le souder en place. Attention il faut attendre 1 minute avant de faire la mesure, le temps que le quartz refroidisse !!

Régler C61 pour la fréquence LSB déterminée et inscrite dans le tableau ; les lames de ce condensateur ajustable devront se chevaucher de moitié. Si le réglage ne peut être atteint on peut retoucher la valeur de C63 ou le supprimer. Couper le courant et enlever le fil (+LSB) de JP9.

Réglages pour le mode USB : Relier +8V de JP14 à JP8 +USB.





Agir le L13 pour régler la fréquence USB, sinon retoucher les spires de L13. On doit au moins avoir +/- 200Hz de variation avec le noyau sans que ce dernier soit en butée.

Il reste maintenant à vérifier le décalage en mode CW à +/- 200Hz. Couper le courant et monter R51 toujours provisoirement mais à sa place du côté des soudures. On reste en +8V USB

□ R51 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.

En mode CW, si on n'arrive pas à faire baisser la fréquence mettre une self CMS de 6,8µH à **10µH** en série avec C54.

Les oscillateurs sont maintenant réglés par une approche simple. Souder R51 à son emplacement. Si l'on est équipé d'une sonde active faible capacité reliée à un fréquencemètre ou un analyseur de spectre, on peut toujours revenir sur ces réglages à la fin de la réalisation. Cette fois on prendra la mesure sur la broche 7 de IC3, on veillera à relier un condensateur série de 10 à 22 pF pour ne pas perturber l'oscillateur tant en régime continu que alternatif.

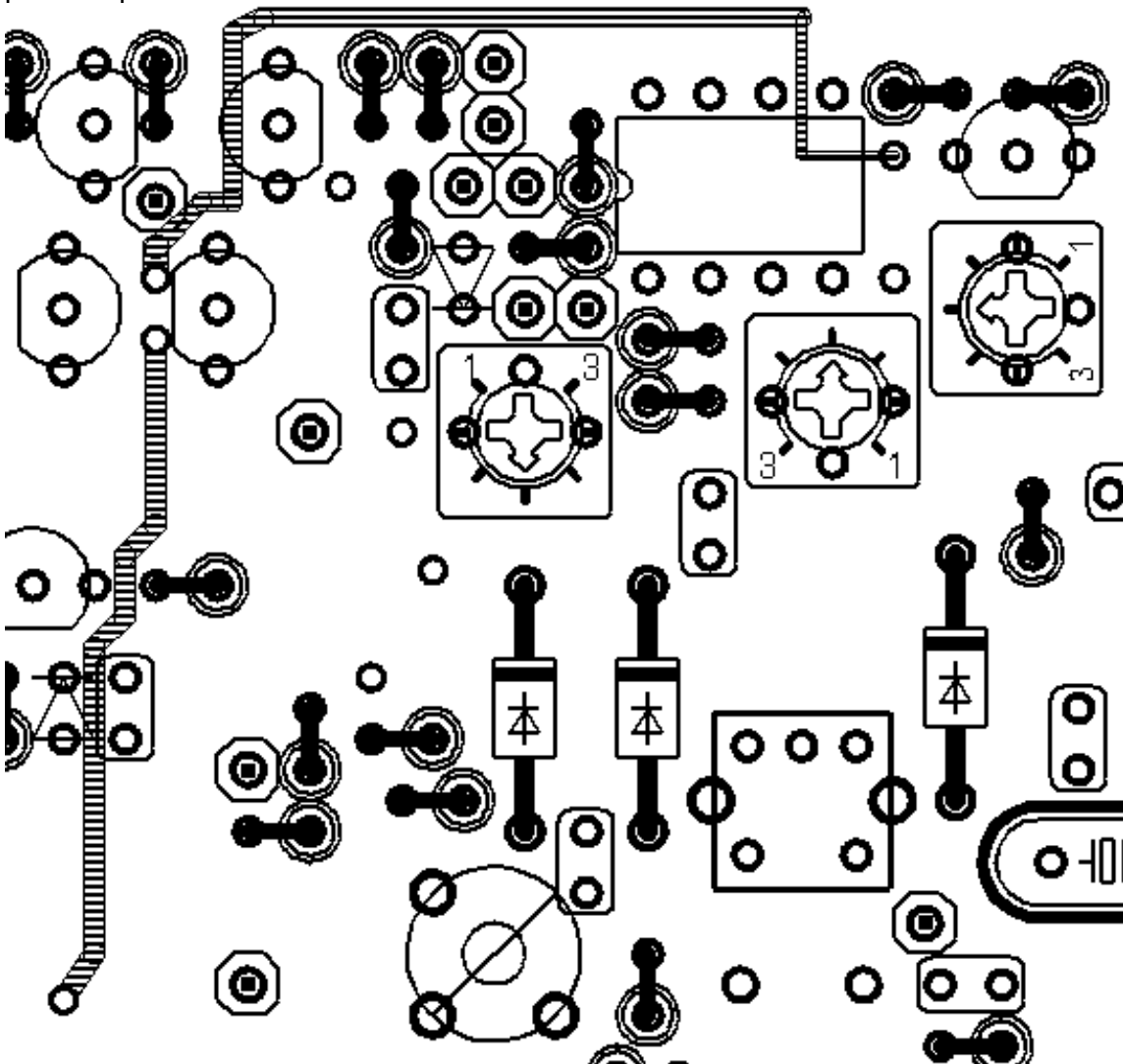
Pour info :

- réglage L13 à 9.998.3MHz de F5RCT-1, (F4EGX Fusb = 9997,764kHz) (F6CMB Fusb = 9997,780kHz)

- réglage C61 à 10.001.2 MHz de F5RCT-1 (F4EGX Flsb = 10000,660kHz) (F4EGX Flsb = 10000,569kHz)

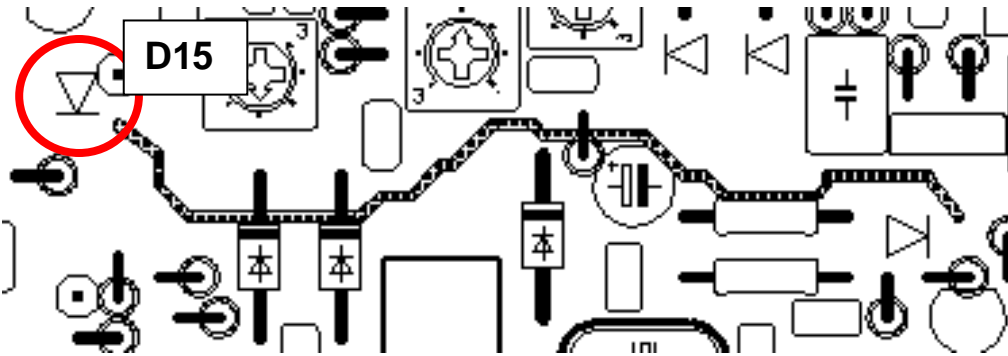
Retirer la liaison du connecteur CW_KEY de à la masse. On va ensuite monter l'amplificateur Fi pour pouvoir régler la balance du modulateur IC3 par l'ajustable R47.

□ Liaison par fil isolé côté composant du +8V Tx vers la zone de T13 et R101 (alimentation en +8V Tx pour ce qui va suivre).





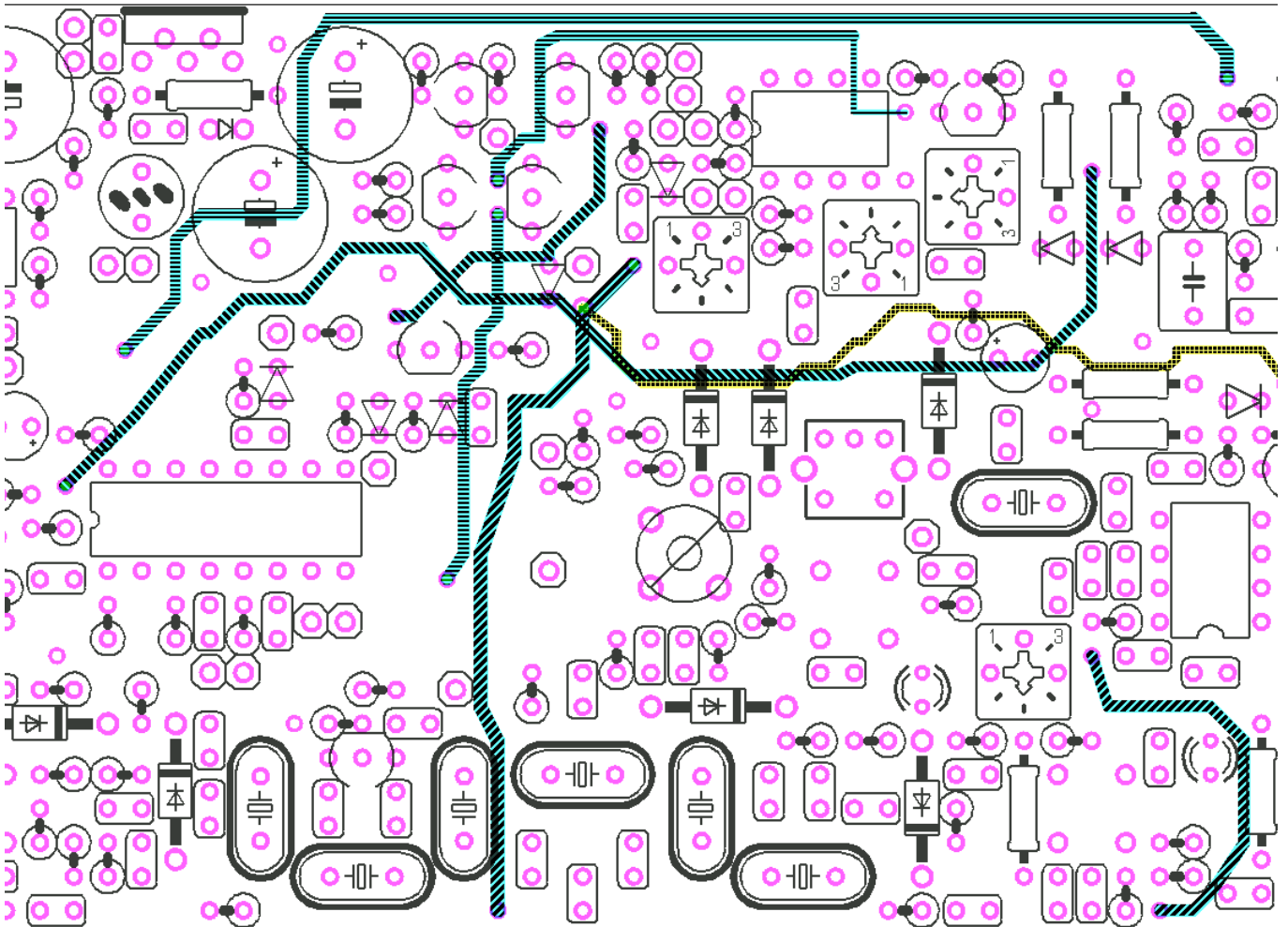
□ Liaison par fil isolé côté composant du +8V Rx vers la cathode de D15



Souder D15 à l'extrémité gauche de ce fil.

□ D15 : 1N4148

Récapitulatif des straps pour information

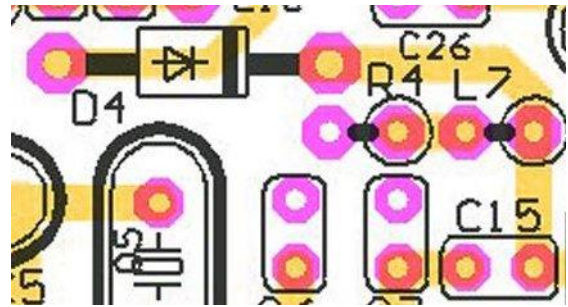




Montage de l'amplificateur Fi Tx : schéma 1/3

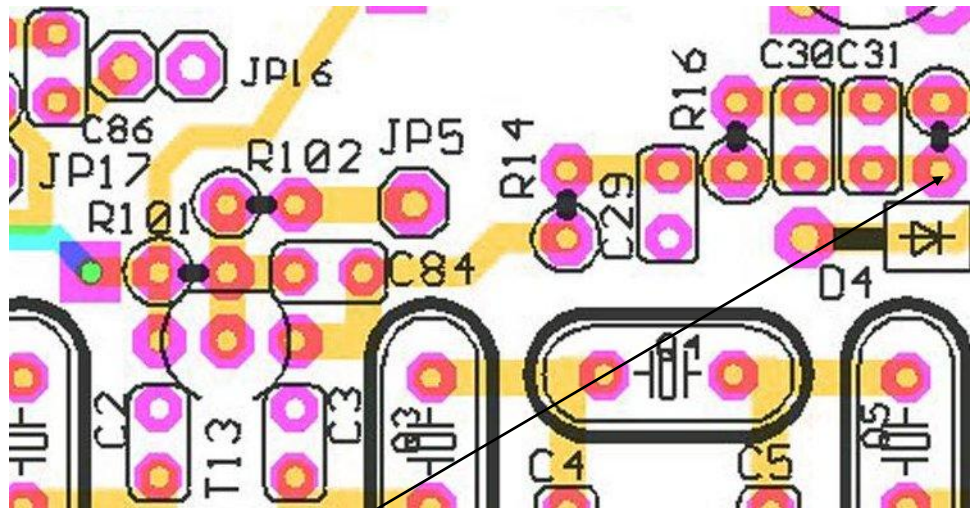
Commutation Tx Fi

- R4 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- L7 : 47µH Inductance axiale respecter le sens d'orientation vertical ou CMS 1210
- D4 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007
- C15 : 1nF Céramique X7R



Modulateur CW

- R14 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R101 : 10k respecter le sens d'orientation vertical.
- R102 : 33k respecter le sens d'orientation vertical.
- C84 : 22nF Céramique X7R
- T13 : BC327-25
- JP5 : pinhead-1X1



Circuit de sortie de T3

- R16 : 390R respecter le sens d'orientation vertical.
- C29 : 10nF Céramique X7R
- C30 : 220pF Céramique C0G /NP0
- C31 : 33pF Céramique C0G /NP0
- L10 : 1µH Inductance axiale ou CMS 1210

Avant de poursuivre, on va vérifier le fonctionnement de T13.

Pour cela relier JP15 PTT par mise à la masse.

Relier un voltmètre sur la cathode de D4

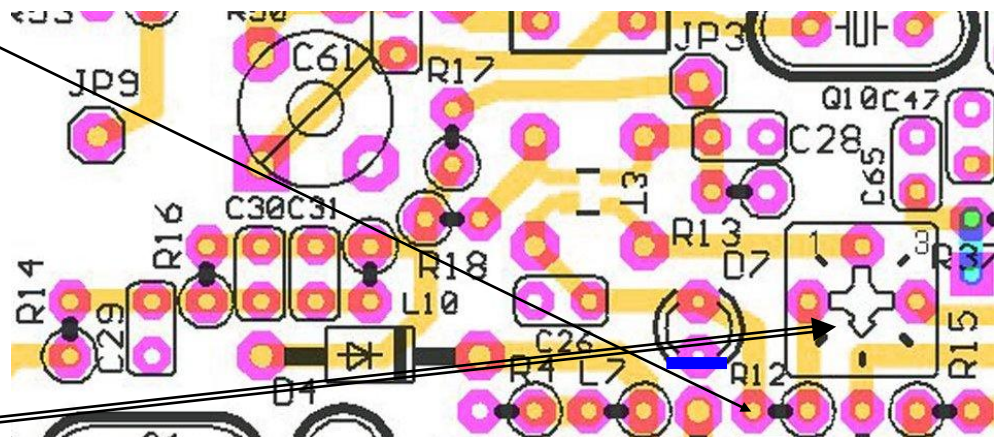
Alimenter la carte par JP13, et avec un fil de masse établir le contact sur JP5. On doit mesurer 7,4V sur environ la cathode de D4 pendant le contact et 0V en absence.

Si tout ce passe bien, couper le courant et poursuivre le montage.

- Pour la suite des essais on reliera JP5 à la masse.

Circuit de T3 :

- R12 : 390R respecter le sens d'orientation vertical.
- R13 : 100k respecter le sens d'orientation vertical.
- R17 : 47k respecter le sens d'orientation vertical.
- R18 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R15 : 4,7k ajustable





C26 : 100nF Céramique X7R

C28 : 1nF Céramique X7R

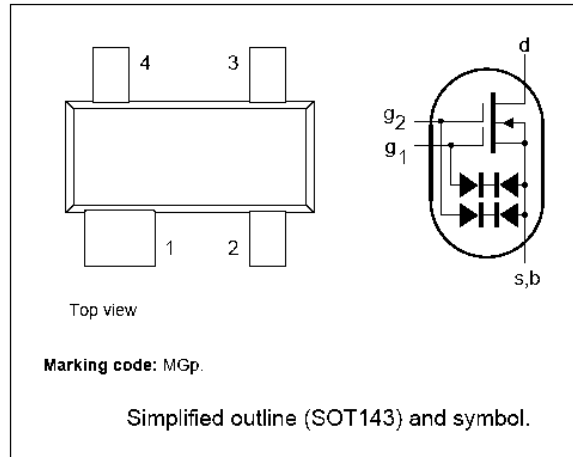
D7 : LED3mm-red **Attention au sens : Cathode à la masse !!!**

JP3 : pinhead-1X1 (ALC)

T3 : 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



Making code	SMD	Lead type
M91	BF991	BF981
M92	BF992	BF982
M94 (MG)	BF994(S)	BF964
M96 (MH)	BF996(S)	BF966

Pour le BF964 le drain est la patte la plus longue et la source comporte un ergot.

Alimenter la carte par JP13, JP5 est relié à la masse.

Relier JP15 PTT par mise à la masse. La LED D7 doit s'allumer.

En mettant la commande d'ALC JP3 à la masse, D7 doit s'éteindre. Les essais HF se mesureront ultérieurement.

Circuit de sortie Tx

R3 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.

C9 : 82pF Céramique C0G /NP0

C10 : 10nF Céramique X7R

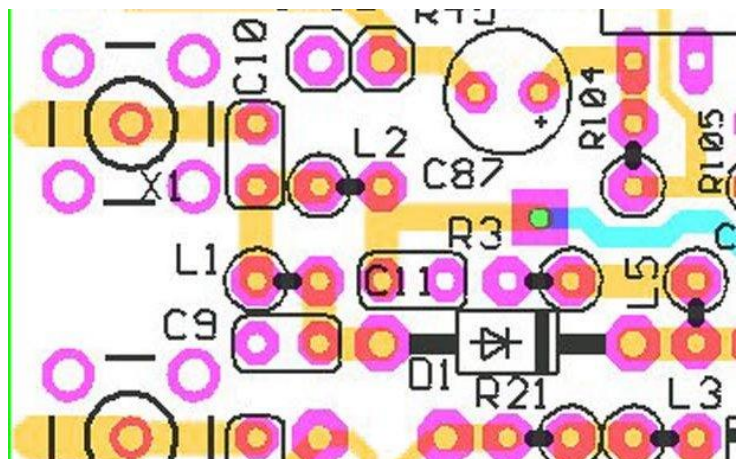
C11 : 10nF Céramique X7R

D1 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007 attention au sens !

L5 : 47µH Inductance axiale ou CMS 1210

L1 : 2,2µH Inductance axiale ou CMS 1210

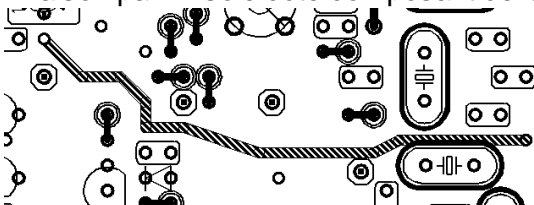
L2 : 47µH Inductance axiale ou CMS 1210



Pour cela relier JP15 PTT par mise à la masse. Relier un voltmètre sur la cathode de D1

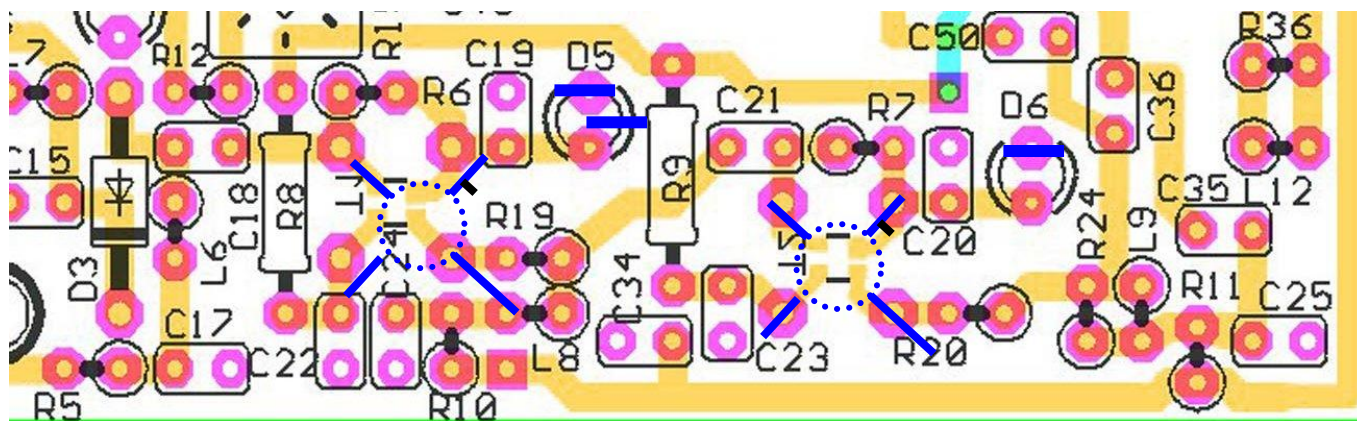
Alimenter la carte par JP13, et avec un fil de masse établir le contact sur JP5. On doit mesurer 7,4V sur environ la cathode de D1 pendant l'émission.

Liaison par fil isolé côté composant de la sortie audio du + 8V Rx vers le filtre à quartz





Ampli Fi : schéma 1/3 en haut à droite



- R5 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R6 : 390R respecter le sens d'orientation vertical.
- R7 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R8 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R9 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R10 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R11 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R19 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R20 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R24 : 1,5k respecter le sens d'orientation vertical.

- C17 : 10nF Céramique X7R
- C18 : 1nF Céramique X7R
- C19 : 100nF Céramique X7R
- C20 : 100nF Céramique X7R
- C21 : 1nF Céramique X7R
- C22 : 1nF Céramique X7R
- C23 : 1nF Céramique X7R
- C24 : 100nF Céramique X7R
- C25 : 100nF Céramique X7R
- C34 : 100nF Céramique X7R
- C35 : 47pF Céramique C0G /NP0
- C36 : 47pF Céramique C0G /NP0

- L6 : 47µH Inductance axiale ou CMS 1210
- L8 : 22µH Inductance axiale ou CMS 1210
- L9 : 10µH Inductance axiale ou CMS 1210
- D3 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007

- D5 : LED3mm-rouge **Attention au sens : Cathode à la masse !!!**
- D6 : LED3mm-rouge **Attention au sens : Cathode à la masse !!!**
- T1 : BF994S ou BF964
- T2 : BF994S ou BF964

JP15 doit être en l'air pour la réception.

Alimenter la carte par JP13. Les 2 LED doivent s'allumer. Si elles ne s'allument pas vérifier la tension de CAG sur les grilles 2.

On peut mettre ne place le haut parleur et écouter le souffle pour le potentiomètre de volume au maximum.

En agissant sur le gain Fi, le niveau de bruit doit diminuer si on réduit le gain.



Amplificateur d'entrée Fi : schéma 1/3 (en haut à gauche)

- R1 : 2,2k respecter le sens d'orientation vertical.
- R2 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R21 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.
- R22 : 220k respecter le sens d'orientation vertical.
- R23 : 220k respecter le sens d'orientation vertical.
- R81 : 10R respecter le sens d'orientation vertical.

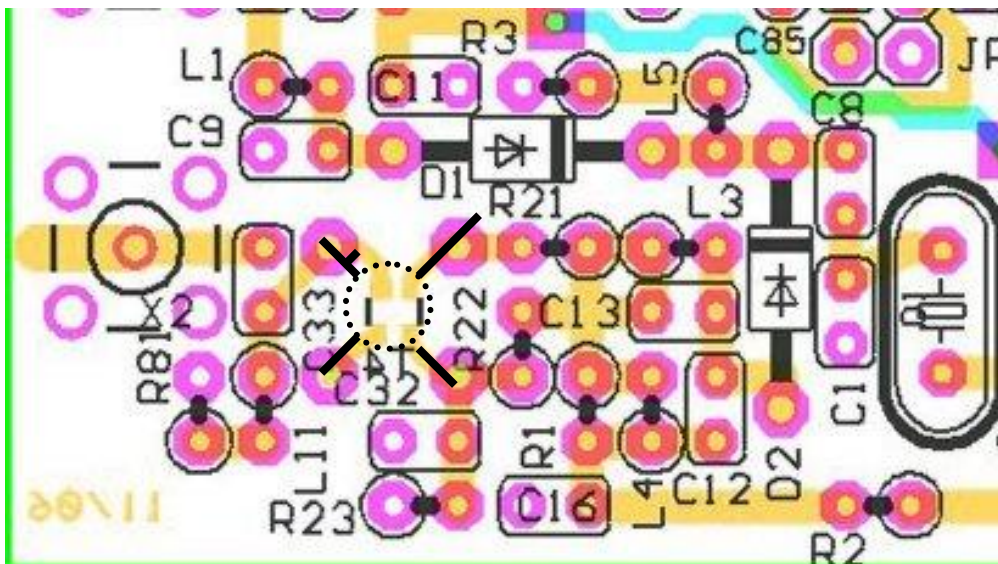
- C12 : 47pF
Céramique C0G /NP0
- C13 : 47pF
Céramique C0G /NP0
- C14 : 10nF
Céramique X7R
- C16 : 10nF
Céramique X7R

- C32 : 10nF
Céramique X7R
- C33 : 10nF
Céramique X7R

- L3 : 47µH Inductance axiale ou CMS 1210
- L4 : 10µH Inductance axiale ou CMS 1210
- L11 : 47µH Inductance axiale ou CMS 1210

- D2 : 1N4004 ou 1N4001 à 1N4007

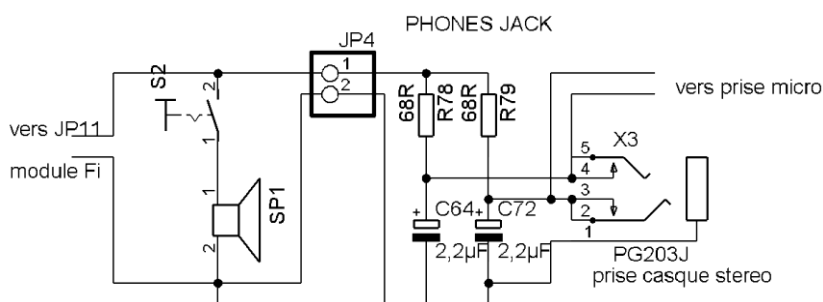
- T4 : BF994S ou BF964



Prise casque : (Schéma 3/3 en bas)

On câblera le filtre de la prise casque directement sur la prise casque. Pour les prises de 3.5mm stéréo il est nécessaire de souder l'embase et les composants sur un petit bout de circuit imprimé pastillé. Puis on collera le tout contre la façade.

- C64 : 2,2µF Electrochimique aluminium
- C72 : 2,2µF Electrochimique aluminium
- R78 : 68R
- R79 : 68R
- X3 : PG203J embase jack stéréo 3.5mm



L'impédance du haut-parleur ne devra pas être inférieure ou égale à 8 Ohms, car pour 4 Ohms l'amplificateur BF serait surchargé.

Afin d'éviter les accrochages BF il convient d'avoir une liaison de masse indépendante qui part du module Fi vers le haut parleur. La masse des prises casque et micro peuvent être reliées au châssis.



Montage dans le boîtier

Le circuit imprimé prend place dans le boîtier « Schuber » de 74x148x30mm.

On commencera par pointer les trous de passage des entrées coaxiales que l'on percera à 3mm de diamètre. On prendra comme référence la face soudures qui devra se situer à 4mm du rebord du blindage. **Bien penser au système de connexions SMA ou SMB soudés ou non vers le module VHF !**

+ Prévoir un trou au dessus de l'entrée Fi X2 pour une prise coaxiale en réserve pour la sortie SDR.

Toujours du côté des entrées coaxiales percer des trous de 3.5mm tous les 8mm environ à 8mm du rebord supérieur, ceci pour, veillez à ce que ces trous ne tombent pas en face des capacités C81 et C79. Souder des capacités de traversée de 220nF à 1 nF, **sauf pour JP11 !**

- JP11 sortie HP vers prise casque et interrupteur en série avec le HP. **La masse du HP doit revenir au module Fi, ne pas prendre la masse sur le châssis. Capacité de traversée 10pF ou traversée isolée.**
- JP13 +12V via inter M/A
- R75 Entrée audio (curseur du volume) car R100 et C83 sont montés directement sur le potentiomètre.
- JP12 Sortie audio vers le potentiomètre R75 et la prise DIN arrière pour les modes numériques.
- JP2 Entrée BF vers l'ampli BF
- JP17 Entrée BF modulation micro vers le module synthétiseur de fréquences.
- JP16 Entrée BF modulation mode numérique vers la prise DIN arrière pour les modes numériques.
- JP18 Sidetone (option pour manip intégré)

En face des capacités C81 et C79 on soudera des cosses ou cavaliers pour relier la masse HP, le moins du 12V et la masse du volume.

Sur le côté opposé (des angles de C5 à C68) percer en quinconce des trous de 3.5mm tous les 8mm environ à 8mm et 12mm du rebord supérieur pour les capacités de traversées. On soudera aussi trois cosses ou cavaliers pour relier la masse.

Ainsi les entrées et sorties seront reliées des points JPx aux capacités de traversées par des fils au plus court.

- JP14 +8V permanent
- JP20 +8V Rx
- JP21 +8V Tx
- JP10 CW-KEY
- JP15 PTT
- JP19 PTT-DIGI (mode numérique)
- JP9 +LSB
- JP8 +USB
- JP7 S-mètre : vers le S-mètre et retour par la masse.
- JP5 CW-MOD

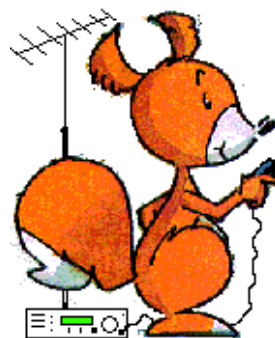
Il convient d'ajouter une diode 1N4148 d'anti-retour en série dans le signal CW-MOD : anode vers CW-MOD et cathode vers JP5.

- JP3 ALC Tx vers le module PA

Et en option :

- D7 Cathode LED D7 pour indication en Tx
- R67 (2) curseur iF gain on soudera une 8k2 R65 à l'extérieur à partir du +8V permanent.
- JP1 (1) ACG OFF à relier au +8V externe par un interrupteur.

- X1 : iF-Tx souder un cordon en téflon de 3mm et de 15 à 20cm de long pour atteindre le module VHF
- X2 : iF-Rx souder un cordon en téflon de 3mm et de 15 à 20cm de long pour atteindre le module VHF





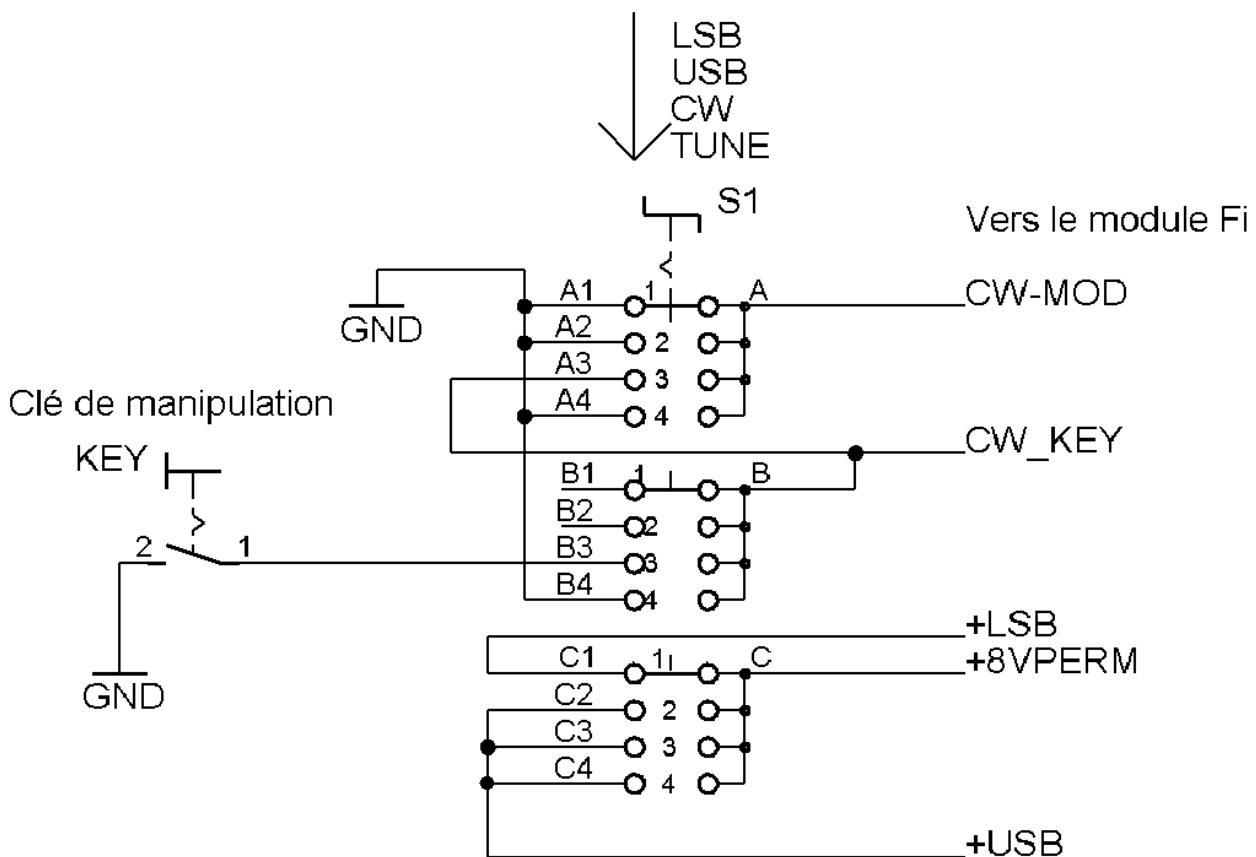
Câblage du commutateur LSB-USB-CW-TUNE

Le câblage du commutateur de mode demande un peu attention. Il y a 3 circuits de 4 commutations à repérer sur le commutateur.

Sans le mode LSB, supprimer les positions A1, B1, C1 du commutateur qui devient un 3 positions.

- Le signal CW-MOD (JP5) est à la masse en mode LSB, USB et Tune pour valider l'étage amplificateur Fi d'émission (transistor T3). En mode CW c'est le signal du manipulateur qui est appliqué directement au transistor T13 qui modulera la porteuse au rythme du code télégraphique. Et CW-MOD est relié à CW-KEY par le commutateur, mais la diode montée précédemment en série avec CW-MOD empêche le retour de tension de CW-KEY vers CW-MOD.
- Le signal CW-KEY est en l'air pour les modes USB et LSB, ceci pour que le manipulateur soit inactif. En mode CW ce signal est relié à la clé de manipulation. En mode Tune, la mise à la masse du signal CW-KEY entraîne l'émission permanente.
- La troisième section du commutateur sélectionne l'oscillateur de porteuse. En mode USB ou LSB le +8V permanent est envoyé sur +USB ou +LSB. En mode télégraphie le +USB est activé en réception, en émission c'est la diode D10 qui décale la porteuse de 800Hz environ. En mode TUNE on se trouve en émission CW comme si le manipulateur était activé.

Commutateur de mode



Sur le panneau arrière du coffret on mettra un jack pour le raccordement de la clé de manipulation. On pourra incorporer le DL4YHF's QRP-PIC-Keyer dans l'appareil et ajouter :

- deux boutons poussoir sur la face avant (MSG1 et MSG2).
- le potentiomètre de 100k pour la vitesse.
- un jack stéréo à l'arrière pour le manipulateur « lambic ».

Recherche à partir de l'indicatif DL4YHF :

<http://www.qsl.net/dl4yhf/index.html>

http://www.qsl.net/dl4yhf/keyer_fr/keyer_schema_et_description.html



Câblage du potentiomètre de volume et de la sortie LINEout:

Le signal Audio_out vient de JP12 et va sur « LINE out » à l'arrière du poste. Pour les liaisons BF on utilisera du câble blindé avec la masse reliée au boîtier Fi et à JP2 pour le curseur. La masse du potentiomètre ne devra pas être en contact avec la masse du boîtier pour éviter les accrochages BF.

Option LED ALC :

Doit-on dessouder la LED D7 pour la mettre en façade, ou doit-on juste relier la capa de traversée sur la cathode de D7?

Si on veut visualiser l'ALC en TX dans ce cas retirer D7 et passer le côté anode par un by-pass, et mettre D7 en façade.

En pratique ce n'est pas indispensable car l'ALC est quasiment toujours actif. Si on règle la puissance HF au mini 1W cette LED va s'éteindre au rythme de la modulation. Si elle reste toujours allumée c'est que le PA est HS !

Option IF gain réglable : (peu utile !)

Dans ce cas R67 est à l'extérieur du module Fi entre le +8Vperm et le haut du potar.

Cette astuce sert à gagner un by-pass.

En pratique je ne me sers pas de cette fonction, elle agit comme sur un TX déca et fait monter l'aiguille du S-mètre en réduisant le gain Fi

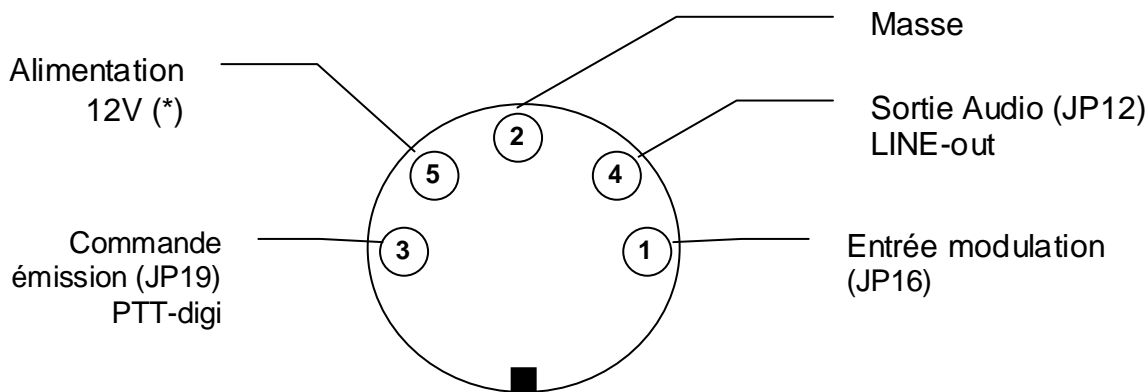
C'est pratique sur des signaux très forts pour supprimer le bruit de fond. Utilisation rare en VHF sauf en trafic local.

Option prise modes numériques

On disposera une embase DIN 5 broches 180° à l'arrière de l'appareil.

Le raccordement de cette prise est conforme aux brochages des modems packet-radio et autres modem de l'ADACOM.

On utilisera du câble blindé pour les liaisons BF.



(*)La broche 5 est normalement non utilisée, on y câblera un +12V en provenance d'une diode 1N4004 en série avec une résistance de 10 Ohms (ou un Polyswtich) pour protéger l'alimentation du poste en cas de court-circuit.

Pour l'entrée de modulation : ne pas dépasser 200 mV crête. La bande passante de cette entrée au modulateur SA612 est de 190 à 8400 Hz à -3dB.