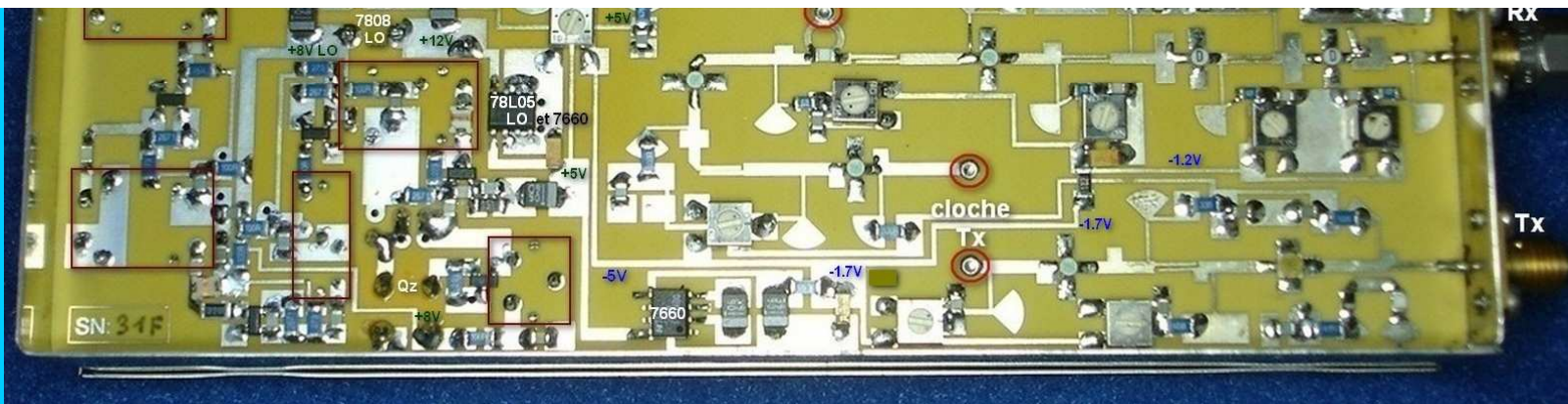


Modernisation du transverter 3cm DB6NT



Modèle modifié : MKU10G2 FI=144 MHz
Egalement applicable sur bien d'autres modèles

But visé

Apporter les améliorations significatives suivantes au niveau de l'oscillateur local, :

- Exactitude en fréquence , pratiquement dès la mise sous tension du transverter
- Puis dérive thermique et temporelle les plus faibles possibles

Jusqu'à présent l'oscillateur local partait d'un Quartz suivi d'une chaîne multiplicatrice, maintenant quelque peu «has been»

La stabilisation en fréquence du Quartz fut successivement assurée par :

- MK1 : Quartz 106.5 seul en boîtier totalement séparé , à fréquence de sortie LO/4 (donc aucune stabilisation) !
- MK2 : boîtier Schubert «all in one» avec quartz (optimisé à 40°C), en contact intime avec une CTN collée sur un U métallique
a ensuite laissé la place à une chaussette chauffante 40°C beaucoup mieux régulée en température

Mais ça n'est quand-même pas l'idéal !

La stabilisation thermique (et donc en fréquence), ne s'obtient qu'après au moins 15 à 20 minutes de chauffe

L'exactitude en fréquence d'une journée à l'autre n'est pas fiable (impossible de scruter une balise mise en mémoire, sans réajuster manuellement le VFO du transceiver

Et dès présence instantanée du soleil ou d'un temps froid, la fréquence continue malgré tout à dériver intempestivement mais lentement

- MK3 : verrouillage du Quartz par un OCXO 10 MHz commercial : cette formule stabilise pratiquement de suite sa fréquence à la bonne valeur
Inconvénient : consommation à vide supplémentaire de pratiquement 1.5A, se stabilisant entre 150 à 300 mA plus de 5 minutes après
- MK4 : non encore étudié car encore relativement onéreuse. Elle permet néanmoins de choisir maintenant la valeur de FI à sa guise

La substitution de toute la chaîne multiplicatrice par une platine PLL DF9NP à référence 10 MHz interne, résout d'emblée ce problème :

Dès l'allumage, la bonne fréquence permet alors d'écouter immédiatement les balises sur la fréquence scrutée, et sans erreur

Certes très légère fluctuation de +-200Hz au départ durant une minute, mais stabilité totale acquise ensuite

Plus jamais d'attente inutile due au temps de chauffe

Mode opératoire

Cette méthode s'appliquera de la même façon sur tous les autres transverters (DB6NT, F6BVA, ou autres . . .), et dès 2.3 GHz

Il faudra alors :

- demander à Dieter de confectionner une platine OL, avec un TXCO 10 MHz interne le plus stable possible dans l'état actuel de la technique (0.25ppm)
- monter soi-même le PLL DF9NP à l'intérieur du transverter, au dos de la face active RF
- Transverters BVA : gain de temps considérable car il dispose déjà de toute la place requise sans rien modifier
- Transverters DB6NT MK2 et 3 : la place allouée aux pots Neosid de la chaîne multi (au dos du transverter), ne permet pas de monter la platine PLL sans intervention. Devenus maintenant inutiles, on récupère alors leur place en les dessoudant impérativement
- Transverters MK1 : voir si cette même opération peut éventuellement être réalisée de la même façon

Avantages : outre la stabilisation immédiate en fréquence

- évite les ajouts de boiboite et rustine extérieures inutiles
- apporte un gain substantiel de place, ainsi qu'une bien meilleure fiabilité dans le temps

Des essais préliminaires réalisés sur :

- un convertisseur SSB 2400 MHz (ex-Oscar)
 - un autre transverter DB6NT MK2
 - un transverter F1JGP
- m'avaient alors convaincu du bien fondé de cette démarche (merci à Jacques F6AJW)

Etude effectuée sur :

- 1- transverter DB6NT v2 boîtier Schubert, IF = 144 MHz – F5DQK
- 2- transverter DB6NT v2 boîtier fraisé, IF = 144 MHz – F6DQZ
- 3- transverter DB6NT v2 boîtier fraisé, IF = 432 MHz – F1AFZ
- 4- transverter F6BVA boîtier Schubert, IF = 432 MHz – F1NFY

1 - Transverter 10 GHz DB6NT, IF 144 MHz en boitier Schubert F5DQK

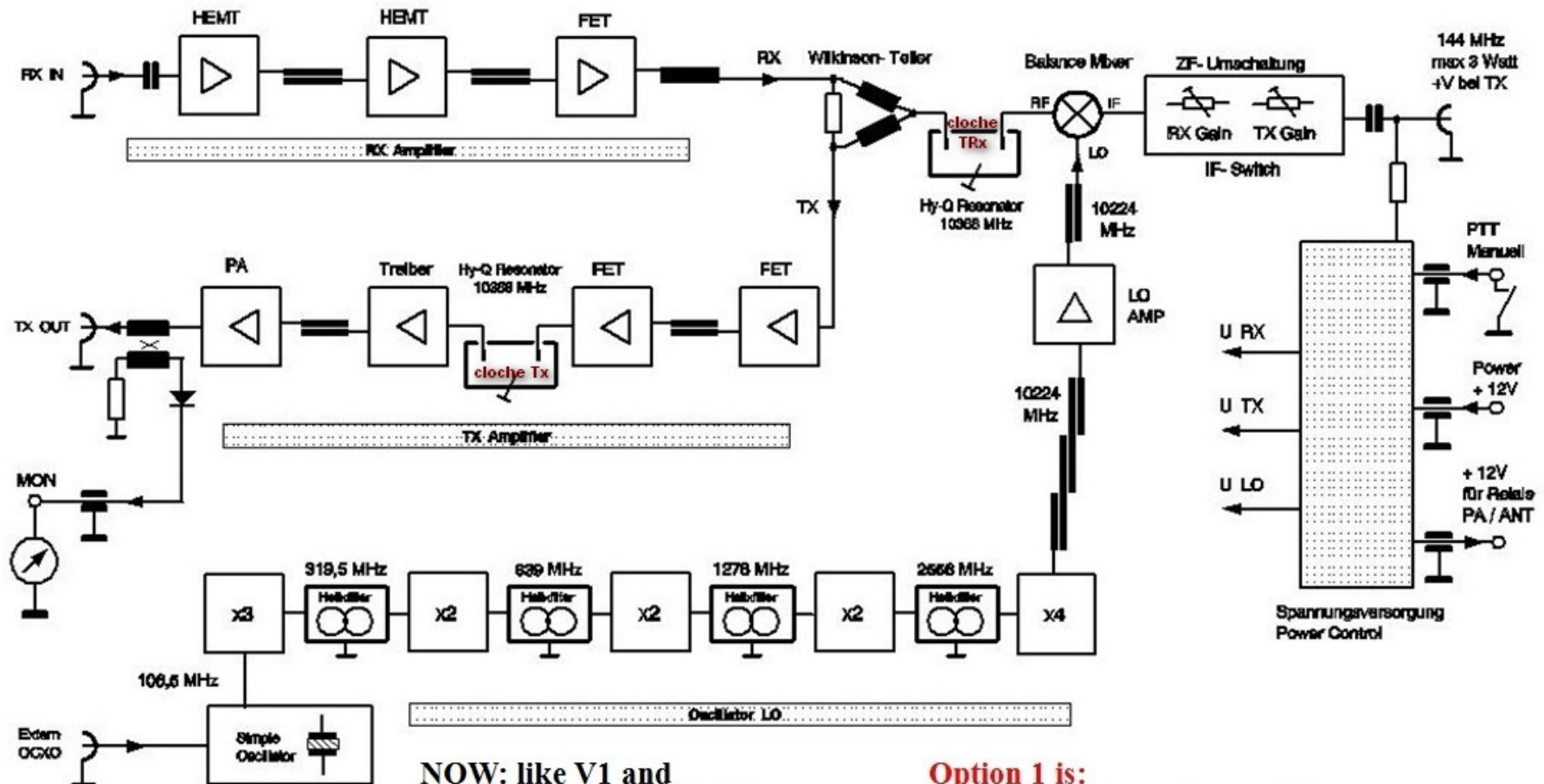


10 GHz DB6NT Transverter

Transverter version 2
(2003)

10 GHz Transverter MK2 DB 6 NT 11.2003

10368 / 144 MHz
Bild / Figure 1



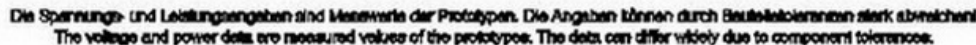
NOW: like V1 and
-Pout=200 mW, nF=1.2 dB
-LO totally on same board

Option 1 is:
-106.5 MHz external ocoxo fitting a
subsidiary SMA connector

F5DQK décembre 2018

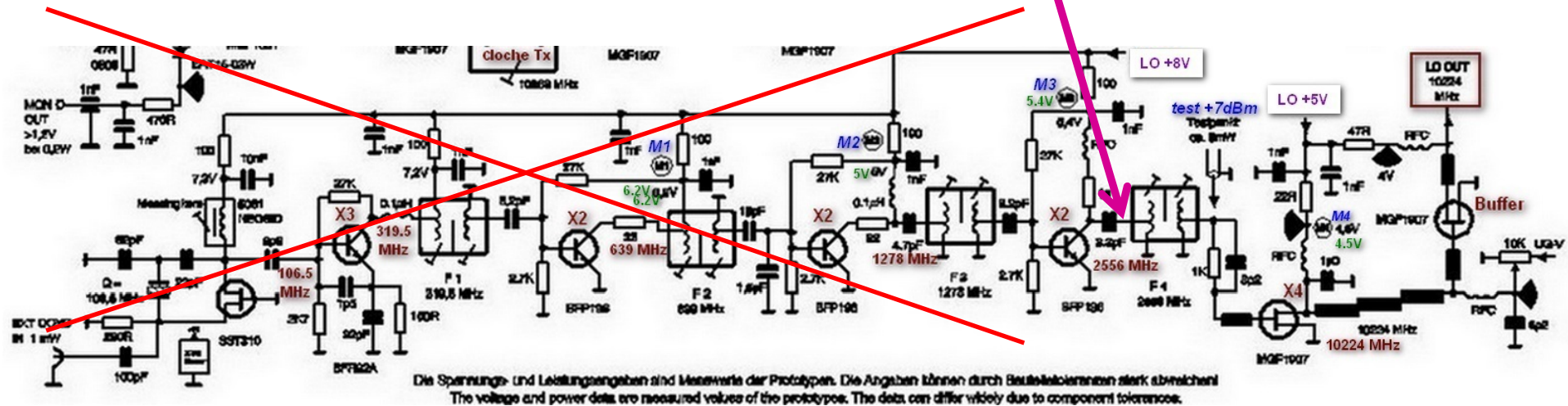
Modernisation du transverter 10 GHz DB6NT MK2

6



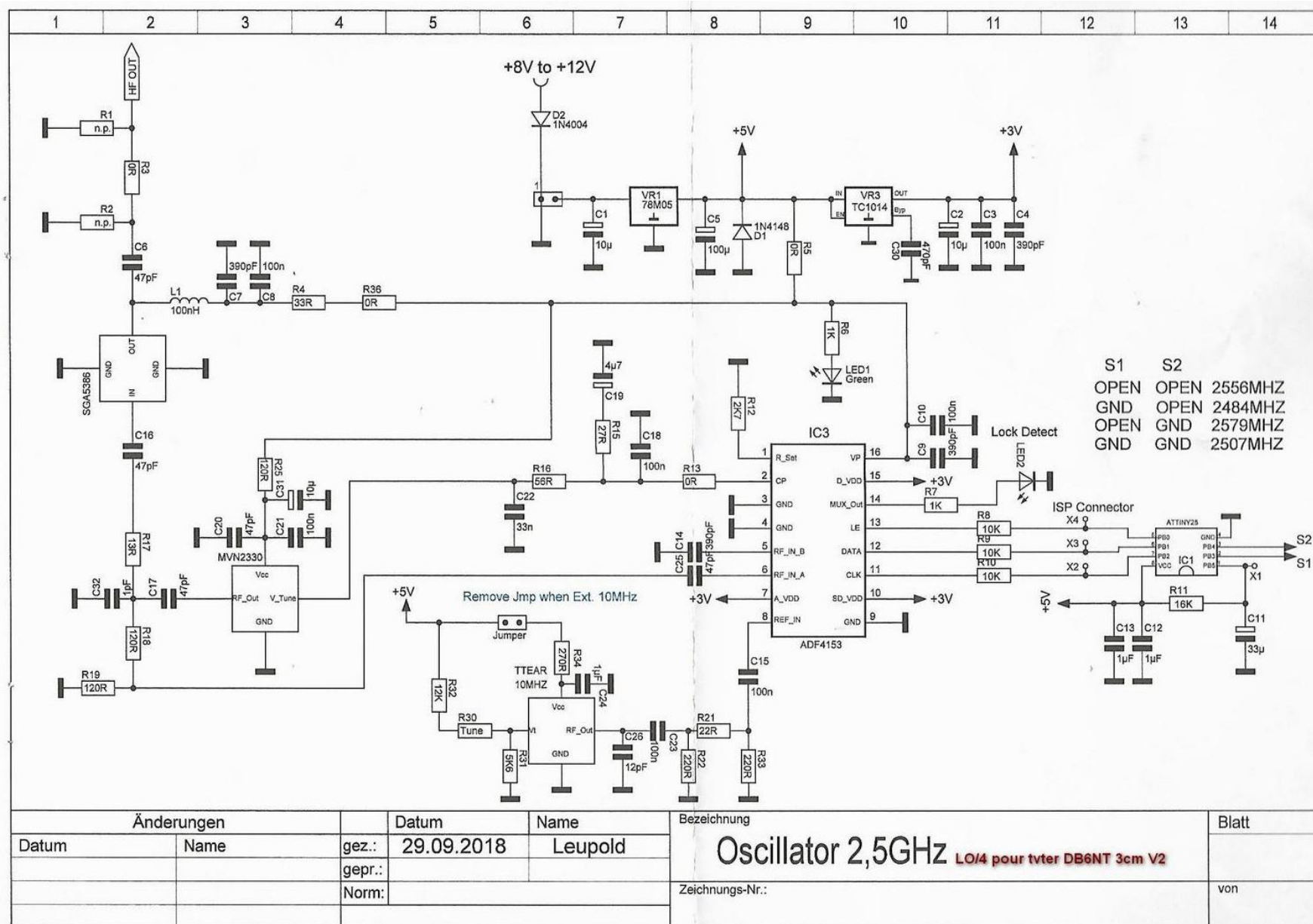
Chaîne oscillatrice locale usine

Choix de la fréquence : préférence accordée à $LO/4=2556$ MHz plutôt que la fréquence directe LO
Point d'injection $LO/4$: à l'entrée du pot Neosid F4

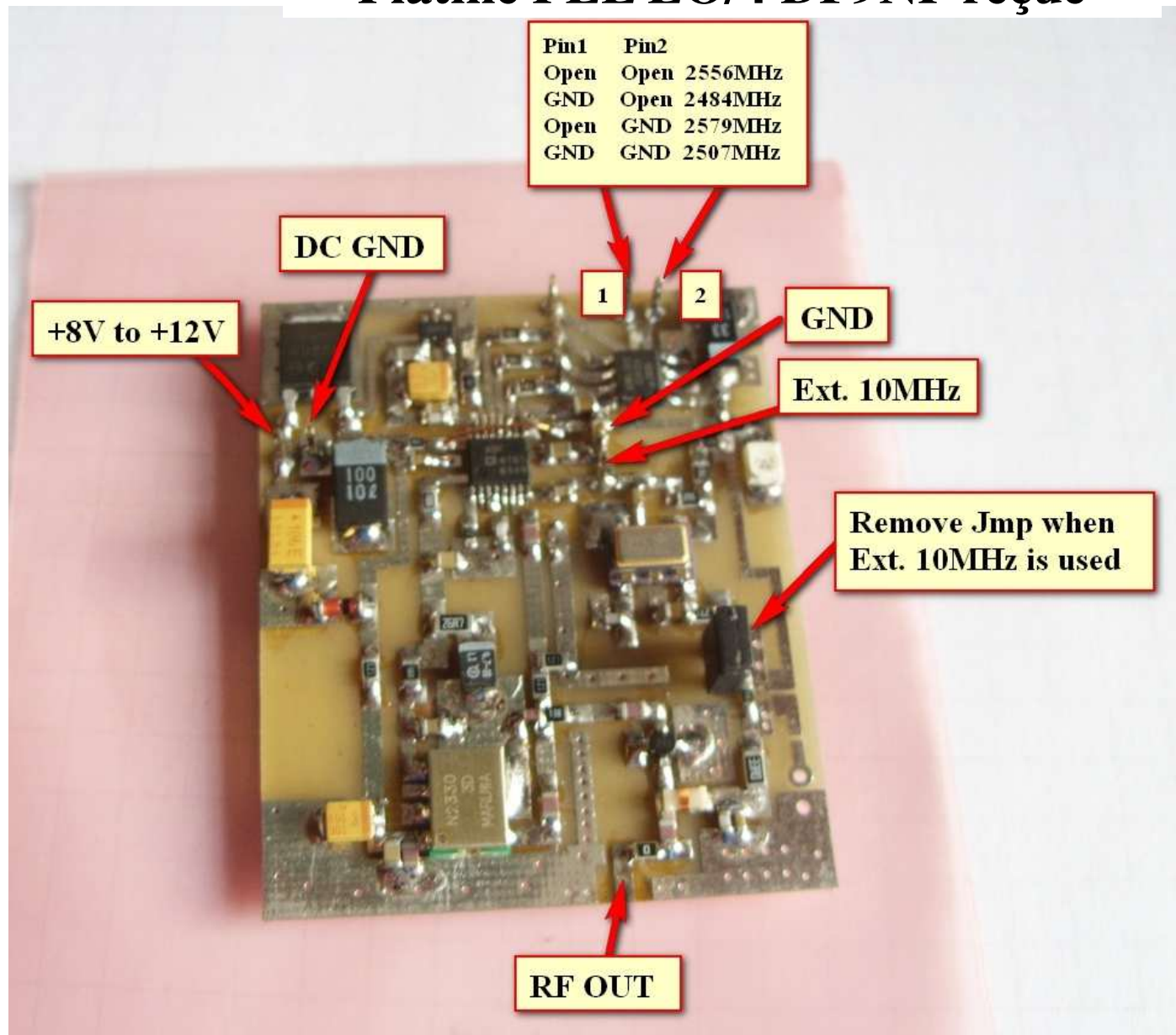


Transverter 3cm DB6NT MK2 : partie LO multiplicatrice seule

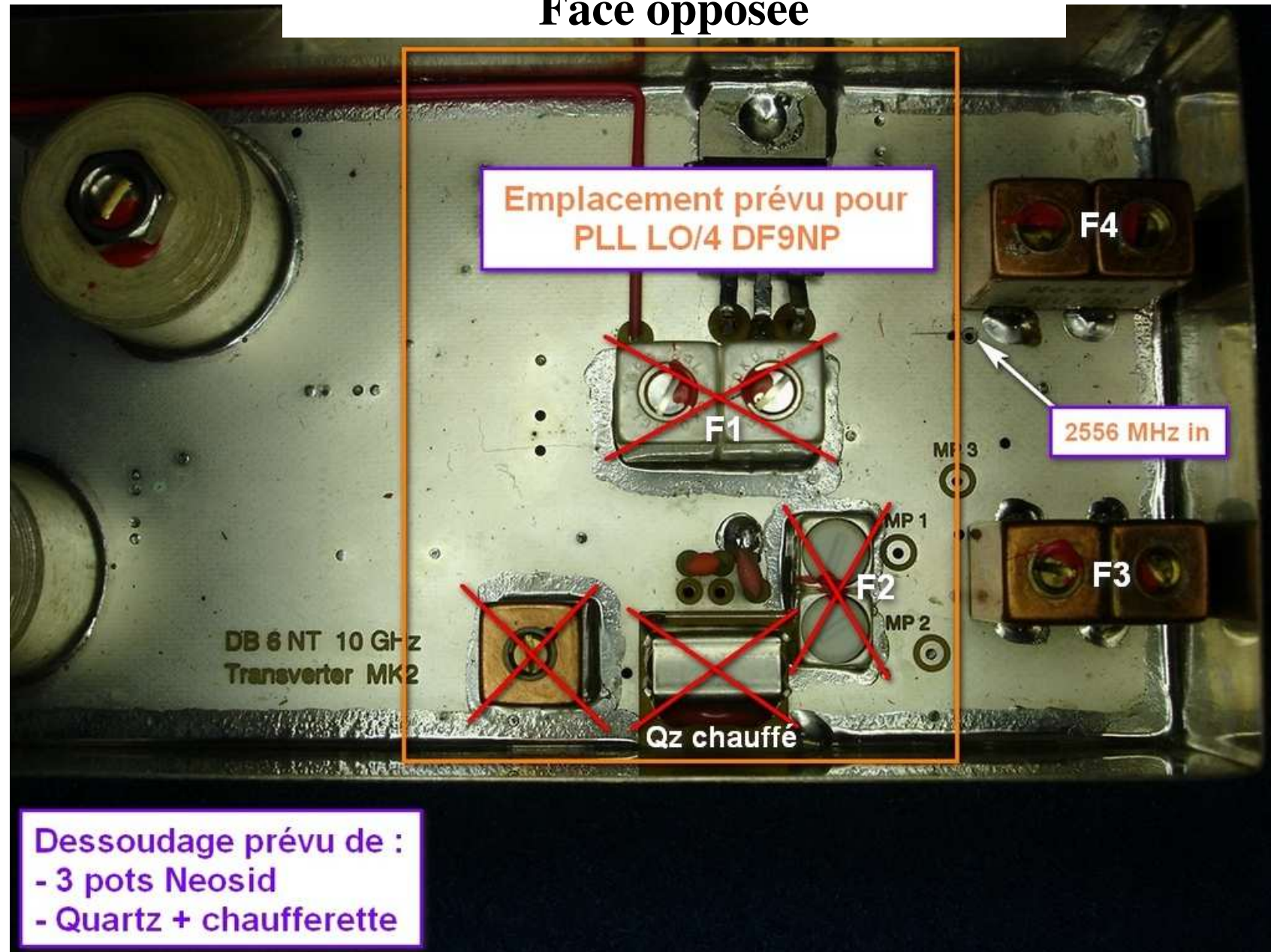
PLL LO/4 DF9NP commandé



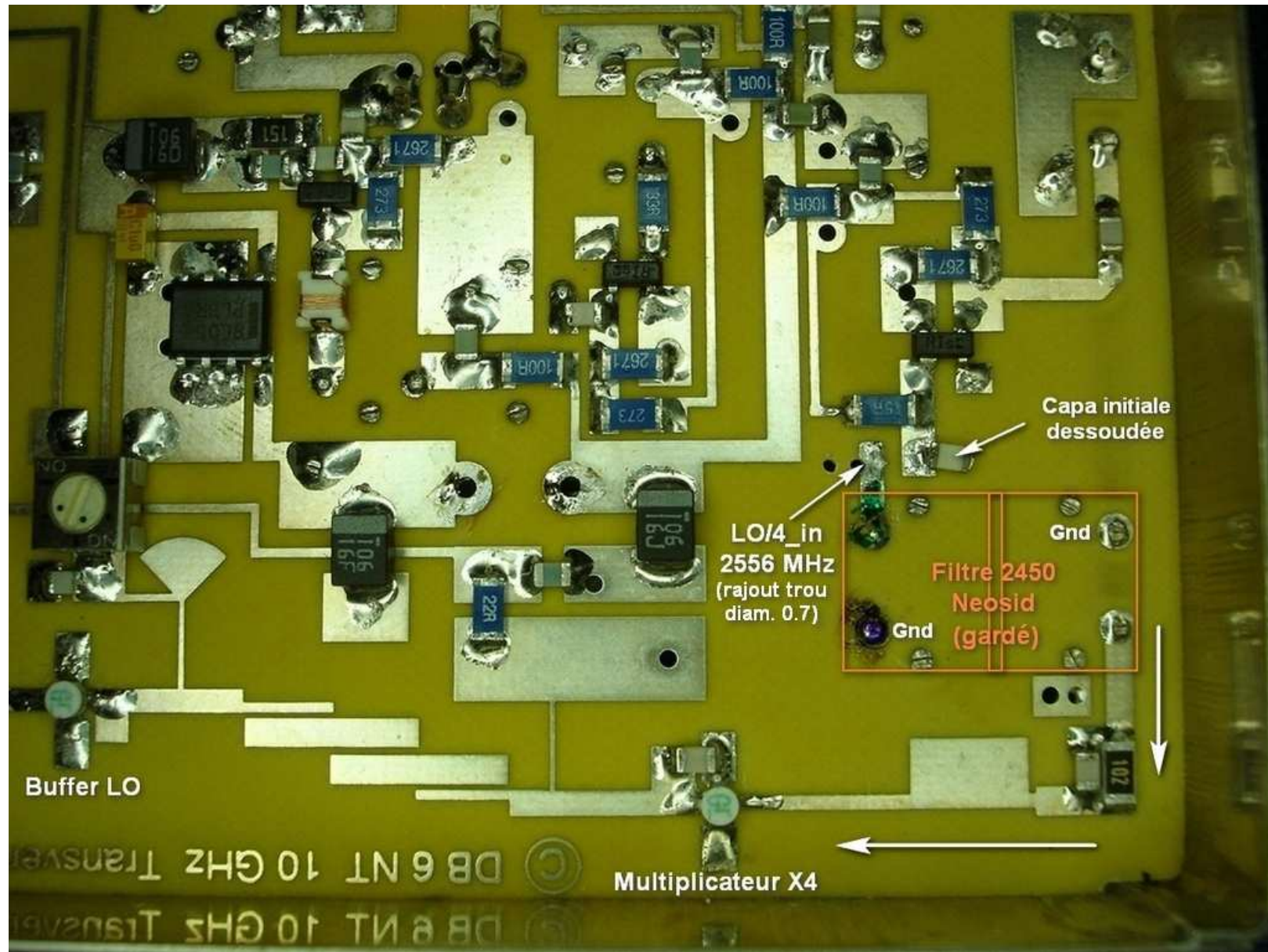
Platine PLL LO/4 DF9NP reçue



Face opposée



Face RF : trou ϕ 0.7 pour passage LO/4



en rouge, pots et quartz à ôter

à ôter + Quartz

Trou diam 0.7

LO/4_in 2556 MHz

à garder

Gnd

DB 6 NT 10 GHz Transverter MK2

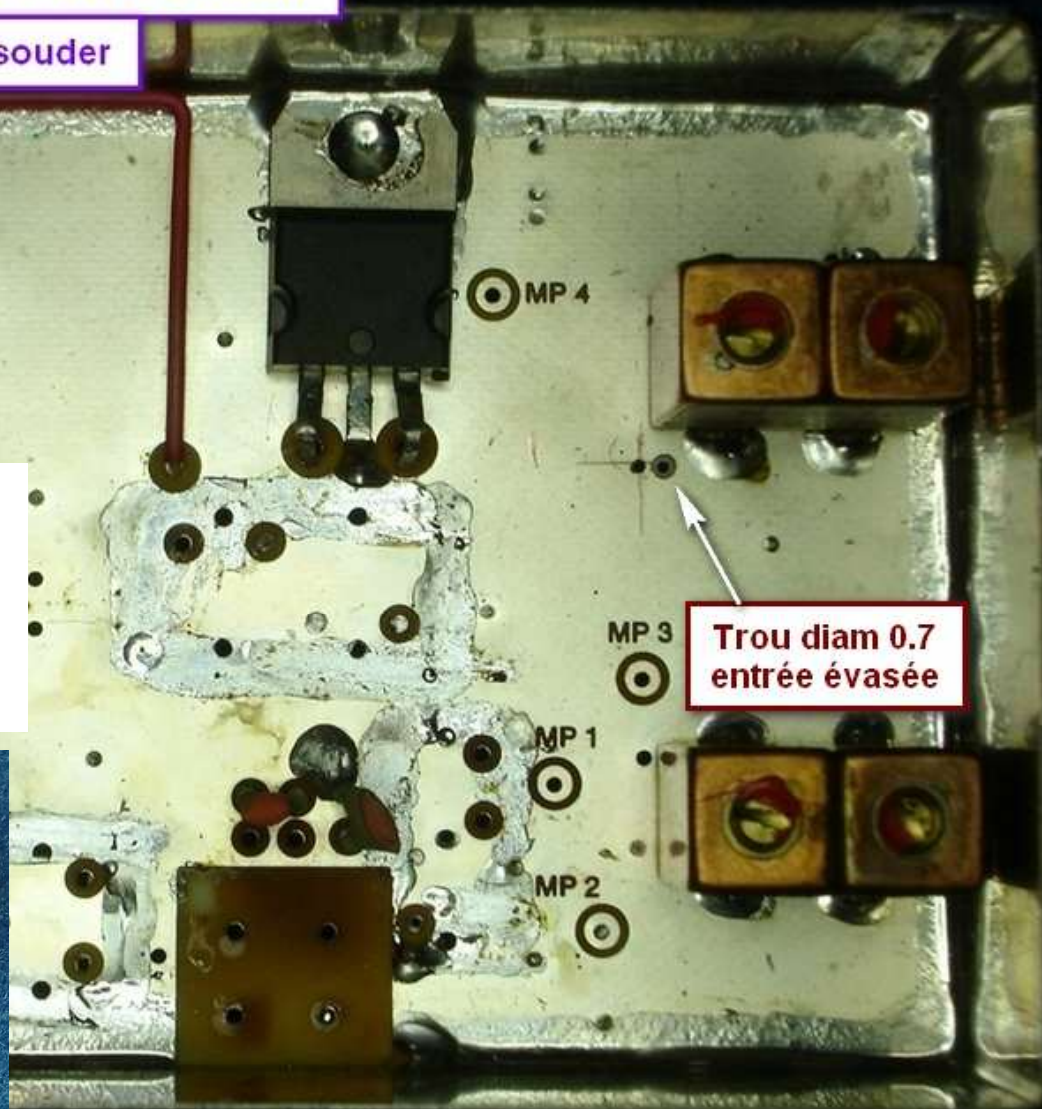
Aspect après épreuve au fer à air chaud

et nettoyage tresse à dessouder

Maintien du transverter à la pince-étau
Fer à air chaud : Yihua 858D (très efficace)
Chauffage de chaque pot Neosid séparément, en tournant
autour le plus régulièrement possible
Nul besoin d'ôter les soudures à la tresse côté face RF
Extraction douce à l'aide d'une grosse pince brucelle, en
même temps que l'on souffle l'air chaud

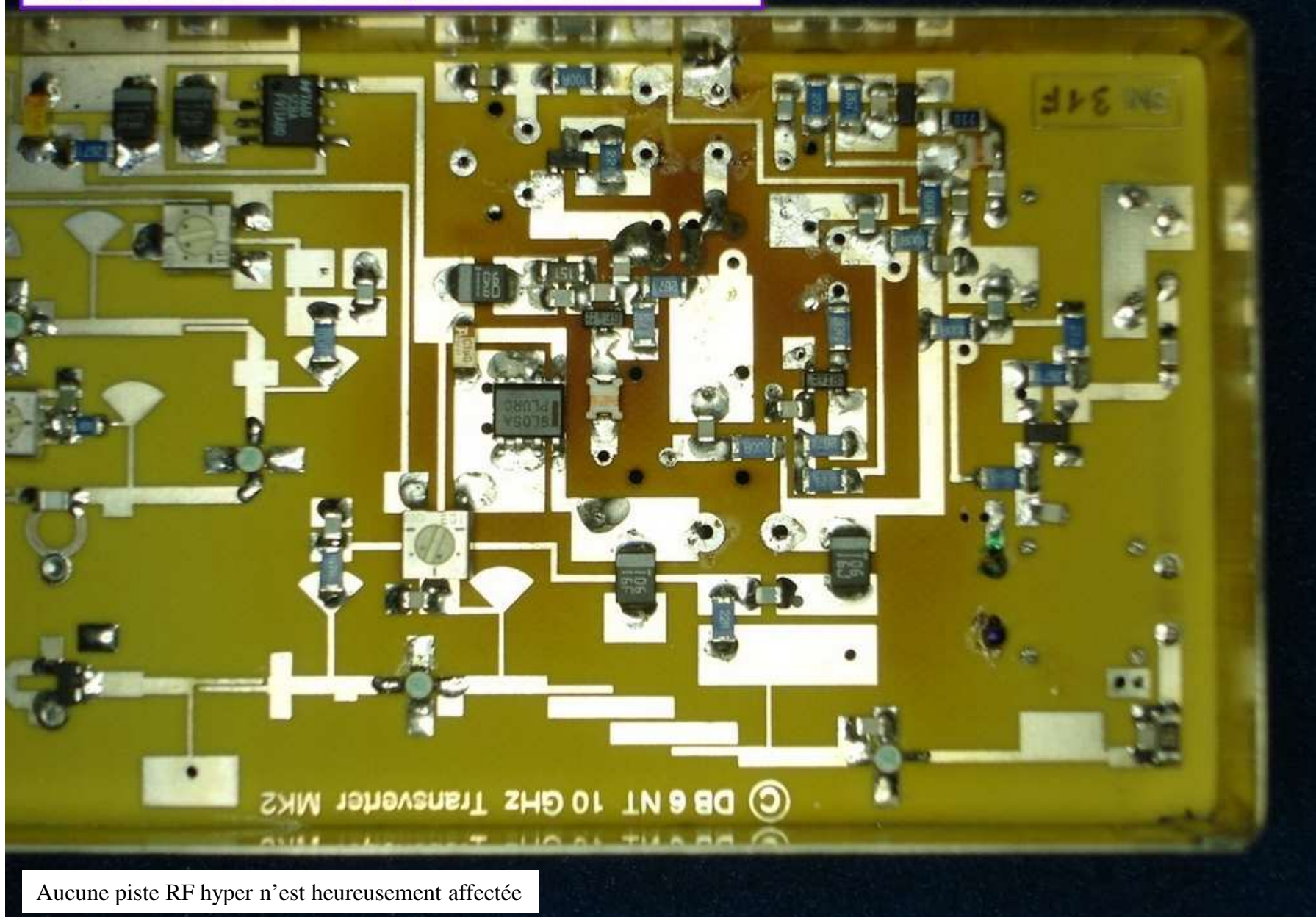


Après dessoudage au fer à air chaud :
- Quartz + Strumpf
- Pots Neosid du multi



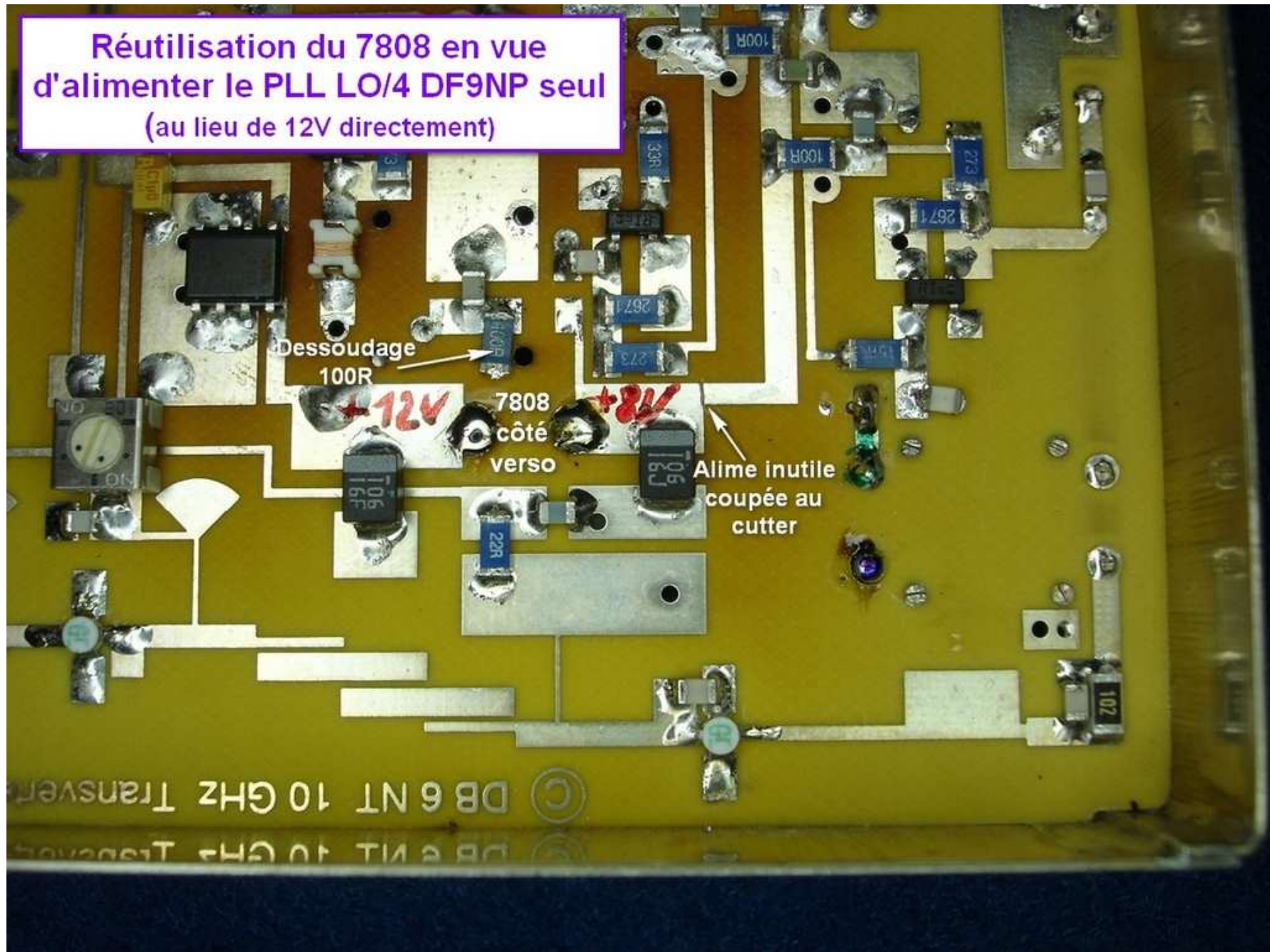
Trou diam 0.7
entrée évasée

Impact de la chaleur après fer à air chaud

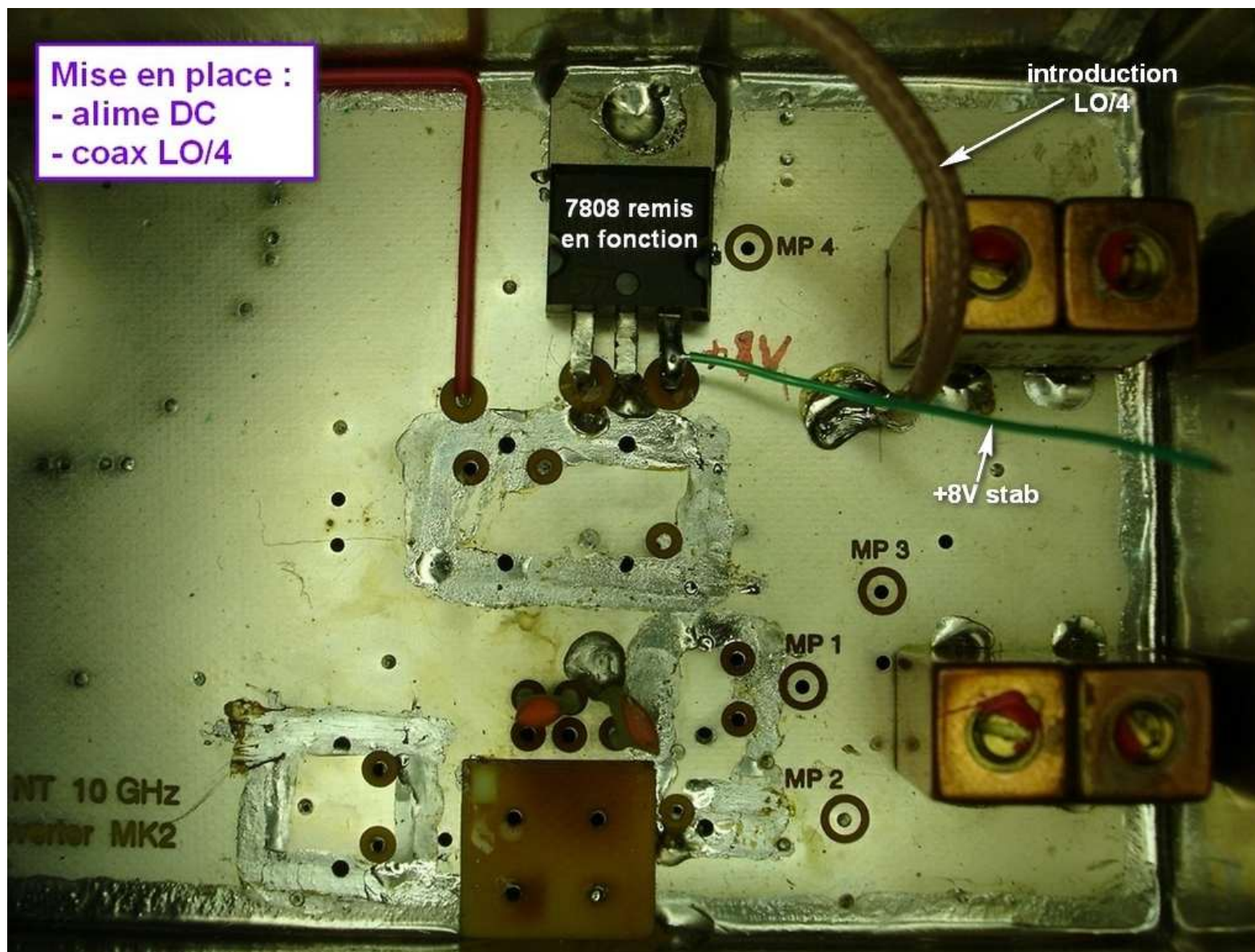


Aucune piste RF hyper n'est heureusement affectée

Réutilisation du 7808 en vue
d'alimenter le PLL LO/4 DF9NP seul
(au lieu de 12V directement)



Câblage avant pose du PLL DF9NP



Soudure PLL DF9NP
Soudure coax + alime

LO/4 2556 MHz out

Coax 50R diam 1.8
L=50mm

F4
Filtrage LO/4 2556
MHz conservé

MP 3

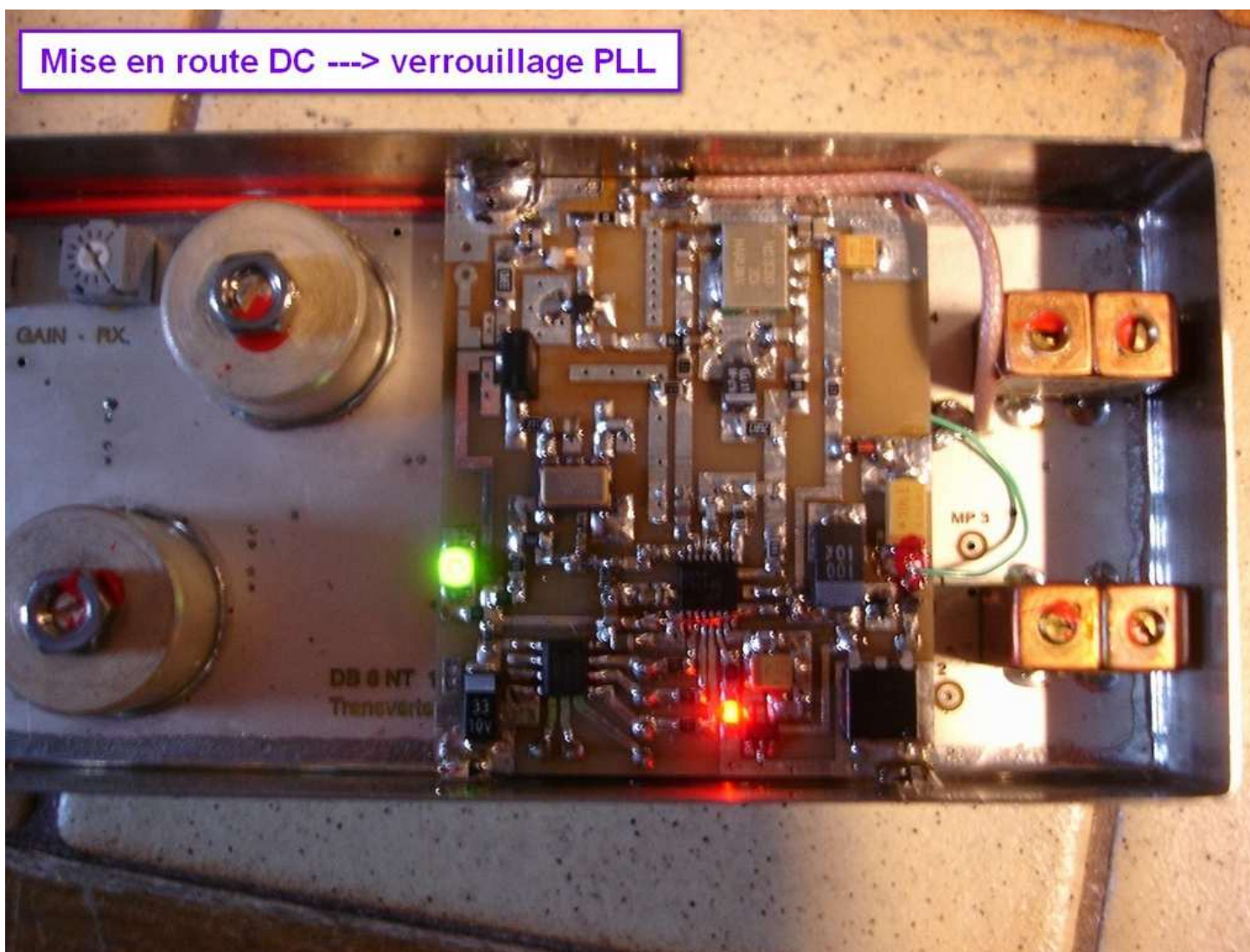
+8V_in régulés
au lieu de +12V

DB 8 NT
Transvert

33
10V

10.800
2X2

1^{ère} remise sous tension 12V



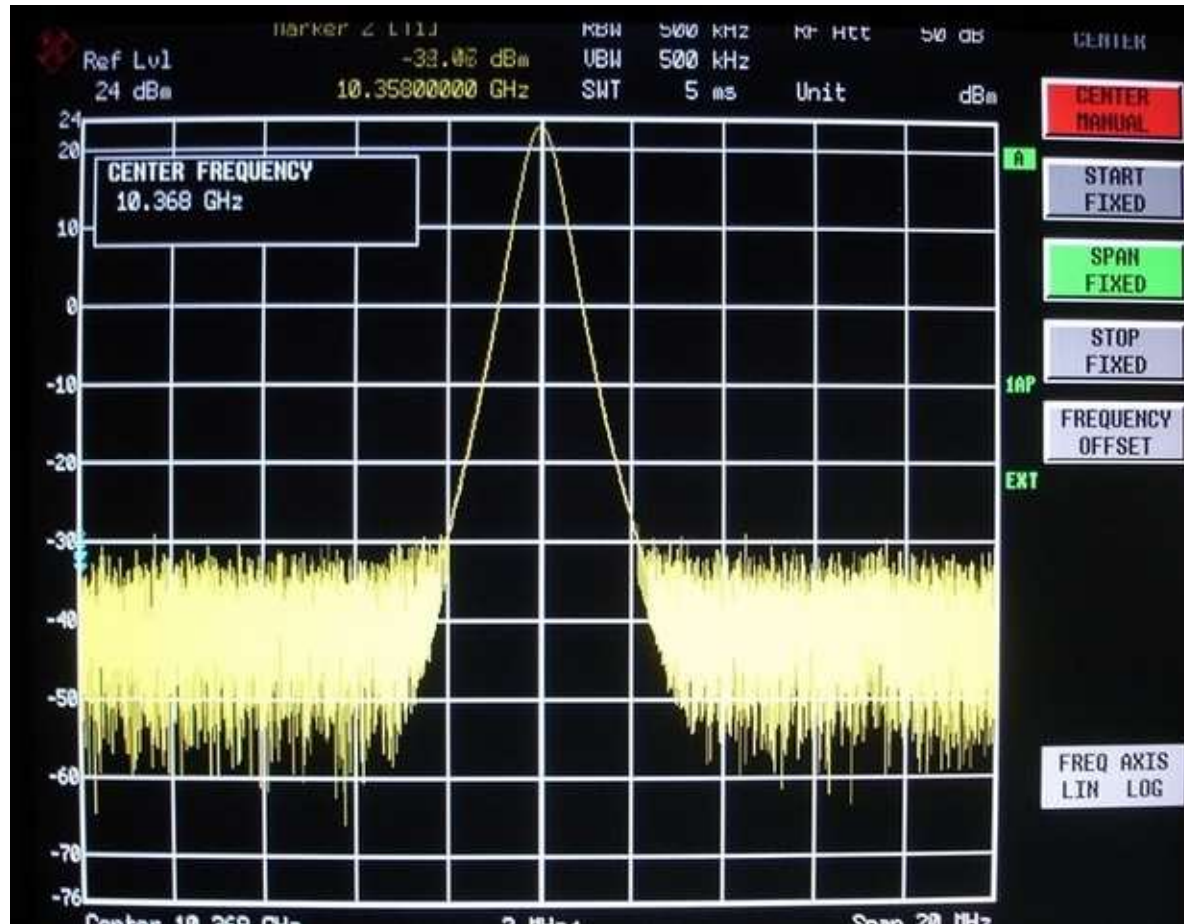
Mesures en Rx : gain/Nf au NGA



Mesures en Tx

Pout à 10.4 GHz = +24.20dBm (+24.4dBm usine)

12V, I = 450mA



Résultats en conditions réelles d'utilisation

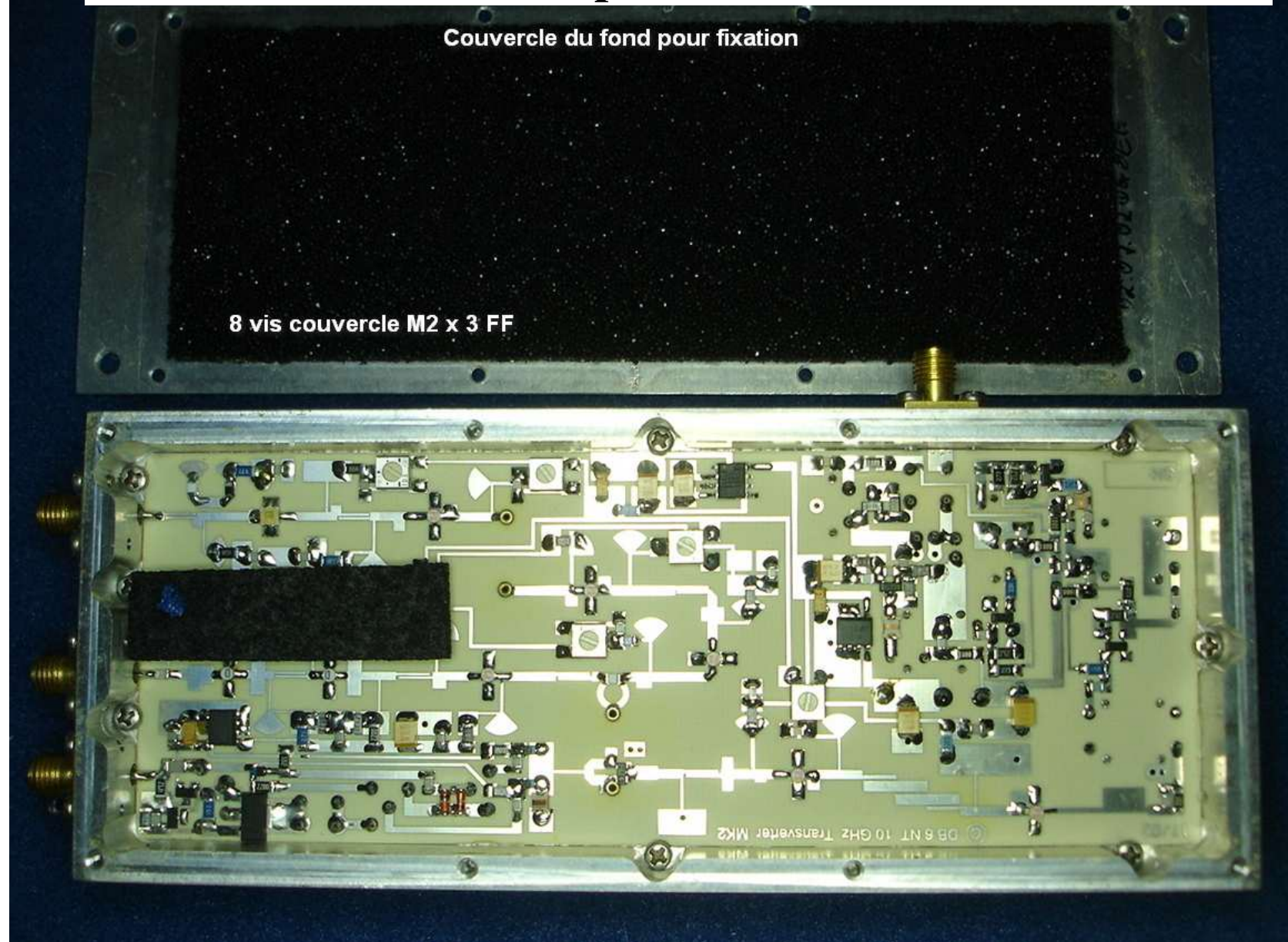
Effectués chez F8DLS/02 sur son pylône durant 4 mois (aout à novembre 2024) :

- Démarrage toujours immédiat et ce, quelle que soit la température extérieure (+3 à +30°C) – au contraire de la version DB6NT usine qui, rappelons-le :
 - MK3 et ref 10 MHz extérieure : ne stabilise qu'après 40 secondes si $T > 20^{\circ}\text{C}$ et jusqu'à 10 minutes si $T \leq +3^{\circ}\text{C}$!!
 - MK2 et chaussette 40°C sur le Quartz : entre 40 secondes et 3 minutes, et reproductibilité exacte de la fréquence un peu juste
- Constance de la valeur de la fréquence affichée → toute balise mise en mémoire dans le FT-817nd est immédiatement repérée et ce, sans agir sur son VFO
- Mais décalage constant de 2.5kHz par rapport à la fréquence réelle (à l'époque, pas encore d'ajustement exact de la fréquence)

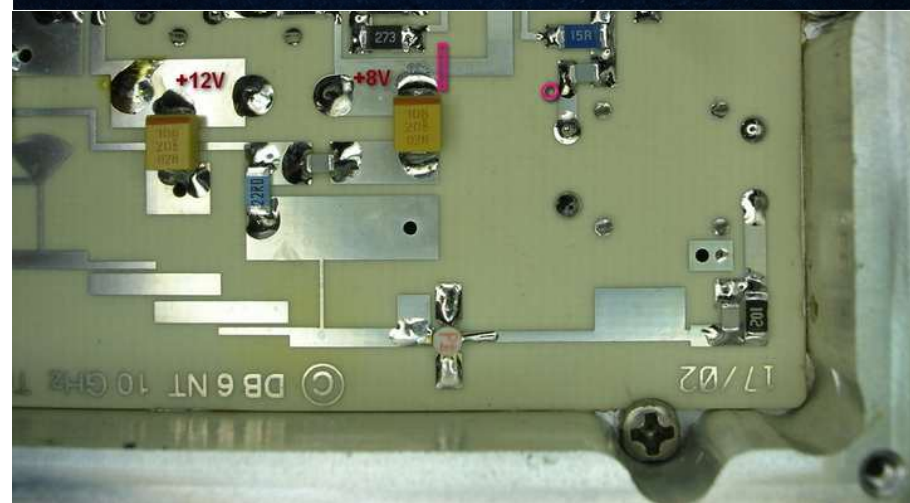
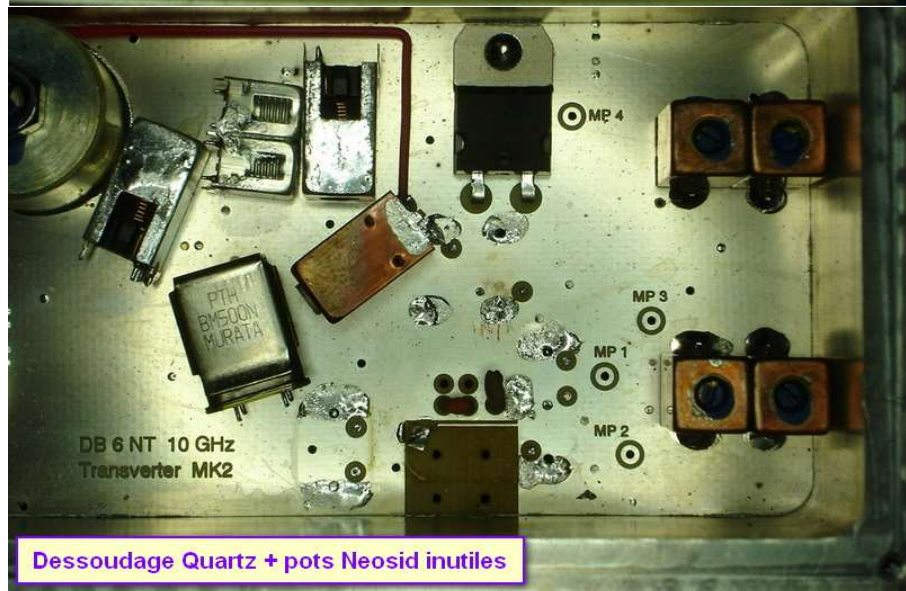
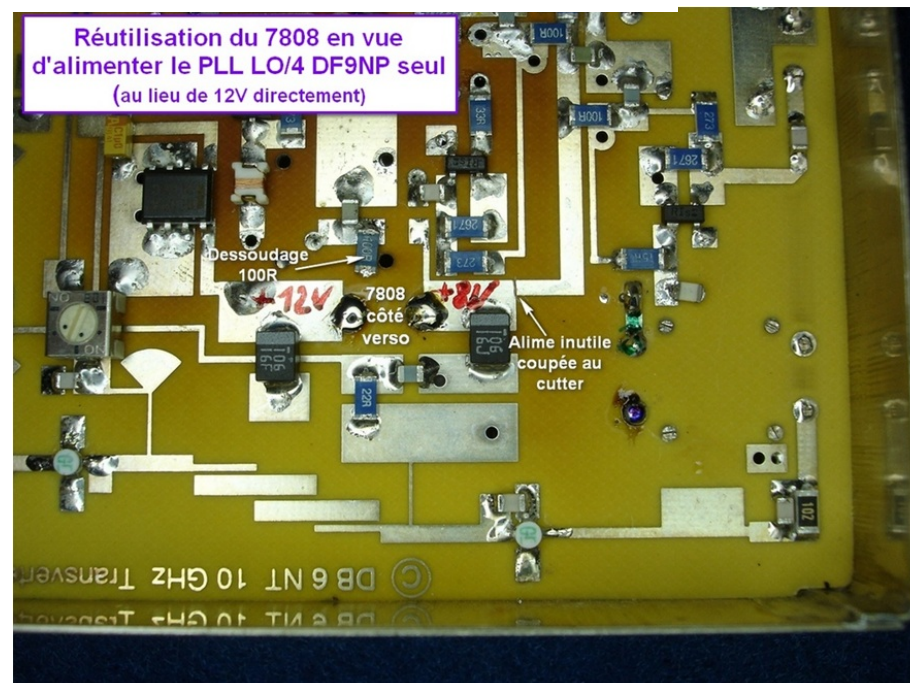
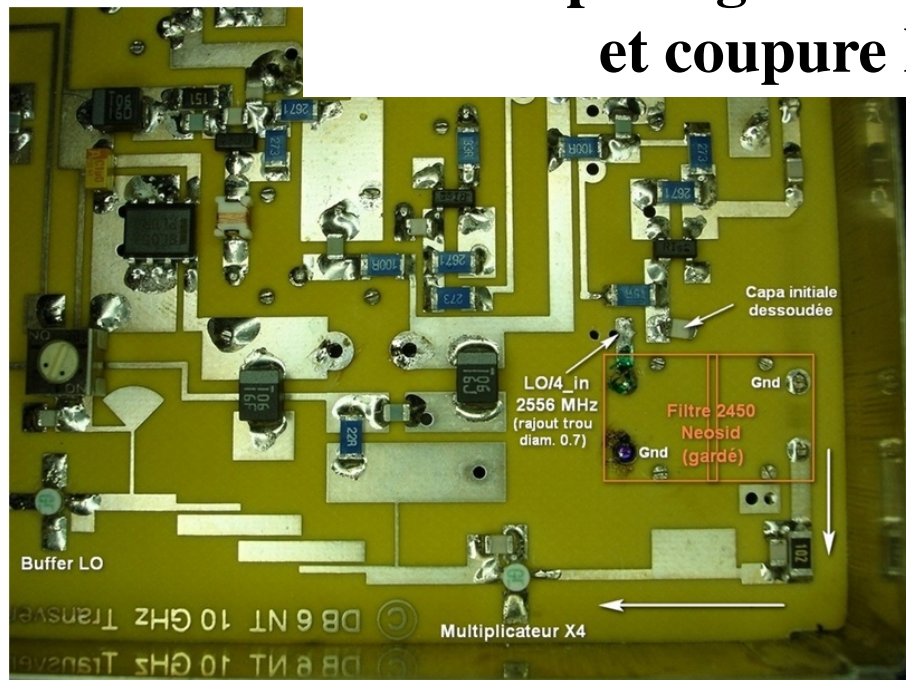
2 - Transverter 10 GHz DB6NT, IF 432 MHz en boîtier fraîsé F6DQZ



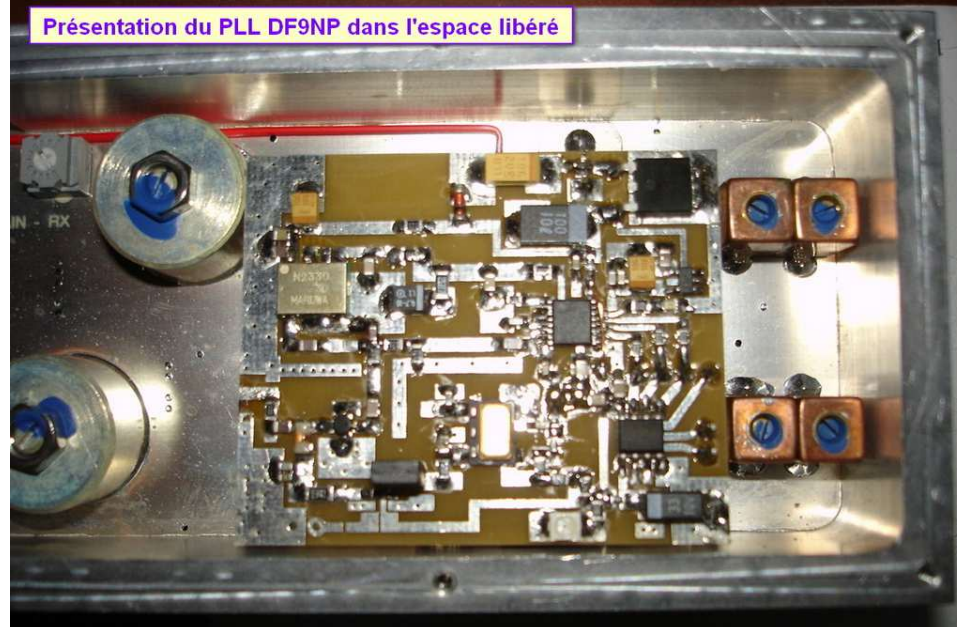
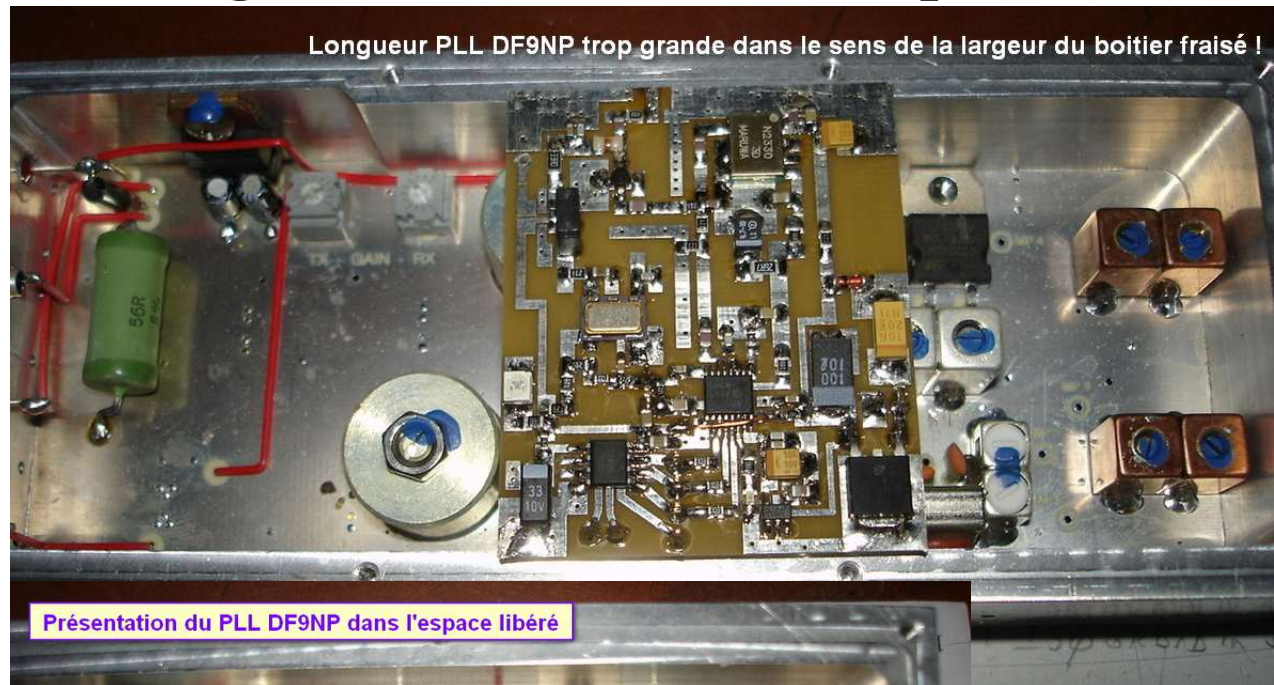
Aspect initial



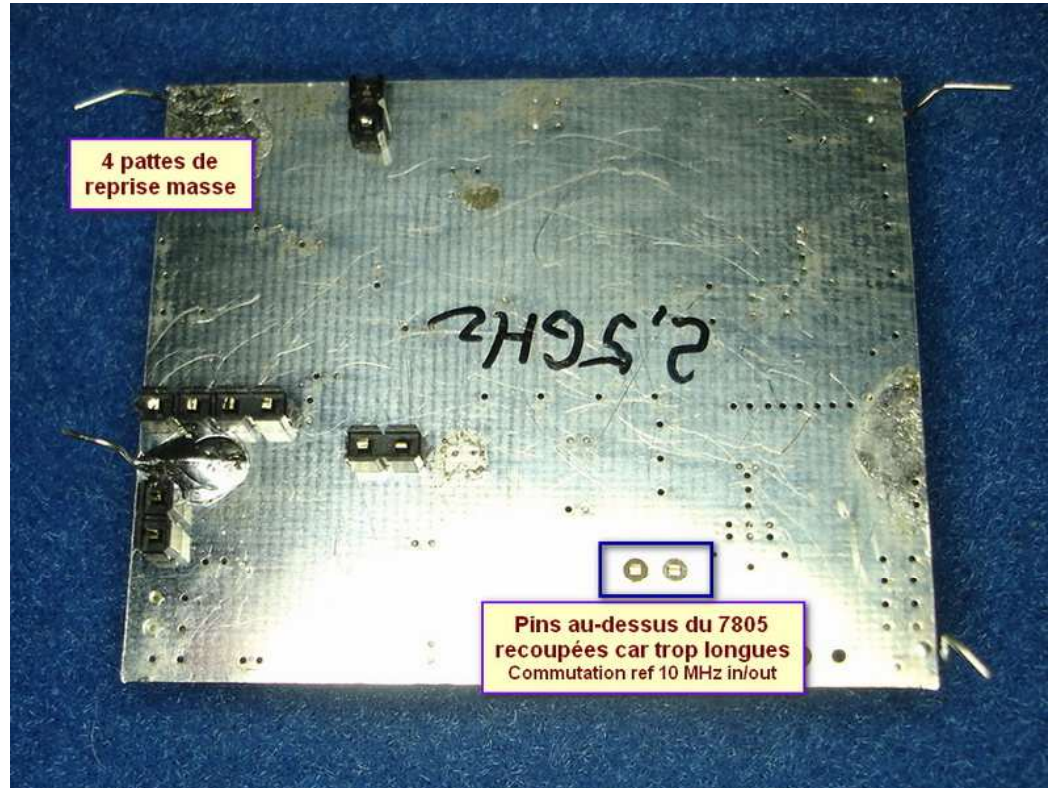
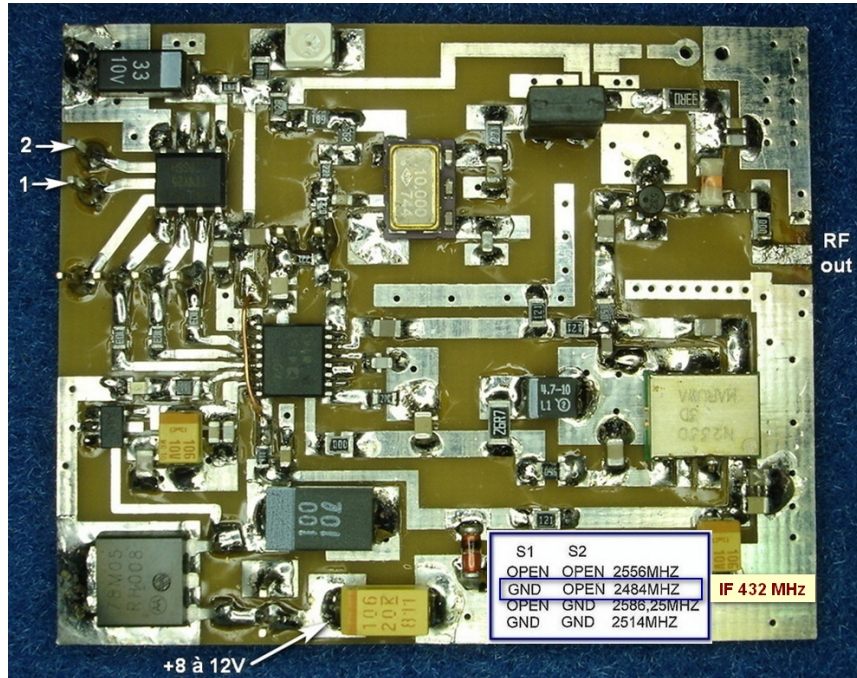
Trou de passage LO/4, dessoudage Qz et pots FI et coupure lignes DC inutiles



Longueur PLL DF9NP incompatible avec largeur boîtier fraîsé

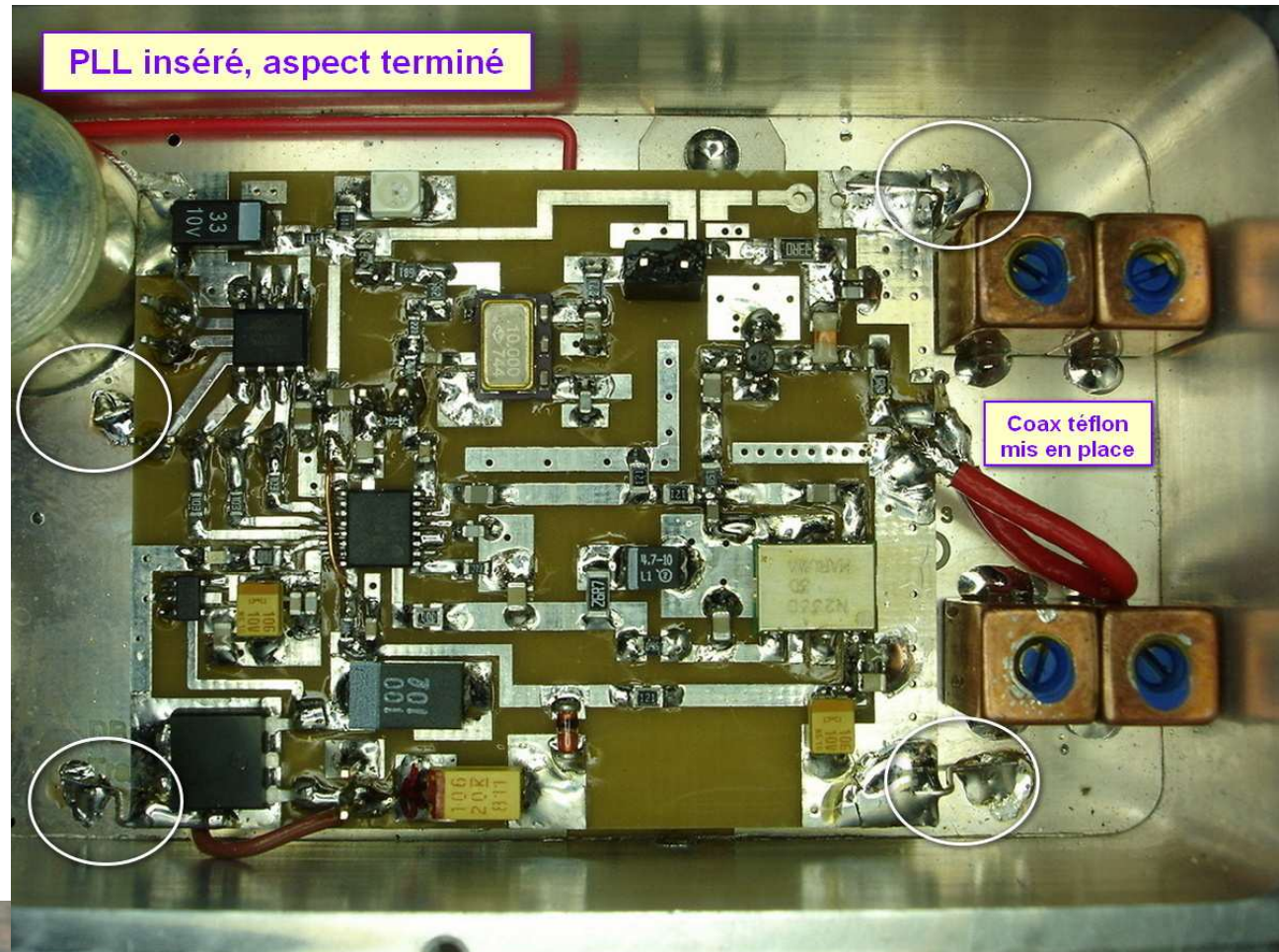


Préparation du PLL LO/4DF9NP, ajusté à 2484 MHz

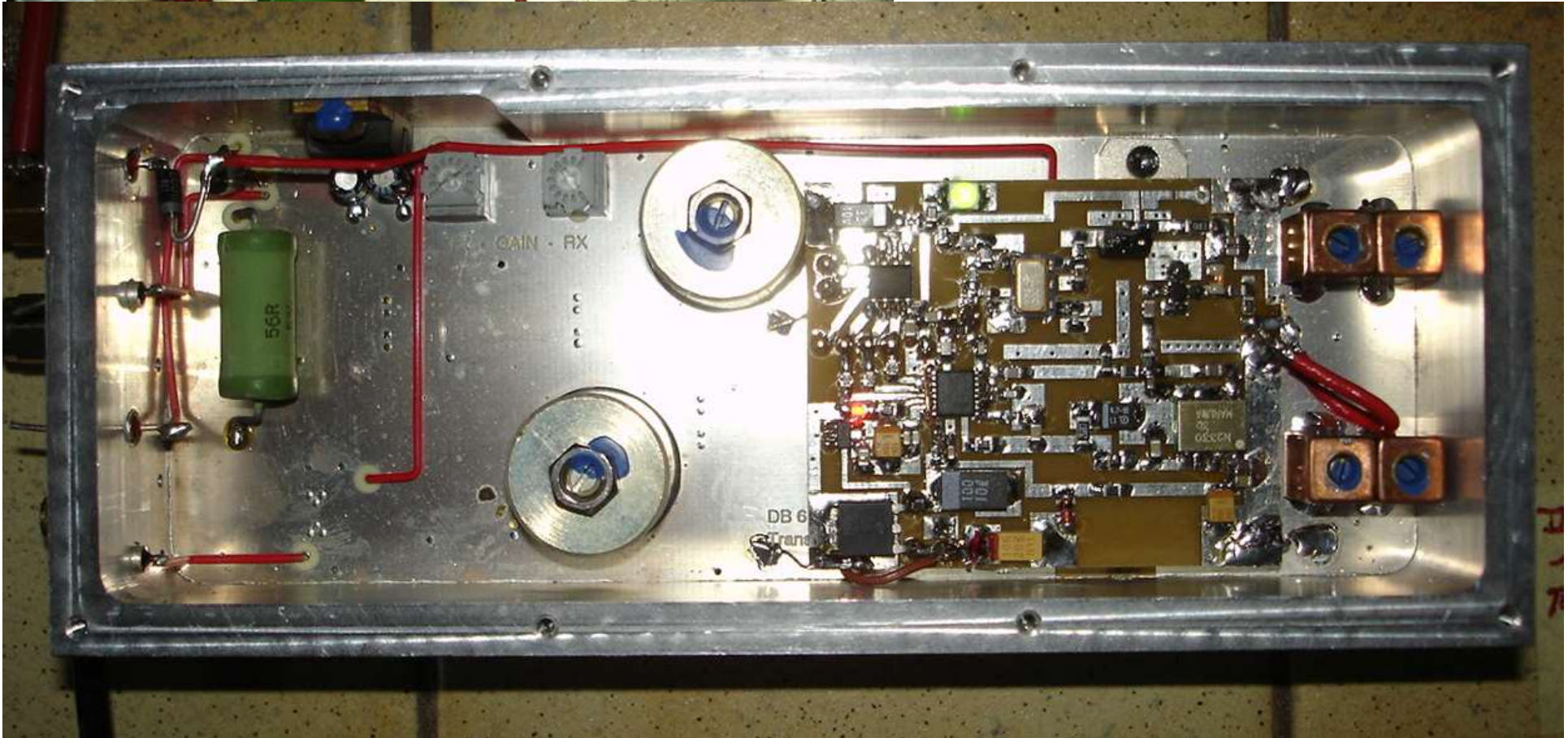


Mise en place du PLL DF9NP

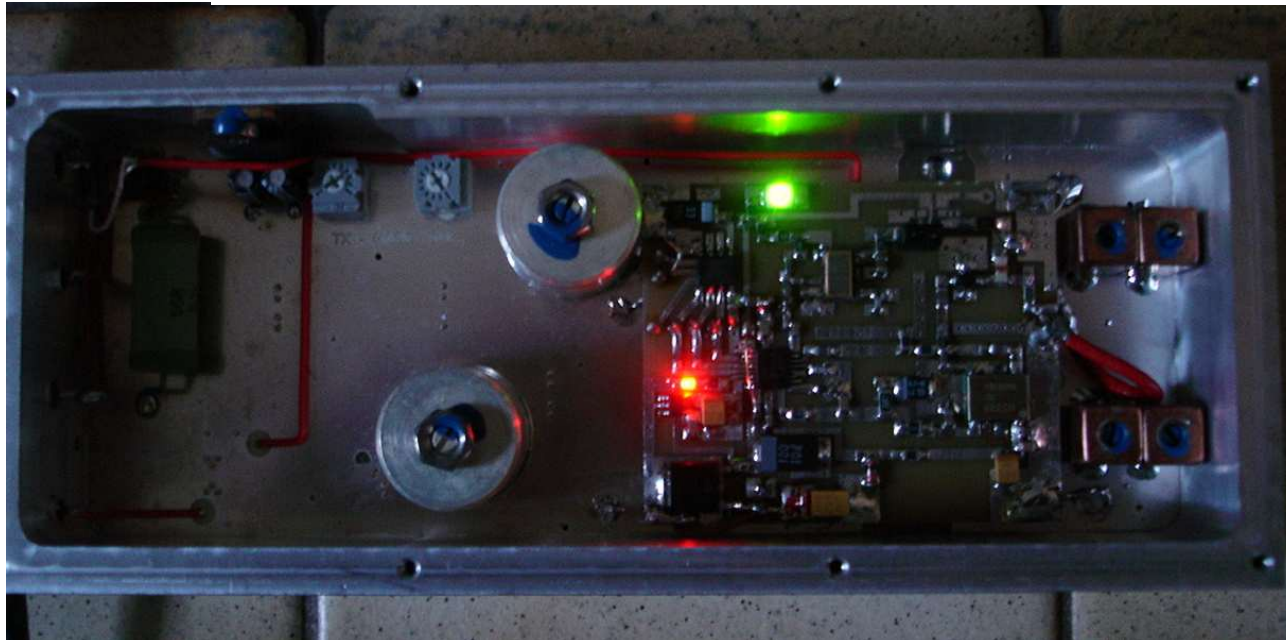
Amenée DC en provenance du 7808 interne
Confection de 4 pattes de masse
Sous le print, coupure de 2 pinoches gênantes face
au 7808
Confection du coax téflon (merci Jacques F6AJW)
Soudure des 4 pattes de masse du PLL
Mise en place et soudure du coax de sortie LO/4



Protection polar reverse par diode 1N4148



Mesures Rx définitives



Essai avec FT-817nd en Rx :

- Écoute d'une balise 10368.0 MHz extérieure totalemt stable après 1 minute

Commutation Rx / Tx puis relâchement → fréquence toujours stable

Mesure en Tx : Pout = +22.5dBm_out pour 2W_in à 432 MHz

3 -Transverter 10 GHz DB6NT, IF 144 MHz en boîtier fraîsé F1AFZ





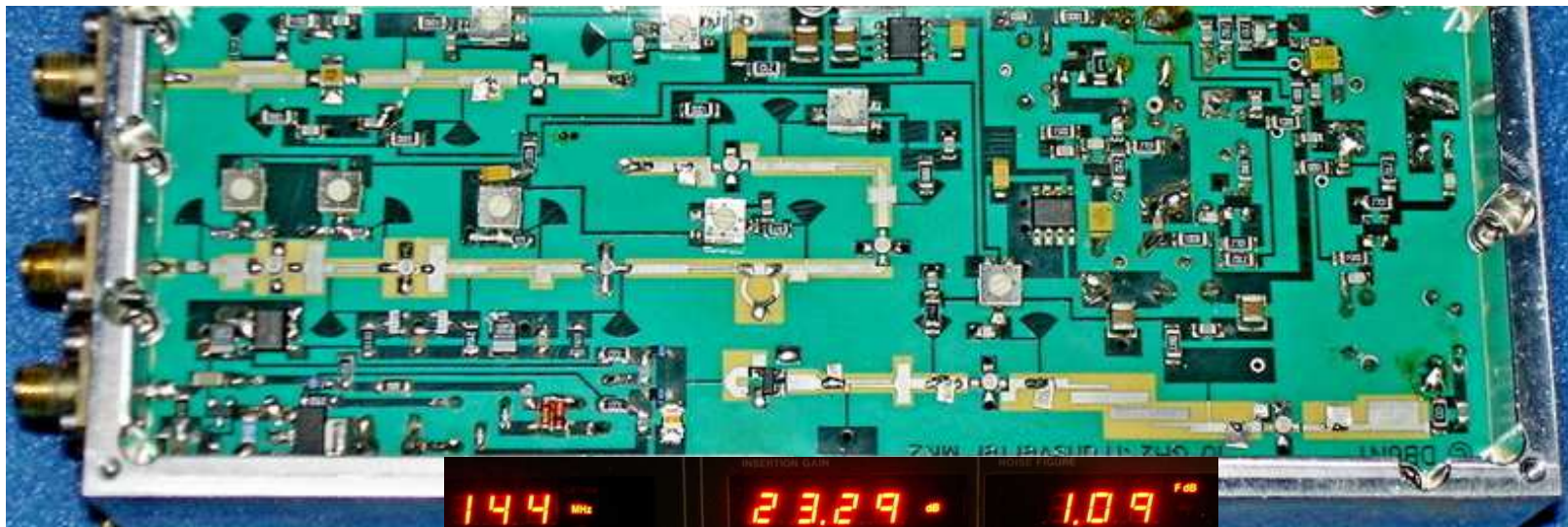
Aspect initial à réception

Tentative de stabilisation du quartz par le précédent propriétaire, avec une ampoule (QRT à la réception) ? !

Essais réalisé ici avec ensemble (Quartz 106.5 MHz + chaussette chauffante 40°C) et même 60°C → **échec total en stabilité !**

Version avec derniers étages OL multiplicateurs stubés → est-ce d'usine ou un kit monté OM ?

Bypass vissable manquant : celui en sortie DC Tx recyclé vers l'alimentation générale +12V



144 MHz 23.29 1.09
Mesure à réception, avec couvercle + absorbant usine

Version entièrement vernie ? ?

F5DQK décembre 2018

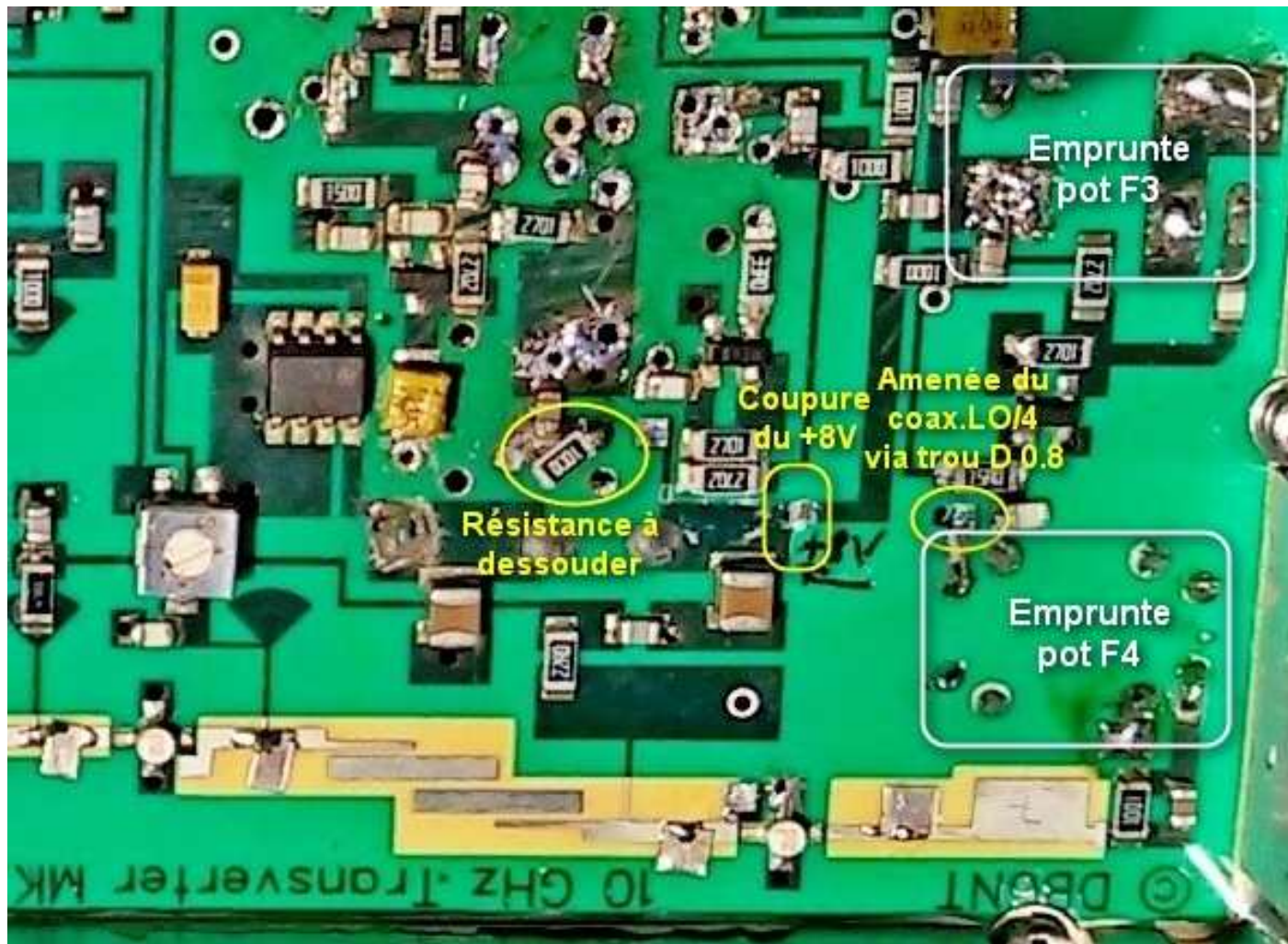
Modernisation du transverter 10 GHz DB6NT MK2

31

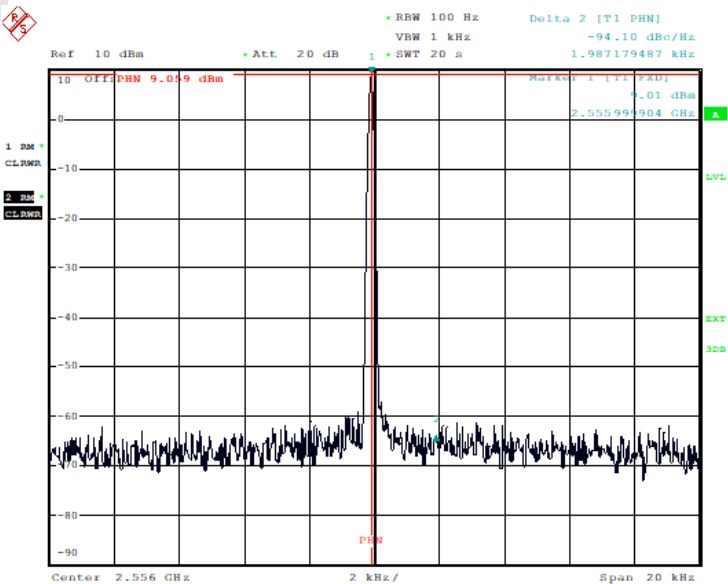
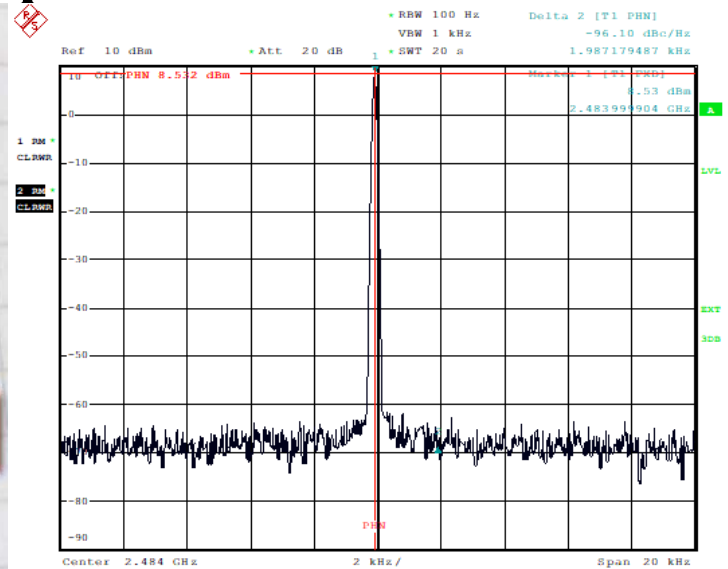
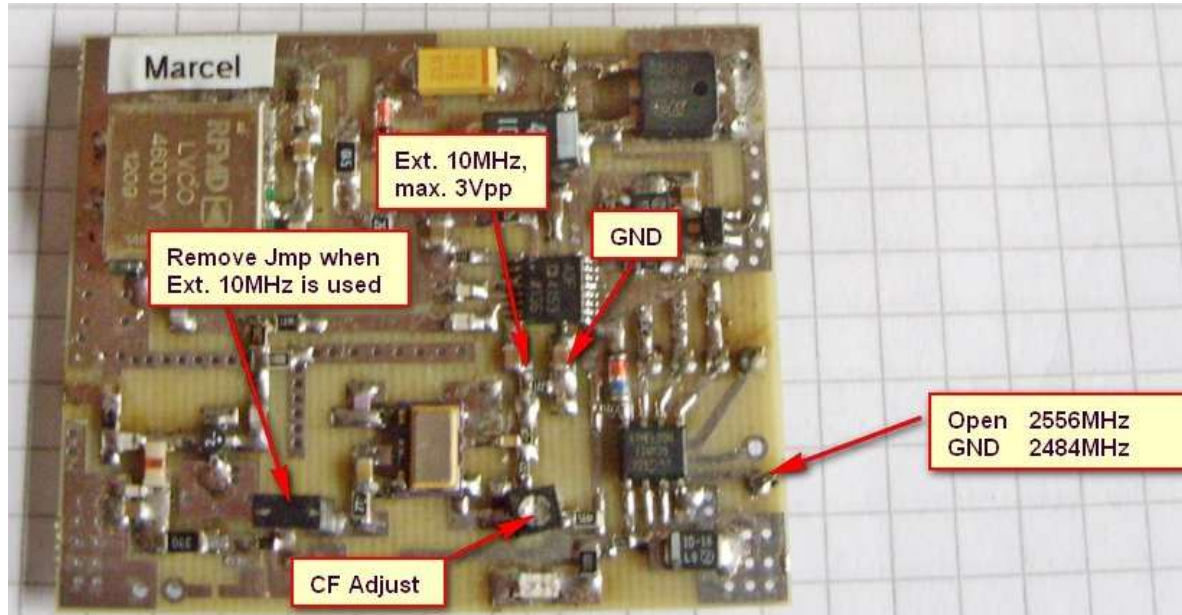
Dessoudage de tous les pots FI

A l'aide du fer à souder à air chaud côté composants, les pots F1, F2 et F3 finissent par tomber par gravité de l'autre côté du printboard. Mais vu la soudure terne utilisée (manquant de Pb), on a initialement rechargé qq peu chacune d'elles avec de la soudure à bien plus basse température.

Seul le pot F4 (2556 MHz) est gardé, ainsi que le pot F3 mais ce dernier, uniquement pour assurer le centrage de la platine LO/4 DF9NP sur la partie arrière du printboard.



PLL LO/4 DF9NP : specs



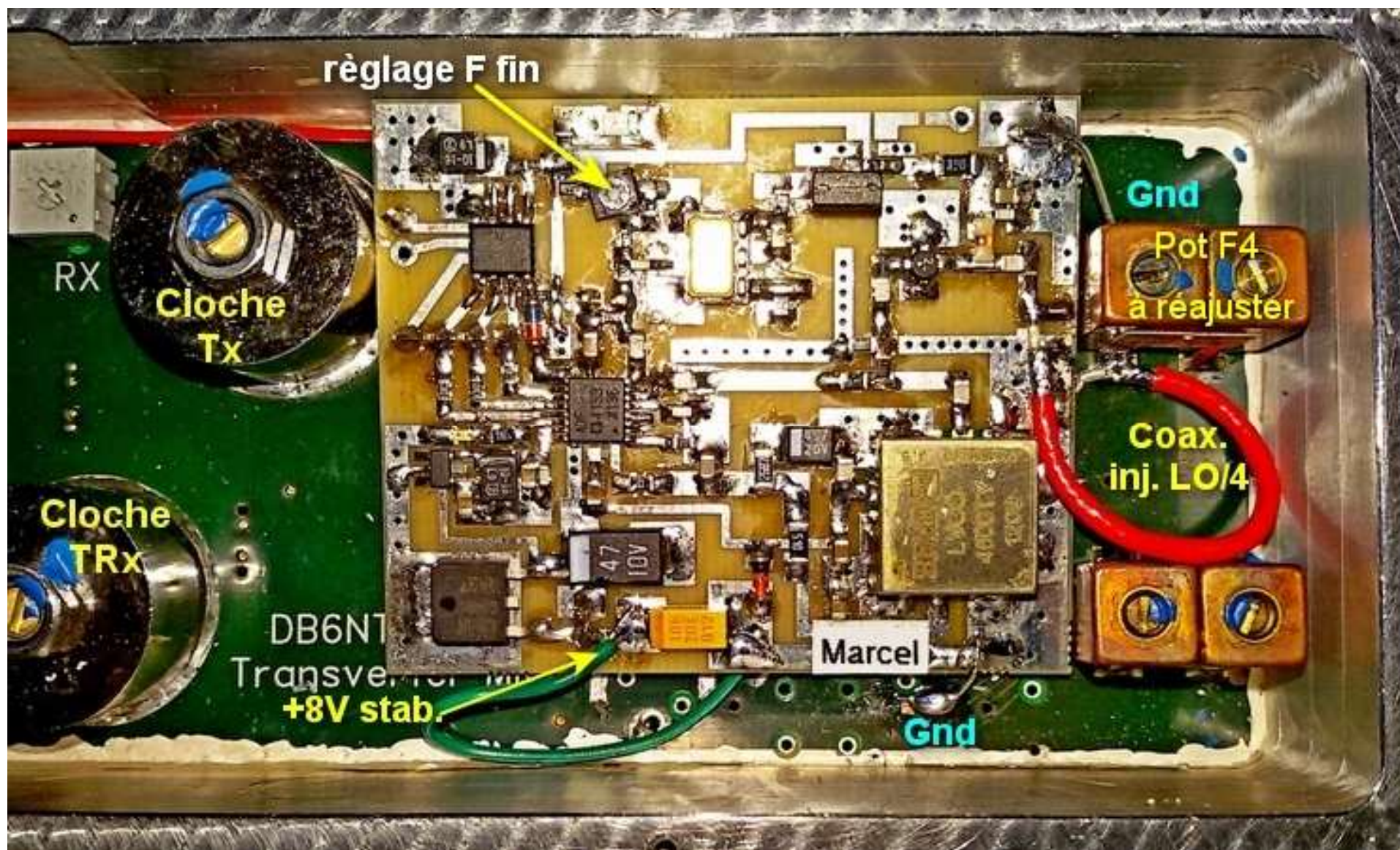
Power meter HP436a et bolo HP8481a
 Pout mesurée à 2556 MHz = +7.6dBm après 10cm câble coaxial et sortie SMA
 Pout à 2484MHz = +7.1dBm

Avantage de taille : [ajustement fin en fréquence possible](#)

Date: 12.DEC.2024 11:40:39

PLL LO/4 DF9NP en place

Fonctionnement assuré grâce au 7808 placé usine, en-dessous du PLL



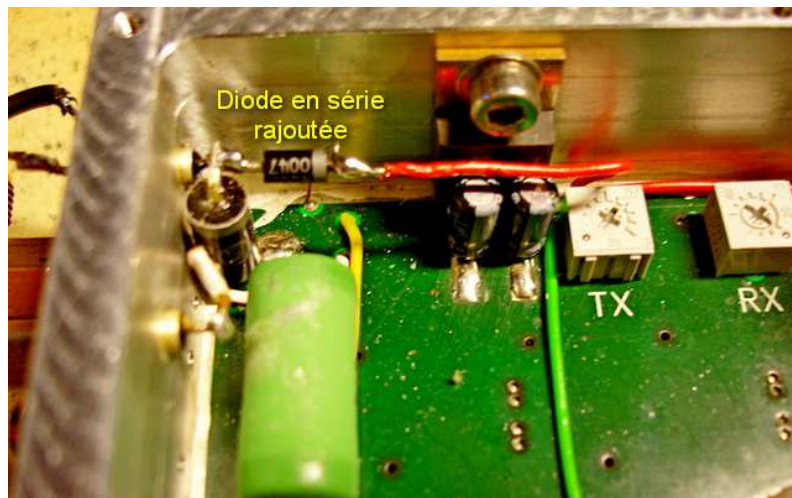
Mesures au NGA

Repeaufinage du pot P4 absolument obligatoire, et à amener au gain maximal (*gain initial seulement 8 dB après mise en route*)
Les autres réglages (cloche TRx) n'ont pas été retouchés



NB : possibilité ultérieure de passer en IF 432 MHz avec ce même synthé DF9NP. Seul le pot F4 devra être rajusté manuellement au Nf_min

Enfin pour parer à toute inversion DC intempestive :



Etude en stabilité de fréquence à 20°C

- Couvercles remis en place et fermés
- Balise DF9NP sur 10368.000 MHz, placée à 50cm du transverter, entrée chargée par une 50 Ohm SMA
- Fréquence également réajustable = **énorme avantage par rapport aux versions PLL précédentes**
- A suivre mais néanmoins prometteur
- Mise en mémoire sur FT-817nd : fréquence immédiatement reproductible, sans avoir à repeaufiner manuellement son VFO

4 - Transverter 10 GHz F6BVA, IF 432 MHz en boîtier Schubert F1NFY



Mise en place du PLL DF9NP

Amenée DC, directement en provenance du 12V

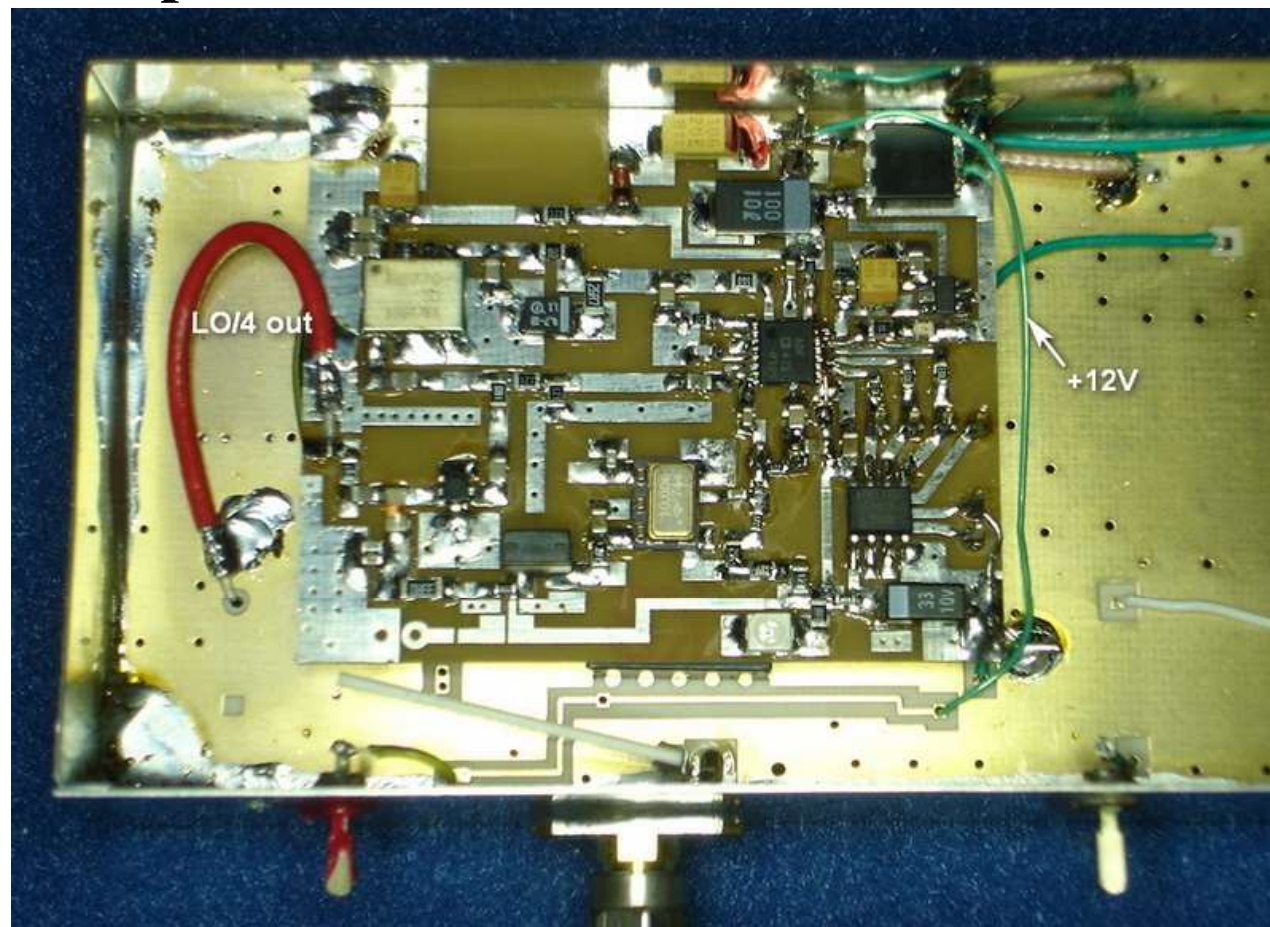
Platine placée à 90° du sens normal à cause de :

- la charge 50R

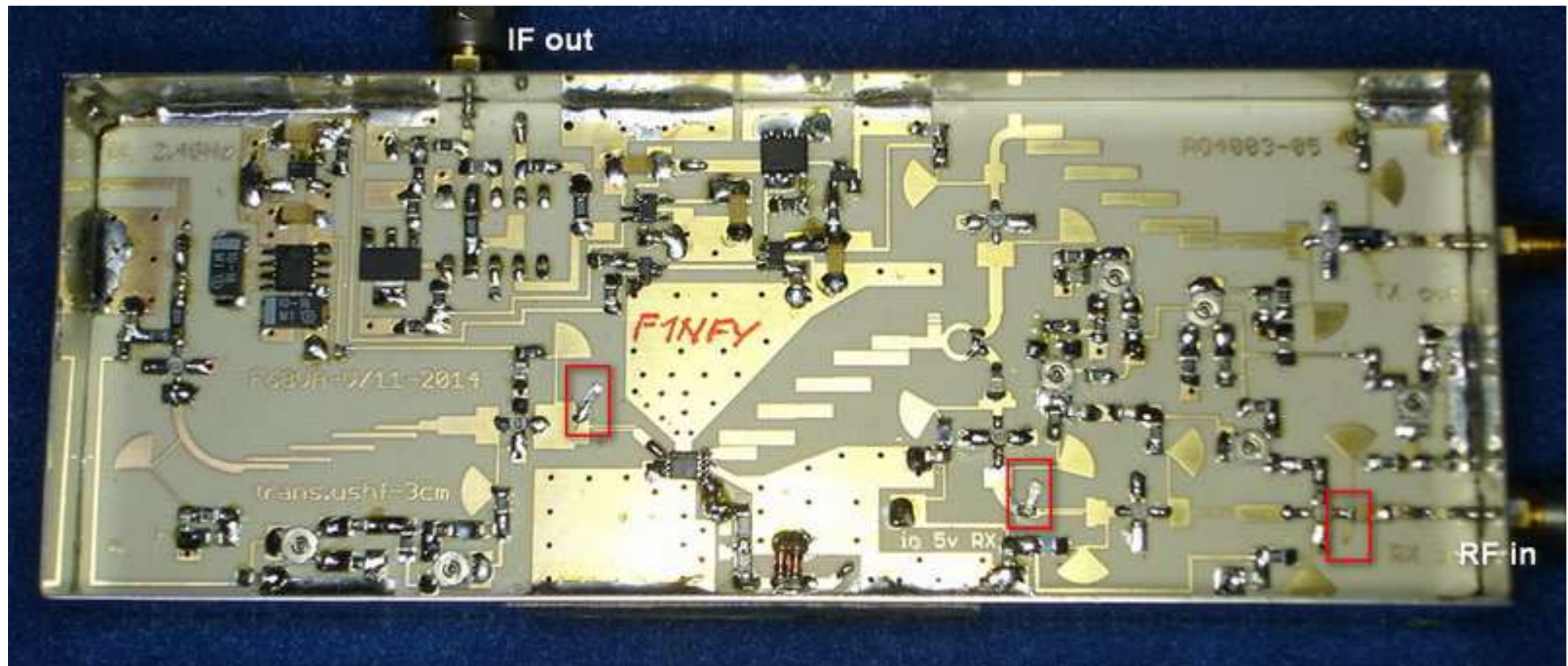
- la traversée d'amenée DC +12V mal placée

Confection du coax téflon (merci Jacques F6AJW)

Mise en place et soudure du coax de sortie LO/4



Peaufinage des réglages et des stubages



Addendum : TCXO 10 MHz DF9NP ou OCXO traditionnel ?

But : stabiliser en fréquence un transverter à référence 10 MHz extérieure tel le DB6NT MK3, autrement que via un OCXO 10 MHz
Très surprenant ce TCXO car, même s'il n'a pas exactement la même précision de fréquence qu'un OCXO, il fera parfaitement l'affaire
Pour un MK3, exiger une Pout d'au moins +7dBm, sinon risque de verrouillage erratique

Avantages :

- faible consommation immédiate de seulement 15mA
- robustesse dans le temps (j'ai déjà eu des OCXOs 10 MHz en fin de vie, qui claquent su jour au lendemain)
- stabilité et exactitude en fréquence immédiates (réajustement par héliopot 10 tours, par comparaison avec un 10 MHz GPSDO)

Certes pour les puristes sa précision ne sera pas celle obtenue avec un GPSDO ou d'un Rubidium 10 MHz, mais à 10.4 GHz son erreur en fréquence résultante sera inférieure à 400 Hz

A méditer par rapport à un TCXO 10 MHz, bien plus vorace à l'allumage et plus encombrant

