

Rocket

Transceiver HF 1 à 30 MHz
10 W SSB / CW



Notice de montage

Circuit imprimé Version A

Table des matières

1. Avertissement :	4
2. Liste des straps :	4
3. Liste des liaisons externes de la platine au VFOduino et aux connecteurs	5
4. Câble pour les mesures et les réglages :	6
5. Travaux préparatifs :	9
6. Radiateur du PA :	11
7. Face avant :	13
8. Face des connecteurs du côté gauche :	14
9. Montage du VFOduino :	16
10. Face connecteur USB Arduino :	17
11. Montage de la platine du Rocket	18
12. Préparation du filtre à quartz 45 MHz.	19
13. Protection anti-inversion du +12 V :	21
14. Raccordement des connecteurs d'alimentation :	22
15. Filtres en Pi sur tores à bobiner :	25
16. Le ROS-mètre :	28
17. Filtre passe bas 30 MHz :	29
18. Filtre et premier mélangeur :	32
19. Option sortie panoramique	34
20. Commutation Tx/Tx du 5V : Schéma 2/5	34
21. Premier amplificateur FI 45 MHz :	35
22. Mise en place de straps dans la zone centrale :	36
23. 1er ampli Fi 12 MHz :	38
24. Commutateur antenne Rx/Tx :	40
25. Partie BF : Zone connecteurs jacks J1 J2 : Schéma 4/5.....	43
26. Compresseur micro partie haute : Schéma 4/5.....	44
27. Compresseur et ampli audio : Schéma 4/5.....	45
28. Mélangeur BFO : Schéma 4/5 et 3/5	46
29. Montage des condensateurs ajustables en CMS :	47
30. Raccordement des connecteurs DIN	48
31. Quels accessoires sur la prise micro ?	50
32. Essais de la partie BF :	51
33. Pré-montage des circuits du PA :	55
34. Amplificateur Fi 12 MHz avec AGC :	57
35. Essais ampli 12 MHz et AGC :	60
36. Circuit d'ALC :	62
37. Filtre à quartz : Commutation et transformateurs.....	64
38. Préparation des quartz :	68

39.	Montage du pré-driver du PA.....	69
40.	Préparatifs de l'alimentation :	71
41.	Réalisation du transformateur de sortie TR104 :	71
42.	Le transformateur d'alimentation TR103.....	74
43.	Mise en place des câbles coaxiaux :	74
44.	Câblage des ports de pilotage digitaux et analogique.....	75
45.	Raccordement des ports analogiques :	77
46.	Cavaliers des points de tests :.....	80
47.	Mise sous tension !.....	80
48.	Mise à jour de l'application du VFOduino :	81
49.	Calibration du VFOduino et des fréquences des filtres :	82
50.	Essai en réception.....	84
51.	Essai du mode CW avec un manipulateur :.....	87
52.	Essai de la sortie panoramique	88
53.	Mesure de la chaine d'émission	90
54.	Récapitulatif des modifications version A	91
55.	Modification blocage microphone :	93
56.	Vérification du niveau HF appliqué au PA :.....	94
57.	Montage des transfos et des transistors du PA :.....	95
58.	Réglage du courant de repos des transistors du PA :.....	98
59.	Schémas	100
60.	Nomenclature complète de la platine radio du Rocket.....	106
61.	Equivalences et caractéristiques des composants actifs	115
62.	Principales caractéristiques du Rocket:.....	116
63.	Préparation de la prise pour PA externe :	117
64.	Historique des mises à jour de la documentation.....	119

Version du document :

Le fichier est nommé de la façon suivante *MontageRocketAAMMJJ.docx* ainsi, un tri par nom permet d'avoir la dernière version en haut de l'explorateur de fichiers.

1. Avertissement :

Le montage de ce transceiver nécessite à souder plus de 500 composants !

Afin d'arriver à un résultat final fonctionnel, nous allons y parvenir étape par étape. Les différentes étapes correspondent à des sous-ensembles qu'il vous sera possible de vérifier et de régler pour bien progresser. Il est déconseillé d'anticiper des étapes. Des cases à cocher sont prévues pour confirmer que des composants ont été montés. Les quartz des filtres 12 MHz sont triés avant de les souder. Le montage commence par la partie mécanique qu'il convient de se procurer en premier.

2. Liste des straps :

Dans ce mémo, on cochera dans la case « fait » lorsque le strap est en place.

Fait	Lettre	Fonction ou signal
	A	+5Tx relais d'antenne, schéma 2/5
	B	+5Rx relais d'antenne schéma 2/5
	C	+5Tx ampli Fi 45 MHz schéma 2/5
	D	+5Tx, PA et relais d'antenne, ampli Fi 45 MHz
	E	+5Rx, PA et relais d'antenne, ampli Fi 45 MHz
	F	ALC_CTRL sortie ALC Q502 vers L317 mélangeur U201
	G	+5Tx, PA et relais d'antenne, ampli Fi 45 MHz, ampli Fi 12 MHz Tx
	H	+5Tx, PA et relais d'antenne, ampli Fi 45 MHz, ampli Fi 12 MHz Tx
	J	+5V vers relais
	K	+5Rx ampli Fi 12 MHz
	L	+5Rx blocage protection SWR en Rx, bouton MENU, D503 zone ROSmètre
	M	Alimentation +5V des relais
	N	+5V permanent pour ALC schéma 5/5
	O	De patte de R360 à D de Q311 (« P »), cste de temps AGC en CW
	P	Commande relais K203, D205 vers R215
	Q	ALC Sortie aop IC501A (FWD) Schéma 5/5
	R	LAC Sortie aop IC501B (REV) Schéma 5/5
	S	Liaison sortie ampli audio vers jack J1
	T	CW_MUTE bloque la BF micro sur le mélangeur en mode CW, D403
	U	Commutation filtre à quartz
	V	Commutation filtre à quartz
	W	+5V permanent pour commutation filtre SSB/CW
	X	Polar VB3 du driver
	+12	Alimentation +12 du PA, il y passe 2 A, section forte

A commander vu le délai de livraison :

- Ebay : « Speaker 50mm Waterproof » : 8 Ω 50mm 6 mm d'épaisseur membrane plastique.
- Boitier Reichelt référence **GEH EG 1** de la marque **Pro MA**. Voir aussi pour les tores T 37-2, T 50-2, T 50-6, T 37-43, T 50-43, T37-61, Relais Fujitsu **FTR-B4CA 4,5V**, et les quartz 12 MHz
- Embase DIN 5 broches 180° : RS 490-977, Fiche DIN 5 broches 180° : RS 491-011
- Embase DIN 8 broches 270° : RS 490-901, Fiche DIN 8 broches 270° : RS 490-951
- Fil émaillé 0,5mm (RS 779-0707) et du 0.2 ou 0.25 mm
- A commander pour les liaisons en coax entre le VFO et la platine** (lire page 72) sur Ebay.com « *MCX RG 178 right angle pigtail* » ou « *MCX RG 178 right angle cable* » en commander deux de 15 cm, et des embases MCX.
- Ebay « ST12 connector » 6 broches pour PA externe, prise châssis femelle et fiche mâle en métal **voir § 63**

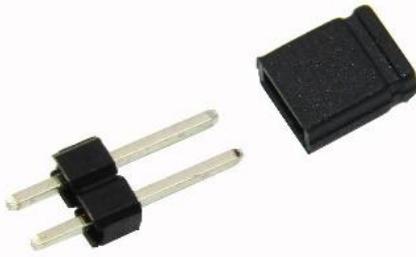
3. Liste des liaisons externes de la platine au VFOduino et aux connecteurs

nom	check	Fonction
+5USB		Plot d'entrée 5V USB
+5VFO		Plot d'entrée 5V du régulateur du VFOduino
+12VFO		Plot de sortie 12V vers VFOduino
X4-4		Plot de sortie +5V prise micro
GNDUSB		Plot de masse alim USB
GNDVFO		Plot de masse VFOduino
P+12V		Plot entrée +12V vers power jack châssis isolé
P-12V		Plot entrée -12V vers power jack châssis isolé
P2D2		Entrée modulation CW du VFOduino
P2D3		Entrée commutation filtre CW=1 SSB=0 du VFOduino
P3D5		Commande relais LPF 20m=1 40m=0
P3D4		Commande relais LPF 10m/80m=1 20m/40m=0
P4-1		Masse connecteur P4 broche 1 du VFOduino
P4D7		Commande émission du VFOduino
P4D6		Entrée sidetone CW du VFOduino
P5A2		Sortie tension 4V en Rx ou Tx reflected power vers VFOduino
P6A6		Vers entrée Keyer P6 du VFOduino
P7A1		Sortie Smètre vers VFOduino
P7A0		Entrée PTT/ vers VFOduino
P7-3		Masse vers P7 VFOduino
SP-OUT		Plot de sortie + haut-parleur
SPGND-SW		Plot de sortie - haut-parleur
X4-1		Plot entrée micro prise DIN 8 broches
X4-2		Plot masse micro prise DIN 8 broches
X4-3		Plot entrée PTT/ digimode prise DIN 8 broches
X4-5		Plot entrée coupure HP prise DIN 8 broches
X4-6		Plot sortie écouteurs prise DIN 8 broches
X5-1		Plot entrée BF Tx digimode prise DIN 5 broches
X5-3		Plot entrée PTT/ digimode prise DIN 5 broches
X5-2		Plot masse digimode prise DIN 5 broches
X5-4		Plot sortie BF Rx digimode prise DIN 5 broches
X5-5		Plot +5V digimode prise DIN 5 broches

4. Câble pour les mesures et les réglages :

Les circuits HF du Rocket sont pour la plupart en 50 Ω et certains peuvent être séparés au moyen de cavaliers pour effectuer les réglages. Comme la fréquence maximale ne dépasse pas 100 MHz, il a été adopté l'usage de broches au pas de 2,54 mm et de cavaliers de jonction.

Pour cela il convient de **réaliser deux câbles de mesure** avec un connecteur femelle soudé au bout. Le tout est recouvert de colle chaude pour en améliorer la tenue. Le câble coaxial avec une BNC ou SMA pourra être du RG316 (PTFE) ou RG174 (PE) : rechercher « RG174 BNC pigtail ».



Repérer la masse par un trait de feutre noir.

1. Disposition de câblage :

Afin de gagner de la place il n'y a pas de connectique entre la platine principale et le VFOduino. Les deux platines sont directement reliées par des fils et les coax (RG178) sont soudés sur les platines.

Les deux platines sont disposées l'une à côté de l'autre comme sur la figure ci-dessous avec un écart de 4 cm. Ainsi pour le montage et la maintenance l'appareil s'ouvre comme un livre ! Les fils simples devront éviter de survoler le PA pour ne pas capter la HF. Le fils du potentiomètre BF seront torsadés ou blindés. Pour éviter que les fils ne s'arrachent, on les passera dans les résistances montées debout. Le câblage sera abordé à la fin.

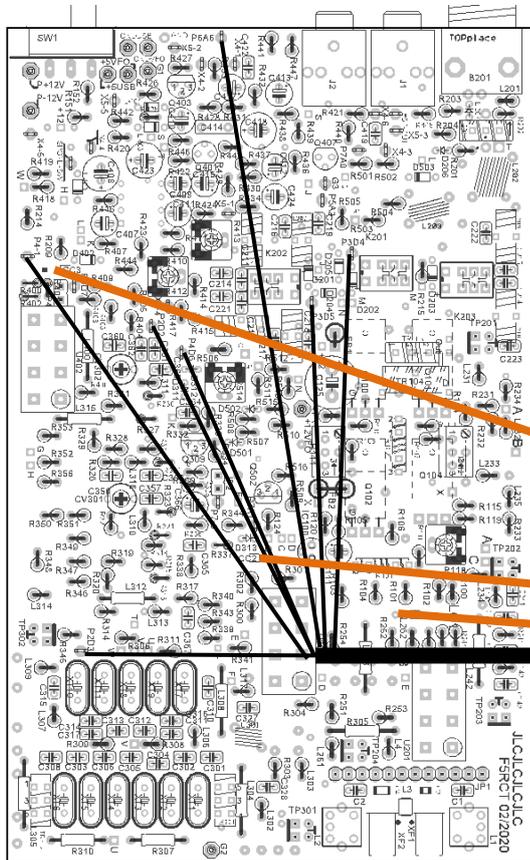
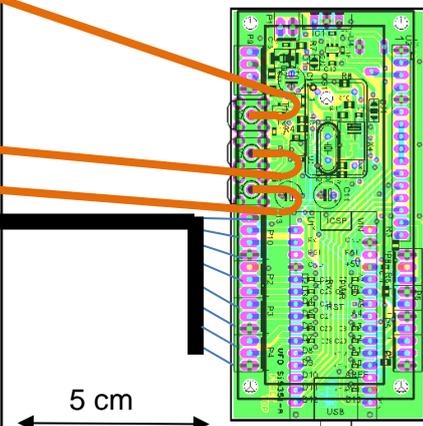


Figure montrant le principe de raccordement des platines à prendre comme un exemple.
Le détail sera abordé à la fin de cette notice de montage



Notes de Michel F5FGP :

Je n'ai pas rencontré de problèmes dans le montage de ce Trx, ceci est dû à la qualité de la documentation de montage qu'il est bon de suivre pas à pas, sans oublier de faire les tests qui y sont mentionnés. On continue par l'étage suivant quand l'étage précédent est OK !

La partie la plus difficile est le filtre à quartz qu'il faut bichonner, ça prend du temps et de la patience, mais le résultat est à ce prix !

La partie la plus délicate est le tore TR104 en sortie du PA, on s'y perd très vite ! Pour ma part j'ai dû le recommencer, les dessins et photos sont très précieux pour ne pas se tromper !

Adaptations personnelles !

Le boîtier : j'ai utilisé les profilés d'un boîtier existant de même épaisseur en le rehaussant de 8 mm avec une tige alu carrée trouvée chez Brico.

Avantage : boîtier plus épais de 1 cm (5,5 cm en tout), donc plus d'espace, avec en prime la charnière du couvercle avec 2 vis en bout de tige.

Inconvénient : nécessité de fabriquer les 2 flasques en bout de boîtier.

Le PA : le boîtier plus épais m'a permis de monter les 4 transistors du PA à la verticale (au lieu de dessous), le refroidissement est assuré par 2 équerres en alu largement fixées contre le profilé.



La difficulté est la mise en place des tores TR 103 et TR104 : ils sont un peu coincés par l'équerre de Q100 et Q101 et se retrouvent un peu de biais, mais en gardant des fils assez longs, on y arrive !

L'avantage de cette disposition est l'accès à la face de dessous de la platine en retirant la plaque de fond facilement. J'ai mis en accès extérieur le pot R514 : réglage facile de la puissance de sortie.

Alimentation du PA : j'ai utilisé un câble blindé de bonne section (pris sur une alimentation de pc portable), j'ai soudé la tresse de masse au plus près du +12v du PA sur le PCB, l'autre bout est aussi soudé à la masse d'entrée du 12 v d'alim. J'ai plaqué ce câble contre l'équerre-radiateur du PA, puis contre le profilé du boîtier.

Avantage : la ligne + 12v du PA ne passe pas au-dessus de parties qui pourraient être sensibles.

Commande d'un PA 100W extérieur : j'ai câblé depuis le « +5v TX » une résistance de 10k sur la pin 2 de TP 201, d'où présence de tension sur la sortie d'antenne en émission et commande directe du PA extérieur.

BF émission : L'emploi d'un micro-électret qui donne bien, m'a conduit à couper l'alimentation de Q405 par la coupure de R429 ! La BF micro passe au travers de la R 430 et ça va bien ! Je peux aussi utiliser un micro dynamique, dans ce cas je rétablis la R429, une capa de 2 μ F isole le micro du continu, c'est impeccable !

Réception : problème d'oscillation parasite à 1,4 GHz de U302, MAR6 : j'ai résolu en remplaçant L303 par une 47 Ohms CMS, découplée au raz par un 0,1uF CMS, et un strap sur R305.

BF réception : j'ai intercalé avant le pot BF un filtre passe bas à base d'un MAX 293 que j'aime bien !

Alimentation : Pour soulager le régulateur 7805 qui chauffe avec 300mA de consommation et 13,7 V à l'entrée, j'ai utilisé un module convertisseur « chinois » qui est réglé à 9 V, ne chauffe pas et réduit la conso à 180 mA sur le 12V.

Inconvénient : nécessité de mettre une capa de 0,47 uF sur le chimique de sortie du module (sans ça il chauffe très fort !), ainsi que 2 tores entrée et sortie pour le filtrage de la fréquence de découpage résiduelle.

VFO : J'ai monté le Arduino nano avec des barrettes connecteurs SIL qui s'enfichent sur un support de circuit intégré « tulipe », on peut aussi utiliser des supports de CI avec des contacts « lyre ».

Avantage : pouvoir retirer le module Arduino nano, mon premier module s'était vérolé, pas facile à retirer !

Inconvénient : surépaisseur de 2 mm.

En résumé, bien peu de choses : les transistors du PA par-dessus, la BF micro si micro-électret, et une commande directe d'un PA extérieur.



5. Travaux préparatifs :

Avant de souder des composants commençons par les travaux mécaniques.

Le boîtier utilisé se procure chez www.reichelt.de sous la référence **GEH EG 1** de la marque **Pro MA**. C'est un boîtier pour carte Euro 100 x160 mm par 34 mm de hauteur interne, 42 mm de hauteur externe. On trouve aussi ce boîtier chez <https://gie-tec.de/> Tous ses côtés sont démontables contrairement à un boîtier extrudé.

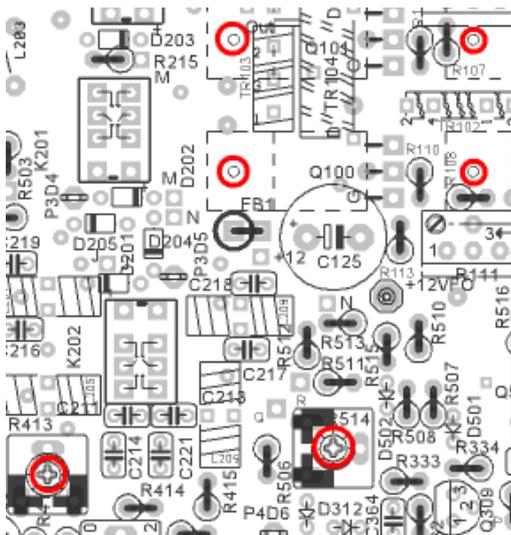
Les vis auto taraudeuses seront remplacées par des CHC M3x20 ou M3x30 mm pour permettre des démontages/remontages plus fréquents.

Tarauder les profilés du boîtier en passant les 8 angles une vis CHC de M3x30 mm.
Ne pas utiliser un taraud au risque d'enlever trop d'aluminium !

Version A : On remarque que le circuit imprimé fait 5 mm de moins en longueur que l'intérieur du boîtier.

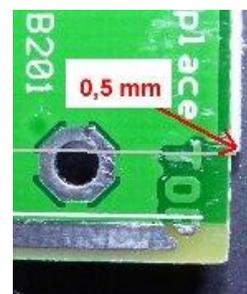
Comme la prise d'antenne BNC et les jacks 3,5 mm seront contre le côté gauche, il restera 5 mm à droite près des filtres à quartz.

Un boîtier de la marque BOPLA référence 97118160.HMT1 peut aussi convenir à condition d'adopter des entretoises pour la fixation des transistors du PA. Référence Radiospares 829-5442



Avant de souder quoi que ce soit sur le circuit imprimé, nous allons préparer la partie mécanique.

Plaquer et centrer le circuit imprimé sur le fond du boîtier, **Laisser dépasser le fond de 0,5 mm** par rapport au circuit imprimé du côté des connecteurs (pour pincer l'oreille du switch). Vérifier que les bords longs sont répartis de part et d'autre. Bien scotcher pour que rien ne bouge.



Percer à l'aide d'un foret de 2,5 mm les trous **des ajustables et des 4 transistors**. (cercles rouges sur la figure ci-dessus).

Version A Percer aussi le trou de masse de la BNC par rapport aux explications ci-dessous !

Le PA est instable au-dessus de 15 MHz par le fait que le fond n'est relié qu'à la masse des transistors. Il convient de relier le fond au plan de masse du circuit imprimé par une vis.

Déplacer la capacité CMS de 1 nF C204 et la souder sous R203 un peu plus loin. Autant monter ces deux composants une fois l'entretoise en place !



Pour cela réduire une entretoise de 5 mm à 4 mm (0/+0.1mm) et la souder sur le picot de la BNC.

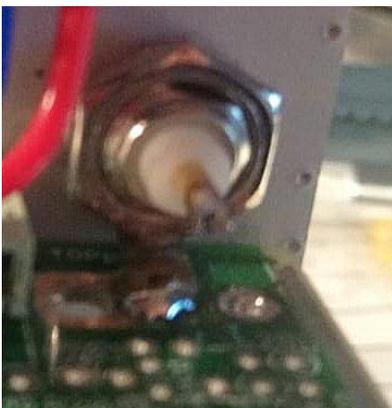
Percer un trou en face sur le fond et gratter l'envers du fond pour supprimer l'anodisation. Une fois le fond assemblé au radiateur mettre un écrou avec une rondelle éventail.

Faire attention à ce que l'entretoise ne touche pas la piste qui passe à côté !

Finalement F5JFA a eu la bonne idée de prendre une BNC ordinaire et de se servir de la cosse pour rigidifier. Cela convient parfaitement et simplifie l'approvisionnement.

Vérifier le diamètre de perçage.

Serrer fermement l'écrou !



6. Radiateur du PA :

Il peut servir de support d'inclinaison pour l'appareil ou faire quasiment toute la surface du fond. Le modèle employé a été de taille 100x100 mm coupé en deux pour en faire 49x100 mm.

Préparer le radiateur à 49 mm de large par 100 mm de longueur.

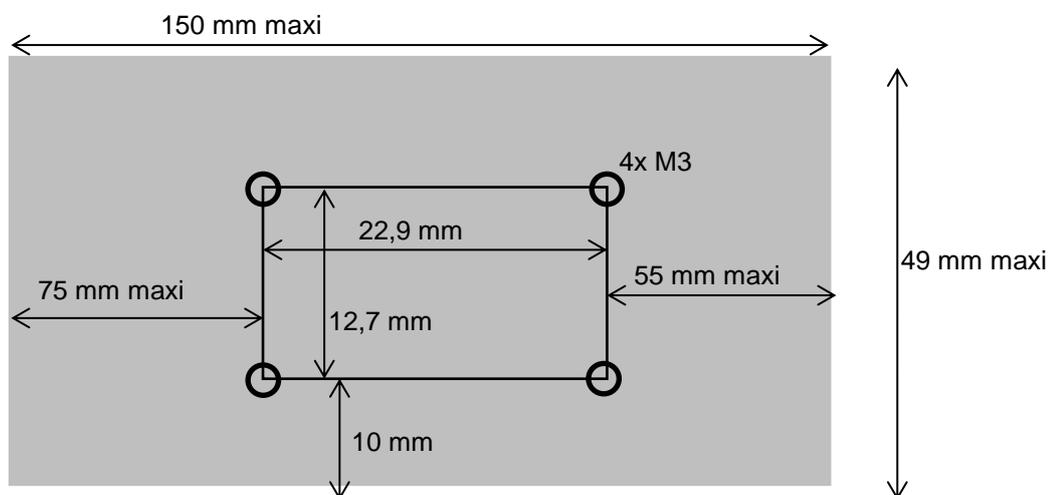
Penser que le radiateur peut masquer les trous des ajustables, dans ce cas les reporter et les percer à 5 mm pour atteindre les ajustables.



Centrer le radiateur contre la face externe du fond, et pointer les 4 trous sur le radiateur avec un foret de 2,5 mm en rotation. **Attention laisser le passage des profilés qui prennent 3 mm sur la largeur de la façade ! (ou assembler le boîtier avant), prévoir 3,5 mm pour garantir un peu de jeu. S'arranger pour les perçages passent entre les ailettes (écart 22,9 et 12,7 mm). Vérifier à deux fois !**

Séparer le radiateur du fond puis le percer à 2,5 mm puis tarauder les trous en M3 (ébaucheur et intermédiaire) ; ébavurer les trous avec un foret de 6 à 8 mm.

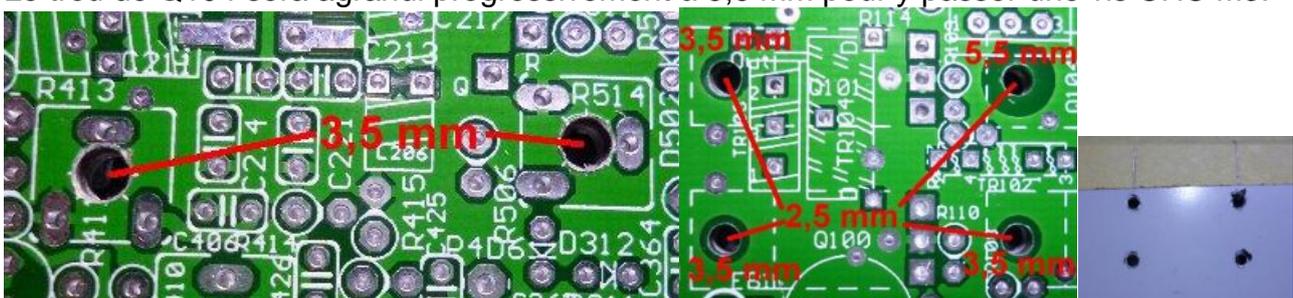
Le fond et le radiateur doivent s'assembler parfaitement sans la moindre bavure entre les faces, ceci pour un bon contact thermique. Au final on mettra des languettes de contact thermique entre les transistors et le fond ; de la pâte entre le radiateur et le fond...



Bord haut proche du profilé

Séparer la platine du fond et **agrandir les trous de la platine de 2,5 à 3,5 mm.**

Le trou de Q104 sera agrandi progressivement à 5,5 mm pour y passer une vis CHC M3.



Pour le fond agrandir et ébavurer tous les trous à 3,5 mm.

A présent le fond du boîtier est prêt !

Pour ne pas laisser de vis apparentes, F6HOK a préféré faire une contre face avant avec un circuit imprimé et des vis à tête fraisée soudées dessus.

7. Face avant :

Le plan de perçage a été élaboré à partir du circuit imprimé en tenant compte des hauteurs des éléments de la façade : potentiomètre VFO, carte VFOduino, ...
D'autres dispositions sont possibles à condition de prendre en compte ces hauteurs.

- Recouvrir toute la façade avec du scotch d'emballage pour ne pas la rayer.
- Attention** : le trou des potentiomètres de volume et VFO peuvent être compris entre **7 mm à 10 mm**. Le trou de certains des potentiomètres multitours est à 9 mm !

Effectuer un marquage au feutre fin puis pointer des trous à percer en tapant sur un pointeau à tracer. Toujours commencer avec un foret bien affûté de 2,5 à 3 mm, puis agrandir le trou avec des forets plus grands par pas de 1 mm. Ebavurer à la lime ronde ou avec un foret plus grand à la main.

Pour les trous de plus de 6 mm travailler avec un foret étagé (Lidl) à vitesse lente.

Pour obtenir un perçage régulier des trous du haut-parleur, voici une méthode simple :

- Récupérer un bout de circuit imprimé à pastilles de 2,54 mm de 50 x 50 mm environ.
- **Entourer un trou sur deux (5,08 mm) pour former le motif de la grille.**
Repérer le trou central du motif.
- Marquer le trou central du motif sur la façade avec une pointe à tracer, puis le percer avec un foret de **1 mm**.
- Centrer la grille sur la façade en passant le foret de **1 mm dans le trou**. Maintenir avec du scotch. Vérifier que les rangées de trous soient bien parallèles au bord !
- Puis percer les autres trous ainsi guidés par le circuit imprimé (travailler à vitesse élevée)
- Enlever la grille et repercer les trous sur l'envers avec un foret bien affûté de **2 mm**. Ebavurer à la main avec un foret de 3 mm sur les deux faces.



Pour découper le rectangle du LCD voici une méthode :

- Marquer la zone à découper avec un feutre universel fin.
- Percer aux quatre coins des trous suffisants (environ 8 mm) pour passer la lame de la scie sauteuse (lame métaux étroite, ou bois à denture fine).
- Rejoindre les trous à la scie sans pousser dessus. Puis finir à la lime plate et triangulaire. Contrôler la trajectoire des découpes avec un réglet placé parallèlement au fil de découpe, et rectifier si nécessaire.

On finira le travail par monter le VFOduino et le LCD sur des vis CHC M3x10 (en inox c'est plus chic) avec des écrous en entretoise. Le pourtour du LCD est plaqué contre la façade.

Monter les potentiomètres et le bouton de fonction, puis les câbler au plus juste en torsadant les fils. Le potentiomètre de volume sera relié avec du fil blindé au moment des essais de la partie BF.

- Le haut-parleur sera protégé par un tulle fin ou un tissu de la taille de la grille collé contre l'aluminium avec une colle de contact.
- Puis le haut-parleur sera collé à colle néoprène (genre Patex).

8. Face des connecteurs du côté gauche :

- Recouvrir toute l'alu avec du scotch d'emballage pour ne pas la rayer.

Le pointage des trous devra être très précis. Si nécessaire agrandir les trous des jacks Key et Phone de 0,5 à 1 mm.

La hauteur de l'axe de la prise antenne peut varier de +/-1 mm selon les modèles. Effectuer un montage à blanc de la prise BNC et du circuit imprimé pour vérifier.

Pour les prises micro et digimode : Les embases DIN sont montées par l'extérieur. Commencer par les trous de 16 mm au foret étagé (bien maintenir la plaque et presser doucement sur le foret). Placer les embases dans les trous, les orienter, et pointer un des deux trous de chaque que l'on percera à 1 mm. Visser l'embase avec une vis parker dans un des trous et percer puis visser le second.

On peut utiliser aussi une visserie M2,5 ou M3 mais vérifier par un montage complet que les écrous ne touchent pas la façade !

- S'il est prévu un PA externe, percer le trou de la prise PA au-dessus du commutateur à glissière. Si l'embase n'est pas encore prévue percer un avant le trou à 5 mm. Fermer le trou avec un bouchon en attendant pour l'agrandir plus tard ou y passer un câble.

Série TRIAD 01, 8 broches (6 mini suffisent : SDA, SCL, GND, TX5V, ALC, PWR

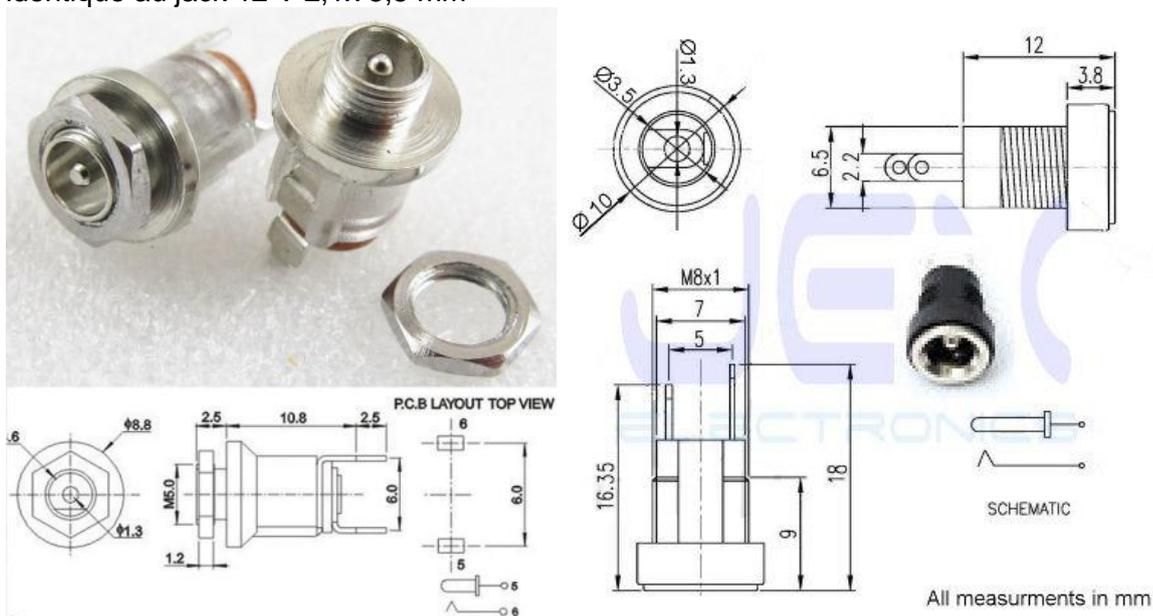
Réf embase : 2-1437719-8 TE-Connectivity ; Radiospares 259-0951

Réf connecteur : 2-1437719-7 TE-Connectivity ; Radiospares 259-1154

Ou moins cher rechercher sur Ebay.com « 6 pin ST12 circular connector » avec le capuchon

<https://www.ebay.com/itm/1Set-ST12-6Pin-Waterproof-IP67-Panel-Mount-Circular-Aviation-Cable-Connector/171983943464?hash=item280b0ab728:g:IAoAAOSwLmlbPM3x>

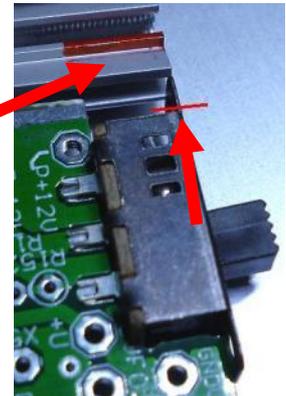
- Jack 1,3 x 3,4 mm 5 V USB : le trou de la version métal est plus petit que la version plastique identique au jack 12 V 2,1x 5,5 mm



Interrupteur à glissière :

Découper avec un disque à tronçonner le coin de la platine au-delà de la ligne blanche, à ras de la pastille -12V (sans l'entamer) pour y insérer l'interrupteur à glissière SW1 (dans l'état actuel du routage version A). Couper les cosses de SW1 à la moitié.

Vérifier que l'interrupteur doit arriver dans le même plan que le bord du circuit imprimé pour que la façade arrière pince l'oreille contre le PCB. Couper la patte de fixation du switch du côté du profilé (à corriger sur une version supérieure). Sur le profilé, couper la zone rouge avec un disque, sinon l'inter ne s'encastre pas).



Commencer par le souder SW1 en un point sur la face soudure en plaquant les cosses contre le circuit imprimé, sinon la face arrière du boîtier butera dessus. Vérifier le passage dans le trou de la face latérale en montant le boîtier avec la carte. Finir par les autres soudures sur les deux faces.

SW1			3 p ON/OFF/ON	SLIDE-SS23D32 dble inverseur glissière 3 pos ON/OFF/ON
-----	--	--	---------------	--

Pour découper la face latérale en aluminium pour l'interrupteur à glissière faire deux perçage de 3,5 mm, puis agrandir avec une fraise *Dremel* en travaillant sur l'envers (au cas où on déraperait !). Finir avec une lime fine et contrôler en montant la carte dans le boîtier.



Point de masse et tenue mécanique :

Le côté latéral des prises ne tient au circuit imprimé que par la BNC. Afin de solidifier l'ensemble, j'ai rajouté une cosse soudée au plan de masse et une vis qui peut être prolongée à l'extérieur pour y connecter un fil de masse ou un contrepoids HF.

Gratter le vernis épargne entre les points GND et GND USB. Assembler le boîtier sans la façade et le fond. Visser une cosse pliée à angle droit. Pousser le circuit imprimé contre le côté des connecteurs pour que SW1 soit bien contre l'alu et souder la cosse.

Monter à blanc les jack 3,5 mm et la prise antenne puis les souder.

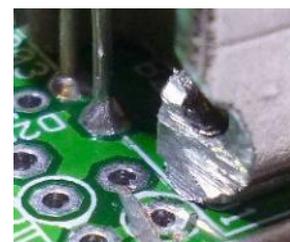
Suivant les modèles il est nécessaire de couper les petits picots en plastique qui sont en dessous !



J1		Socket 3,5	Jack PCB 3,5mm stéréo à coupure bleu ou vert
J2		Socket 3,5	Jack PCB 3,5mm stéréo à coupure rouge, rose ou jaune

Couper le coin de la BNC pour le modèle métallique afin que le passage de L201 soit libre (Version A) !

La prise BNC se soude directement contre le circuit imprimé. Le modèle préconisé permet de faire des mesures sans avoir à tout démonter, **mais rien n'empêche de prendre une embase à visser reliée pas des fils courts mais on perdra la tenue mécanique du côté contre le PCB** (fait par F5JFA).



B201		BNC	PCB Mount Right Angle BNC Female RS 546-5115
------	--	-----	--

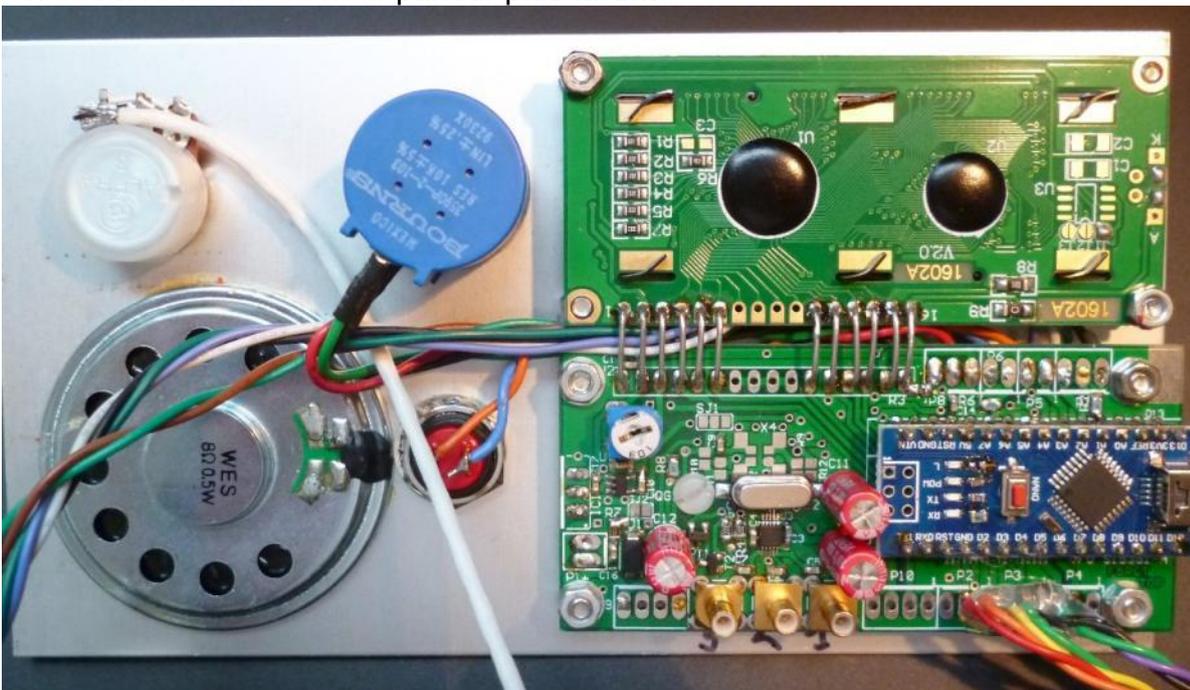
9. Montage du VFOduino :

Monter le VFOduino, le LCD, le potentiomètre du VFO et le bouton poussoir. On se servira de l'espace entre les deux cartes pour y faire passer les fils vers le potentiomètre et le bouton poussoir. Les fils seront regroupés et disposés comme sur la photo pour former un faisceau qui ne passera pas au-dessus des transfos du PA !

On soudera également quelques fils de 25 cm en réserve pour les fonctions suivantes :

- P6 Keyer : 2 fils, un pour la masse (noir) et un de couleur pour l'entrée keyer
- P5 Bouton fonction : Deux fils (masse et B-FCT) vers le bouton. Passer les fils entre les deux cartes comme sur la photo.
- A partir de la carte, on rajoute un fil de 25 cm de couleur en dérivation sur le fil B-FCT : il servira au mode SWRmètre Reverse en émission puisque le bouton n'est pas actif.
- P7 Smeter, PTT input et masse : 3 fils, deux de couleur et un noir pour la masse.
- P8 VFO tune , vers le potentiomètre multi tours de 10k Ω . En tournant à droite on se déplace vers le +5V. Passer les fils entre les deux cartes comme sur la photo.
- Noter les couleurs sur le schéma du VFOduino.
- Câbler le potentiomètre de volume avec du fil blindé à deux conducteurs (récupération carte son de PC). Commencer par la masse, souder la tresse au point où le curseur est au mini (bouton tourné à gauche). Ne pas relier la tresse au capot du potentiomètre. Prévoir assez de longueur 20 cm que l'on reliera tout à la fin à R412.

On soudera les fils du haut-parleur plus tard...



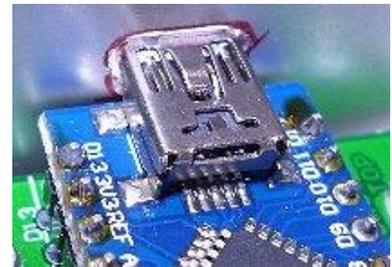


10. Face connecteur USB Arduino :

Le positionnement du VFOduino laisse dépasser le connecteur USB du plan interne de la façade. Pour le pointer, monter le VFOduino et le LCD au plus près de la façade avec des vis M3 et écrous en entretoises. Monter les deux profilés et la façade côté USB, puis glisser la façade de façon à ce que le connecteur soit en contact.

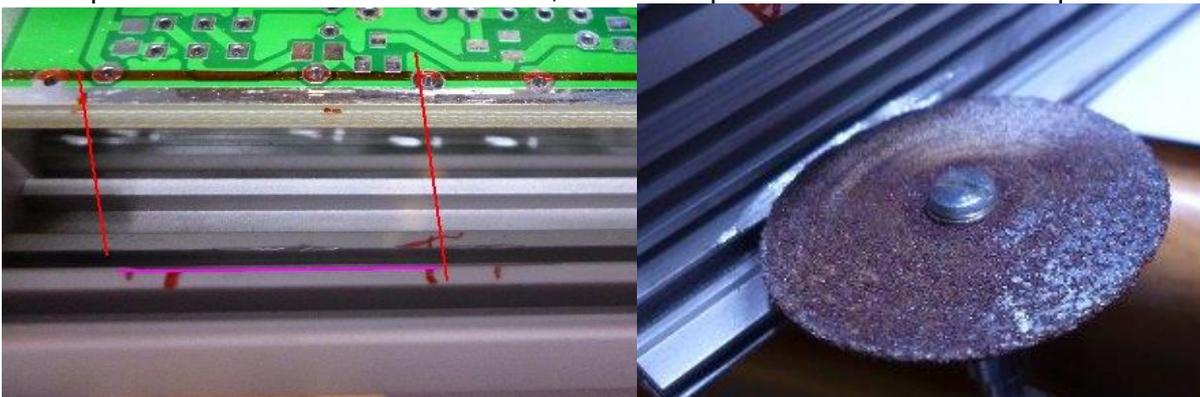
Tracer le contour du connecteur sur la façade, percer et rectifier à la lime en vérifiant successivement les endroits à ajuster.

Arrivé à ce point, toute la mécanique sera prête pour ne plus avoir à y revenir pendant toute la réalisation. On gardera le flanc côté connecteur en place pendant toute les phases de soudure des composants. Ainsi cette zone sera protégée et les liaisons des prises DIN et alimentation pourront rester en place.



Vue du prototype précédant la dernière version du plan de perçage.
Détail de la prise SMB pour la sortie panoramique sur la FI 45 MHz.

Une petite erreur d'intégration reste à corriger avec la version A. En glissant le PCB dans le profilé, il se trouve que la face soudure interfère avec le bord de la rainure du bas qui est plus large ! Pour cela, repérer les zones de chevauchement et rectifier le bas du profilé. Inscire BNC à l'intérieur du profilé près de la BNC pour ne pas l'inverser ! L'alu anodisé est isolant en surface et ne fait pas forcément contact avec le PCB, mais deux précaution en vaut mieux qu'une !



11. Montage de la platine du Rocket

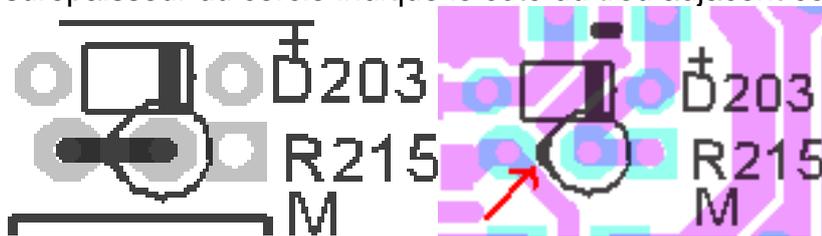
Plus de 500 composants sont à monter, patience et rigueur et le Rocket fonctionnera !

Chaque fois que l'on verra apparaitre des lignes ou un tableau de composants à souder, on cochera la case derrière la référence comme ceci :

D503	<input checked="" type="checkbox"/>	1N4148	traversante
------	-------------------------------------	--------	-------------

Notes importante sur les conventions graphiques du circuit imprimé :

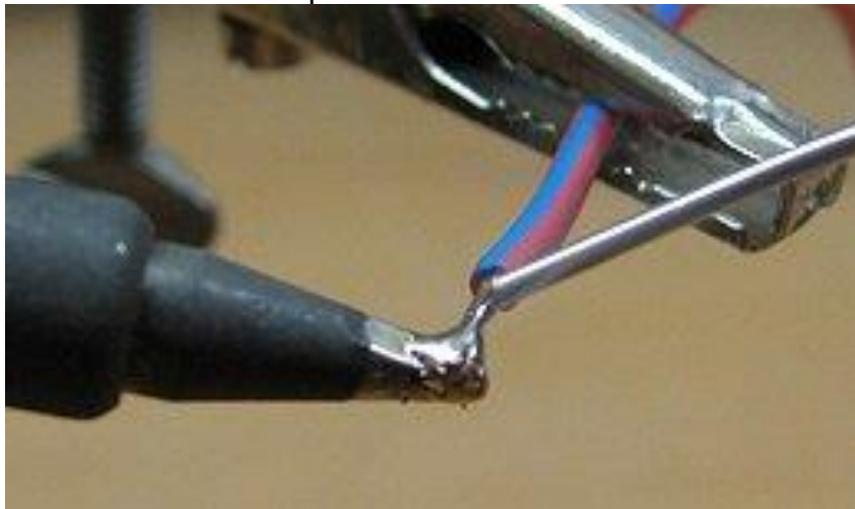
- Les pastilles carrées sont uniquement destinées à recevoir des fils de liaison, pas de composant ! Ces fils sont repérés par des lettres : A vers A, B vers B, ... et + 12V
- Les grandes pastilles octogonales nommées Px Dy sont pour les fils vers le VFOduino.
- Les résistances traversantes sont toujours montées debout sauf exception, une légère surépaisseur du cercle indique le côté du trou adjacent comme sur la figure :



- On peut souder des résistances CMS 0603, 0805 ou 1206 du côté de la face soudeuse entre les pastilles de la résistance. Ne pas les monter du côté composants traversant car il sera très difficile de les dessouder pour une modification ou un dépannage !
- Tous les condensateurs de découplages de 100 nF 0805 sont en CMS X7R 50V.
- L'option interface pour sortie Fi 45 MHz, réception panoramique, est tout en CMS.

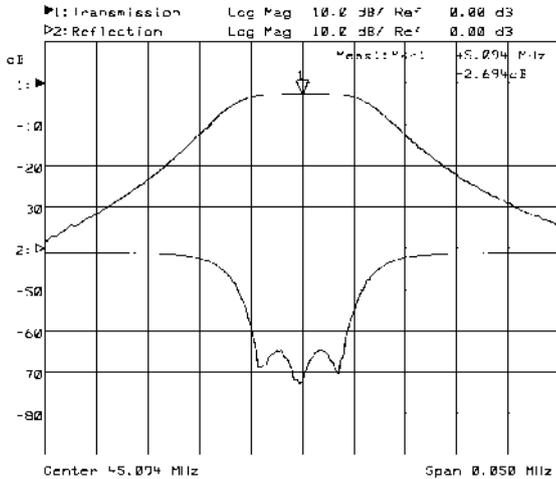
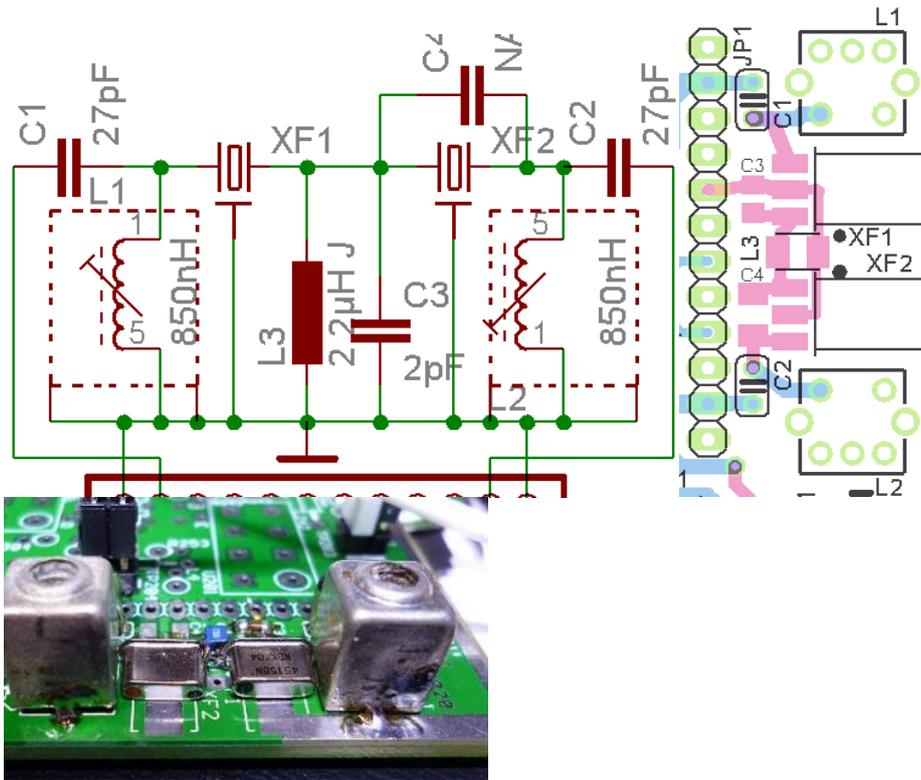
Préparation des fils de câblage :

Afin d'éviter qu'un fil ne casse au niveau de sa soudure il est conseillé de l'étamer. Cela évite aussi que les brins ne partent dans tous les sens quand on passe le fil dans un trou ou une cosse. La bonne façon d'étamer consiste à toujours apporter la soudure près de l'isolant. Chauffer le bout dénudé à 2 mm de la gaine. **Mouiller à l'étain la partie entre le panne du fer et la gaine afin que l'étain entre par capillarité sous la gaine.** Enfin déplacer la panne vers l'extrémité du fil pour lisser et évacuer l'excédent de soudure.

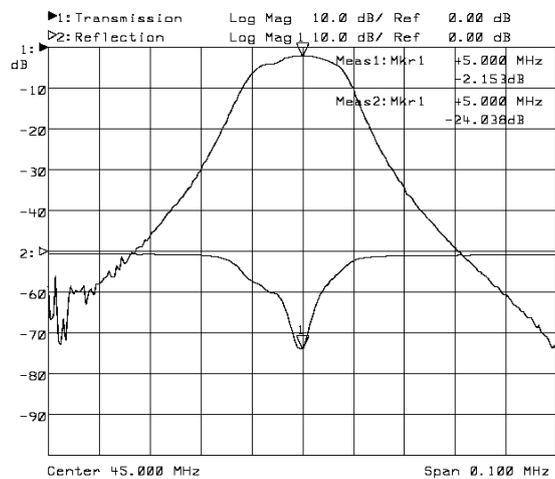


12. Préparation du filtre à quartz 45 MHz.

La qualité de ce filtre jouera considérablement sur sensibilité et la protection du Rocket.



Filtre récup Moxon (13sp, 27pF ; C3 et L3 récup)



Filtre 45S15BN TDK (14sp 22pF, C3=10pF)

On pourra monter un ou deux filtres à quartz selon ce que l'on peut trouver

Une paire de filtre à quartz : Ces filtres sont dits 4 pôles, plus sélectif que les deux pôles.

C4 sera non monté. Les deux filtres sont soudés **avec leurs points noirs face à face** (le contraire ou deux filtres individuels ne marchent pas !).

Le boîtier des quartz est soudé au plan de masse au niveau de la tête.

Il existe aussi deux type de taille pour ces filtres : en fondamental Z_{in} 600 à 700 Ω , ou en harmonique (overtone) mais l'impédance est beaucoup plus élevée ($Z_{in} > 1000 \Omega$) et les pertes doublées (environ 4 à 5 dB). On préférera un modèle fondamental qui normalement doit être précisé par le fournisseur.

On trouve de tel filtres dans les radiotéléphones UHF. Pour ma part j'en ai récupéré dans des talkies Maxon ou Motorola. L3 et C3 dépendent du fabricant, C3 joue sur la forme de la bande passante du filtre. Il vaut mieux récupérer C3 et L3 avec le filtre si cela vient d'un radiotéléphone.

Peu importe la fréquence exacte du filtre du moment qu'elle reste autour de 45 MHz puisque qu'elle est paramétrable dans le VFOduino.

Une source sûre est d'acheter une paire chez Franco Rota, ce sont les meilleurs en termes de pertes < 2,5 dB. Leur basse impédance autour de 650 Ω limite les pertes du circuit d'adaptation (L1, L2 = 680 nH et C1,C2 = 22 pF). La capacité centrale C3 fait 10 pF, en l'augmentant le filtre est plus plat mais les pertes augmentent. Ce qui compte sont les pertes dans une bande passante de 6 kHz.

<https://www.rf-microwave.com/en/ndk/45s15bn/45-mhz-crystal-band-pass-filters-pair-4-poles/f-45m-m4/> Code Commande : F-45M-M4



Un seul filtre à quartz : Ces filtres sont dits 2 pôles.

XF2, C3, L3 non montés C4 est en strap ou une capa de 1 nF

TP203		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP204		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier

Procédure d'adaptation et de réglage du filtre :

Connecter le VNA sur TP203 et TP204 en direction du filtre.

Commencer par mettre à la place de C1 et C2 des ajustables de 40 pF et rien qu'un ajustable de 10 pF pour C3.

Essayer des selfs fixes entre 330nH et 1 μ H, et ajuster C1 et C2 pour que la bande passante du filtre soit plate et régulière tout en ayant le minimum de retour.

Remplacer les self fixes par des pots Néosid de même valeur, en les soudant en surface avec le blindage non soudé par-dessus, ajuster le noyau, voir retoucher le nombre de spires.

On doit arriver à moins de 3 dB de pertes, Idéalement 2,8 dB et le RL meilleur que 20 dB.

Quand la courbe est satisfaisante, mettre en place L1 et L2 sur le PCB sans souder les blindages. Ajuster L1, L2, C1, C2 puis remplacer C1 et C2 par des capas fixes en ayant mesuré les ajustables, voir associer des capas en parallèle, réajuster L1 et L2, parfaire la courbe, souder leur capot de blindage.

Terminer par souder les blindages de L1 et L2 en vérifiant une dernière fois le transfert et le RL.

Bloquer le noyau en faisant fondre une goutte de cire à 200 °C sur le noyau

Composants pour le filtre 4 pôles 45S15BN TDK de www.rf-microwave.com

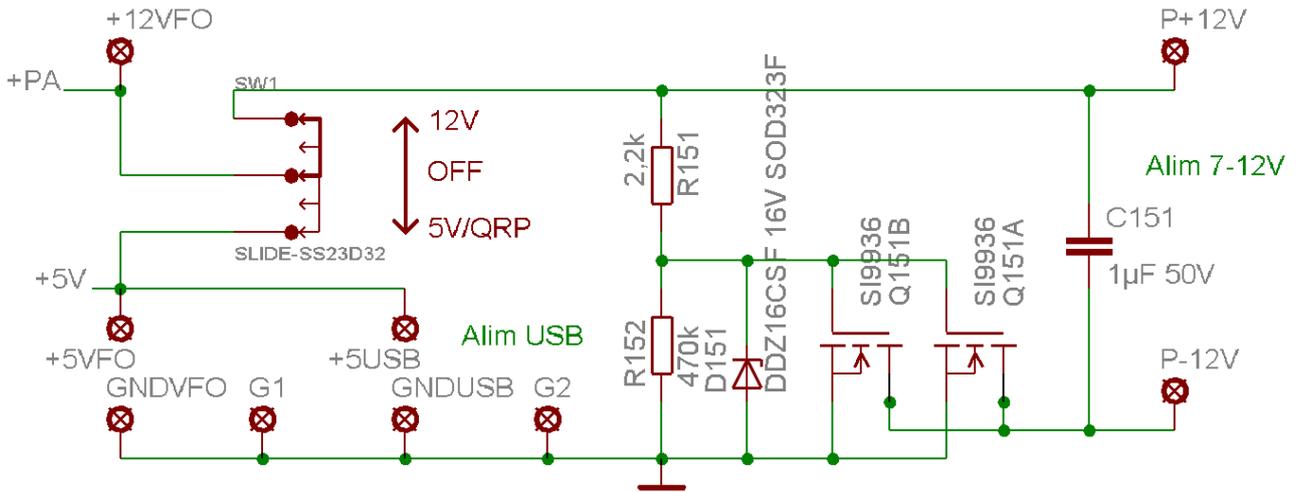
C1,C2		22 pF	valeur dépend du filtre COG 2,54mm ou CMS 0805
C3		10 pF	valeur dépend du filtre 0805
C4		NA	Non Applicable si XF2 monté
L1,L2		680 nH	7x7 Neosid 14sp 2/10e suivant le filtre
L3		NA	Non Applicable CMS 2325 (3,2x2,5mm) dépend du filtre
XF1,XF2		45S15BN TDK	Filtre à quartz 45MHz simple ou double

Noter la fréquence centrale pour la paramétrer dans le VFOduino :

kHz

Et l'inscrire dans l'angle du circuit imprimé près du filtre.

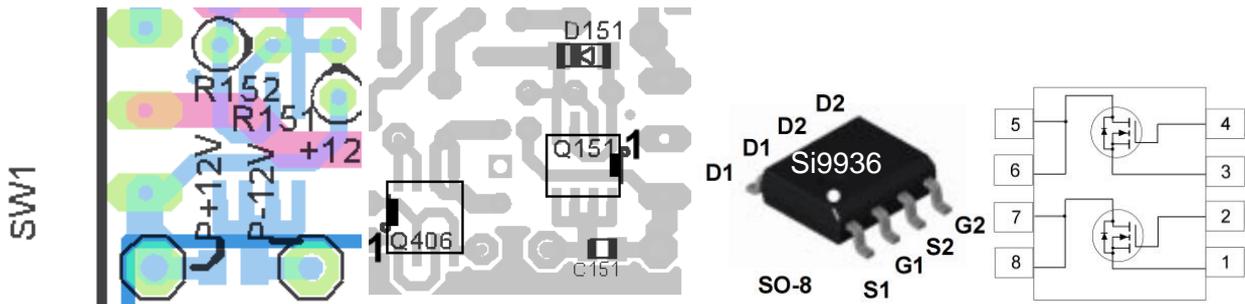
13. Protection anti-inversion du +12 V :



Le commutateur à glissière à deux fonctions selon le mode d'alimentation :

Alimenté sous 5 V par un cordon USB 5V sur la prise 3.4/1.3 mm : le commutateur est inactif. L'afficheur indique « PAoff » quand le PA est coupé et le Rocket fonctionne seulement en réception. Dans l'autre cas, l'afficheur indique la tension 5 V mesurée quand le PA est activé (1W pour CW QRP, en SSB le PA n'est plus linéaire pour faire de la phonie mais on peut passer du mode FT8/JT65 ou WSPR). L'ensemble du Rocket ne tolérera pas d'alimentation supérieure à 5 V sur cette prise : c'est pour cela qu'elle est plus petite que la prise 12V.

Alimenté sous 12 V par la grande prise 5.5/2.1 mm : ON/OFF/OFF. L'afficheur indique la tension 12 V mesurée. Dans ce cas une tension de 5 V est présente sur l'autre prise 5 V (3.4/1.3 mm), mais en pratique on ne raccordera pas les deux en même temps. D'autant plus que cela ne forcera pas de courant de retour dans le powerpack car il possède un convertisseur élévateur avec une diode d'anti retour. Ce 5V est généré par le régulateur 7805 de la carte VFOduino, il est protégé contre le court-circuit. Il peut servir à alimenter une interface digimode.



Souder les composants de la protection du 12 V. Le point de Q151 vers l'inter correspond au début du sens de lecture de la référence sur le boîtier.

R151		2,2k	
R152		100k	
D151		16 V	DDZ16CSF 16V zener SOD323F ou traversante à plat
Q151		SI9936	Si4214DDY/Si4202/AO4202Si4228DY double N-MOS SO-8
C151		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement

En profiter pour souder Q406 juste à côté, le point est à l'opposé de Q151 !

Q406		SI9936	Si4214DDY/Si4202/AO4202Si4228DY double N-MOS SO-8
------	--	--------	---

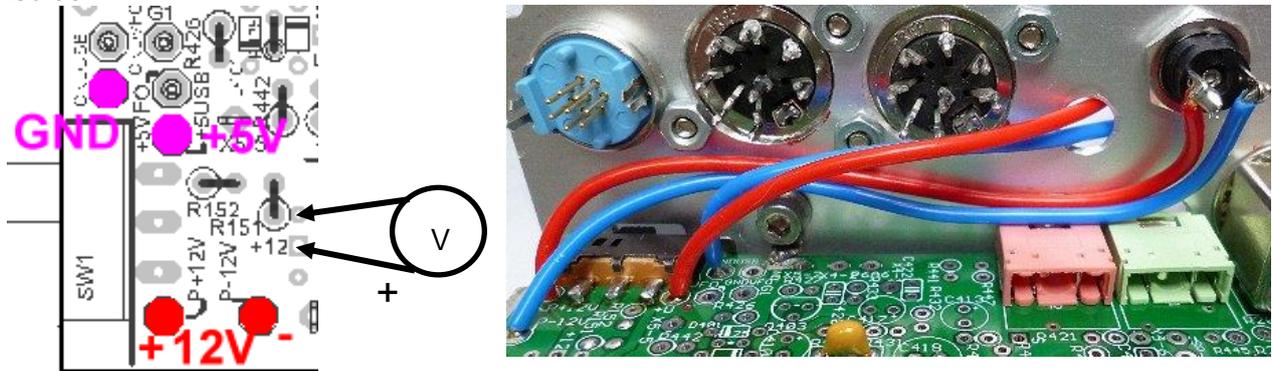
14. Raccordement des connecteurs d'alimentation :

Power jack 12 V :

La prise 12V devra être isolée du boîtier métallique afin que le pôle négatif soit en liaison avec le détrompeur de polarités. Repérer les polarités de la prise : **le + au centre !**
La fiche et la prise sont prévus avec un diamètre interne 2,1 et un diamètre externe 5,5 mm.
Relier la prise au circuit imprimé avec du fil de 1 mm².

Power jack 5 V :

La prise 5 V est plus petite de taille de fiche 1,3 x 3,4 mm, il n'est pas nécessaire qu'elle soit isolée.



Tester la protection avec 12 V sur P+12V et P-12V, le voltmètre comme sur la figure ; le curseur de l'inter positionné vers le coin de la platine.
Inverser les polarités du 12 V et vérifier que l'on ait bien 0 V sur le voltmètre.

2. Découplages 100 nF CMS :

Sur la face soudure souder 70 capacités de découplages **100 nF X7R 50V !**

Il y a quelques exceptions avec des résistances et condensateurs CMS qui n'ont pas pu être mis en traversant ou des valeurs comme 10 nF.

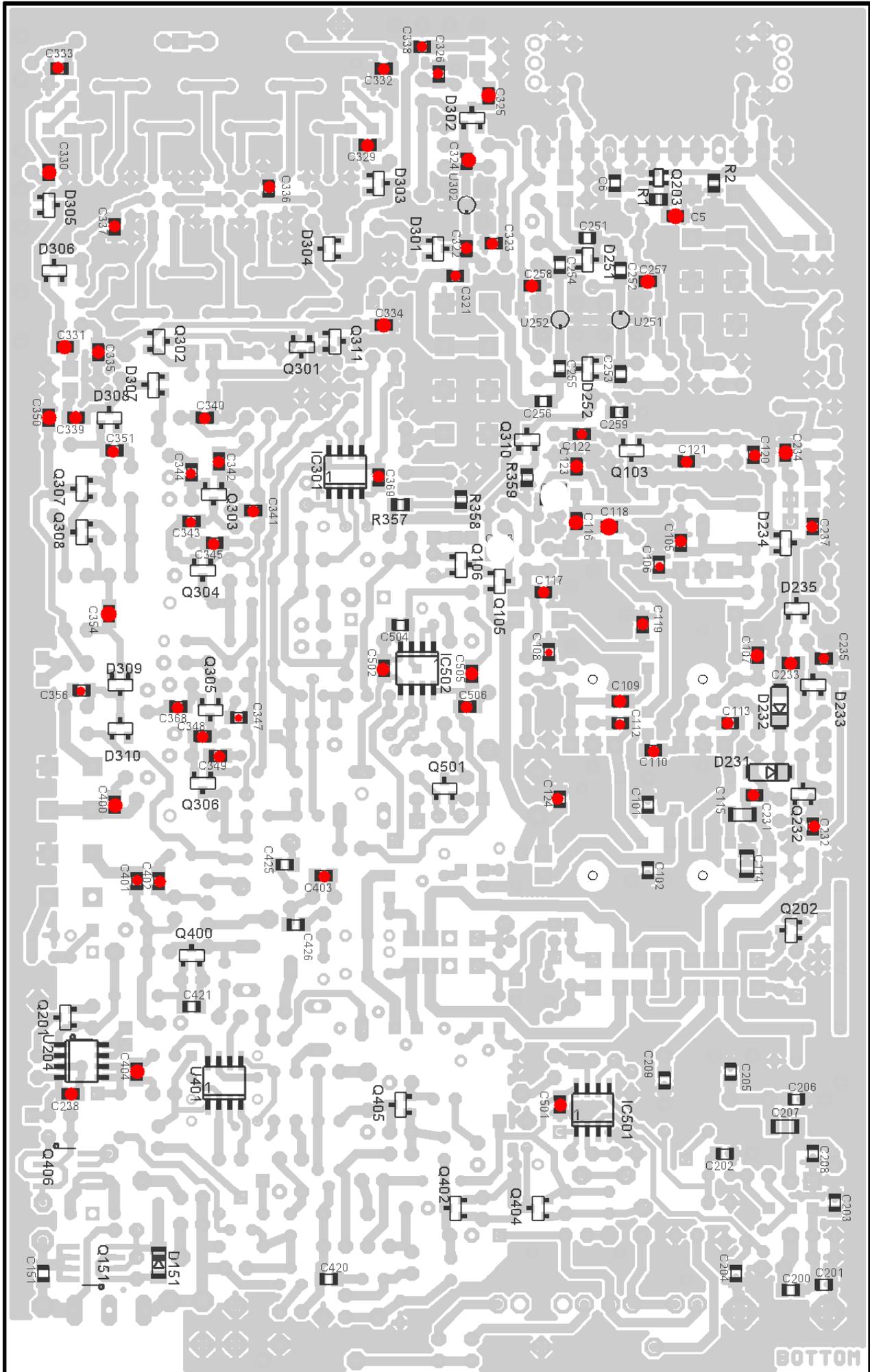
Souder les 100 nF repérés par des points rouges sur le plan d'implantation.

Pour bien souder les CMS voici une astuce :

- Quand un composant se retrouve avec un côté soudé à la masse, la chaleur du fer se transfère plus difficilement. **On commencera par étamer le côté masse.**
- Chauffer la plage étamée côté masse et poser le composant.
- Souder l'autre plage.

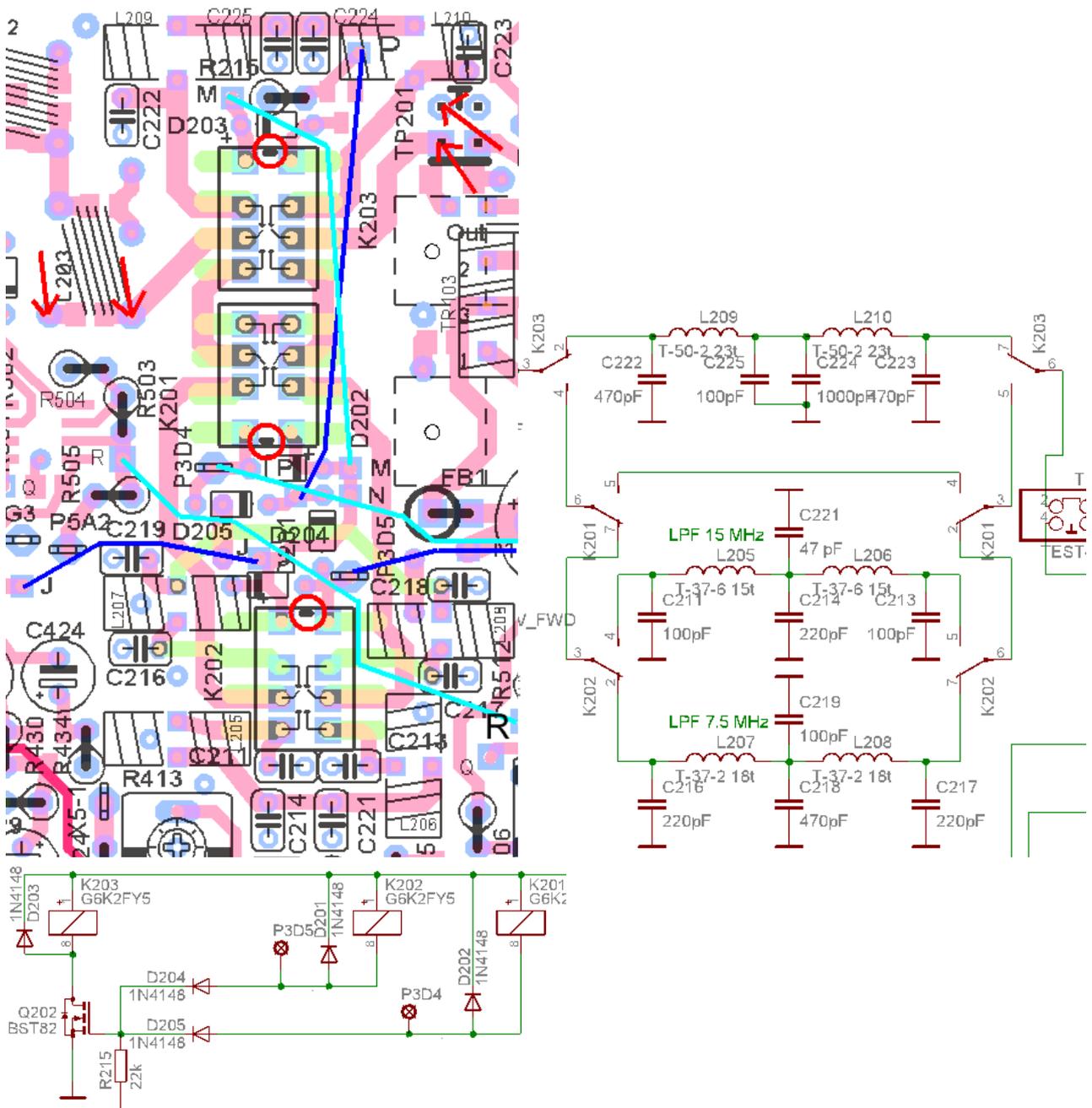
C5		0,1 µF	50V X7R 0805 (option sortie panoramique) (haut gauche)
C105		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C106		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C107		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C108		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C109		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C110		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C112		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C113		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C116		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C117		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C118		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C119		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C120		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C121		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C122		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C123		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique

C124		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C231		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C232		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 (contre Q232 ne pas confondre son emplacement avec la piste large qui va au relais)
C233		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C234		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C235		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C237		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C238		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (En bas à droite, switch)
C257		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (à gauche)
C258		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C321		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C322		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C323		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C324		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C325		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C326		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C329		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C330		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (ne bas à gauche)
C331		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C332		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C333		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C334		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C335		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C336		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C337		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C338		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C339		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C340		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C341		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C342		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C343		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C344		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C345		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C347		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C348		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C349		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C350		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C351		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C354		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C356		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C368		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C369		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (centre IC301)
C400		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (en bas à droite)
C401		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C402		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C403		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C404		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C501		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique (à droite IC501)
C502		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C505		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C506		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique



BOTTOM

15. Filtrés en Pi sur tores à bobiner :



Souder dans l'ordre ci-dessous :

R215		22k	
D201		1N4148	traversante
D202		1N4148	traversante
D203		1N4148	traversante
D204		1N4148	traversante
D205		1N4148	traversante
K201		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V ou équ.
K202		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V ou équ.
K203		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V ou équ.
Q202		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002

Q202 se trouve sous le côté anode de D203.

Si on y soude des relais CMS, on ne pourra plus y revenir dessus après avoir soudé les selfs. Les relais ont un sens repéré par un trait noir sur le dessus, sur le plan d'implantation il est repéré par un trait cercle rouge !

S'assurer de la bonne qualité des soudures et des risques de court-circuit entre broches. Les tester au bip après soudure !

Les condensateurs HF sont de type COG exclusivement afin de supporter la puissance !

C211		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C213		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C214		220 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C216		220 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C217		220 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C218		470 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C219		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C221		47pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C222		470 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C223		470 pF HF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C224		1000 pF HF	COG 100V 2,54 0805 /\ HF 10 W RS 698-3355 136-4308
C225		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF

Mettre en place les straps avant de souder les tores

P/P		Strap	Fil isolé fin
M/M		Strap	Fil isolé fin
J/J		Strap	Fil isolé fin
R/R		Strap	Fil isolé fin

Avec du fil de 0,5 mm vernis auto-soudable bobiner les tores à **spires serrées** et réparties sur tout le périmètre. La longueur du fil est indiquée dans le tableau, laisser 2 cm au départ. Souder les bobines au plus bas !

L205		T-37-6 jaune	650 nH T-37-6 14sp 5/10e réparties 360° longueur 21 cm
L206		T-37-6 jaune	650 nH T-37-6 14sp 5/10e réparties 360° longueur 21 cm
L207		T-37-2 rouge	1250 nH T-37-2 18sp 5/10e réparties 360° longueur 24 cm
L208		T-37-2 rouge	1250 nH T-37-2 18sp 5/10e réparties 360° longueur 24 cm
L209		T-50-2 rouge	2,6 µH T-50-2 23sp 5/10e réparties 360° longueur 38 cm
L210		T-50-2 rouge	2,6 µH T-50-2 23sp 5/10e réparties 360° longueur 38 cm

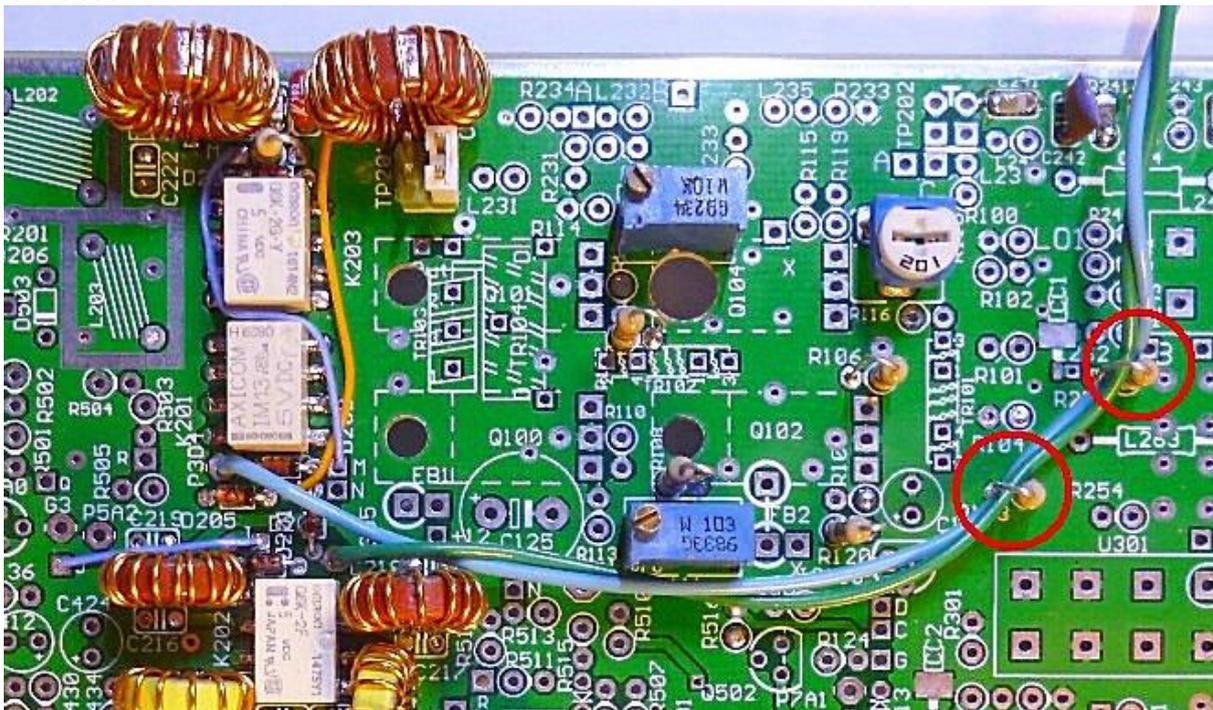
Version A : couper les fils de L209 et L210 à ras des pastilles du bord avant de souder.

TP201		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64² avec cavalier
-------	--	--------------	----------------------------------

Souder **des fils fins** sur P3D4 (jaune) et P3D5 (vert), prévoir 30 cm pour les souder plus tard au VFOduino. Souder R103 et R252 pour faire passer les fils dedans !

R103		8,2R	Traversante
R252		75R	Traversante

Disposer ces fils comme sur la photo d'implantation et les dénuder pour pouvoir faire contact à la masse.



Tester la réponse des filtres et des relais au VNA :

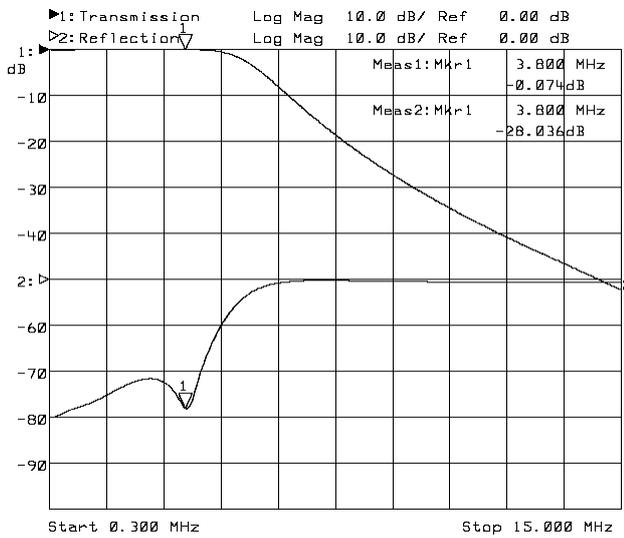
- Souder provisoirement un coax entre la masse et l'entrée du filtre au niveau de L203 (flèches rouges).
- Relier un coax sur TP201 (flèches rouges sur le plan d'implantation précédent).
- Relier une alimentation 5 V au power jack 5 V par un câble USB ou une alimentation.

Le RL (return loss) est à vérifier en rapport avec les bandes amateurs

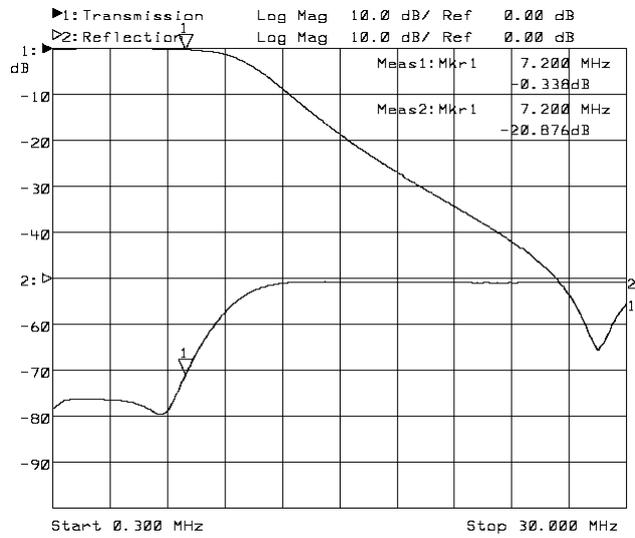
P3D4	P3D5	Relais activé	Q202	filtre	F test	Mesure RL dB	Limites RL
0	0	K201, K202	OFF	4 MHz	3,8 MHz		< -20
0	1	K203, K201	ON	Direct	30 MHz		< -20
1	0	K203, K202	ON	15 MHz	14,35		< -20
1	1	K203	ON	7,5 MHz	7,2 MHz		< -20

Etat « 0 » à la masse, Etat « 1 » en l'air.

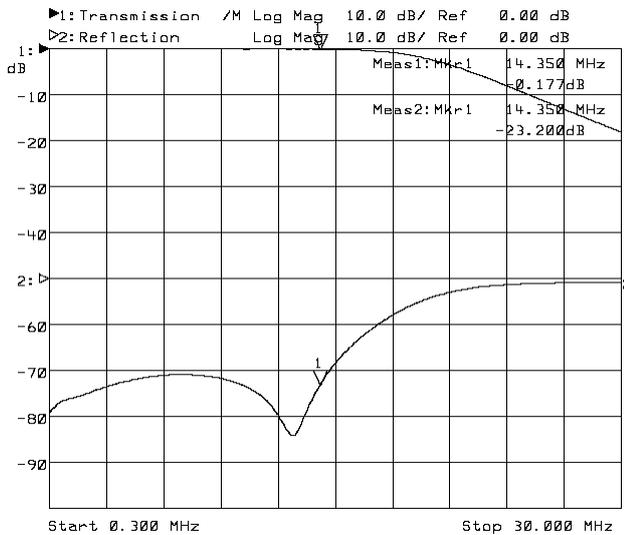
Filtre 4 MHz



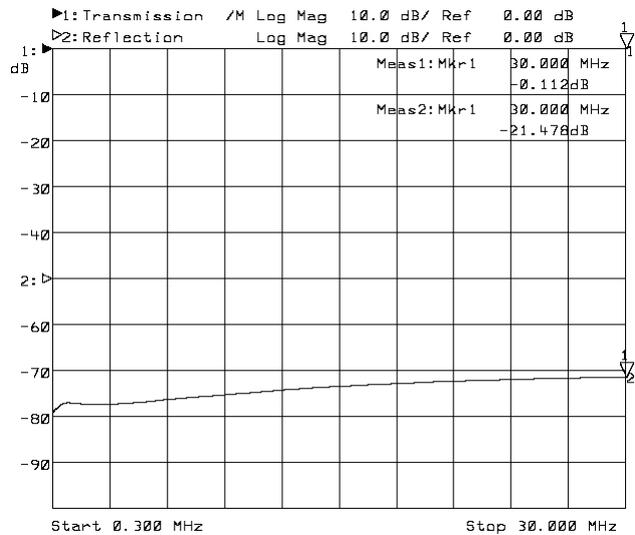
Filtre 7,5 MHz



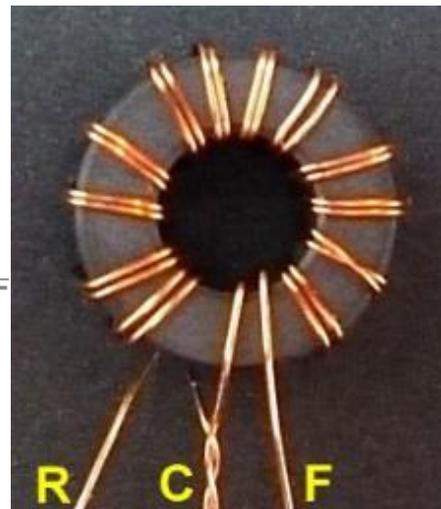
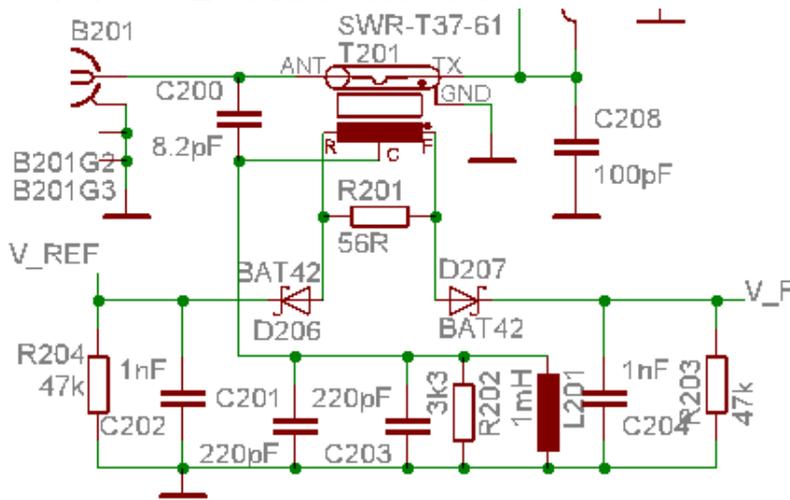
Filtre 15 MHz



Mode direct



16. Le ROS-mètre :



R201		56R	
R202		3k3	
R203		47k	
R204		47k	
L201		1 mH	axiale traversante type 1/4W
D206		BAT42	Traversante debout ou CMS MELF
D207		BAT42	traversante debout ou CMS MELF

Pour la réalisation pratique de ce coupleur quelques détails ont leur importance.

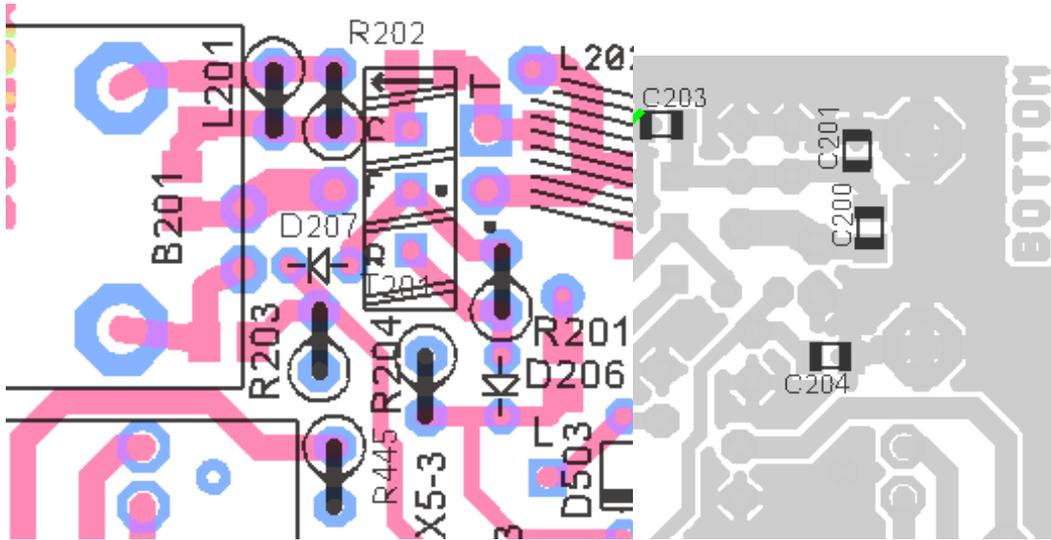
- Un brin de 45 cm de fil vernis de 0,25 mm est plié en deux pour former une paire. Sur le tore comptez 13 passages au centre avec les deux fils en main sans les torsader. **Laisser 3 cm au début.** On prendra soin de bien tendre le fil à chaque passage.
- Les deux enroulements sont mis en série pour former le point milieu nommé C. L'extrémité du fil entrant au centre (à droite de la figure) sera orienté vers l'émetteur (trou F (forward) sur la platine). L'autre extrémité se retrouvera ainsi vers l'antenne (trou R (reverse) sur la platine).
- Le couplage capacitif parasite entre la ligne passant au centre du tore et le bobinage du tore faussent la directivité à 30 MHz. Pour éviter cela on se sert de l'écran de blindage d'un câble coaxial que l'on ne relie que d'un côté. Celui-ci s'interpose et annule la capacité parasite. La tresse est reliée au point T, l'âme à côté en face du centre, puis l'autre bout de l'âme de l'autre côté du tore en passant par son centre.

T201		T37-61	Fair-rite 5961000201, RS:467-4239 (40 cm de fil 0,2 mm)
------	--	--------	---

Souder les capacités CMS du ROSmètre pour en terminer avec ce quartier :

Pour la version A souder C203 hors de ses plages à 3 mm vers l'intérieur de la carte sur les plages C et T du tore, cela pour éviter qu'elle ne touche le rail du profilé du boîtier.

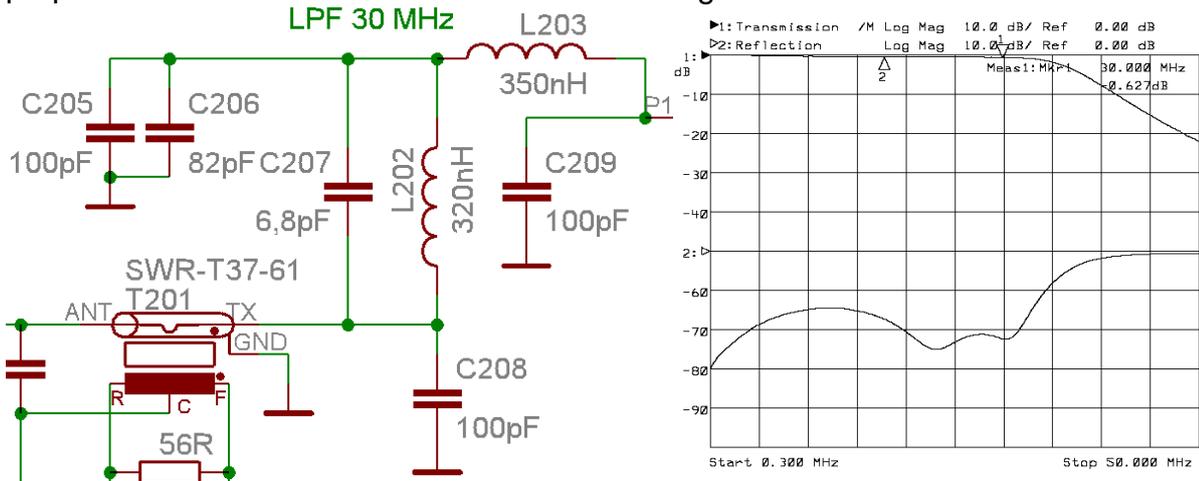
C200		8,2 pF	C0G 100V 0805 ou 2,54 mm
C201		220 pF	C0G 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C202		1 nF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C203		220 pF	C0G 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C204		1 nF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
			Attention : la souder directement sous R203



Le montage du tore de couplage est facilité si les fils du bobinage sont plus longs, préformer le coax avec des pinces à becs fins. Le fil F qui va dans le trou central doit sortir du centre du tore côté L202.

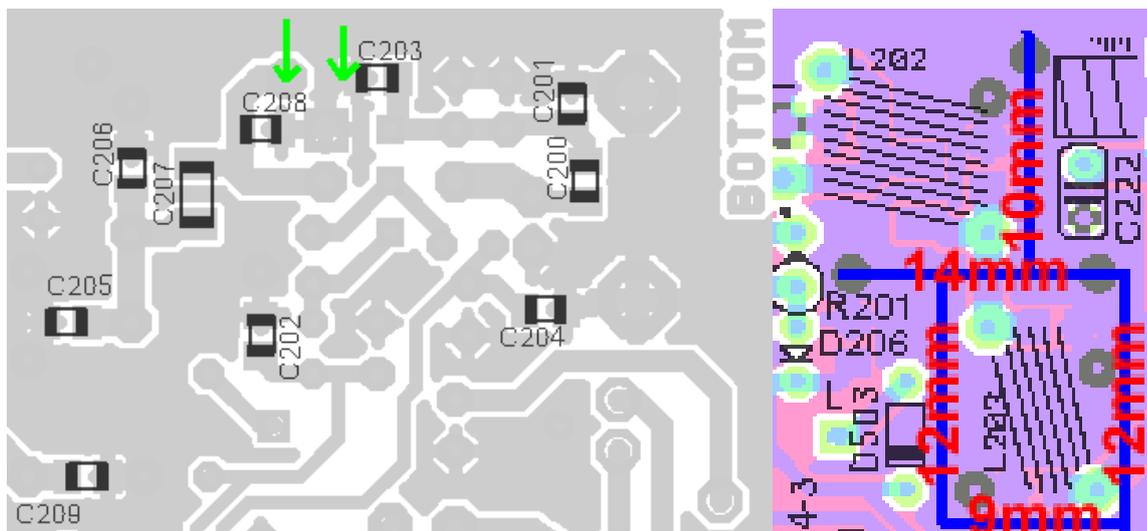
17. Filtre passe bas 30 MHz :

Ses pertes sont inférieures à 0,6 dB (y compris les relais) dans toute la bande HF. Un zéro de transmission a été placé autour de 98 MHz pour renforcer la protection de la fréquence image. Pour atteindre une telle rejection, les deux inductances sont implantées perpendiculairement et confinées dans un blindage.



Les capacités de ce filtre sont en céramique de type C0G (ou NP0) supportant une tension d'au moins 100 V.

C205	100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm !\ 10 W HF
C206	68 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm !\ 10 W HF 82pF→68pF
C207	6,8 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm !\ 10 W HF
C208	100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm !\ 10 W HF
C209	100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm !\ 10 W HF



On commencera par souder les parois de blindage faites de tôle étamées de 12 mm de hauteur.

Découper une bande tôle étamée (boite à biscuits) ou de laiton. Il sera préférable de découper des morceaux que de faire du pliage. Les longueurs sont indiquées en rouge sur la figure précédente. Souder au moins 3 points par morceau. Commencer par la cloison de 14 mm puis celle de 10 mm. Prendre garde de ne pas dépasser le via vers le bord pour laisser de la place au profilé du boîtier.

En profiter pour souder D503 contre la cloison de L203

D503		1N4148	traversante
------	--	--------	-------------

Pour économiser des tores et obtenir un meilleur facteur de qualité, les inductances sont bobinées sans support sur un diamètre de 7,5 mm avec 7,5 spires jointives en fil de 0,5 mm pour L202 et L203. Le sens du bobinage est en fonction de l'implantation sur le circuit imprimé.

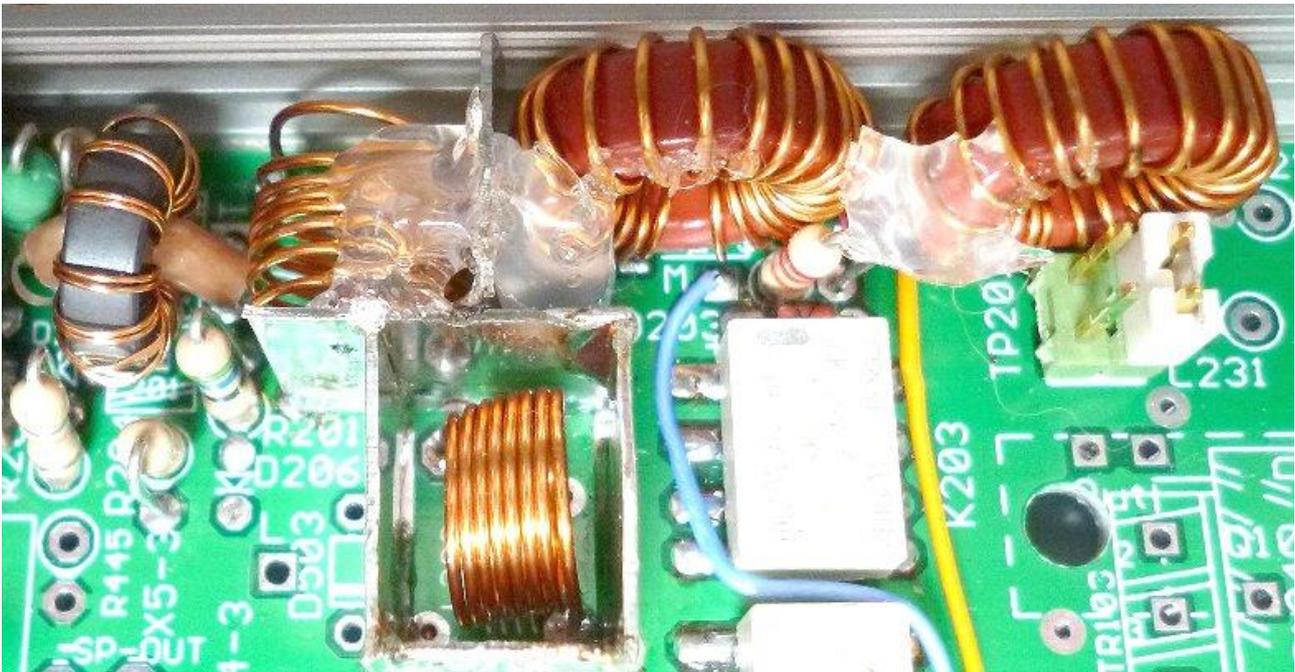
Les souder chaque inductance à 2 mm du plan de masse, en particulier pour L203. L203 conservera ses spires jointives tandis que L202 se verra légèrement écartée par son implantation.

L202		320 nH	7,5sp jointives sur diamètre 7,5 mm 5/10e puis écartées
L203		350 nH	7,5sp jointives sur diamètre 7,5 mm 5/10e

- Mettre le 5V et la masse, P3D4 à la masse comme l'essai précédent.
- Relier un coax sur TP201 et l'autre sur la prise BNC.

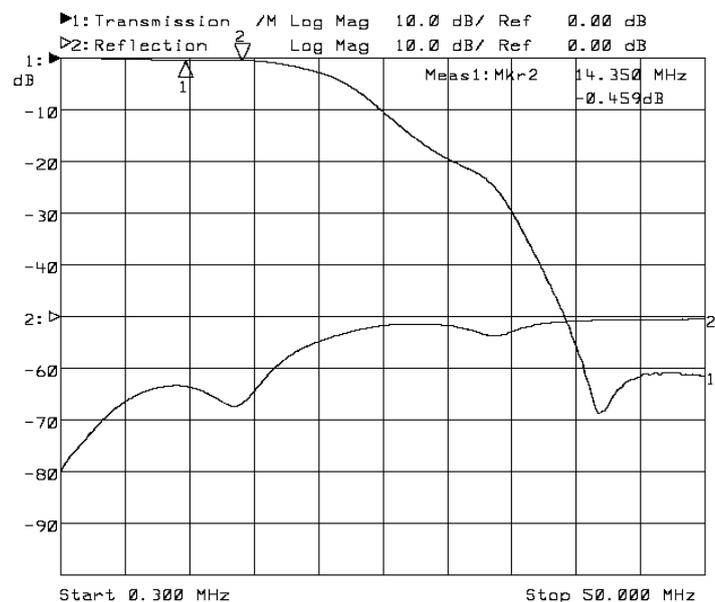
L'ajustement de ce filtre se fait en écartant les spires avec un cure-dent (ou un outil non métallique) tout en surveillant à l'analyseur de réseau la courbe de réflexion entre 1 et 30 MHz. Mettre le profilé en place pour les réglages.

Le RL (return loss) est à vérifier entre 18 et 30 MHz en rapport avec les bandes amateurs. Bloquer les spires avec un trait de colle chaude sur le dessus d'un bout à l'autre de la self. Vérifier une dernière fois le RL avant que la colle ne refroidisse.



On peut vérifier les autres filtres en commutant les relais.

Ne pas s'inquiéter de la forme de la pente en mode 15 MHz car les deux filtres sont en cascade, vérifier le RL entre 10 et 14,350 MHz. Voir diagramme ci-contre entre les markers 1 et 2.



Essais du ROS-mètre :

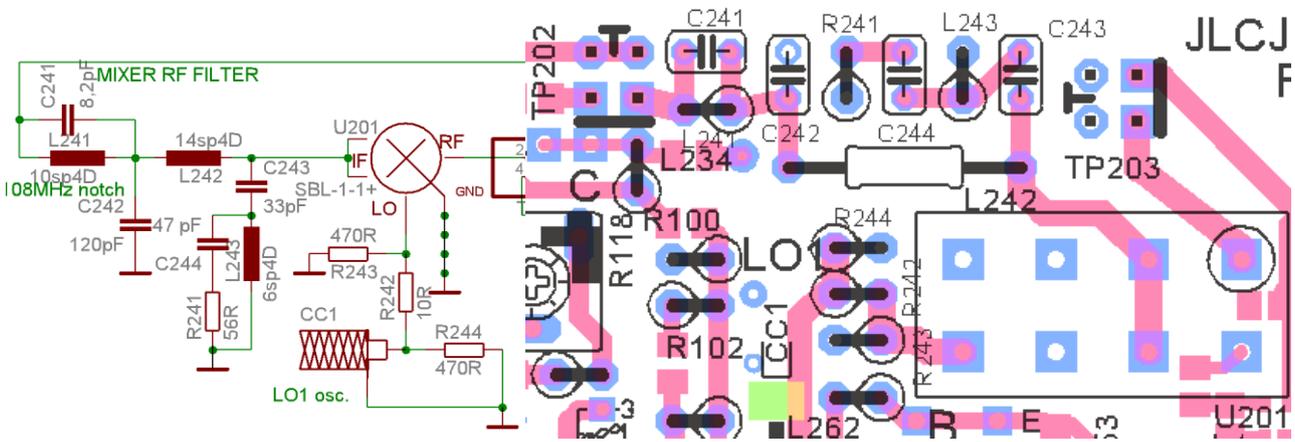
Si le transfo a été réalisé correctement, il n'y a pas lieu de faire cet essai.

- Mettre le 5V et la masse, P3D5 à la masse (direct 30 MHz) comme l'essai précédent. Relier un coax sur TP201 à un émetteur de 10 W sur 14 MHz et une charge sur la BNC.
- Mesurer la tension sur R203 (partie haute repliée) qui doit être d'environ 1 V pour 10 W.
- Inverser TP201 et la sortie pour injecter dans l'autre sens... on doit relever la même tension sur R204.

18. Filtre et premier mélangeur :

Le premier prototype avait été réalisé à base d'inductances fixes. Lors la réalisation définitive il s'est trouvé que les pertes étaient désastreuses avec des inductances d'importation : les tolérances et le facteur de qualité étaient plus que médiocres !

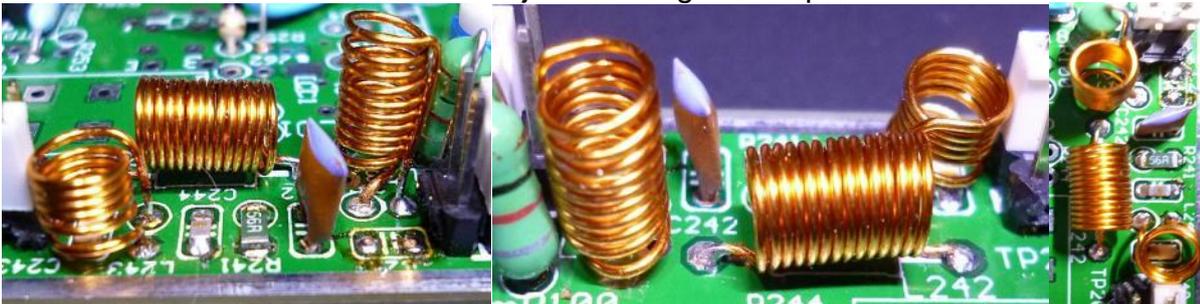
La solution a été de réaliser ce filtre avec des inductances bobinées pour un meilleur facteur de qualité. De plus, en jouant sur l'écartement des spires on peut compenser les tolérances !



Souder les composants suivants :

TP202		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
R241	56R		CMS de préférence soudée côté composants version A
R242	10R		
R243	470R		
R244	470R		
C242	120 pF		50 V COG 0805 ou 2,54mm
C243	22 pF		50 V COG 0805 ou 2,54mm
C244	10 pF		face composants version A 50 V COG 0805
L234	680 R		R235 Self remplacée par une résistance de 680R sur version A

Nouveau filtre : Amélioration de la réjection image et fréquence intermédiaire 45 MHz.



Les photos ne sont pas représentatives du nombre de spires !

Les selfs L241, L242 et L243 sont faites de fil de 0,5 mm bobinées à spires jointives et serrés sur un foret de 4 mm. Le nombre de spires se compte au même angle de rotation qu'au début de l'enroulement. Pour L243 ce sont la première et la dernière qui seront écartées. L242 est montée à 1 mm du plan de masse.

L241		210nH	9,5 spires jointives, Dia 4 , fil 0,5 mm horizontale
L242		180nH	9 spires jointives, Dia 4 , fil 0,5 mm horizontale
L243		100nH	5,3 spires jointives, Dia 4 , fil 0,5 mm horizontale
C241		12 pF	CMS 50 V COG 0805 face soudures version A sous L241
C262		68 pF	Traversant soudé face soudures sous L242

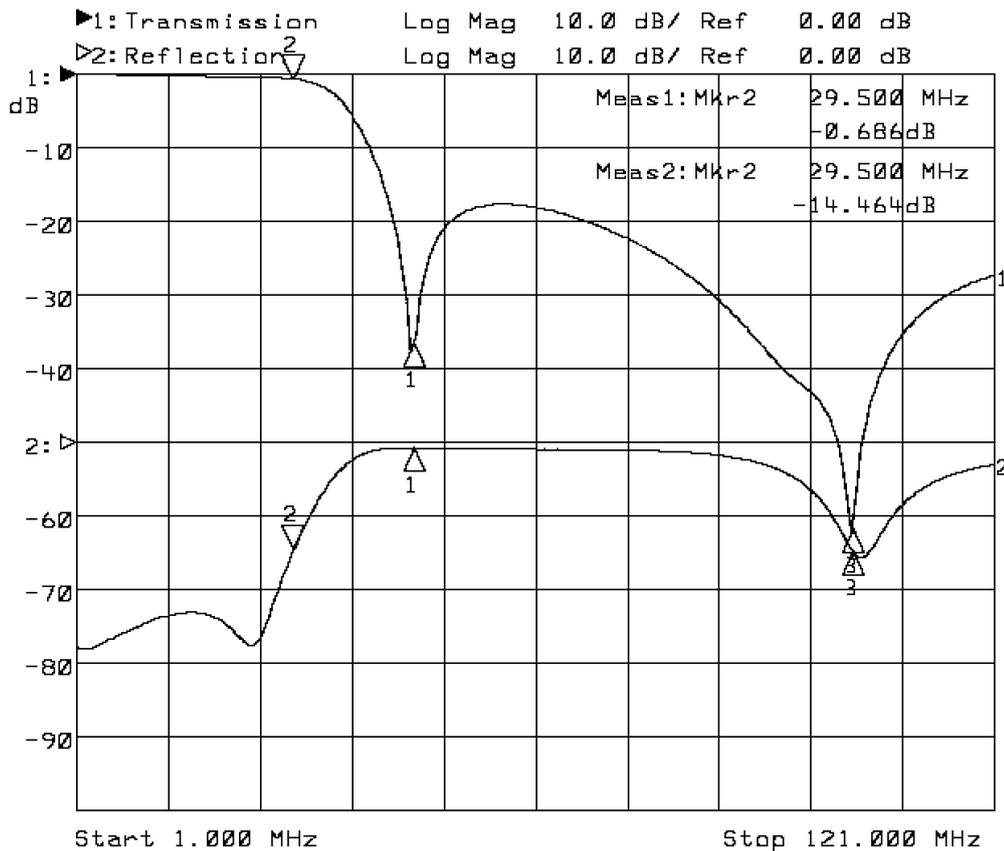
On peut contrôler ce filtre en se piquant avant le mélangeur avant qu'il soit soudé. Pour cela mettre un petit strap face soudures entre sur L242 et TP203 avant que le mélangeur soit soudé. Les pertes ne doivent pas dépasser 0,6 dB à 30 MHz et le RL < -15 dB.

Mettre en place les profilés et le flanc côté prise USB car la paroi influe sur l'accord du filtre.

Ecarter les spires de L241 pour accorder la réjection sur 100 MHz.

Ecarter les spires de L243 pour la réjection à 45 MHz.

Enlever le strap une fois la mesure terminée pour y souder le mélangeur.



Souder le mélangeur en veillant à son orientation : point bleu dessous en face du trou encadré ! Le SBL-1-1 est un peu meilleur en pertes que le SBL-1. **Souder son boîtier à la masse en grattant le vernis épargne à côté de TP203.**

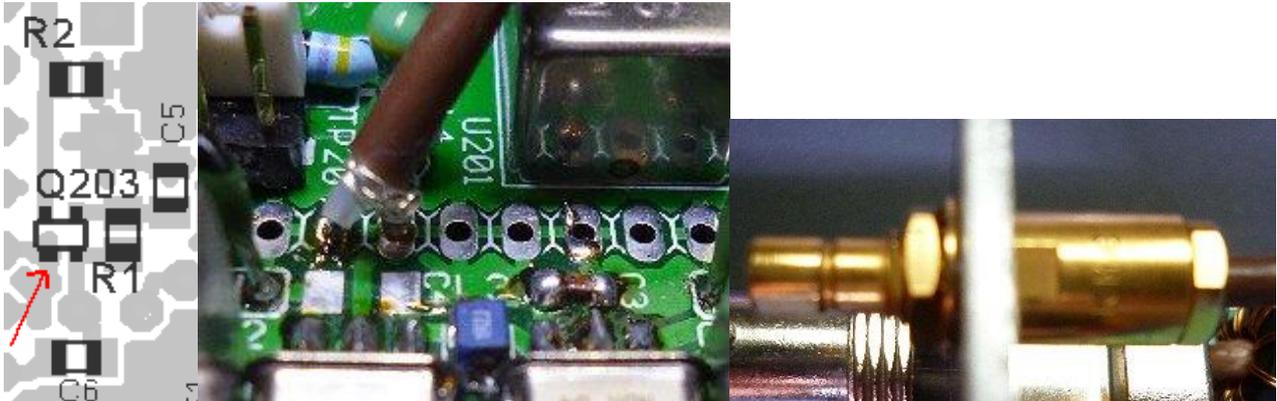
U201	SBL-1-1	Impérativement pour le minimum de pertes à 1 MHz
------	---------	--

En profiter pour souder les composants suivants dans la zone de TP202.

R100	2,2k	
R101	2,2k	
R102	470R	Vérifier son emplacement, à ne pas confondre avec R100, R103
R118	1 k aj	ajustable monotour RM-065 horizontal

19. Option sortie panoramique

Afin de terminer cette zone de travail, on peut mettre en place la sortie panoramique. Une modification a été faite pour donner 10dB de gain et obtenir une réponse en passe bande autour de 45 MHz pour réduire l'intermodulation des récepteurs SDR RTL. Se référer au schéma.



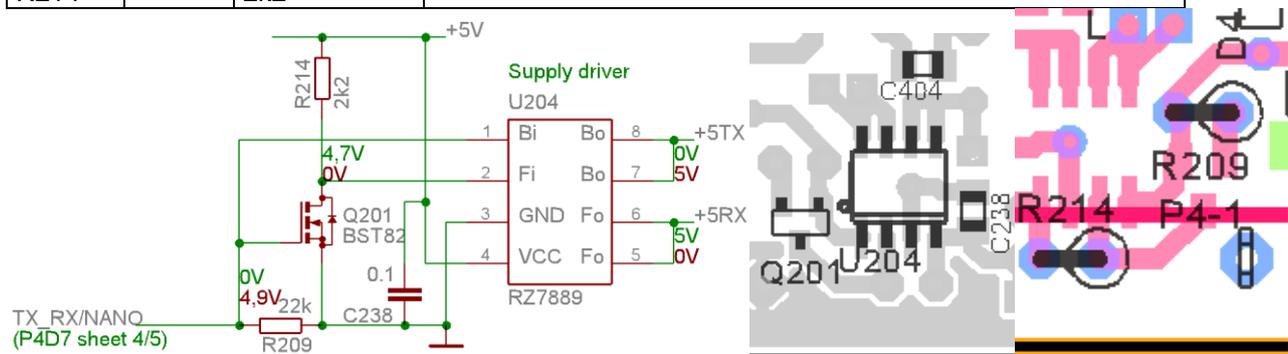
L4		330 nH	axiale (option sortie panoramique)
Souder les composants CMS suivants, Q203 patte plus large au niveau de la flèche rouge.			
L5		560nH	Self CMS 0805 (option sortie panoramique)
C6		470pF	CMS 0805 couper piste qui va au trou du connecteur (option sortie panoramique)
C8		56pF	CMS 1206 entre point de L4 et masse sur le connecteur
Q203		BF998	CMS (option sortie panoramique)
R1		22k	
R2		22k	

Préparer un câble RG316 de 16 cm muni d'une traversée SMB (subclick) ou SMA.
 Souder ce câble entre les broches 8 et 9 de JP1, orienter le coax sur l'angle du mélangeur U201 pour qu'il suive le profilé du boîtier.

20. Commutation Tx/Tx du 5V : Schéma 2/5

Près du bord en bas à gauche proche de l'interrupteur souder les deux résistances :

R209		22k	
R214		2k2	



A gauche de cette zone hors figure :

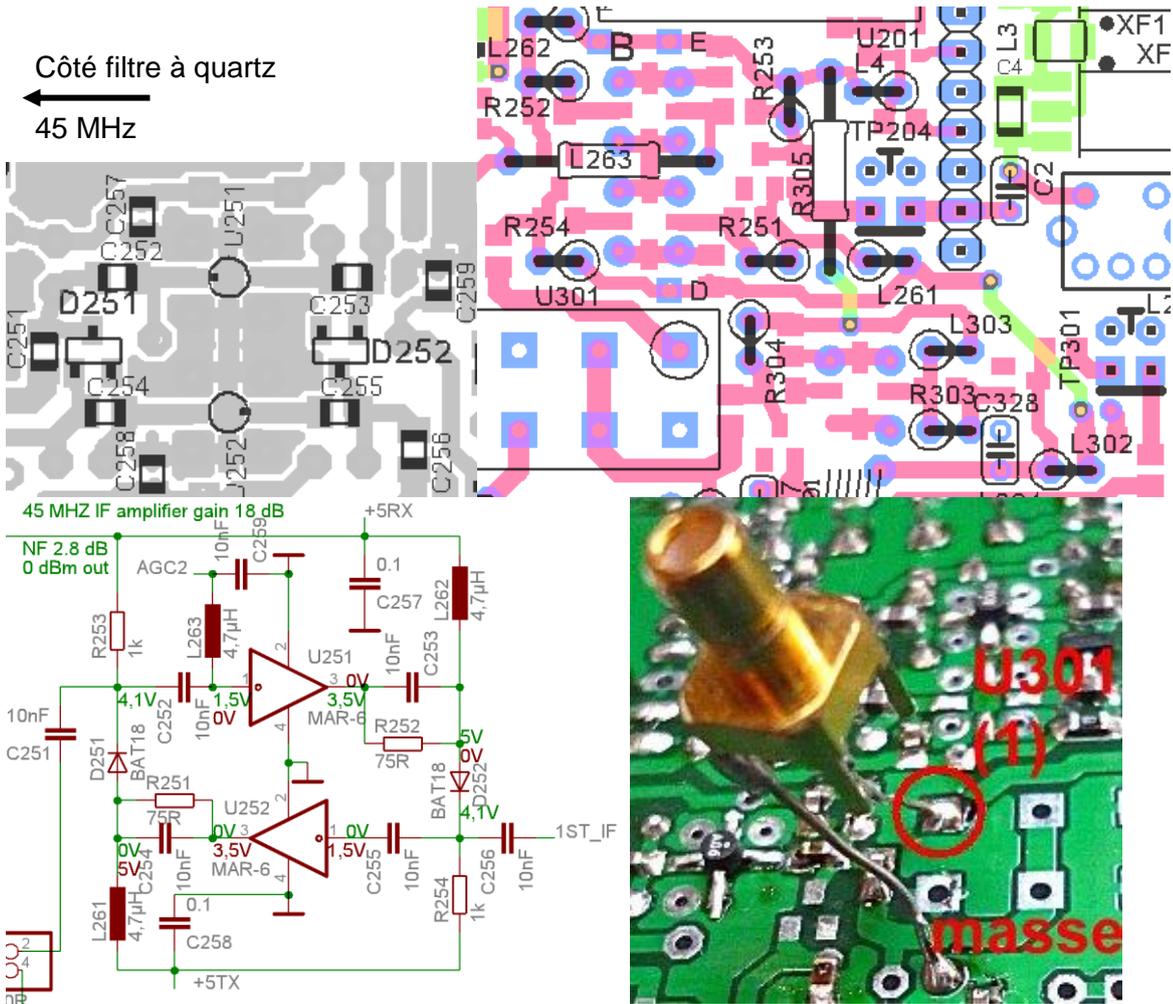
R418		4,7k	
R419		100k	

Au même endroit, sous la platine la broche 1 de U204 est orienté vers Q201 :

U204		RZ7889	MOS motor driver SO-8 exclusivement (Ebay.com)
Q201		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002

Le test de cette partie sera effectué par la suite. Contrôler les soudures au bip ! Attention, évier tout court-circuit sur +5VRx et +5VTx au risque de détruire U204.

21. Premier amplificateur FI 45 MHz :



Attention au sens des MAR-6 : point blanc = entrée !

C251	10 nF	50V X7R CMS 0805
C252	10 nF	50V X7R CMS 0805
C253	10 nF	50V X7R CMS 0805
C254	10 nF	50V X7R CMS 0805
C255	10 nF	50V X7R CMS 0805
C256	10 nF	50V X7R CMS 0805
C259	10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
D251	BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D252	BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
U251	MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ou ERA-3 ampli MMIC
U252	MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ou ERA-3 ampli MMIC

L262	4,7 µH	Version A : inverser le sens d'implantation de 180°
R253	1 k	
L263	4,7 µH	axiale traversante type 1/4W
R305	47R	Axiale impérativement
R254	1 k	
R251	75R	
L261	4,7 µH	axiale traversante type 1/4W
R304	680R	
L303	22 µH	axiale traversante type 1/4W
R303	680R	
C328	47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
L302	22 µH	axiale traversante type 1/4W

Essais de l'ampli Fi 45 MHz :

- Souder un fil de 20 cm ou plus au point E (près du mélangeur U201), ne pas le relier à l'autre point E plus bas ce fil va servir à le mettre au +5V pour l'essais du gain en Rx.
- Souder un autre fil de 20 cm ou plus au point D près du mélangeur U301. Le souder au plan de masse quelque part.

Pour les essais on se contentera de mesurer les tensions à l'entrée des MMIC et des diodes PIN. Les tensions en vert sont en Rx , et en rouge pour Tx. Si les tensions sont correctes à +/- 100 mV l'ampli a de bonnes chances de fonctionner si les condensateurs sont bien soudés.

On peut aussi compléter par une mesure au VNA.

Paramétrer le VNA avec Start 10 MHz, Stop 80 MHz et un niveau de -30 dBm pour ne pas saturer l'entrée de l'ampli Fi.

Avec un MiniVNA, après la calibration en transmission, mettre un atténuateur de 20 dB côté DUT et un autre de 10 dB côté DET, mesurer l'atténuation (par exemple 29,5 dB), puis insérer l'ampli entre les deux atténuateurs et mesurer l'atténuation (par exemple 9,2 dB), enfin faire la différence $G = 29,5 - 9,2 = 20,3$ dB. (ou mettre un atténuateur et recalibrer le VNA avec ou non s'il permet d'afficher jusqu'à +30 dB de gain.

Connecter la sortie du VNA sur le point TP204 vers l'ampli Fi.

Souder un coax ou des pattes de composants pour l'entrée du VNA au point 1 du mélangeur U301 (cercle) et la masse.

Relever la courbe de réponse qui doit être plate, en déduire le gain qui sera voisin de 20 dB +/- 1 dB. Le gain dépend de la tension d'alimentation qui doit être précisément à 5 V. Pour indication le courant sur le +5Rx est de l'ordre de 38 mA avec le courant de Q203 pour la sortie panoramique.

Pour tester dans le sens Tx :

- Inverser les ports du VNA.
- Inverser les fils D et E : relier E à la masse et alimenter D en +5V.
- Relever la courbe de réponse

Pour indication le courant sur le +5Tx est de l'ordre de 24 mA.

22. Mise en place de straps dans la zone centrale :

Câbler le strap D/D avec du fil vert pour le +5Tx, version A : se mettre sur la pastille C pour éviter le croisement avec le fil C/C.

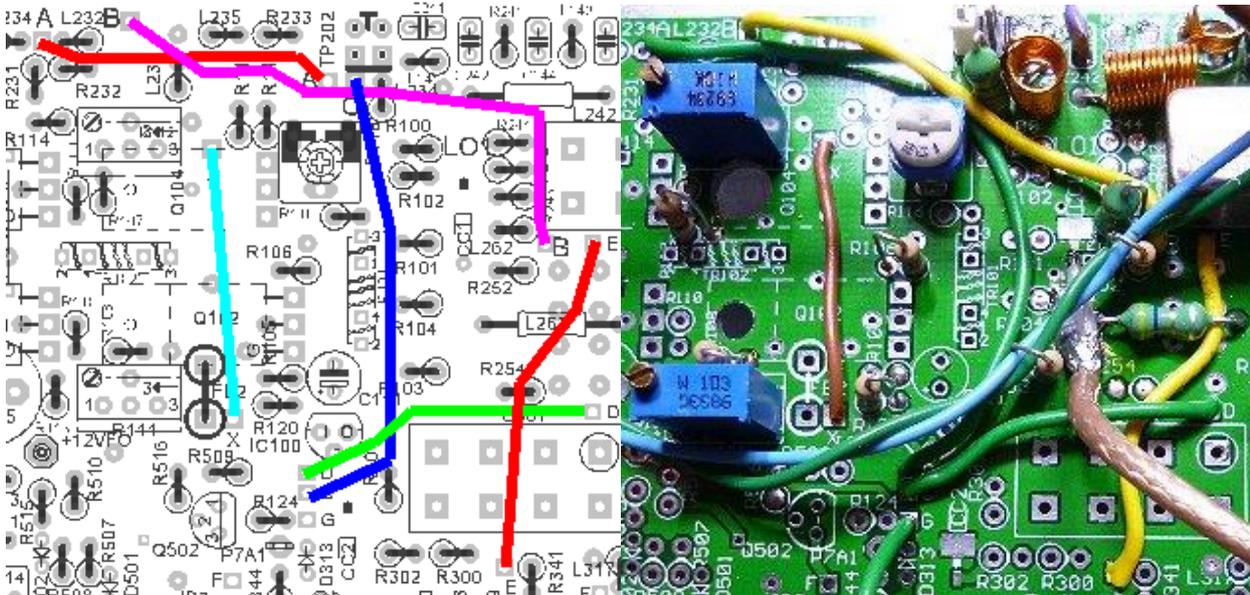
Câbler le strap E/E avec du fil jaune pour le +5Rx. Le strap E contourne le mélangeur U301 par la droite.

Câbler le strap B/B avec du fil jaune pour le +5Rx. Le strap B passe entre l'ajustable et la 1mH pour ne pas toucher la self L241.

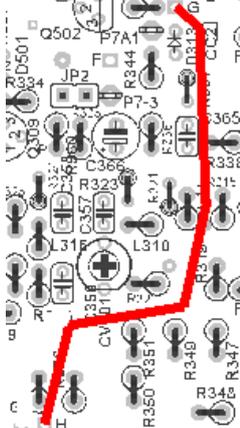
Câbler le strap C/C avec du fil vert pour le +5Tx. Idem, le strap C passe entre l'ajustable et la 1mH pour ne pas toucher la self L241.

Câbler le strap A/A avec du fil vert pour le +5Tx. Idem, le strap A passe entre l'ajustable et la 1mH pour ne pas toucher la self L241.

Câbler le strap X/X avec du fil de couleur quelconque.

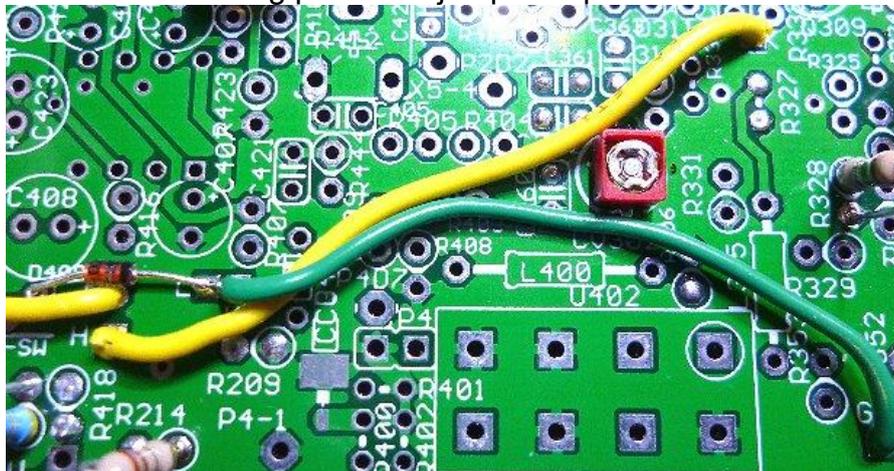


Câbler le strap G/G avec du fil vert pour le +5Tx. En bas mettre le strap G dans le trou H pour éviter que le fil se croise avec le départ du strap H.



Petite correction, les sorties +5Tx et +5Rx ont été inversées au niveau du circuit U204 RZ7889 ! Pour corriger procéder comme suit au niveau des straps K/K, H/H, L/L et D400 :

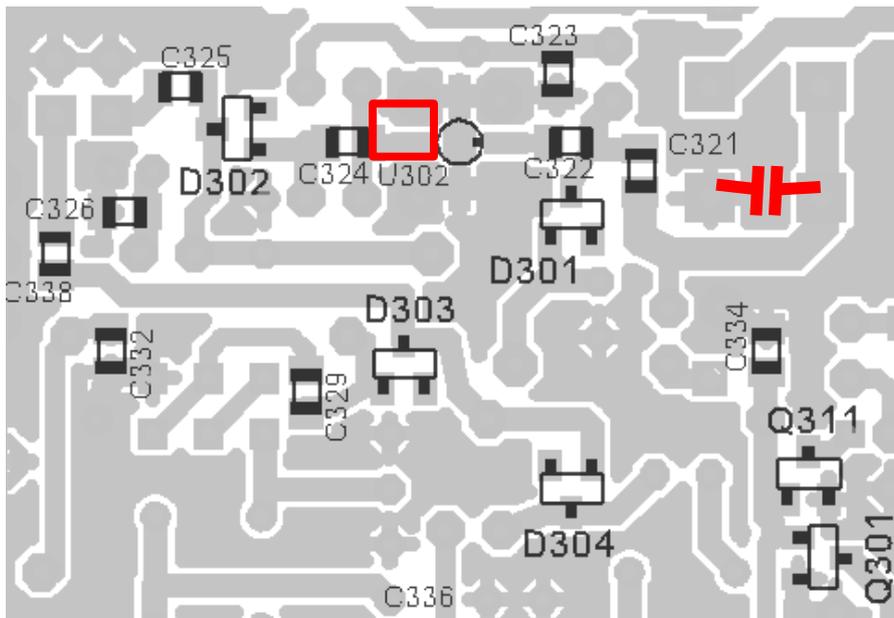
- Câbler le strap H/H avec du fil vert pour le +5Tx. Côté droit dans le trou libre G. Côté gauche dans le trou libre K.
- Câbler le strap K/K avec du fil jaune pour le +5Rx. A droite dans le trou libre K, vers la gauche dans le trou libre H.
- Câbler le strap L/L avec du fil jaune pour le +5Rx. Du trou de la cathode de D400, réserver assez long pour aller jusqu'à la prise BNC. On le soudera dans le trou L plus tard.



Souder D400 entre son trou d'anode, et le trou L.

D400		1N4148	traversante
------	--	--------	-------------

23. 1er ampli Fi 12 MHz :

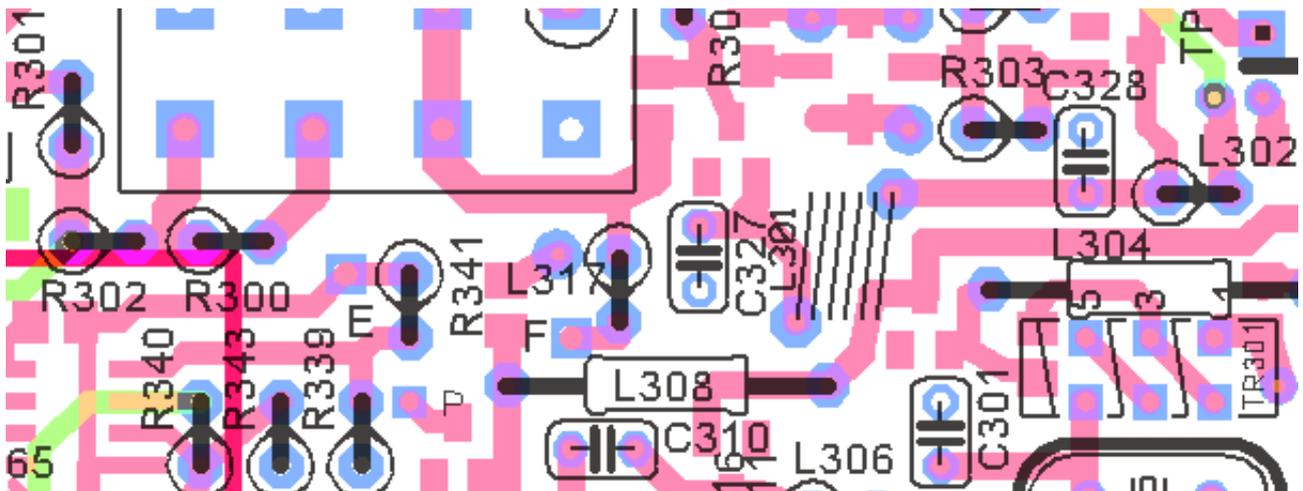


Correctif anti accrochages ! Souder 5,6 pF ou 6,8 pF à la sortie du mélangeur U301 (emplacement en rouge). Ajouter une ferrite à la sortie du MAR6 : lever délicatement la patte de sortie pour souder cette ferrite CMS contre le condensateur C234. Souder le MAR6 le plus possible en arrière pour laisser de la place à la ferrite.

Ferrite Würth 742792114 : impédance 50 Ω à 100MHz, 82 Ω à 1 GHz.

Souder les composants CMS : (on en profite pour souder Q301 et Q311)

D301		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D302		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D303		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D304		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
Q301		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q311		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002 --- bonus AGC CW
U302		MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ampli MMIC



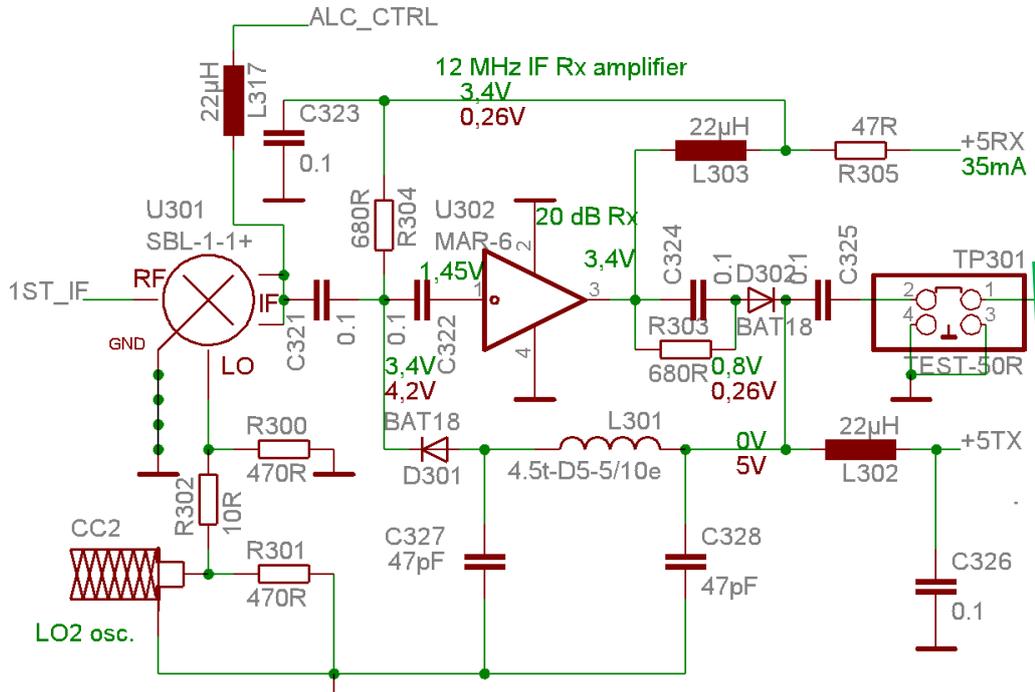
Souder les composants traversants :

R300		470R	
R301		470R	
R302		10R	
R341		15k	
L317		22 μH	axiale traversante type 1/4W
C327		47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm

L301		100 nH	4,5sp jointives sur diamètre 5 mm 5/10e
L304		22 µH	axiale traversante type 1/4W



Pour L301 on bobine la self à spire jointive, puis on l'écarte sur le foret afin que son écartement corresponde à l'implantation comme sur la photo.



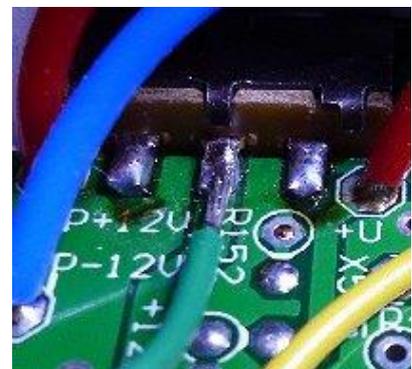
R340		3k3	
R343		1 k	
R339		4,7k	
C310		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm
L308		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L306		22 µH	axiale traversante type 1/4W
TP301		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64² avec cavalier

Cet amplificateur n'est activé qu'en réception pour compenser les pertes du filtre à quartz en aval.

En émission, il est shunté par un filtre passe bas qui ne sert à rien puisque la Fi émission est déjà filtrée à la sortie du filtre à quartz. Ce n'est qu'en réception que ce filtre passe bas empêche que l'amplificateur ne soit rebouclé par la capacité parasite de la diode PIN D301 bloquée. En effet, cette capacité parasite de l'ordre du pF suffit à reboucler l'ampli autour des fréquences UHF qui sont là complètement atténuées.

On testera cet étage comme pour l'ampli Fi 45 MHz en mettant tour à tour 5 V sur + 5Rx et 0 V sur le +5Tx pour la réception, puis le contraire pour la phase d'émission. Mais cette fois on va se servir de la commutation du 5 V.

Souder **un fil fin violet de 30 cm au point P4D7** qui se trouve près du coin gauche du mélangeur U402 (grande pastille octogonale). Puis souder provisoirement l'autre bout au point milieu de l'inter à trois positions.

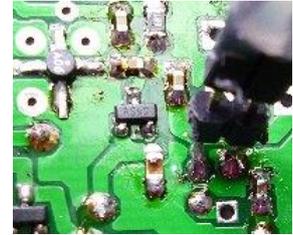


Interrupteur **au centre on sera en mode Rx**, puis en **Tx** en poussant le curseur vers la **BNC**.

Alimenter par le jack 5 V et mesurer en Rx puis en Tx les tensions données par le schéma.

Connecter l'entrée du VNA sur le point TP301 vers l'ampli Fi.

Souder un coax ou des pattes de composants pour l'entrée du VNA au point de L317 qui va vers le mélangeur U301 et la masse au plan à côté.



Alimenter par le jack 5 V et inter au centre, mode Rx.

Paramétrer le VNA pour une puissance de -30 dBm et une analyse de 10 à 14 MHz.

Relever la courbe de réponse qui doit être plate, en déduire le gain qui sera voisin de 21,7 dB +/- 1 dB. Le gain dépend de la tension d'alimentation qui doit être précisément à 5 V.

Pour tester dans le sens Tx :

- Inverser les ports du VNA.
- Inverser mettre l'interrupteur à glissière vers la BNC, mode Tx.
- Relever la courbe de réponse qui doit être plate, en déduire la perte qui doit être voisine de -1,5 dB.

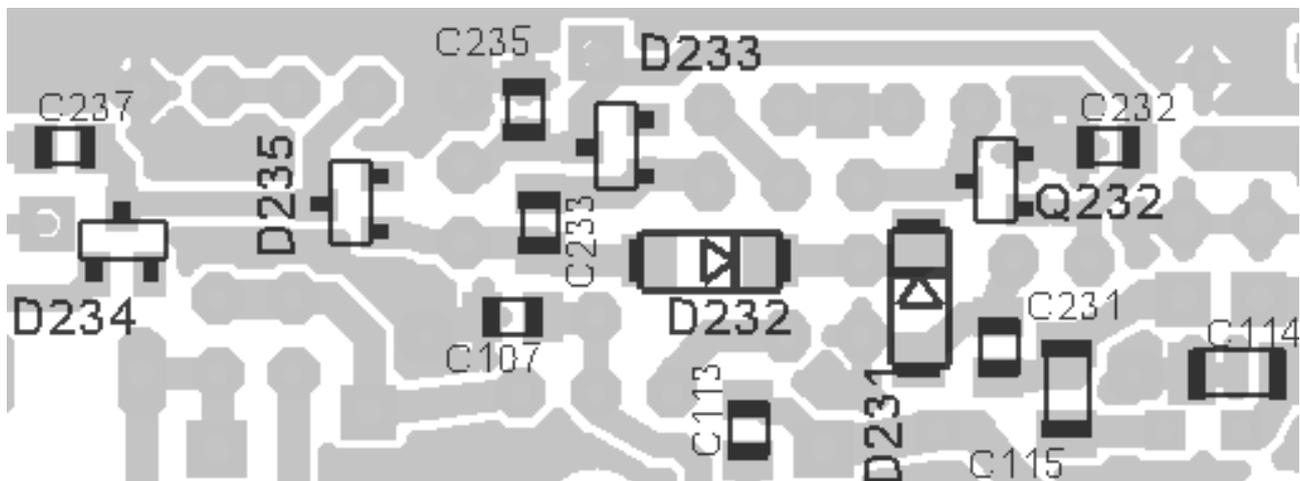
Souder le mélangeur par-dessus le strap E/E, **veiller au sens : point bleu sur le cercle !**

U301		SBL-1-1	ou SBL-1+ ou SRA-1
------	--	---------	--------------------

Souder son boîtier à la masse en grattant le vernis épargne entre C327 et R304 : le SBL-1 ne l'est pas !

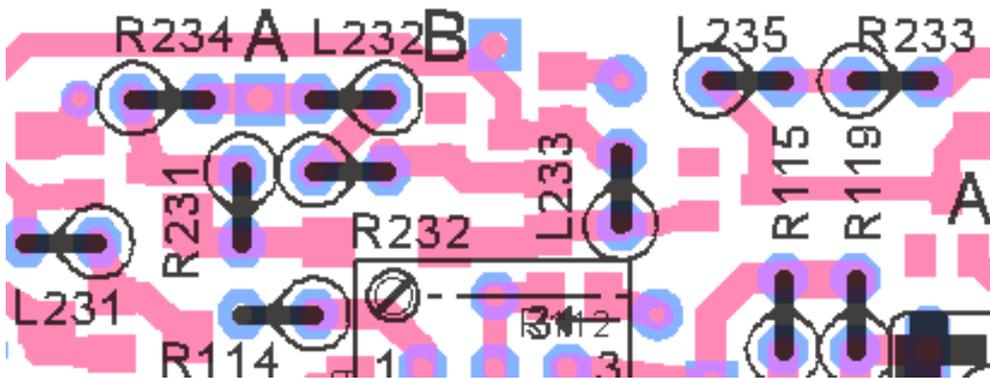
24. Commutateur antenne Rx/Tx :

Il se situe en haut de la carte, au-dessus du PA.



Prendre la précaution de ne pas intervertir les composants entre les diodes et les transistors. Le mieux est de les marquer d'une croix sur la figure ci-dessus.

D234		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D235		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D233		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D231		D1F60	Diode de redressement CMS SMA
D232		D1F60	Diode de redressement CMS SMA
Q232		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
C115		47 nF	50-100V X7R 1206 ou 0805 CMS exclusivement
C114		47 nF	50-100V X7R 1206 ou 0805 CMS exclusivement, puissance !



Les selfs de 1 mH sont fragiles si par malheur on se trompe et que l'on en dessoude une, la continuité peut se rompre à l'intérieur de la self sans que cela se voit de l'extérieur !

R234		100k	
L232		1 mH	axiale traversante type 1/4W
L235		strap	Strap sur version A côté soudures
R233		680R	
L231		47 μ H	axiale traversante type 1/4W Ne pas confondre avec R231 modif version A 1mH vers 47μH
R231		220R	Ne pas confondre avec L231
R232		680R	
L233		1 mH	axiale traversante type 1/4W
R115		10R	
R119		470R	

En profiter pour souder les ajustables multitours du PA. Les orienter comme sur la sérigraphie : côté vis à droite en direction de la BNC d'antenne.

R111		10 k	ajustable multitours vertical
R112		10 k	ajustable multitours vertical

Régler les deux ajustables à l'ohmmètre de telle façon que le curseur soit au minimum. Tourner à gauche en principe ! Pour cela mesurer la résistance entre le curseur et R113 ou R114 pour atteindre zéro.

Souder les deux résistances à côté des ajustables.

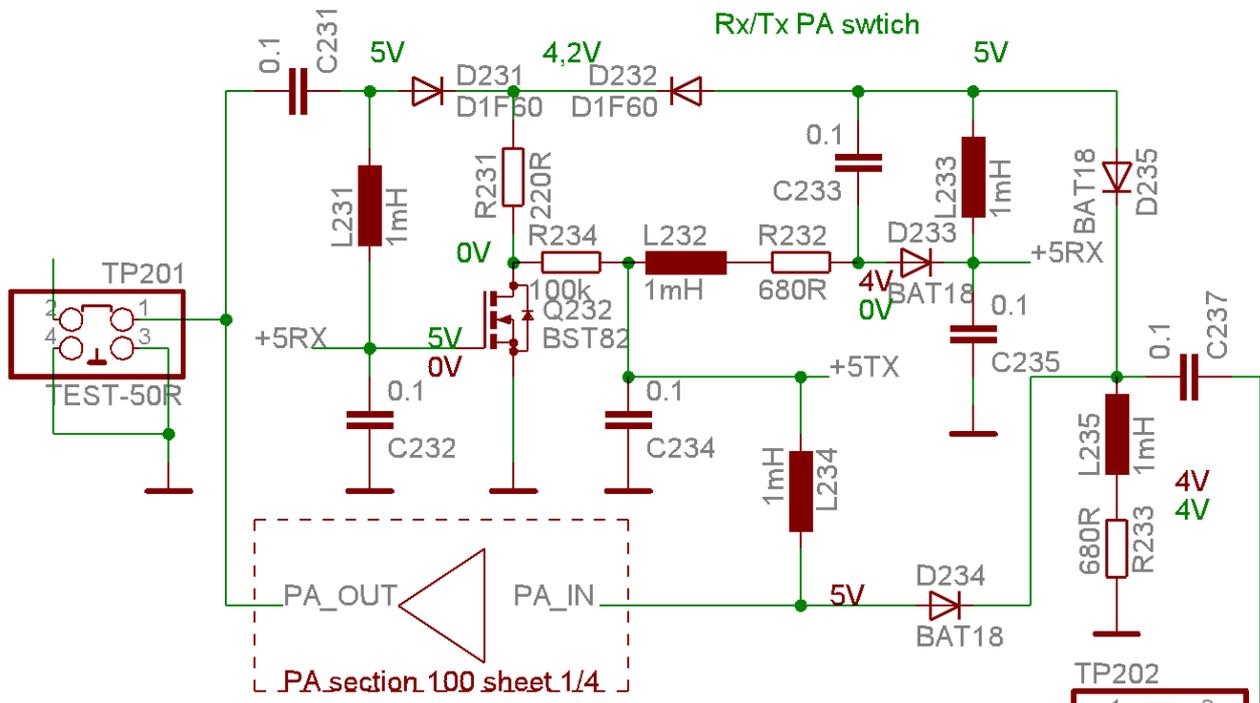
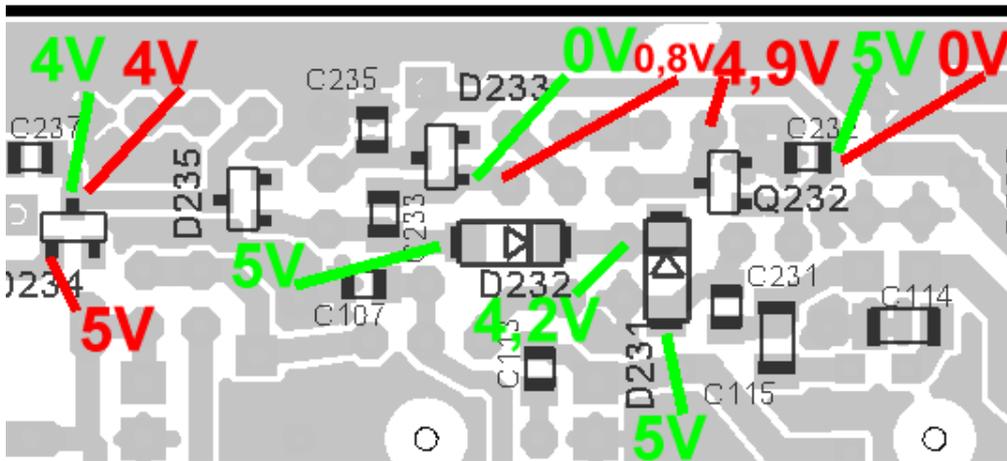
R113		22k	
R114		22k	

Note : pour C231 on pourrait le passer de 100 nF à 22 nF pour limiter la bande passante de réception à 170 kHz

Essais du commutateur d'antenne :

Pour les essais on va se servir de la commutation du +5Rx et +5Tx pilotée provisoirement par l'interrupteur.

En présence du 5 V externe, commencer par mesurer les tensions dans les deux modes (rouge Tx) et (vert Rx).

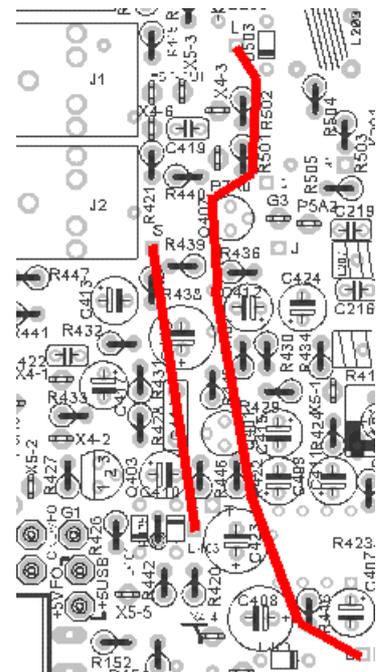


Mesure HF du commutateur d'antenne :

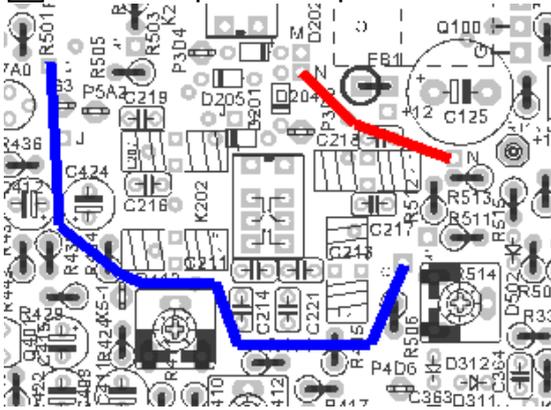
Connecter l'entrée du VNA sur le point TP201 vers L231.
 Connecter l'entrée du VNA sur le point TP202, du côté gauche où se trouve la sérigraphie « TP202 ».
 Paramétrer le VNA pour une analyse de 1 à 30 MHz.
 Relever la courbe de réponse qui doit être plate en mode Rx, la perte ne doit pas dépasser 1,5 dB.

Pour tester dans le sens Tx, pousser le commutateur en mode Tx vers le BNC.
 L'atténuation doit être > 90 dB si le VNA le permet !

- Mettre en place le strap S/S qui achemine l'audio de la sortie de l'ampli au jack J1. Placer le fil entre les composants en le plaquant au mieux contre le plan de masse à peu près comme la figure.
- Souder l'autre extrémité du strap L/L près de D503
- Compléter par le strap N/N

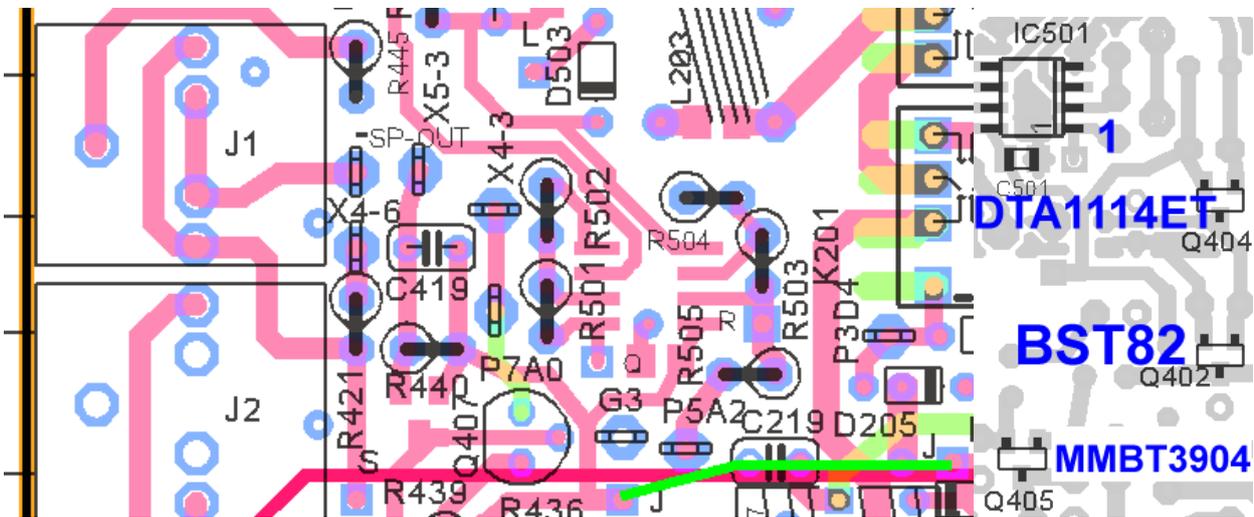


Terminer par le strap Q/Q



25. Partie BF : Zone connecteurs jacks J1 J2 : Schéma 4/5

Pour cette section on fera uniquement le montage des composants afin de remplir cette zone partagée entre l'ampli d'ALC et le BF commune en Rx et Tx.



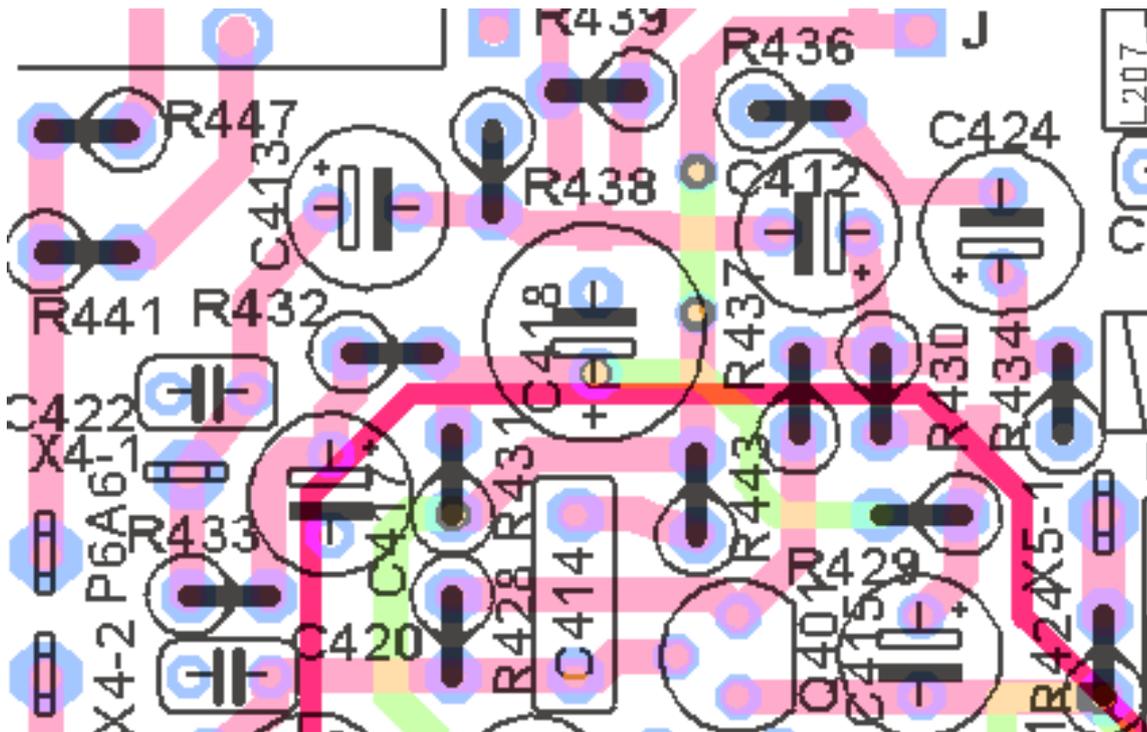
Souder les composants suivants

C419		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
Q407		BS170	Transistor N-MOS TO-92
R421		100R	
R439		470 k	En dessous à gauche de Q407 ; lire chapitre 55 (100 nF en //)
R440		2,2k	
R445		4R7	
R501		2,2k	
R502		2,2k	
R503		2,2k	
R504		2,2k	
R505		2,2k	

Sous la zone côté soudures CMS :

Q402		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q404		PDTA114ET	Transistor PNP 10k/10k SOT-23
Q405		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement, marqué 1AM

26. Compresseur micro partie haute : Schéma 4/5

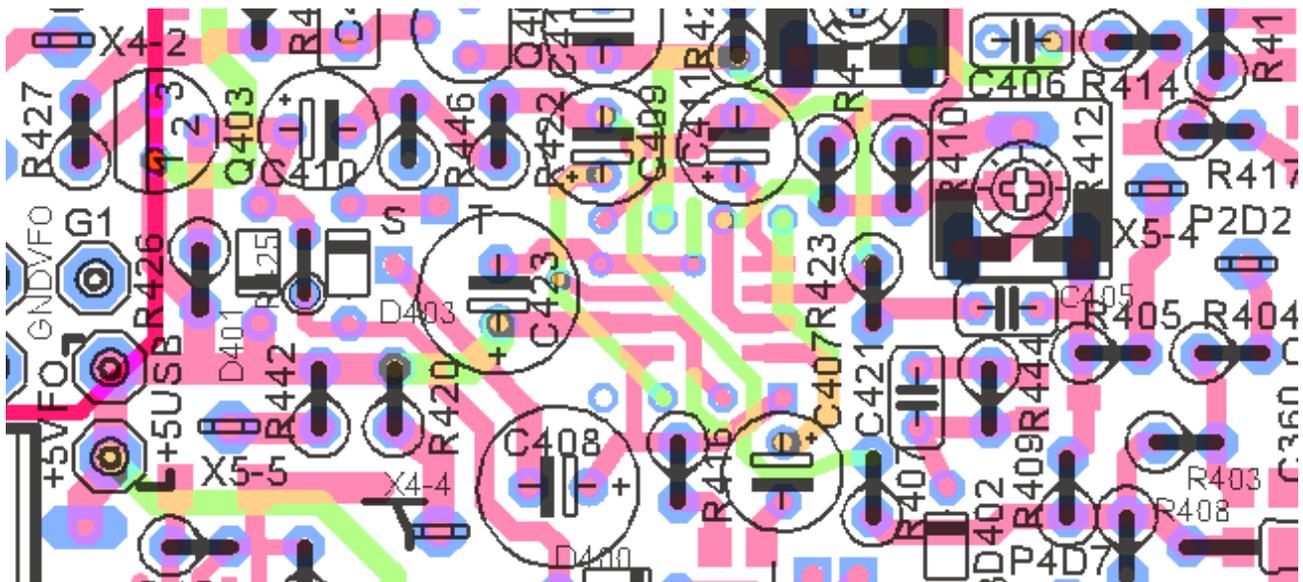


De gauche à droite et de haut en bas souder :

R447		10 k	
R441		4,7k	
R438		Non monté	
R436		100R	
R432		2,2k	
R437		22 k	
R430		22k	
R434		2,2k	Version A : Attention inverser par rapport à la sérigraphie pour que la masse soit sur le haut de la résistance, point de masse micro.
R431		330R	
R443		100R	
R429		2,2k	Placer 470pF CMS 0805 en // sous R429 (2,2k du collecteur de Q405)
R433		1 k	
C420		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
R428		470k	
R424		47k	Contre l'ajustable
C413		4,7 μ F	25V Alu ou céramique diamètre 5 mm maxi
C418		220 μ F	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi
C418B		0,1 μ F	Ajouter C418B 100 nF CMS en // 50V X7R 0805 ou 0603 céramique en // sous C418
C412		4,7 μ F	25V Alu ou céramique diamètre 5 mm maxi
C424		1 μ F	25V Alu ou céramique diamètre 5 mm maxi
C422		(*) 10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C417		Non monté	
C414		0,47 μ F	25V X7R 5,084 mm
C415		22 μ F	25 V Electrochimique , diamètre 5 mm maxi
Q401		BS170	Transistor N-MOS TO-92

(*) C422 10 nF doit être soudé entre la masse de R436 et le moins de C412, mieux avec une CMS.

27. Compresseur et ampli audio : Schéma 4/5



De gauche à droite et de haut en bas souder, en gras fin de rangée :

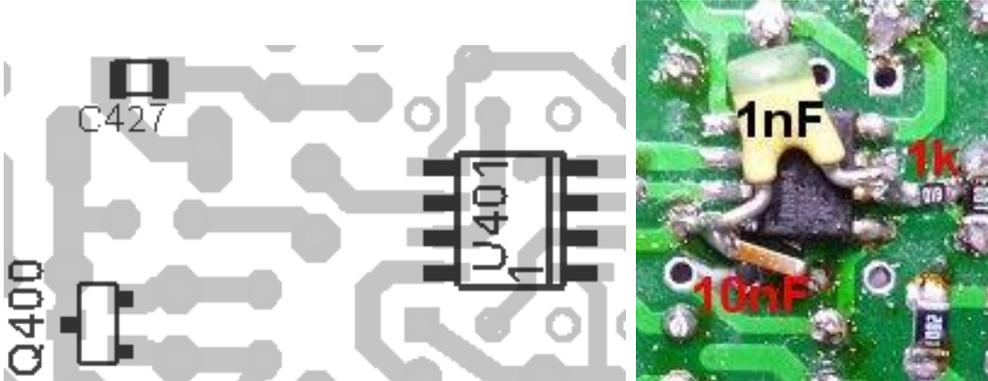
R427		15k	
Q403		BC307A	BC308A, BC309A, BC547A, BC548A, BC549A PNP Hfe < 250
C410		2,2 µF	25V Alu ou Tantale ou ceramique diamètre 5 mm maxi
R446		1 k	
R422		1 k	
C409		22 µF	25 V Electrochimique , diamètre 5 mm maxi
C411		100 µF	16 V Electrochimique 105°C diamètre 6 mm maxi
R411		10 k	
R410		10 k	
R413		10 k aj	ajustable monotour RM-065 horizontal ; au-dessus de C411
C406		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805, à droite de R413
R414		220k	
R415		2,2k	
C426		2,2 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
R417		22k	

R426		22k	
D401		1N4148	traversante
R425		22k	
D403		1N4148	traversante
C423		220 µF	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi Ajouter C423B 100 nF CMS en //
R423		10 k	
C405		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805

R442		0R	Strap sur version A, supprimé sur version B
R420		10R	
C408		220 µF	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi
R416		4R7	
C407		100 µF	16 V Electrochimique 105°C diamètre 6 mm maxi
R407		100R	
D402		1N4148	Traversante ; elle peut être cachée par les straps !
R444		470k	
C421		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
R405		1 k	
R404		2,2k	

R409		3k3	
R408		470R	
R403		2,2k	

Sous cette zone souder Q400 et U401 en CMS. Il est possible de souder U401 en **DIL** mais du côté **face soudures** !

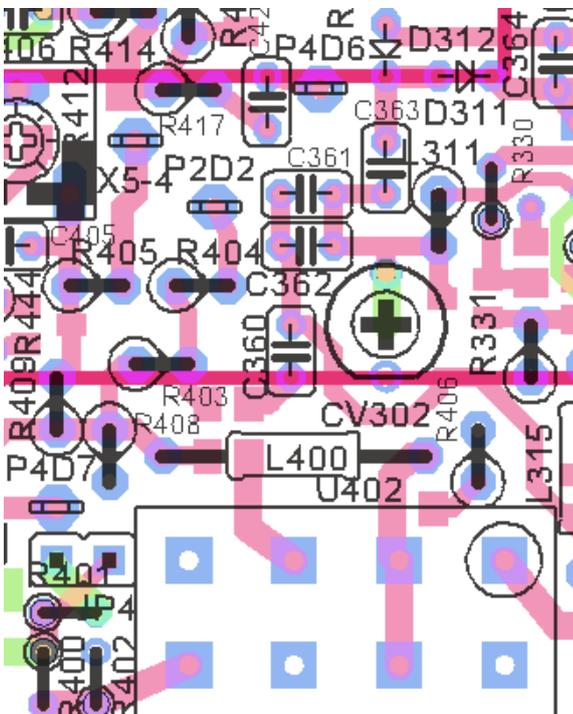


Q400		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
U401		TDA2822-SO8	Double ampli audio SO8 ou DIL8

Souder C427 condensateur en CMS entre la broche 4 de U401 et le trou qui va à la broche 7. En parallèle sur C427 souder R448 2,2 kΩ qui sert à étaler la plage du volume (sur la photo R448 est sous C427) Couper la piste entre R423 et la broche 6. Souder une résistance CMS de 1kΩ 0805. Par-dessus le circuit intégré souder une capacité de 1 nF.

C427		10 nF	X7R ou C0G 50V 1206
R448		2,2 k	CMS 1206

28. Mélangeur BFO : Schéma 4/5 et 3/5



C425		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
D311		BAT42	traversante ou CMS MELF
D312		BAT42	traversante ou CMS MELF
C361		150 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C363		100 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
L311		1 μH	axiale traversante type 1/4W ; brun noir or argent
R330		1 k	

C362		15 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C360		680 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
R331		100R	

L400		22 µH	axiale traversante type 1/4W ; rouge rouge noir argent
R406		47R	
JP4		barrette 1x2	double broche pour calibrage 10 MHz
R401		470R	
R400		10R	Soudé côté composants si en CMS
R402		470R	Soudé côté composants si en CMS

Essais de la partie audio :

Toute la partie audio s'alimente en 5 V permanent. Le double ampli BF est alimenté en permanence. Suivant que l'on soit en émission ou en réception, ce sont le +5Rx ou +5Tx qui bloquent la partie réception par Q403, ou bien par Q400 pour l'entrée de l'ampli BF pendant l'émission.

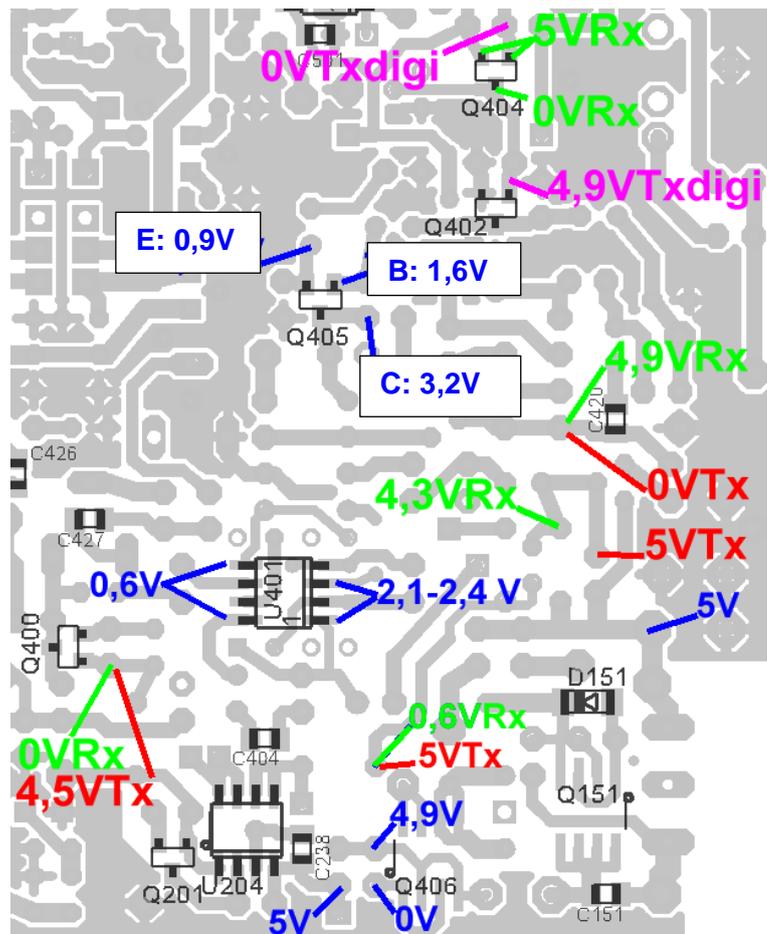
Alimenter en +5 V par le jack.
L'interrupteur à glissière au centre pour Rx et vers la BNC pour Tx.

Retourner la carte et mesurer les tensions suivantes :

Les tensions en vert sont en Rx (interrupteur à glissière au centre)

Les tensions en rouge sont en Tx

Les tensions en bleu sont permanentes que ce soit en Rx ou en Tx.



29. Montage des condensateurs ajustables en CMS :

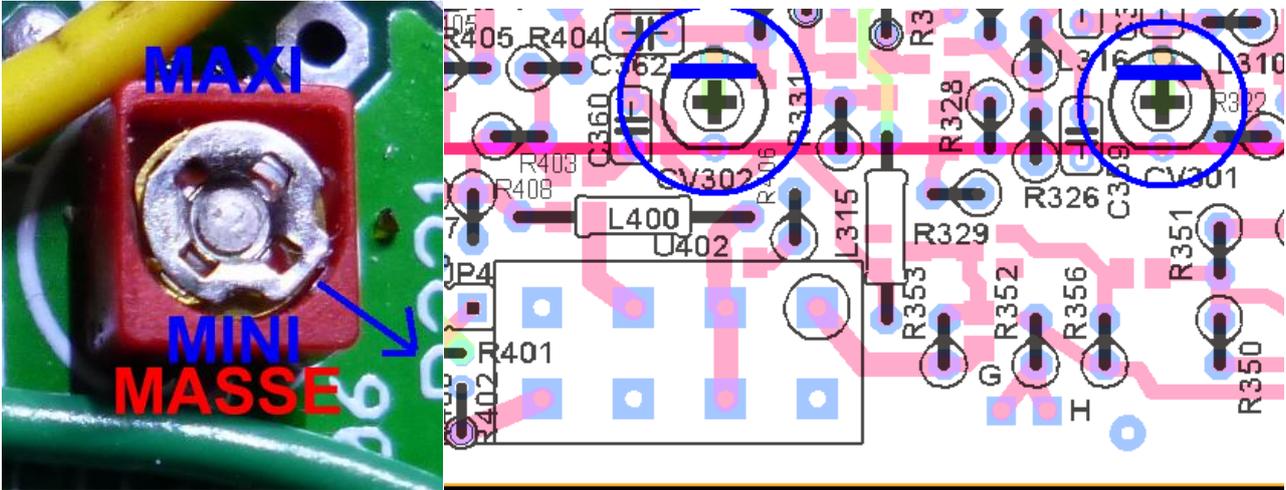
Tant qu'il n'y a pas de composant autour, il est préférable de souder les deux condensateurs ajustables.

Observez le stator en rouge de la photo ci-contre : la partie arrondie du corps est le côté à mettre à la masse afin que la vis de réglage le soit aussi.

La vis du rotor en croix possède deux échancrures pour indiquer une sorte de curseur représenté par une flèche bleue sur la figure.

Quand le curseur se trouve en face de la partie arrondie en bas, la capacité est au minimum. Creux = mini

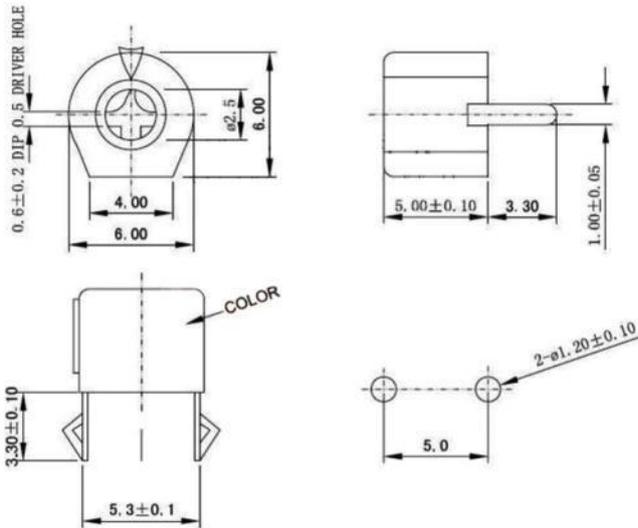
Par contre, à l'opposé le curseur en face de la partie rectiligne donnera le maximum de capacité. Trait = top maxi !



Cette version CMS se soudera de préférence du côté soudure au cas où l'un d'eux devrait être remplacé.

CV301		2/20 pF	ajustable céramique 6 mm ou CMS
CV302		2/20 pF	ajustable céramique 6 mm ou CMS

De préférence on soudera des 4/40 pF car la plage de réglage est relativement restreinte, mais ce n'est pas un problème que nous réglerons lors des réglages de la Fi. Pour la version traversante, le méplat s'orienta au point chaud également.



30. Raccordement des connecteurs DIN

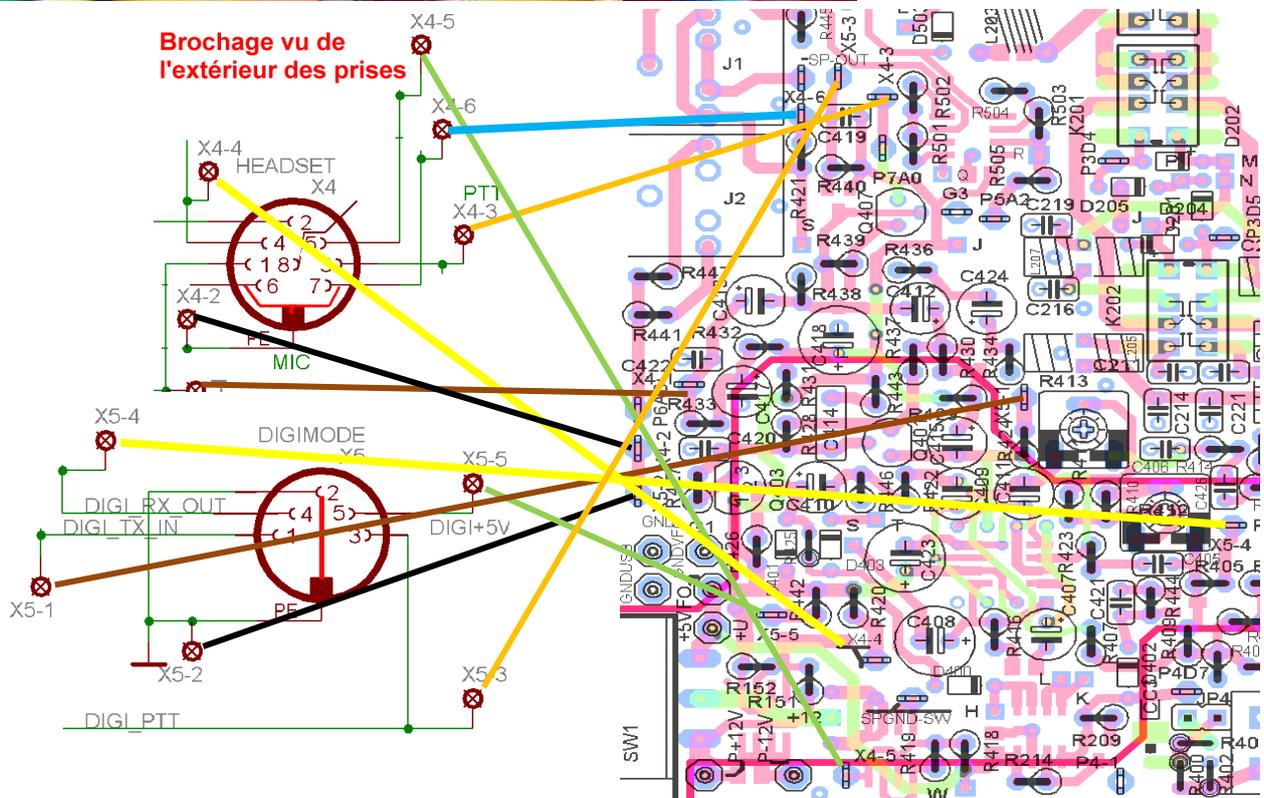
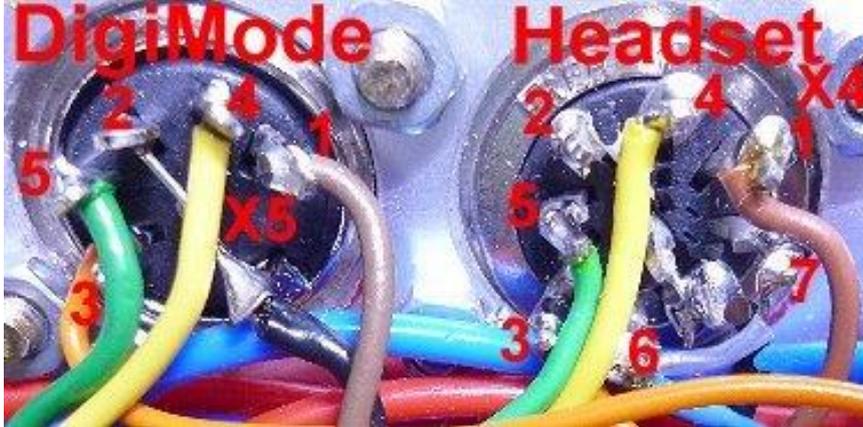
Sur le schéma les connecteurs DIN microphone et digimode sont vus de l'extérieur lorsque qu'on regarde la prise en face. Du côté des soudures des prises le brochage est inversé. Le brochage est repris sur la photo ci-dessous. On pourra utiliser des fils de couleurs pour chaque numéro de broche en adoptant le code couleurs des résistances. L'affectation des broches de la prise digimode est similaire à celui utilisé autrefois sur le modem packet-radio « Baycom » !

- Pour la prise digimode, commençons par relier avec une queue de résistance la broche 2 de masse et la reprise de blindage châssis de la fiche en face de la broche 2. Relier cette masse de la prise par un fil noir à X5-2 qui sont tout près du bord de la carte (ne pas confondre avec P5A6 qui est plus haut !).
- Relier la broche 2 de la prise micro avec un fil noir (masse) sur le haut de la résistance R434 (masse)
- Sur la prise micro, relier les broches 6 et 7 (L et R écouteurs casque), puis aller sur X4-6.

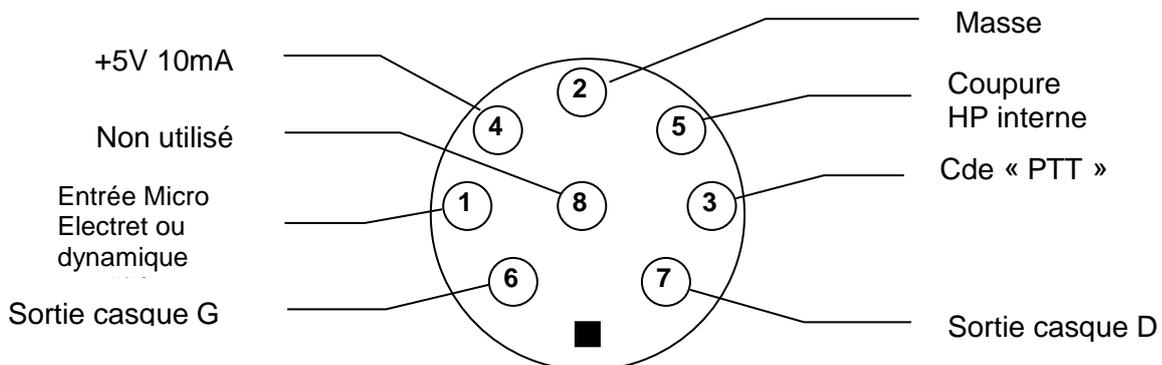
☐ Câbler en premier les broches les plus basses de X4 avec X4-6 (bleu), X4-3 (orange), X4-5 (vert), X4-1 (brun) et X4-4 (jaune).

Le fil de l'entrée micro X4-1 devra être plaqué contre le circuit imprimé et contre le côté latéral en suivant la masse sur X4-2. La broche 8 au centre n'est pas reliée.

☐ Ensuite le connecteur X5 avec X5-3 (orange), X5-5 (vert), X5-1 (brun) et X5-4 (jaune).



Brochage de la prise ou de la fiche côté soudures compatible avec le Squirrely :



Les broches de la fiche DIN sont numérotées dans la fiche au niveau des soudures, donc il n'y a pas de risque de confusion pour le câblage.

31. Quels accessoires sur la prise micro ?

Précisons que le jack J1 prévu pour les écouteurs sert aussi à y connecter un haut-parleur externe ou de préférence une paire d'enceintes amplifiées. Le haut-parleur interne est coupé automatiquement dès que l'on insert la fiche jack.

La masse de ce jack passe par une résistance de protection de R445 à 4,7 Ω au cas où un jack mono serait inséré et mettrait en court-circuit la sortie de l'amplificateur. Cette résistance occasionne des pertes si un haut-parleur d'impédance inférieure à 8 Ω y est connecté, c'est pour cela qu'il est préférable d'y raccorder des enceintes amplifiées plus puissantes !

La prise DIN 8 broches pour le micro permet d'y raccorder combiné micro-casque ou un simple microphone électret ou dynamique amplifié tel que celui présenté pour le Squirrelly. http://f5rct.free.fr/explorer/Realisations/Squirrelly/Compresseur_Microphone/Pr%E9ampli_microV2.pdf

La commande d'émission PTT (Push To Talk) se fait comme d'habitude par contact à la masse.

La sortie +5V 10 mA peut servir à alimenter un préamplificateur, un micro de table ou une interface.

Pour un micro-casque, les sorties pour un casque G et D sont dédoublées pour y souder aisément chaque fil d'écouteur. Ces sorties sont en prise directe sur l'amplificateur via la résistance de protection de R421 de 100 Ω . En y raccordant la fiche du combiné micro-casque (headset), la coupure du haut-parleur interne se fait alors électroniquement. Pour cela, la broche 5 sera mise à la masse par un pont de soudure avec la broche 2 dans la fiche. Retenons que la prise jack J1 reste indépendante et coupera aussi le haut-parleur interne si on y relie quelque chose.



La commande d'émission PTT pourra se faire par une gâchette ou une pédale raccordée à une fiche femelle 6,35 sur le câble du combiné (compatible avec les accessoires Heil).

Pour ma part sur J1 j'y raccorde une paire d'enceintes amplifiées. En portable l'exploitation au micro-casque sur la DIN 8 broches est plus confortable. Pour en faire profiter un 2^e écouteur J1 est toujours disponible pour un casque supplémentaire ou des enceintes amplifiées.

Sur internet (Ebay.com) ou dans les boutiques d'informatique rechercher « 3.5mm Headphone Stereo Headset with Microphone for PC Laptop » un modèle avec un ou deux jacks pour PC. On coupera la fiche pour y raccorder à la fiche DIN et la commande PTT.

Le casque Heil « Pro Micro » en version électret peut s'adapter avec un jeu de fiches femelles. Il est cher pour ce que c'est ! Par contre on peut trouver des combinés micro-casque de « gamer » entre 10 et 30 €. Il est préférable que le micro ait une bonnette en mousse anti-vent contre les « pfff pfff... » !!!

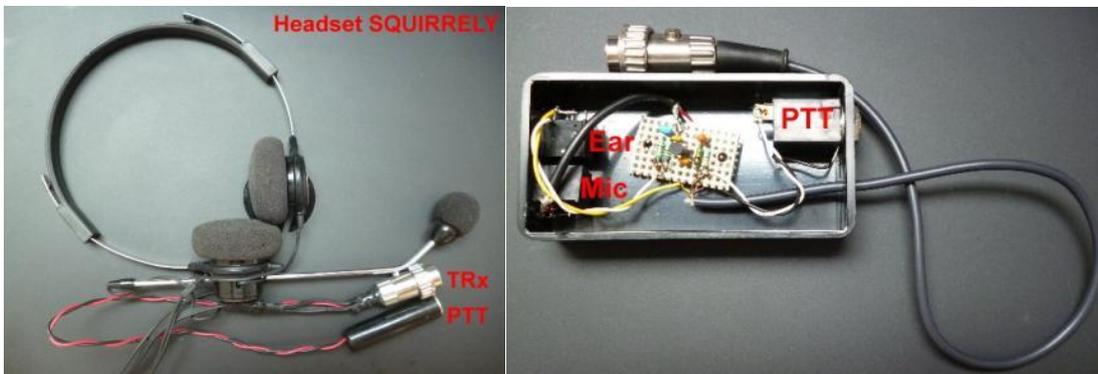
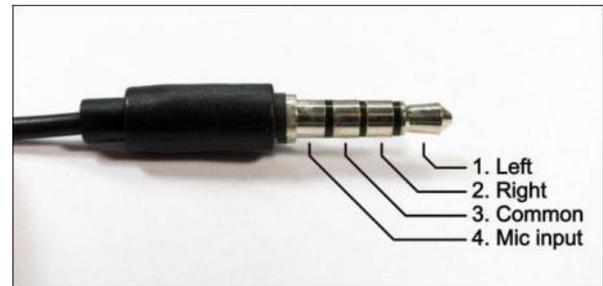


Pour ma part j'ai trouvé un très bon casque « ouvert » commandé directement chez Logitech, le H111 : <https://www.logitech.fr/fr-fr/product/stereo-headset-h111>
Il est muni d'une fiche jack à 4 pôles.

Ci-dessous un exemple de câblage pour le micro-casque combiné (headset H111). Dans le boîtier se trouve une prise jack à 4 contacts pour le headset. Le bouton commande l'émission (PTT), ou cela peut se faire par une pédale ou gâchette raccordée sur la prise 3,5 mm du côté gauche. Un petit inter à glissière raccordé entre la broche 5 et la masse contrôle le haut-parleur interne du Rocket.



A cette étape il est conseillé de se faire un micro de base ou un combiné. La solution de faire un cordon DIN / jack permet de changer plus facilement d'accessoire, libre à vous ! Ci-dessous le micro-casque du Squirrely et le boîtier d'adaptation pour le Pro-Micro Heil à capsule dynamique.



<http://f5rct.free.fr/explorer/Realisations/Rocket/Part1-AdaptateurMicDynaF5RCT.pdf>
<http://f5rct.free.fr/explorer/Realisations/Rocket/Part2-AdaptateurMicDynaF5RCT.pdf>

32. Essais de la partie BF :

Essais de l'ampli audio (mode réception) : Cet essai est des plus simples !

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière au centre pour Rx.

Connecter un casque ou des écouteurs sur le jack J1 (près de la BNC). On doit entendre un très léger souffle.

Avec le doigt toucher la zone de l'ampli audio et de R412 zone prévue pour y raccorder le potentiomètre de volume. On doit entendre un bourdonnement du 50 Hz de votre station.

Essais du compresseur BF (mode émission) :

Méthode 1 : rapide et simple avec un oscilloscope.

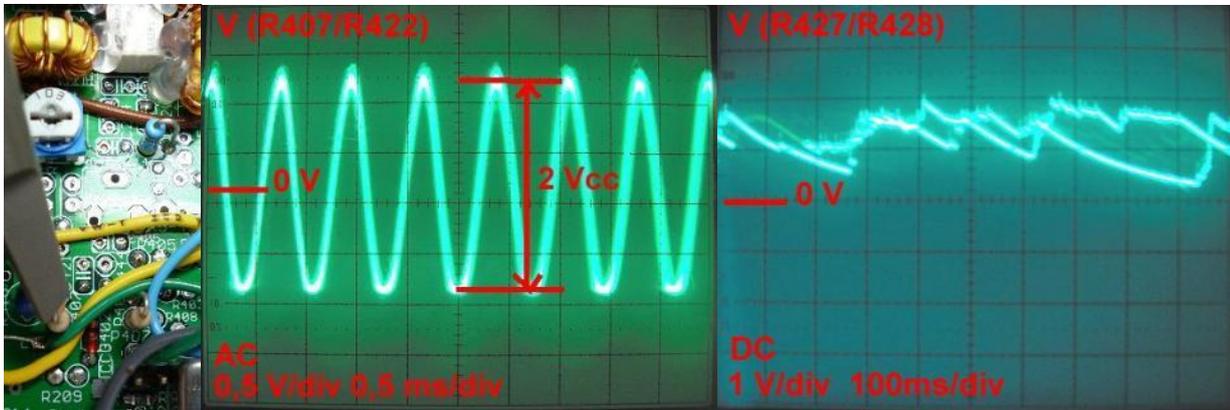
Il vous faut raccorder un microphone ou un combiné micro-casque sur la prise DIN 8 broches.

Raccorder un oscilloscope sur le haut de R407 100 Ω (point commun avec R422 et C408).

Configurer l'oscilloscope avec l'entrée en mode AC sur le calibre 0,5 V/div (en tenant compte de l'atténuation de la sonde ou pas) et la base de temps sur 0,5 ms/div en mode déclenchement AUTO AC. Positionner la trace au centre de l'écran.

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx.

Siffler dans le microphone de près ou de loin, l'amplitude ne doit pas dépasser 2 V crête à crête en sifflant de près.



Raccorder un oscilloscope sur le haut de R427 15 k Ω (point commun avec R428 et C420). Configurer l'oscilloscope avec l'entrée en mode DC sur le calibre 1 V/div (en tenant compte de l'atténuation de la sonde ou pas) et la base de temps sur 100 ms/div en mode déclenchement AUTO AC. Positionner la trace au centre de l'écran.

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx.

Parler dans le microphone de près ou de loin, l'amplitude des dents de scie ne doit pas dépasser 2,5 V crête en parlant de près.

Méthode 2 : Par la prise mode digitaux avec un générateur BF et oscilloscope.

Après avoir testé avec la méthode 1 on peut aller plus en profondeur avec un générateur BF sur la prise digimode.

Avec un générateur BF 1 kHz sinus :

Relier la broche 3 de la prise Digimode à la masse (DIGI_PTT) avec un fil entre 2 et 3 ou des mini-pinces crocos.

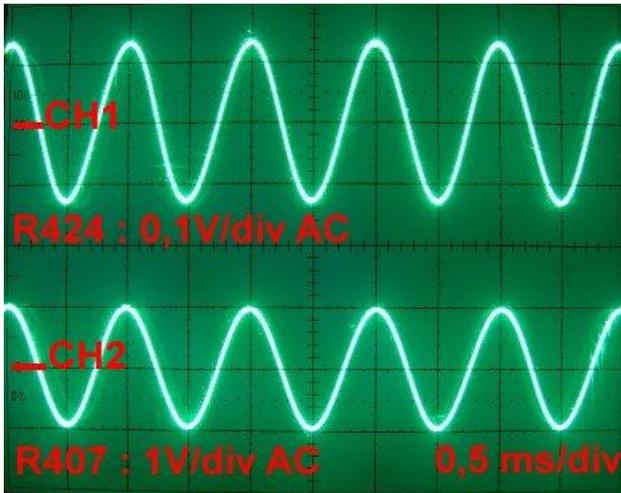
Relier le géné BF entre la broche 1 et la masse

Relier la voie 1 de l'oscillo à 0,1 V/div couplage AC en amont de R424 (trace de référence)

Relier la voie 2 de l'oscillo à 1 V/div couplage AC en amont de R407 (comme le test précédent)

Régler la base de temps sur 0,5 ms/div en mode double trace à balayage alterné.

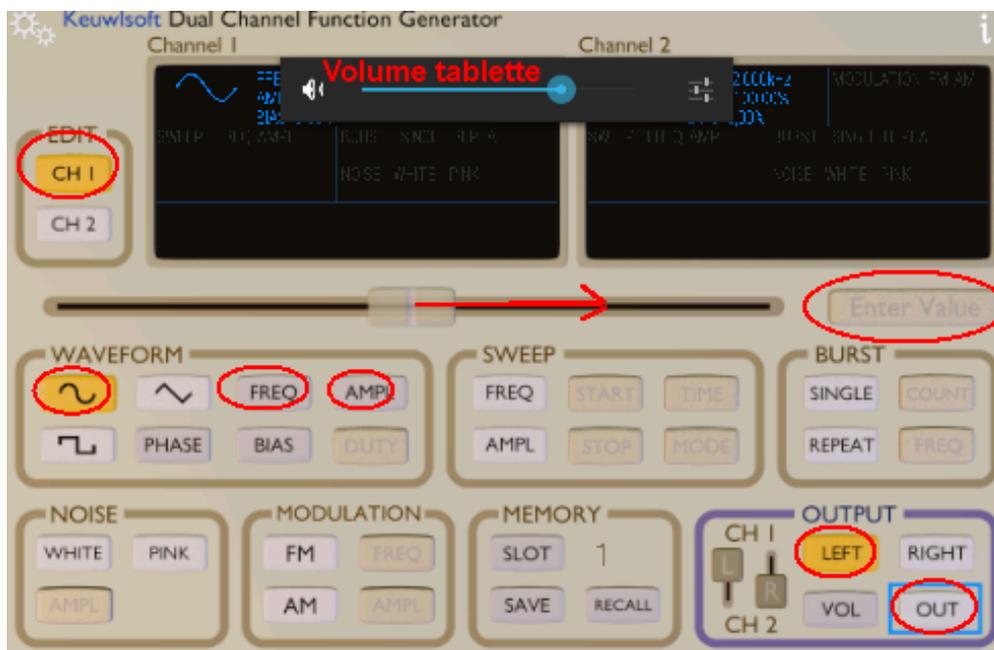
Augmenter progressivement le niveau du générateur jusqu'à ce que le compresseur entre en action. On retrouvera sur R407 la même amplitude de 2 V crête à crête qu'en sifflant.



Avec un smartphone ou tablette Android et l'application **FUNCTION GENERATOR** :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.keuwl.functiongenerator&hl=fr>

Je vous invite à découvrir cette application qui exploite les deux canaux audio en deux générateurs indépendants très pratique en tant que générateur deux tons !



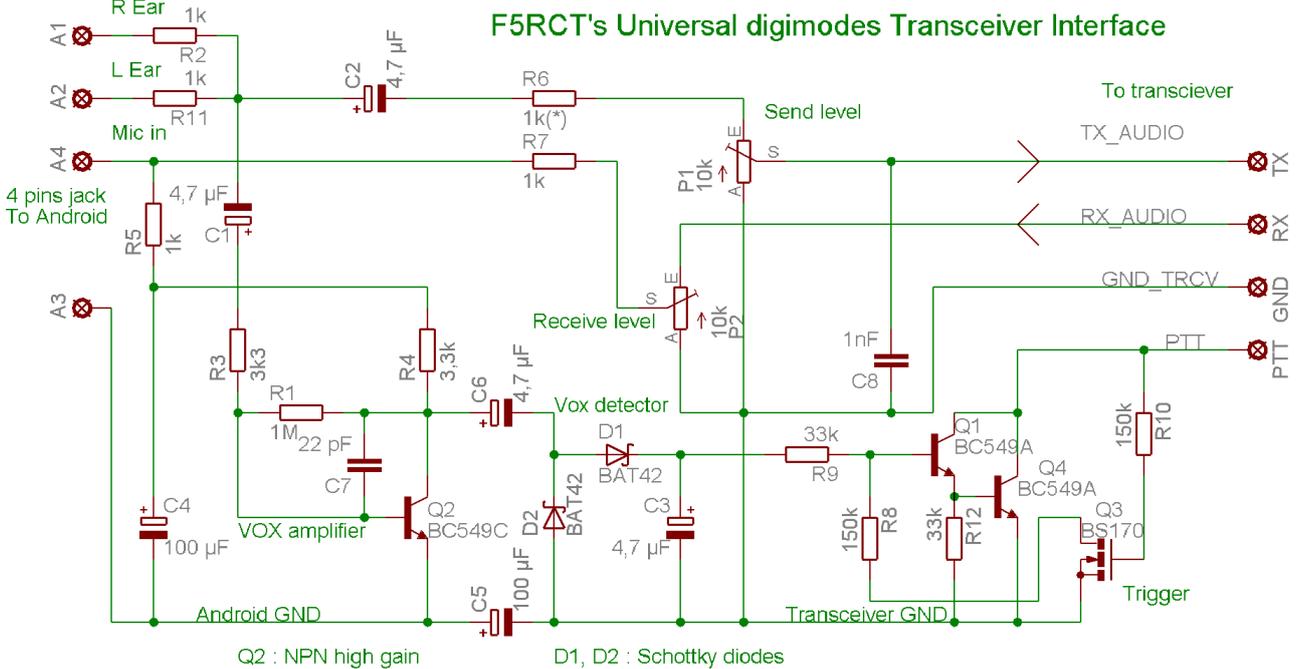
Remarque : au-delà de 5 kHz le signal sinusoïdal est déformé par le manque de point d'échantillonnage qui est à 40 kHz, mais en dessous il conviendra parfaitement pour régler le Rocket.

C'est le moment de réaliser cette interface Android pour les prochains réglages du PA et pour les différents usages en mode numérique (WSPR beacon), ne serait-ce que pour en faire un lanceur d'appels !

https://www.f5kav.fr/wp-content/uploads/simple-file-list/F5RCT/Realisations/Ham/Interface_android/Interface-Android-F5RCT-V2.pdf

Le schéma a été modifié pour trois raisons :

- Le niveau d'attaque est de l'ordre de 200 mV et le niveau de réception de l'ordre de 50 mVcc.
- R3 diminue la distorsion sur le signal d'émission.
- C4 filtre la composante continue du micro et supprime le couplage des écouteurs qui faisait augmenter le bruit sur l'entrée micro.



Lancer l'application **FUNCTION GENERATOR**.

Activer **LEFT** et **OUT** en bas à droite.

Tiper **CH1** en haut à gauche, la forme « Sinus » dans **waveform**, puis **FREQ** ensuite Enter Value et taper : 1 kHz.

AMPL puis trier le curseur à gauche pour 100%.

Raccorder le cordon jack de l'interface dans la sortie écouteur de la tablette.

Mettre le volume de la tablette un cran en dessous du maxi sur la tablette (confirmer l'avertissement d'écoute à fort niveau dans les écouteurs s'il apparaît). Pour que le vox de l'interface fonctionne correctement le niveau doit être le plus élevé possible
Régler **P1** sur l'interface au maxi (curseur à fond à droite). L'interface active automatiquement la commande **DIGI_PTT** à la masse (vérifier la tension sur la broche 3 de la DIN inférieure à 1 V). On vérifiera que le niveau fasse 200 mV crête à la sortie.

Régler **P2** au maximum par défaut. Sur tablette l'entrée micro n'a pas de réglage et possède souvent un ALC. Sur PC régler le niveau microphone au maximum (Paramètres > son > périphérique d'entrée, propriétés du périphérique) .

- Régler le récepteur sur un sifflement à S9 autour de 1 kHz (porteuse, ou FT8 sur 3573 kHz)

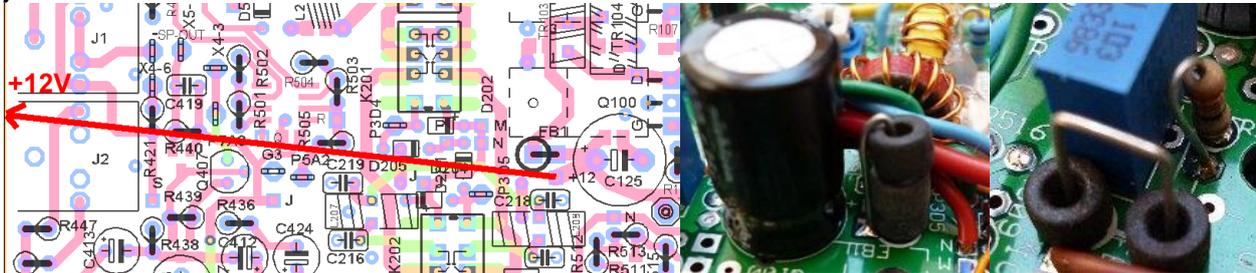
- Vérifier avec une application type oscilloscope que le signal ne sature pas, sinon réduire un peu **P2**.

Votre interface est réglée en niveau pour les modes digitaux.

33. Pré-montage des circuits du PA :

Strap +12V du PA :

Prendre du fil rouge de section plus élevée (récupération de fils d'une alimentation ATX de PC). La section doit pouvoir passer dans la pastille octogonale en haut à droite sous la capacité C125. Le fil passe au-dessus du groupe de quatre tores pour aller sur le power jack 12 V.



Souder un empilement de 3 perles de ferrite dans un fil rigide pilé en U.

Puis le condensateur C215 en veillant à ce qu'il soit bien plaqué.

Pour info, le fils le plus court sur un condensateur neuf est le « moins » : moins long c'est le moins !

FB1		3 perles	perle ferrite AL 1 µH 3 mm
C125		470 µF	25V Electrochimique diamètre 10 mm

Pour FB2 faire un grand U au moins aussi haut que le trimmer à côté :

FB2		2 perles	perle ferrite AL 1 µH 3 mm
-----	--	----------	----------------------------

Sur la version A le circuit de polarisation a été simplifié et un régulateur 5 V a été supprimé.

Souder un strap côté soudure de la sortie du régulateur IC100 (point commun avec R120) au trou du strap D qui est au +5V Tx.

Monter ces résistances dans la zone du PA, s'aider du plan d'implantation.

Bien vérifier les emplacements des références qui sont parfois cachées.

R104		47R	
R105		56R	
R106		680R	Modif 02/2022 avec 100 pF sur primaire TR104
R107		33R	
R108		33R	
R116		2,2k	
R120		82R	

Maintenant nous allons souder le transistor BD236 qui sert à palper la température.

Retourner le circuit imprimé et plier les broches de façon à ce que la semelle se retrouvera contre le fond du boîtier, prendre le repère entre le trou (le plus grand) pour le centrer et les pastilles carrées de soudure.

Insérer le transistor sans le souder. Glisser le circuit imprimé dans le profilé en ayant mis en place le fond avant. Bien ajuster le boîtier sans le visser et passer une vis CHC dans le trou du transistor. Visser sans serrer en mettant le radiateur contre le fond. Serrer légèrement et vérifier que le boîtier est bien en place.

Souder les 3 broches du transistor par le dessus et couper ses pattes à ras.

Dévisser la vis du transistor et désassembler le tout. Caler le transistor contre le circuit imprimé avec un bout de carton ou de bandelette de résistance CMS comme sur la photo.



Q104	BD236	Transistor PNP TO-126 ou équivalent
------	-------	-------------------------------------

Modification pour la stabilité du PA :

En fait, il est impossible de rajouter une résistance réellement en série avec la grille de Q102. Alors la résistance de polarisation de 56R reste sur la grille, mais le but est de rajouter une résistance en série avec l'arrivée de la HF et la contre réaction qui vient de C118.

Tout d'abord on enlève la capacité C116 que l'on réserve. Puis on coupe la piste qui va de C118 à la grille, attention de ne pas taper dans les capas céramiques aux alentours ! Travailler avec un cutter bien tranchant ou une petite fraise sur la Dremel.

Gratter les bouts de piste et les étamer.

Souder une résistance CMS de taille 1026 ou 0805 de 15R à 22R.

Souder C116 entre la piste grattée et le point commun C118 avec la 15R qui vient d'être soudée, photo ci-contre C116 est sous la pointe de la flèche.

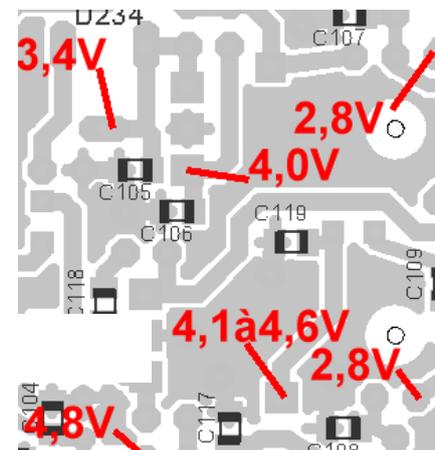


Mesures du circuit de polarisation :

Cette mesure se fera sous 5 V.

Alimenter en +5 V par la prise 5 V. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx. Régler précisément la tension à 5 V avec un voltmètre et non pas celui de l'alimentation.

Retourner la carte et mesurer les tensions suivantes :

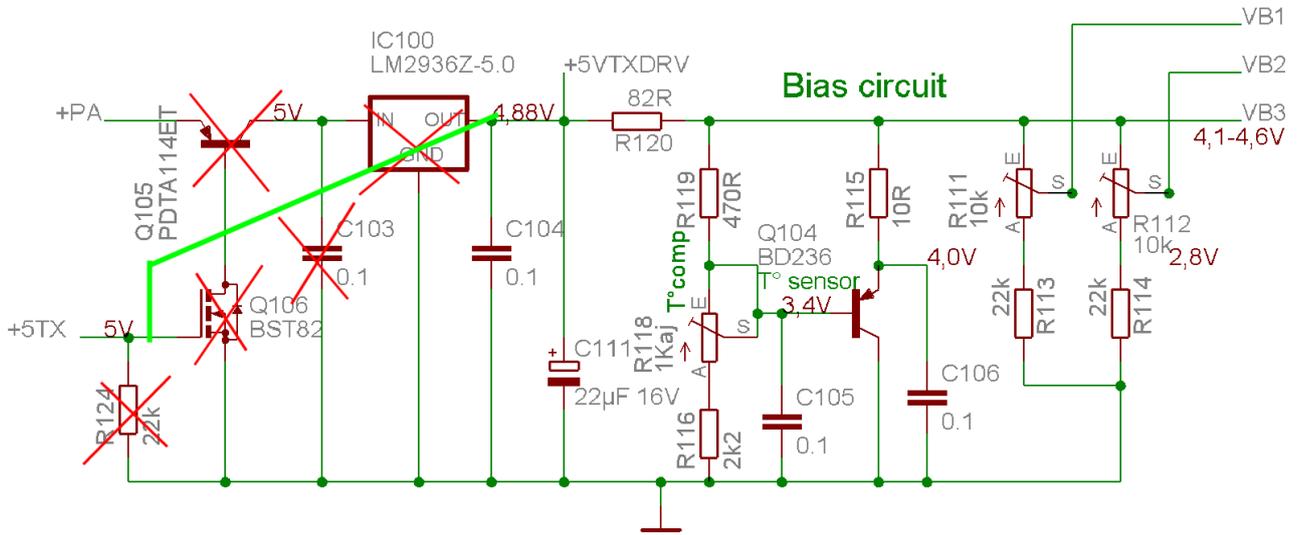


Les tensions en rouge sont en Tx, en Rx tout est à 0 V.

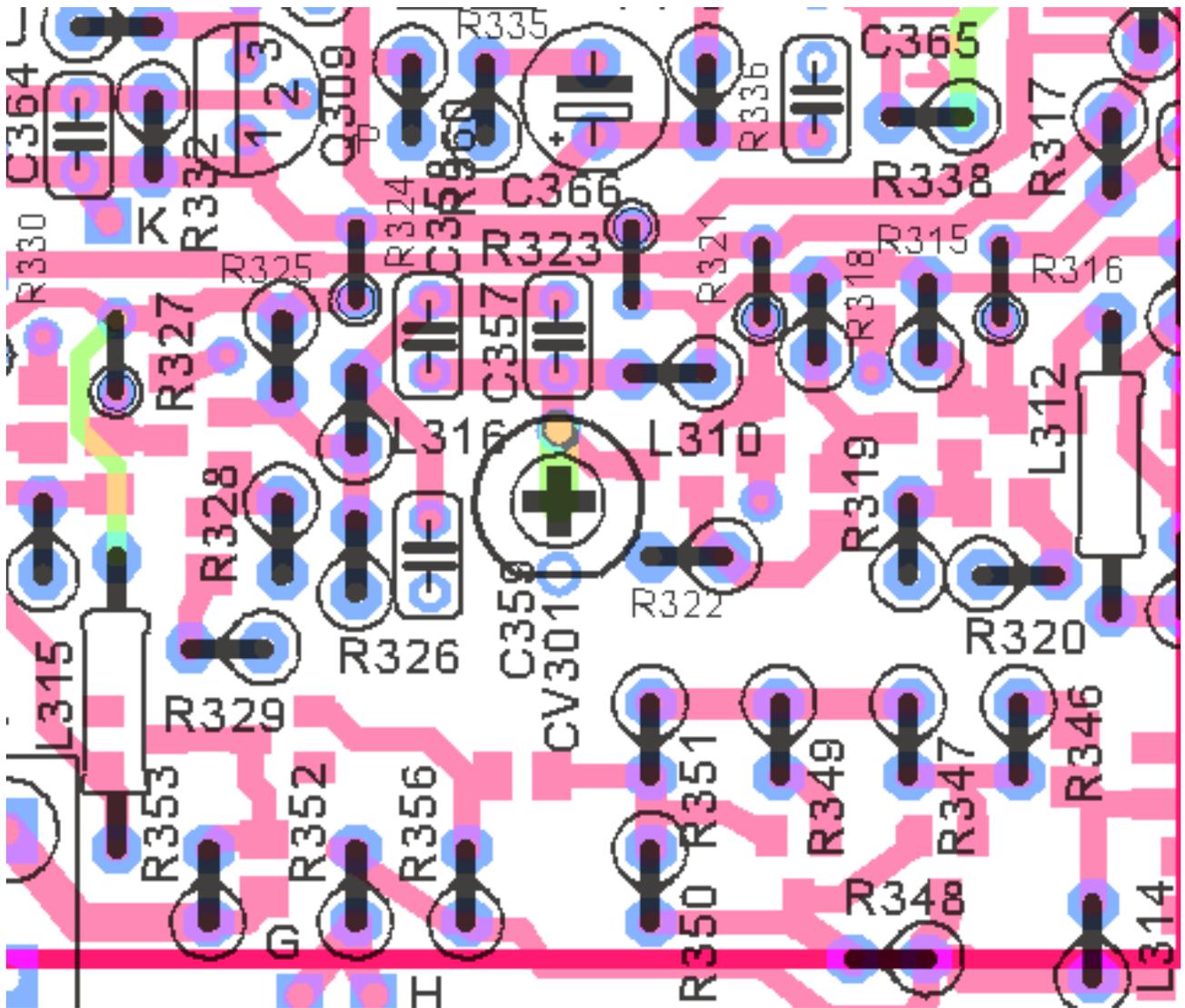
En tournant l'ajustable R118 on devra voir varier les tensions de 3,4 V et 4,0 V. Elles sont à prendre à 100 mV près puisqu'elles dépendent de la température.

En mettant le voltmètre sur VB3 et en apposant le doigt sur le transistor ou en le chauffant avec de l'air chaud on verra la tension baisser.

Couper l'alimentation et débrancher la prise 5 V.



34. Amplificateur Fi 12 MHz avec AGC :



De gauche à droite et de haut en bas souder, en gras signale une fin de rangée :

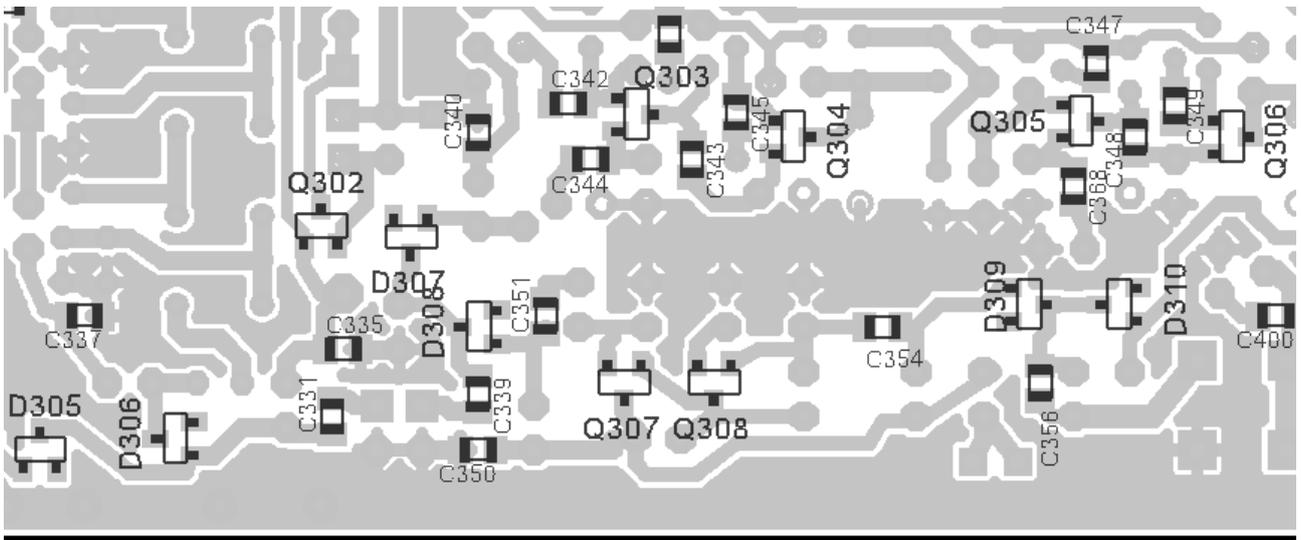
R333	330k	Au-dessus de Q309
C364	1 nF	X7R ou COG 50V 0805 ou 2,54 mm
R332	470k	
Q309	BC307A	BC308A,BC309A,BC547A,BC548A,BC549A PNP Hfe < 250

R334		330R	
JP2		barrette 1x2	double broche et cavalier pour CAG OFF
R360		100k	Bonus commut const de temps AGC en CW
R335		100R	
C366		10 μ F	25 V Electrochimique 105°C diamètre 5mm
R336		100k	
R344		10 k	
R337		NA	Non monté sur version actuelle, 2k2 sur première version
D313		BAT42	traversante ou CMS MELF
C365		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
R338		10 k	
R317		1 k	

R327		47R	
R325		22k	
R324		10R	
C358		27 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C357		180 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
L310		1 μ H	axiale traversante type 1/4W
R323		10R	
R321		1 k	
R318		47R	
R315		22k	
R316		1 k	
L312		2,2 μ H	axiale traversante type 1/4W
L313		22 μH	axiale traversante type 1/4W

R328		150R	
L316		0R	Strap sur version A, supprimée sur version B
R326		10 k	
C359		1 nF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
R322		100R	
R319		150R	
R320		4R7	
R314		100R	

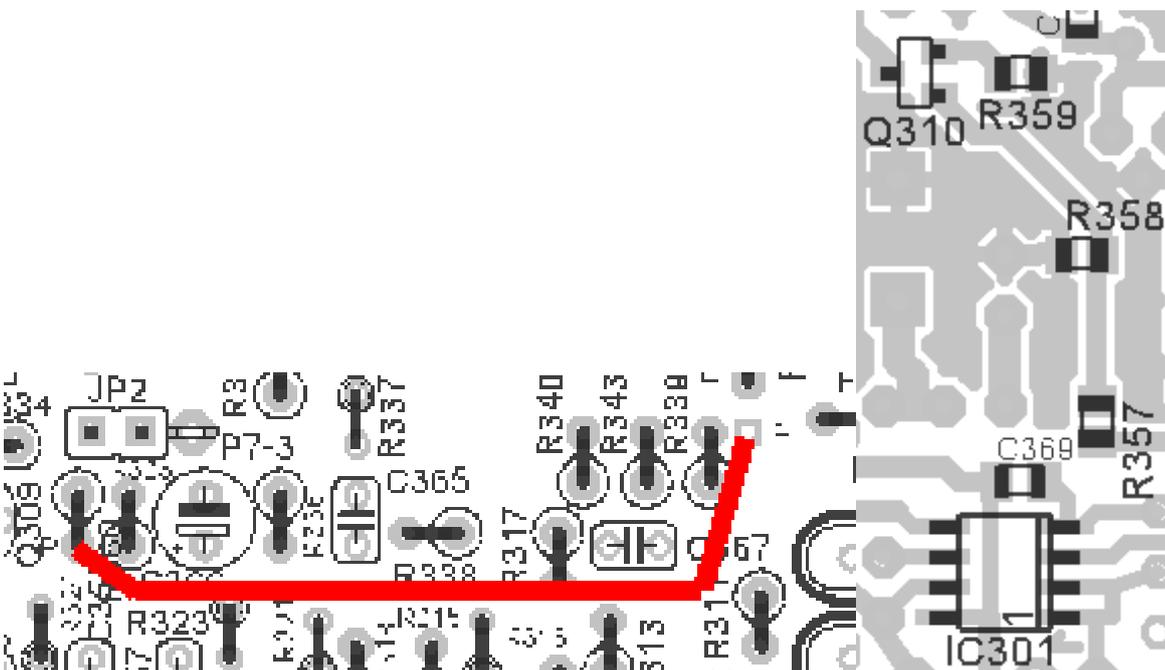
L315		22 μ H	axiale traversante type 1/4W
R329		4R7	
R353		1 k	
R352		10R	
R356		56R	
R350		1 k	
R351		2,2k	
R347		220R	
R346		33R	
R348		220R	
R349		33R	
L314		22 μ H	axiale traversante type 1/4W
R345		680R	



Souder les composants CMS suivants :

D305		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D306		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
Q302		PDTA114ET	Transistor PNP 10k/10k SOT-23
D307		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D308		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D309		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D310		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
Q303		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q304		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q305		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q306		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q307		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q308		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement

Strap de la patte de la résistance R360 au drain de Q311 pastille carrée.
 Cette pastille est notée P sur la version A et (R360) sur la version B.



IC301		LM358D	ou LM2904D double ampli-op CMS SO-8
R357		1k	CMS 0805
R358		1k	CMS 0805
R359		330R	CMS 0805
Q310		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
C370		100 nF	CMS 0805 par-dessus R358

Souder le mélangeur en veillant au point d'orientation :

U402		SBL-1-1	SBL-1 ou tout autre mélangeur 7dBm de 10-500 MHz
------	--	---------	--

Souder son boîtier à la masse en grattant le vernis épargne à côté de R353 : le SBL-1 ne l'est pas !

Souder TP302 en bas à droite avant le filtre à quartz :

TP302		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64² avec cavalier
-------	--	--------------	----------------------------------

35. Essais ampli 12 MHz et AGC :

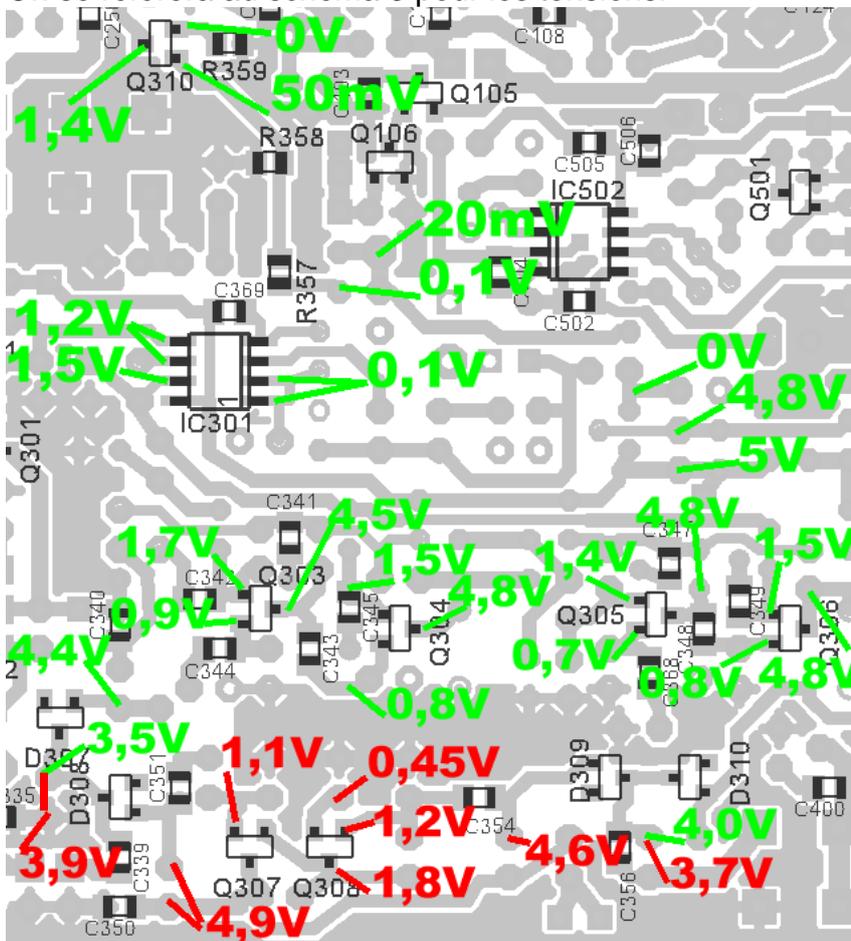
Mesure des tensions :

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière au centre pour Rx ou vers la BNC pour Tx.

Retourner la carte et mesurer les tensions suivantes :

Les tensions en rouge sont en Tx (env. 120 mA) , en vert pour le mode Rx (env. 250 mA)

On se référera au schéma 3 pour les tensions.



Mesures HF du 2^e ampli Fi 12 MHz :**Sens Tx** du mixer U402 vers le filtre à quartz en TP302 :

Souder un coax ou des pattes de composants pour l'entrée du VNA au point 1 du mélangeur U402 (cercle) et la masse.

Connecter la sortie du VNA sur le point TP302.

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx.

Paramétrer le VNA pour une puissance de **-30 dBm** et une analyse de 10 à 14 MHz.

Relever la courbe de réponse qui doit être plate, le gain sera voisin de **5,8 dB +/- 1 dB**. Le gain est un peu faussé par la présence du mélangeur en parallèle au VNA.

Sens Rx du filtre à quartz en TP302 vers le mixer U402 :

Inverser les ports du VNA entrée au point 1 du mélangeur U402 (cercle) et sortie du VNA sur le point TP302.

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière au centre pour Rx.

Mettre en place le cavalier JP2 (au centre de la platine) pour couper l'AGC !

Méthode VNA :

Paramétrer le VNA pour une faible puissance de **-60 dBm** (ou mettre des atténuateurs en sortie) et toujours une analyse de 10 à 14 MHz.



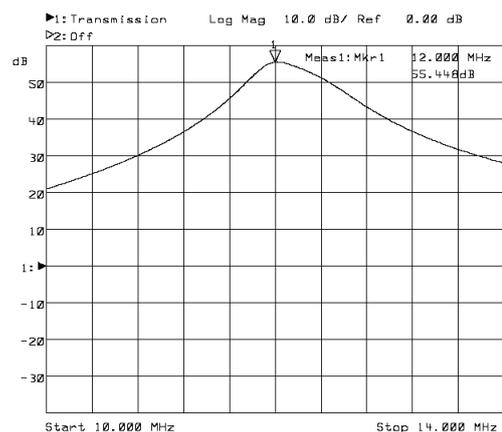
L'opération consiste à régler les condensateurs ajustables CV301 et CV302 pour le maximum de gain.

Sur ma maquette vu les tolérances des selfs de 1 μ H L310 et L311, j'ai été obligé d'ajouter de la capacité en parallèle de façon à ce que les ajustables se trouvent à mi-course.

- Sur CV302 la capacité additionnelle s'ajoute en parallèle sur L311.
- Sur CV301 la capacité additionnelle s'ajoute en parallèle sur C357 ou C358.

Ne pas perdre de vue que si l'on trouve un seul point de réglage en tournant le CV ce dernier se trouvera au maxi ou au mini vu que ce sont deux demi-disques qui se chevauchent.

Sur mon appareil j'ai commencé régler les deux CV au mini bien qu'il manquait de capa ; puis j'ai simplement mis au contact une valeur de capacité en parallèle sur L311 ou C357 de façon à me trouver avec le pic de la courbe tout juste en dessous de 12 MHz. Ainsi le réglage du CV en partant du mini permet d'arriver au point optimal. Pour ma part j'ai dû rajouter entre 22 et 33 pF. Une autre approche sera de remplacer les CV par des 40 pF ou 60 pF !



Au final on doit trouver un gain de 55 dB, la courbe non symétrique est sans importance car nous utiliserons que 3 kHz de bande passante par le filtre à quartz !

Enlever le cavalier JP2 pour remettre en service l'AGC à la fin de ce réglage.

Méthode avec un générateur HF : qu'il est conseillé de faire pour tester l'AGC

Paramétrer le géné HF sur 12 MHz en porteuse pure avec un niveau de -40 dBm en l'injectant sur TP302. On a plus besoin du point de mesure sur la broche 1 du mélangeur U402 que l'on chargera sur 50 Ohms, à moins que l'on s'en serve pour voir le signal à l'analyseur de spectre ce qui est bien pratique !

Enlever le cavalier JP2 et brancher dessus **un voltmètre digital calibre 2 V** pour mesurer la tension d'AGC.

- Régler le niveau du générateur entre -70 et -30 dBm et observer la plage de variation de la tension sur JP2 : 0V signal trop faible, > 2 V commande d'AGC à fond (S9++)

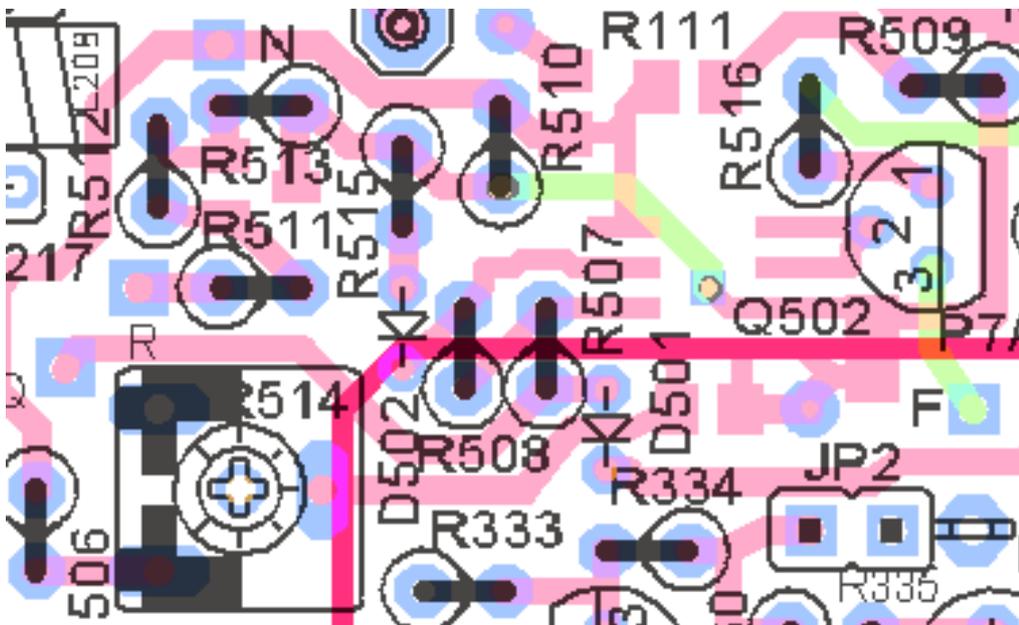
Si la tension de CAG ne monte pas vérifier les soudures des diodes D311 et D312. Régler le niveau HF pour avoir environ 1,5 V et agir sur CV301 et CV302 pour rechercher le maximum de tension tout en abaissant le niveau HF pour rester autour des 1,5 V, tourner les CV lentement car l'ACG est en fonction.

- Si un CV est au maxi, ajouter 22 pF (puisque 20 pF ne suffit pas) et régler le CV pour trouver le maxi, sinon augmenter à 27 pF puis 33 pF.
- Dans le cas contraire si un CV se trouve au mini, retrancher 10 pF (puis 15 pF, 22 pF...) sur C358 ou C362 pour mettre la valeur la plus proche provisoirement.

A la fin de cette procédure ne pas mettre de cavalier sur JP2 ou le laisser que sur une des deux broches.

On dessoudera le point de mesure sur le mélangeur U402.

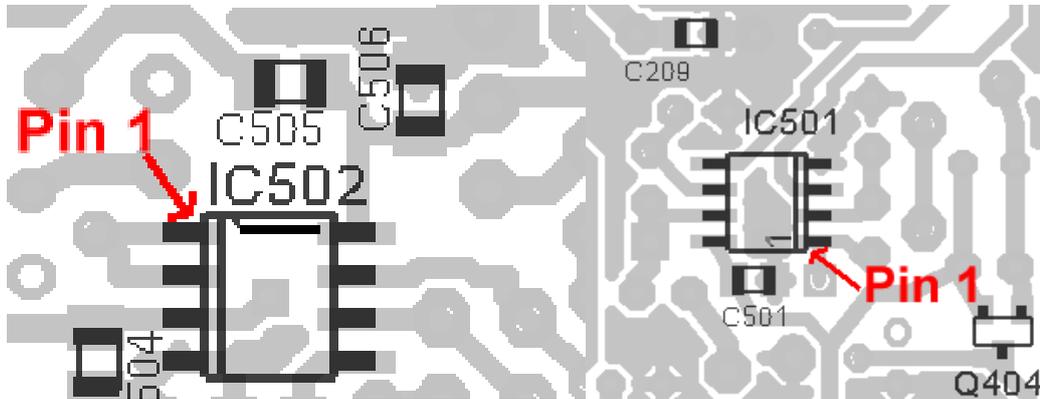
36. Circuit d'ALC :



Souder les composants suivants au centre de la carte :

R512		2,2k	
R511		4,7 k	
R513		NA	non appliquée
R515		22k	
R510		1M	

R516		390R	
R509		330R	
D502		BAS70-04W	Low Ir version
R508		220k	
R507		2,2k	
D501		BAT42	Attention pas de court-circuit avec broche 5 de IC502
Q502		BC307A	BC308A, BC309A, BC547A, BC548A, BC549A PNP Hfe < 250
R506		10 k	Se situe à gauche de l'ajustable R506
R514		10 k aj	ajustable monotour RM-065 horizontal



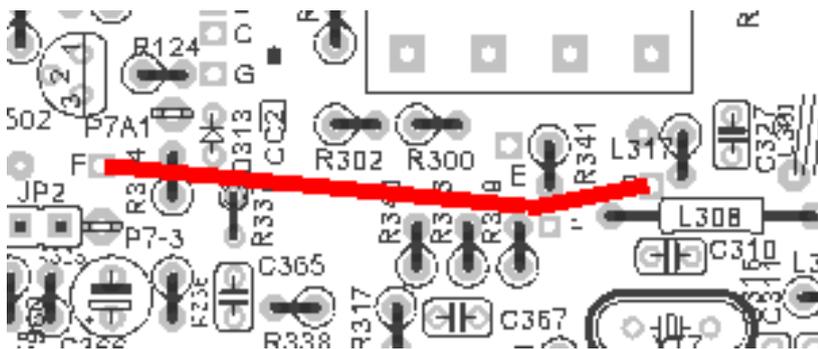
Puis souder les CMS suivants au centre de la carte :

IC502		TLC272D	ou TLC277D double ampli-op CMS SO-8
C504		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
Q501		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement

Près des jacks

IC501		TLC272D	ou TLC277D double ampli-op CMS SO-8
-------	--	---------	-------------------------------------

Mettre en place le strap F/F qui relie la sortie ALC Q502 vers L317 au mélangeur U201.



Mesure des tensions de l'ALC :

Alimenter en +5 V par le jack. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx ou au centre pour Rx.

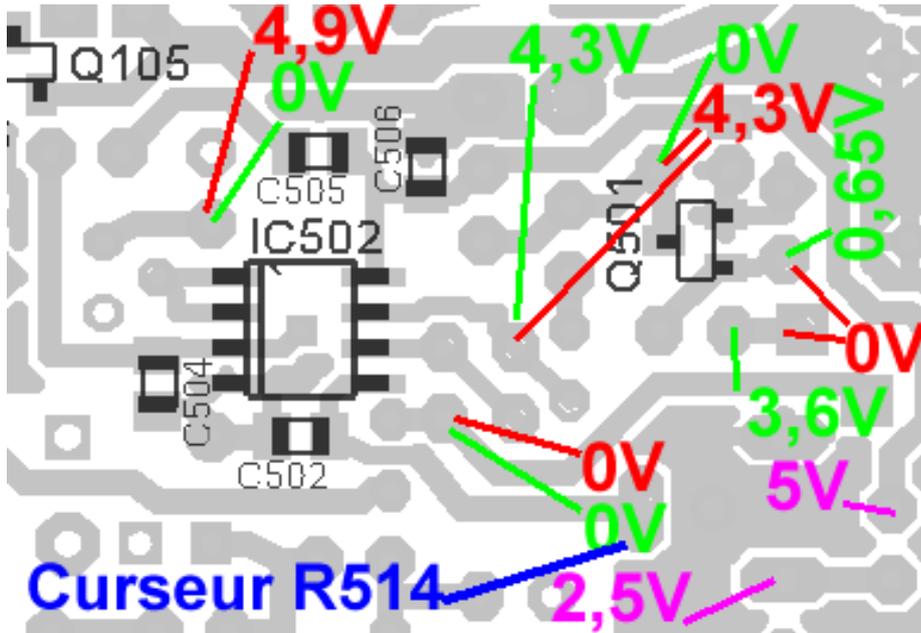
Mesurer les tensions avec un voltmètre :

En vert : mode Rx

En rouge mode Tx

En violet quel que soit le mode Rx ou Tx.

Tourner R514 a fond pour avoir 2,5 V au niveau du curseur. Ainsi la puissance du PA sera au maximum pour le début des essais.



37. Filtre à quartz : Commutation et transformateurs

Réalisation des transformateurs large bande :

Prendre 80 cm de fil émaillé de 0,2 à 0,3 mm et le plier en deux.

Torsader les brins avec une perceuse/visseuse en tendant l'autre bout entre les doigts.

Compter au moins 5 torsades au centimètre.

Couper le brin torsadé en deux moitiés égales de 20 cm.

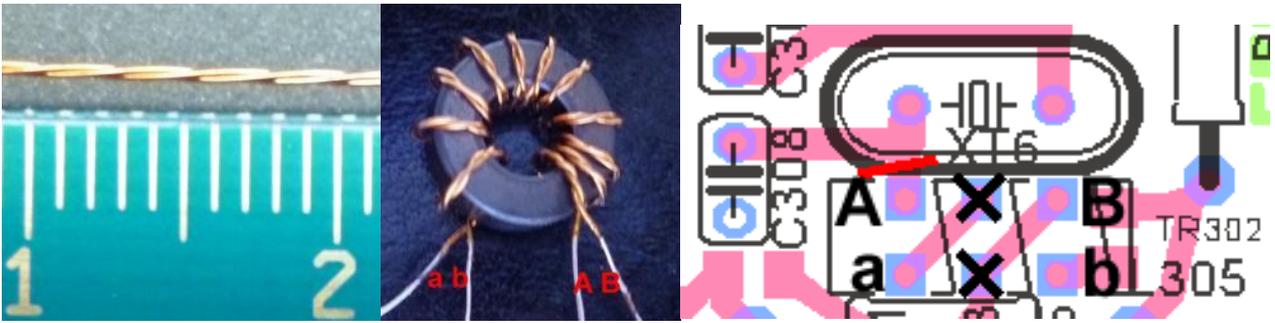
Commencer le bobinage en laissant 2,5 cm et passer 11 fois au centre du tore en répartissant les spires sur le périmètre.

Séparer les brins et les étamer assez près du tore, penser à les laisser long afin de faciliter leur insertion dans les trous de la platine.

Repérer les fils pour former des couples : chaque fil entrant aura sa sortie en face : Aa, et Bb.

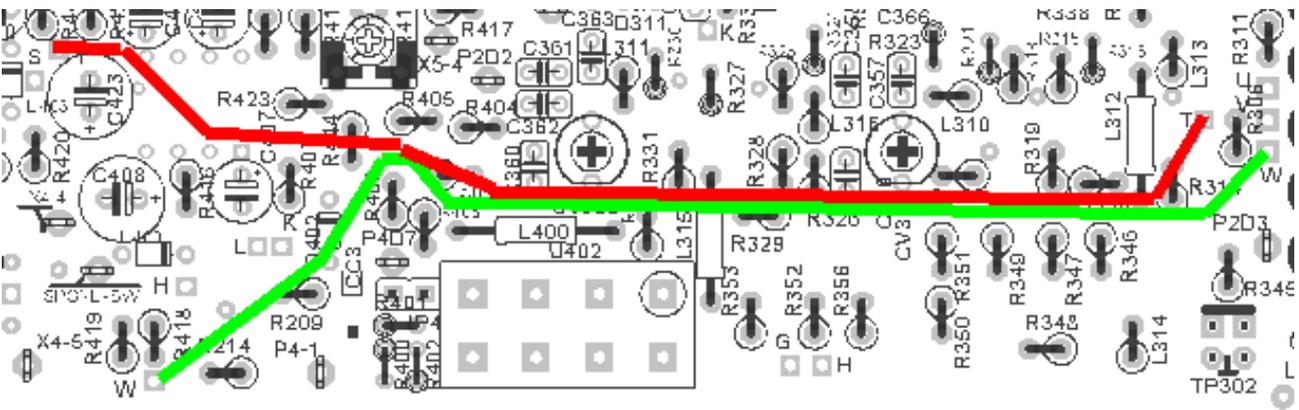
Insérer le bobinage en pliant les fils dessous pour le maintenir. Version A : Ne pas utiliser les trous du milieu (repérés par des croix sur la figure ci-dessous) qui étaient prévus pour un transfo à 3 enroulements. A et a ainsi que B et b doivent se trouver face à face. Puis relier les deux trous du milieu par un petit strap pour chaîner les enroulements.

Avant de souder vérifier qu'à la base du tore il n'y ait pas un jeu de fil qui se touche dans la zone démunie de vernis.



TR301		T37-43	11 spires de 2x 0,2mm torsadés
TR302		T37-43	11 spires de 2x 0,2mm torsadés

- souder le strap WW qui apporte le +5V permanent au filtre à quartz.
- souder le strap T/T qui bloque le BF émission en mode CW (CW_MUTE)

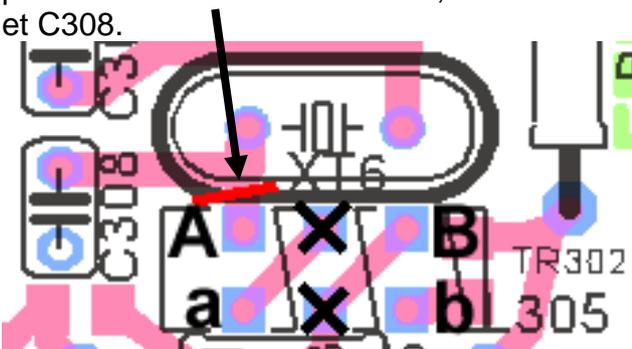


- souder le strap U/U pour la commutation des filtres à quartz. Ne pas le faire trop court pour laisser passer les boîtiers des quartz
- souder le strap V/V pour la commutation des filtres à quartz. Ne pas le faire trop court pour laisser passer les boîtiers des quartz



Essais de la commutation des filtres à quartz :

Pour la version A les capacités prévues C301 et 308 sont en réalité en série entre le transfo et le quartz de chaque côté du filtre, une petite modification s'impose : Couper les pistes de la sortie des transfos, TR301 et TR302 qui vont au quartz et aux capacités C301 et C308.



Souder les capacités qui se trouvent proche des extrémités des filtres, ainsi que C315 du filtre CW, C310 avait été soudée précédemment.

C301		68 pF	50 V COG 0805
C308		68 pF	50 V COG 0805
C315		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm
R307		680R	
R308		680R	
R309		680R	
R310		680R	
R306		22k	
R311		22k	
L305		22 µH	axiale traversante type 1/4W parallèle au transfo TR302
L309		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L307		22 µH	axiale traversante type 1/4W

Relier un fil entre les capas C310 et C315 du côté des extrémités des quartz afin de faire un pont entre entrée et sortie du filtre CW.

De même relier un autre fil entre les capa C301 et C308 du côté des extrémités prévues pour les quartz afin de faire un pont entre entrée et sortie du filtre SSB via ces deux capacités.



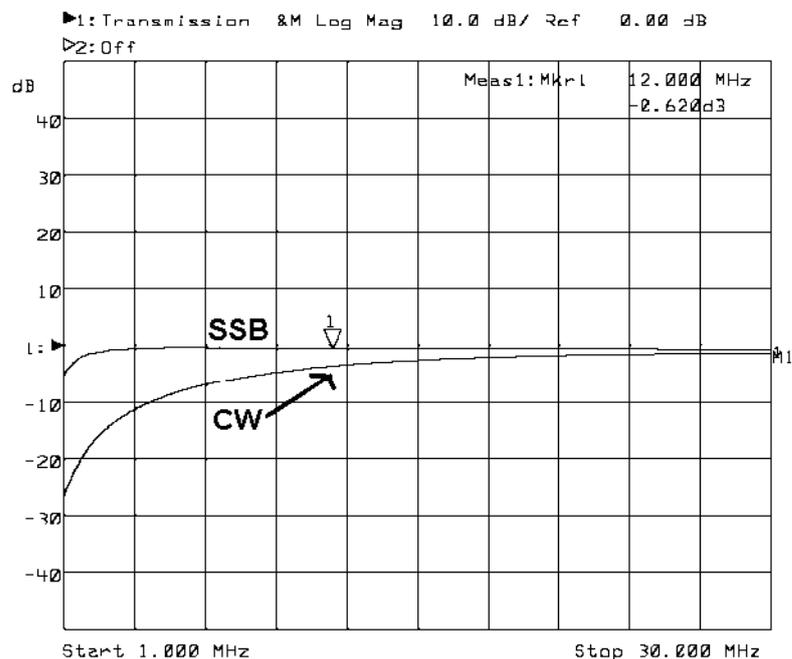
Souder un fil de 20 cm au trou noté P2D3 (sous la zone de rencontre des straps U, V et W). Ce fil commandera la commutation des filtres par le VFOduino :

- Au +5V c'est le filtre CW qui est commuté
- A la masse c'est le filtre SSB qui est commuté

Relier ce fil à la masse de la carte pour tester la réponse des transfos TR301 et TR302.

Raccorder l'analyseur de réseaux aux points de test TP301 et TP302, peu importe le sens d'analyse. Paramétrer l'analyseur entre 1 et 30 MHz.

Alimenter en +5 V par le jack. Relever la courbe de réponse qui doit être plate, avec toutefois 0,6 dB de pertes. Retirer le jack +5 V

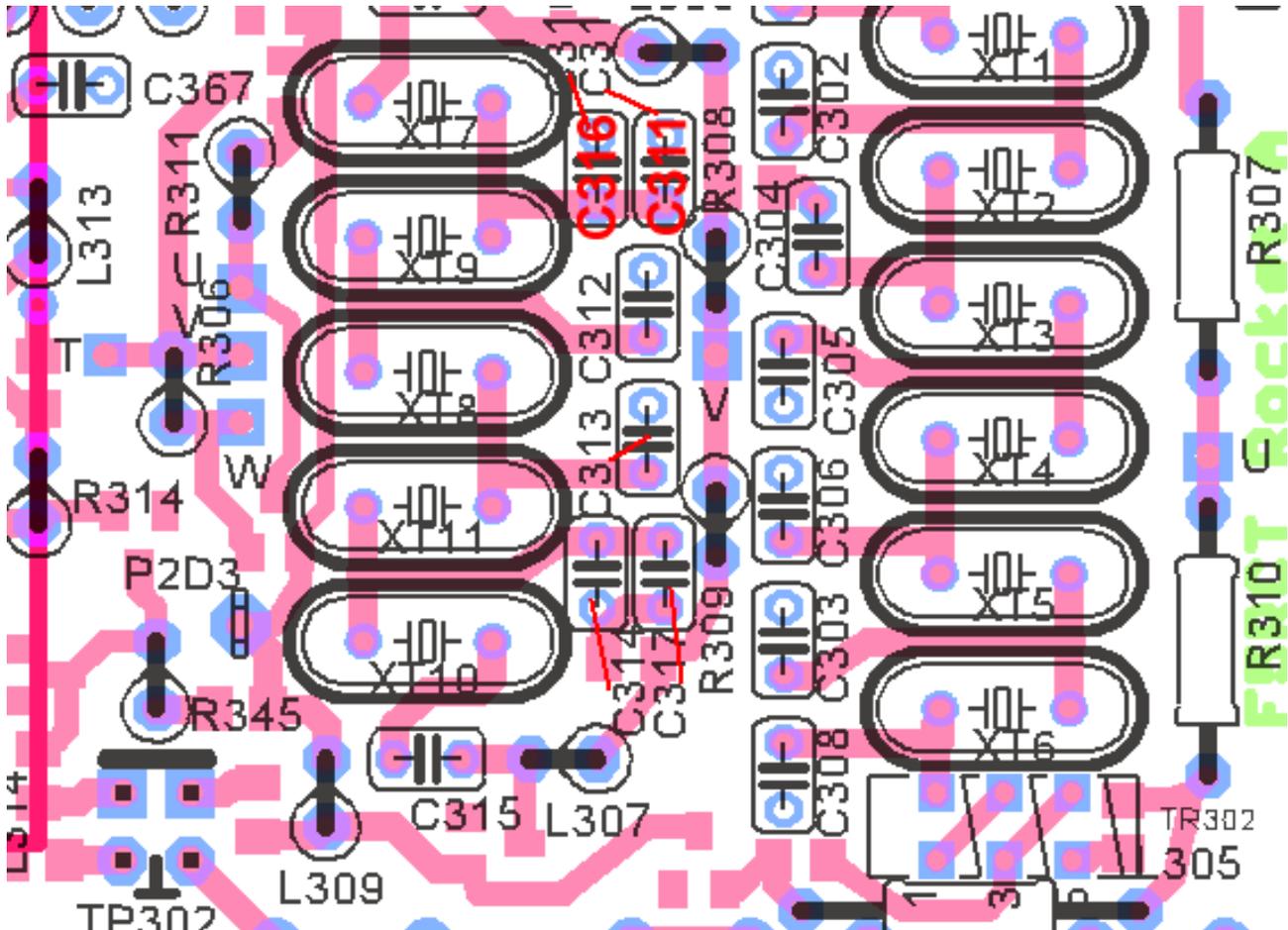


Pour le mode CW déconnecter le fils P2D3 de la masse et le relier au + 5V (partant du strap W)

Alimenter en +5 V par le jack. Relever la courbe de réponse qui doit être comme sur la figure avec environ 3 dB de pertes en raison des capacités de 220 pF en série.

Retirer le jack +5 V

Si les courbes ne sont pas conformes, vérifier la voie en question au niveau des tensions présentes sur les diodes et les transformateurs toriques.



Souder les composants des filtres :

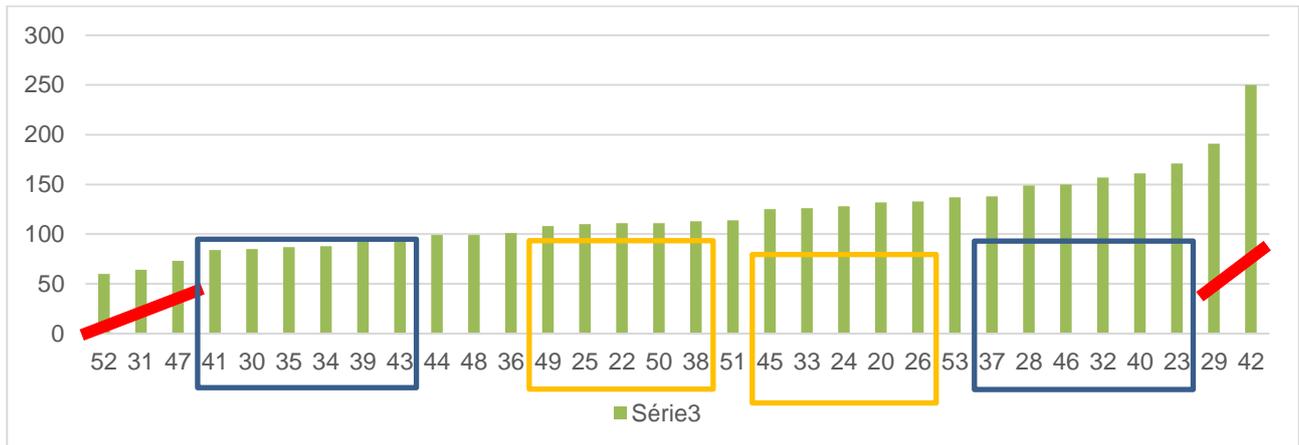
C367	10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C316	47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C311	330 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C302	68 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C304	68pF + 8,2 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C312	470 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C305	82 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C313	470 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C306	68pF + 8,2 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C314	330 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C317	47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C303	68 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm

38. Préparation des quartz :

Pour un bon filtre, trier au moins le double de quartz prévus, entre 20 et 25 quartz en les classant par fréquence de résonance série.

La meilleure méthode se fait à l'analyseur de réseau sur un double atténuateur 50Ω /12,5 Ω en recherchant la résonance série par le passage de la phase à 0°. Laisser le quartz se stabiliser en température environ 30 secondes (les manipuler avec des pincettes pour ne pas les chauffer avec les doigts).

Noter les 4 derniers chiffres jusqu'au 1 Hz près avec le numéro du quartz dans un tableau Excel. Trier le tableau par ordre croissant de fréquence. Créer une colonne en retranchant la fréquence la plus basse diminué de 50 Hz. En extraire un graphe type barre.



Supprimer les valeurs extrêmes (au moins deux à trois de chaque côté).

En extraire des lots de 6 pour la SSB en tolérant des écarts plus grands.

Puis des lots de 5 pour le filtre CW (en orange) dans les valeurs ayant moins d'écarts.

Préparer les quartz dans l'ordre suivant :

Les fréquences les plus basses pour les extrémités du filtre, puis les plus hautes seront placées au centre du filtre.

Filtre SSB : Par exemple, lot dans l'ordre 41/35/**39/43**/34/30 pour le premier lot

XT1	41		
XT2	35		
XT3	39		
XT4	43		
XT5	43		
XT6	30		

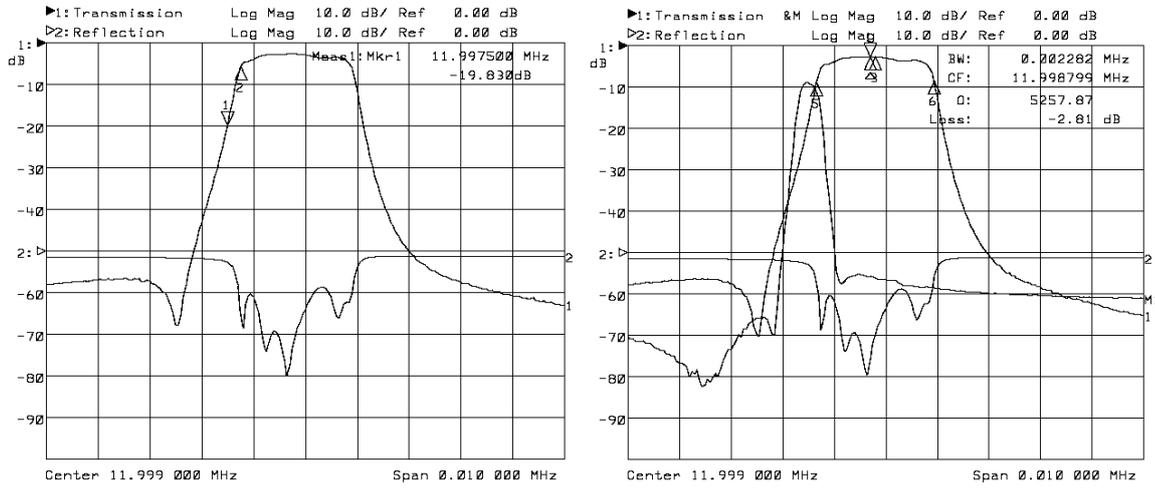
Filtre CW : Par exemple 49/22/38/50/25 pour le 2e lot

(attention à XT8 et XT9 qui sont inversés au niveau de l'implantation)

XT7	49		
XT9	22		
XT8	38		
XT11	50		
XT10	25		

Souder les quartz un par un bien plaqués contre la platine.

Puis souder le boîtier de chaque quartz en un point au plan de masse.



La mesure des filtres se fait comme lors des essais précédents avec comme paramètre 11,999 MHz de fréquence centrale et 10 kHz de span.

Mesurer la fréquence centrale du **filtre CW** au maxi de la courbe, fait l'arrondi à 10 Hz près : par exemple 11997500 Hz pour 11997497. Sa bande passante devra être d'environ 430 Hz à -6dB.

Notez cette fréquence F_CW en bas de cette page

Le haut du **filtre SSB** devra être symétrique. Sa bande passante devra être d'environ 2200 Hz à -6dB.

Pour déterminer la fréquence du BFO que l'on pourra corriger par la suite, il y a deux méthodes :

- Point à -20 dB à gauche de la courbe.
- A partir du coin gauche du filtre prendre un écart de -300 Hz plus bas.

Noter cette fréquence F_BFO arrondie à 10 Hz près : par exemple 11997500 Hz (là c'est un hasard que les deux fréquences CW et BFO soient identiques !)

Ces deux fréquences seront paramétrées dans le programme du VFOduino.

F_CW = _____ Hz

F_BFO = _____ Hz

Si l'on pas les moyens de les mesurer, laisser les valeurs pas défaut dans le programme que l'on corrigera à l'oreille lors des essais du transceiver !

39. Montage du pré-driver du PA

Souder les deux condensateurs CMS entre les deux transistors du PA :

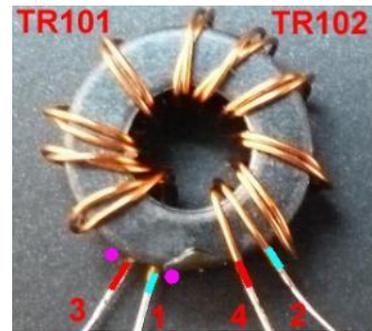
C101		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement
C102		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement

Monter le transistor CMS du pré-driver et les deux résistances de contre-réaction de l'étage final :

Q103		BFR93A	Transistor HF CMS SOT-23
R109		680R	Traversante 1/2W
R110		680R	Traversante 1/2W

Les bobinages des transformateurs des étages driver du PA sont du même type de confection que pour le filtre à quartz SSB.

Les transformateurs large bande TR101 et TR102 sont réalisés en passant 10 fois au centre d'un tore T37-43 avec 15 cm de fil torsadé de 0,2 à 0,25 mm. Laisser bien 2 cm de fil pour faciliter l'insertion dans les trous de la carte. Le fil torsadé devra l'être bien plus que sur la photo ci-contre qui est un mauvais exemple !

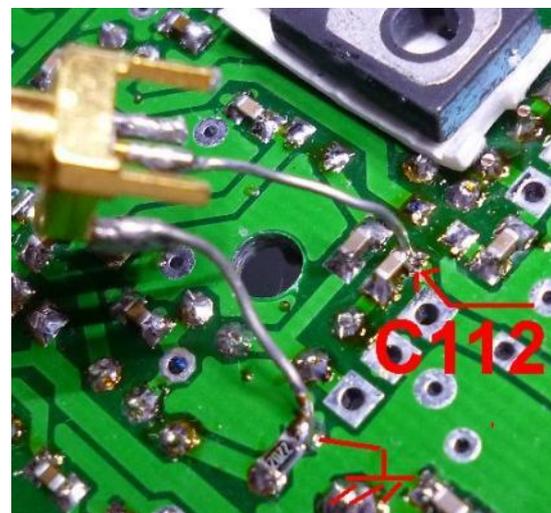


Les enroulements sont repérés conformément à la figure pour coïncider avec les numéros sur le circuit imprimé. Les numéros 1 et 2 appartiennent à un même conducteur, et donc les numéros 3 et 4 à l'autre. 1 et 3 peuvent être entrée ou sortie du centre du tore (le sens du bobinage du tore n'a pas d'importance).

Souder les deux transfos TR101 et TR102.

Essai de l'étage pré-driver du PA :

Souder une embase coax au niveau du drain de Q100 sur C112 pour laisser le trou libre, attention de ne pas endommager C112. Prendre la masse un peu plus loin à côté de la gate. Ce point sera la sortie du signal vers l'entrée du VNA.



La sortie du VNA se raccorde au point de test TP202 (les deux broches en direction du PA). Paramétrer le niveau du VNA à -10 dBm, entre -15 et -5 dBm, sur une plage de fréquence de 1 à 30 MHz.

Cette mesure se fera sous 5 V bien que ce circuit peut être alimenté sous 12 V.

Relier avec des pinces croco le +5V du jack au + 12 V de l'autre jack.

Alimenter en +5 V par le jack 5 V. L'interrupteur à glissière vers la BNC pour Tx.

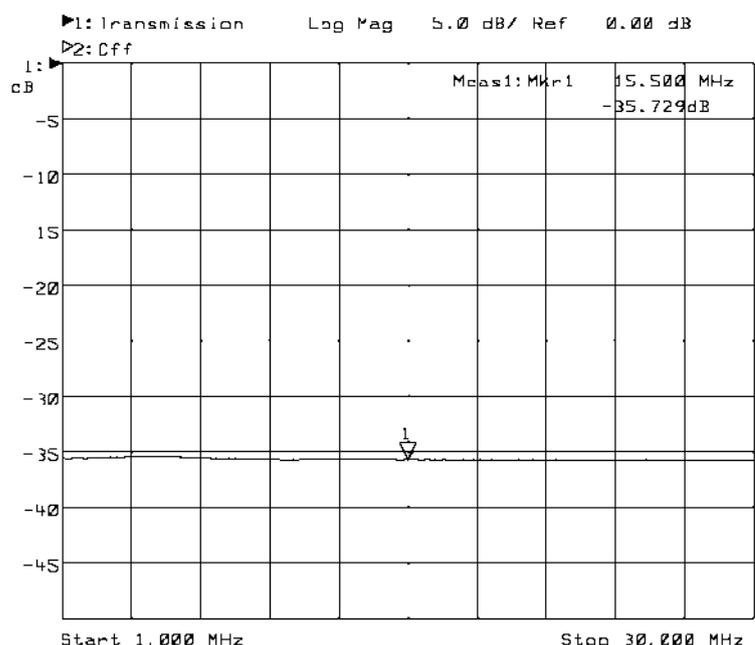
Retourner la carte et mesurer les tensions suivantes :

Sur le transistor Q103 (BFR93A) : 1,0V sur l'émetteur, 1,8V sur la base et 4,8V sur le collecteur. (Rien qu'en mesurant ces trois tensions on retrouve base, émetteur et collecteur)

A l'analyseur de réseau le transfert sera très plat à -35,7 dB à +/- 1 dB près.

Dessouder la prise coaxiale.

enlever le strap entre le +5V et le +12V après l'essai.

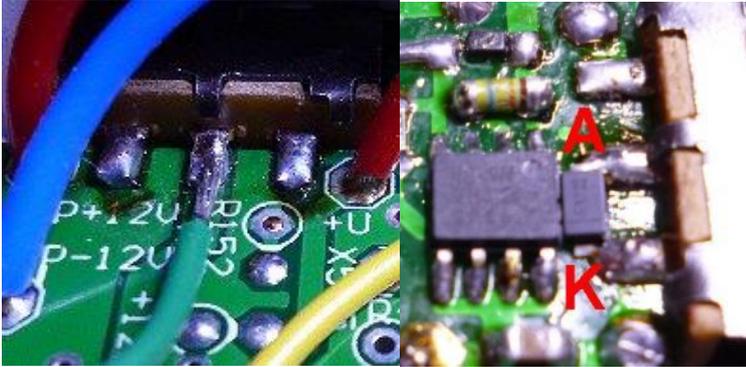


40. Préparatifs de l'alimentation :

A présent, les prochains essais vont se faire avec le VFOduino. Par conséquent le commutateur d'alimentation ne servira plus à commuter entre Rx et Tx.

Pour cela dessouder le fil qui était raccordé à la broche centrale du commutateur à glissière SW1. Ce fil sera par la suite relié à la carte VFOduino.

Souder une diode Schottky B1100 entre les broches du commutateur contre Q151 cathode vers le bord de la carte



41. Réalisation du transformateur de sortie TR104 :

Les enroulements du tore auraient pu être confectionnés idéalement avec du câble coaxial téflon de 25 Ω . Là nous recherchons une reproduction simple dans un encombrement limité avec des matériaux courants ! Nous utiliserons du fil émaillé que l'on trouve facilement en petites bobines. Ce fil est torsadé pour former une ligne à basse impédance. Pour cela, prendre **1,4 m de fil de 5/10^e**, puis le plier en deux. Torsader la paire de 70 cm avec une perceuse-visseuse (figure PA-4) tout en restant tendu de façon à obtenir au moins **6 torsades par cm**. On sent la paire raccourcir pendant la torsion. Mieux vaut torsader d'avantage que pas assez. (L'impédance de la ligne a été mesurée à 35 Ω .)

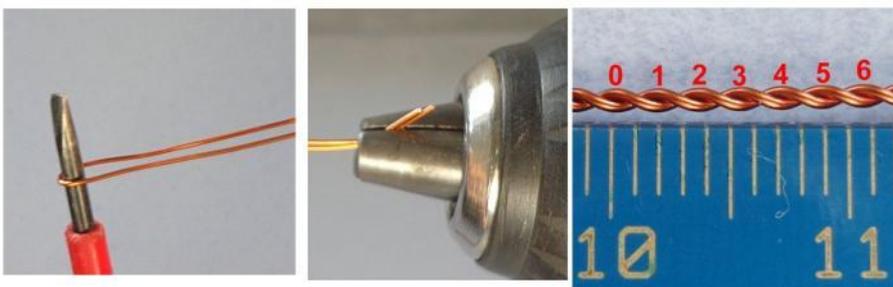


Figure PA-4 : Confection du fil torsadé.

Bobiner de façon très serrée en plaquant le fil contre la ferrite. Les principales consignes seront les suivantes :

- Les trois enroulements sont **dans le même sens** sur le tore, l'un après l'autre.
- Le dernier bobinage C de 8 spires se termine par deux spires au-dessus de ce même bobinage puisqu'il n'y a pas assez de place au centre.
- Démarrer avec au moins 30 mm de fil pour le raccordement. A la fin de l'enroulement laisser 40 mm pour l'enroulement C du côté des spires qui se chevauchent, ce point sera la sortie « out ». Sur l'image ci-dessous la fin de C (out) sort en bas vers soi.

Ces consignes sont reprises par la suite.

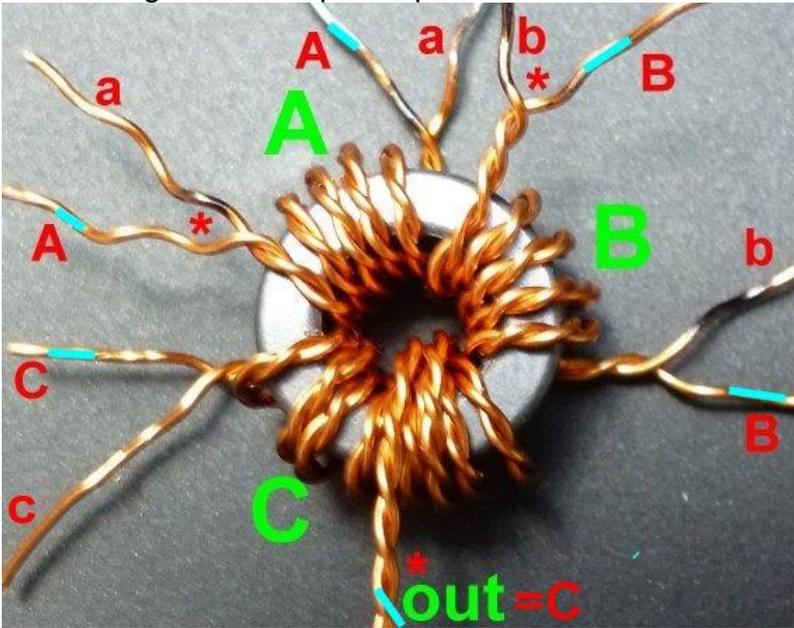


Figure PA-5 : Bobinage du tore TR104 et repérage des fils au feutre noir.

Prenez le grand tore noir FT50-43 de 12,7 mm de diamètre externe.

Le bobinage **A de 5 spires** commence sur le dessus et passe au centre du tore, il est bobiné dans le sens horaire et sort par-dessous (figure PA-5).

On recommence à la suite du bobinage A pour le bobinage B de 5 spires aussi, de façon identique.

Et une troisième fois pour le bobinage **C de 8 spires**. Les deux dernières spires de C passent au-dessus des précédentes par manque de place à l'intérieur du tore et se terminent par 40 mm de fil libre. Sur l'image ci-dessus la fin de C (out) sort en bas vers soi.

On identifie [AA], entrée et sortie, un des fils du bobinage A que l'on peut marquer d'une couleur (en bleu clair sur la figure PA-5), et [aa] l'autre fil non marqué. Procéder de même pour le bobinage B et pour C.

[CC] marqué sera la sortie HF du PA côté astérisque.

Placer les fils en préparation du raccordement comme sur la figure PA-5.

L'important est de ne pas intervertir les fils entre l'entrée et la sortie du bobinage !

Pour cela on choisira par convention suivante : la sortie du bobinage sera devant face à vous (tout comme la fin du bobinage C), celle-ci sera marquée par un point sur le schéma et un astérisque sur la figure PA-5.

Positionner toujours le tore avec la sortie « out » vers soi. Effectuer les raccordements conformément à la figure PA-6.

Ne laisser qu'un brin qui traversera le trou du circuit imprimé. Deux pas de torsades suffisent à ras du tore pour pouvoir les souder ensemble et garantir des liaisons courtes (figure PA-7).

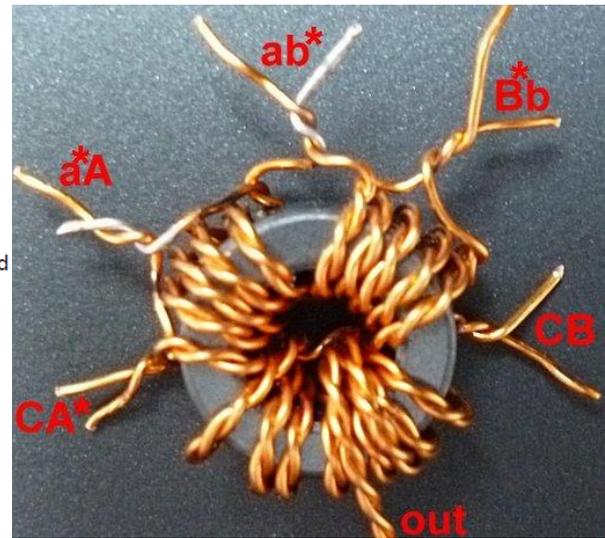
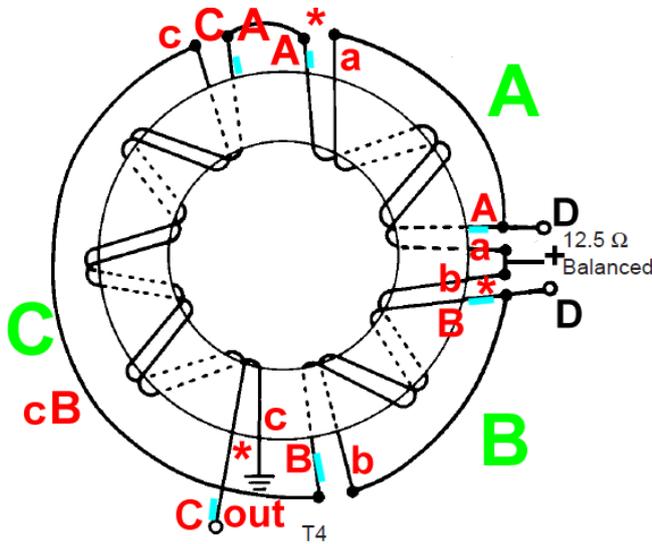


Figure PA-6 : Raccordement des enroulements de TR104.

Réaliser en premier la jonction du centre **ab*** destinée à être raccordée au + de l'alimentation (point central de TR103). Les jonctions **Aa*** et **B*b** se raccorderont à chaque drain des transistors.

Les jonctions sur l'enroulement C se font sur le bord inférieur, vérifier que celles-ci sont équidistantes en longueur dé-torsadées.

Les points de soudure **CA*** et **cB** ne sont pas raccordés au reste du montage, on les coupera à ras.

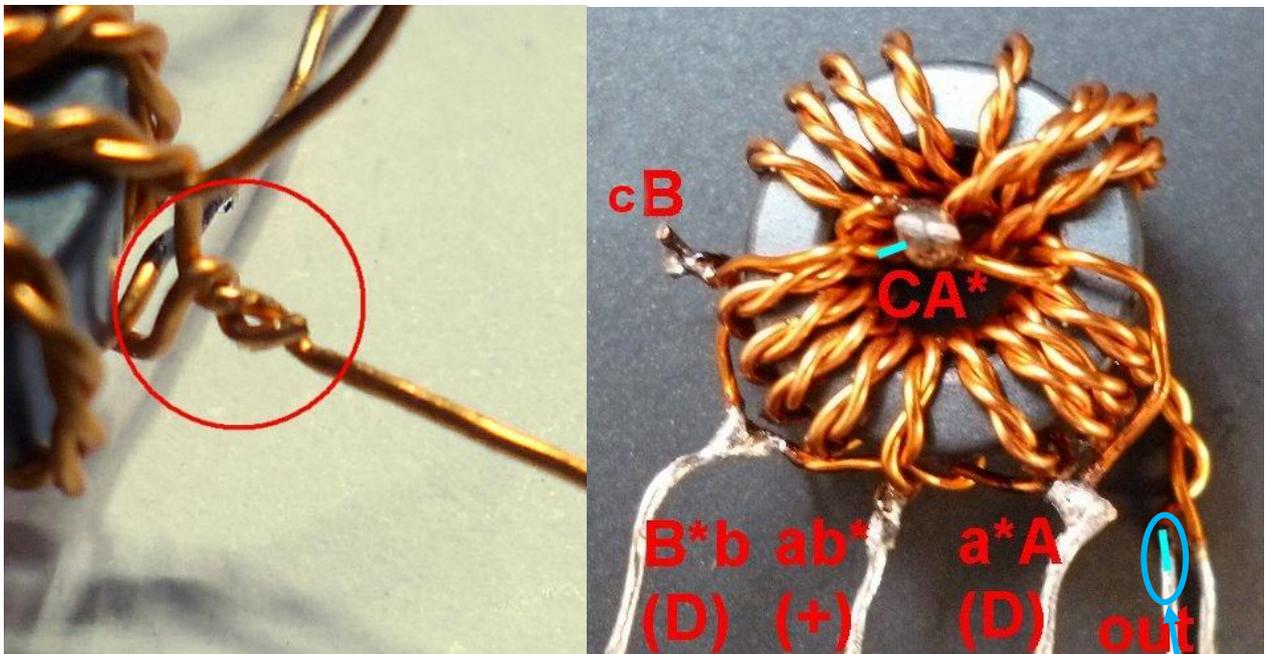


Figure PA-7 : Le transformateur terminé vue sur l'autre face (« out » sort derrière le tore). Au final il est important que le fil la sortie « out » (soudé à **CA***) reste marqué pour l'orientation correcte dans les trous du circuit imprimé. Noircir au feutre indélébile. Ne pas encore souder ce transformateur au circuit imprimé, on le fera après les essais de réception.

42. Le transformateur d'alimentation TR103

Sur un tore FT-37-43, de 9,5 mm de diamètre externe, on bobinera 8 spires du même bifilaire torsadé. Prévoyez 18 à 20 cm de longueur. Les spires seront réparties sur le tore et les bobines connectées en cascade, figure PA-8.

Ne laisser qu'un brin pour le fil central qui traversera le trou du circuit imprimé. Deux à trois pas de torsadent suffisent à ras du tore pour pouvoir les souder ensemble et garantir des liaisons courtes.

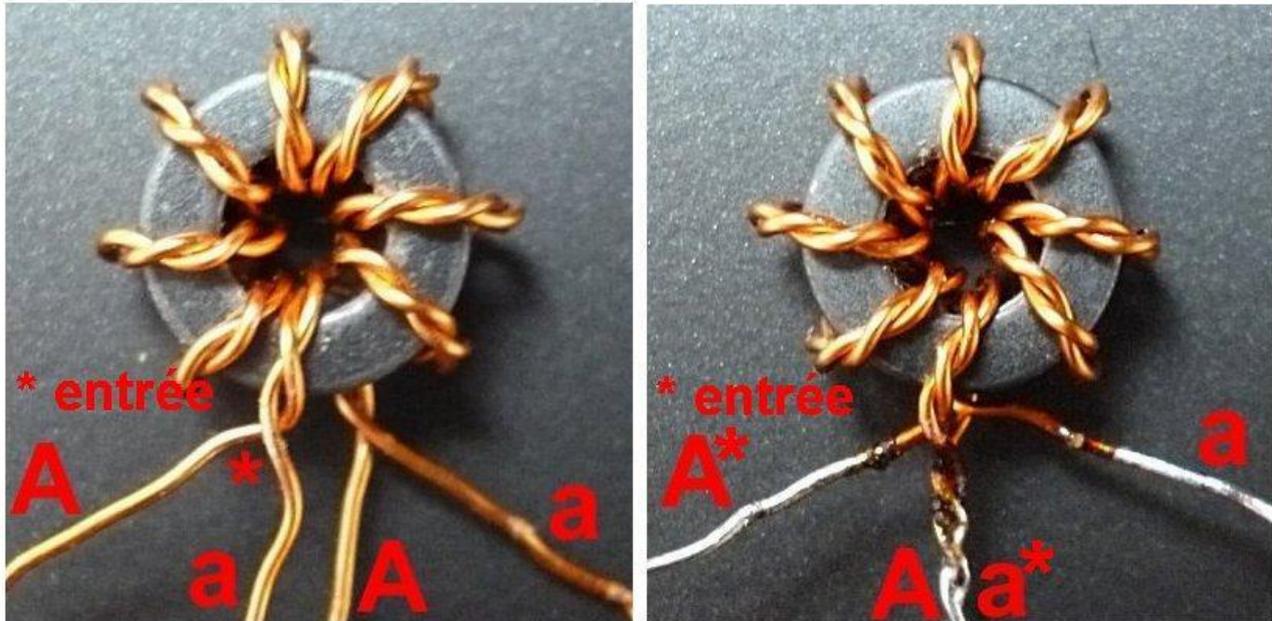


Figure PA-8 : Bobinage et raccordement du transformateur d'alimentation TR103.

Ne pas encore souder ce transformateur au circuit imprimé, on le fera après les essais de réception.

43. Mise en place des câbles coaxiaux :

Les liaisons en câble coaxiaux pour les trois oscillateurs pourront être soudées entre le VFOduino et la carte principale ou bien au moyen de connecteurs MCX ou SMB bas profil. L'ensemble de la carte principale et la face avant doit pouvoir se déployer comme un livre afin de pouvoir y intervenir tout en mettant l'alimentation.

Les embases MCX sont conseillées par rapport aux SMB qui rentrent très juste (faire un essai en superposant les cartes avec le profilé opposé). Ma maquette est à base de SMB serties Cela passe tout juste mais à condition de prendre des embases bas profil et des fiches serties (récupération de radiotéléphone) qui sont 1 à 2 mm moins hautes. F6HOK a eu raison de préférer les connecteurs MCX.

Le départ de coax de la fiche doit être isolé par une gaine thermo pour ne pas toucher les autres composants.

Le coax **RG178 B/U** est plus fin et plus souple (1,8 mm de diamètre) que le RG316 qui fait 2,5 mm de diamètre. On trouve sur le net des pigtails (fiche montée sur un câble) sur Ebay « MCX RG 178 right angle cable » que je vous conseille fortement de commander vu le prix et les difficultés pour monter ce genre de fiches !

chez Reichelt on peut aussi trouver des fiches MCX Radiall:

R 113 181	MCX plug, RG178, angled
BKL 0416304	build-in MCX socket, PCB type 180°
RG 178-5	Coaxial cable, RG 178, 50 ohms, 5 m ring

On peut aussi panacher SMB et MCX et couper une pigtail MCX/SMB en deux...

La photo et le tableau et ci-dessous montrent les correspondances.



Connecteur	X1	X2	X3
Si5351	CK0	CK1	CK2
Oscillateur	LO1	LO2	BFO
Mélangeur	U201	U301	U402

Marquer au feutre sur l'envers de la façade et sur les connecteurs des repères permettant de s'y retrouver pour les raccorder.

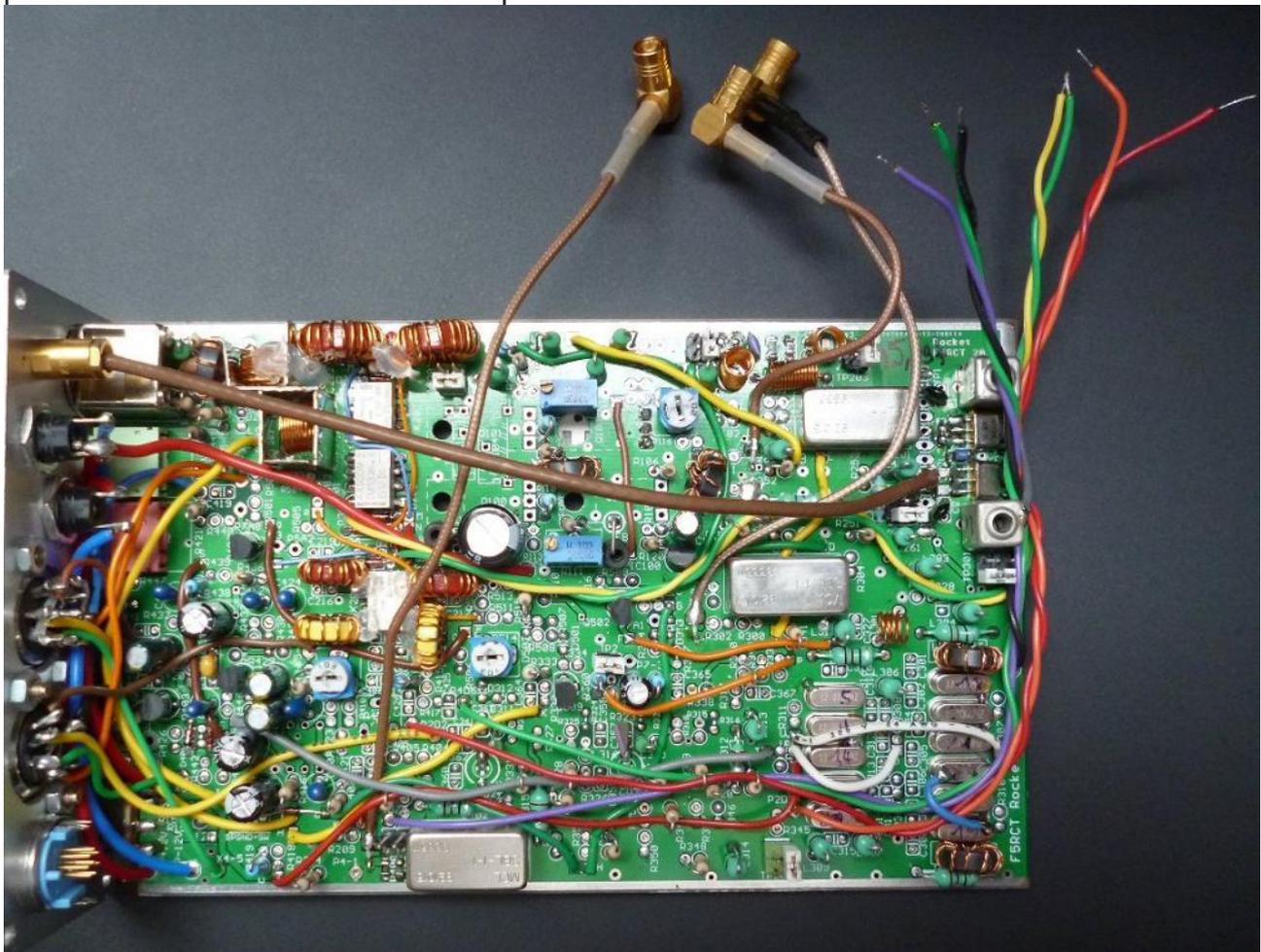
44. Câblage des ports de pilotage digitaux et analogique.

Nous allons pré-câbler les ports D2 à D7 du VFOduino, cela concerne la partie gauche du schéma du VFOduino pour les ports P2, P3, et P4.

Sur le schéma du Rocket ils sont notés par exemple P3D5 pour le connecteur P3 allant au port D5. Tous ces fils seront acheminés dans le coin droit en haut de la platine principale avec 4 cm de partie libre.

Plus les fils seront fins et plus souples, plus il sera facile de les replier lors de l'assemblage. On peut prendre autant que possible une couleur en rapport avec le code des résistances : 2 = rouge pour P2D2, ... 7 = violet pour P4D7)

Pour ce groupe de fils, il n'y aura qu'un fil de masse court soudé sur P3 et allant sur le plan de masse derrière les filtres à quartz. Fil noir



Les deux fils des relais P3D4 et P3D5 passent au-dessus du mélangeur U301 pour éviter la self à air L301, puis contournent TP301 et L2 sur le bord de la platine.

Maintenant nous allons câbler un autre groupe de fils dont leur passage se fait au-dessus du filtre à quartz. A cet endroit j'ai mis une bride faite d'un bout de fil soudé aux boîtiers des quartz.

Une autre bride a été mise entre le blindage de la self L2 et la masse. Il est important que les fils ne passent pas au-dessus des selfs bobinées de la Fi ou du filtre devant le mélangeur.

P2D2 (CW_CARRIER_NANO) se trouve au centre de la platine entre les deux résistances ajustables.

P2D3 (HCW_LSSB commutation des filtres à quartz) se trouve en bas à gauche du groupe de quartz.

P4D6 (sidetone) se trouve au centre de la platine entre les deux résistances ajustables.

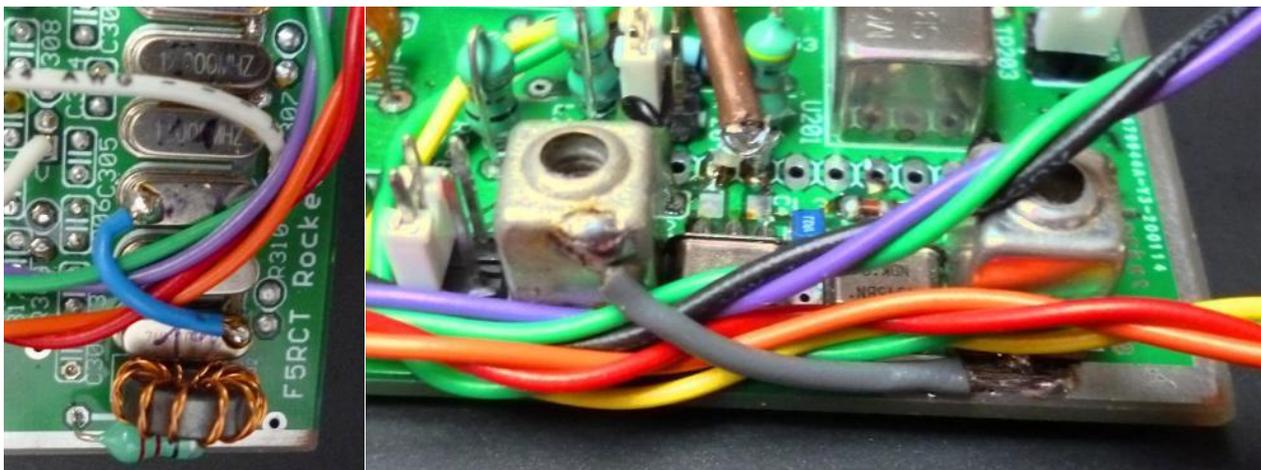
P4D7 (Rx_Tx/ Nano) se trouve à gauche du mélangeur U402 et à droite du coax.

Passer ces fils dans les brides.

Laisser dépasser les fils de 35 à 40 mm du coin de la platine. Dénuder sur 3-4 mm et étamer pour les souder au VFOduino. On commencera par le connecteur P2, puis on place le fil dans le trou par le dessus sans démonter le VFO de la façade.

Le fil noir de masse est soudé sur P3.

Une fois soudé au VFOduino les fils sont collés avec de la colle chaude de chaque côté des rangées pour ne pas qu'ils cassent. Veiller à ne pas déborder sur les trous libres.



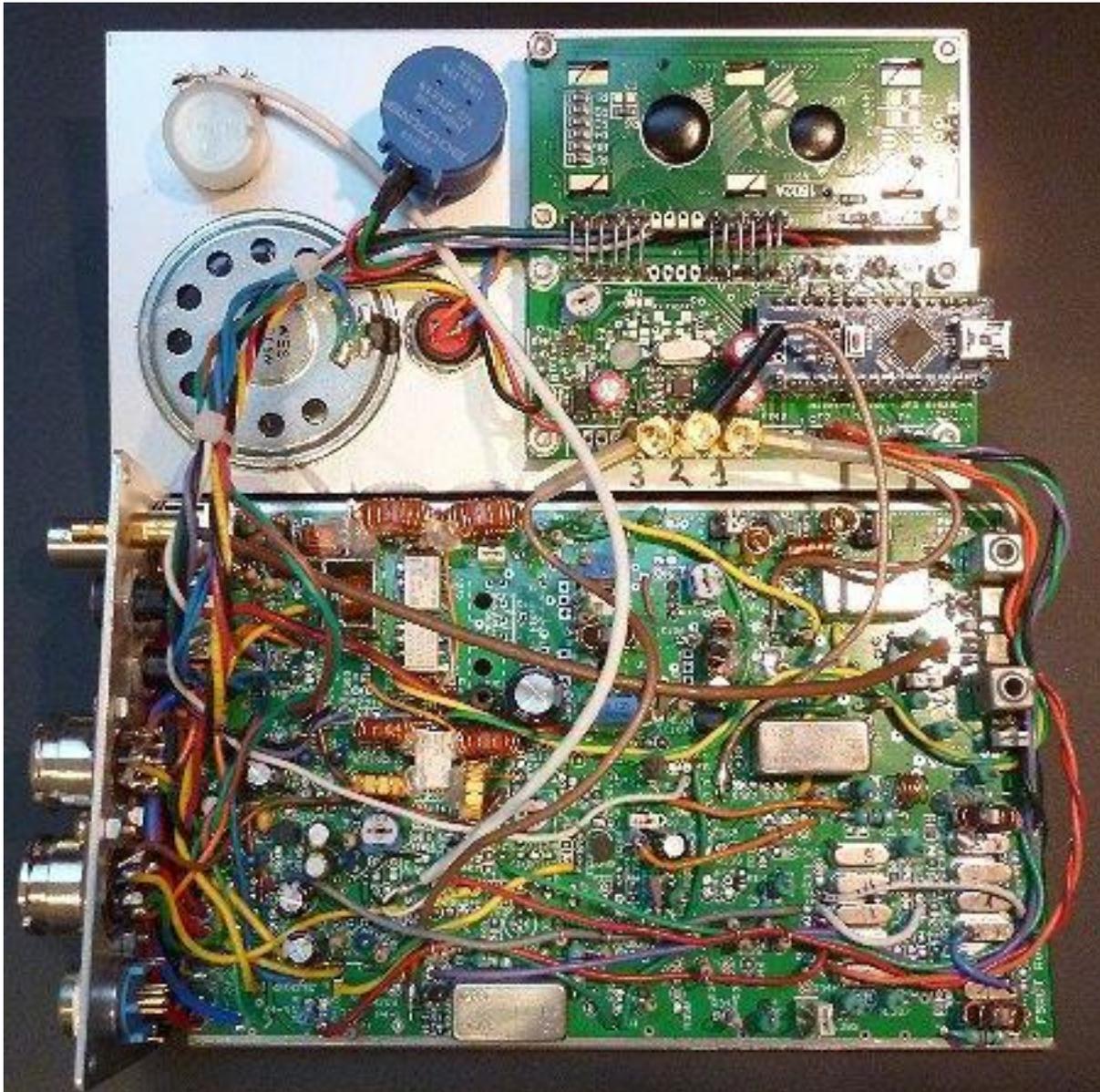
45. Raccordement des ports analogiques :

Le fils des ports A0 à A6 du VFOduino avaient été pré-câblés au début du projet lors du travail sur la façade. Cela concerne la partie droite du schéma du VFOduino pour les ports P5, P6, et P7.

Sur le schéma du Rocket ils sont notés par exemple P5A2 pour le connecteur P5 allant au port A2.

Utiliser un testeur de continuité (bip !) pour vous assurer des couleurs et du départ sur le carte VFOduino

Le but est d'arriver à un câblage comme la photo ci-dessous :



P6A6 et GND (KEYER) le point de raccordement se trouve en bord de carte entre SW1 et le jack J2 sous les fils des DIN. Le passer avec une pincette dans le trou et le souder. Sa masse est à raccorder à un des trous en direction de SW1 (GNDUSB).

P5A2 (en dérivation du bouton de fonction, ou pris directement sur P5A2 depuis la platine du VFOduino) ce fil sert à la fois pour le bouton en Rx et comme entrée analogique du



SWRmètre du retour (REV). Il se situe à l'arrière du jack J2 entre la transistor Q407 et le tore L207. Passer le fil dans la boucle de la résistance R436 pour éviter qu'il ne s'arrache.

Masse G3 dans le trou à gauche de P5A2. Cette masse vient du bouton poussoir ou sera prise directement sur le connecteur P5 de la carte VFOduino. Passer le fil dans la boucle de la résistance R436 avant d'aller dans le trou.

P7A0 (PTTin) se trouve dans le même coin au-dessus du transistor Q407. Passer le fil dans R421 qui se trouve derrière J2.

P7A1 (Smeter) se trouve à gauche du mélangeur U301 et à droite du transistor Q502. Ce fil continue après le groupe précédent passe entre l'ajustable R413 et le tore jaune. Passer le fil dans la boucle d'une résistance à proximité

Raccordement du potentiomètre de volume :

Ce fil passe sous les broches du potentiomètre de VFO puis passe en ligne droite au-dessus du coax de la sortie panoramique pour terminer dans les trous de R412. Bloquer les fils sur la carte avec de la colle chaude.

Raccordement du haut-parleur :

Prendre deux fils fins de 11 et 17 cm et les souder au haut-parleur. Torsader ces fils et les acheminer aux points suivants :

- SP-OUT derrière le jack J1 (prise qui va aux deux plots centraux de J1).
- SP-GND-SW en bas à gauche sous le chimique C408.

Faire passer les fils en parallèle au groupe précédent.

Comme pour les autres liaisons on cherchera à faire passer ces deux fils sous des point d'ancrage (résistance, autre fils) avant de les souder dans les trous.

Raccordement de l'alimentation du VFOduino.

Dernière ligne droite avant les essais !

Le VFOduino procure le +5V pour tout le transceiver à partir du 7805 qui se trouve sur sa carte. En même temps il mesure la tension d'alimentation par son voltmètre intégré sur l'entrée 12 V. En mode alimentation 5 V c'est la carte du transceiver qui assure l'alimentation du VFOduino.

Préparer 3 fils souples de 22 cm que l'on soudera dans le coin en bas à gauche du VFOduino :

Masse fil noir sur P1 pastille haute.

+12V fil jaune sur P1 pastille juste en dessous près du trou de fixation.

+5V fil rouge sur P2 pastille juste à droite du trou de fixation.

Torsader les fils et les passer sous ceux du bouton poussoir.



Comme les fils précédent ce faisceau passe au-dessus du coax de la sortie panoramique. Passer les fils derrière quelques-uns de ceux qui vont aux prises DIN pour aller dans la zone de l'interrupteur à glissière.

- Masse fil noir sur GNDVFO.
- +5V fil rouge juste en dessous sur +5VFO.
- +12V fil jaune sur la pastille carrée de la piste centrale de l'interrupteur.



- Attacher les fils ensemble avec un collier fin au niveau du départ des fils du haut-parleur. Puis mettre un 2^e collier 45 mm plus loin. Ainsi en rabattant les deux cartes ce faisceau se loge juste sous le potentiomètre de volume.

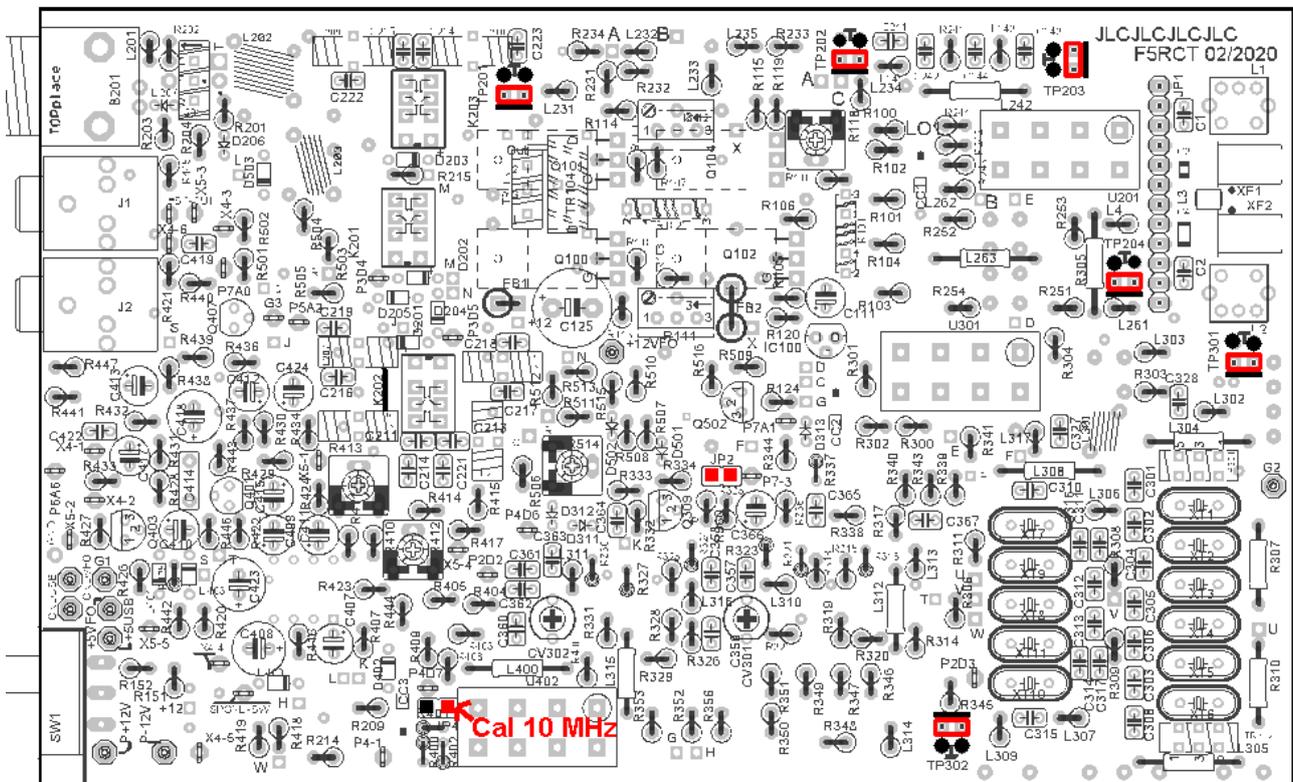


Note : F6HOK a préféré avoir le bouton de VFO à gauche et le volume près de l'afficheur. Cela passe tout juste si les condensateurs chimiques ne sont pas trop haut !



46. Cavaliers des points de tests :

Mettre en place les 6 cavaliers comme sur la figure ci-dessous. Cela correspond à les mettre du côté du trait blanc de la sérigraphie. Vérifier qu'il n'y ait pas de cavalier sur JP2 (blocage AGC) au centre de la platine.



Près du mélangeur U402 se trouve un point de mesure qui servira à étalonner le VFO sur 10 MHz. La masse est à gauche (carré noir). Préparer un fréquencemètre pour mesurer une fréquence de 10 MHz qui sera générée pour la calibration en fréquence du VFOduino.

47. Mise sous tension !

Attention ! L'appareil s'alimente aussi par le port USB du VFOduino mais uniquement pour la programmation. Dans ce mode il ne faut pas passer en émission au risque de détruire la diode du +5USB du Nano ! Dans ce cas, il vaut mieux l'alimenter en parallèle avec du +12 V ou du +5 V sur les prises du Rocket.

Alimenté par le port USB, le Rocket fonctionne en réception mais ses performances ne sont pas optimales car la tension interne de 5 V tombe à 4,5 V !

Alimenter en +12 V avec 0,5 A de limitation en courant.

On peut aussi l'alimenter en +5V mais sans être protégé contre les inversions de polarité ! Le courant consommé doit se situer au tour de 250 mA en présence d'un programme sur la bande 40 m. On entendra rien dans le haut-parleur sans programme ou tant que la fréquence du VFO n'est pas affichée.

L'afficheur du VFOduino doit démarrer s'il y a déjà un programme qui a été téléchargé lors du test du VFOduino, sinon on verra des carrés noirs que sur la première ligne. Régler le contraste pour lire les caractères, ou voir les carrés noirs et garder la seconde ligne sans carrés grisés. Sur le Nano la LED POW est allumée. La LED L doit vaciller et montre qu'il y a un dialogue vers le LCD. Au démarrage du Nano en appuyant sur son bouton reset, on doit observer un flash de la LED Tx (init du synthé OK).

48. Mise à jour de l'application du VFOduino :

Se reporter à la notice de montage du VFOduino, opération qui avait été faite lors du montage et des essais. La version du dernier programme est codée comme cette notice avec un numéro correspondant à la date année, mois, jour. Par exemple VFOduinoRocket200621 (*aammjj* : 2020 juin 21).

Dé-zipper le fichier et déplacer le dossier complet avec les autres applications Arduino. Lancer le fichier principal comprenant la date de la version. On doit voir des onglets avec les autres fichiers .ino du dossier en question dans le bandeau de l'IDE.

Pour rappel :

Connecter le Nano au PC par le câble USB, noter le numéro du port COM à partir du gestionnaire de périphérique. S'il ne trouve pas le port COM le laisser installer le driver à partir de Windows update (W7pro ou W10) ou rechercher CH340 driver : <https://www.dnatechindia.com/ch340g-drivers-download-installation-guide.html>

Par défaut la LED du Nano clignote quand le Nano n'a jamais été programmé. (programme BLINK) <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoNano>

- dans l'ARDUINO IDE onglet Outils/ports sélectionner le port en question ; COM x
- dans Outils/Type de carte, sélectionner **Arduino Nano** ;
- dans Outils/Processeur, sélectionner **Atmega328P**.

Compiler et téléverser le croquis prévu (raccourci par Ctrl-U).

Si le téléversement échoue avec une erreur de synchro au bout de 10 tentatives : cela provient d'une incompatibilité entre la dernière version l'IDE et le bootloader de la carte Nano (souvent pour les clones non officiels). Dans ce cas, sélectionner Outils/Processeur, sélectionner **Atmega328P (old bootloader)**.

Pour information :

Au début du programme principal se trouve ce paramètre en 3e ligne :

#define VersID 3 //met à jour les valeurs par défaut de l'EEPROM si ce numéro diffère de celui qui est en EEPROM

A chaque changement de version important qui touche à la structure de l'EEPROM, ce paramètre change pour remettre les valeurs d'usine et formater la structure. Dans ce cas on perd les fréquences BFO , 1st IF et CW mais pas la calibration en fréquence ; Il est donc important de se noter ces fréquences.

Pour reformater l'EEPROM si on est décalé dans les versions faire ce qui suit :

- 1) Noter le n° derrière VersID par exemple 3
- 2) remplacer le n° derrière VersID par 99 `#define VersID 99`
- 3) compiler et téléverser le programme le VFOduino indiquera "loading default settings" au démarrage pendant 3 secondes (ne pas le rater et fixer l'afficheur au moment du téléversement).
- 4) remettre la valeur d'origine de VersID par exemple 2
`#define VersID 2`
- 5) compiler et téléverser le programme le VFOduino indiquera à nouveau "loading default settings" au démarrage.

A partir de cet état vous serez à jour pour les évolutions de l'EEPROM.

49. Calibration du VFOduino et des fréquences des filtres :

Lors de la première programmation le VFOduino démarre sur la mise à jour des paramètres par défaut en EEPROM. Puis entre automatiquement dans le menu de calibration. Chaque appui sur le bouton de fonction annule l'étape en question et passe à la suivante sans mémoriser. Ce n'est que la commande PTT du micro qui mémorise le réglage en EEPROM et fait passer au suivant.

Pour rentrer dans ce mode de calibration à tout moment, il suffit de maintenir l'appui sur le bouton de fonction à la mise sous tension, puis relâcher quand l'écran suivant apparait :

```
RF calibration
settings...
```

Calibration en fréquence :

La première étape est la calibration en fréquence du VFOduino. On y entre par un bref appui sur PTT ou l'on sort par un appui sur le bouton de fonction.

```
Ref Calibration? 512 BFO = 10MHz
Esc FCT /Val PTT Esc FCT /Val PTT
```

Près du mélangeur U402 se trouve le point de mesure JP4 qui sert à relier un fréquencemètre. La masse est à gauche et le point chaud côté mélangeur. On cherchera à caler la fréquence sur 10 MHz par le bouton du VFO. Laisser l'appareil sous tension pendant 10 minutes et retoucher le réglage. La valeur de réglage affichée à gauche varie entre 0 et 1023 pour permettre de savoir où l'on se trouve dans la plage. Un bref coup de PTT mémorise le réglage. Un appui sur le bouton de fonction sort du réglage sans mémoriser.

Calibration du voltmètre :

La calibration du voltmètre doit s'effectuer avec une tension connue et mesurée sur l'entrée 12 V. En alimentation 5 V la calibration indiquera toujours 5 V car la référence est dépendante de l'entrée sous 5 V et non plus du régulateur. Par défaut la valeur mémorisée du coefficient de correction est de 146 et correspond à une tolérance de +/- 0,1 V amplement suffisante. Pour corriger cette valeur tourner le potentiomètre de VFO jusqu'à ce que la valeur en volt indiquée en bas à gauche corresponde à la tension d'alimentation de l'appareil mesurée avec un voltmètre externe (dont on est sûr de sa calibration). La valeur réglée (ici 151) correspond au coefficient de correction qui sera mémorisé. La valeur entre parenthèses (146) est la valeur précédente mémorisée en EEPROM avant le réglage ; elle permet d'avoir un repère sur le réglage précédent ou la valeur par défaut. Un bref coup de PTT mémorise le réglage du potentiomètre. Un appui sur le bouton de fonction sort du réglage sans mémoriser.

```
151 cal coef.
15.1V(146)valPTT
```

Calibration du BFO :

Réglage de la fréquence du BFO pour la SSB. Cette fréquence F_BFO a été mesurée précédemment (chapitre 39) à partir de la courbe de réponse du filtre à quartz. Régler cette fréquence par le bouton du VFO et valider par un appui bref sur PTT. La fréquence réglable se trouve sur la première ligne. La fréquence entre parenthèses est la valeur par défaut ou précédente mémorisée en EEPROM avant le réglage. Pour laisser la valeur par défaut sortir sans mémoriser par un appui bref sur le bouton de fonction. Si la modulation est trop grave, diminuer la fréquence du BFO par pas de 100 Hz

```
11997440 Hz BFO
(11997500)va1PTT
```

Calibration de la première fréquence FI :

Le menu suivant permet de régler la fréquence centrale du premier filtre FI. Dans cet exemple il s'agissait d'un filtre de récupération dont la fréquence centrale est sur 45.094 kHz. La procédure est la même : valider par un bref appui sur PTT ou sortir sans mémoriser par un appui bref sur le bouton de fonction.

```
45083000Hz 1stIF
(45094000)va1PTT
```

Calibration du filtre à quartz CW :

Enfin, ce dernier menu permet de régler la fréquence centrale du filtre à quartz CW. Cette fréquence F_BFO a été mesurée à partir de la courbe de réponse du filtre à quartz précédemment au chapitre 39. Valider par un bref appui sur PTT ou sortir sans mémoriser par un appui bref sur le bouton de fonction.

```
11997390Hz CWcf
(11997500)va1PTT
```

Les réglages de configurations sont terminés !

Calibration du S-mètre :

On reviendra sur ce réglage une fois le récepteur testé, passer cette étape en appuyant une fois sur le bouton pour sortir.

La procédure est la suivante :

- Alimenter le Rocket entre 12 à 14 V pour qu'il soit sous sa tension nominale interne.
- Raccorder un générateur HF au Rocket sur 14,100 MHz avec un niveau de -73 dBm (50 μ V) ce qui correspond à S9. On doit entendre un battement à 1 kHz car le récepteur est configuré en USB sur 14,099 MHz en interne. Si ce n'est pas le cas, le générateur ou le Rocket ne sont pas sur la bonne fréquence.
- Par le potentiomètre régler la valeur corrigée pour avoir 45=45 ce qui correspond à 9 matrices sur 10 de 5 points une fois le S-mètre calibré. On doit se retrouver avec une constante de réglage autour de 216 (rechercher la valeur médiane). Si le 45 recherché bagotte retoucher le niveau du générateur de +/- 0,5 dB. Si l'afficheur indique 0=45 c'est que le signal n'est pas présent ou que la platine du Rocket n'envoie pas la tension du S-mètre au VFOduino.

```
168 14.100 MHz
0=45(216)va1PTT
```

- Valider par un bref appui sur PTT ou sortir sans mémoriser par un appui bref sur le bouton de fonction.

Une fois sorti de la calibration, on peut vérifier ce réglage en allant sur 14.099.000 pour retrouver le battement à 1 kHz et l'indication du S-mètre à S9.

En faisant varier le niveau du générateur on peut vérifier la progression du S-mètre : S9 +10 dB pour le total des 10 matrices affichées.

S9 - 6dB = -79 dBm pour S8 et 8 matrices affichées.

En dessous de S8 l'indication s'écarte de la règle des 6 dB par point S puisque la commande de CAG n'obéit pas à cette loi !

50. Essai en réception

Alimenté par le port USB, le Rocket fonctionne en réception mais ses performances ne sont pas optimales car la tension interne de 5 V tombe à 4,5 V !

Alimenter en +12 V avec 0,5 A de limitation en courant.

On peut aussi l'alimenter en +5V mais sans être protégé contre les inversions de polarité !

Un appui bref sur le bouton de fonction permet d'entrer dans les menus d'exploitation. La sortie de ces menus est automatique pour certaines fonctions comme SSB/CW, VFO A/B ou RIT on/off. Sinon la sortie se fait par « Exit Menu » qui se trouve au centre ou aux extrémités de la plage du potentiomètre. Retenez que les menus de droite de la figure suivante sont uniquement liés aux paramètres CW. Les menus de gauche concernent l'exploitation du Rocket.

En sortant par « Exit Menu ? » au centre de la plage, entre les menus de gauche et de droite, la plage de réglage de la fréquence sera recentrée de façon égale en nombre de tours à gauche ou à droite du potentiomètre.

Remarquez aussi que les menus les plus fréquentés se retrouvent également au centre de la plage de réglage.

A droite la sortie « Exit Menu ? » du centre de la plage se trouve le mode TUNE. On valide par le bouton pour entrer dans ce menu. L'envoi d'une porteuse se fait par un appui sur la commande d'émission du micro (PTT). L'appareil émet et on entend la tonalité sidetone dans le haut-parleur. Pendant l'émission le Smètre indique la puissance en retour et le ROS calculé s'affiche à la place du voltmètre. Le retour se fait par un appui sur le bouton.

Pour changer de bande c'est très rapide : maintenir le bouton enfoncé et tourner aussitôt le potentiomètre pour se déplacer entre 1 et 30 MHz. Relâcher le bouton pour retrouver le mode VFO !

L'appui long sur le bouton, sans tourner, entraîne VFO A = B au bout de 3 secondes. Si l'on laisse le doigt dessus une seconde de plus les deux VFO sont mémorisés en EEPROM et rappelés à la mise sous tension ; cela permet de mémoriser votre bande préférée.

Prenez un peu de temps pour manipuler le VFOduino en réception et vérifiez qu'il reçoive sur toutes les bandes.

Le **RIT** bloque le réglage de la fréquence du VFO et le changement de bande. Quand le RIT est centré il apparaît R0 à la place de R+ ou R- ; cela permet de savoir dans quelle direction tourner. Pour sortir du mode RIT refaire un appui bref sur le bouton et chercher le menu RIT, puis refaire un appui bref. On tombe directement sur le menu RIT quand le réglage affiche R0.

Le mode **SPLIT** indiqué par les lettres « sp » permet un décalage relatif jusqu'à 100 kHz entre les VFO A et B. Le Rocket reçoit sur le VFO affiché et émet sur le VFO caché. L'inversion VFO A/B permute cette fonction.

Le mode **TUNE** se trouve au centre de la plage rotation du potentiomètre. On valide par le bouton pour entrer dans ce menu. L'envoi d'une porteuse se fait par un appui sur la commande d'émission du micro (PTT). L'appareil émet sur la fréquence du VFO et délivre la tonalité sidetone dans le haut-parleur. Pendant l'émission le Smètre indique la puissance en retour et le ROS calculé s'affiche à la place du voltmètre. Le retour au VFO

se fait par un appui sur le bouton. Comme la fréquence de la porteuse se fait sur la fréquence affichée, un « tune » peut être fait sans déranger un QSO en cours.

En mode CW le VFOduino s'arrange pour que la fréquence affichée soit réelle. Ainsi un correspondant qui émet sur 3.564 kHz sera reçu sur la même fréquence pour la tonalité programmée (800 Hz). Ce même correspondant sera reçu avec un décalage de +800 Hz en mode SSB en bande latérale inférieure (-800 Hz pour le mode USB au-dessus de 10 MHz) ; on ne l'entendra plus sur 3.564 kHz puis que l'on sera sur le battement nul.

Le VFO à base du circuit Si5351 peut produire des mélanges internes réciproques entre ses sorties, ceci a pour effet de produire quelques raies parasites à S9 dans les bandes amateurs. Leurs fréquences sont une combinaison liée aux valeurs des deux F_i , elles peuvent donc différer d'un appareil à l'autre. Pour les recenser il suffit de balayer chaque bande amateur sans antenne sur une charge de 50 Ohms.

Voici celles quelque unes j'ai trouvées sur le mien en kHz : 1913, 1956, 3640, 7060, 21016, 28851, 29029, 29270.

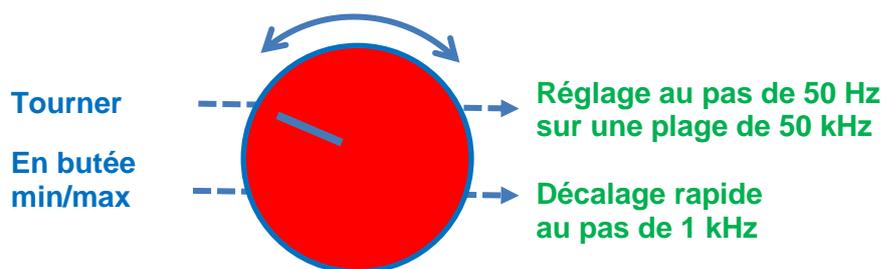
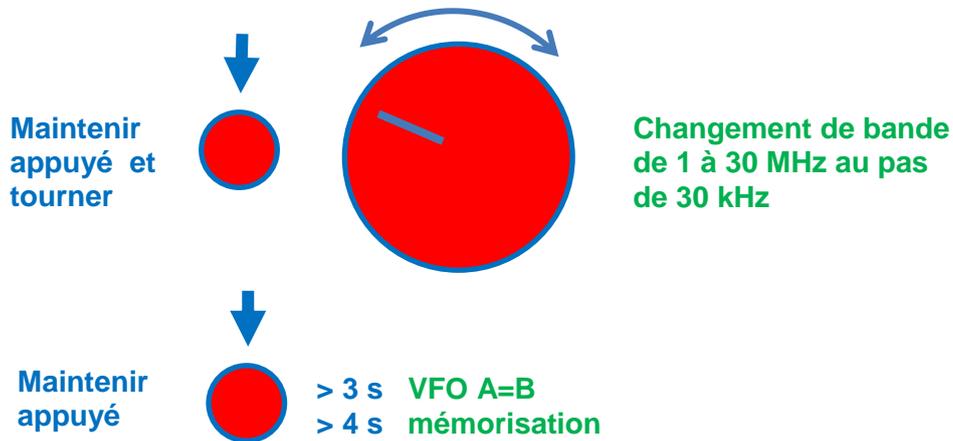
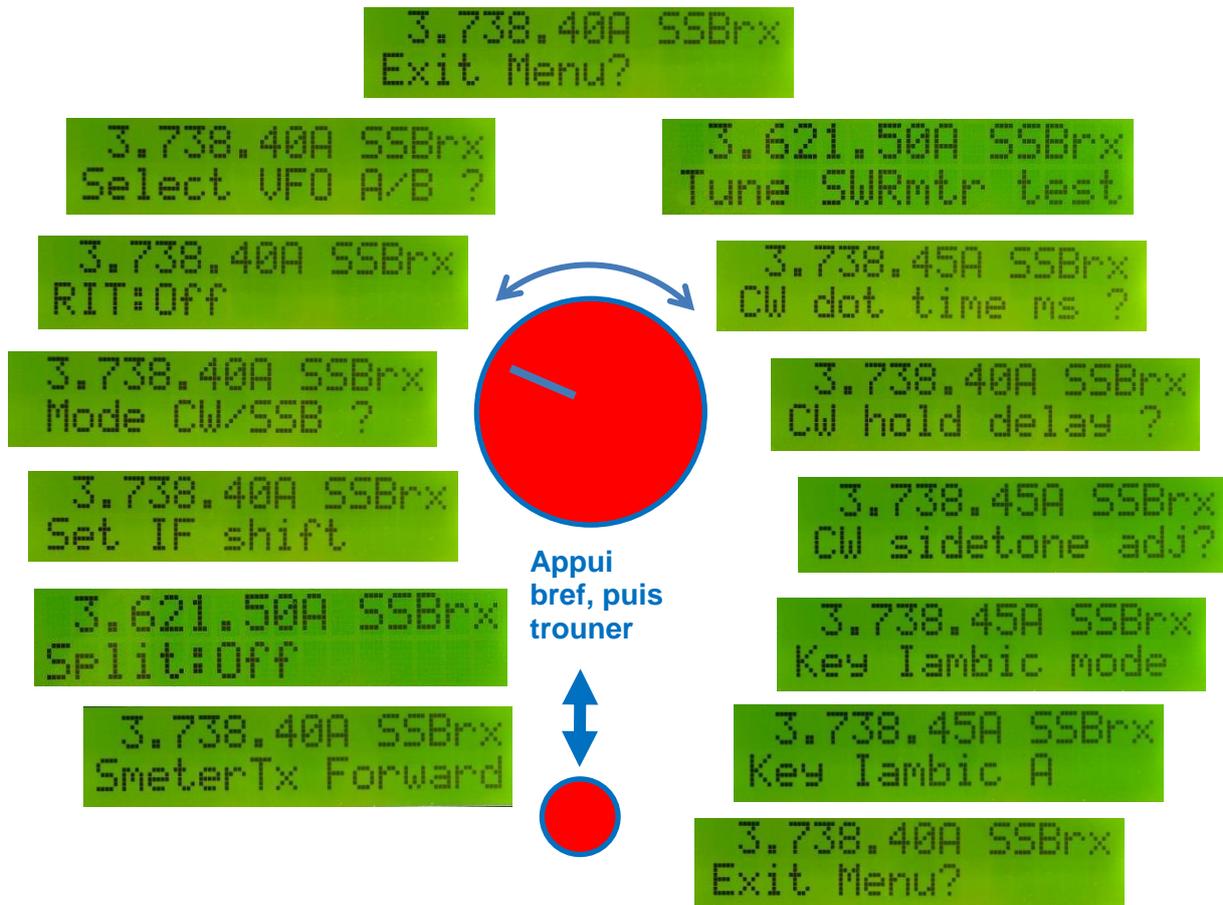
Mesure simplifiée de sensibilité :

Raccorder un géné HF sur la prise d'antenne sur 7.125 kHz avec un niveau de -90 dBm.
Accorder le récepteur pour produire une tonalité de 1 kHz.
Régler le niveau HF pour être environ à la moitié du S-mètre.
Retoucher les deux condensateurs ajustables CV301 et CV302 pour le maximum de déviation du S-mètre.

Ajuster le niveau HF pour avoir 7 rectangles pleins. On doit se trouver autour de -97 dBm (à confirmer F5RCT !) à +/- 1 dB.

Revenir dans le menu de calibration pour étalonner le S-mètre à S9 = -73 dBm (50 μ V).

L'utilisation du VFOduino se résume à deux commandes : le bouton poussoir pour activer le mode menu et le potentiomètre pour faire varier la fréquence ou choisir un menu. La commande d'émission sert uniquement à valider un paramètre important quand cela est indiqué à l'affichage, autrement c'est toujours le bouton poussoir qui permet de sortir ou sélectionner.



51. Essai du mode CW avec un manipulateur :

Passer en mode CW et connectez votre manipulateur sur le jack J2 (celui vers vous).

Dans le menu, paramétrer « Iambic mode » ou « Straight mode ».

Activez le manipulateur et régler le volume à votre convenance sur R413 (ajustable de gauche).

On pourra le faire par la suite avec un tournevis d'horloger.

Régler les paramètres à votre convenance :

```
3.738.45A SSBrx  
CW dot time ms ?
```

Règle la vitesse de manipulation. La durée du point en milliseconde définit celle du trait et l'espace entre les points et traits, donc la vitesse. Ceci n'est valable que pour le mode iambic.

```
3.738.40A SSBrx  
CW hold delay ?
```

Règle de délai de « brake in », Délai de maintien en émission avant de repasser en réception.

```
3.738.45A SSBrx  
CW sidetone adj?
```

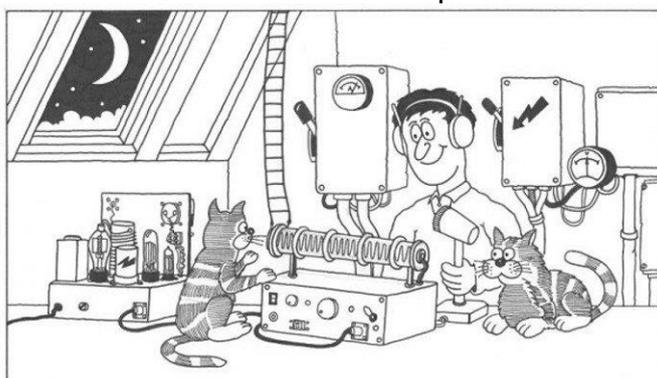
Règle la tonalité sidetone en émission et centre le filtre CW sur la même tonalité en réception. Travailler entre 700 et 800 Hz.

```
3.738.45A SSBrx  
Key Iambic mode
```

Change le mode iambic ou Straight (= droit pour le manip « pioche » !). C'est le mode actif qui est affiché.

```
3.738.45A SSBrx  
Key Iambic A
```

Change le mode iambic A ou B. C'est le mode actif qui est affiché.



52. Essai de la sortie panoramique

S'équiper d'une clé RTL, d'un câble coaxial MCX/SMB et installer HSDR.

Le récepteur RTL :

Ce récepteur se procure facilement sur les sites de vente [2] avec les mots clés « Receiver RTL2832U+R820T2 ». Assurez-vous à la commande que c'est bien le couple de circuits intégrés **RTL2832U R820T2**.

Pour en savoir plus, il existe un site dédié www.rtl-sdr.com.

Ce récepteur est livré avec une télécommande infrarouge, un CD et une antenne qui ne serviront pas à nos applications.

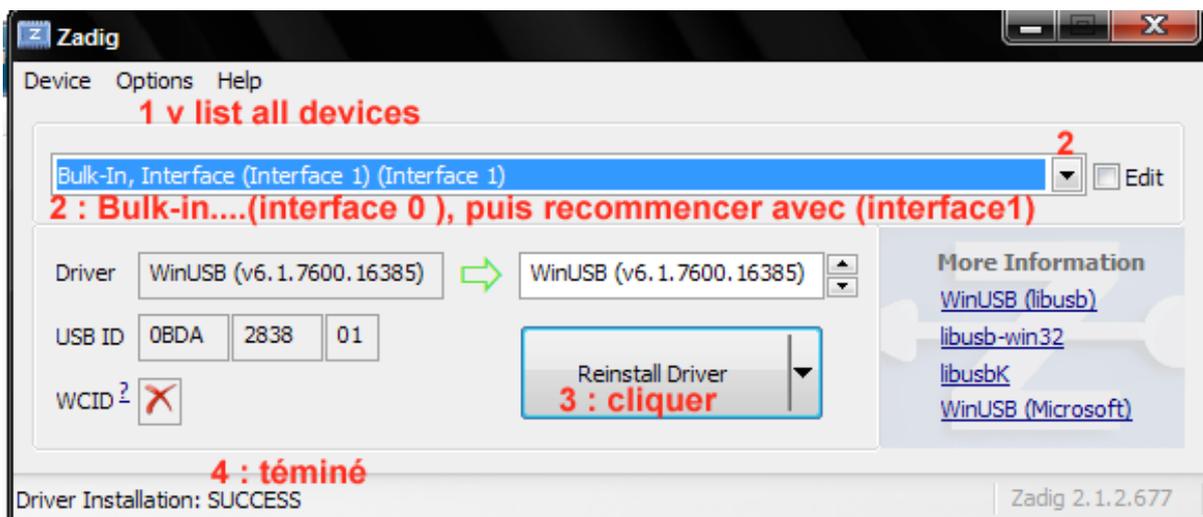


Le pilote Zadig :

Zadig est le driver spécifique pour ce récepteur SDR. Il doit être installé avant toute application de réception comme SDRsharp ou HSDR :

On trouve une procédure sur le site du vendeur Français [2] :

- Brancher la clé RTL sur le port USB en question. Annuler l'installation du pilote par Windows (surtout pas le laisser chercher les pilotes sur *Update*)
- Télécharger la dernière version de Zadig 2.4 : sur <https://zadig.akeo.ie/> (qui est acceptée par W10, W7 et XP).
- Décompresser Zadig, lancer (clic-droit puis "**exécuter comme administrateur**").
- Pour chaque *device* détecté, il sera nécessaire installer le driver. Il faudra également recommencer pour chaque port USB si nécessaire. Si vous avez plusieurs récepteurs RTL-SDR il vous faudra certainement reprendre cette procédure. Voici comment faire :



- 1) Cliquez dans le menu sur "Options", puis cochez "List all devices"
- 2) Sélectionnez dans le menu déroulant "Bulk-In, Interface (Interface 0)" ou quelque chose comme "RTL2832U" ou "RTLxxxx"
- 3) Lancez la mise à jour du driver WinUSB en cliquant sur "Replace drivers"
- 4) Il affiche en bas à gauche « SUCCESS »

Recommencer avec Bulk-In, Interface (Interface 1) de la liste.

Recommencer pour d'autres ports USB si on veut que la clé RTL fonctionne sur chaque port USB.

Nous allons installer puis nous allons détailler comment créer un profile propre à l'usage du Rocket en mode panoramique sur la sortie Fi 45 MHz.

Aller sur le site de HSDR <http://www.hdsdr.de/> Puis télécharger la dernière version en bas de page *HSDR v2.80 install with OmniRig V2 support*.

Lors de l'installation, accepter la mise en place d'une icône sur le bureau. Et ne pas démarrer HSDR de suite.

Pour utiliser un récepteur directement à partir de HSDR, vous devez installer la DLL ExtIO du récepteur, sinon l'entrée par défaut de HSDR est la carte son.

Retourner sur la page de HSDR et aller dans le menu en haut **HARDWARE**, puis vers la fin du tableau télécharger la DLL correspondant à **RTLSDR (DVB-T/DAB with RTL2832) USB**. Si Windows affiche une alerte de sécurité, accepter l'enregistrement de ce fichier. Déplacer cette DLL « ExtIO_RTL2832.dll » dans la racine d'installation de HSDR C:\Program Files (x86)\HSDR\

Si c'est un autre récepteur, visitez le site web de votre récepteur et obtenez l'archive du fichier DLL approprié (32Bit [x86] uniquement). La plupart des sites appellent la DLL "Winrad ExtIO". Elle sera compatible avec HSDR. Décompressez tous les fichiers de cette archive dans le répertoire d'installation de HSDR

Dans le dossier où se trouve HSDR sous la racine, repérez le fichier .exe et faire un clic droit dessus → Envoyer vers → Bureau (créer un raccourci).

Sur le raccourci du bureau « HSDR.exe – Raccourci » faire clic droit → Propriétés et ajouter après l'extension .exe de la cible : (espace)-profile(espace)Rocket

(Suivant la version de Windows, si cela ne passe pas ajouter l'extension après les guillemets)

Dans l'onglet Général renommer le raccourci en « HSDR Rocket », terminer par OK. Par cette méthode on peut créer autant de profils que l'on souhaite et les rappeler par chaque raccourci.



Lancer HSDR et cliquer en bas à gauche sur OPTIONS [F7], puis *RF Front-End Configuration*. Configurer comme la figure ci-contre.

La fréquence de la première Fi doit être celle de votre Rocket en Hz. Confirmer en bas par Apply, puis fermer la fenêtre par le coin en haut à droite.

Mettre les fréquences LO et Tune à zéro partout (souris sur le chiffre et molette de la souris).

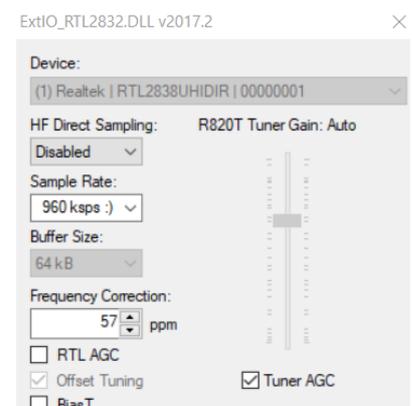
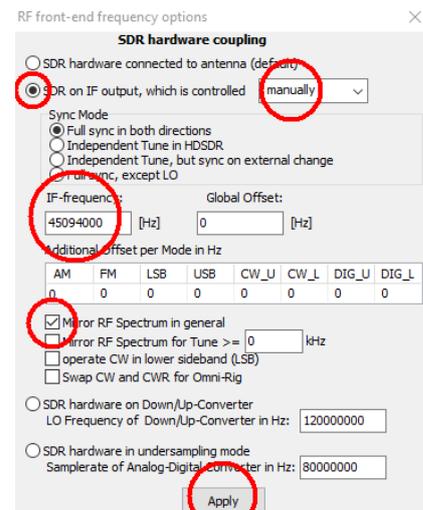


Puis cliquer sur **SDR-Device** [F8] pour configurer le récepteur SDR.

Appliquer les mêmes paramètres que la figure ci-contre : *Sample Rate* : donnera la largeur d'analyse totale ; avec 900 kpsps on aura +/- 450 kHz sur le waterfall. Pour ma part je tourne entre 300 et 1000 pour ne pas consommer trop de charge CPU.

Frequency correction : sera ajusté finement par rapport à votre clé quand elle se sera stabilisée en température. Par défaut mettre +50 ppm.

Tuner AGC laisse le contrôle de gain au système. Par défaut laisser cette case cochée. Plus tard, en décochant on peut régler le gain avec le curseur en surveillant que la réception ne sature pas au niveau de l'indicateur en haut à droite du spectre.



Pour supprimer la raie à 0 Hz au centre du spectre, aller dans Option-> calibration settings -> DC removal... cliquer successivement sur Mode pour **constant (On)** puis fermer par OK.

Le choix de démodulation audio USB/LSB ou autre mode doit se faire sur HSDR.

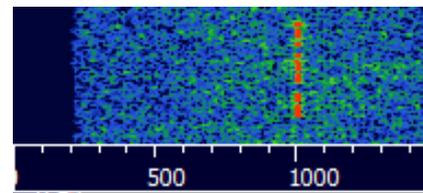
Calibration en fréquence de la clé SDR :

Connecter une antenne sur le Rocket pour recevoir le signal horaire Russe RWM sur 9.996 kHz. Cet émetteur transmet un signal étalon selon un cycle de 30 min. Aux minutes 0 et 30 il émet en continu pendant 8min, mais il est coupé pendant les minutes 8 et 38 ! On retrouve RWM sur 4.996 kHz et 14.996 kHz. <https://en.wikipedia.org/wiki/RWM>

Caler le Rocket en mode SSB sur **9.997 kHz** pour entendre les bips à 1 kHz, d'ailleurs ce signal permet de vérifier le calage en fréquence du Rocket en SSB pour un battement à 1 kHz et en CW sur 9.996 kHz pile pour le sidetone programmé.

Mettre HSDR en LSB et tout sur zéro en fréquence. Laisser chauffer 10 min au moins. Repérer le signal dans le waterfall de démodulation (la petite fenêtre en bas au centre).

Ouvrir **SDR-Device [F8]**. Cliquer successivement sur les petites flèches de *Frequency correction* pour ajuster la correction de la clé RTL en tentant de ramener la démodulation sur 1000 Hz. A l'oreille on peut combiner le battement de la réception du Rocket et du SDR.



Je vous laisse découvrir HSDR. Pour ma part il me sert à repérer des émissions en SSB ou des fréquences libres pour appeler.

Sur le site on trouve une notice en ligne en anglais et sa traduction en français.

53. Mesure de la chaine d'émission

Liste des points de test avec les niveaux HF. En SSB sur un sifflement à 100 %. Cavalier TP202 de l'entrée du PA enlevé.

Cavalier	Tx SSB	Tx CW
TP302	0 dBm	-9 dBm
TP301	-10 dBm	-4 dBm
TP204	+10 dBm	+4 dBm
TP203	+3 dBm	-4 dBm
TP202	-4 dBm	-9 dBm

54. Récapitulatif des modifications version A

Récapitulatif des modifications importantes à la version A.

Les modifications suivantes ont été mise à jour sur les schémas et les étapes de montage précédentes. A toutes fins utiles, il est bon de vérifier.

Partie audio ampli BF et préampli micro :

- Remplacer C407 et C411 par 100 μ F 16 V hauteur 12 mm maxi, filtre mieux les résidus du 5 V.
- Découpler C423 et C418 par 100 nF CMS 0805 ou 0603 à ses bornes, réduit la HF sur le +5V. Sur le schéma C423B et C418B.
- Placer 470pF CMS 0805 en // sous R429 (2,2k du collecteur de Q405).
- Placer 10 nF CMS entre le collecteur de Q405 et la masse R434.

Modifications de l'ALC :

- Remplacer R508 (470k) par 220 k Ω . Augmente la stabilité
- Remplacer R515 (100 Ω) par 22 k Ω . Contrôle le temps d'attaque et augmente la stabilité.
- Remplacer R510 (470k) par 1 M Ω , l'inverser par rapport à la sérigraphie. Contrôle le temps de décroissance.

Modifications étage modulation :

- Dessouder C417 car sa masse ramène du QRM du PA.
- Remplacer C412 et C413 2,2 μ F par 4,7 μ F. Augmente les graves de la modulation BF
- Remplacer R436 qui était 470R et passe ainsi à 100 R.
- Remplacer C424 2,2 μ F par 1 μ F chimique ou céramique, pour accentuer la présence de la modulation.
- Retourner R434 **et remplacer par 2,2k**, pour que sa masse soit sur le haut de la résistance.
- Dessouder C422 10 nF (vers le bord de la carte) et la souder entre la masse de R436 et le moins de C412, mieux avec une CMS 1206.
- Remplacer R443 qui était à 1k par 100R. Compresseur plus stable.
- R437 est passé à 22k pour stabiliser la polarisation du transistor.

Prise micro :

- Dessouder le fil noir de masse (X4-2) **et le pont entre la broche 2 et la masse châssis** de la fiche. Relier la broche de masse 2 à un fil qui se soudera en haut de la résistance R434 (masse locale).

Modifications pour mise en service du PA :

Un certain nombre de selfs captent le rayonnement du PA. Par le fort gain du PA ce dernier peut accrocher par bouclage du rayonnement du transfo de sortie sur les circuits d'entrée.

Voir sur le schéma 2 dans le coin en haut à droite.

- La self L234 qui est à l'entrée du PA pour commuter la diode en Tx, celle-ci sera remplacée par une résistance de 680 Ω . R235 sur le schéma mis à jour.
- La self L235 qui est commune à Rx et Tx en série avec la résistance de 680 Ω . Cette self L235 est supprimée puis remplacée par un strap côté soudures.
- La self L241 (220 nH) qui est à gauche sur le filtre du mélangeur, celle qui est bobinée et montée debout. Celle-ci sera remplacée par une en CMS de 220 nH.
- remplacer R102 par 470 Ω pour réduire le gain du transistor.
- Q103 qui était un BFR93A a été remplacé par un MMBT3904L pour les versions suivantes, mais on peut laisser le BFR93A.

Le PA est instable au-dessus de 15 MHz par le fait que le fond n'est relié qu'à la masse des transistors. Il convient de relier le fond au plan de masse du circuit imprimé par une vis.

- Déplacer la capacité CMS de 1 nF C204 et la souder sous R203 un peu plus loin.



- Pour cela réduire une entretoise de 5 mm à 4 mm (0/+0.1mm) et la souder sur le picot de la BNC.

Percer un trou en face sur le fond et gratter l'envers du fond pour supprimer l'anodisation. Une fois le fond assemblé au radiateur mettre un écrou avec une rondelle éventail.

- Souder un réseau RC de 47 pF en série avec 10 Ω en CMS 1206 ou 0805 entre le drain du driver Q102 et la source (masse). Ce réseau bloque des accrochages VHF du driver.

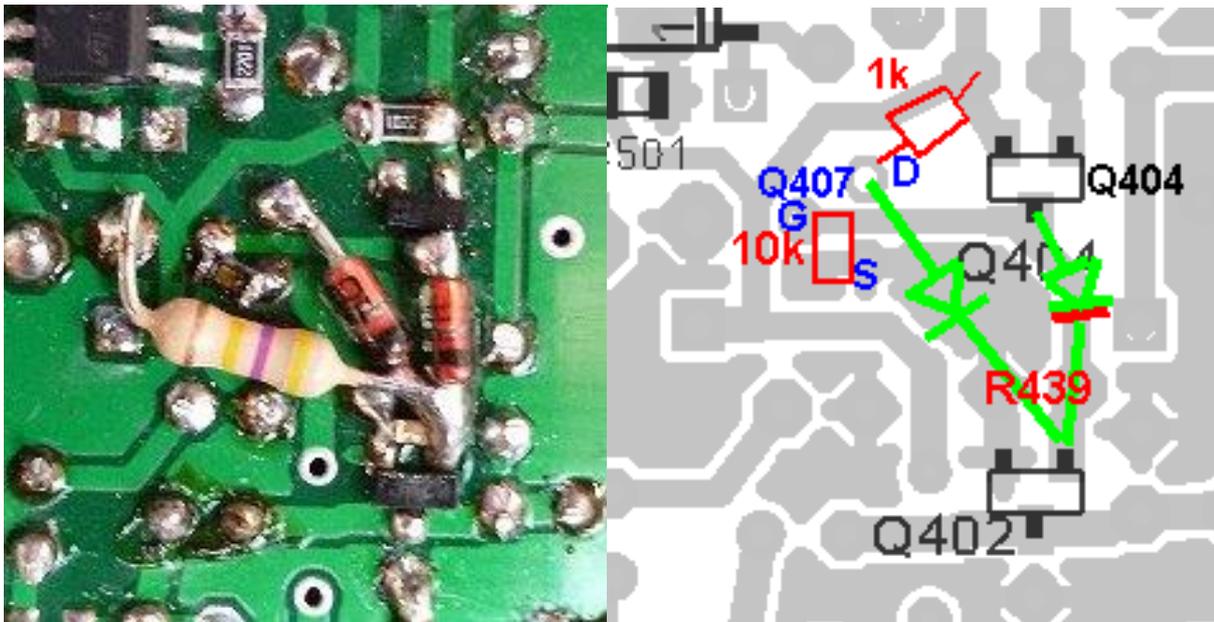


55. Modification blocage microphone :

En réception, le compresseur est bloqué pour éviter que l'on entende le micro dans le haut-parleur. Le transistor Q403 est saturé pour rendre Q401 pleinement conducteur, or la saturation de ce dernier est insuffisante ! Au départ, il aurait été plus simple de bloquer Q405 en amont, mais des « plops » apparaissent lors du changement Rx/Tx.

On va finalement se servir de Q402 qui sert à bloquer l'entrée micro en mode digital.

La modification consiste à le rendre conducteur en émission mode digital ou en réception par la commande PTT qui anticipe le basculement du 5 V Rx et Tx.



- Couper la piste qui va du Q404 à R439
- Dessouder R439 et remplacer par 470k en // avec 100 nF. Ou bien ajouter 100 nF en CMS sous R439 On peut préparer cette paire en composants traversant et la souder côté composant ce sera plus propre.
- Souder deux diodes 1N4148 comme la figure : du drain de Q407 et une autre du collecteur de Q404.
- Souder une 10 kΩ CMS ou traversante côté soudure entre gate et source (masse) de Q407 (ici ce fut une CMS, temporairement R3 sur le schéma)
- Ajouter une résistance de 1 kΩ CMS entre le drain de Q407 et le +5V pour augmenter le courant de tirage de la commande PTT à 5 mA ; (elle ne figure pas sur la photo !)

Modification de la partie BF :

L'ampli BF U401 est très susceptible à la HF, il se passe des accrochages aussi bien dans la haut-parleur que le modulateur. Pour cela les entrées 7 et 6 doivent être découplées en HF au plus près de la broche masse 4.

Modulateur :

Couper la piste entre R423 et la broche 6. Souder une résistance CMS de 1k Ω 0805.

Par-dessus le circuit intégré souder une capacité de 1 nF.

Pour la partie audio : effectué au chapitre 27

Souder C427 condensateur en CMS entre la broche 4 de U401 et le trou (masse) qui va à la broche 7.

En parallèle sur C427 souder R448 2,2 k Ω qui sert à étaler la plage du volume.

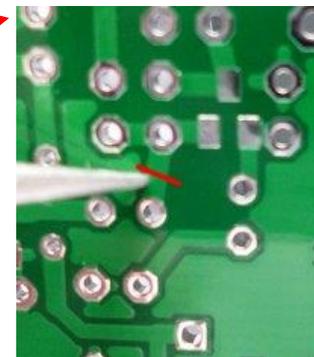
Préampli micro :

Placer 10 nF CMS entre le collecteur de Q405 et la masse de R434.

RC de filtrage du micro :

Au niveau de la base de Q405, couper la piste entre R430 et le + de C412. Y insérer une résistance CMS 0805 de 1k. 

Entre base et émetteur de Q405 souder une 1nF CMS.



56. Vérification du niveau HF appliqué au PA :

Vérification du niveau HF appliqué au PA en mode CW :

Ouvrir le cavalier TP202 et sur le côté droit (sortie du mélangeur) raccorder un coax relié à l'analyseur de spectre.

Alimenter le Rocket et passer en mode CW sur 40 m.

Actionner le manipulateur et mesurer le niveau sur la fréquence affichée par le VFO.

On doit trouver un niveau proche de -9 dBm.

Vérification du niveau HF appliqué au PA en mode SSB :

Toujours sur TP202.

Alimenter le Rocket et passer en mode SSB sur 40 m.

Siffler dans la micro ou injecter une tonalité de 1 kHz sur la prise digimode.

On doit trouver un niveau proche de -5 dBm.

Eteindre le Rocket, retirer le coax et remettre le cavalier en place, voir figure du § 47.

57. Montage des transfos et des transistors du PA :

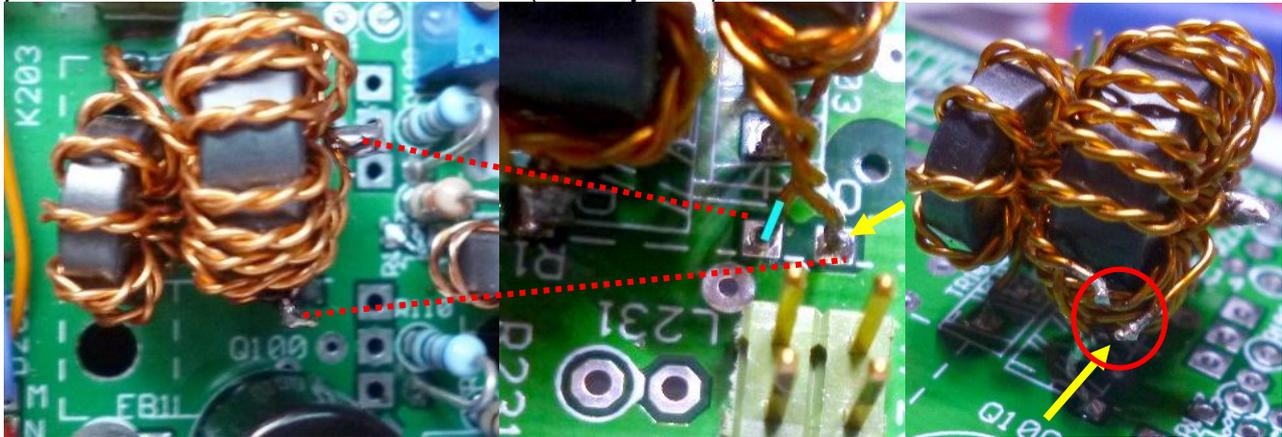
Souder les transformateurs de sortie du PA.

Commencer par TR103, le petit. Bien l'approcher du circuit imprimé sans forcer pour que l'on puisse encore l'incliner vers la gauche.

Souder une capacité de 100 pF en parallèle sur l'entrée du transformateur TR104 qui vient des drains. Insérer TR104 avec le torsadé du bobinage C vers deux trous du cavalier TP201. Le plaquer contre TR103 afin d'obtenir de la place pour souder les transistors par la suite.

La sortie « out » du transformateur marquée au feutre (voir fin §41, figure PA-7) doit aller dans la pastille près du repère L231). Les lignes rouges montrent les liaisons de l'enroulement C. Si on se trompe on aura une perte de puissance dans la bande 80 m !

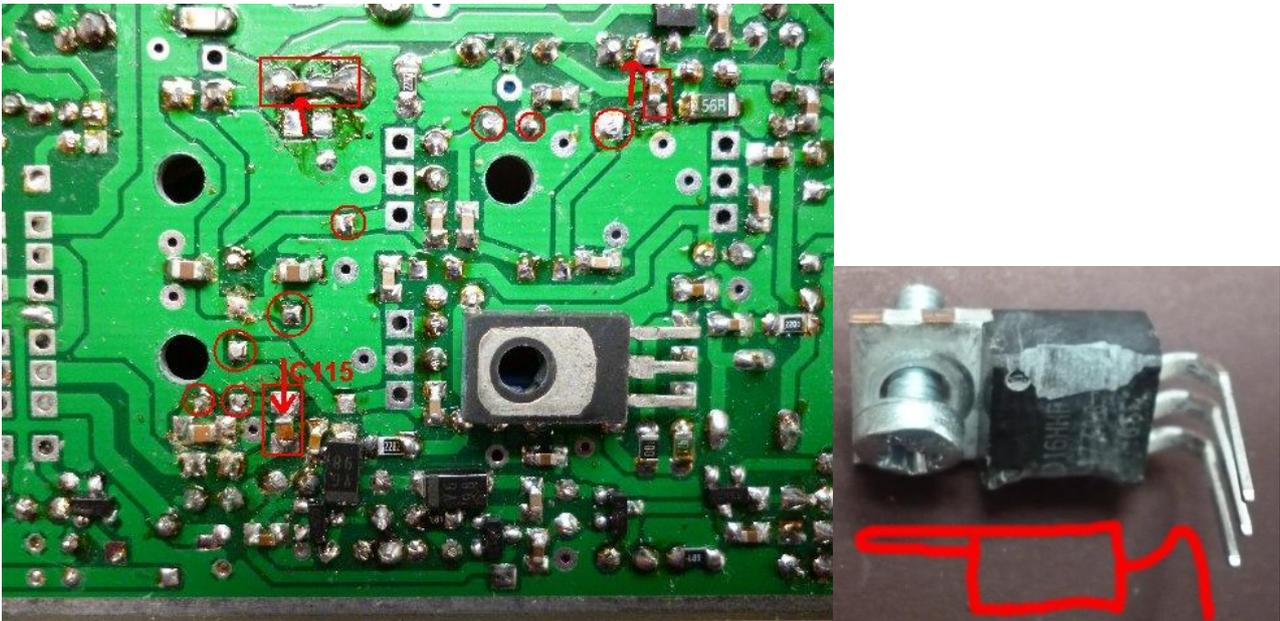
Si on a un doute, ouvrir la liaison cB sur le côté de TR104 qui doit biper avec la pastille près du trou de fixation du transistor (flèche jaune).



Lors du montage au aura pris la précaution de mettre les ajustables R111 et R112 au minimum (vérifier la résistance entre le curseur et le nœud avec la résistance de 22kΩ). L'ajustable R118 est réglé également à son minimum, tourné à gauche.

La technique de montage des transistors du PA sera la même que celle utilisée précédemment pour monter le transistor de la polarisation T104.

Cependant, la version A nécessite d'effectuer quelques modifications pour décaler des capacités céramiques qui se trouveront sous les boîtiers des transistors !



Décaler C115 aussi loin que possible tout en assurant ses soudures.
Couper les points de soudure à ras du circuit imprimé encadrés en rouge

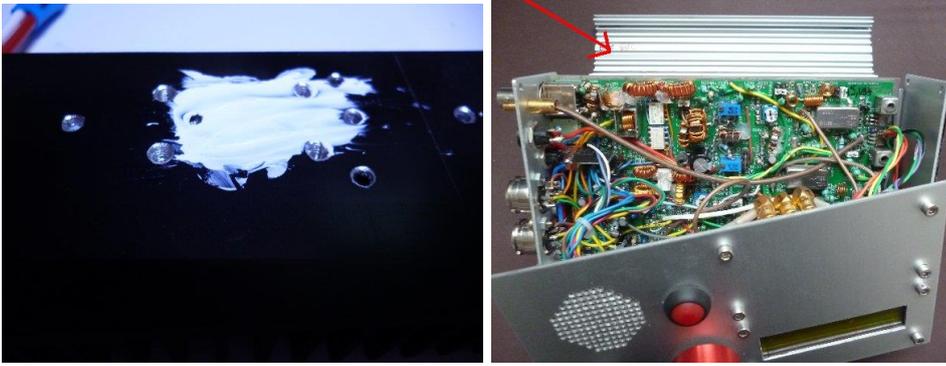
Le pliage des pattes des transistors formera un sorte d'arc car les épaulements des pattes seront en butté contre les trous. Lors du pliage on veillera à ce que les trous du transistor et du circuit imprimé soient centrés en insérant le transistor.

Malgré la taille de C115 et l'erreur commise sur la version A, il sera nécessaire de limer le boîtier du transistor et veiller à ce qu'il ne touche pas la capacité !

Insérer les transistors dans les trous **avec une vis** qui sera prisonnière une fois le transistor soudé. **Ne pas se tromper entre les deux RD16 et le RD06 !**
Mettre **très peu de pâte** thermique sur une languette thermique. La pâte thermique servira à coller la languette sur le fond du boîtier. Ces languettes ne servent qu'à assurer un contact thermique et non pas à isoler les boîtiers des transistors du radiateur qui sont déjà à la masse.



Placer par-dessus la plaque de fond du boîtier en ayant pris soin d'enlever le film plastique protecteur.



Puis mettre un peu de pâte uniquement entre les trous du radiateur.
Appliquer le radiateur et le centrer sur les trous.

Visser uniquement deux-trois tours chaque vis dès que la prise se fait dans le radiateur. Observer que les languettes soient bien en place pour le serrage, normalement elles ne bougeront pas.

Continuer le serrage vis par vis sans le serrer complètement afin que la plaque et le radiateur aient encore du jeu (desserrer d'un tour).

Mettre en place le profilé du bas et le flanc droit et les visser au flanc gauche des connecteurs.

Monter en dernier le profilé du haut qui doit se glisser dans les rainures pour le circuit imprimé et le fond. Prendre garde au côté prévu pour la BNC (marqué par une flèche rouge et inscrit sur le profilé). Ne pas tenir compte de la façade que l'on laissera libre.

Serrer les vis du boîtier très modérément pour ce montage provisoire.

Enfin, serrer un peu plus les vis des transistors du PA sans forcer non plus car on est dans l'aluminium.

Couper les pattes des transistors avant de les souder.

Lors de la soudure prendre garde à ne pas faire fondre les résistances ajustables ; cela ne fait rien si la panne touche le fil des transfos le temps de la soudure.

Réf	Check	Valeur	Désignation
Q100		RD16HHF1	transistor d'émission 16 W Mitsubishi TO 220
Q101		RD16HHF1	transistor d'émission 16 W Mitsubishi TO 220
Q102		RD06HHF1	transistor d'émission 6 W Mitsubishi TO 220
TR103		T37-43	T-37-43 bobinage voir doc PA
TR104		T50-43	T-50-43 bobinage voir doc PA

On peut procéder au réglage du courant de repos.

Si des essais doivent être fait sans le fond, il est obligatoire de mettre à la place le radiateur que l'on peut tourner de 180 ° afin de dégager le circuit imprimé.

Dans tous les cas le radiateur doit être présent pour dissiper la chaleur des transistors même pour le réglage du courant de repos.

58. Réglage du courant de repos des transistors du PA :

Le réglage des courants de repos ou tout essai du PA se fera impérativement avec le radiateur en place.

Connecter une charge de 10 W sur la BNC antenne.

Le cavalier TP201 doit être en place (horizontal en bas).

Le cavalier TP202 doit assurer **la mise à la masse de l'entrée du PA** (vertical à gauche).

Réglage du courant de repos du driver :

Le réglage du courant de repos du driver s'effectue avant d'ajuster les courants de repos des transistors finaux. En effet, le transistor driver demande plus de tension de polarisation que la paire de l'étage final. Ainsi la tension VB3 est réglée en premier pour VB1 et VB2 au minimum ce qui coupe complètement le courant de repos de l'étage final.

Lors du montage au aura pris la précaution de mettre les ajustables R111 et R112 au minimum (vérifier la résistance entre le curseur et le nœud avec la résistance de 22kΩ). L'ajustable R118 est réglé également à son minimum, tourné à gauche en butée.

Le cavalier TP202 est déplacé de façon à mettre l'entrée du PA à la masse (verticalement sur la gauche, parallèlement à l'inscription de TP202)

On connectera un microphone ou de quoi le faire passer en émission.

Raccorder une alimentation réglée à 12,6 V et limitée à 1,2 A. Insérer en série avec l'alimentation un ampèremètre numérique sur un calibre de 2 à 5 A, on doit pouvoir apprécier une résolution de 1 mA, 10 mA passe encore. Avec un ampèremètre numérique il suffira d'ajouter le courant de repos de chaque transistor.

Limiter le courant de l'alimentation à 1,2 A pour ne pas risquer de détruire les transistors.

Mettre sous tension le Rocket qui doit se trouver en réception sur la bande 80 m.

Passer un instant en émission et observer le courant qui doit être voisin de 350 à 380 mA, tout est bon pour le réglage du courant de repos du driver.

Dans cette situation, malgré le réglage du courant de repos du driver au minimum, il n'est pas possible de l'annuler complètement pour le régler correctement à partir de zéro.

Avec un tournevis appliquer un court-circuit entre les deux broches du bas (émetteur et collecteur) de Q104 et passer en émission pour noter le courant de consommation en Tx sans la moindre polarisation : par exemple 290 mA

A ce courant ajouter 150 mA, ainsi il faudra atteindre par exemple 440 mA au total pour le courant de repos du driver avec la consommation en mode Tx.

L'ajustable R118 est réglé (autour de 4,65 V) pour un **courant de repos de 150 mA dans le transistor driver** (plage tolérable entre 140 et 160 mA) ; ceci à la température ambiante.

Une fois le courant de repos du driver réglé, ne plus le retoucher car il va aussi modifier le courant de repos de l'étage final

Réglage du courant de repos de l'étage final :

On réglerait ensuite les tensions VB1 et VB2 pour 250 mA par transistor.

On ne change rien aux conditions de mesure précédentes et on règle les ajustables R111 puis R112 pour augmenter le courant sur l'ampèremètre.

Pour cette opération, au courant précédent (par exemple 440 mA) on ajoute 250 mA (soit 690 mA). Puis on règle R111 pour atteindre ce courant (tourner à droite augmente le courant).

Sur le même principe on ajoutera 250 mA (soit par exemple 940 mA) pour régler R112.

Mesures du PA :

Relier la sortie du PA TP201 à l'analyseur de réseaux par un atténuateur de 50 dB pouvant supporter 10 W.

Paramétrer la sortie de l'analyseur de réseaux pour -15 dBm que l'on relie à l'entrée du PA par TP202.

Le gain devra être de 53 dB en moyenne de 1 à 30 MHz, réponse bien plate de 1,5 à 30 MHz.

On peut mesurer le point de compression pour chaque bande en mode power sweep ou au géné HF et à l'analyseur de spectre : Il se situe autour de -10 dBm sachant que le niveau d'attaque, avant le driver, mesuré précédemment se situe autour de -5 dBm.

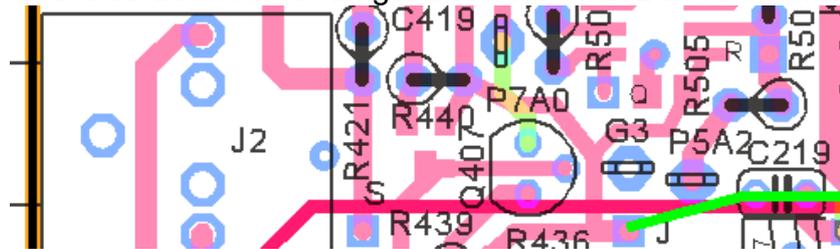
Mesures du coupleur de sortie :

Régler le VFO entre 28 et 30 MHz et le mémoriser par un appui long sur le bouton jusqu'à ce que l'afficheur l'indique après VFO A=B.

Mettre en place le cavalier TP201.

Relier la charge de 10 W ou l'atténuateur sur la prise BNC. Insérer un wattmètre.

A l'entrée du PA relier un géné HF sur TP202 avec 15 MHz et -11 dBm.



(à l'arrière du jack J2)

Relier un voltmètre entre la masse (pince croco) et la pastille Q (= tension Forward, sur R501) ou R (= tension Reverse, sur R503) avec une pointe de touche.

Passer en émission le temps de lire la tension.

Ajuster le géné HF pour atteindre 10 W en sortie

Q : tension entre 1,9 et 2,2 V

R : tension reverse inférieure à 0,1 V

Changer la fréquence du géné HF à 30 MHz et recommencer l'opération.

Observer le Smètre qui doit aller quasiment au maxi en mode Tf (Tx forward)

Paramétrer dans le menu « Smeter Tx Reverse », puis passer en émission et observer le Smètre en mode Tr (Tx reverse) qui ne doit pas dévier de plus de 3 pixels.

Si nécessaire comparer Tr et Tf à la fréquence de 15 MHz.

Mesures de l'ALC

Si ce n'est pas le cas régler le VFO entre 28 et 30 MHz et le mémoriser par un appui long sur le bouton jusqu'à ce que l'afficheur l'indique après VFO A=B.

Méthode 1 : avec un géné HF

Tourner R154 à fond à droite pour le maximum de puissance.

Mettre en place les cavaliers TP201, TP202, TP203 et TP204.

Relier la charge de 10 W ou l'atténuateur sur la prise BNC.

Relier un géné HF sur TP301 paramétré sur 11,998 MHz et -17 dBm.

Passer en émission et le PA va délivrer sa puissance maximale. Puis régler R514 pour 1 dB de moins en puissance que le maximum (environ 1W).

Sur R514 on peut régler la puissance entre le maximum et 100 mW au minimum.

Méthode 2 : en mode CW

Mettre en place les cavaliers tous les cavalier y compris TP201, TP202, TP203 et TP204. Connecter un manip CW tipe « pioche » sur le jack rose J2 et paramétrer « Keyer mode straight » dans le menu.

Relier la charge de 10 W ou l'atténuateur sur la prise BNC.

Passer en émission et le PA va délivrer sa puissance maximale. Puis régler R154 pour 1 dB de moins en puissance que le maximum (environ 1W).

Sur R514 on peut régler la puissance entre le maximum et 100 mW au minimum.

Essais sous 12,5V : courant en émission de 2,0 à 2,3 A en porteuse CW ou 1 kHz SSB.

Essais sous 5V mode CW : puissance HF 2 W courant 1,2 A

Essais de modulation :

Si la modulation est trop grave, augmenter la fréquence du BFO de 50 à 100 Hz par le menu BFO correction.

Pour la réception, préférez le réglage « IF Shift » pour jouer sur le déplacement relatif du filtre SSB et validez par PTT ou sortez par le bouton.

59. Schémas

Le schéma du Rocket est divisé en 5 sous schémas.

A chaque schéma correspond un groupe de centaine dont tous les composants sont numérotés par ce même groupe.

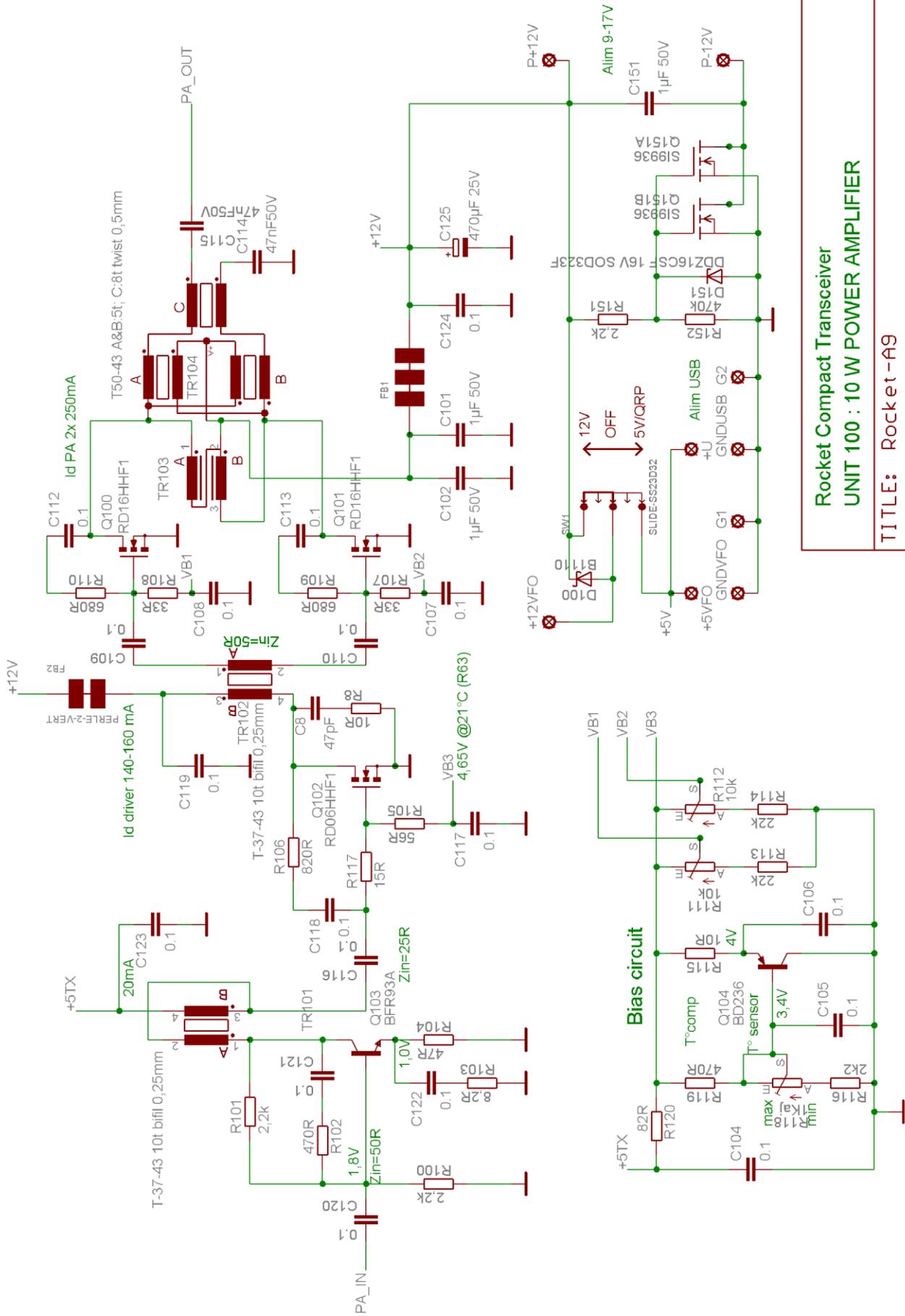
Schéma 1 ; groupe 100 : Power Amplifier (PA) et protection 12 V

Schéma 2 ; groupe 200 : Entrée antenne, ROS-mètre, filtres passe-bas, commutation antenne, premier mélangeur, première IF 45 MHz, commutation 5 V Tx/Tx

Schéma 3 ; groupe 300 : 2^e mélangeur, FI 12 MHz, filtre à quartz, CAG réception.

Schéma 4 ; groupe 400 : 3^e mélangeur, ampli BF, ampli-compresseur de modulation, préampli micro et entrée prise mode digitaux.

Schéma 5 ; groupe 500 : ALC, protection SWR



**Rocket Compact Transceiver
UNIT 100 : 10 W POWER AMPLIFIER**

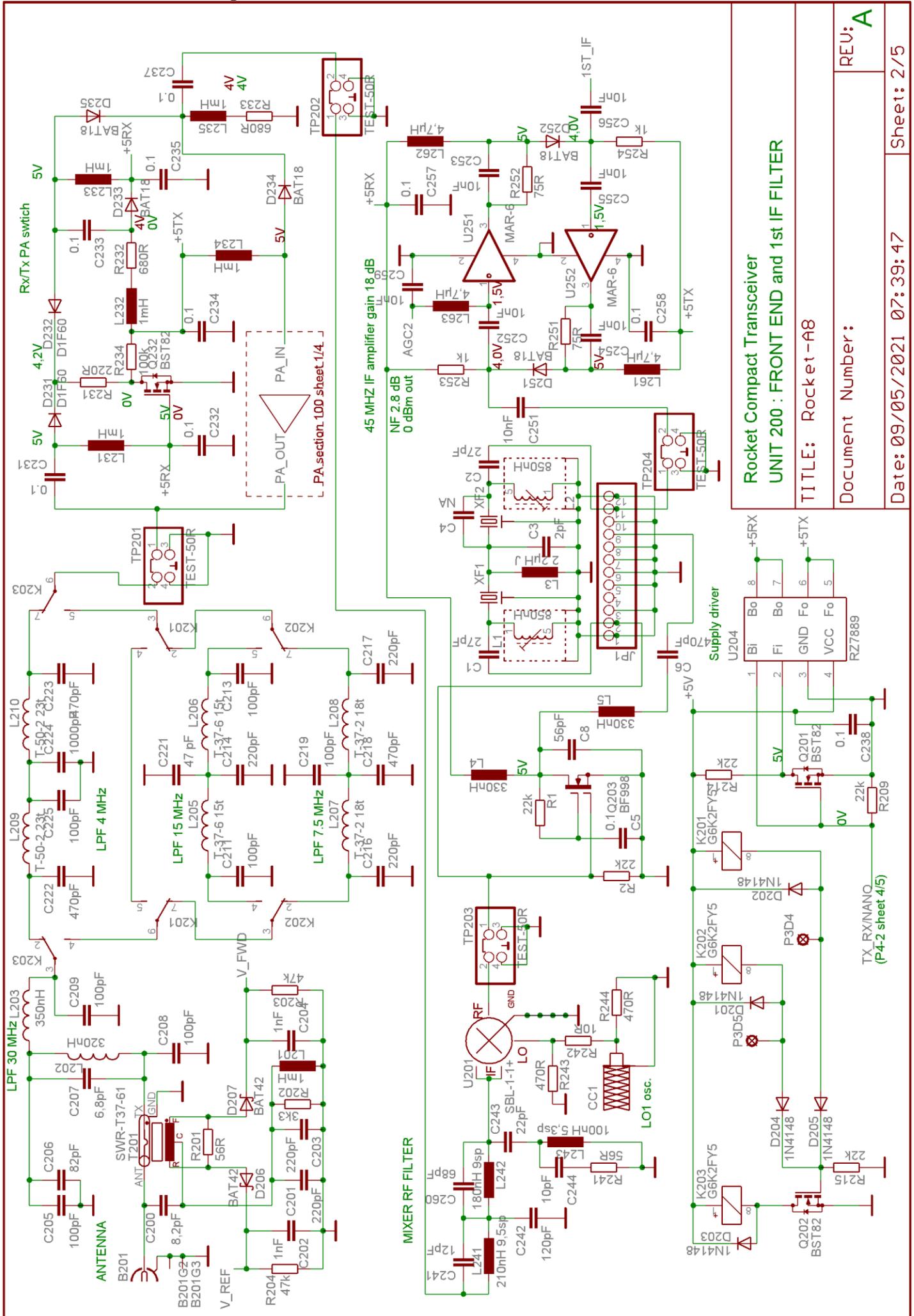
TITLE: Rocket-A9

Document Number:

REV: **A**

Date: 30/03/2021 16:52:00

Sheet: 1/5



Rocket Compact Transceiver
 UNIT 200 : FRONT END and 1st IF FILTER

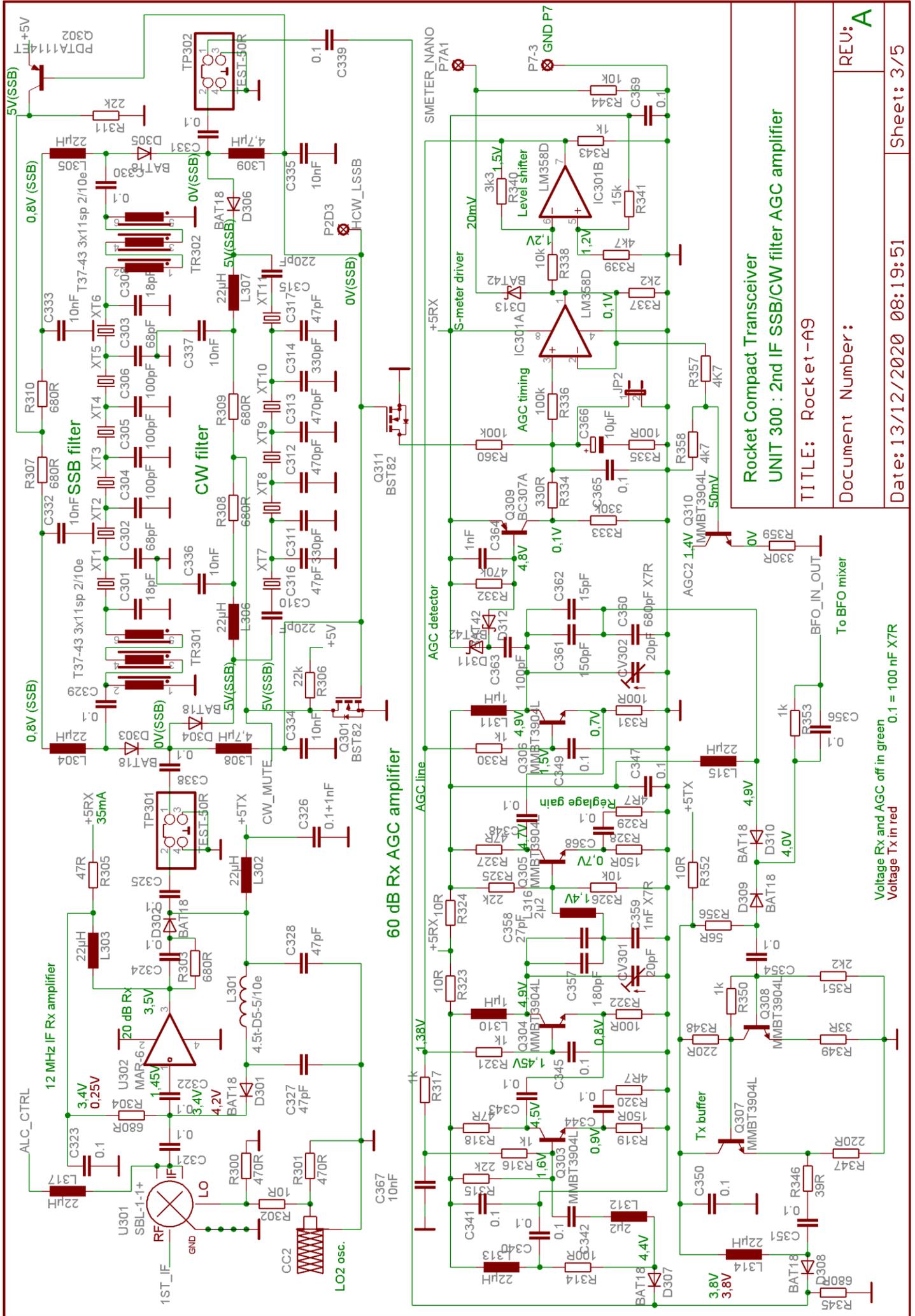
TITLE: Rocket-A8

Document Number:

REV: **A**

Date: 09/05/2021 07:39:47

Sheet: 2 / 5

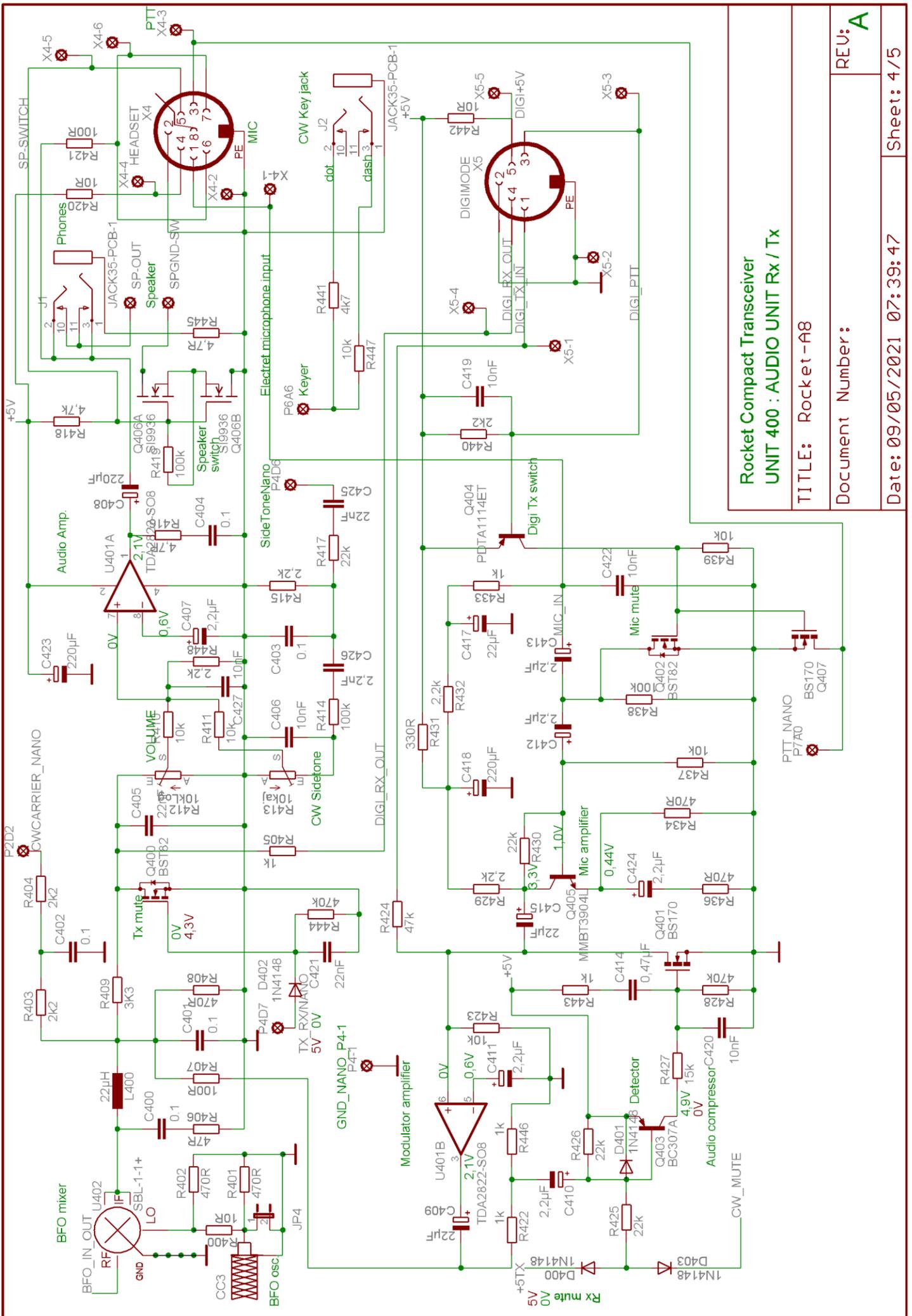


Rocket Compact Transceiver
 UNIT 300 : 2nd IF SSB/CW filter AGC amplifier

TITLE: Rocket-A9
 Document Number:
 REV: A

Date: 13/12/2020 08:19:51
 Sheet: 3/5

Voltage Rx and AGC off in green
 Voltage Tx in red



Rocket Compact Transceiver
UNIT 400 : AUDIO UNIT Rx / Tx

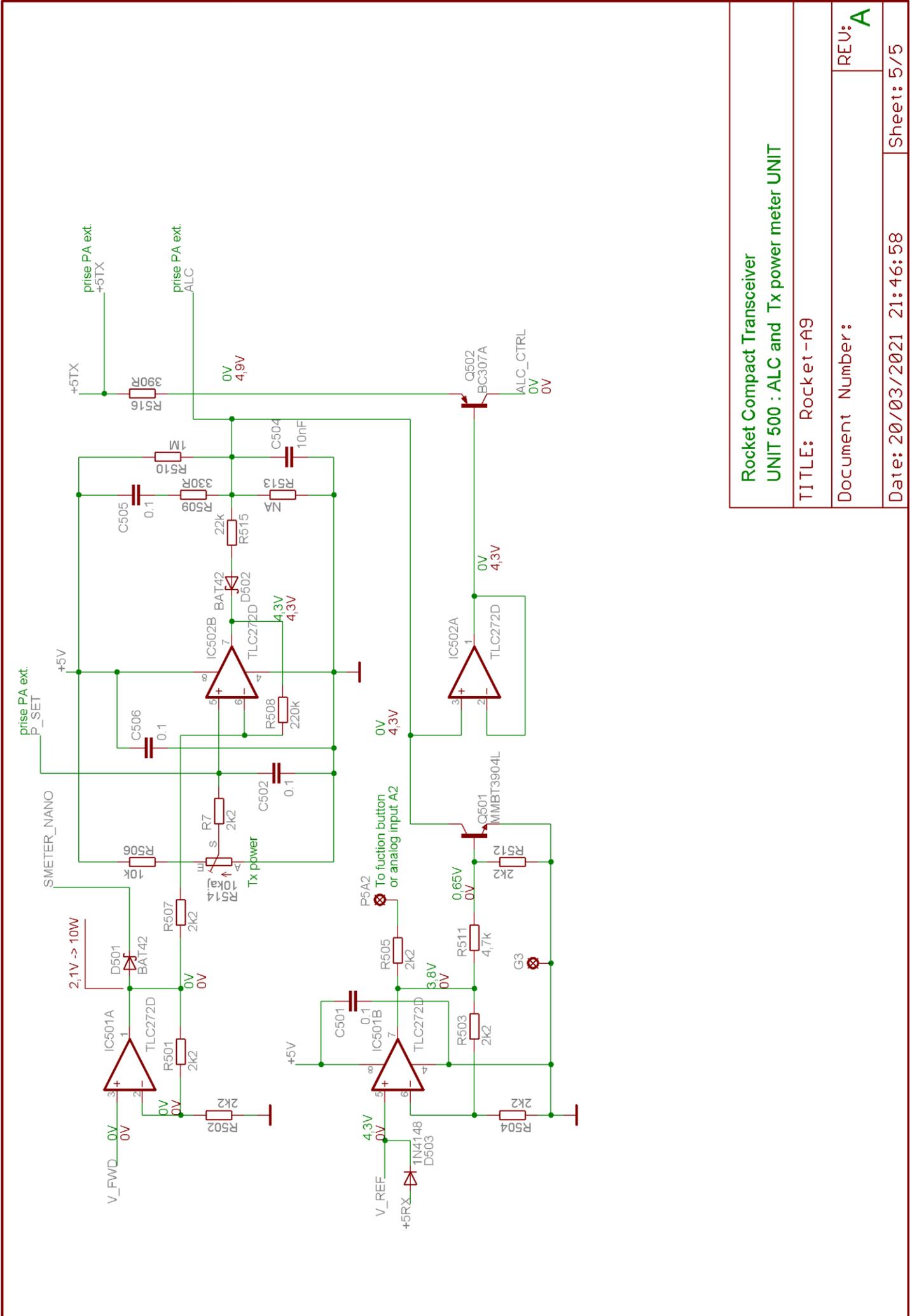
TITLE: Rocket -A8

Document Number:

REV: **A**

Date: 09/05/2021 07:39:47

Sheet: 4 / 5



Rocket Compact Transceiver
UNIT 500 : ALC and Tx power meter UNIT

TITLE: Rocket-A9

Document Number:

REV: A

Date: 20/03/2021 21:46:58

Sheet: 5/5

60. Nomenclature complète de la platine radio du Rocket

Réf	Check	Valeur	Désignation
B201		BNC	PCB Mount Right Angle BNC Female RS 546-5115
C1		27 pF	valeur dépend du filtre COG 2,54mm ou CMS 0805
C2		27 pF	valeur dépend du filtre COG 2,54mm ou CMS 0805
C3		TBD	2 pF valeur dépend du filtre 0805 valeur dépend du filtre
C4		NA	Non Applicable si XF2 monté
C6		470 pF	50V X7R CMS 0805 (option sortie panoramique)
C9		56 pF	50V X7R CMS 0805 (option sortie panoramique)
C101		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement
C102		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement
C103		Non monté	
C104		Non monté	
C105		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C106		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C107		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C108		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C109		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C110		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C111		22 µF	Non monté
C112		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C113		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C114		47 nF	50-100V X7R 1206 ou 0805 CMS exclusivement
C115		47 nF	50-100V X7R 1206 ou 0805 CMS exclusivement
C116		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C117		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C118		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C119		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C120		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C121		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C122		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C123		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C124		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C125		470 µF	25V Electrochimique diamètre 10 mm
C151		1 µF	50V X7R CMS 0805 exclusivement
C200		8,2 pF	COG 100V 0805 ou 2,54 mm
C201		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C202		1 nF	X7R ou COG 50V 0805 ou 2,54 mm
C203		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C204		1 nF	X7R ou COG 50V 0805 ou 2,54 mm
C205		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C206		68 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C207		6,8 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C208		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C209		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C211		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C213		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C214		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C216		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C217		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C218		470 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C219		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF

C221		47pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C222		470 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C223		470 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm /\ 10W HF
C224		1000 pF	COG 100V 2,54 0805 /\ HF 10 W RS 698-3355 136-4308
C225		100 pF HF	100 V COG 0805 ou 2,54mm /\ 10 W HF
C231		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C232		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C233		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C234		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C235		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C237		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C238		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C241		12 pF	50 V COG 0805
C242		120 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C243		22 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C244		10 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C251		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C252		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C253		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C254		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C255		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C256		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C257		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C258		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C259		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C262		68 pF	Traversant soudé face soudure sous L242
C301		68pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C302		68 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C303		68 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C304		68pF + 8,2 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C305		82 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C306		68pF + 8,2 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C308		68 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C310		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm
C311		330 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C312		470 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C313		470 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C314		330 pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C315		220 pF	COG 100 V 0805 ou 2,54mm
C316		47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C317		47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C321		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C322		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C323		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C324		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C325		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C326		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C327		47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C328		47pF	50 V COG 0805 ou 2,54mm
C329		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C330		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C331		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C332		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C333		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C334		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique

C335		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C336		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C337		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C338		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C339		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C340		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C341		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C342		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C343		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C344		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C345		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C347		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C348		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C349		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C350		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C351		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C354		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C356		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C357		180 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C358		27 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C359		1 nF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C360		680 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C361		150 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C362		15 pF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C363		100 pF	100 V COG 0805 ou 2,54mm
C364		1 nF	X7R ou C0G 50V 0805 ou 2,54 mm
C365		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C366		10 μ F	25 V Electrochimique 105°C diamètre 5mm
C367		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C368		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C369		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C370		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C400		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C401		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C402		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C403		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C404		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C405		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C406		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C407		100 μ F	16 V Electrochimique 105°C diamètre 6 mm maxi
C408		220 μ F	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi
C409		22 μ F	25 V Electrochimique , diamètre 5 mm maxi
C410		2,2 μ F	25V Alu ou Tantale ou ceramique diamètre 5 mm maxi
C411		100 μ F	16 V Electrochimique 105°C diamètre 6 mm maxi
C412		4,7 μ F	25V Alu ou Tantale ou ceramique diamètre 5 mm maxi
C413		4,7 μ F	25V Alu ou Tantale ou ceramique diamètre 5 mm maxi
C414		0,47 μ F	25V X7R 5,084 mm
C415		22 μ F	25 V Electrochimique , diamètre 5 mm maxi
C417		Non monté	
C418		220 μ F	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi
C418B		0,1 μ F	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C419		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C420		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C421		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C422		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805

C423		220 µF	25 V Electrochimique 105°C diamètre 7 mm maxi
C424		1 µF	25V Alu ou Tantale ou ceramique diamètre 5 mm maxi
C425		22 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C426		2,2 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C427		10 nF	X7R ou COG 50V 0805
C501		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C502		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C504		10 nF	50V X7R 2,54 mm ou CMS 0805
C505		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
C506		0,1 µF	50V X7R 0805 ou 0603 céramique
CC1		RG316	coax à souder ver VFOduino
CC2		RG316	coax à souder ver VFOduino
CC3		RG316	coax à souder ver VFOduino
CV301		2/20 pF	ajustable céramique 6 mm ou CMS
CV302		2/20 pF	ajustable céramique 6 mm ou CMS
D151		16 V	DDZ16CSF 16V zener SOD323F ou traversante à plat
D201		1N4148	traversante
D202		1N4148	traversante
D203		1N4148	traversante
D204		1N4148	traversante
D205		1N4148	traversante
D206		BAT42	traversante ou CMS MELF
D207		BAT42	traversante ou CMS MELF
D231		D1F60	Diode de redressement CMS SMA
D232		D1F60	Diode de redressement CMS SMA
D233		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D234		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D235		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D251		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D252		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D301		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D302		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D303		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D304		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D305		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D306		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D307		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D308		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D309		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D310		BAT18	ou BAT18-05 ou BAT18-04 CMS SOT23 PIN diode
D311		BAT42	traversante ou CMS MELF
D312		BAT42	traversante ou CMS MELF
D313		BAT42	traversante ou CMS MELF
D400		1N4148	traversante
D401		1N4148	traversante
D402		1N4148	traversante
D403		1N4148	traversante
D501		BAT42	traversante ou CMS MELF
D502		BAS70-04W	Low Ir version
D503		1N4148	traversante
FB1		3 perles	perle ferrite AL 1 µH 3 mm
FB2		2 perles	perle ferrite AL 1 µH 3 mm
IC100		LM2936Z-5.0	Non monté
IC301		LM358D	ou LM2904D double ampli-op CMS SO-8
IC501		TLC272D	ou TLC277D double ampli-op CMS SO-8

IC502		TLC272D	ou TLC277D double ampli-op CMS SO-8
J1		Socket 3,5	Jack PCB 3,5mm stéréo à coupure bleu ou vert
J2		Socket 3,5	Jack PCB 3,5mm stéréo à coupure rouge ou jaune
JP1	NA	Socket x12	12x support tulipe 2,5 mm pour autre filtre à quartz
JP2		barrette 1x2	double broche et cavalier pour CAG OFF
JP4		barrette 1x2	double broche pour calibrage 10 MHz
K201		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V (Reichelt) ou équ.
K202		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V ou équ.
K203		G6K-2F-Y 5V	relais OMRON ou Fujitsu FTR-B4CA 4.5V ou équ.
L1		850nH	7x7 Neosid 23sp 2/10e suivant filtre
L2		850nH	7x7 Neosid 23sp 2/10e suivant filtre
L3		TBD	2,2µH 5% CMS 2325 (3,2x2,5mm) dépend du filtre
L4		330nH	axiale (option sortie panoramique)
L5		560nH	Self CMS 0805 (option sortie panoramique)
L201		1 mH	axiale traversante type 1/4W
L202		320 nH	7,5sp jointives sur diamètre 7,5 mm 5/10e puis écartées
L203		350 nH	7,5sp jointives sur diamètre 7,5 mm 5/10e
L205		T-37-6	650 nH T-37-6 14sp 5/10e réparties 360°
L206		T-37-6	650 nH T-37-6 14sp 5/10e réparties 360°
L207		T-37-2	1250 nH T-37-2 18sp 5/10e réparties 360°
L208		T-37-2	1250 nH T-37-2 18sp 5/10e réparties 360°
L209		T-50-2	2,6 µH T-50-2 23sp 5/10e réparties 360°
L210		T-50-2	2,6 µH T-50-2 23sp 5/10e réparties 360°
L231		1 mH	axiale traversante type 1/4W
L232		1 mH	axiale traversante type 1/4W
L233		1 mH	axiale traversante type 1/4W
L234		680 R	Self remplacée par une résistance de 680R
L235		strap	Supprimée sur la version A et suivantes.
L241		220nH	Remplacée par un CMS 1210
L242		330nH	axiale traversante type 1/4W
L243		330nH	axiale traversante type 1/4W
L261		4,7 µH	axiale traversante type 1/4W
L262		4,7 µH	axiale traversante type 1/4W
L263		4,7 µH	axiale traversante type 1/4W
L301		100 nH	4,5sp jointives sur diamètre 5 mm 5/10e
L302		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L303		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L304		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L305		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L306		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L307		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L308		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L309		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L310		1 µH	axiale traversante type 1/4W
L311		1 µH	axiale traversante type 1/4W
L312		2,2 µH	axiale traversante type 1/4W
L313		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L314		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L315		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L316		0R	Strap sur version A, supprimée sur version B
L317		22 µH	axiale traversante type 1/4W
L400		22 µH	axiale traversante type 1/4W
Q100		RD16HHF1	transistor d'émission 16 W Mitsubishi TO 220
Q101		RD16HHF1	transistor d'émission 16 W Mitsubishi TO 220
Q102		RD06HHF1	transistor d'émission 6 W Mitsubishi TO 220

Q103		BFR93A	Transistor HF CMS SOT-23
Q104		BD236	Transistor PNP TO-126 ou équivalent
Q105		Non monté	
Q106		Non monté	
Q151		SI9936	Si4214DDY/Si4202/AO4202Si4228DY double N-MOS SO-8
Q201		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q202		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q203		BF998	CMS (option sortie panoramique)
Q232		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q301		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q302		PDTA114ET	Transistor PNP 10k/10k SOT-23
Q303		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q304		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q305		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q306		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q307		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q308		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q309		BC307A	BC308A, BC309A, BC557A, BC558A,BC559A PNP Hfe < 250
Q310		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q311		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002 --- bonus AGC CW
Q400		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q401		BS170	Transistor N-MOS TO-92
Q402		BST82	Transistor N-MOS SOT-23 ou 2N7002
Q403		BC307A	BC308A, BC309A, BC557A, BC558A,BC559A PNP Hfe < 250
Q404		PDTA114ET	Transistor PNP 10k/10k SOT-23
Q405		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q406		SI9936	Si4214DDY/Si4202/AO4202Si4228DY double N-MOS SO-8
Q407		BS170	Transistor N-MOS TO-92
Q501		MMBT3904L	Transistor NPN SOT-23 exclusivement
Q502		BC307A	BC308A, BC309A, BC557A, BC558A,BC559A PNP Hfe < 250
R1		22k	
R2		22k	
R100		2,2k	
R101		2,2k	
R102		470R	
R103		8,2R	Traversante
R104		47R	
R105		56R	
R106		680R	
R107		33R	
R108		33R	
R109		680R	Traversante 1/2W
R110		680R	Traversante 1/2W
R111		10 k	ajustable multitours vertical
R112		10 k	ajustable multitours vertical
R113		22k	
R114		22k	
R115		10R	
R116		2,2k	
R118		1 k aj	ajustable monotour RM065 horizontal
R119		470R	
R120		82R	
R124		Non montée	
R151		2,2k	
R152		100k	

R201		56R	
R202		3k3	
R203		47k	
R204		47k	
R209		22k	
R214		2k2	
R215		22k	
R231		220R	
R232		680R	
R233		680R	
R234		100k	
R235		680R	En remplacement de L234
R241		56R	CMS de préférence soudée côté composants version A
R242		10R	
R243		470R	
R244		470R	
R251		75R	Traversante
R252		75R	Traversante
R253		1 k	
R254		1 k	
R300		470R	
R301		470R	
R302		10R	
R303		680R	
R304		680R	
R305		47R	
R306		22k	
R307		680R	
R308		680R	
R309		680R	
R310		680R	
R311		22k	
R314		100R	
R315		22k	
R316		1 k	
R317		1 k	
R318		47R	
R319		150R	
R320		4R7	
R321		1 k	
R322		100R	
R323		10R	
R324		10R	
R325		22k	
R326		10 k	
R327		47R	
R328		150R	
R329		4R7	
R330		1 k	
R331		100R	
R332		470k	
R333		330k	constante de temps AGC pour SSB et CW
R334		330R	
R335		100R	
R336		100k	

R337		NA	Non monté sur version actuelle, 2k2 sur première version
R338		10 k	
R339		4,7k	
R340		3k3	
R341		15k	
R343		1 k	
R344		10 k	
R345		680R	
R346		33R	
R347		220R	
R348		220R	
R349		33R	
R350		1 k	
R351		2,2k	
R352		10R	
R353		1 k	
R356		56R	
R357		1k	CMS 0805
R358		1k	CMS 0805
R359		330R	CMS 0805
R360		100k	Bonus commut const de temps AGC en CW
R400		10R	
R401		470R	
R402		470R	
R403		2,2k	
R404		2,2k	
R405		1 k	
R406		47R	
R407		100R	
R408		470R	
R409		3k3	
R410		10 k	
R411		10 k	
R412		10 k log	Potentiomètre Log monté en façade
R413		10 k aj	ajustable monotour RM065 horizontal
R414		220k	
R415		2,2k	
R416		4R7	
R417		22k	
R418		4,7k	
R419		100k	
R420		10R	
R421		100R	
R422		1 k	
R423		10 k	
R424		47k	
R425		22k	
R426		22k	
R427		15k	
R428		470k	
R429		2,2k	
R430		22k	
R431		330R	
R432		2,2k	
R433		1 k	

R434		2,2k	
R436		100R	
R437		22 k	
R438		Non monté	
R439		470 k	
R440		2,2k	
R441		4,7k	
R442		0R	Strap sur version A, supprimé sur version B
R443		100R	
R444		470k	
R445		4R7	
R446		1 k	
R448		2,2k	CMS 1206
R447		10 k	
R501		2,2k	
R502		2,2k	
R503		2,2k	
R504		2,2k	
R505		2,2k	
R506		10 k	
R507		2,2k	
R508		220k	
R509		330R	
R510		1M	
R511		4,7 k	
R512		2,2k	
R513		NA	non appliquée
R514		10 k aj	ajustable monotour RM065 horizontal
R515		22k	
R516		390R	
SW1		3 p ON/OFF/ON	SLIDE-SS23D32 dble inverseur glissière 3 pos ON/OFF/ON
T201		T37-61	Fair-rite 5961000201, RS:467-4239
TP201		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP202		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP203		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP204		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP301		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TP302		barrette 2x2	barrette 2x2 0,64 ² avec cavalier
TR101		T37-43	T-37-43 bobinage voir doc PA
TR102		T37-43	T-37-43 bobinage voir doc PA
TR103		T37-43	T-37-43 bobinage voir doc PA
TR104		T50-43	T-50-43 bobinage voir doc PA
TR301		T37-43	11 spires de 2x 0,2mm torsadés
TR302		T37-43	11 spires de 2x 0,2mm torsadés
U201		SBL-1-1	Impérativement pour le minimum de pertes à 1 MHz
U204		RZ7889	MOS motor driver SO-8 exclusivement (Ebay.com)
U251		MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ou ERA-3 ampli MMIC
U252		MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ou ERA-3 ampli MMIC
U301		SBL-1-1	ou SBL-1 ou autre 7dBm de 10-500 MHz, sauf SBL-1X, SRA-1WH
U302		MAR6	ou MSA0686 ou MSA0685 ampli MMIC
U401		TDA2822-SO8	Double ampli audio SO8 ou DIL8
U402		SBL-1-1	ou SBL-1 ou autre 7dBm de 10-500 MHz, sauf SBL-1X, SRA-1WH
XF1-2		TBD	Filtre à quartz 45MHz simple ou double
XT1 -11		12 MHz	12x quartz 12 MHz HC49/S traversant bas profil, Reichelt, triés

61. Equivalences et caractéristiques des composants actifs

Transistors MOS en HF :

Reference	Vds (V)	Id (A)	Rdson @ Vgs	Cin (pF)	Cout (pF)	Cr (pF)	Tsw (ns)	Case style
IRLL014	60	2	200 mΩ @ 5V	230	66	30	30	SOT-223
IRF510	100	5	600 mΩ @ 10V	150	100	25	90	TO-220
BS170	60	0.5	2000 mΩ @ 10V	40	30	10	20	TO-92
3x BS170	60	1.5	700 mΩ @ 10V	120	90	30	60	TO-92
FQD13N06	60	10	150 mΩ @ 10V	240	120	20	53	D ² -PACK
STP16N06L	60	14	80 mΩ @ 5V	345	72	29	80	TO-220
STD12N06	60	12	70 mΩ @ 10V	350	750	30	80	D-PACK
NTD3055	60	12	100 mΩ @ 10V	316	105	35	150	D-PACK
IRFZ24N	55	53	100 mΩ @ 10V	640	360	80	138	TO-220
IRF530	100	14	180 mΩ @ 10V	800	500	150	190	TO-220
IRFP044N	55	53	20 mΩ @ 10V	1500	450	160	187	TO-247
RD06HHF1 RD16HHF1	50	3	6W 16dB 12.5V 16W 16dB 12.5V	27	20	2		TO-220
RD00HHF1			0.3W 19dB 12V					

Transistors MOS de commutation :

Référence	marquage	Vds (V)	Id (mA)	Rdson (Ω)	Vgsth	Usage
BS170		60	500	6	0,8-3,0	Commutation
BSS138	SS	50	220	6	0,8-1,5	I2C
FDN337N		30	2200	0,1	0,4-1,0	I2C
BST82	02p	80	175	10	1,5-3,5	Commutation
2N7002	72	60	115	8	1,0-2,5	Commutation
STN3NF06L	SOT223	60	4000	0,1		Commut HP
NTF3055L	SOT223	60	3000	0,12		Commut HP

Double Transistors MOS N :

Référence	Vds (V)	Id (A)	Rdson (mΩ)	Equivalents
Si9936	30	5	< 52	
Si9926	20	6	33	TSM/CEM9926
Si4202	30	11	< 17	AO4202
Si4214DDY	30	8,6	< 23	
Si4228DY	25	8	< 24	
Si4936ADY	30	5	< 53	TM4936

MMBT3904LT1G = 2N3904 en CMS

MAR6, MSA0686 ou MSA0685

ERA3 23 dB 13.7 dBm comp 42 mA 3.2V/35mA : pin -12dBm to Pout +11dBm

Diode PIN : BAT18 (obsolète) remplacée par BAR6303W

BAT42, BAT43 : Cd = 7 pF ; BAS70-04W faible Ir et meilleur pour l'ALC

BAT81, BAT82, BAT83 : Cd = 1,6 pF ;

BAT54 SOT23 : Cd = 10 pF

62. Principales caractéristiques du Rocket:

- Couverture en fréquence de 1 à 30 MHz SSB et CW en émission et réception.
- Fonctions double VFO, RIT, IF shift.
- En face avant: potentiomètres VFO et volume, poussoir de fonction, haut-parleur et LCD 2 lignes.
- Taille compacte : format carte EURO, façade 10 x 17 cm, épaisseur 4,5 cm, poids inférieur à 800 g.
- Très large plage de tension d'alimentation : entrée séparées 5 V (QRP 2W) et de 9 à 18 V compatible toutes alimentations, voltmètre intégré à l'affichage.
- Mode CAT compatible FT-817 par la prise USB de l'Arduino Nano.
- Prise pour micro-casque avec commande d'émission (pédale, gâchette), alim préampli micro 5V, coupure électronique du HP interne.
- Prise casque 3.5 mm (type stéréo) à coupure du HP interne.
- Prise manipulateur CW 3.5 mm simple ou double contact.
- Prise mode digitaux : BF émission et réception, commande d'émission, sortie alimentation 5V. Prioritaire sur la modulation du microphone.
- Sortie Fi 45 MHz pour réception panoramique SDR.
- Option : Prise pour PA externe avec bus I2C pour commuter les filtres ou un tuner d'antenne.

Réception :

- CAG en réception, grande dynamique avec des mélangeurs à diodes.
- Double conversion Fi à 45 MHz (roofing filter) et 12 MHz.
- Double filtre à quartz SSB 2,4 kHz et CW 450 Hz.
- Changement USB/LSB automatique.
- Mode récepteur uniquement PA-off sous 5 V 300mA par un powerpack USB
- S-mètre numérique sur l'afficheur LCD.

Emission :

- PA linéaire à MOSFET de 10 W à 12,6 V de 1 à 30 MHz, à courant de repos compensé en température.
- Pré-compression audio du signal du microphone avant modulation. On peut parler normalement dans le microphone.
- ALC à compression syllabique sur 20 dB pour augmenter la puissance moyenne.
- Puissance ajustable de 1 W à 10 W.
- Alimenté sous 5 V avec 1,2 A : mode QRP 2 W CW ou modes digitaux à amplitude constante (FT8, WSPR, PSK31, RTTY, ...)
- Configurable pour manipulateur CW simple ou iambique.
- Indication tension directe ou réfléchi sur le S-mètre numérique.
- Indication de la tension d'alimentation minimale en émission.
- Protection contre les désadaptations d'antenne supérieures à un ROS de 4

Le bouton du VFO est un potentiomètre 10 tours ; il permet à la fois un réglage fin (par pas de 50Hz), sans cran comme un condensateur variable. Un appui maintenu sur bouton le poussoir de fonction combiné à la rotation du potentiomètre permet d'aller très rapidement d'un bout à l'autre de la bande HF ! Les fonctions sous forme de menu déroulant sont accessibles par un appui court sur le bouton de fonction. La validation d'un paramètre se fait par la commande d'émission (PTT).

63. Préparation de la prise pour PA externe :

Préparer 3 fils fin de couleur différentes d'environ 15 cm.

Cela se passe dans la zone de l'ajustable R514 (réglage de puissance) et IC502.

Percer un trou de 2 mm dans la zone R506, D312 dans le coin bas de R514.

Couper la piste du curseur de R514 et insérer une résistance de 1 kΩ CMS.

Souder un fil fin sur C502 et le passer dans le trou.

Ce fil passer au-dessus de la zone ampli BF pour aller vers le prise PA.

Ce signal nommé **Pset**, servira à envoyer une tension de réglage de puissance du Rocket imposée par le PA quand il sera allumé. Ainsi la puissance injectée au PA sera limitée.



+5Tx : Souder un fil sur le haut de la résistance R516 (son côté dirigé vers la zone PA)

ALC : souder un fil dans le trou à droite de R513 même (elle est sous la capa chimique) ;

Grouper ces trois fils et les torsader vers la prise PA externe

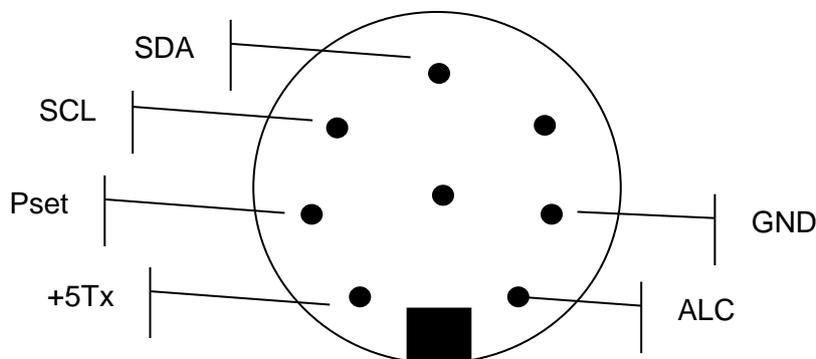
De la platine VFO :

Souder les deux transistor CMS **T1 et T2 de type BSS138**, veiller à ce que R13 et R14 soient en place 4,7 kΩ.

Souder sur P9 un câble blindé deux conducteurs (récup câble audio de carte son de PC vers lecteur CD) ; de droite à gauche :

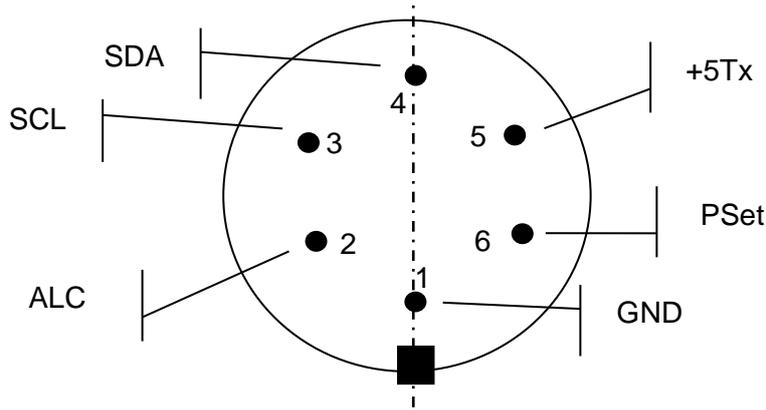
- La masse du blindage, à droite, trou contre la sortie VFO
- SCL
- SDA à gauche, le trou suivant est le +5V déjà occupé !

Brochage de la prise LEMO vue de l'extérieur du Rocket



La tresse du câble blindé est soudée au châssis de la prise.

Prise type ST/12 6 pins : recommandée et plus courante



Brochage de la prise ST12 vue de l'extérieur du Rocket



WEIPU ST12 2 3 4 5 6 7 9pin Waterproof Aviation Cable Connectors Plug and Socket

<https://www.ebay.com/itm/403883074055?hash=item5e094ea207:g:nggAAOSwINRdb3y1&amdata=enc%3AAQAHAAAA4K7LCDqEcKnnY77%2BBRO1CchqUSV9%2F%2F3%2BF0x%2BZqi5xzQVRLADlZPWjn%2FDbopMoqWMGF6wnUbCpGVPmzuUB2DdCOqlj%2BpinoopZ8AsbYOB%2BboPvTxLNDS1viCoKzJ3Q66Jzd69tyNTg8d082CxtAuhOyGNcMJhE%2F8ncVuChFQaRvGZqUOoPoaW%2BUFs4O66uO3Z1inygU0wvnpHMLpa34V0bIKGwQenWykXLvcqkl83mnTXFR9BOGXCY4yq67%2Fs3OlgcHmZAtpJvEUUpNdg8wfSAvffBU1BchnILGYiydKYM%7Ctkp%3ABk9SR5Cj-MK2YQ>

64. Historique des mises à jour de la documentation

- 24/01/2021 : Ajout en fin de la page 80 : calibration Smètre (VFOduino 210124)
Page 46 images du câblage de la prise micro broche X-2
- 21/02/2021 : Mise à jour du plan méca et correction pour tour de masse de la BNC au § 5
- 19/03/2021 : page 54, modif PA, ajout 15Ω CMS dans la grille de Q102.
§15. page 24 L205 et L206 font 14 spires sur tore T37-6
§17. page 27 filtre 30 MHz, C206 de 82 pF à 68 pF
- 20/03/2021 : Prise PA externe , fin du document
- 27/03/2021 : correction schéma 4, 1k à insérer dans la base de Q405.
- 29/03/2021 : page 90 en bas : modif PA anti accrochages VHF
- 12/04/2021 : Création d'une doc à part pour : panoramique, carte son, micro-casque, mode CAT... Et suppression de ces sections de la fin de ce manuel.
- 13/04/2021 : correction page 81 fréquence 14.099 et non pas 14.999 !
- 09/05/2021 : Ajout de R448 sur C427 pour étaler la plage du volume. Page 44
Nouveau filtre réjecteur FI devant le premier mélangeur : valeurs de L241, L242, L243, C241, C243, C244 et ajout de C262. Pages 30 et 31
Filtrage de la sortie SDR et +10 dB de gain. Page 32
- 28/07/2021 : Edition publiées sur le serveur
- 04/11/2021 : correction renvoi de chapitre concernant R439. Mise à jour chap 33.
- 14/01/2021 : Mise à jour chap 33. Modif C116. Et test de la polarisation
- 22/01/2021 : Mise à jour chap 23. Ferrite sortie MAR6
- 03/02/2022 : §33 : R106=680R ; §36 D502 devient une BAS70-04W à faible courant inverse et §57 : ajout de 100 pF en // au primaire de TR104 : PA plus stable.
- 24/04/2022 : ajout §61 liste des équivalents
- 07/06/2022 : correction TR301 page 63 11 spires de 2x 0,2mm torsadés
- 10/11/2022 : ajout notes de F5FGP, info prise PA §63.
- 05/02/2023 correction D502 = BAS70-04W

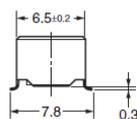
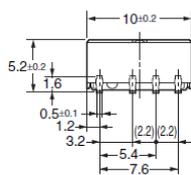
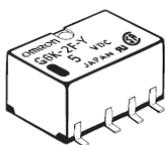
Relais utilisables sur le Rocket :

Omron G6K-2F-Y 5V : 237 Ω 21 mA 2A

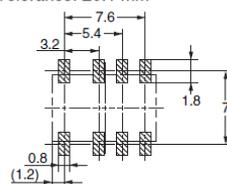
https://www.reichelt.de/signalrelais-smd-5-vdc-1-a-2-wechsler-g6k-2f-y-tr-dc5-p243076.html?&trstct=pos_4
sans le suffixe Y les broches sont au pas de 2.54 : pas utilisable en traversant !

G6K-2G 5DC G6K-2F-Y-TR DC5 G6K-2G-Y 5DC **G6K-2F-Y 5V** G6K-2F 5V

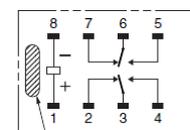
https://www.reichelt.de/subminiaturrelais-smd-2x-um-125vac-60v-1a-g6k-2f-5v-p28337.html?&trstct=pos_0
G6K-2F-Y



Mounting Dimensions (TOP VIEW)
Tolerance: ±0.1 mm



Terminal Arrangement/
Internal Connections
(TOP VIEW)



Note 1. Each value has a tolerance of ±0.3 mm.
Note 2. The coplanarity of the terminals is 0.1 mm max.

Orientation mark
Note: Check carefully the coil polarity of the Relay.

Fujitsu FTR-B4CA 4.5V 145Ω 34 mA ou FTR-B4GA

<https://www.reichelt.de/ultra-miniature-signalrelais-ftr-b4-4-5v-2-wechsler-2a-ftr-b4ca-4-5v-p101953.html?r=1>

