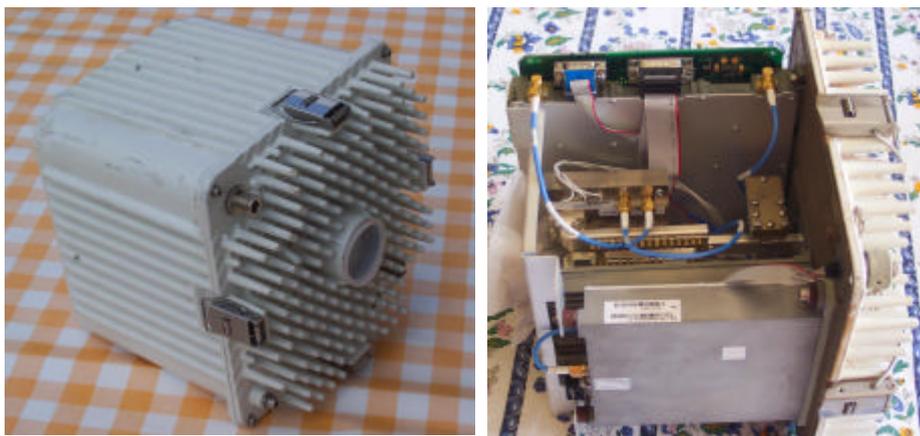


## BOITE BLANCHE

F6DRO  
Dom DEHAYS



### Ré-utilisation du convertisseur de réception sur la bande OM 24.048Mhz

Beaucoup d'entre nous ont récupéré à vil prix des FH 23Ghz appelés « Boite Blanche » dans le milieu OM.

Je me suis intéressé après d'autres au convertisseur de réception.

Celui ci existe en plusieurs modèles très similaires :

- GBX124 : destiné à la réception 23Ghz avec un OL infradyne.
- GBX125 : destiné à la réception 23Ghz avec un OL supradyne.
- GBY111 : idem au 125.



Les schémas , diverses documentations et photos sont disponibles sur le site de F1CHF , qu'il en soit remercié. (<http://f1chf.free.fr/boite%20blanche/forum.htm>).

Si vous possédez un modèle INF ( voir étiquette collée sur un des synthés) , la modification ci-dessous ( inversions des ports coupleur) n'est pas nécessaire.

Pour ma part après démontage des modules de ma boite blanche , j'ai pu constater que c'était le modèle GBY111 qui était installé dans mon exemplaire.



On se trouve face à de la belle électronique :

A gauche l'accès guide et sa transition, en série un module hybride, qui est l'amplificateur à faible bruit.

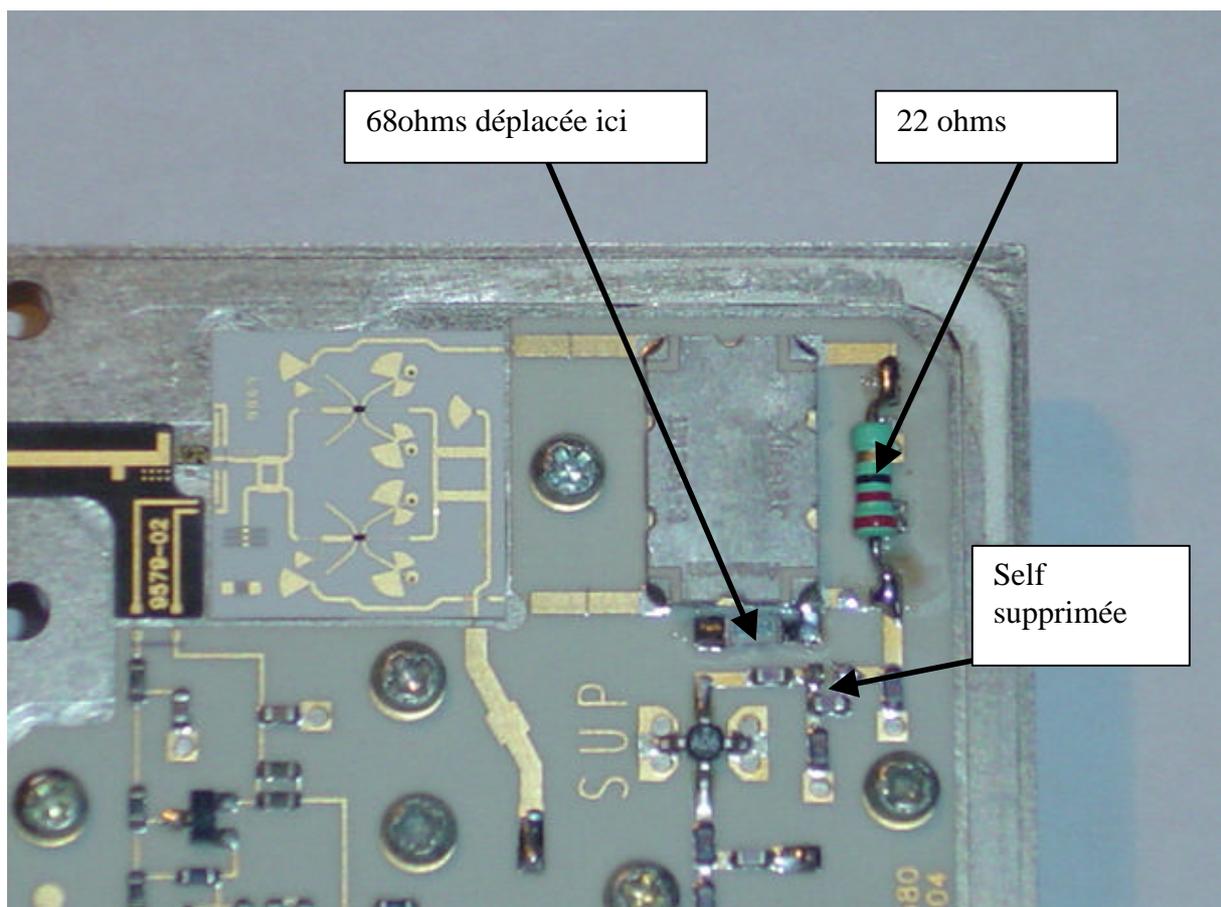
Derrière celui-ci un coupleur 3db qui attaque 2 mélangeurs sub-harmonique ( et oui, l'OL doit être dans la gamme des 12Ghz ! ), dont les deux sorties sont recombinaées dans le coupleur 3db de sortie. L'un des ports de sortie de ce coupleur est chargé par une résistance ( ici visible en haut ), l'autre entre sur l'ampli FI via 22 ohms ( et pas 18 comme représentée sur le schéma). Autour : la polar et l'accès OL.

La modification va consister à intervertir les deux sorties du coupleur hybride 3db Anaren.

La sortie connectée à l'origine sur l'ampli FI sera chargée par une 68 ohms CMS à la masse, et celle qui était chargée par l'ampli FI, par une résistance 22 ohms.

-Dessouder soigneusement les deux résistances ( la 69 ohms à la masse et la 22 ohms en série avec le MAR).

Souder une 68 ohms CMS entre la sortie et la traversée de masse la plus proche, et une 22 ohms de l'autre côté reliée à l'ampli FI, voir photo ci dessous.



Modifications au niveau du coupleur 3db de sortie

## 2) Bande passante FI :

A l'origine la FI des boites blanches était située dans la gamme des 600/800Mhz . La plupart des Oms , dont moi ,souhaitent utiliser une FI 432 .

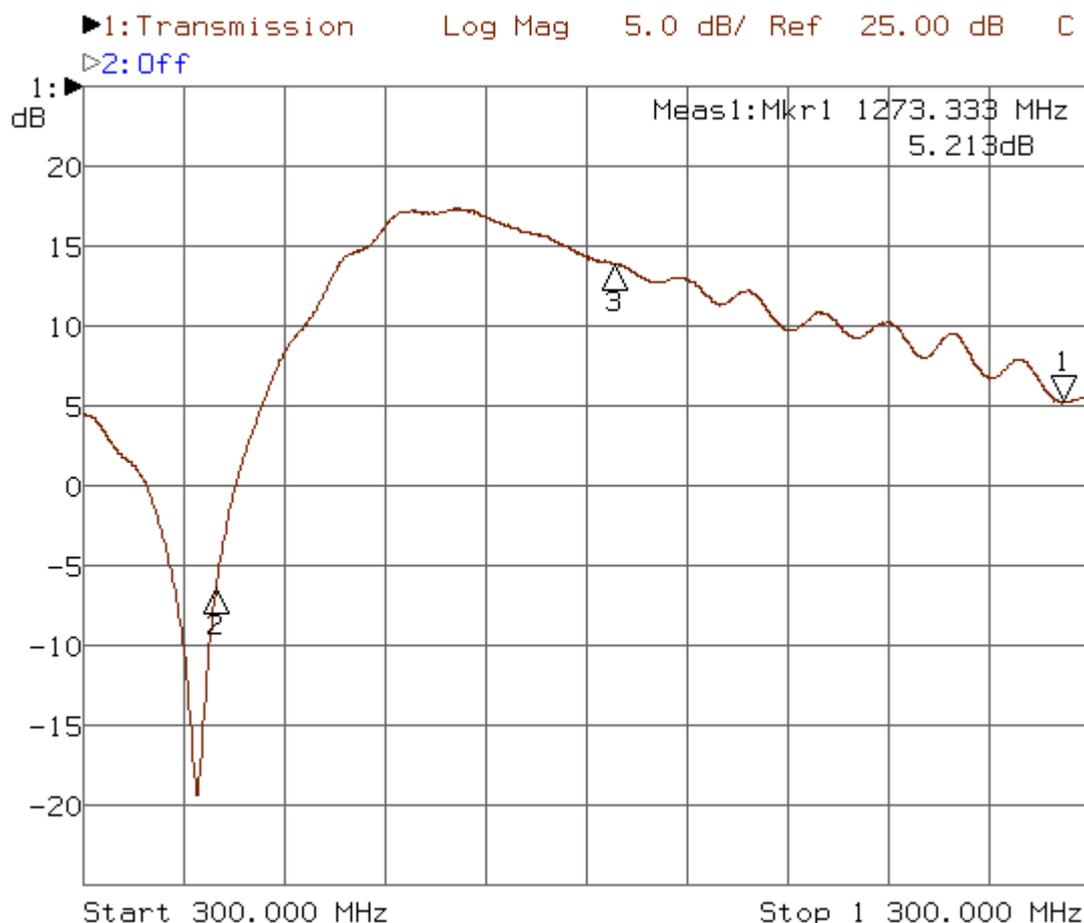
La question est : est ce faisable ?

Deux problèmes potentiels :

- Le coupleur hybride de sortie est dans la gamme 800 Mhz , pourra-t-on obtenir une réjection d'image correcte en gardant ce coupleur , même avec une FI de valeur différente ? La perte d'insertion du coupleur à 432 , par contre , devrait rester tolérable.

- L'amplificateur FI passe-t-il le 432 ?

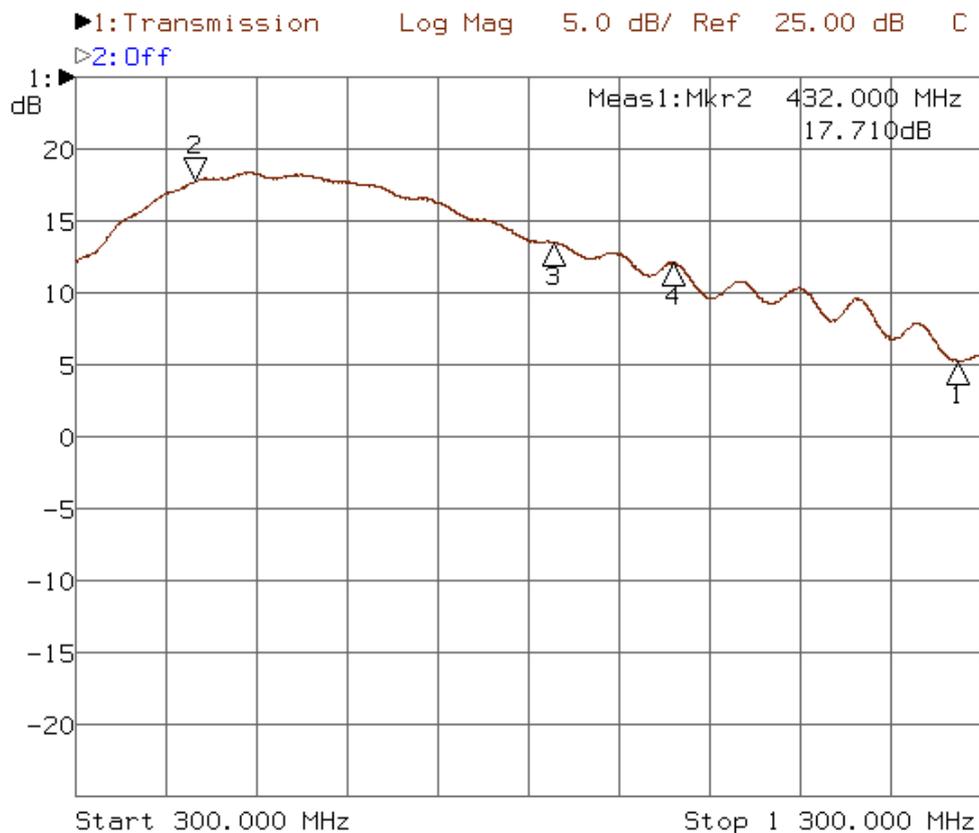
Je me suis tout d'abord intéressé à ce problème en passant la FI à l'analyseur de réseau.



On voit bien que le gain de l'ampli est optimisé trop haut pour notre application. Dans le cas qui m'intéressait , a 432 , l'ampli FI atténué de 7db.

J'ai donc supprimé la self L2 ( voir schéma) qui crée un pole de réjection avec C1.

Après modification :



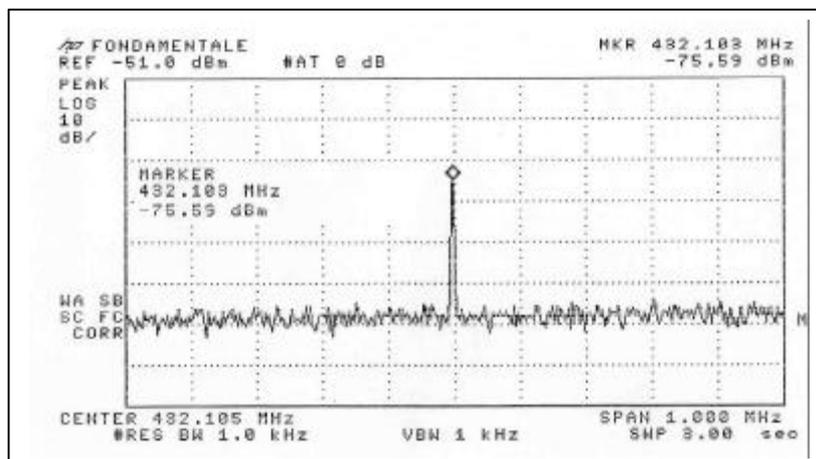
17db de gain sur 432 : ça va mieux !

Si j'ai le temps un jour , je modifierais le filtre de sortie pour une caractéristique passe bande sur 432 , mais ça n'est pas vraiment utile , les circuits d'entrée du transceiver IF suffiront pour cela.

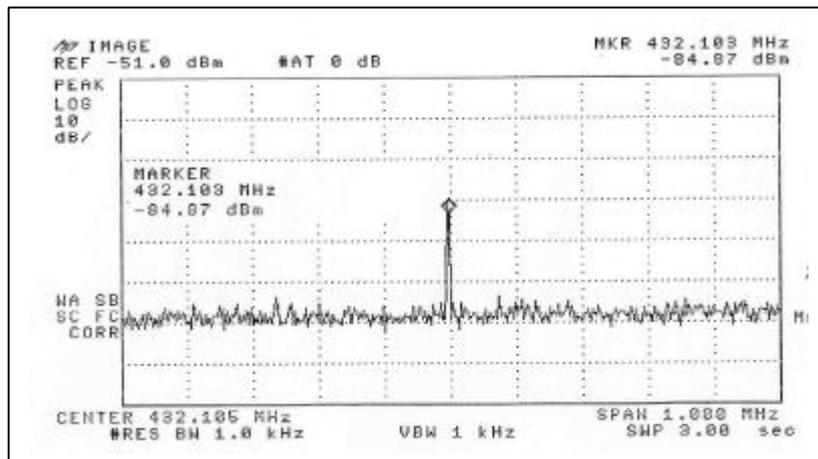
### **3) Réjection Image :**

L'idéal pour travailler dans les meilleures conditions , serait de remplacer le coupleur 3db de sortie , par un modèle identique , mais travaillant a la fréquence de nôtre choix.

Malheureusement , le démontage du coupleur d'origine parait délicat , vaste surface soudée sur un substrat céramique , pas facile. Si j'avais plusieurs convertisseurs , j'aurais pris le risque , mais comme je n'en avais qu'un seul , j'ai laissé comme ça. La question est : la réjection d'image est elle suffisante ?



24.048 en entrée , le niveau de sortie 432 est a -75.6dbm



En rentrant la fréquence image , le niveau 432Mhz est de -84dbm

Ci dessus la mesure de la réjection image , celle ci est de 9db , ça n'est pas mirobolant , mais utilisable.

#### **4)Facteur de bruit :**

J'ai également évalué le facteur de bruit du convertisseur en effectuant une mesure ciel/sol..

Sur une moyenne de plusieurs mesures , la température de bruit est de 269°K(note 2).Il s'agit là de la température de bruit en DSB. Ce qui nous intéresse , c'est la température de bruit SSB , c'est à dire tenant compte de la contribution du bruit sur la fréquence image. D'habitude , cette correction n'est pas nécessaire car la fréquence image est rejetée d'une façon suffisante pour ne pas intervenir dans le bilan.

En l'occurrence , sur le convertisseur en question , la réjection n'étant que de 9db , il faut en tenir compte , le bruit à la fréquence image , compte tenu de l'atténuation intervient pour 33°K , la température de bruit SSB sera donc de 302°K , soit un NF de 3db.

Cette valeur semble tout à fait cohérente avec ce qui est indiqué dans la documentation du constructeur , qui dit que le NF est inférieur à 5db. D'autre part , la data sheet de l'ampli hybride utilisé en amplificateur d'entrée , donne le NF typique du circuit comme étant de 2.5db , auquel il faut ajouter les pertes dans la transition guide coax : ça marche.

#### **Conclusion :**

La partie RX de la boîte blanche est utilisable « telle qu'elle » , avec des performances correctes. Pour une réception « de course » , il faudra rajouter un préampli , permettant de descendre le NF aux environs de 1.5db , de gain suffisant pour masquer le NF du convertisseur ( 2 étages) , et en profiter pour adjoindre un filtre OE9PMJ permettant de supprimer la fréquence image.

#### **Notes :**

*Principe de la mesure du facteur Y et calcul du NF par F5CAU.*

*Image reject mixers by Aksel Kiis in Applied Microwave winter 91/92*

#### **Remerciements :**

*F1VL,F1BOH,F1CHF,F6BVA,F9HX.*