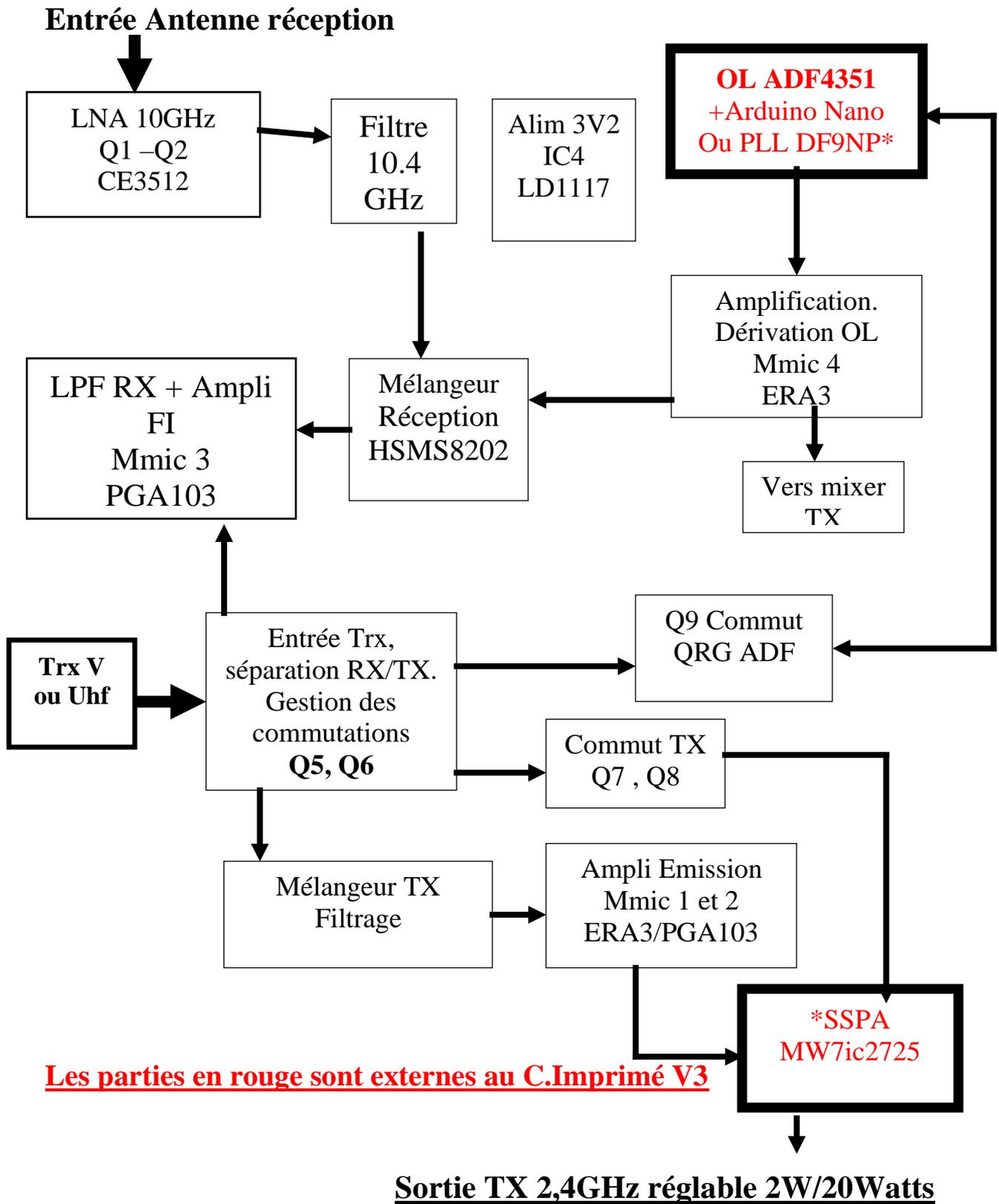


Transverter QO100 Version 3
F6BVA Novembre 2019.





La première version de cette station satellite (V1), avait été conçue principalement pour un fonctionnement en « full duplex ».

Le mode « transceiver » était possible, mais ce n'était pas sa principale vocation. A l'inverse, cette nouvelle version V3 est plus spécialement dédiée à ce mode « transceiver ».

Le fait d'intégrer les fonctions, émission, réception et leurs OLs communs dans un seul boîtier, limite le nombre d'interconnexions externes et simplifie d'autant la mise en œuvre de cette station.

L'oscillateur local (unique) à commutation de fréquences doit être choisi en fonction de la fréquence que vous souhaitez utiliser en fréquence intermédiaire.

RAPPEL :

Fréquences OL proposées pour une utilisation simplex de cette station.

Fréquence FI	F OL en RX	F OL en TX	Compatibilité DF9NP	Compatibilité ADF4351
145 MHz	2586 MHz	2254.5 MHz	Oui	Oui
433 MHz	2514 MHz	1966.5 MHz	Non	Oui
1297 MHz	2298 MHz	1103 MHz	Non	Oui

Cet OL peut-être soit une PLL DF9NP, soit une platine ADF4351 dans le cas du choix d'une FI 2 mètres..

En ce qui concerne la platine ADF, elle pourra être d'origines différentes ; Grecque, Chinoise ou pourquoi pas, personnelle.

Dans tous les cas, cette platine ADF sera asservie par un TCXO 10MHz (ou autre) externe à la platine et ajustable électriquement. C'est l'ajustement de cette fréquence pilote qui permettra de synchroniser parfaitement la fréquence d'émission et sa fréquence transposée par le satellite.

Si vous choisissez un boîtier Schubert suffisamment haut (40 ou 50mm) vous devriez pouvoir intégrer ce TCXO dans cet unique boîtier.

Comme pour les versions précédentes, le choix de la fréquence FI est possible du 2 mètres au 23cm.

Ce choix ce fera en programmant les fréquences ad hoc !

Le niveau de sortie de cet OL devra être autour de zéro dBm .

Ce niveau n'est pas très critique, les deux voies TX/RX intègrent un atténuateur qui permettra d'affiner si nécessaire..

Pour la platine DF9NP il vous faudra câbler l'atténuateur en sortie.

Pour les platines ADF, il vous faudra programmer ce niveau pour les deux fréquences émission et réception.

Je ne vous dirai rien sur la programmation des platines ADF car n'ayant pas les compétences requises sur ce sujet, cela a été comblé par les amis F1VL et F5NZZ à qui je dois un grand merci et qui se feront un grand plaisir de vous informer.



Descriptif :

Le circuit imprimé de ce convertisseur satellite, comprend :

-La réception 10,4 GHz avec un gain d'environ 30dB pour un facteur de bruit d'un décibel.

- Le convertisseur émission 2,4 GHz pouvant fournir jusqu'à 19dBm.
 - La tension de commutation pour la commande du SSPA final (12V).
 - La tension d'alimentation de 3V2 (paramétrable) pour alimenter la platine ADF4351.
 - Une mise à la masse en émission (Q9) pour commander l'arduino de pilotage de l'ADF (ou la PLL de Dieter DF9NP).
- Voir le synoptique sur la page précédente.

Montage.

Le circuit imprimé est soudé à 8mm du fond du boîtier Schubert.

Rappel :

Le dessus du circuit imprimé dans le boîtier Schubert est le plan de masse. C'est ici que seront montés les régulateurs d'alimentation, le relais de commutation et éventuellement l'OL voire le TCXO de pilotage .
Le dessous du circuit imprimé, c'est la surface gravée, les filtres, les composants CMS etc..

En ce qui concerne cette application, le circuit imprimé sera soudé à 8mm au dessus du couvercle. Par conséquent, les filtres seront à 8 mm du couvercle inférieur du boîtier Schubert.

Pointez puis percez le boîtier, soudez le circuit imprimé dans son boîtier sur la totalité de la périphérie du plan de masse. N'oubliez pas côté filtre, les quelques retours de masse. Ils doivent tous être soudés sur le boîtier Schubert.

Câblage :

Câblez tout ce qui concerne les alimentations ainsi que les composants passifs du transverter.

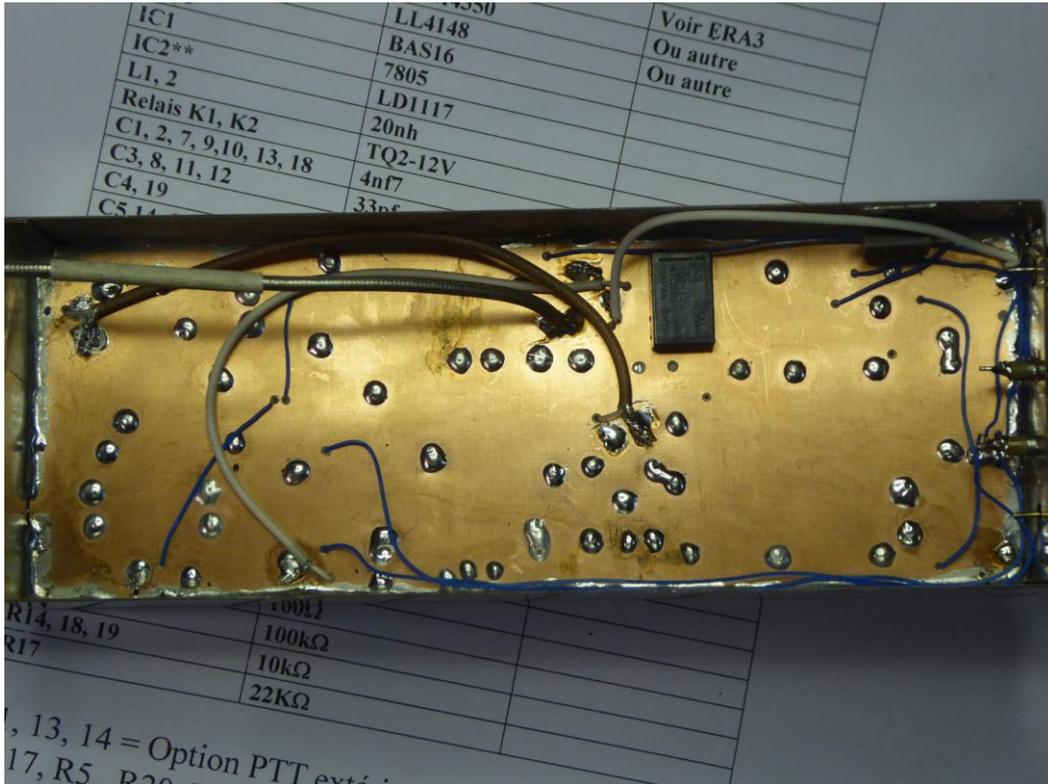
Dans un premier temps, ne **câblez pas les mélangeurs, les GaAs FET ainsi que les mmic.**

Ne **soudez pas** non plus votre **platine OL** dans le boîtier, la mise au point se fera avec cet OL en externe. Cela vous laissera, en cas de nécessité, l'accès au circuit imprimé pour d'éventuelles mesures intermédiaires.

Cette platine PLL sera fixée et raccordée à sa place définitive en fin de mise au point, seulement après avoir validé l'émission et la réception.

Câblez sur le dessus du CI (côté masse !), les interconnexions filaires (pour les alimentations.) et coaxiales pour les liaisons RF.

Voir image « câblage ».



Première mise en route

Limitez le courant à une centaine de milliampères sur votre alimentation.

- Mettre sous tension.

-Contrôlez la présence du +5V en sortie de IC3, +3V2 en sortie de IC4, +4Volts en sortie de IC2 ainsi que du -4Volts en sortie de IC1.

-Testez le bon fonctionnement de la commutation RX/TX par la présence du +5 V TX commuté sur les futures sorties des mmic d'émission.

Pour la réception, pré-régler la tension sur l'emplacement des futures grilles à -0.4Volts .

Ce pré-réglage sera éventuellement affiné lors de la mise au point finale .

Coupez l'alimentation et préparez vous à terminer le câblage .

Pour ce faire, prenez toutes les précautions d'usage en ce qui concerne la mise en place et le soudage des composants actifs..

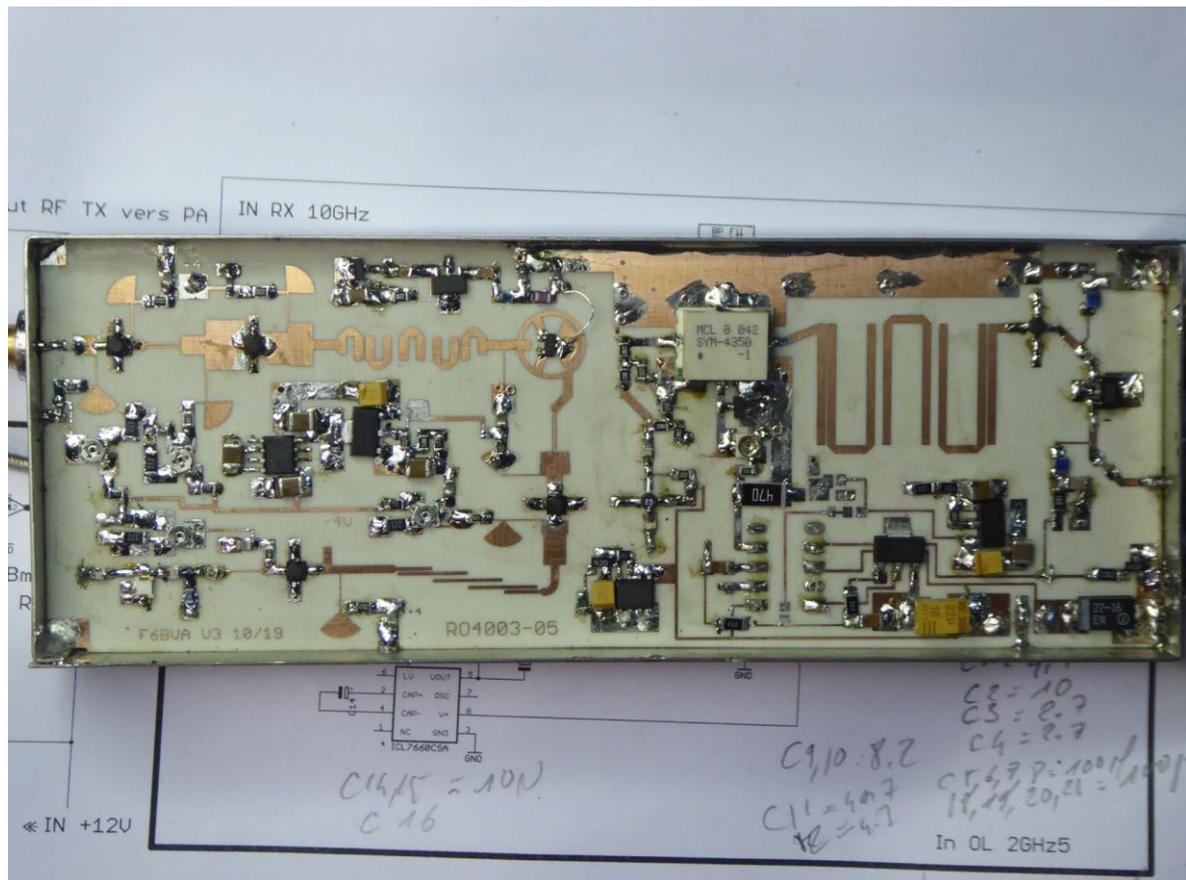
Un « bon fer anti-statique » ne se reconnaît pas forcément à son prix ni à sa marque ; soyez prudent.

Utilisez un fer très chaud : 350à 400° de façon à être très rapide.

C'est la première garantie anti-casse !

Soudez les mmic ainsi que les GaAs-Fet du récepteur et les mélangeurs.

Je vous propose de commencer la mise au point par l'émission.



Chargez l'entrée RX non utilisée, l'analyseur de spectre connecté sur la sortie TX, et le Trx V ou Uhf en petite puissance sur l'entrée transverter. Vérifier la présence du 2.4 GHz en sortie, puis ajuster le niveau d'entrée par R30 de façon à ne pas saturer en sortie.

Je vous conseille de ne pas dépasser 17 dBm à P max de votre Trx si vous utilisez un SSPA à MW71C2725 comme amplificateur final.

Pour la réception, la mise au point dépendra du matériel de mesure dont vous disposez.

Si toutes les étapes ont été respectées, la mise au point de la réception (si vous avez accès à un banc de bruit) devrait se limiter à l'optimisation des courants de repos.

Sinon, le pré-réglage vous donnera déjà une réception très largement adéquate pour l'application Satellite.

Bonne réalisation et bons QSO sur QO100 !

Nomenclature V3.

Désignation	Valeur	Commentaire
Boîtier Schubert	148 X 55 X 30 ou 40mm	Voir texte
Q1 à Q4	CE3512K	« C5 ». Dispo MOUSER
Q5	BSP78	
Q6*, 7, 9	BC848 (2N2222)	
Q8	5PF30L	
IC1	ICL7660	SO8
IC2, 4	TLV1117 ou LD1117	Ajustable, SOT223
IC3	7805-1 Ampère mini	
Relais K1	TQ2-12V	
Mmic1	ERA3	
Mmic2	MMG3H221NT1 (NXP) ou PGA103	R32= 22Ω pour PGA103, 0Ω pour MMG3. Dispo MOUSER
Mmic3	PGA103	
Mmic4	ERA5	
Mixer RX	HSMS8202	
Mixer TX	SYM2500 ou SYM4350	
C1	4pf7	0805
C2, 34, 36	10pf	C2 est optionnelle.
C3, 4	2pf7	0805
C5, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21	100pf	0805
C9, 10	8pf2	0805
C11, 12	4nf7	0805
C13, 16, 33, 35, 41	10nf	0805
C22	1pf	ATC100a
C23, 24, 30, 31, 42	4nf7	0805
C25, 37, 38	0.47μF	
C14, 15, 17, 26, 29, 39, 40	10μF 10V	
C27, 32	33pf	0805
C28	10μf 16V	
C37, 41, 43	100nf	0805/1206
L1	5,6nH	
L2	3,3nH	

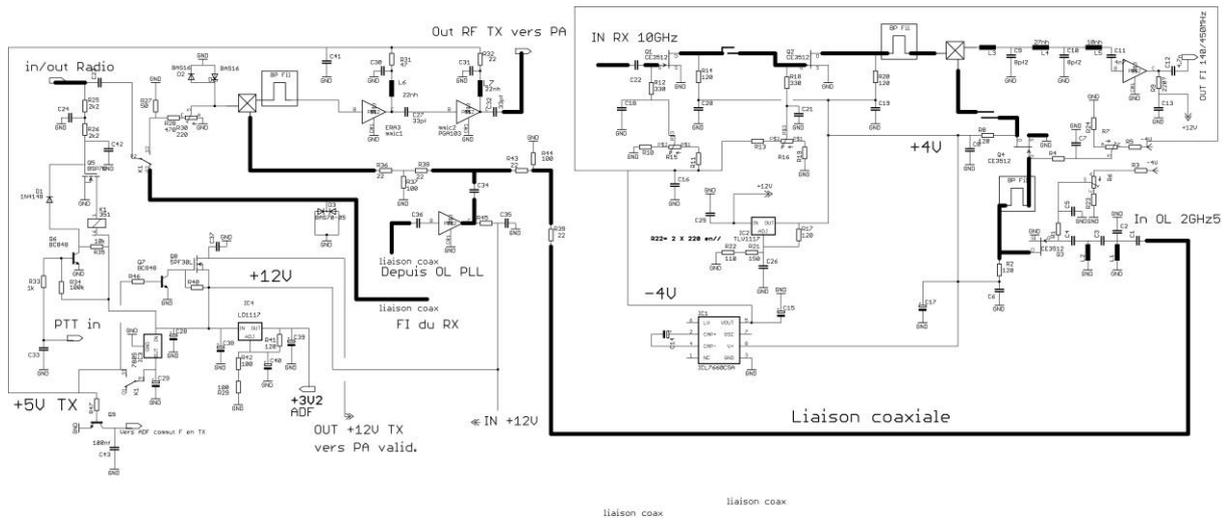
L3	Fil de 0.3mm	Longueur 20mm
L4	27nH	
L5	10nH	
L6, 7	22nH	
D1*	Diode quelconque	Pour PTT
D2, D3	BAS16 schottky tête-bêche	
R ajustables : R6, 7, 15, 16	10k Ω	
R ajust. R 30	220 Ω	
R1, 4, 12, 18	330 Ω	0805
R2, 8, 14, 20	120 Ω	0805
R3, 5, 11, 13	39k Ω	0805
R9	220 Ω	0805
R10, 19, 23, 24	1k Ω	0805
R17, 41, 45	120 Ω	0805
R21	150 Ω	0805
R22	110 Ω (2 x 220 en //)	0805
R25, 26	2k Ω	1206
R27	50 Ω qqs watts	
R28	330 Ω	0805
R29, 37, 42, 44	100 Ω	0805
R31	47 Ω	0805
R32**	0 à 22 Ω **	Voir texte en fonction de mmic2 utilisé et de Pout désirée.
R33*	1k Ω *	0805
R34*	100k Ω *	0805
R35*	10k Ω *	0805
R36, 38, 39, 43	22 Ω	0805
R40	10k Ω	0805
R46, 47	22k Ω	0805

*Option PTT :Q6, D1, R33, R34 pas câblés si cette option n'est pas utilisée.

**Si mmic2 = PGA103, R32=22 Ω .

Si mmic 2 = MMG3, R32 doit être ajusté en fonction de la puissance de sortie souhaitée : 22 Ω pour +15/16dBm, 10 Ω pour +17/78dBm, 0 Ω pour +19 dBm.

ATTENTION ! Dans le cas de l'utilisation d'un Mw7IC2725 en PA, +16/17dBm sont nécessaires et SUFFISANTS !



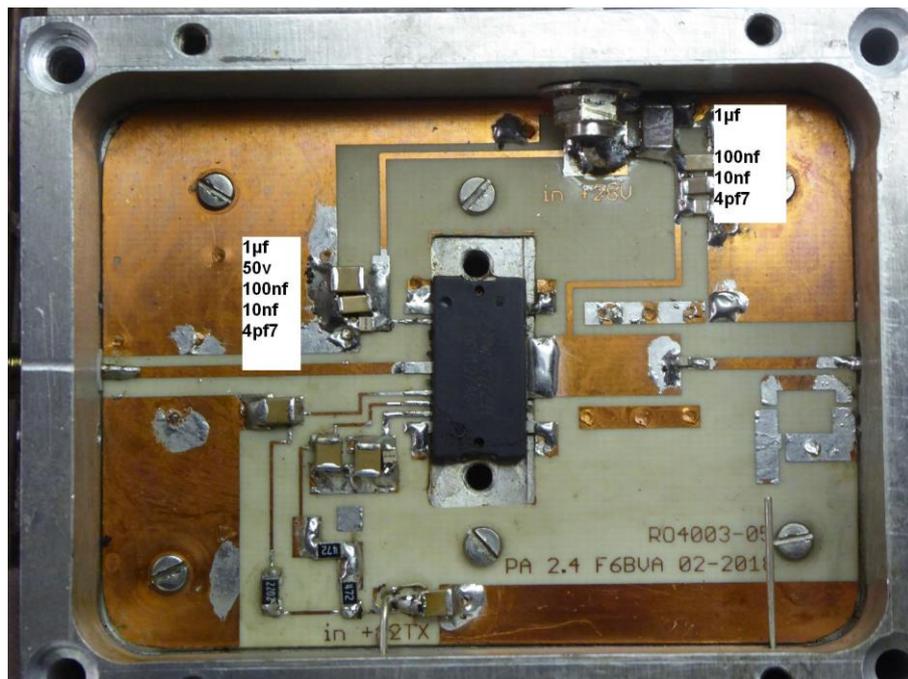
Le SSPA MW7IC2725.

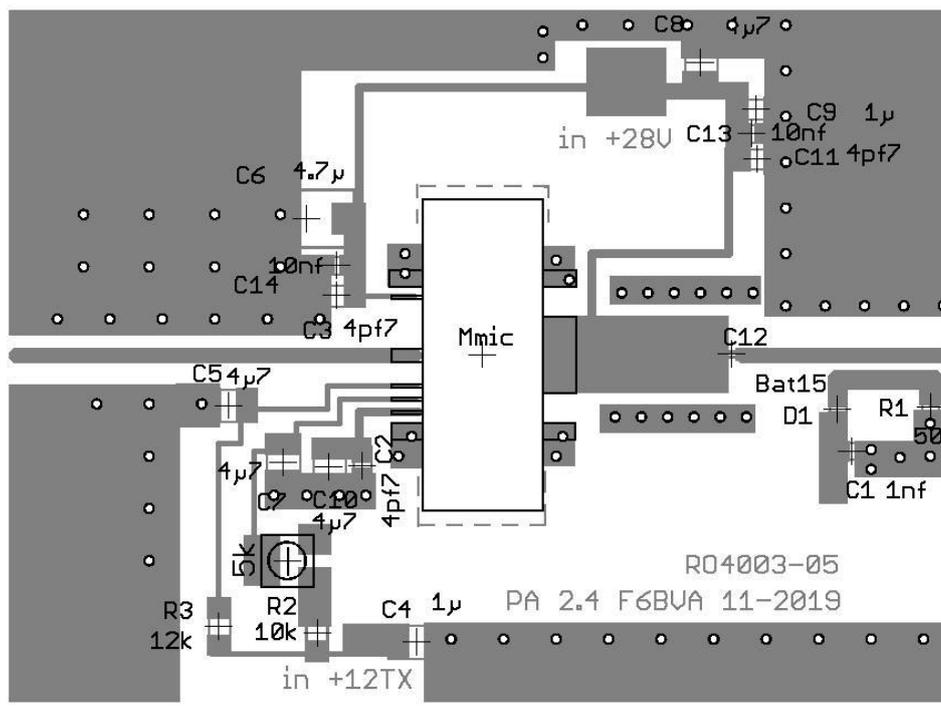
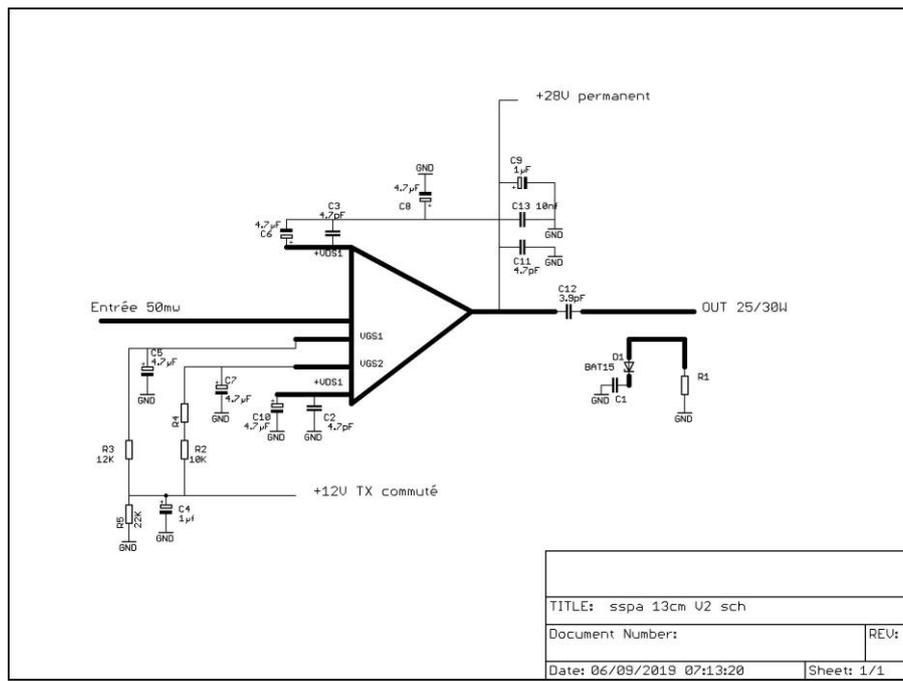
Je n'ai que peu de choses à ajouter pour la construction du PA à MW7IC2725, car les seules modifications par rapport à V1 sont les valeurs des découplages des tensions de drain.

Je rappelle également que le placage du mmic sur la semelle doit être parfait. Le seul moyen pour obtenir de bons résultats ici, à été de coller à la colle argent. Résultats garantis, à courte, moyenne et longue échéance !

Pour plus de détails, se reporter ici :

<https://f6bva.pagesperso-orange.fr/Technique/Satellite/Satellite.htm>





Remerciements :

A tous les participants à cette réalisation.

Par ordre alphabétique :

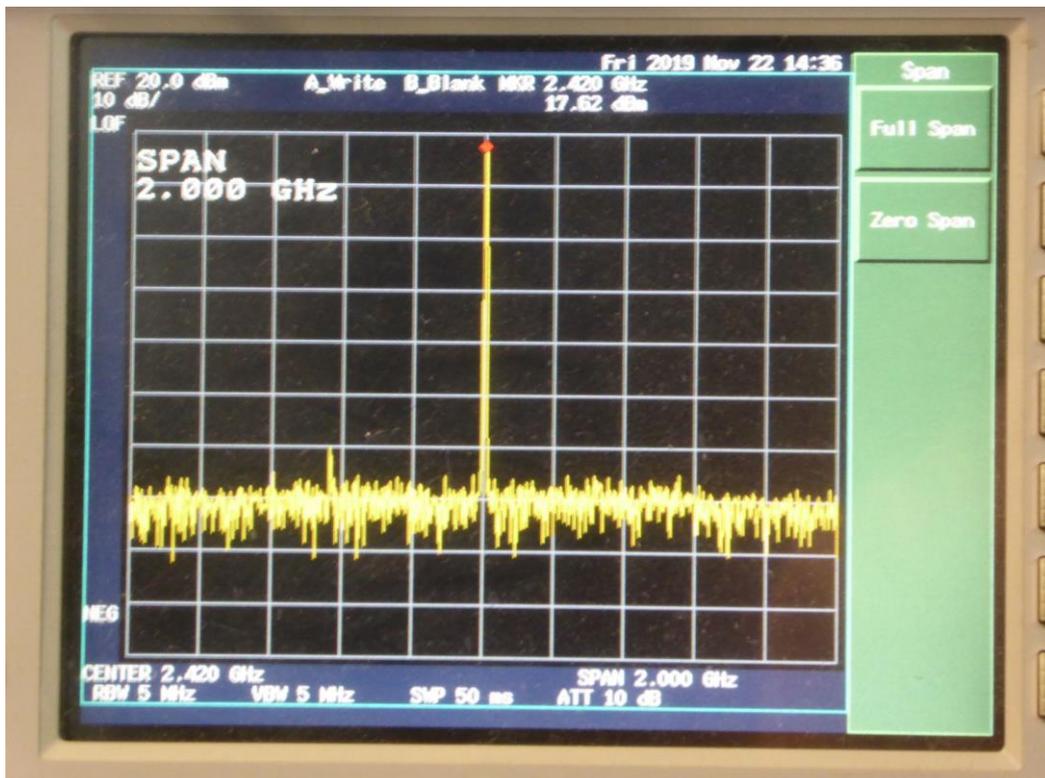
F1VL, F4CWN, F5AQC, F5NZZ, F6DKW.

Un grand merci à vous et à bientôt pour de nouvelles aventures radio-électrique !

La réception 10,4GHz :



Spectre d'émission 2,4GHz :



Liens rouge en filaire

Liens jaune en coaxial

