

Transverter 5760 / 432 MHz I3OPW de F6AJW



Plan

Suite à certaines «irrégularités de fonctionnement», je me suis pris au jeu d'étudier un peu plus en profondeur ce transverter dont je ne connaissais pas la production

Transverter datant d'il y a peut-être 10 années

- 1- Etude sur transverter seul
 - Schémas et implantation
 - Mesures chaîne Rx
 - Mesures chaîne Tx
 - Fiche femelle tableau MCX : substitution par une Subclie
- 2- Couvercle : substitution de l'absorbant auto-collant et nouvelles mesures
- 3- Commutation Tx / Rx séparée
- 4- OCXO 111 MHz
- 5- Conclusion

1- Transverter seul

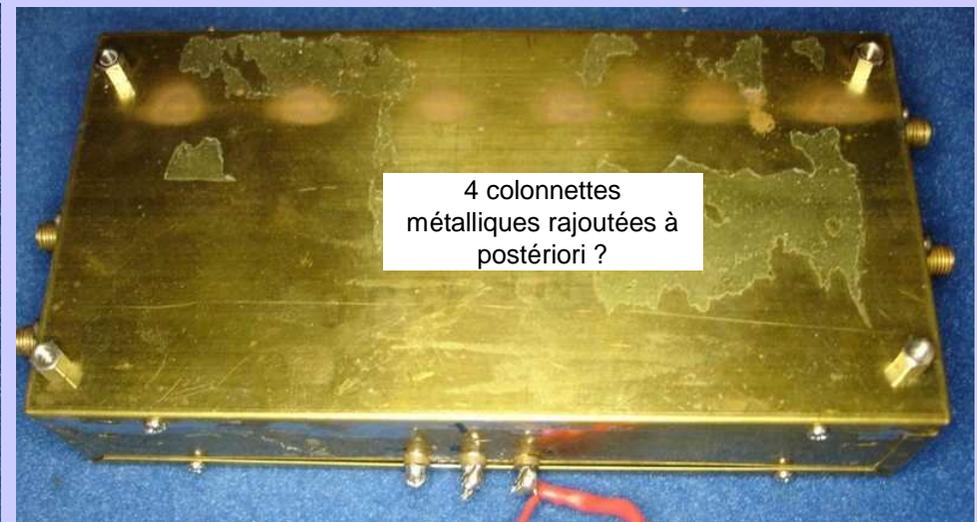
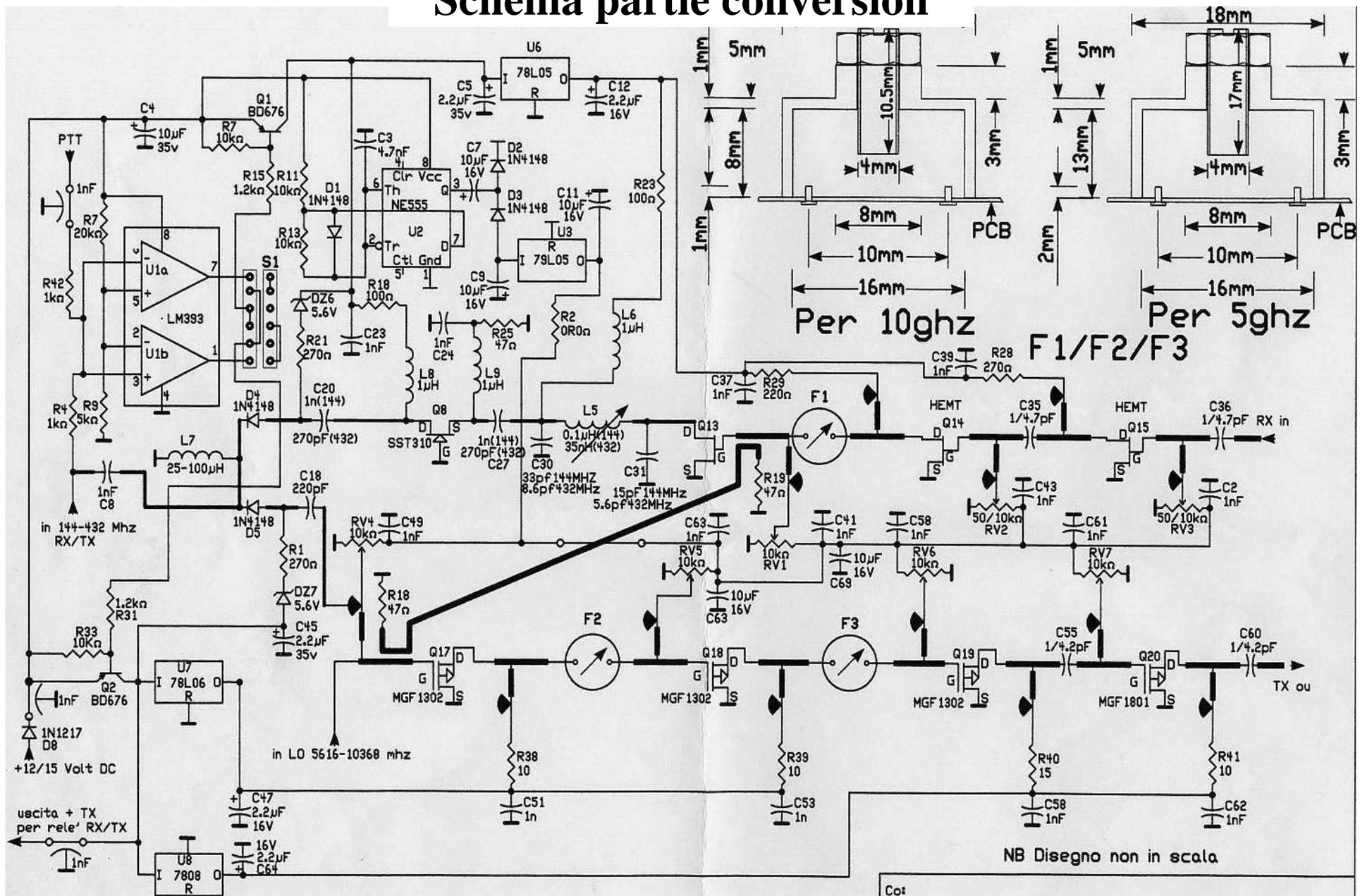


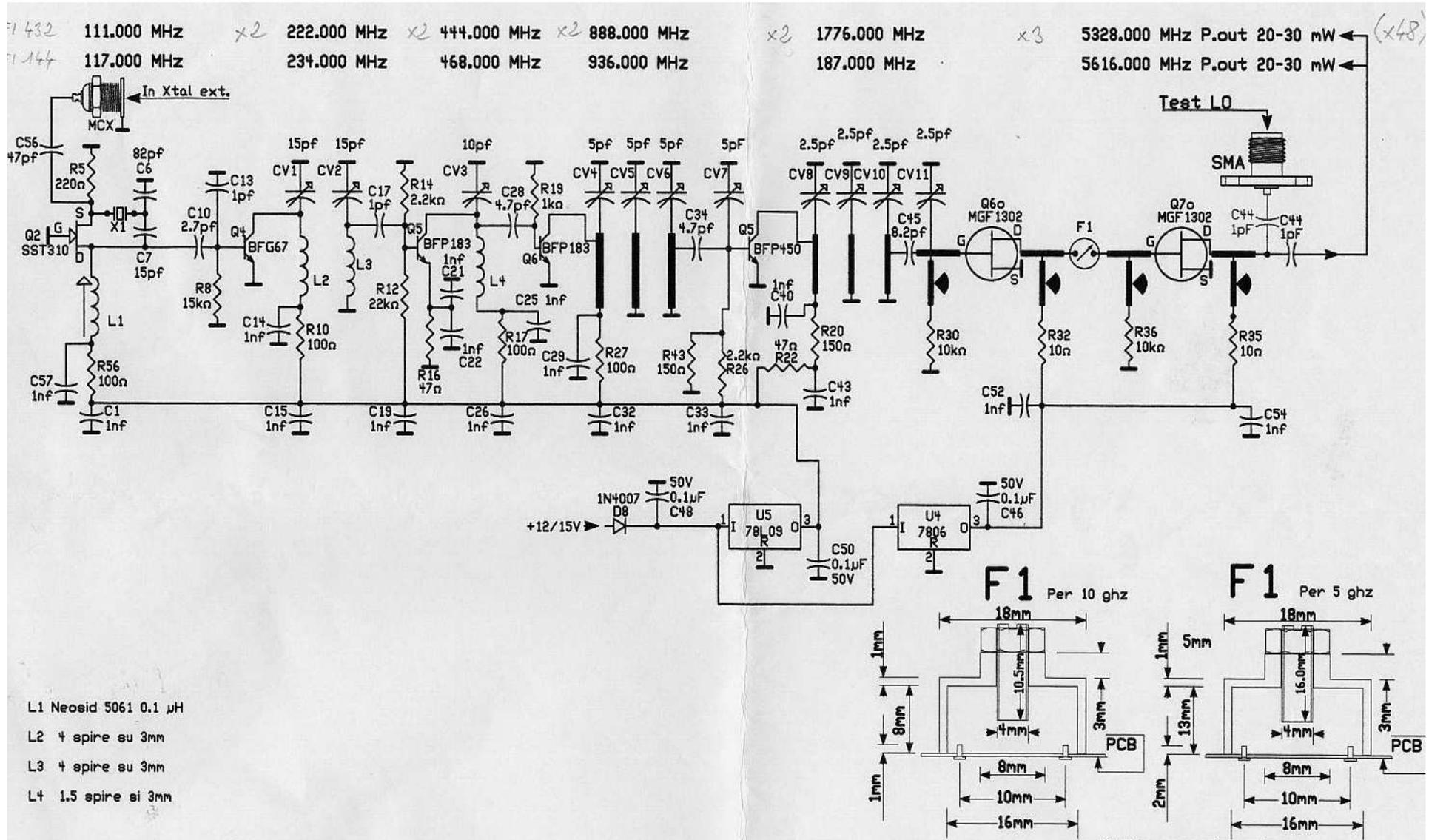
Schéma partie conversion



F5DQK - mars 2013

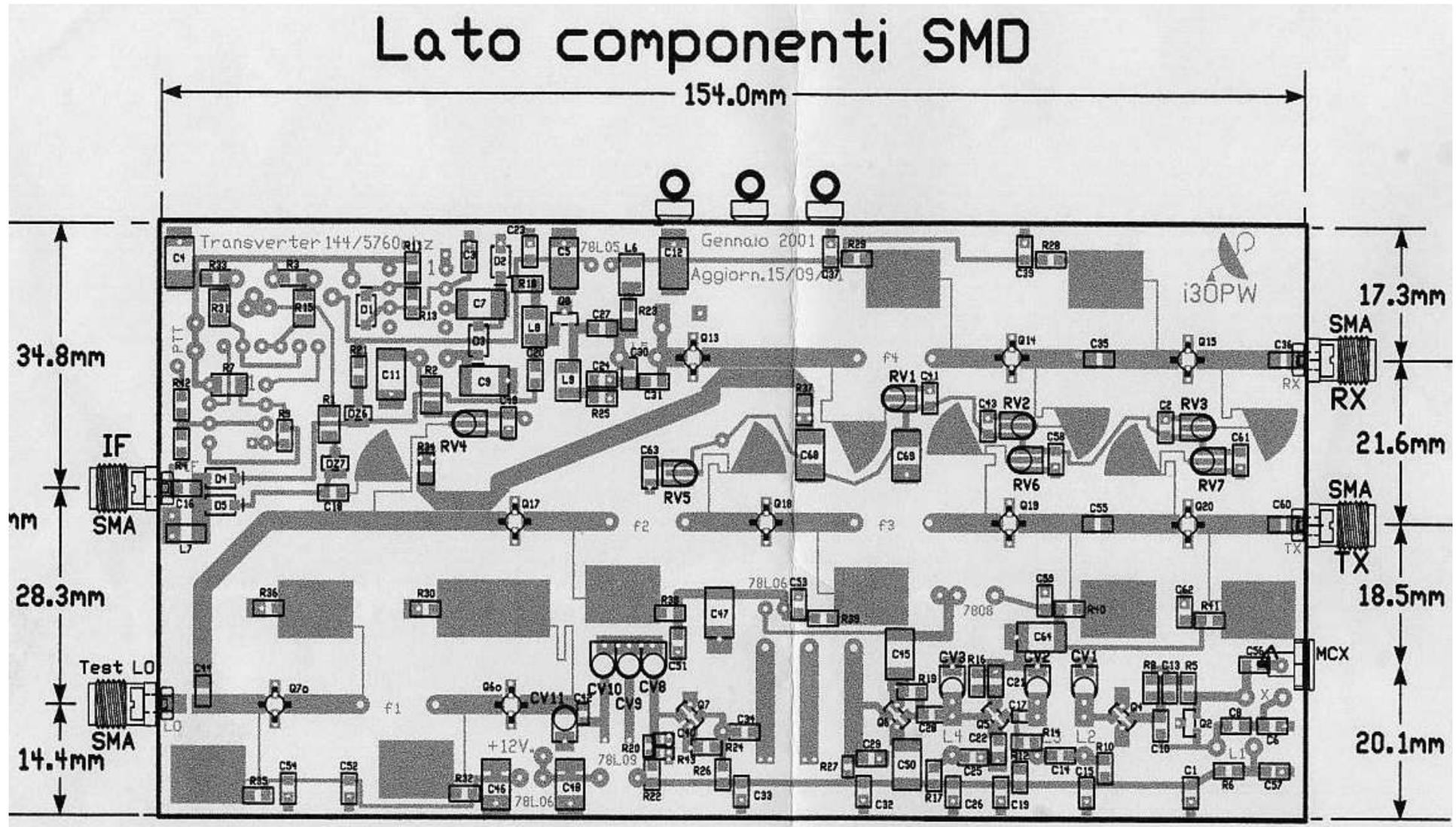
Transverter 5.7 GHz I3OPW de F6AJW

Schéma partie LO

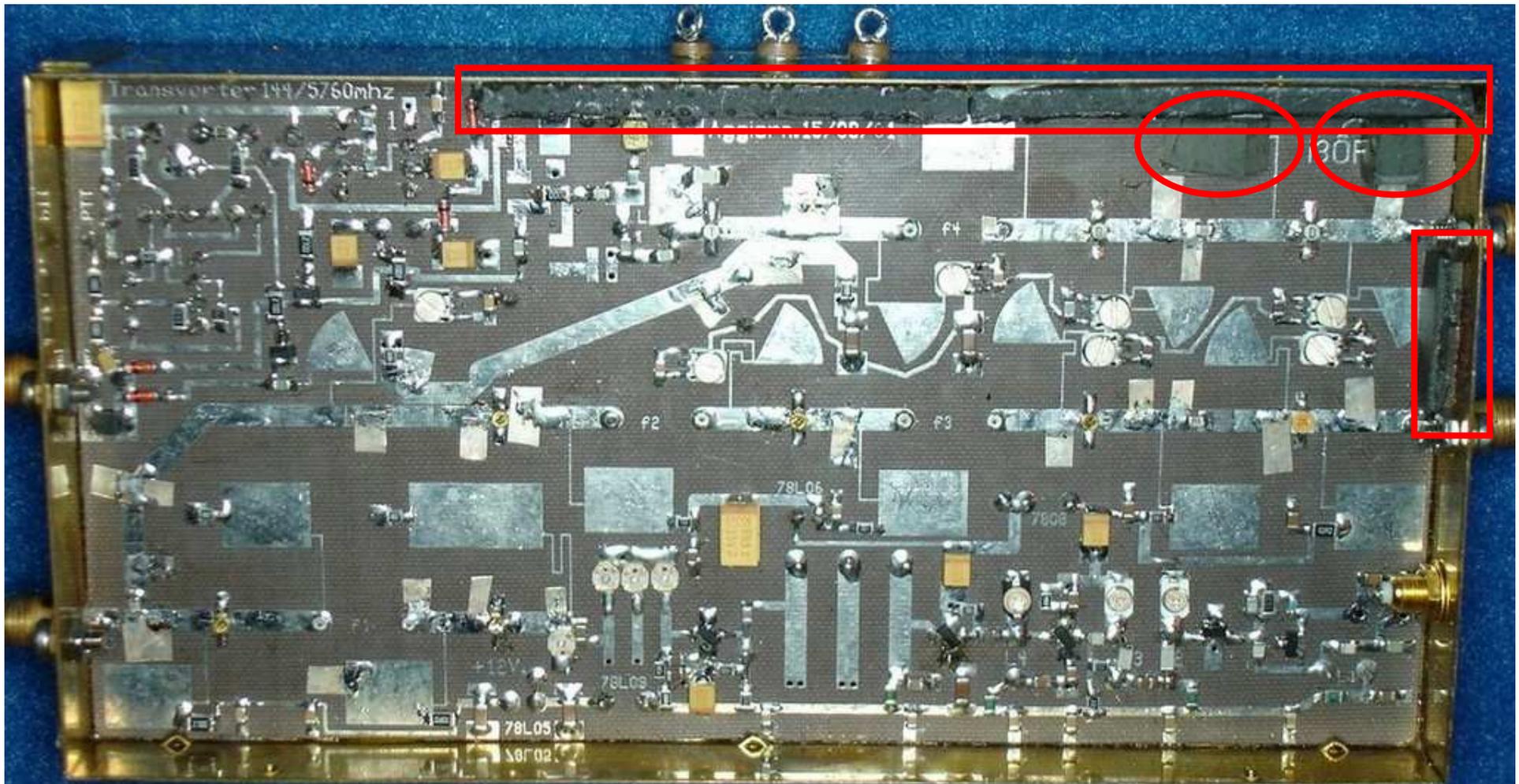


Implantation côté RF

Lato componenti SMD

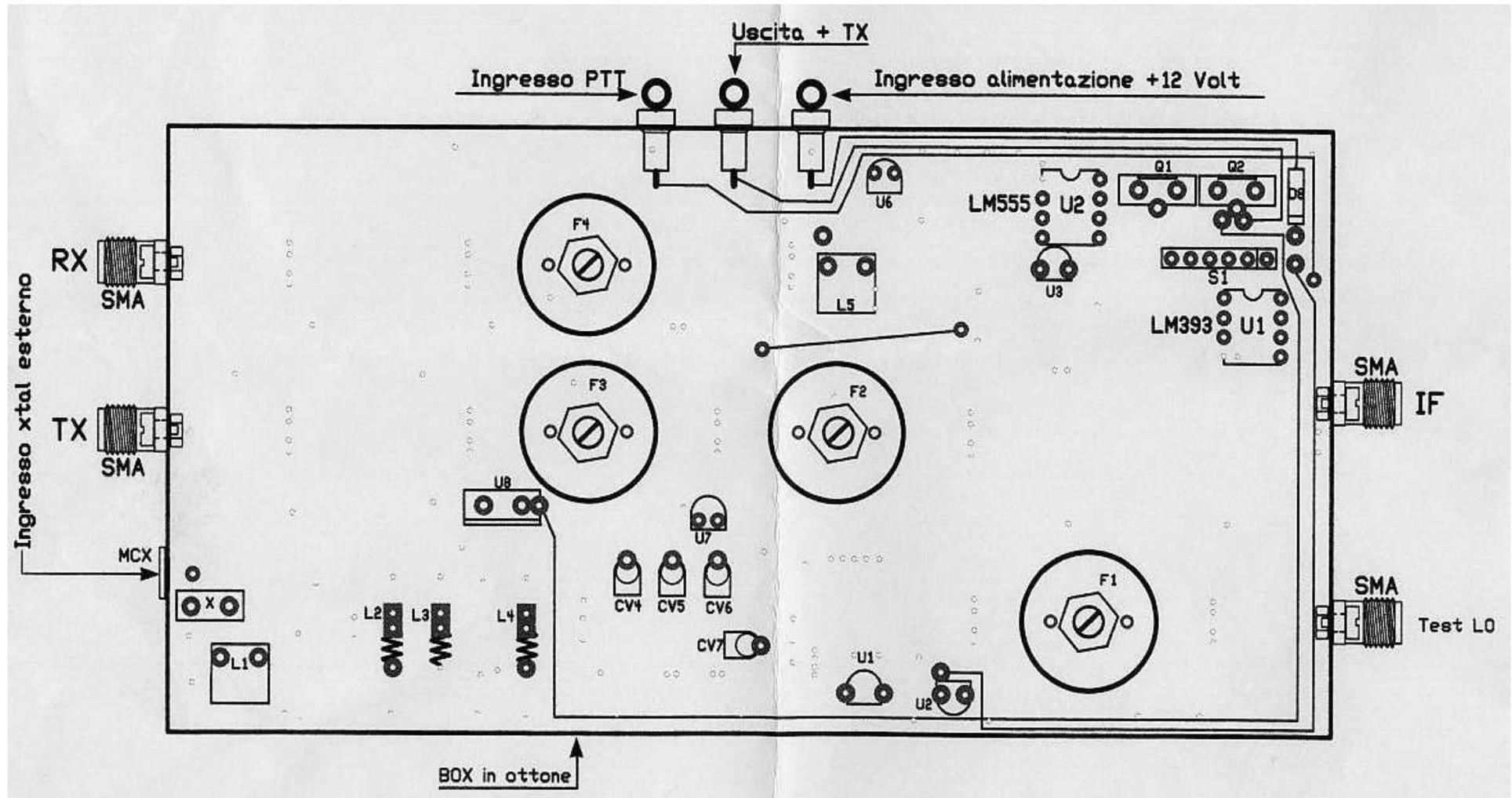


Intérieur dessus



Beaucoup d'absorbant RF dur et mou laissant présager des problèmes potentiels de stabilité Rx !

Implantation côté réglages



Intérieur dessous

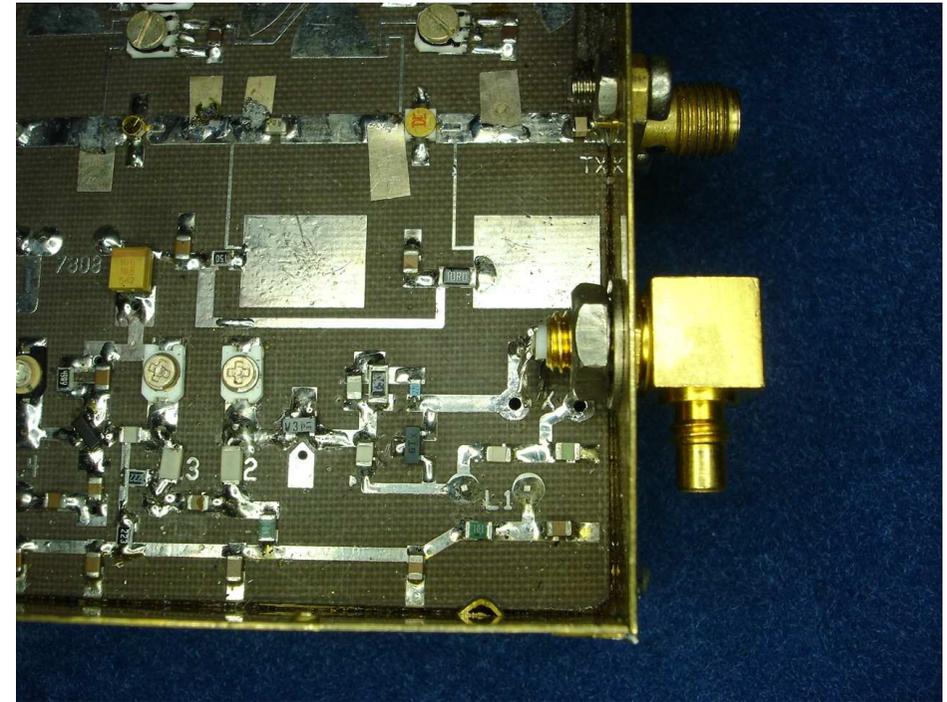
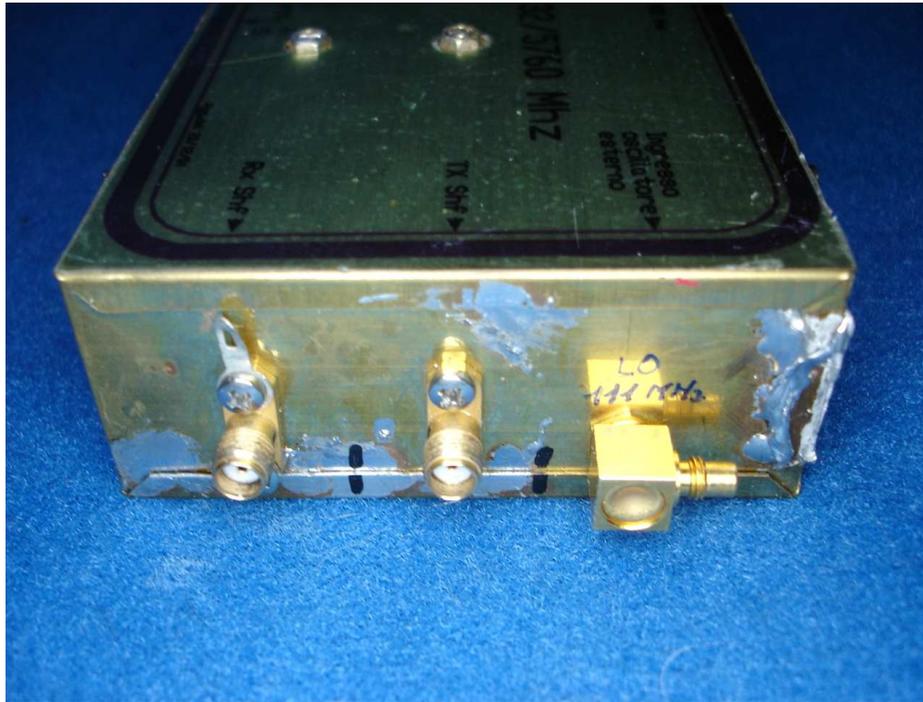


Entrée OL : pose d'une fiche Subclie

Substitution fiche initiale au format MCX par une Subclie

Non destructive : possibilité de revenir à la fiche MCX usée

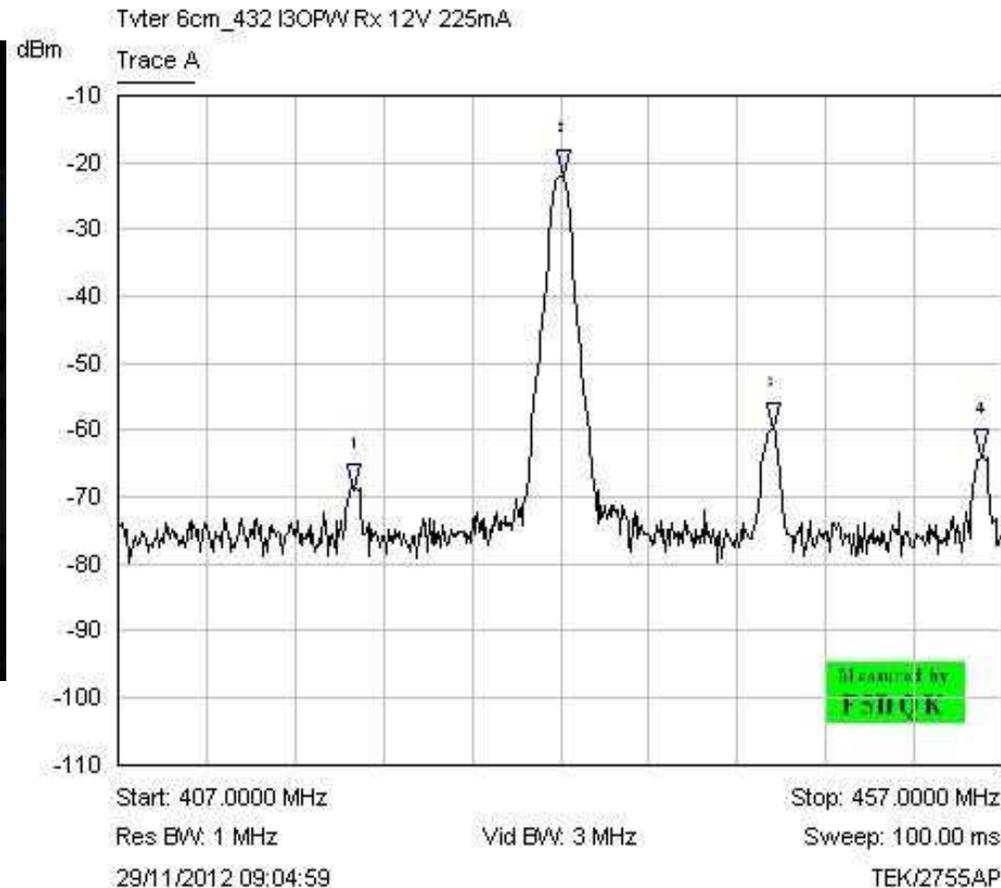
Pas évident de trouver un cordon de liaison coax à ce standard bizarre !



Mesures RF en Rx : dégrossissage au Tektronix 2755AP

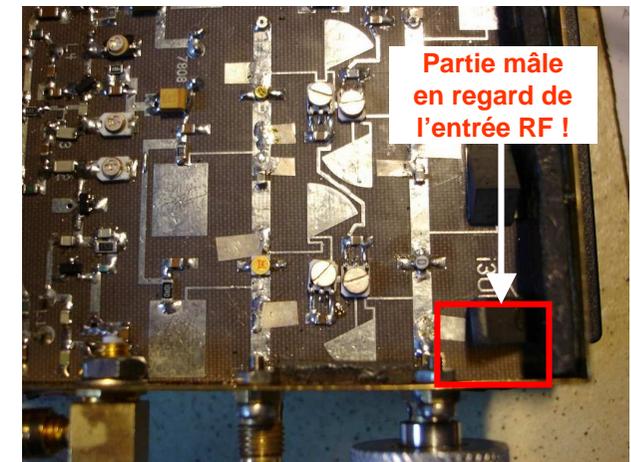
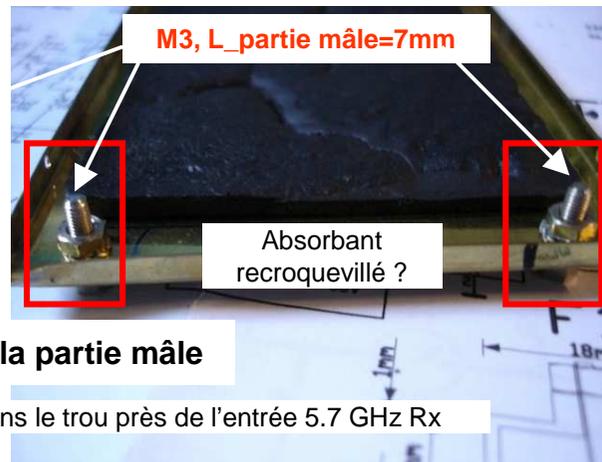
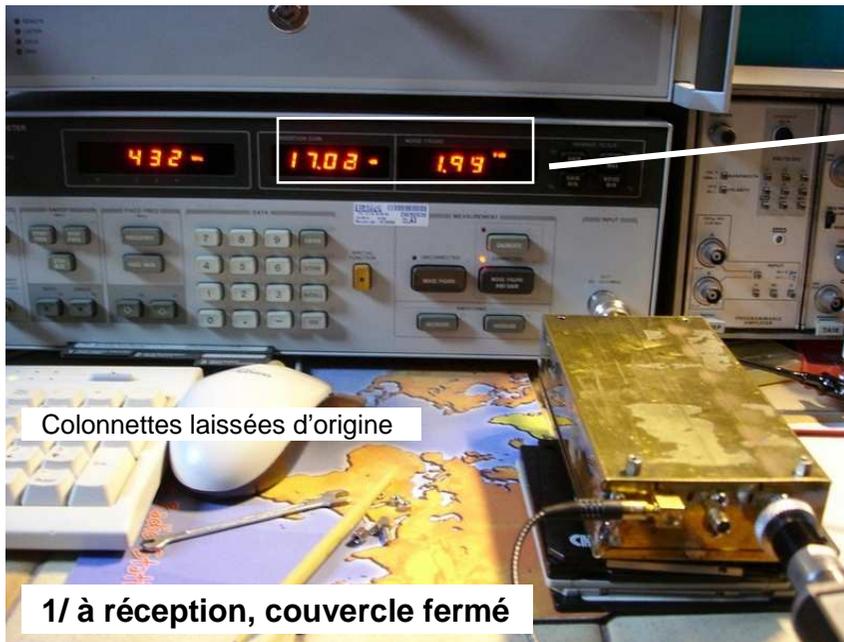


P-RF \leq -40dBm
 -2 dBm \leq P_LO \leq +5dBm
 G_lin de conversion environ 17 dB



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	420.3000 MHz	-69.20 dBm	5MHz / P_RF \leq -40dBm
2	Trace A	432.1000 MHz	-22.00 dBm	-2dBm \leq P_LO_111 MHz \leq +5dBm
3	Trace A	444.0000 MHz	-60.00 dBm	Gain_lin Rx environ 17dB
4	Trace A	455.8000 MHz	-64.00 dBm	

Mesures RF en Rx à l'analyseur gain/bruit HP8970b



Mesures RF en Rx à l'analyseur gain/bruit HP8970b

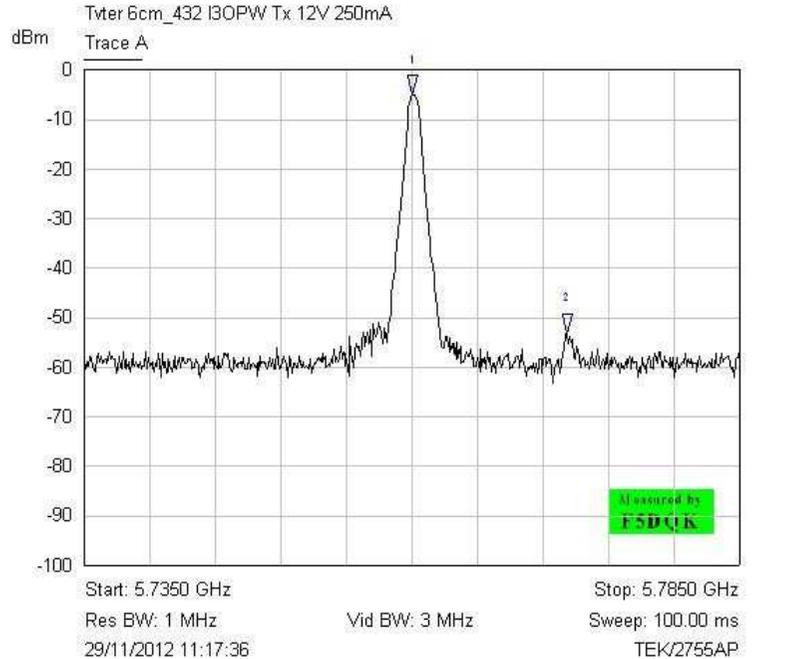


Conclusion en Rx :

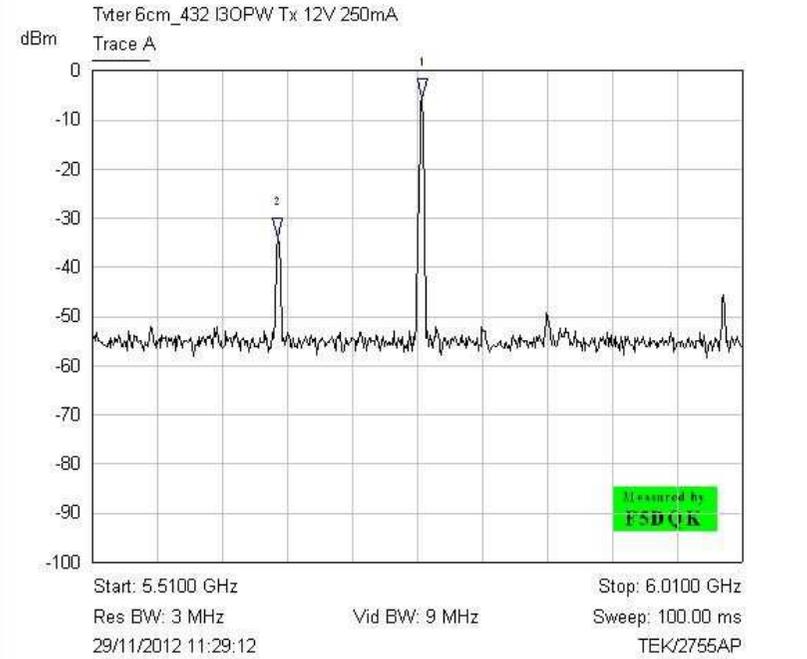
- proscrire les colonnettes métalliques additionnelles
- si des colonnettes se révèlent indispensables pour la fixation, prévoir de la femelle/femelle ainsi que de la visserie en Rylsan
- le couple gain / bruit reste malgré tout trop dépendant du couvercle
- côté RF, l'absorbant collé dans la partie intérieure du couvercle a du sacrément chauffer (est tout recroquevillé) !

On est loin de la spec usine Nf prônée <1dB !

Mesures RF en Tx : dégrossissage au Tektronix 2755AP



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	5.7600 GHz	-5.20 dBm	5MHz /
2	Trace A	5.7718 GHz	-53.20 dBm	P_432=+10dBm P_LO -2dBm



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	5.7630 GHz	-5.60 dBm	50MHz /
2	Trace A	5.6520 GHz	-34.00 dBm	P_432=+10dBm P_LO -2dBm

Pin_432 MHz = +10dBm → Pout_5760 MHz = - 6dBm

Pin_432 MHz max = +17dBm → Pout_5760 max = 0dBm → ensuite accrochage visible sur l'A-S

-2 dBm <= P_LO <= +5dB

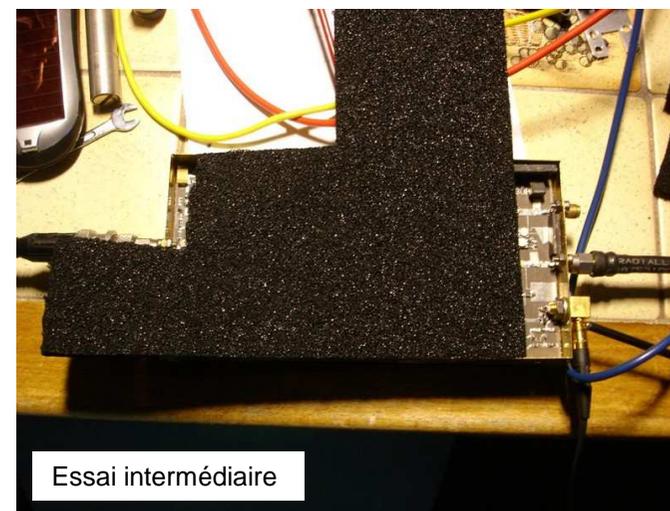
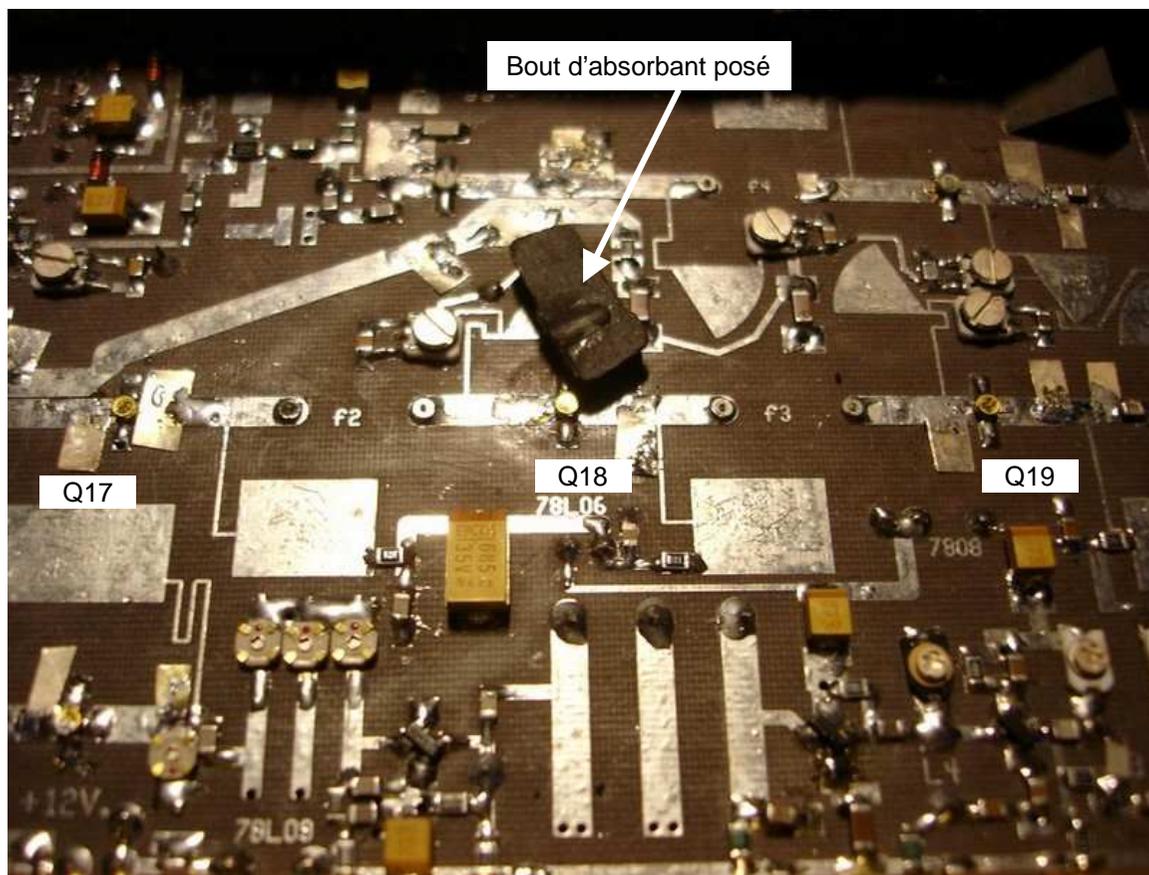
Conclusion en Tx :

- spec usine : avec 15 à 20mW (+11.7 à +13 dBm) de 432, on aurait 320 à 400mW out (+25 à +26 dBm) de 5.7 GHz
- au mieux avec +17dBm de 432 MHz, on a actuellement 0 dBm out, mais pour le moment je n'ai rien réajusté côté Tx

Pour l'instant, on est très loin des specs usine !

Mesures RF en Tx : reprise réglage chaîne Tx

- La puissance monte enfin vers +24dBm_out
- mais à injection de puissance 432 MHz plus faible, dès qu'on replace le couvercle il oscille furieusement
- un bout d'absorbant sur la polar gate du FET Q18 (juste après le mélangeur Tx Q17), semble régler le problème, et même après enfoncement total du couvercle
- l'idéal serait d'enlever la mousse du couvercle totalement inopérante, puis de la remplacer par une neuve sur toute sa surface



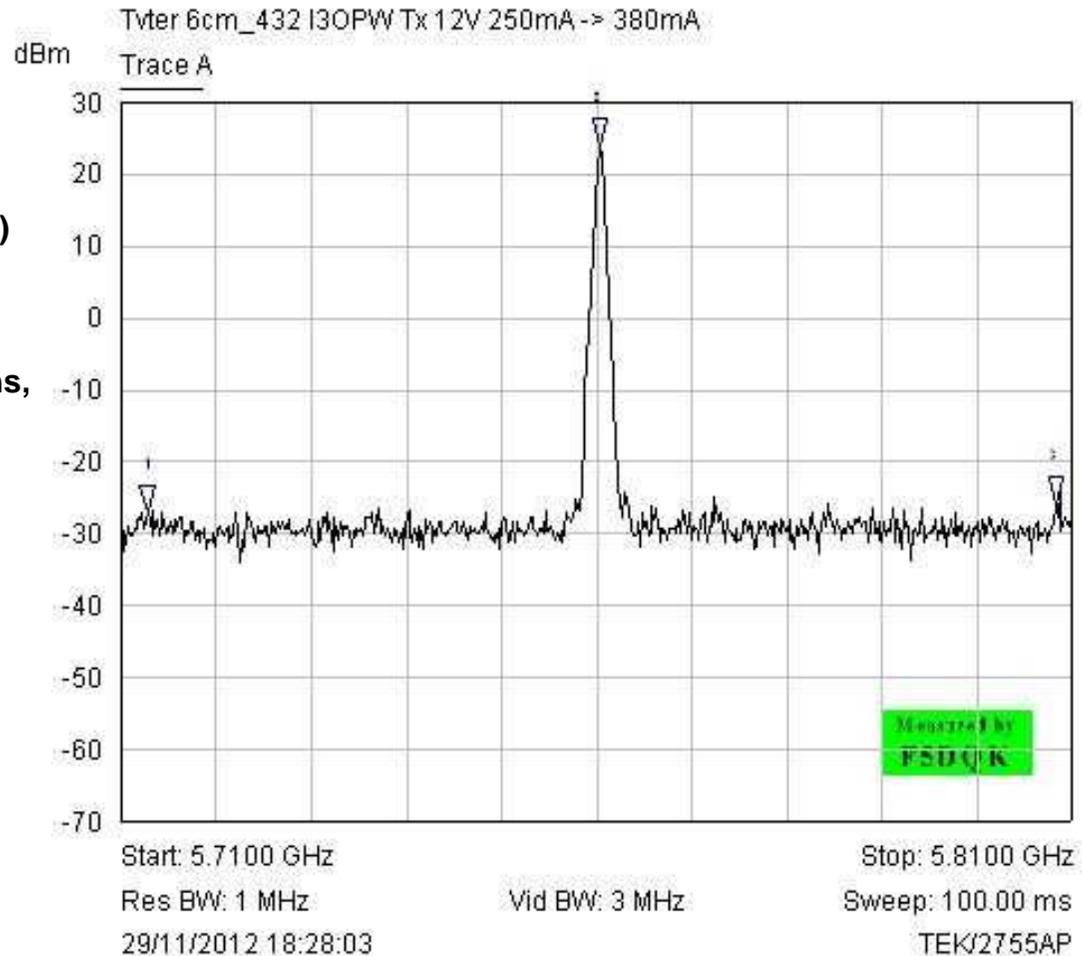
Mesures RF en Tx : nouveaux réglages

Conclusion en Tx :

- spec usine : avec 15 à 20mW (+11.7 à +13 dBm) de 432, on aurait 320 à 400mW out (+25 à +26 dBm) de 5.7 GHz

- après réajustement et limitation des oscillations, on obtient maintenant avec +15dBm max de 432 MHz, on obtient +23.6 dBm à 5790 MHz

On se rapproche maintenant de la spec usine !

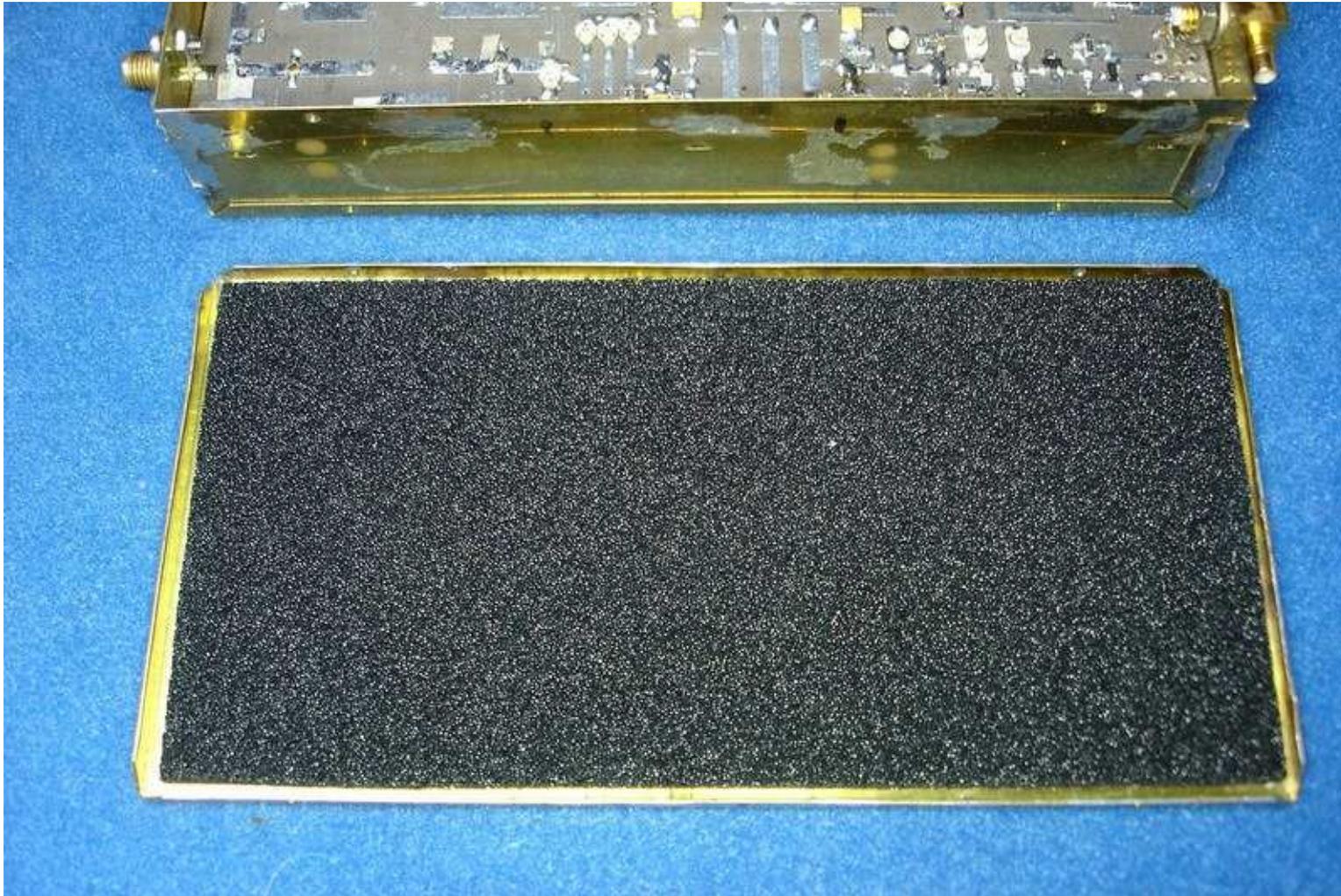


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	5.7128 GHz	-27.20 dBm	10 MHz /
2	Trace A	5.7604 GHz	23.60 dBm	Pout_5.76 GHz +23.6 dBm
3	Trace A	5.8082 GHz	-26.00 dBm	P_432 = +15dBm

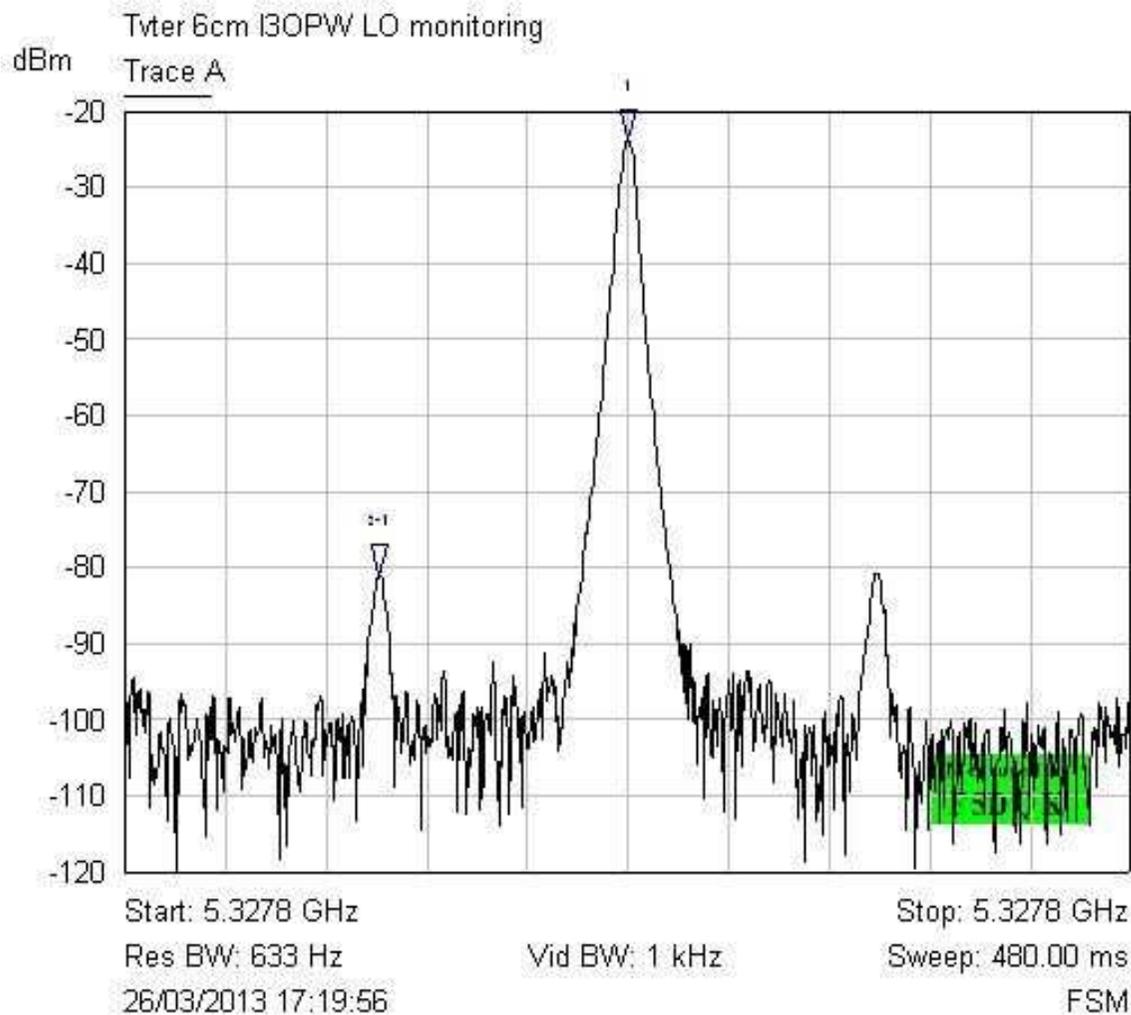
2- Nouvel absorbant auto-collant sur couvercle

Couvercle : changement d'absorbant

- l'ancien absorbant collé au Néoprène devenu dur n'avait aucune efficacité
- substitution par de l'absorbant auto-collant aux bonnes dimensions

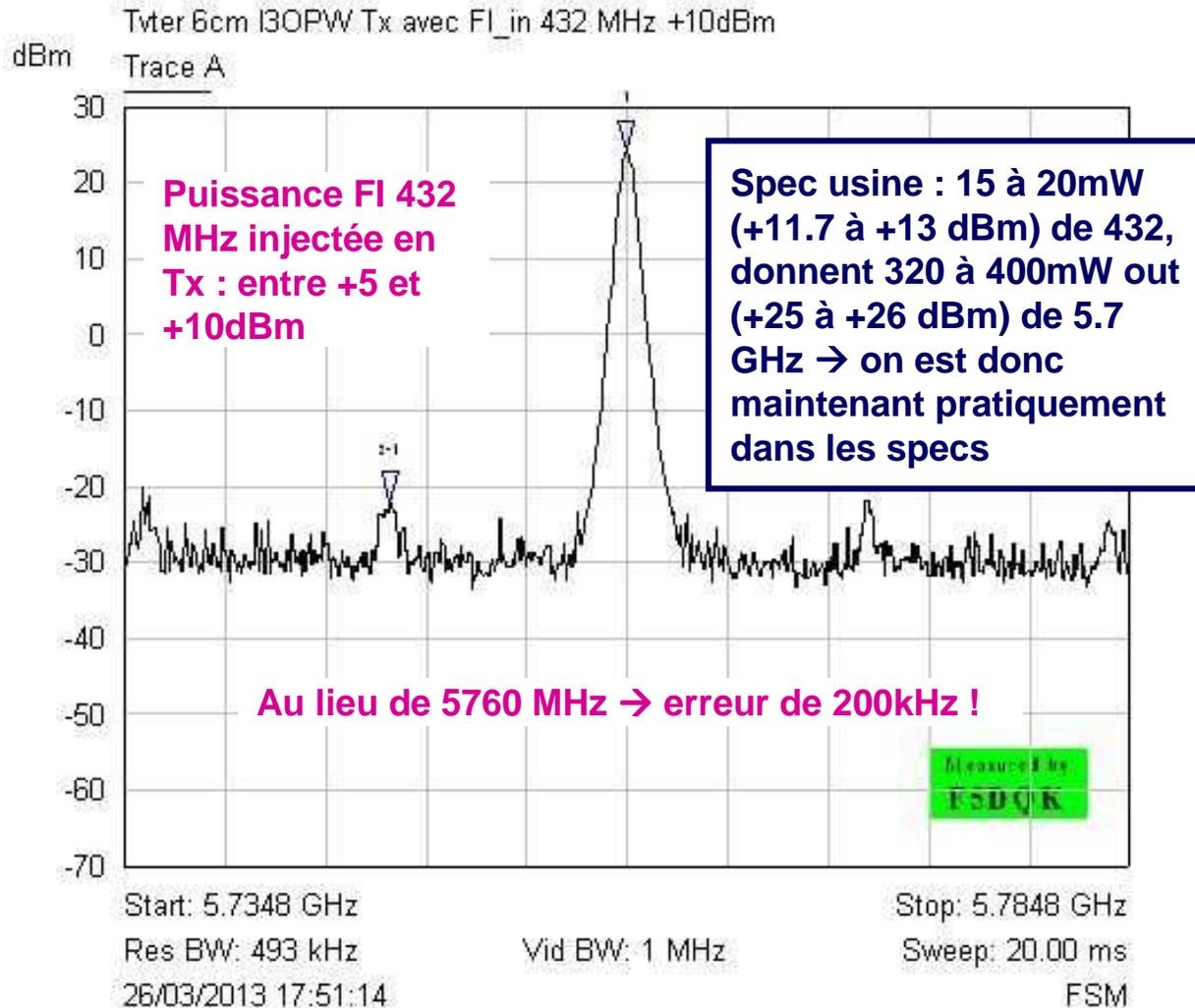


Monitoring de l'OL



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
▽	Trace A	5.3278 GHz	-23.73 dBm	Au lieu de 5328 MHz → erreur de 200kHz !
- ▽	Trace A	-15.4861 kHz	-57.24 dB	

Mesure Tx en sortie 5.7 GHz



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
∇	Trace A	5.7598 GHz	24.13 dBm	12V 540mA Pin>= +5dBm
-1 ∇	Trace A	-11.7778 MHz	-46.27 dB	

Précédemment
+23.6dBm

Mesure Rx : gain / Nf final



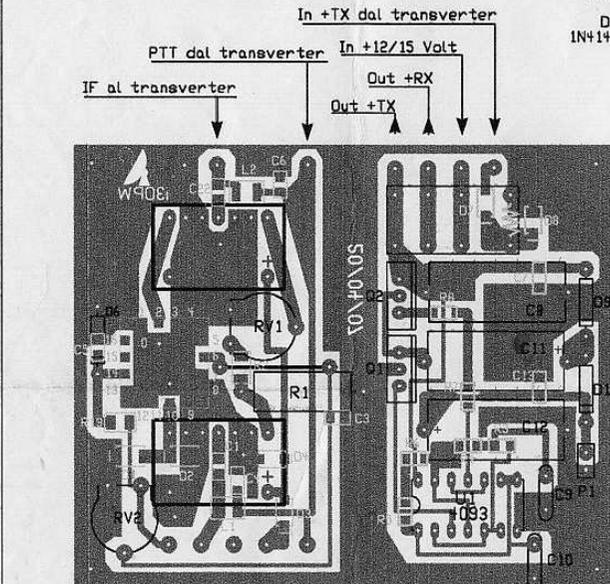
3- Commutation Tx / Rx séparée

Non étudiée pour le moment



Commutation Tx/Rx intermédiaire : schémas

Vista lato componenti discreti

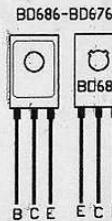


In +12V
In IF dal transceiver
In +12 Volt TX
PTT dal transceiver

RV1 regola la potenza IF TX
RV2 regola il guadagno IF RX

Componenti SMD

Pisciutti Armando
Viale della Resistenza,44/B
30020 Quarto d'Altino (VE)
Tel.0422823469-3493509975
E-MAIL:i3opw@inwind.it

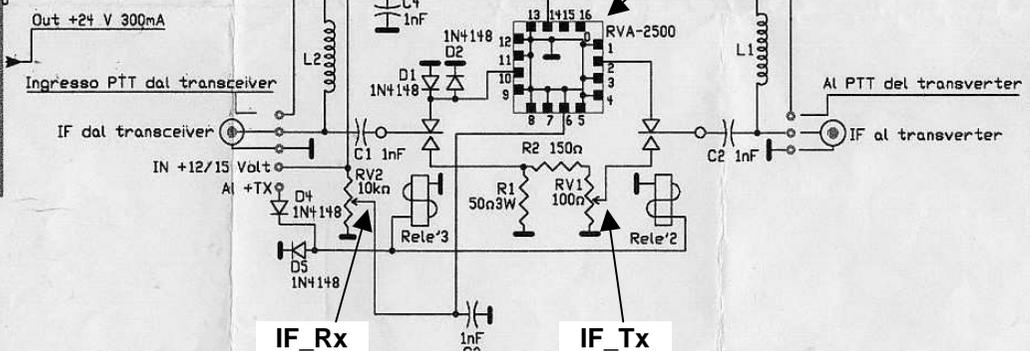
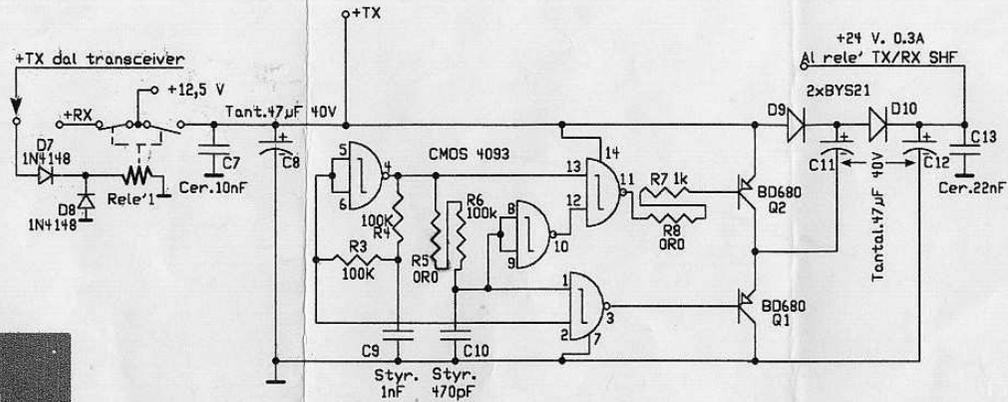


C11-12-13
Condensatore
al Tantaggio da
47µF 40Volt

Title:
Telaioetto servizi transverter 5.7 e 10 GHz
per IF 432 MHz con:
-Riduttore regolabile di potenza IF per TX;
-Duplicatore di tensione 12/24 Volt;
-Rele' di potenza alimentazione PA;
-Attenuatore variabile per IF RX.

Date: Agg.del 20/04/2007

Sheet 1 of 1

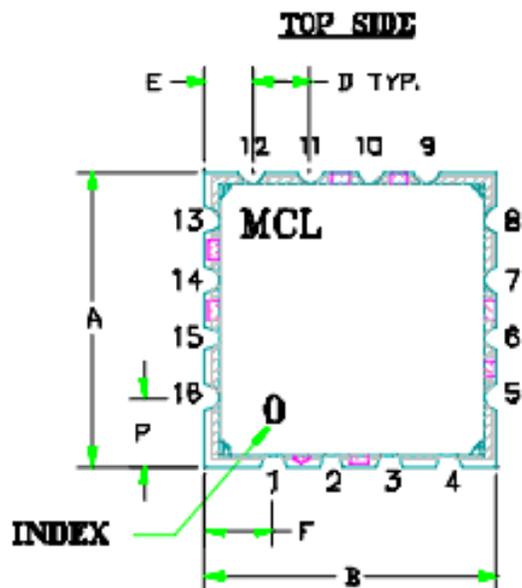
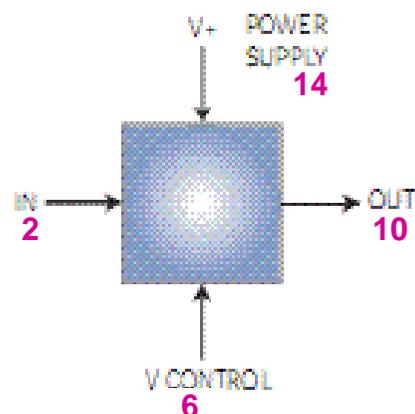


Voltage variable attenuator

RVA-2500 : specs

Voltage Variable Attenuator RVA-2500

10 to 2500 MHz



Features

- broadband, 10-2500 MHz
- IP3, +43 dBm typ.
- 40 dB attenuation @ 1500 MHz
- good VSWR at IN/OUT ports over attenuation range
- minimal phase deviation over attenuation range
- no external bias and RF matching network required
- shielded case

Applications

- power level control
- feed-forward amplifiers

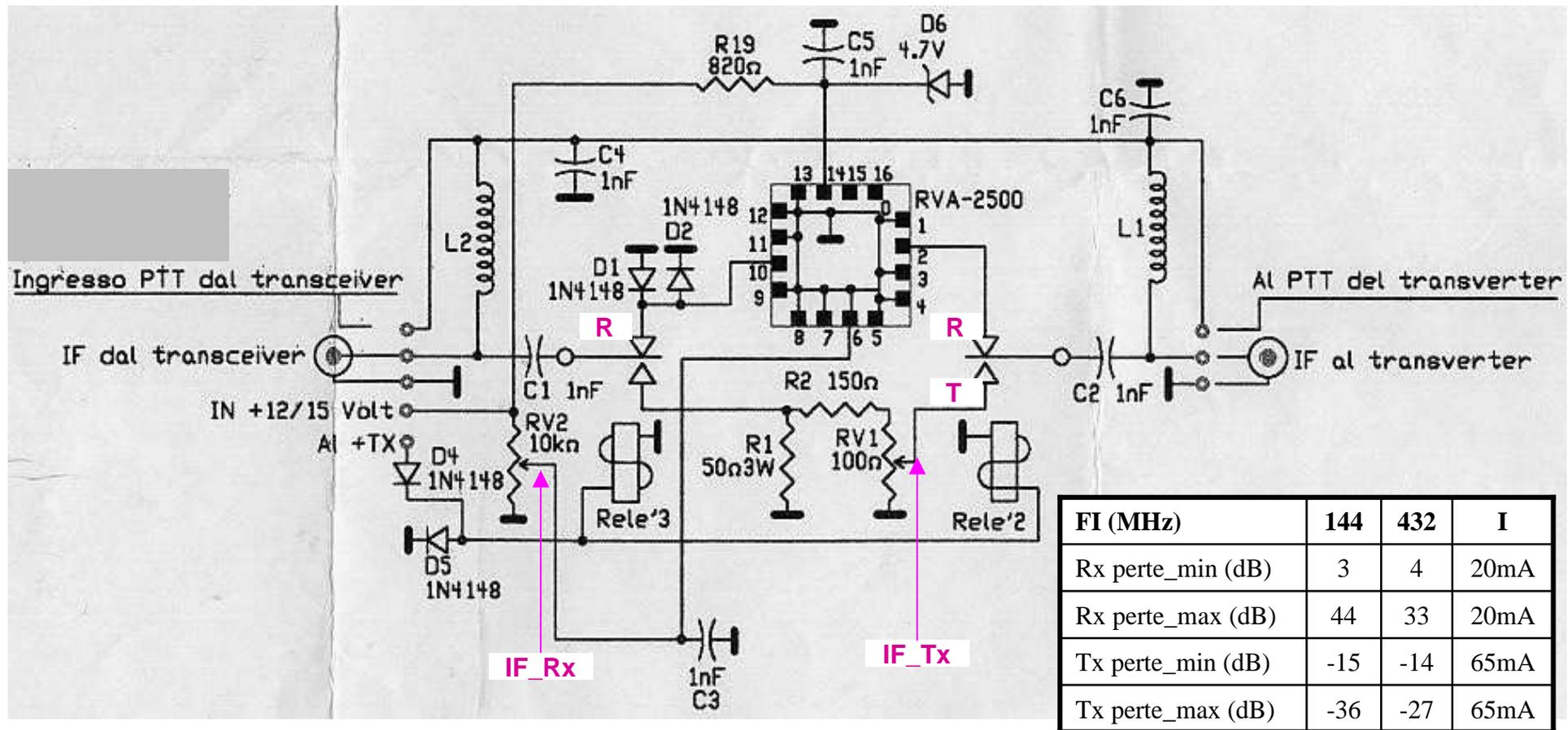
Gnd : 1,3,4,5,7,8,9,11,12,13

Electrical Specifications

FREQ. (MHz)	INSERTION LOSS (dB) at 15V control voltage		ATTENUATION (dB) at 0V control voltage		IP3 (dBm)	RETURN LOSS ¹ (dB)	POWER SUPPLY		CONTROL		PRICE \$ Qty. (10-49)		
	Min.	Max.	Typ.	Max.			Typ.	Min.	Typ.	Voltage (V)		Current (mA)	Voltage (V)
10-500			3.0	4.8	55	41	+43	20	+3 to +5	5	0-17	30	9.95
500-1500			3.3	5.0	40	30	+43	20	+3 to +5	5	0-17	30	9.95
1500-2500			4.0	6.2	37	25	+44	20	+3 to +5	5	0-17	30	9.95

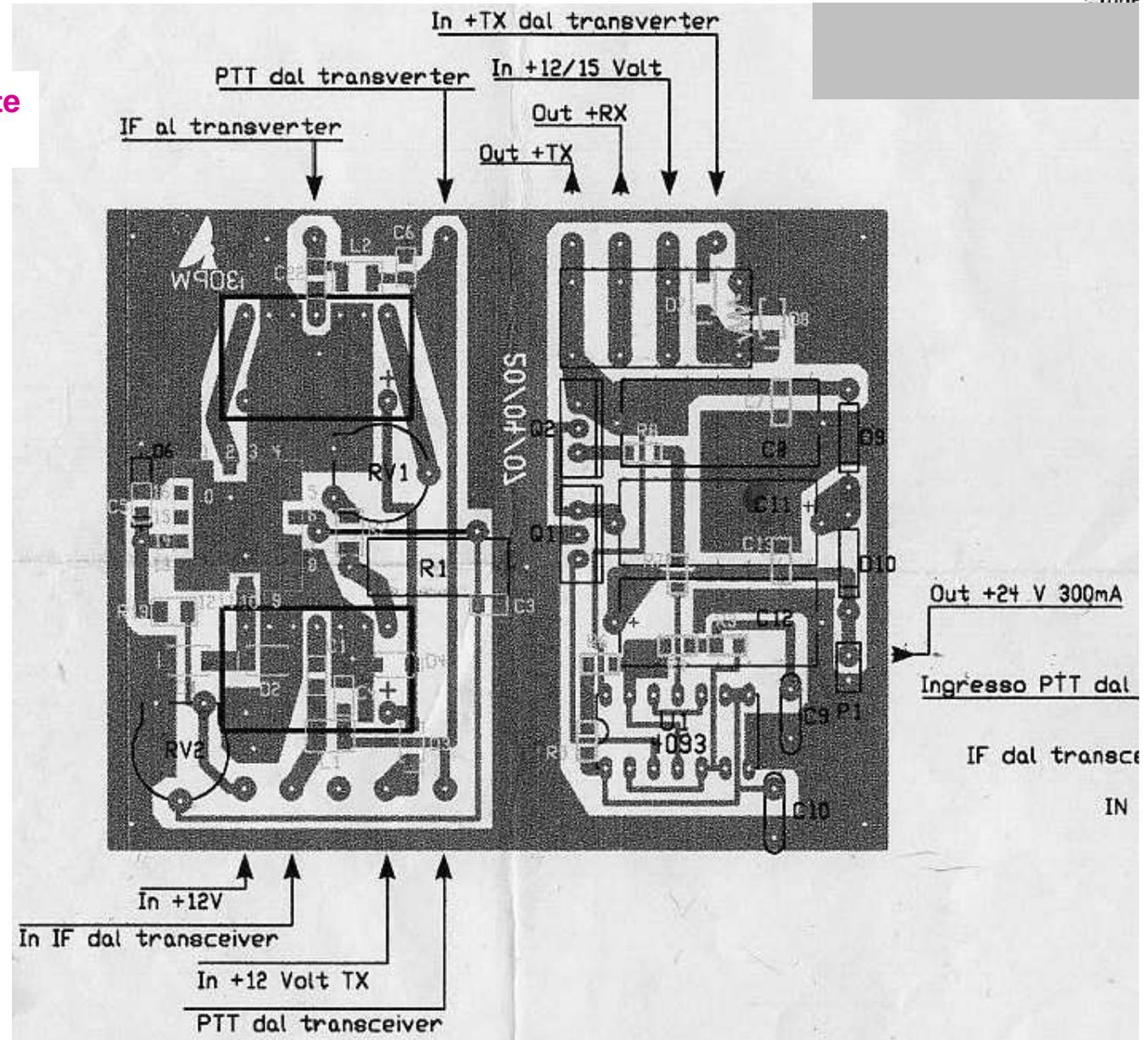
Commutation Tx/Rx intermédiaire : schéma

- L'atténuateur voie Tx est essentiellement en éléments discrets
- L'atténuateur voie Rx est essentiellement constitué par le RVA-500
- Le PTT est prévu pour une mise à la masse en position Tx

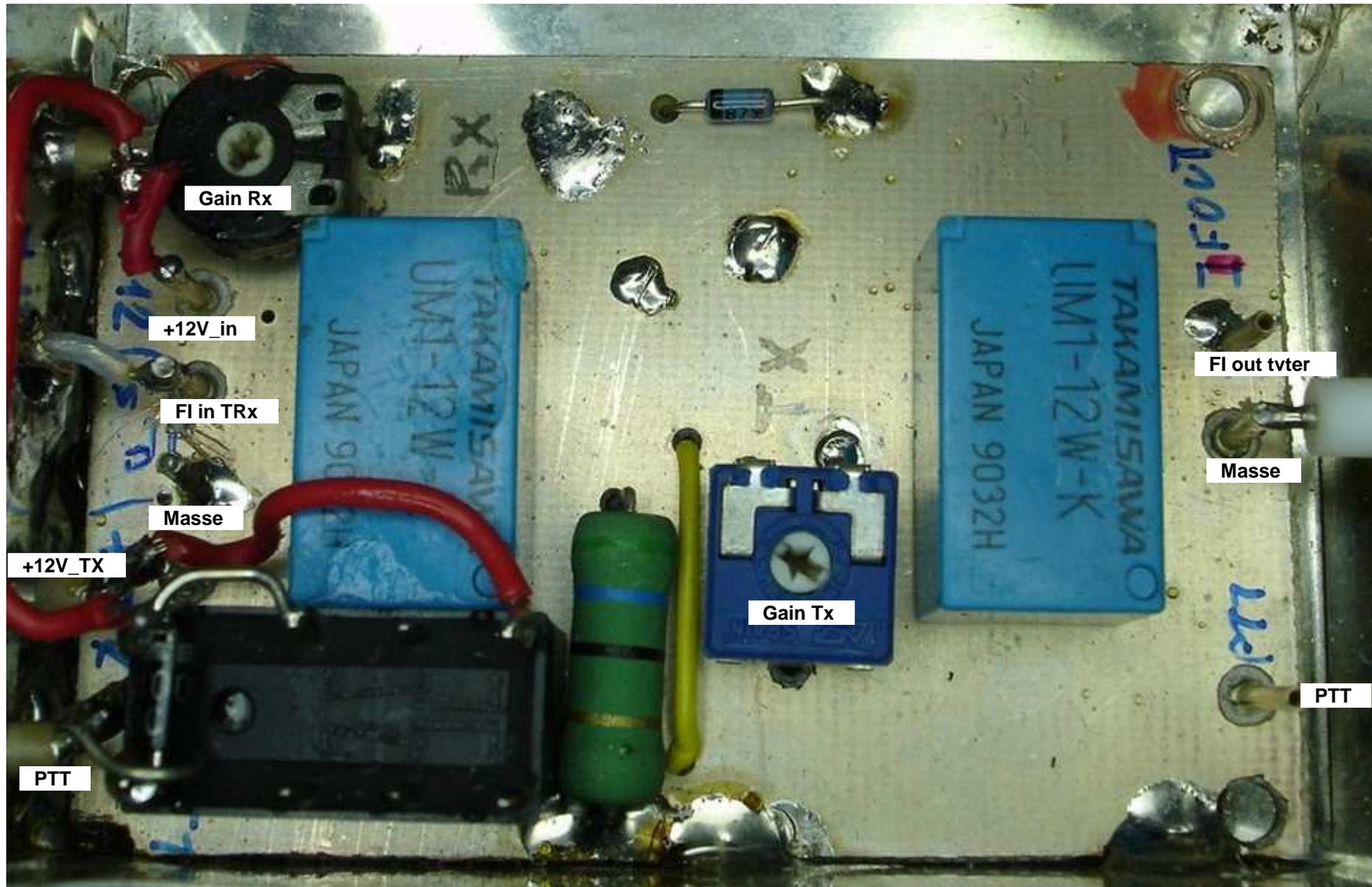


Commutation Tx/Rx intermédiaire

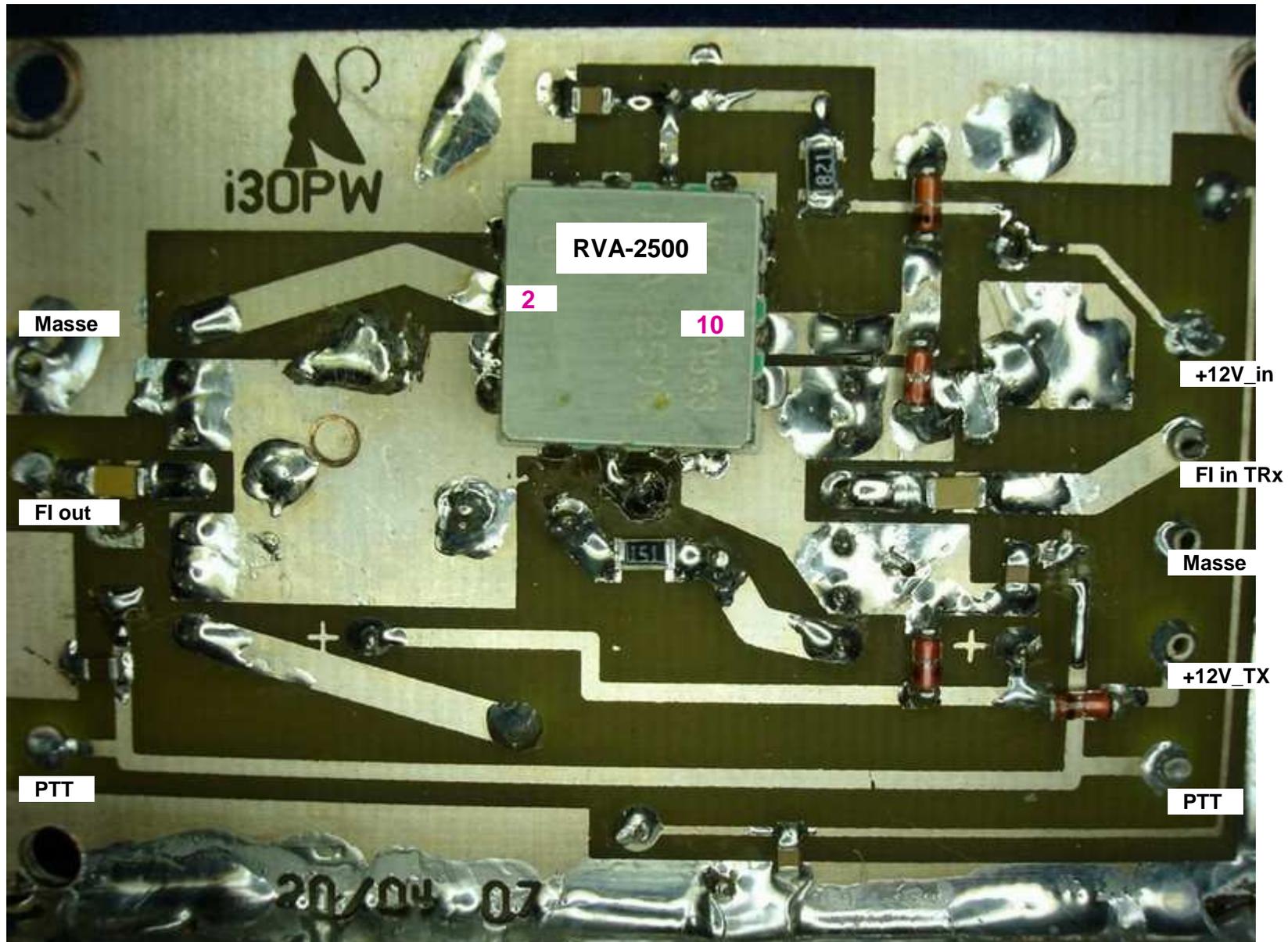
Non conforme à la page suivante
(le CD4093 n'y sera pas)



Commutation Tx/Rx : intérieur verso

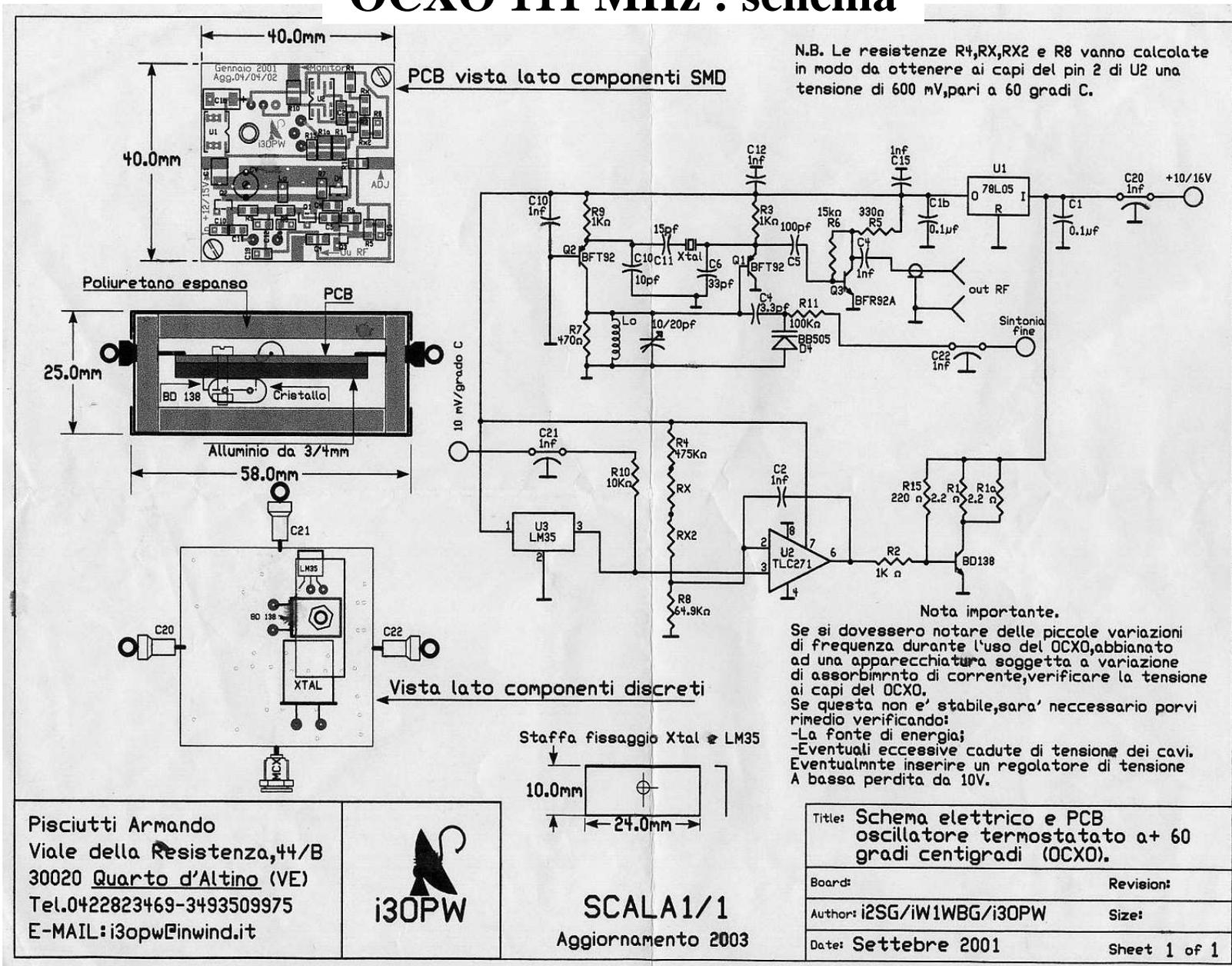


Commutation Tx/Rx : intérieur recto



4- OCXO 111 MHz

OCXO 111 MHz : schéma

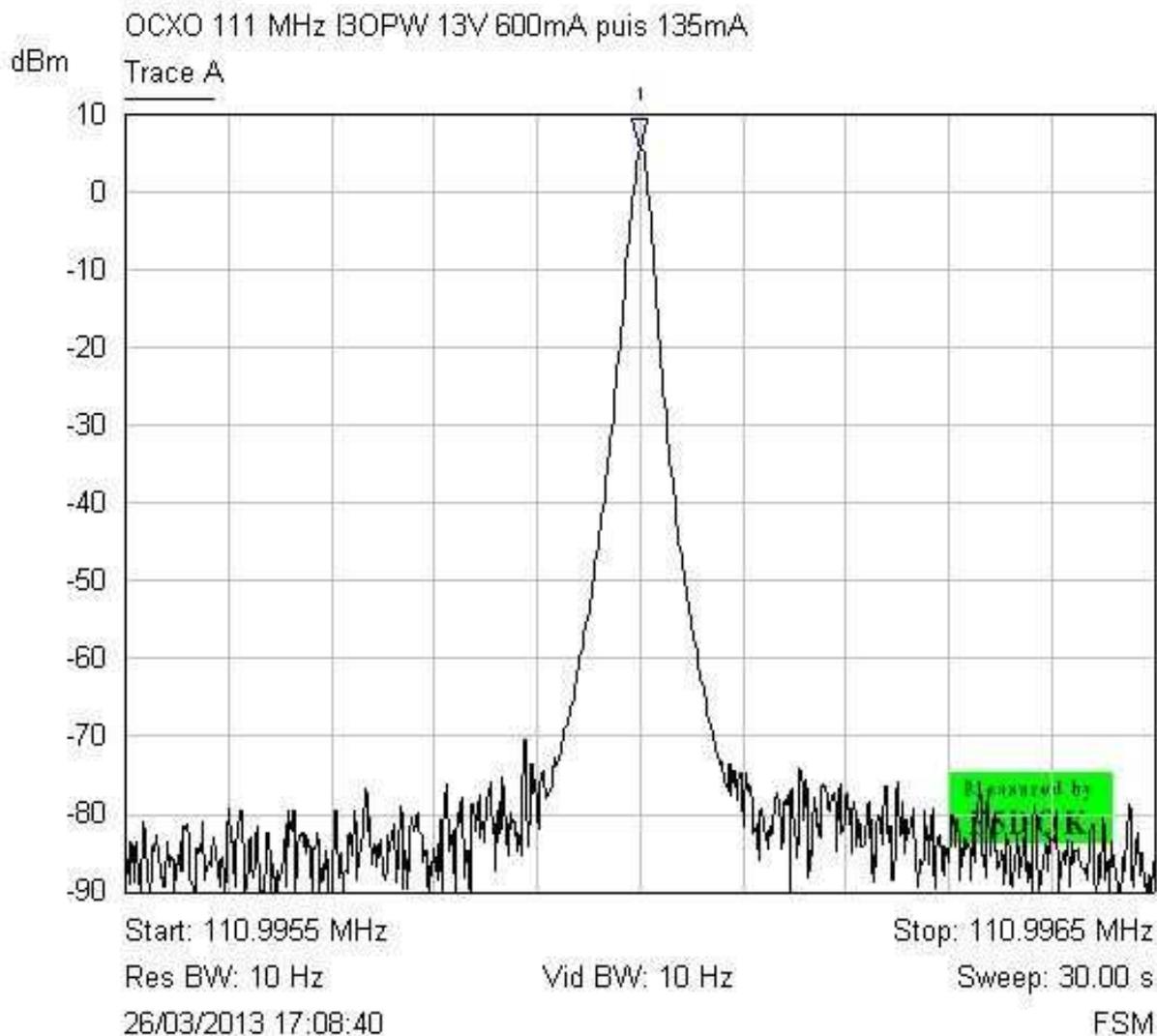


Pisciutti Armando
 Viale della Resistenza, 44/B
 30020 Quarto d'Altino (VE)
 Tel. 0422823469-3493509975
 E-MAIL: i3opw@inwind.it



Title: Schema elettrico e PCB oscillatore termostato a + 60 gradi centigradi (OCXO).	
Board:	Revision:
Author: i2SG/iW1WBG/i3OPW	Size:
Date: Settembre 2001	Sheet 1 of 1

OCXO 111 MHz : mesures



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	Trace A	110.9960 MHz	5.40 dBm	4 kHz irratrappables

5- Conclusion

Conclusion 1/3

Il est vrai que la comparaison par rapport à d'autres marques est facile ! Néanmoins voici en vrac les idées qui me viennent à l'esprit :

1/ OCXO 111 MHz :

- contrairement à un PLL verrouillé sur un bon OCXO 10 MHz industriel, après chaque cycle d'allumage / extinction cette famille de quartz en overtone 5 ou 7 de redémarre jamais sur la même fréquence (**effet retrace**, même après vieillissement d'une bonne semaine)
- il fonctionne malheureusement **à côté de la fréquence** : du coup après multiplication, le shift résultant à 5.7 GHz est de **200 kHz à côté**
- ce problème se rencontre également sur d'autres OCXO's similaires de la marque, ce qui est beaucoup trop).
- si l'on «tire» de trop la fréquence, alors l'oscillation ne **démarre qu'à chaud** au bout de 2 minutes !
- le mieux serait de le substituer par un PLL 111 MHz ou mieux, injecter un PLL 5328 MHz DF9NP, verrouillé sur un bon OCXO 10 MHz
- pourquoi utiliser des fiches MCX introuvables ? Une Subvis ou Subclic convient parfaitement

2/ Boîte de commutation Tx / Rx :

- dommage que cet indispensable interface de commutation séparé ait été cogité à posteriori (adaptation des niveaux FI Tx/Rx) → pourquoi n'a-t-il pas été intégré dès le départ dans le transverter lui-même ?

Conclusion 2/3

3/ Transverter proprement dit :

- le fait d'enlever le couvercle côté circuit imprimé génère en émission un tas de raies non prévues (ce qui n'est pas le cas chez certains concurrents)
- l'absorbant collé sur le couvercle était totalement inefficace !
- du coup le rajout d'un absorbant hyper auto-collant de qualité sur le couvercle est donc incontournable (merci à F6CIS)
- pourquoi y a-t-il déjà de l'absorbant collé verticalement le long des flancs du coffret au niveau :
 - des entrées/sorties RF ?
 - tout le long des étages d'entrée RF ?
- si l'utilisateur désire rajouter des colonnettes de fixation sur le couvercle côté circuit imprimé, leur partie métallique côté l'intérieur induit côté réception un stub qui la muselle complètement et affecte drastiquement son Nf → prévoir alors côté intérieur de la **visserie absolument en plastique** (rylsan / nylon)

4/ Tests d'écoute d'une balise 5.72 GHz avec FT-917nd :

- fréquence principale 432.193 MHz (donc **193 kHz à côté**)
- 2 «micro-birdies» sur 432.063 et 432.128 MHz

Conclusion 3/3

Après toutes ces interventions, les specs usines sont enfin atteintes, mais tout juste !
Mais il est vrai que j'ai eu entre les mains un produit non neuf à mesurer !

Grand merci à Jacques F6AJW pour le prêt de ce transverter qui m'a appris beaucoup de choses, ainsi qu'à Sylvain F6CIS