

Mesures sur transverters 13cm no-tune type F6BVA transformés



On ne s'intéresse qu'aux **modifications** appliquées au transverter seul
Exemplaires modifiés de F6AJW, F5ELY et F8DLS

Release 4
The last but not the least !

Introduction

But :

- Transformation d'un exemplaire monobande appartenant à F6AJW, en vue de le rendre compatible en version EME multibande (circuit imprimé doré BQP à via-holes)
- Exemplaire câblé et monté par F4GRX

Après les conclusions de la longue étude initiale de reverse engineering, l'exemplaire de F6AJW (choix de l'OL prévu pour une FI 432 MHz) a donc subi toutes les modifications suivantes, à savoir :

- Filtres interdigités 1 et 3 cellules : diminution de chaque cellule d'environ 0.3mm de chaque côté, en vue du recentrage à 2320 MHz (*centrage initial entre 2195 et 2300 MHz*) – contrôle à effectuer petit à petit au scalaire
- Filtre interdigité 3 cellules : agrandissement de sa bande passante de 8 MHz à un peu plus de 100 MHz par rajout de «bandelettes en cuivre» soudées (modification F6CIS)
- Mélangeur : conservation du SYM 4350 initialement en place, mais maintenant attaqué à bien plus que +7dBm !
- OL avec PLL DF9NP interne (face opposée au circuit imprimé) :
 - disposant de maintenant 3 fréquences : 1872, 1888 et 1966 MHz (RF 2304, 2320 et 2398 MHz)
 - Puissance de sortie +12.5dBm, assurant une perte de conversion du mélangeur bien moins importante qu'initialement !
- NB : *suppression prochaine de la 4ème bande EME autour de 2425 MHz : d'où le choix de seulement 3 fréquences OL différentes*
- *Enfin on substituera également le mélangeur SYM-4350 par un modèle low-cost et haut niveau, bien mieux adapté*

NB :

On ne s'intéressera qu'aux **modifications** appliquées au transverter seul

Dans tous les cas un LNA 13cm front-end (large bande) placé au plus près de l'antenne reste absolument impératif

Plan / chapitres

- 1/ Avec mélangeur bas niveau SYM-4350
- 2/ Avec mélangeur haut niveau MXJ-2501-17H
- 3/ Exemple transformé de F5ELY
- 4/ Exemple transformé de F8DLS

Annexe 1 : GPSDO DF9NP, dérive intempestive et correction à apporter

Annexe 2 : ampli buffer large bande 1W F6BVA

Introduction

But :

- Transformation de l'exemplaire monobande de F6AJW, en vue de le rendre compatible en version EME multibande (circuit imprimé doré BQP à via-holes), ainsi que de le booster sérieusement en conversion RF
- Exemplaire câblé et monté par F4GRX

Après les conclusions de la longue étude initiale de reverse engineering, le 1er exemplaire de F6AJW (choix de l'OL prévu pour une FI 432 MHz) a donc subi toutes les modifications suivantes, à savoir :

- Filtres interdigités 1 et 3 cellules : diminution de chaque cellule d'environ 0.3mm de chaque côté, en vue du recentrage à 2320 MHz (*centrage initial entre 2195 et 2300 MHz*) – contrôle à effectuer petit à petit au scalaire
- Filtre interdigité 3 cellules : agrandissement de sa bande passante de 8 MHz à un peu plus de 100 MHz par rajout de «bandelettes en cuivre» soudées (modification F6CIS)
- Mélangeur : conservation du SYM 4350 initialement en place, mais maintenant attaqué à bien plus que +7dBm !
- OL avec PLL DF9NP interne (face opposée au circuit imprimé) :
 - disposant de maintenant 3 fréquences : 1872, 1888 et 1966 MHz (RF 2304, 2320 et 2398 MHz)
 - Puissance de sortie +12.5dBm, assurant une perte de conversion du mélangeur bien moins importante qu'initialement !
- NB : *suppression prochaine de la 4ème bande EME autour de 2425 MHz : d'où le choix de seulement 3 fréquences OL différentes*
- *Enfin on substituera également le mélangeur SYM-4350 par un modèle low-cost et haut niveau, beaucoup mieux adapté*

NB :

On ne s'intéressera qu'aux **modifications** appliquées au transverter seul

Dans tous les cas un LNA 13cm front-end (large bande) placé au plus près de l'antenne reste absolument impératif

1/ Mesures avec mélangeur SYM-4350 préconisé à l'origine

- 1- Aspect recto/verso – rappel synoptiques
- 2- Modifications des filtres interdigités
- 3- Transverter seul, mesures Rx
- 4- Transverter seul, mesures Tx
- 5- Conclusion

Plan

- 1- Aspect recto/verso – rappel synoptiques
- 2- Modifications des filtres interdigités
- 3- Transverter seul, mesures Rx
- 4- Transverter seul, mesures Tx
- 5- Conclusion
- 6- Annexe : dérive intempestive du GPSDO DF9NP et remède à apporter

1- Aspect recto/verso et rappel des synoptiques

Transverter et PLL 1888 MHz DF9NP interne rajouté sur face opposée

Transverter seul F6BVA : rappel du synoptique

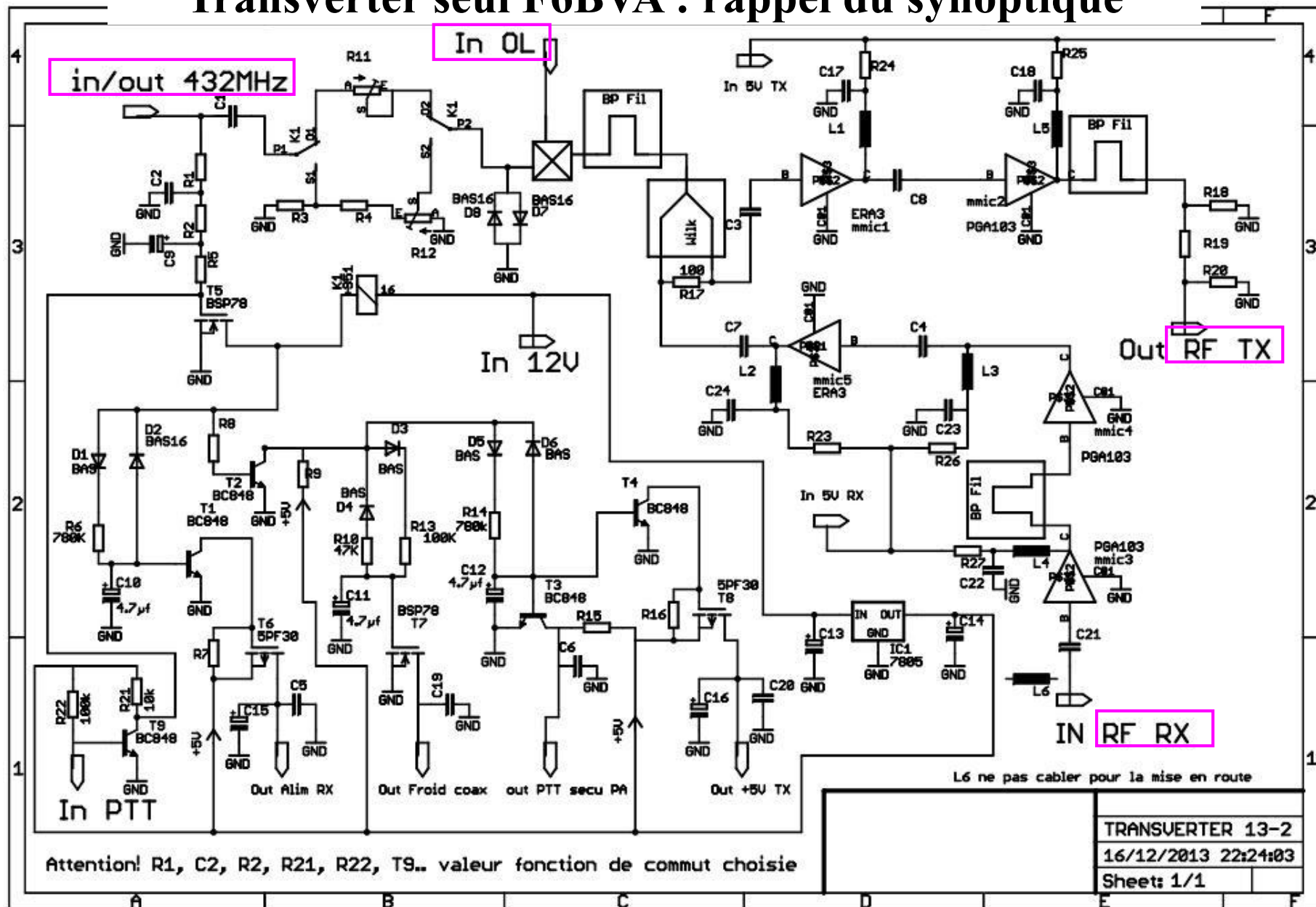
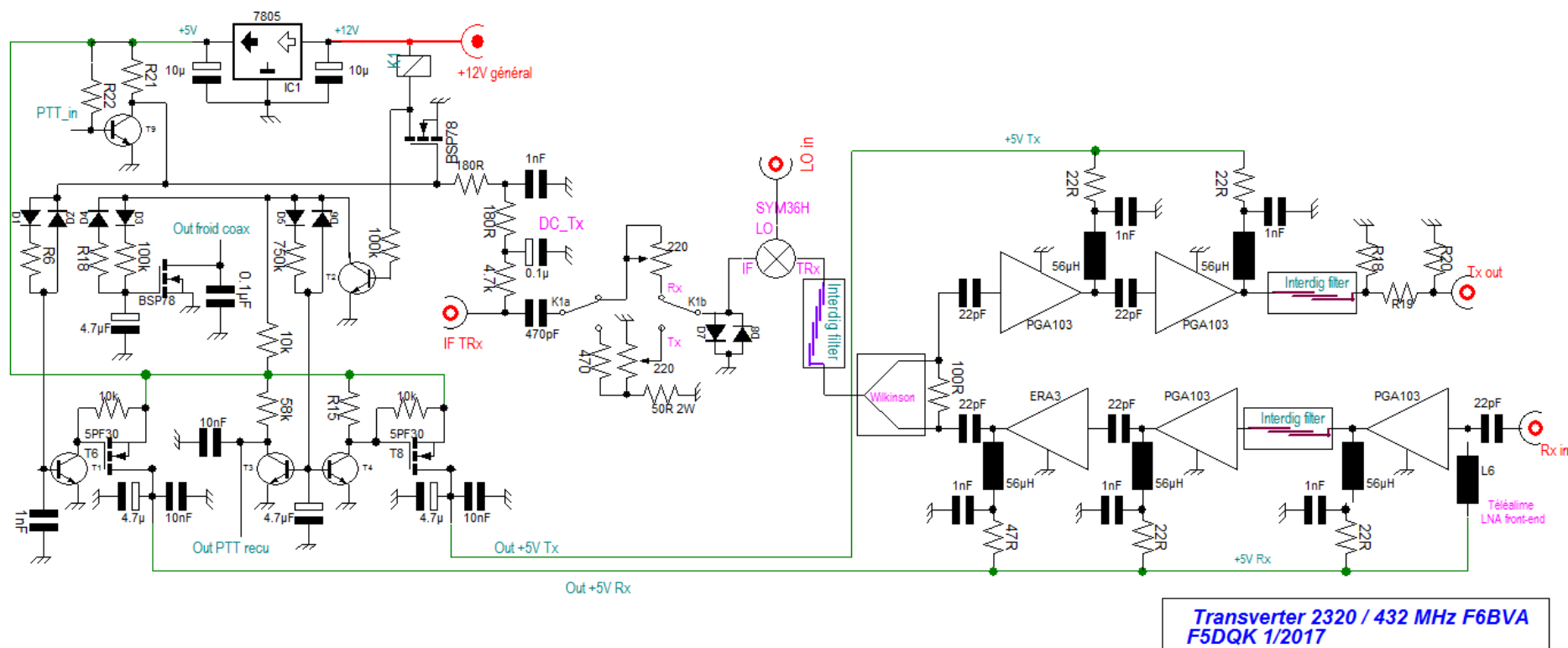


Schéma redessiné sous S-Plan

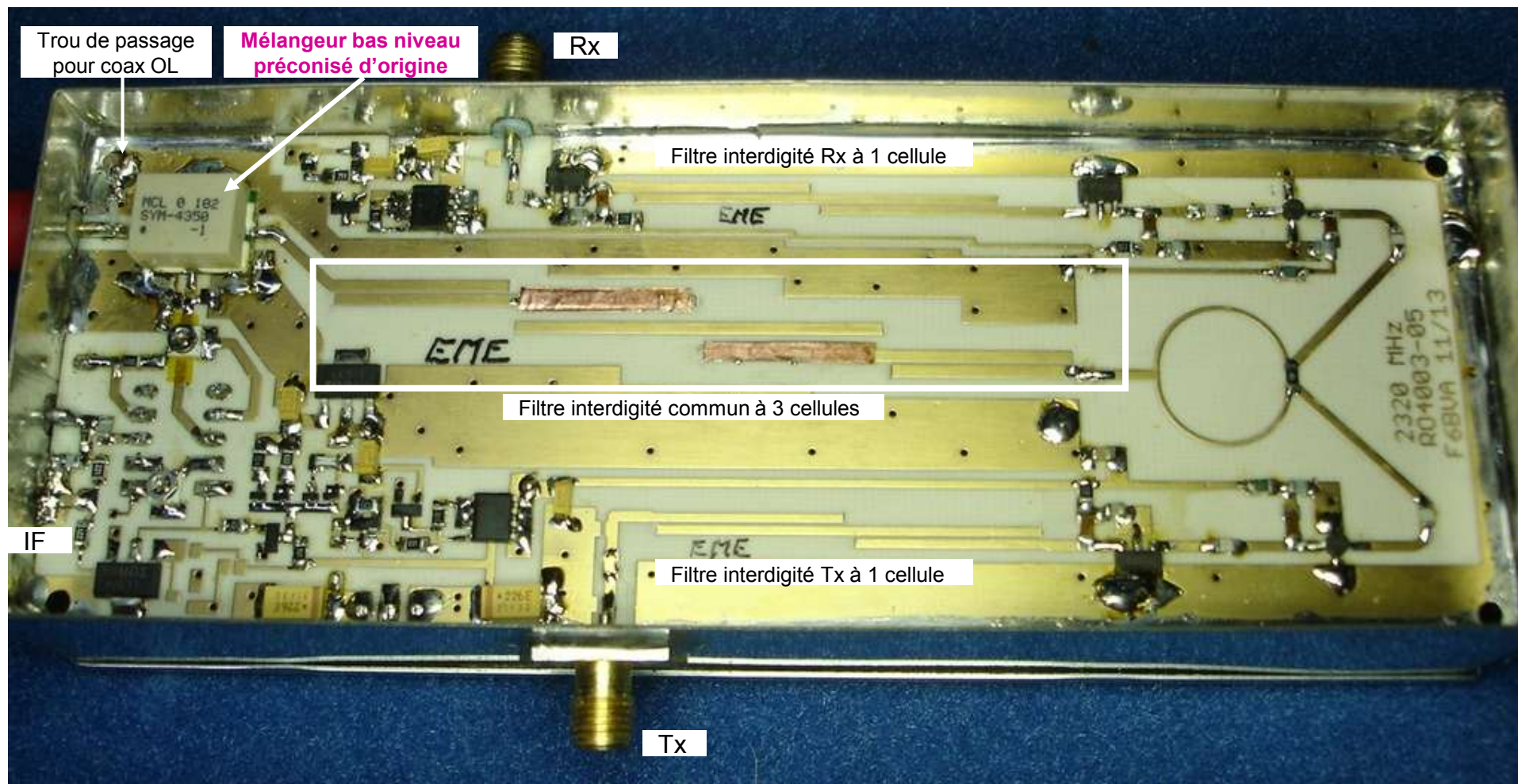
Théoriquement plus explicite

Afin de faciliter une compréhension plus aisée, à part les liaisons masse (et éventuellement les alimentations en +12V) **absolument TOUTES les autres liaisons doivent être clairement reliées entre elles**

Enfin quand les valeurs composants sont toutes clairement indiquées, compréhension et câblage sont alors grandement facilités



Vue supérieure

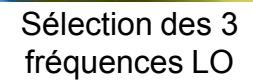


Zoom de l'arrivée LO

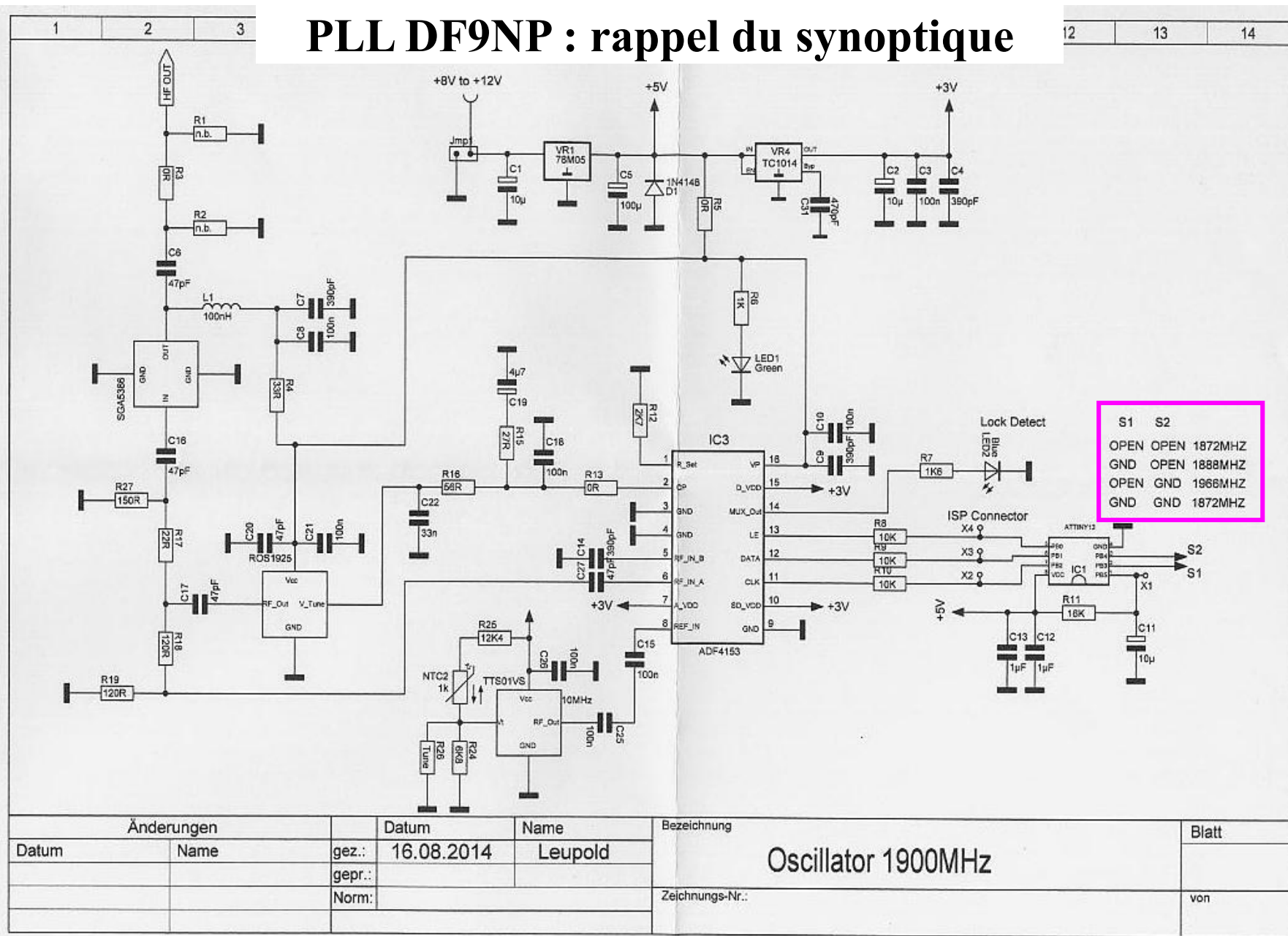


Vue inférieure

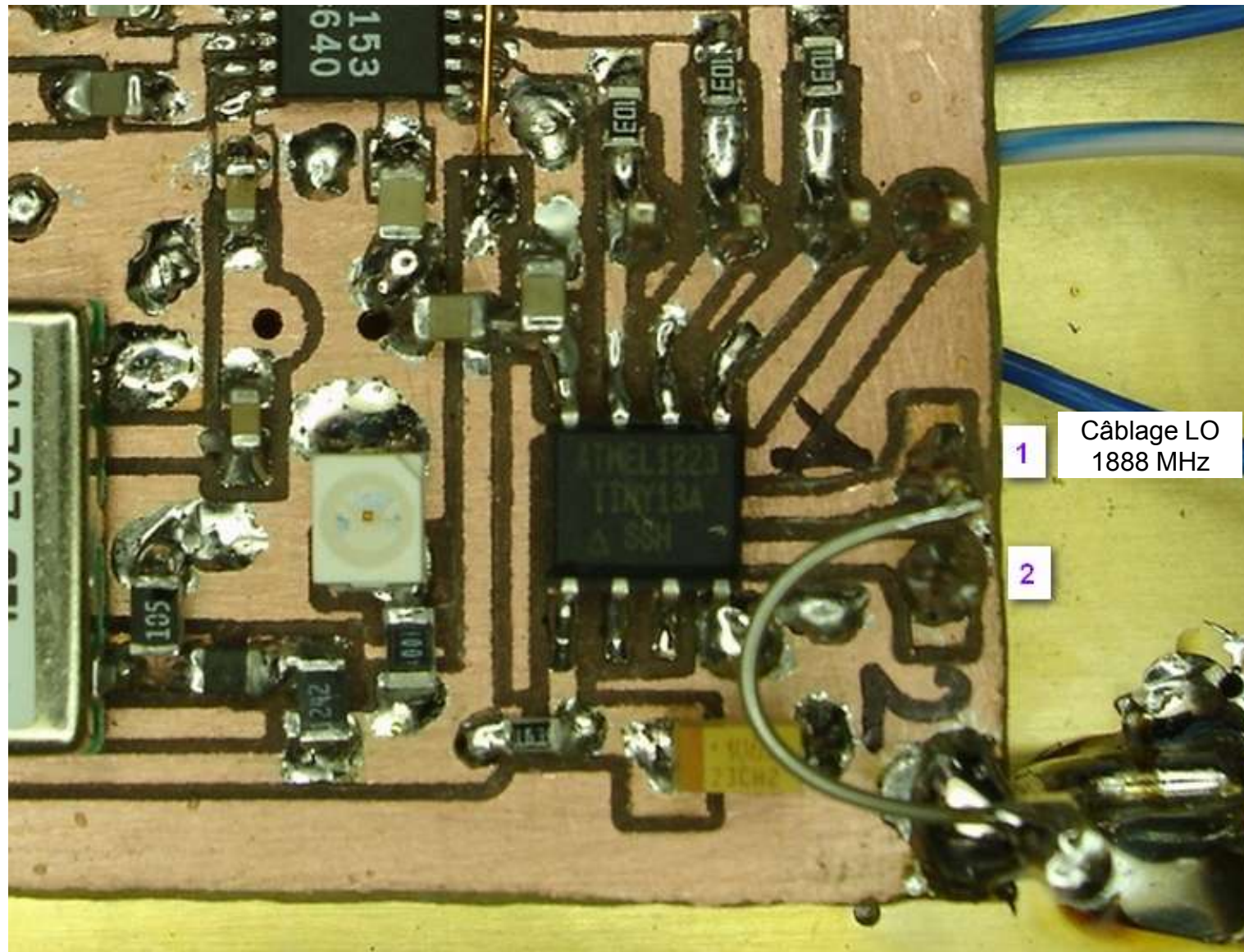
PLL 3 fréquences DF9NP, placé sur la face opposée du circuit imprimé



PLL DF9NP : rappel du synoptique



OL DF9NP : commutation des 3 bandes



2- Modifications des filtres interdigités

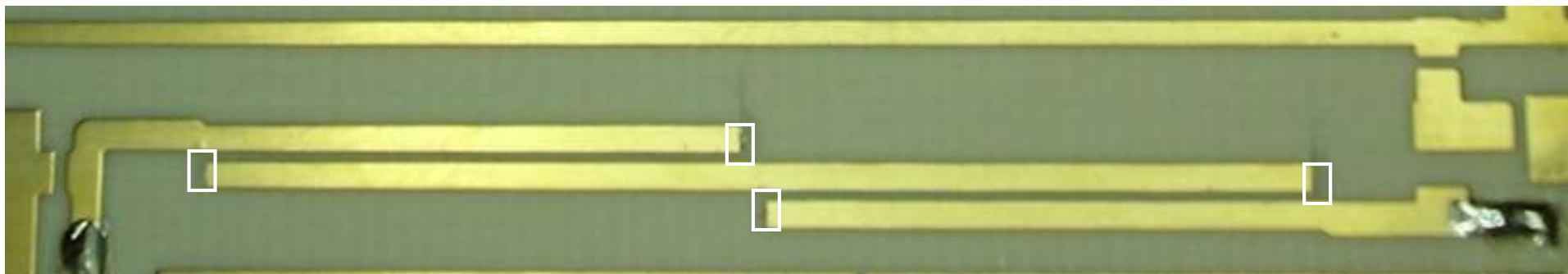
Géniale idée de Sylvain F6CIS, en vue de rendre enfin compatible large bande EME le «circuit doré terrestre» à via-holes de F5BQP (2300 à 2400 MHz inclus)

A n'effectuer qu'à l'analyseur scalaire

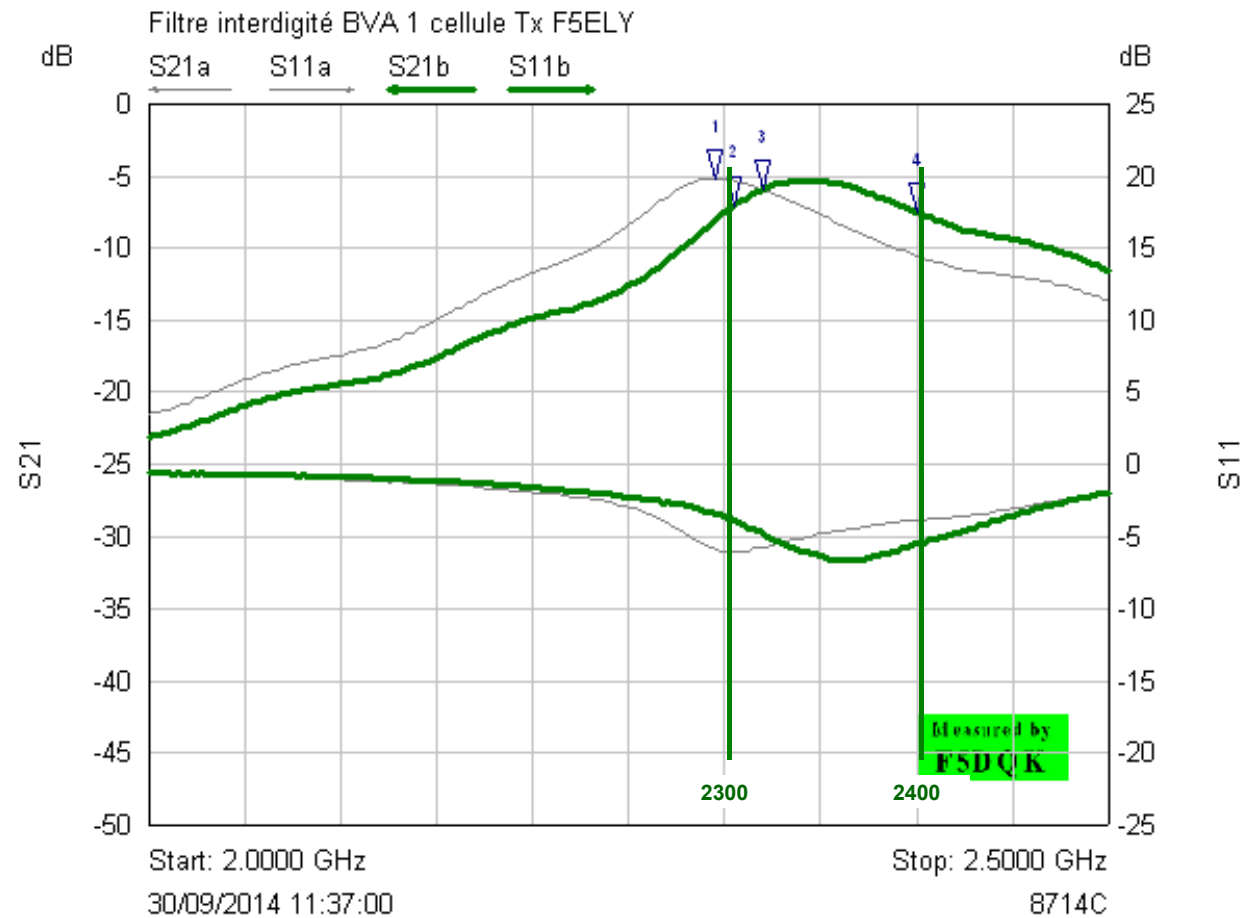
1 cellule : modification filtre interdigité Tx ou Rx

Mode opératoire :

- enlever environ 0.3 à 0.4mm aux 4 endroits indiqués (scalpel)
- mesure au scalaire ou VNA avec indication de fréquence fiable et précise (plus facile qu'avec le filtre 3 étages, mesures page suivante)



1 cellule : exemple platine F5ELY

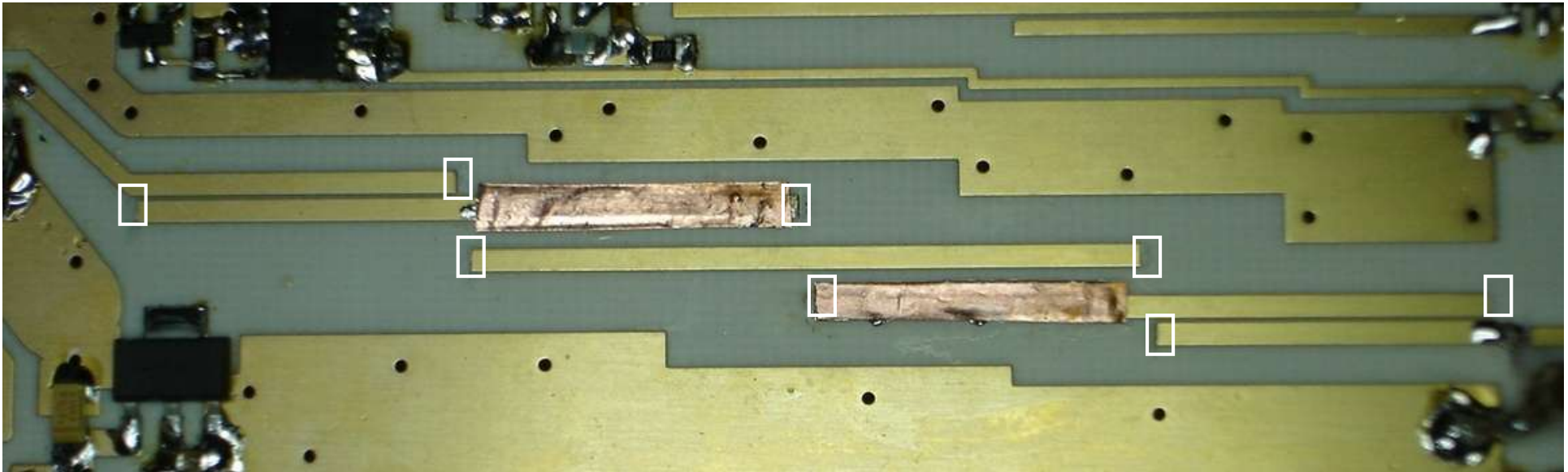


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21a	2.2950 GHz	-5.19 dB	à l'origine
2 ▽	S21b	2.3050 GHz	-7.03 dB	filtre retaillé à 2340 MHz
3 ▽	S21b	2.3200 GHz	-5.89 dB	filtre retaillé à 2340 MHz
4 ▽	S21b	2.4000 GHz	-7.47 dB	filtre retaillé à 2340 MHz

3 cellules : modification filtre interdigité commun (ex. F6AJW)

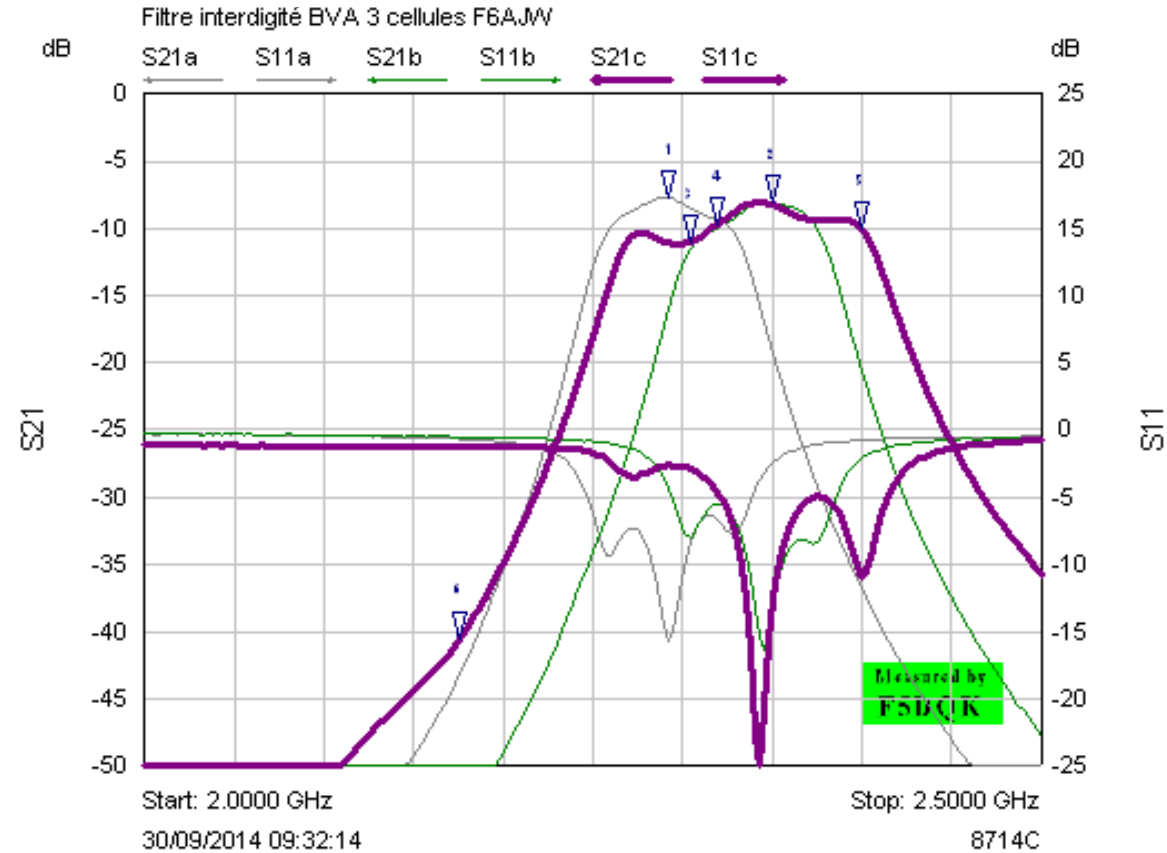
Mode opératoire :

- enlever environ 0.3 à 0.4mm aux 8 endroits indiqués (scalpel)
- réajustements successifs du nouvel écart, jusqu'à obtention du meilleur compromis par mesure au scalaire ou VNA avec indication de fréquence fiable et précise



Afin d'obtenir les meilleurs compromis de centrage / pertes / bande passante, je n'ai finalement pas trop insisté car cette opération reste néanmoins assez délicate (bino + fer à souder + scalaire simultanément obligatoires)

3 cellules : mesure finale obtenue



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21a	2.2925 GHz	-7.71 dB	à l'origine
2 ▽	S21b	2.3500 GHz	-8.05 dB	filtre retaillé à 2350 MHz
3 ▽	S21c	2.3050 GHz	-11.01 dB	2 bouts de clinquant soudés
4 ▽	S21c	2.3200 GHz	-9.67 dB	2 bouts de clinquant soudés
5 ▽	S21c	2.4000 GHz	-10.06 dB	2 bouts de clinquant soudés
6 ▽	S21c	2.1750 GHz	-40.53 dB	FI=144 MHz

3- Transverter seul partie Rx

*version mélangeur
bas-niveau
FI = 432 MHz*

12V, I_Rx=285mA avec PLL DF9NP compris

Transverter seul, mesures Rx

Mesures effectuées après environ 5 minutes de stabilisation



Bande 2304 MHz USA

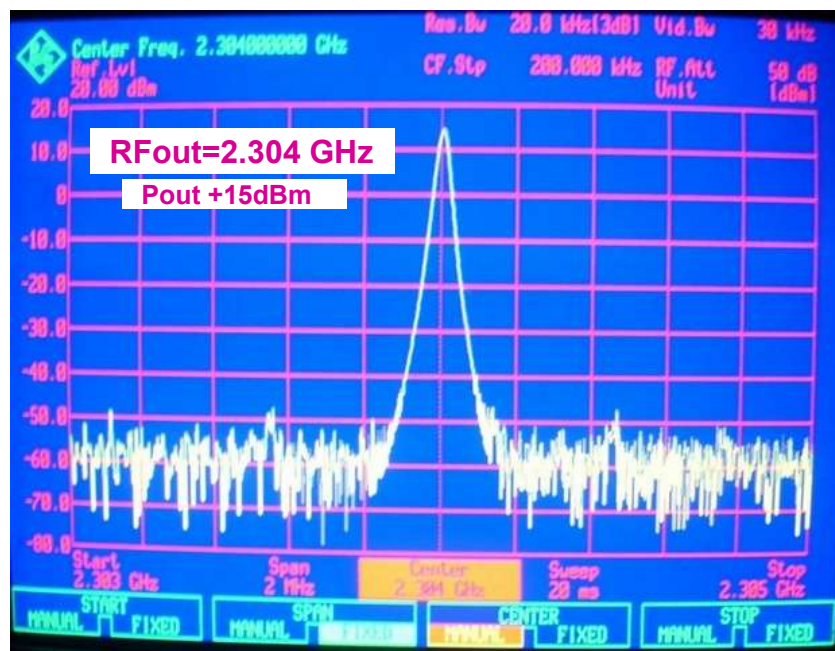


Bande 2320 MHz EUR



Bandes 2400 MHz AUS + JAP

4- Transverter seul mesures en Tx



TRx FT-817nd + DC superposée en Tx
Attaque à 432 MHz P= 2W

5- Conclusion

Compatibilité EME maintenant assurée grâce à son fonctionnement Rx et Tx enfin correct sur les 3 bandes visées, de 2304 à 2400 MHz inclus

2/ Mesures avec mélangeur MXJ-2501-17H

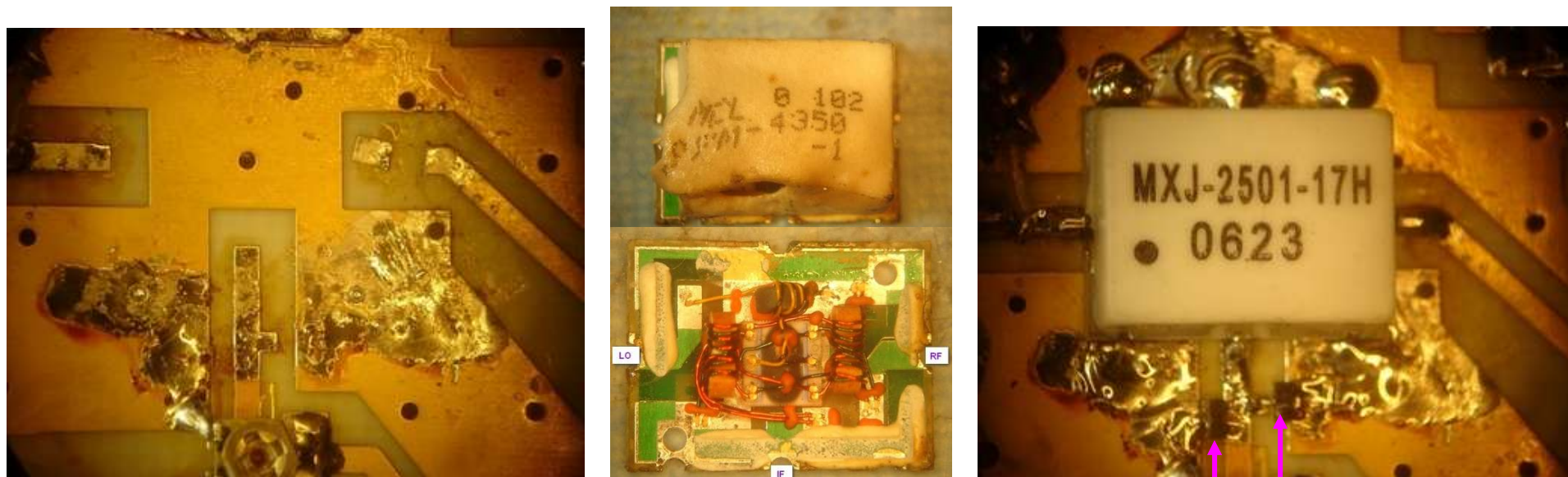
- 1- Opération de **substitution du SYM-4350**
- 2- Mesures gain/Nf avec PLL DF9NP déjà monté
- 3- Mesures en large bande à puissance OL variable

Vu le QSJ prohibitif du mélangeur haut niveau SYM-36H, Sylvain a trouvé chez RF-bay son équivalent MXJ-2501-17H :

- vraiment low-cost : QSJ unitaire 6\$ au lieu de 25€ !!!
- à implantation identique
- LO optimal également +17dBm (mais fonctionnant parfaitement à +13dBm)
- avec specs PDF publiques, et correspondant parfaitement à nos besoins
- et en plus il est doublement équilibré !!

Dessoudage du SYM-4350 au fer à air chaud

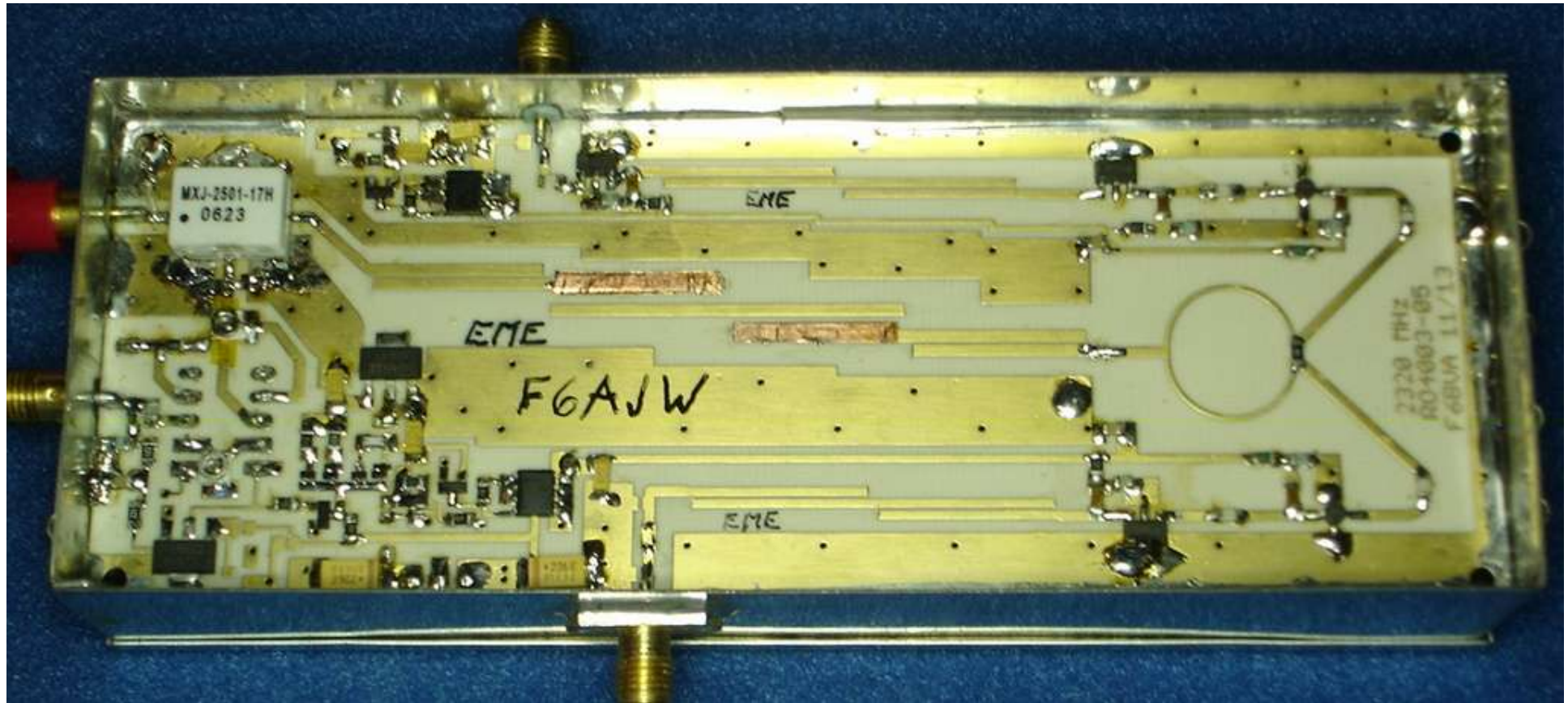
- Enlèvement préalable des 2 diodes de protection, sinon elles s'envolent comme des confettis
- La puissance du modèle Weller HPA200 étant totalement insuffisante, il a fallu recourir à un équivalent chinois 400W Yihua 458D, dont la température monte très facilement à 400°C



Refixation des 2 diodes après mise en place du nouveau mélangeur

- Souffler l'air chaud dans un axe de 45 à 60°, en plaçant le souffleur du côté de la partie FI ^{chauffée}
- A la bonne température, grâce à l'air brûlant le mélangeur se décolle alors automatiquement
- Nul besoin de tenir le mélangeur d'origine avec un pince brucelles (comme malheureusement, initialement pratiqué sur la photo), ou de recourir à un levier extérieur !
- Malgré les dimensions légèrement plus petites du nouveau mélangeur, aucun risque de court-circuit n'est à déplorer (au contraire de la platine de mesures proposée par RF-Bay),
- Le positionner tout en le tenant appuyé et effectuer une 1ère «soudure de maintien», par exemple de la sortie FI
- Opérer avec fer à souder très chaud (380°), et très rapidement car la métallisation inférieure dissipe bien plus la chaleur que le support en verre-époxy de l'ancien mélangeur
- Une fois ainsi maintenu en place, effectuer alors les 7 autres soudures restantes

Aspect définitif



Mélangeur MXJ-2501 en Rx : gain/bruit à RF = 2320 MHz

- Avec LO PLL DF9NP d'origine



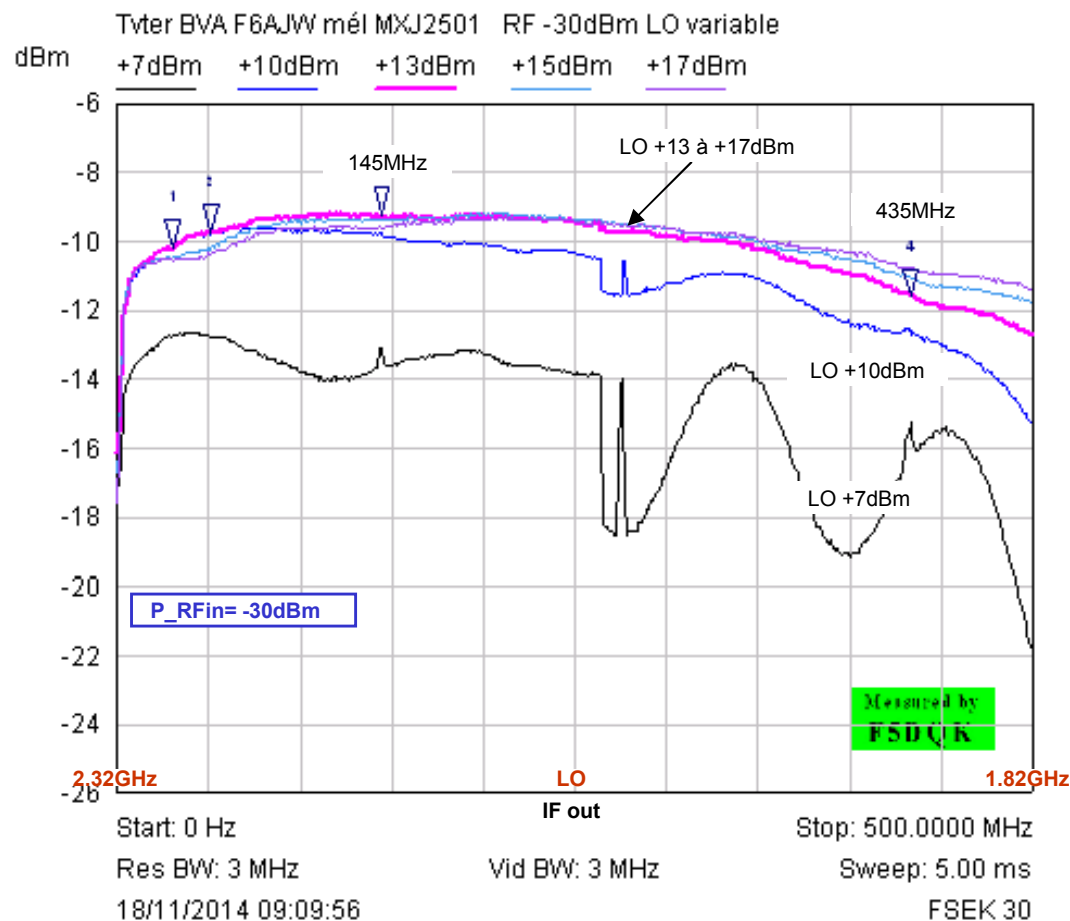
- Avec LO extérieur à puissance fixe de +13dBm (Marconi 2031)



Rappel : avec SYM-4350 gain 12dB, NF= 1.6dB

En trafic terrestre il devient maintenant pratiquement utilisable sans LNA si placé à proximité immédiate de l'antenne !

MXJ-2501 en Rx à RF=2320 MHz et P_OL variable

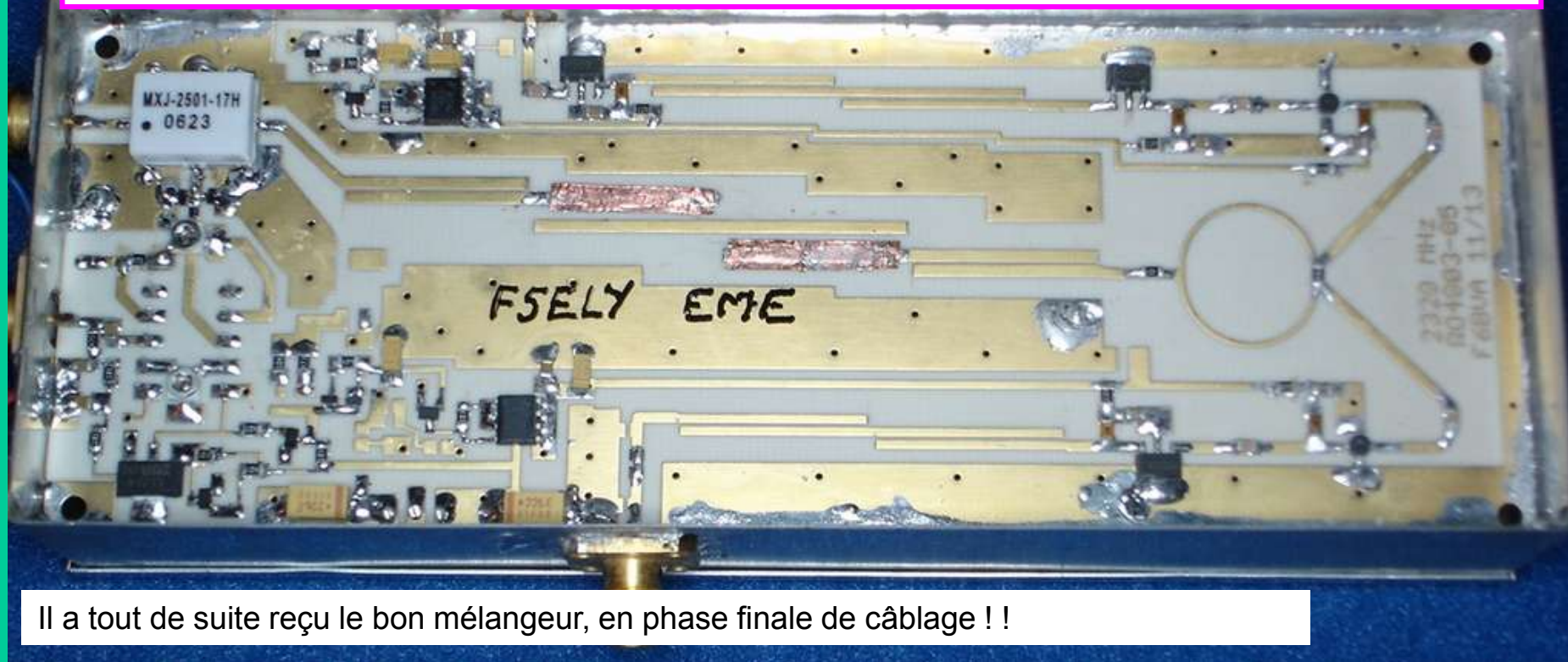


Conclusion évidente :

- Outre l'indispensable modification des filtres interdигités (surtout le filtre central), l'amélioration apportée par ce nouveau mélangeur vraiment «prévu pour» est énorme
- N'importe quelle FI dès 30 MHz est maintenant envisageable
- Avec ce couple gain/bruit atteint, il est désormais possible de l'utiliser seul en tropo terrestre, à condition de le placer directement derrière l'antenne

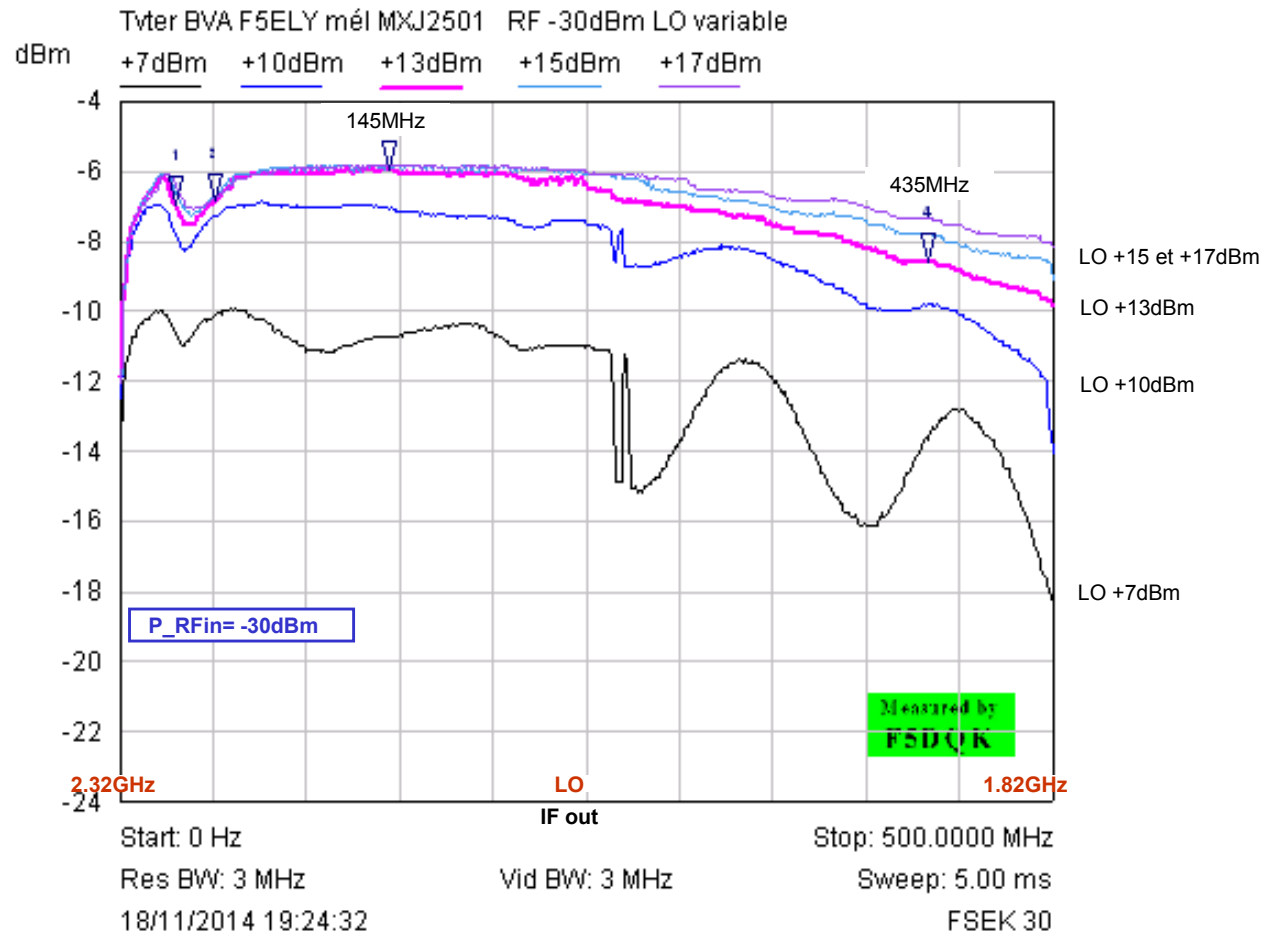
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	+13dBm	30.0601 MHz	-10.17 dBm	
2	+13dBm	51.1022 MHz	-9.75 dBm	
3	+13dBm	144.2886 MHz	-9.23 dBm	
4	+13dBm	432.8657 MHz	-11.60 dBm	

3/ Exemple transformé de F5ELY



Il a tout de suite reçu le bon mélangeur, en phase finale de câblage !!

Avec MXJ-2501 en Rx à RF=2320 MHz et P_OL variable



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	+13dBm	30.0601 MHz	-6.96 dBm	
2	+13dBm	51.1022 MHz	-6.86 dBm	
3	+13dBm	144.2886 MHz	-5.96 dBm	
4	+13dBm	432.8657 MHz	-8.60 dBm	

Avec MXJ-2501 en Rx : gain/bruit à RF = 2320 MHz

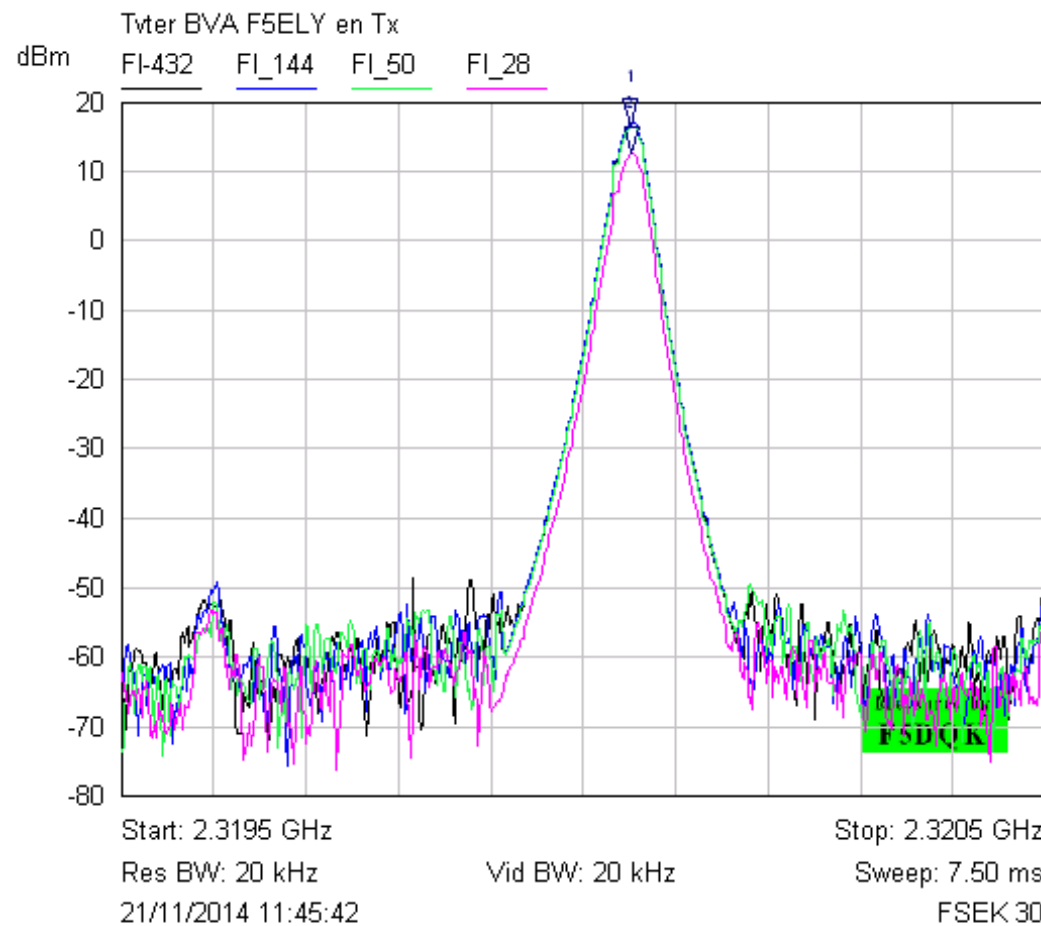
a/ bande 13cm EUR



b/ bandes 13cm US et JAP



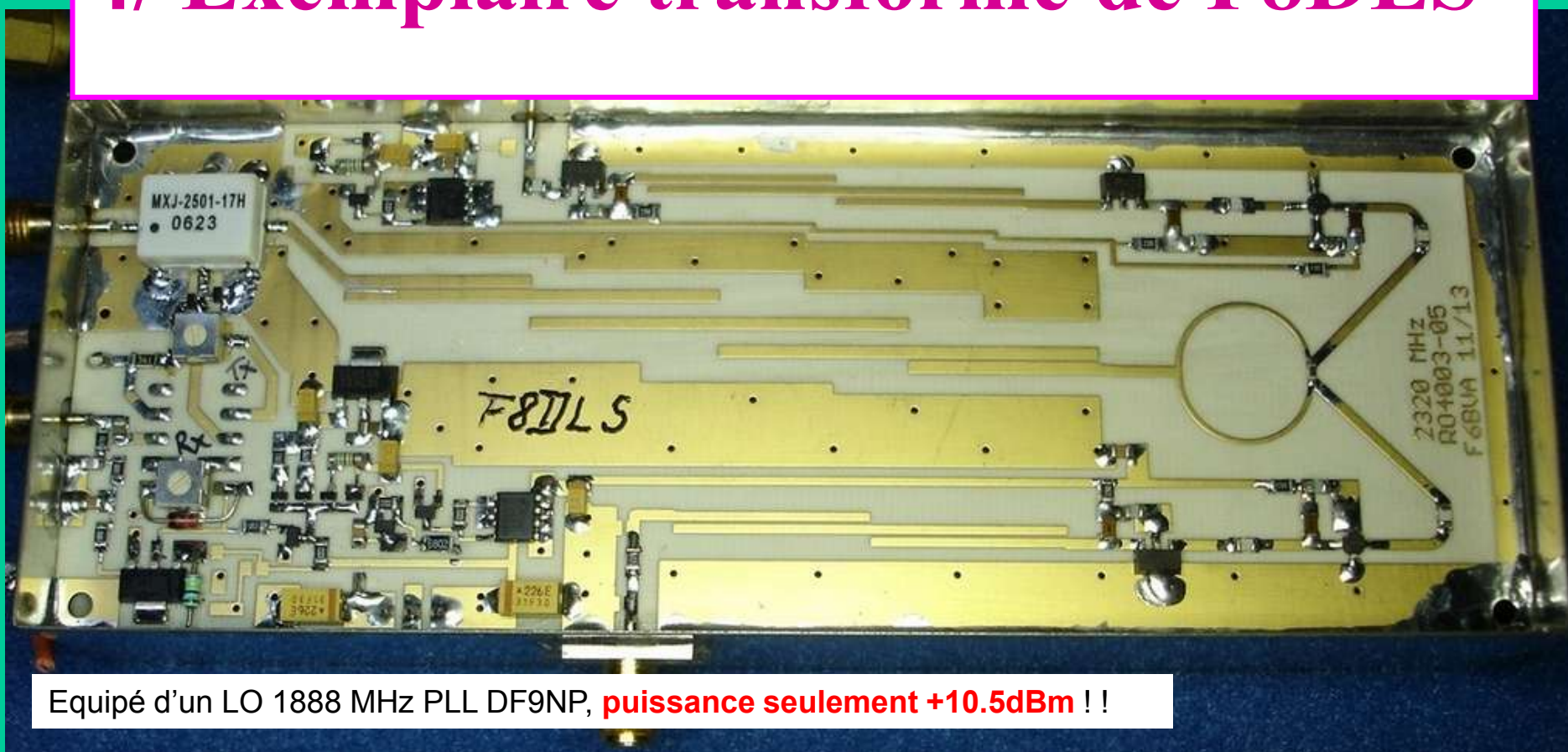
Avec MXJ-2501 en Tx 2320 MHz, FI de 28 à 432 MHz



- Même Pout pour les FI's 50, 144 ou 432 MHz
- À 28 MHz, diminution de 4dB

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	FI-432	2.3201 GHz	16.55 dBm	OL 1888 MHz +13dBm
2	FI_28	2.3201 GHz	12.44 dBm	OL 2292 MHz +13dBm

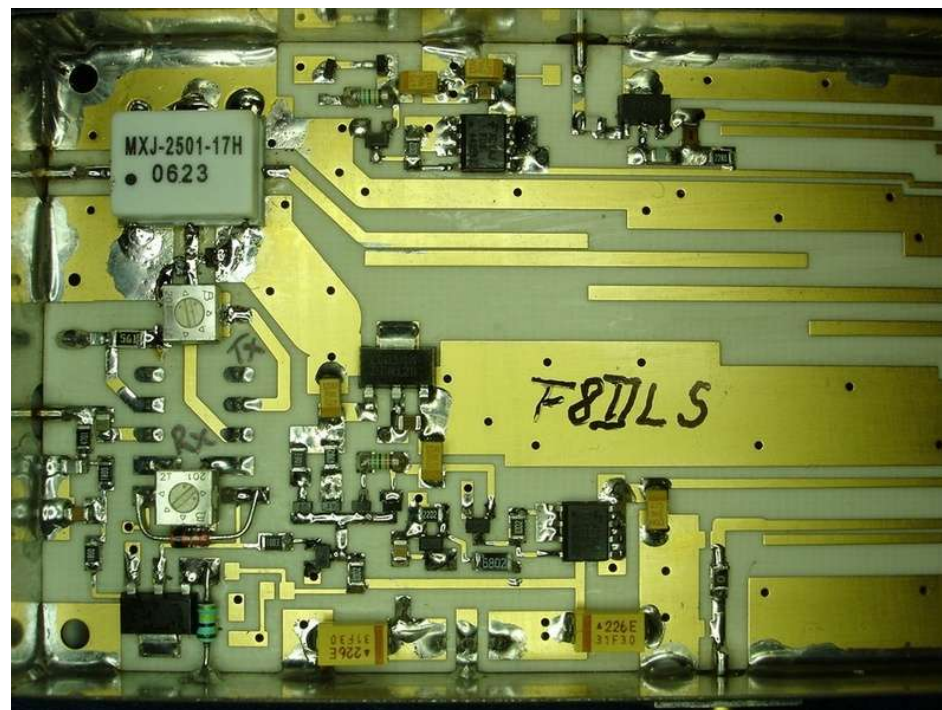
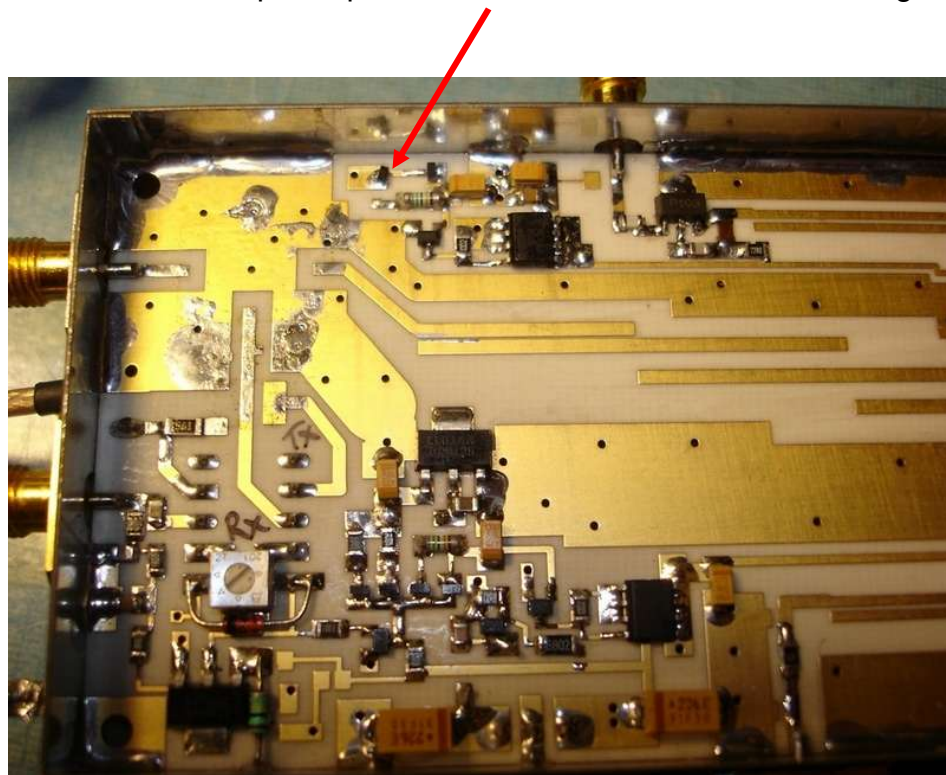
4/ Exemple transformé de F8DLS



Equipé d'un LO 1888 MHz PLL DF9NP, **puissance seulement +10.5dBm !!**

Dessoudage du SYM-4350 au fer à air chaud

- Enlèvement préalable des 2 diodes de protection, ainsi que du potentiomètre de réglage Tx
- Dessoudage au fer à air chaud à 400°C le plus rapidement possible
- On remarquera que la diode de commutation Rx s'est également décollée !



Prévoir dans le futur, de devoir également ôter initialement cette diode !

Mélangeur MXJ-2501 en Rx : gain/bruit à RF = 2320 MHz

Bande 13cm EUR

Rappel : avec SYM-4350 gain 8.9dB, NF= 3.3dB !!

Substitution simple du mélangeur d'origine



Retaille du filtre interdigité Rx à 1 étage



Retaille du filtre interdigité commun Rx à 3 étages



Remarque : un PLL DF9NP de puissance d'au moins +13dBm est fortement conseillé, et permettrait alors de dépasser les 20dB de gain de conversion

Annexe 1

**GPSDO DF9NP : possible dérive
intempestive et correction à apporter**

Dérive intempestive du GPSDO – CTN fautive

Contrairement aux composants CMS classiques, la CTN 1 k Ω jouxtant le TCXO 10 MHz intérieur semble assez fragile et supporte difficilement les «soudages/dessoudages à répétition»

Il est également possible que ce problème ne se produise qu'au bout d'un «certain temps» d'utilisation

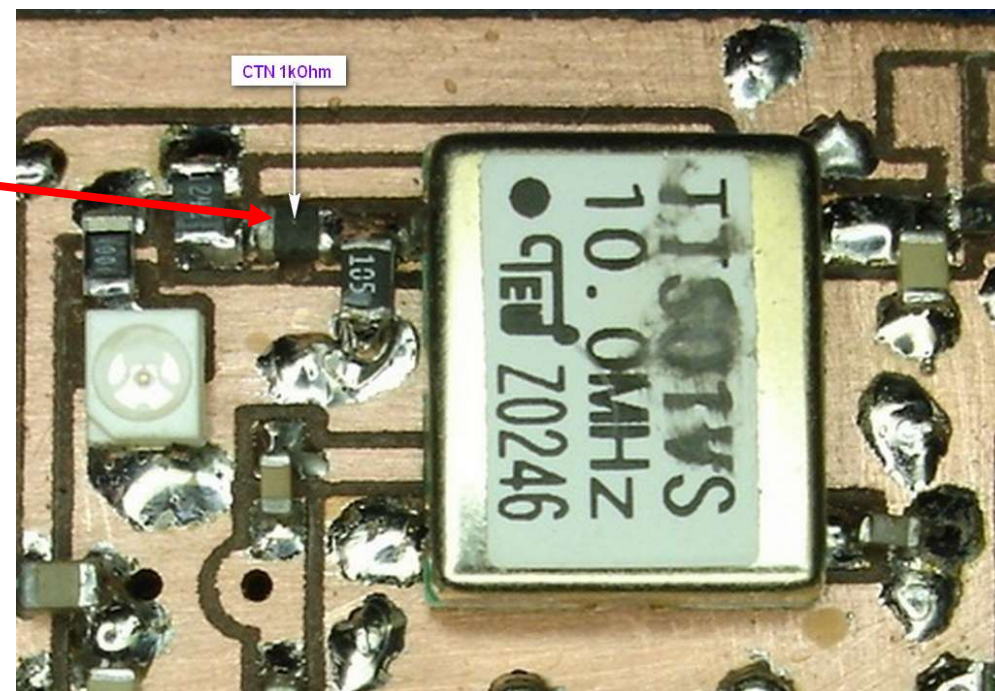
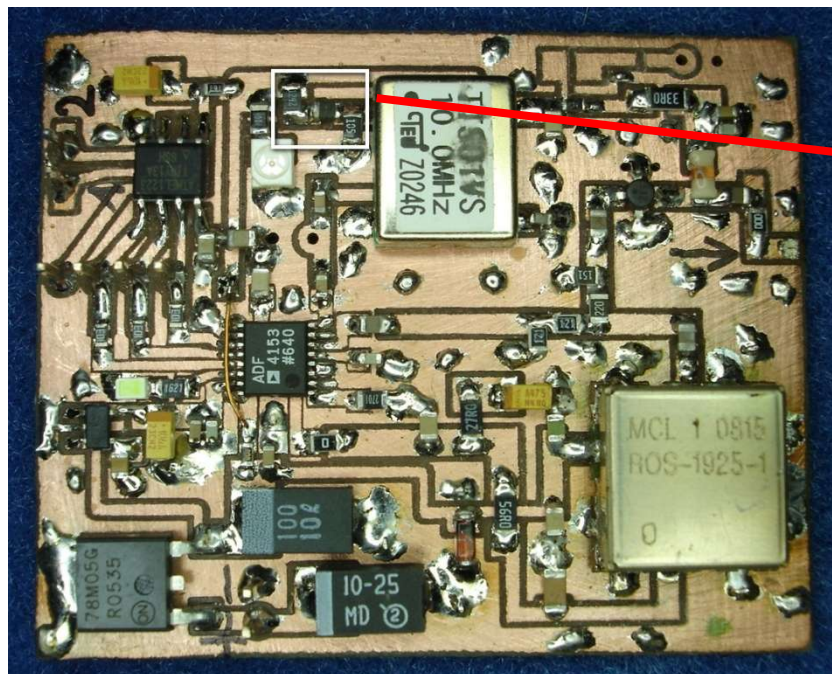
Ce fut le cas pour l'exemplaire de Marc F8DLS, ayant pourtant fonctionné sans problème durant tout un mois

J'ai d'abord suspecté une soudure sèche au niveau de son TXCO 10MHz, alors le problème semblait enfin résolu

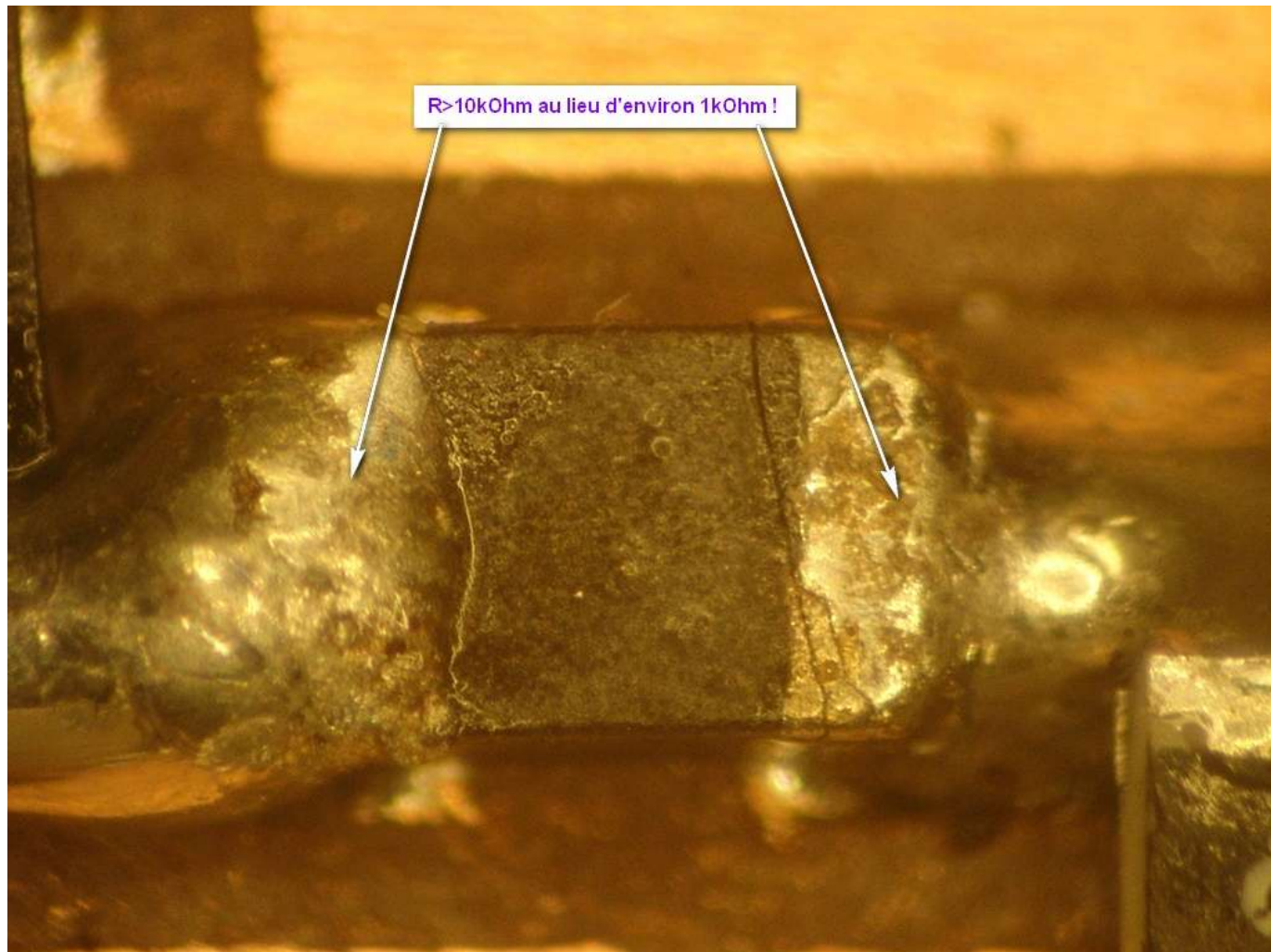
Puis le PB s'est remanifesté quelques jours plus tard et bien sur, comme par hasard lors d'un contest !

Après discussion avec Dieter, celui-ci m'a alors immédiatement fait pointer du doigt ce problème auquel je n'aurai initialement jamais pensé ! !

Le problème sera peut-être résolu en soudant la CTN verticalement sur une des plages cuivrées, puis en rapportant un minifil sur l'autre plage - cela devrait alors lui permettre de se dilater/contracter plus facilement

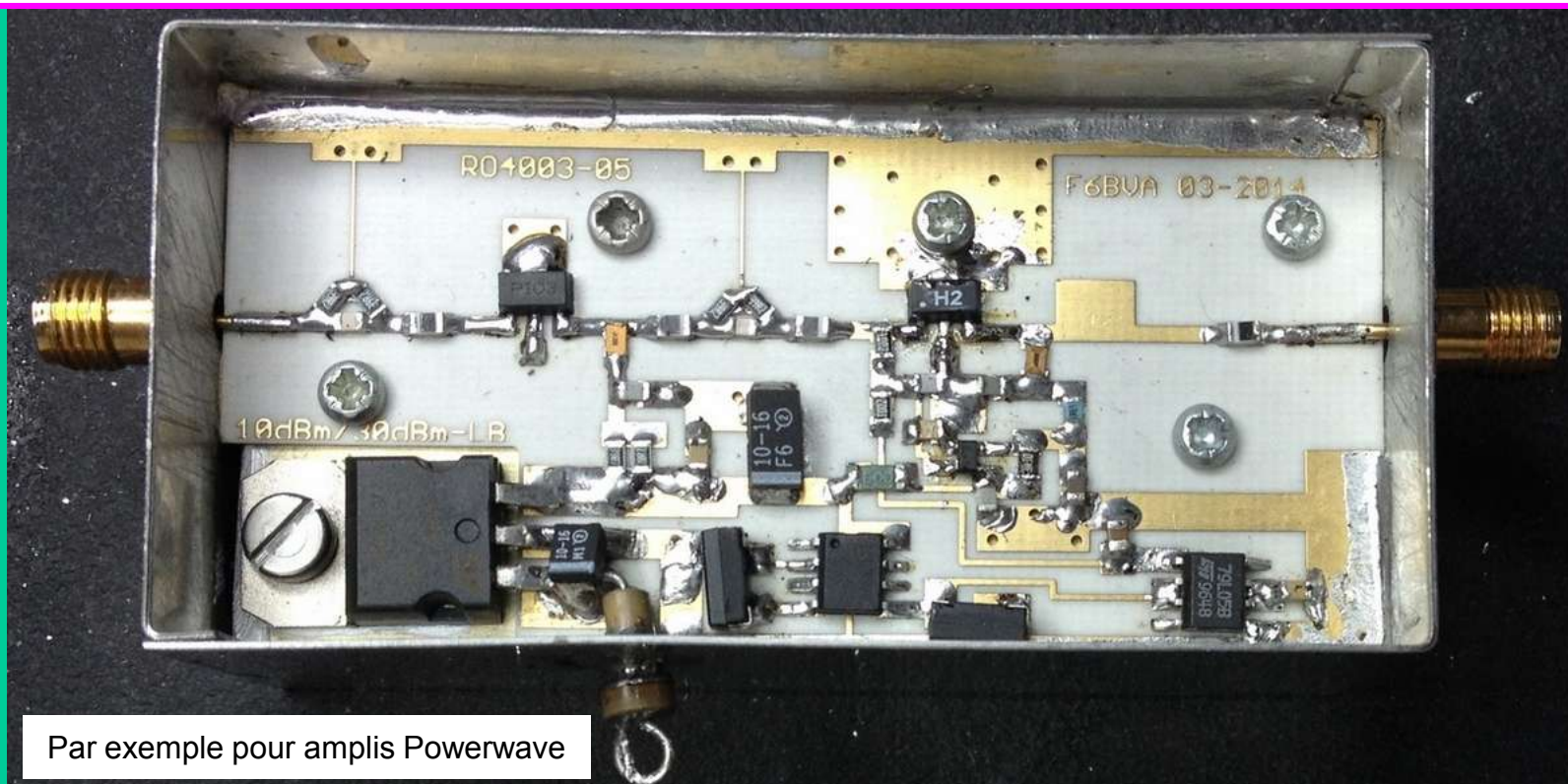


Dérive intempestive du GPSDO – remède à apporter



Annexe 2

Ampli buffer 1W large bande F6BVA



Par exemple pour amplis Powerwave

Ampli buffer 1W large bande BVA

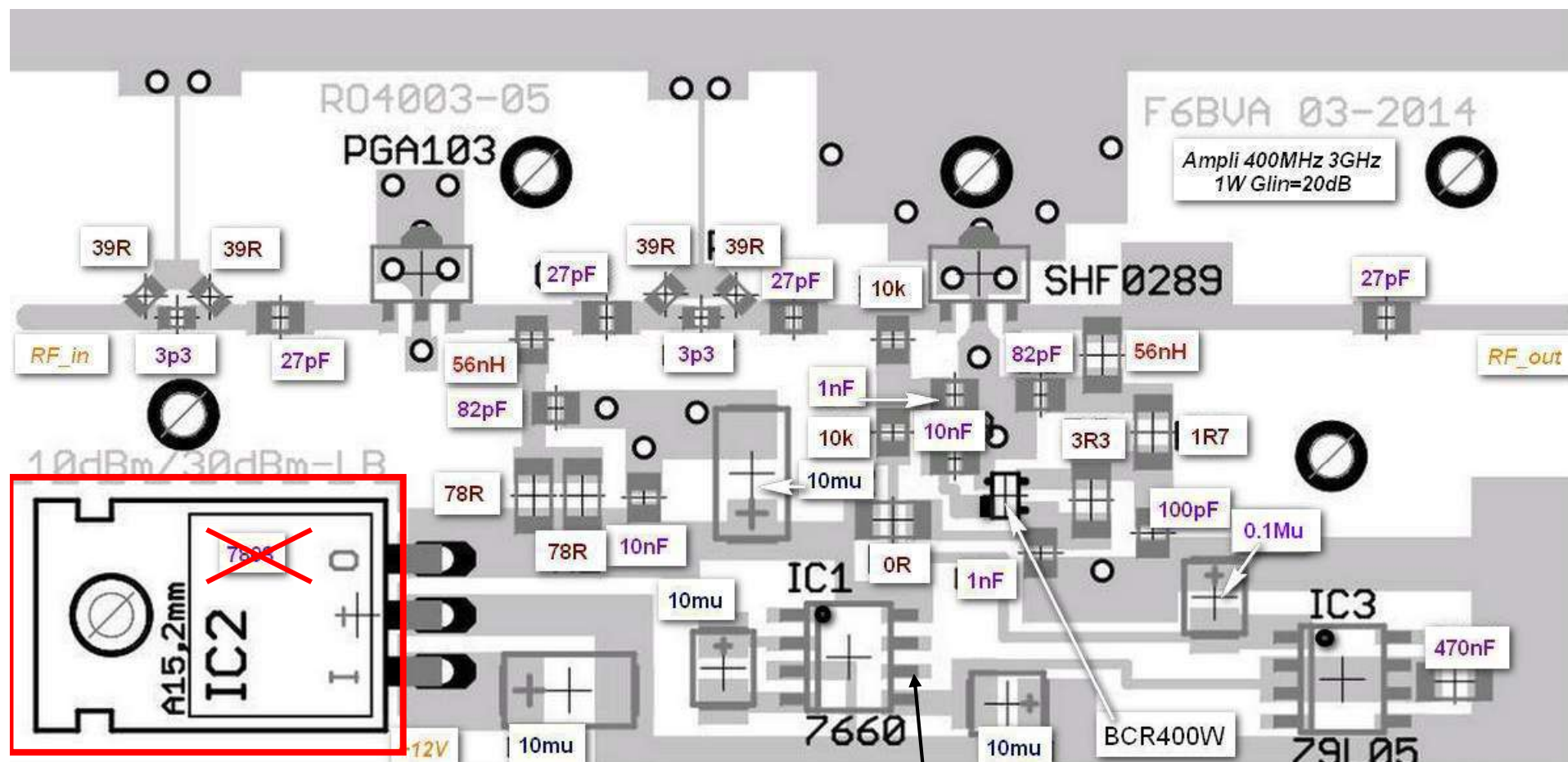
- Destiné à faire suite aux 10 à 15mW du transverter 13cm BVA, en vue de concurrencer les équivalents genre DB6NT (tout le monde ne possède pas de gros ampli C-J sous le sabot de son cheval) !!
- Initialement prévu également pour les bandes 432 et 1296 MHz
- Pourrait également convenir en temps que buffer de sweep (*en général $P_{out} < +17\text{dBm}$*)
- PDF originel dispo sous : F6BVA.pagesperso.fr/Technique/Transverter%2013cm/Ampli%201W%20LB.pdf

Avant montage en boîtier Schubert, il a été décidé de câbler deux exemplaires en même temps

A cette fin, le très sérieux circuit imprimé doré à via-holes de F6BQP a été :

- d'abord câblé, mais avec une feuille accompagnatrice indiquant la valeur exacte des composants utilisés (*et non la numérotation/nomenclature, uniquement utile si le circuit est assujéti à un futur brevet*), puis monté sur un mini-radiateur au niveau de l'étage final SHF0289, juste avec un seul couple vis/écrou M2
- Et en vue de tests initiaux DC et RF, ceux-ci ont d'abord été équipés de fiches SMA à fourche

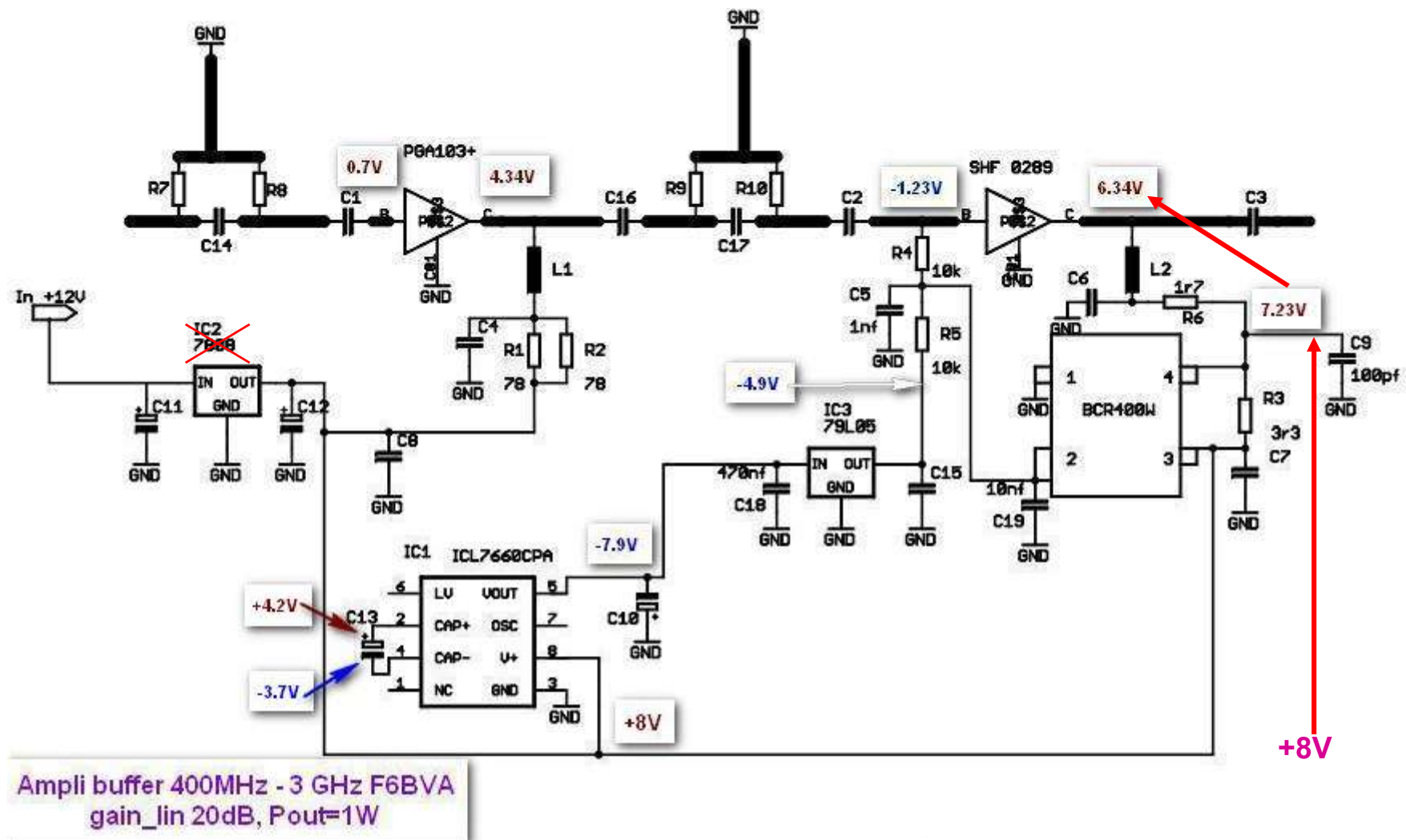
Valeurs des composants à câbler



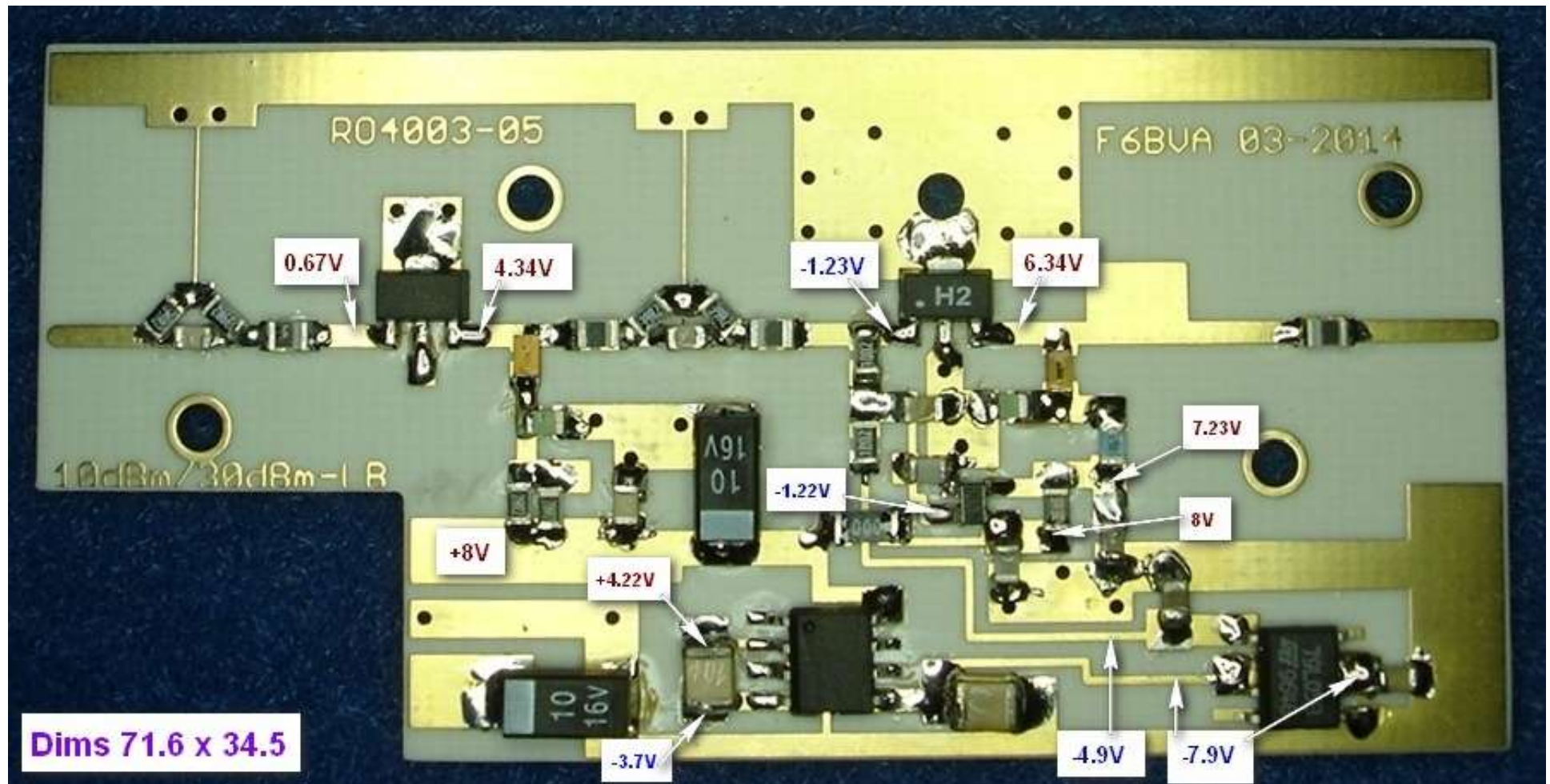
Tellement plus facile et plus parlant !

NB : la pompe négative 7660 peut être remplacée par un 7662, à condition de ne jamais descendre la tension utile en-dessous de 8V (en aval du régulateur utilisé)
Une sage précaution consiste alors à brancher sa broche 6 (LV) à la masse

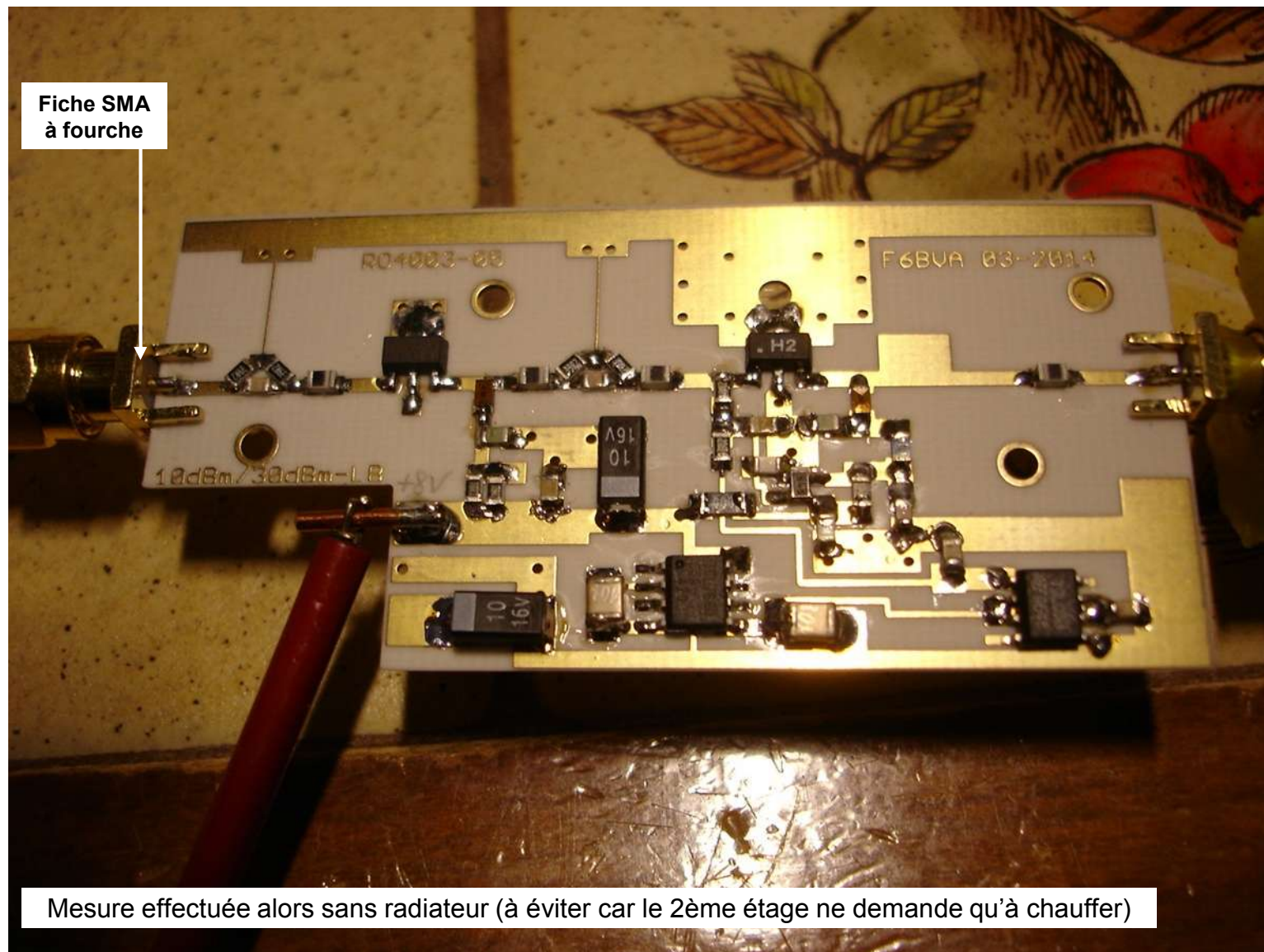
Schéma initial, avec relevé des tensions DC à vide sous +8V



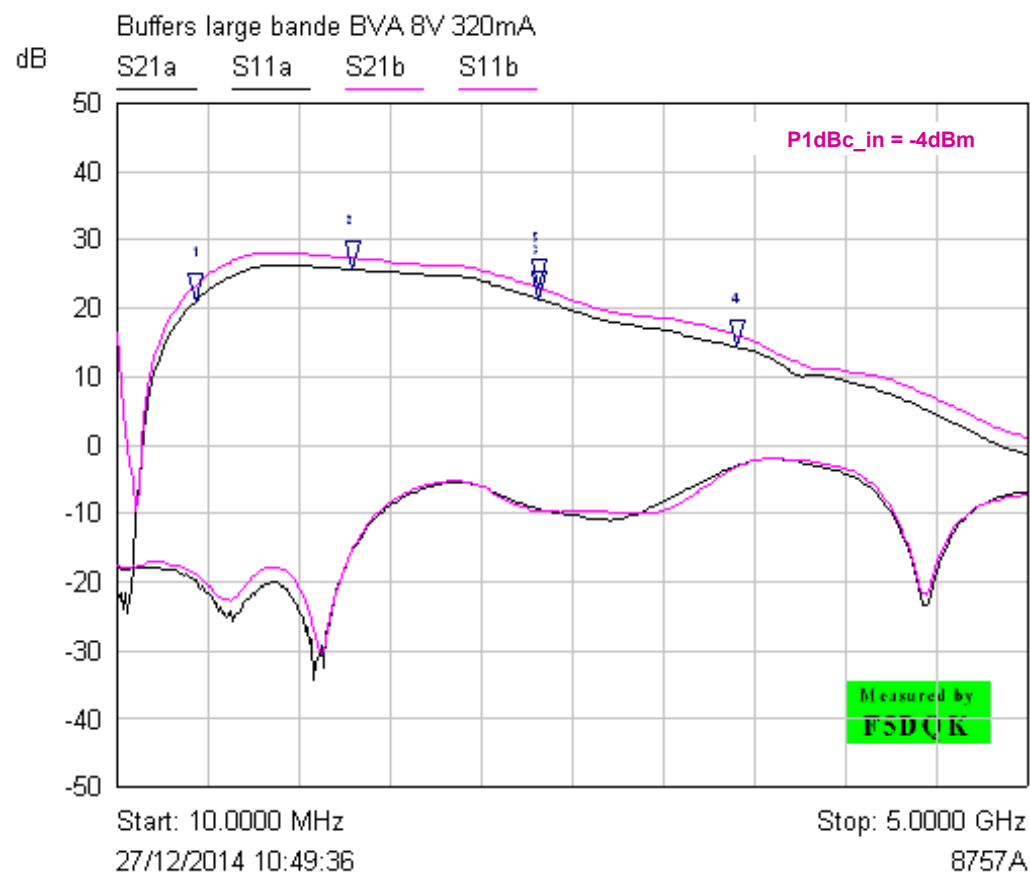
1er relevé DC (alimentation commune directement en 8V)



Rapide mesure au scalaire – sous alime 8V extérieure

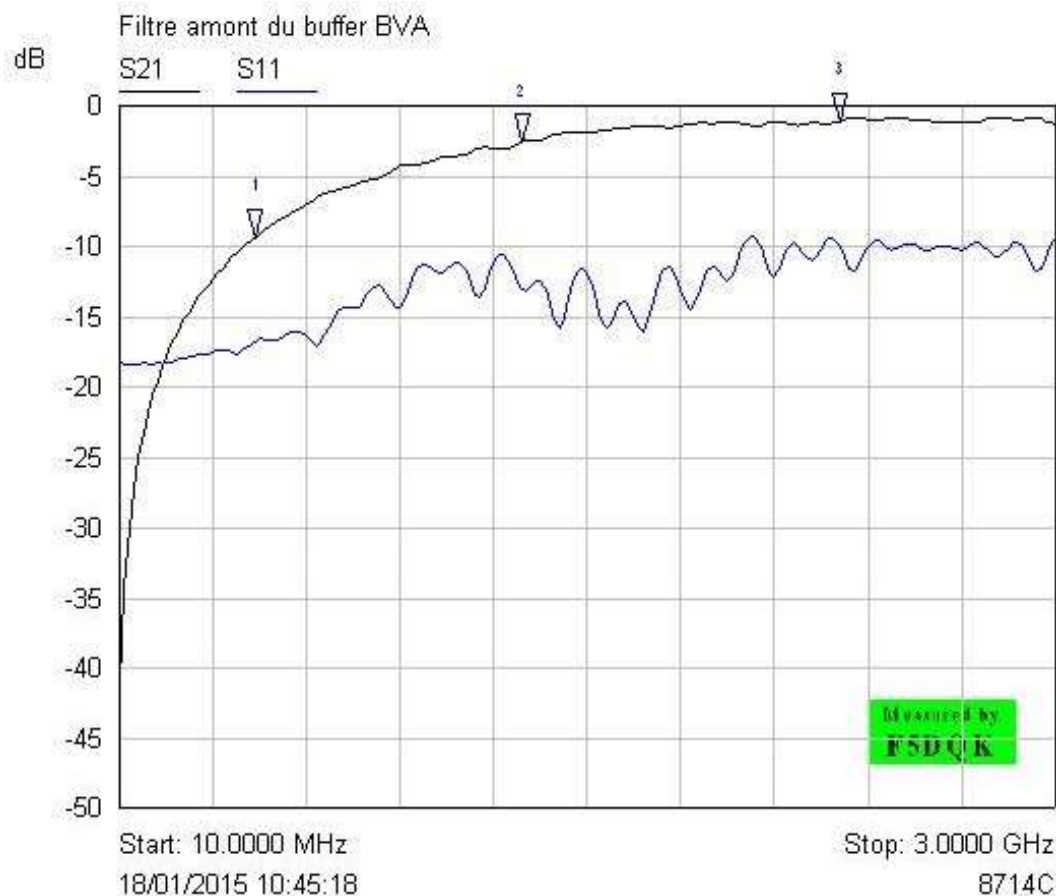


Mesures linéaires au scalaire – assez prometteuses !

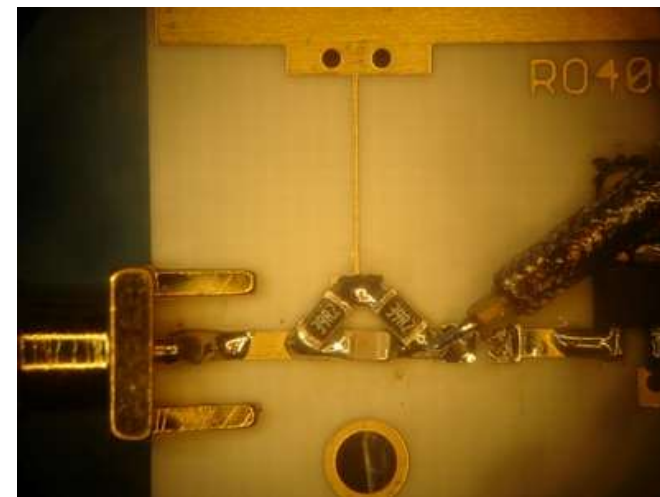


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21a	434.1500 MHz	21.05 dB	Ex.F5DQK
2 ▽	S21a	1.2949 GHz	25.66 dB	
3 ▽	S21a	2.3179 GHz	21.37 dB	
4 ▽	S21a	3.4032 GHz	14.32 dB	
5 ▽	S21b	2.3179 GHz	22.99 dB	Ex.F6AJW

1er étage : étude scalaire du filtre amont seul



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21	443.5500 MHz	-9.34 dB	
2 ▽	S21	1.2957 GHz	-2.56 dB	
3 ▽	S21	2.3123 GHz	-1.08 dB	



A priori il s'agit d'un circuit passe-haut en très basse fréquence, prévu pour museler d'office toute velléité d'oscillation

Du coup à 432 MHz, le gain de l'ampli se voit alors sérieusement amputé

Montage effectué pour mesures P1dBc !



1ères mesures P1dBc effectuées sous 8.0V

U_générale = +8V

Ud SHF0289 = 6,85V à P=0 et 6,35V plein pot

Ampli 1W 20dB F6BVA à 432 MHz

Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Aval Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	-1,54	18,46	20,46	0,1		NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	-0,57	19,43	20,43	0,1	-0,03	310,00
0	0,00	0,00	0,00	0,38	20,38	20,38	0,1	-0,08	
1	1,00	1,00	0,00	1,29	21,29	20,29	0,1	-0,17	
2	2,00	2,00	0,00	2,22	22,22	20,22	0,2	-0,24	
3	3,00	3,00	0,00	3,15	23,15	20,15	0,2	-0,31	
4	4,00	4,00	0,00	4,07	24,07	20,07	0,3	-0,39	
5	5,00	5,00	0,00	4,92	24,92	19,92	0,3	-0,54	
6	6,00	6,00	0,00	5,57	25,57	19,57	0,4	-0,89	
7	7,00	7,00	0,01	6,07	26,07	19,07	0,4	-1,39	
8	8,00	8,00	0,01	6,47	26,47	18,47	0,4	-1,99	
9	9,00	9,00	0,01	6,73	26,73	17,73	0,5	-2,73	
10	10,00	10,00	0,01	7	27,00	17	0,5	-3,46	
11	11,00	11,00	0,01	7,31	27,31	16,31	0,5	-4,15	

Ampli 1W 20dB F6BVA à 2320 MHz

Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Aval Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	-1,85	18,15	20,15	0,1		NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	-0,77	19,23	20,23	0,1	0,08	330,00
0	0,00	0,00	0,00	0,28	20,28	20,28	0,1	0,13	
1	1,00	1,00	0,00	1,27	21,27	20,27	0,1	0,12	
2	2,00	2,00	0,00	2,26	22,26	20,26	0,2	0,11	
3	3,00	3,00	0,00	3,24	23,24	20,24	0,2	0,09	
4	4,00	4,00	0,00	4,2	24,20	20,2	0,3	0,05	
5	5,00	5,00	0,00	5,16	25,16	20,16	0,3	0,01	
6	6,00	6,00	0,00	6,1	26,10	20,1	0,4	-0,05	
7	7,00	7,00	0,01	6,99	26,99	19,99	0,5	-0,16	
8	8,00	8,00	0,01	7,6	27,60	19,6	0,6	-0,55	
9	9,00	9,00	0,01	8,11	28,11	19,11	0,6	-1,04	
10	10,00	10,00	0,01	8,39	28,39	18,39	0,7	-1,76	
11	11,00	11,00	0,01	8,83	28,83	17,83	0,8	-2,32	
12	12,00	12,00	0,02	9,49	29,49	17,49	0,9	-2,66	
13	13,00	13,00	0,02	9,69	29,69	16,69	0,9	-3,46	

Ampli 1W 20dB F6BVA à 1296 MHz

Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Aval Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	2,20	22,20	24,2	0,2		NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	3,15	23,15	24,15	0,2	-0,05	320,00
0	0,00	0,00	0,00	4,08	24,08	24,08	0,3	-0,12	
1	1,00	1,00	0,00	5	25,00	24	0,3	-0,20	
2	2,00	2,00	0,00	6,27	26,27	24,27	0,4	0,07	
3	3,00	3,00	0,00	7,07	27,07	24,07	0,5	-0,13	
4	4,00	4,00	0,00	7,74	27,74	23,74	0,6	-0,46	
5	5,00	5,00	0,00	8,3	28,30	23,3	0,7	-0,90	
6	6,00	6,00	0,00	8,79	28,79	22,79	0,8	-1,41	
7	7,00	7,00	0,01	9,05	29,05	22,05	0,8	-2,15	
8	8,00	8,00	0,01	9,11	29,11	21,11	0,8	-3,09	

Ampli 1W 20dB F6BVA à 3400 MHz

Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Aval Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	-8,56	11,45	13,45	0,0		NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	-7,49	12,51	13,51	0,0	0,06	310,00
0	0,00	0,00	0,00	-6,51	13,49	13,49	0,0	0,04	
1	1,00	1,00	0,00	-5,54	14,46	13,46	0,0	0,01	
2	2,00	2,00	0,00	-4,59	15,41	13,41	0,0	-0,04	
3	3,00	3,00	0,00	-3,65	16,35	13,35	0,0	-0,10	
4	4,00	4,00	0,00	-2,74	17,26	13,26	0,1	-0,19	
5	5,00	5,00	0,00	-1,83	18,17	13,17	0,1	-0,28	
6	6,00	6,00	0,00	-0,92	19,08	13,08	0,1	-0,37	
7	7,00	7,00	0,01	0	20,00	13	0,1	-0,45	
8	8,00	8,00	0,01	0,84	20,84	12,84	0,1	-0,61	
9	9,00	9,00	0,01	1,63	21,63	12,63	0,1	-0,82	
10	10,00	10,00	0,01	2,36	22,36	12,36	0,2	-1,09	
11	11,00	11,00	0,01	3,04	23,04	12,04	0,2	-0,51	
12	12,00	12,00	0,02	3,39	23,39	11,39	0,2	-2,06	
13	13,00	13,00	0,02	3,73	23,73	10,73	0,2	-2,72	
14	14,00	14,00	0,03	3,98	23,98	9,98	0,3	-3,47	

Conclusion :

Absolument impossible d'obtenir une puissance de +30dBm, et ce, même à 3 ou 4dB de compression

Seules les fréquences 1.3 et 2.3 GHz donnent P3dBc = +29dBm

A 432 MHz, on reste «loin derrière»

Sous alimentation commune de 8V (prévue avec un 7808, le dernier étage SHF0289 ne reçoit alors que :

6.34V à vide

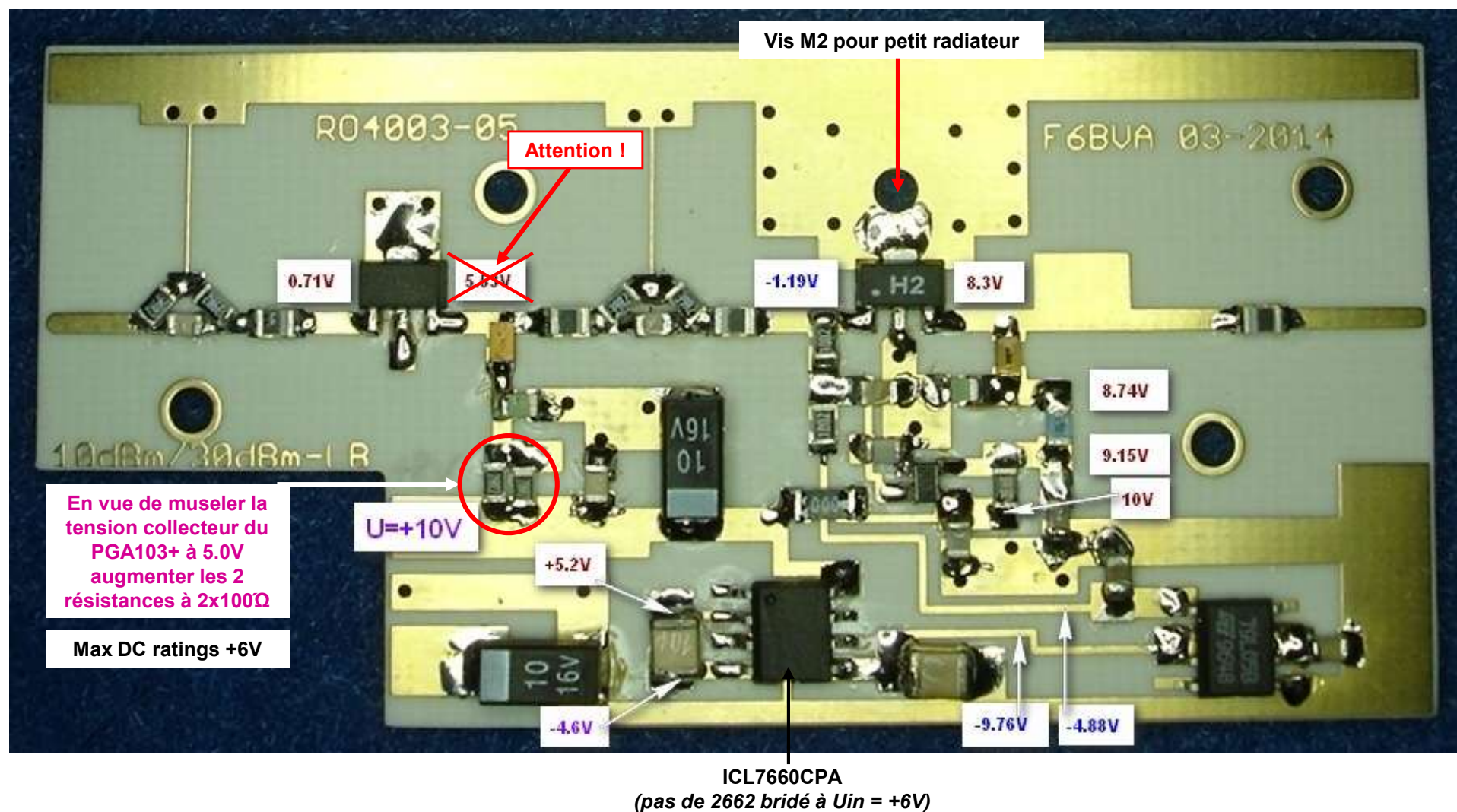
5.8V en pleine charge

Or dixit les pecs du SHF0389, celui-ci sort bien P1dBc = 1W, mais si **alimenté lui-même sous 8V ! !**

F5DQK – janvier 2015

Mesures sur transverter 13cm BVA EME de F6AJW v4

2ème relevé DC (alimentation commune **directement en 10V**)



2èmes mesures P1dBc, mais effectuées sous 10.0V

A ce moment, le SHF0289 reçoit alors :

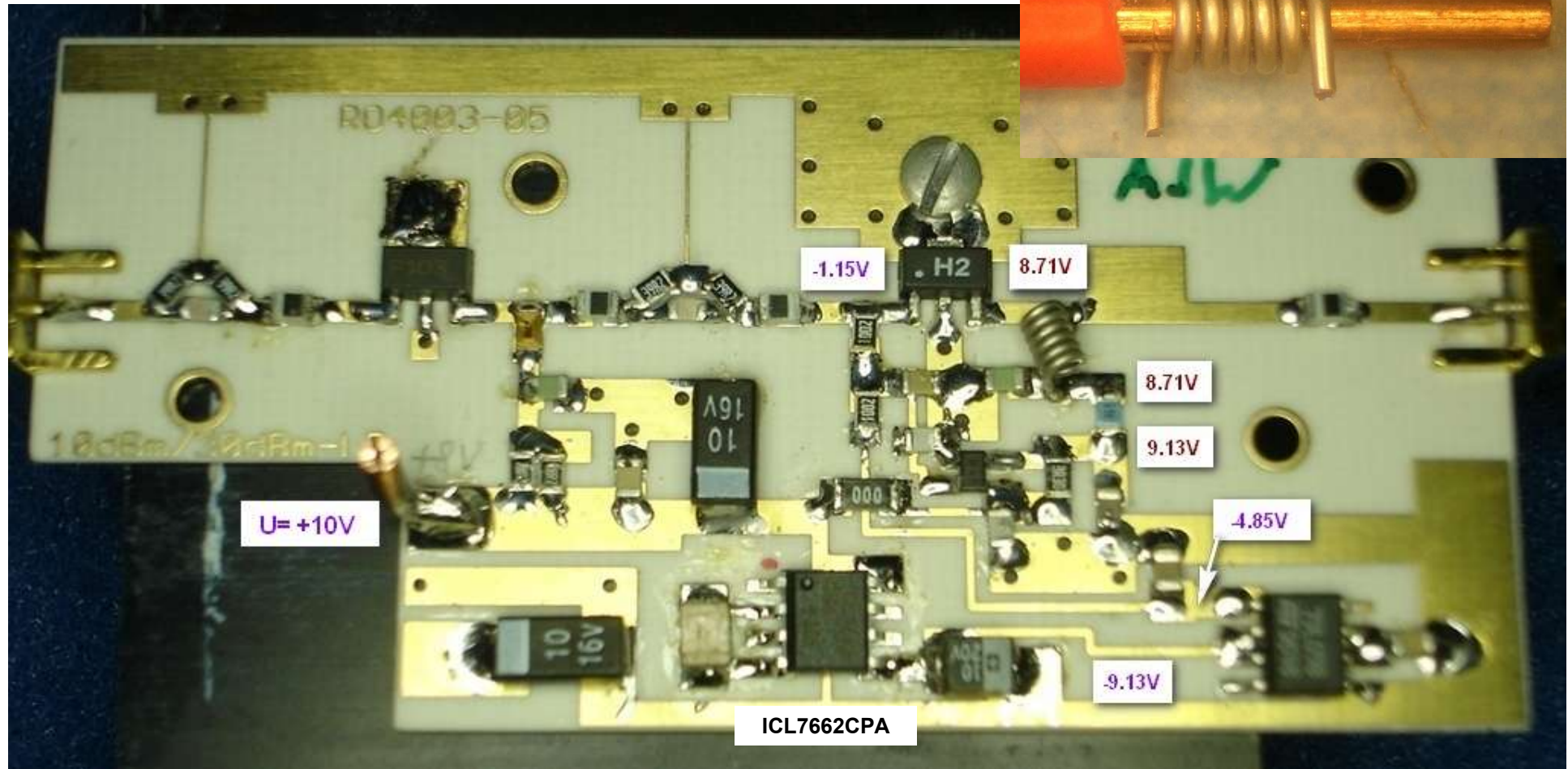
8.6V à vide

8.0V en pleine charge (pertes côté drain provoquées par ces 2 résistances série de 3Ω et 1Ω7 !!)

U_générale = +10V										Ud SHF0289 = 8,8V à P=0 et 8,0V plein pot									
Ampli 1W 20dB F6BVA à 432 MHz										Ampli 1W 20dB F6BVA à 2320 MHz									
Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Ic sous 8V (mA)	Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	-0,31	19,69	21,89	0,1	NA	NA	-2	-2,00	-2,00	0,00	-1,55	18,45	20,45	0,1	NA	NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	0,7	20,70	21,7	0,1	0,01	344,00	-1	-1,00	-1,00	0,00	-0,42	19,58	20,58	0,1	0,13	344,00
0	0,00	0,00	0,00	1,66	21,66	21,66	0,1	-0,03	342,00	0	0,00	0,00	0,00	0,66	20,66	20,66	0,1	0,21	342,00
1	1,00	1,00	0,00	2,63	22,63	21,63	0,2	-0,06	342,00	1	1,00	1,00	0,00	1,67	21,67	20,67	0,1	0,22	342,00
2	2,00	2,00	0,00	3,59	23,59	21,59	0,2	-0,10	342,00	2	2,00	2,00	0,00	2,7	22,70	20,7	0,2	0,25	330,00
3	3,00	3,00	0,00	4,55	24,55	21,55	0,3	-0,14	343,00	3	3,00	3,00	0,00	3,71	23,71	20,71	0,2	0,26	346,00
4	4,00	4,00	0,00	5,54	25,54	21,54	0,4	-0,15	346,00	4	4,00	4,00	0,00	4,72	24,72	20,72	0,3	0,27	348,00
5	5,00	5,00	0,00	6,54	26,54	21,54	0,5	-0,15	353,00	5	5,00	5,00	0,00	5,72	25,72	20,72	0,4	0,27	357,00
6	6,00	6,00	0,00	7,24	27,24	21,24	0,5	-0,45	373,00	6	6,00	6,00	0,00	6,73	26,73	20,73	0,5	0,28	357,00
7	7,00	7,00	0,01	7,75	27,75	20,75	0,6	-0,94	398,00	7	7,00	7,00	0,01	7,79	27,79	20,79	0,6	0,34	429,00
8	8,00	8,00	0,01	8,14	28,14	20,14	0,7	-1,55	417,00	8	8,00	8,00	0,01	8,67	28,67	20,67	0,7	0,22	429,00
9	9,00	9,00	0,01	8,49	28,49	19,49	0,7	-2,20	432,00	9	9,00	9,00	0,01	9,23	29,23	20,23	0,8	-0,22	474,00
10	10,00	10,00	0,01	8,83	28,83	18,83	0,8	-2,86	432,00	10	10,00	10,00	0,01	9,55	29,55	19,55	0,9	-0,90	454,00
11	11,00	11,00	0,01	9,03	29,03	18,03	0,8	-3,66	408,00	11	11,00	11,00	0,01	10,23	30,23	19,23	1,1	-1,22	454,00
12	12,00	12,00	0,02	9,24	29,24	17,24	0,8	-4,45	NA	12	12,00	12,00	0,02	10,73	30,73	18,73	1,2	-1,72	433,00
										13	13,00	13,00	0,02	11,09	31,09	18,09	1,3	-2,36	402,00
Ampli 1W 20dB F6BVA à 1296 MHz										Ampli 1W 20dB F6BVA à 3400 MHz									
Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Ic sous 8V (mA)	Pin sweep (dBm)	Amont Pin lue (dBm)	Amont Pin réelle (dBm)	Amont Pin réelle (W)	Aval Pout lue (dBm)	Aval Pout réelle (dBm)	Aval Gain lin (dB)	Aval Pout réelle (W)	Aval Delta gain lin (dB)	Ic sous 8V (mA)
-2	-2,00	-2,00	0,00	2,88	22,88	24,88	0,2	NA	NA	-2	-2,00	-2,00	0,00	-8,64	11,36	13,36	0,0	NA	NA
-1	-1,00	-1,00	0,00	3,89	23,89	24,89	0,2	0,01	345,00	-1	-1,00	-1,00	0,00	-7,52	12,48	13,48	0,0	0,12	341,00
0	0,00	0,00	0,00	4,89	24,89	24,89	0,3	0,01	346,00	0	0,00	0,00	0,00	-6,44	13,56	13,56	0,0	0,20	339,00
1	1,00	1,00	0,00	5,89	25,89	24,89	0,4	0,01	349,00	1	1,00	1,00	0,00	-5,39	14,61	13,61	0,0	0,25	336,00
2	2,00	2,00	0,00	6,88	26,88	24,88	0,5	0,00	354,00	2	2,00	2,00	0,00	-4,39	15,61	13,61	0,0	0,25	336,00
3	3,00	3,00	0,00	7,95	27,95	24,95	0,6	0,07	374,00	3	3,00	3,00	0,00	-3,39	16,61	13,61	0,0	0,23	337,00
4	4,00	4,00	0,00	8,88	28,88	24,88	0,8	0,00	419,00	4	4,00	4,00	0,00	-2,41	17,59	13,59	0,1	0,22	335,00
5	5,00	5,00	0,00	9,46	29,46	24,46	0,9	-0,42	453,00	5	5,00	5,00	0,00	-1,42	18,58	13,58	0,1	0,18	334,00
6	6,00	6,00	0,00	10,02	30,02	24,02	1,0	-0,86	454,00	6	6,00	6,00	0,00	-0,46	19,54	13,54	0,1	0,13	333,00
7	7,00	7,00	0,01	10,53	30,53	23,53	1,1	-1,29	383,00	7	7,00	7,00	0,01	0,49	20,49	13,49	0,1	0,03	332,00
8	8,00	8,00	0,01	10,65	30,65	22,65	1,2	-2,23	NA	8	8,00	8,00	0,01	1,39	21,39	13,39	0,1	-0,09	333,00
										9	9,00	9,00	0,01	2,27	22,27	13,27	0,2	-0,21	338,00
										10	10,00	10,00	0,01	3,15	23,15	13,15	0,2	-0,32	353,00
										11	11,00	11,00	0,01	4,04	24,04	13,04	0,3	-0,64	371,00
										12	12,00	12,00	0,02	4,72	24,72	12,72	0,3	-1,17	386,00
										13	13,00	13,00	0,02	5,19	25,19	12,19	0,3	-1,82	398,00
										14	14,00	14,00	0,03	5,54	25,54	11,54	0,4	-2,56	408,00
										15	15,00	15,00	0,03	5,8	25,80	10,8	0,4	-3,34	412,00
										16	16,00	16,00	0,04	6,02	26,02	10,02	0,4		

Fonctionnement enfin conforme aux prévisions !

3ème relevé DC (alimentation **10V**) + self bobinée drain SHF0289



3èmes mesures P1dBc avec self bobinée, sous 8V puis 10.0V

Ampli 1W20dB F6BVA à 2320 MHz, SHF02								Ud SHF0289 = 6,76V à P=0 et 6,16V plein pot							
	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval									
Pin sweep (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 8V (mA)	Pin sweep (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 10V (mA)
							NA								NA
-2	-2,00	0,00	19,59	21,59	0,1		327,00	-2	-2,00	0,00	19,47	21,47	0,1		363,00
-1	-1,00	0,00	20,62	21,62	0,1	0,03	326,00	-1	-1,00	0,00	20,53	21,53	0,1	0,06	360,00
0	0,00	0,00	21,59	21,59	0,1	0,00		0	0,00	0,00	21,56	21,56	0,1	0,09	
1	1,00	0,00	22,56	21,56	0,2	-0,03		1	1,00	0,00	22,56	21,56	0,2	0,09	
2	2,00	0,00	23,51	21,51	0,2	-0,08		2	2,00	0,00	23,56	21,56	0,2	0,09	
3	3,00	0,00	24,45	21,45	0,3	-0,14		3	3,00	0,00	24,54	21,54	0,3	0,07	361,00
4	4,00	0,00	25,39	21,39	0,3	-0,20	329,00	4	4,00	0,00	25,53	21,53	0,4	0,06	365,00
5	5,00	0,00	26,32	21,32	0,4	-0,27	334,00	5	5,00	0,00	26,53	21,53	0,4	0,06	367,00
6	6,00	0,00	27,20	21,2	0,5	-0,39	362,00	6	6,00	0,00	27,58	21,58	0,6	0,11	397,00
7	7,00	0,01	27,86	20,86	0,6	-0,73	386,00	7	7,00	0,01	28,57	21,57	0,7	0,10	433,00
8	8,00	0,01	28,35	20,35	0,7	-1,24	415,00	8	8,00	0,01	29,29	21,29	0,8	-0,18	466,00
9	9,00	0,01	28,71	19,71	0,7	-1,88	435,00	9	9,00	0,01	29,84	20,84	1,0	-0,63	489,00
10	10,00	0,01	29,06	19,06	0,8	-2,53	438,00	10	10,00	0,01	30,33	20,33	1,1	-1,14	480,00
11	11,00	0,01	29,42	18,42	0,9	-3,17	423,00	11	11,00	0,01	30,74	19,74	1,2	-1,73	468,00
								12	13,00	0,02	31,06	18,06	1,3	-3,41	457,00
								13	14,00	0,03	31,37	17,37	1,4	-4,10	445,00

Conclusion avec drain du SHF 0289 maintenant équipé d'une self bobinée (à comparer par rapport à la page 50) :

-sous 8V : P1dBc passe de +28.1dBm à +28.3dBm, donc identique

-sous 10V : P1dBc passe de +29.6dBm → P1dBc → +30.3dBm

P4dBc = Psat = +31.4dBm

In fine c'est le limiteur de courant qui restreint maintenant la puissance de sortie, ce qui n'est pas plus mal

Conclusion sur cet ampli

- Utilisation impérative avec petit radiateur (au moins une petite plaque Alu, avec au minimum une vis M2 placée juste au-dessus du SHF0389)
- *Attention : ne pas tenter d'agrandir le trou ADOC du circuit imprimé, en vue d'accepter du M2.5 ou même du M3 → la liaison RF masse ainsi que la dissipation thermique risquent d'en être sérieusement affectés*
- En vue de sortir une P1dBc de +30dBm à 1.3 et 2.3 GHz, il faut impérativement alimenter le circuit avec un 7810, mais certainement pas en 8V !
- Ne pas oublier de museler l'alimentation collecteur du PGA103+ à +5V avec 2 x 100Ω à la place des 78Ω existantes
- A cause des 2 filtres TBF passe-haut, la puissance à 432 MHz reste toujours relativement molle → tout juste P2dBc = 700mW
- Une self bobinée placée à la place de la self spirale planaire n'apporte que peu d'amélioration de la puissance de sortie, car le limiteur de courant prend de suite le relais
- Enfin la mesure a également été tentée sous 3.4 GHz - - - *juste pour le fun mais pas de miracle !*

Mesures également confirmées, en particulier par Sylvain F6CIS