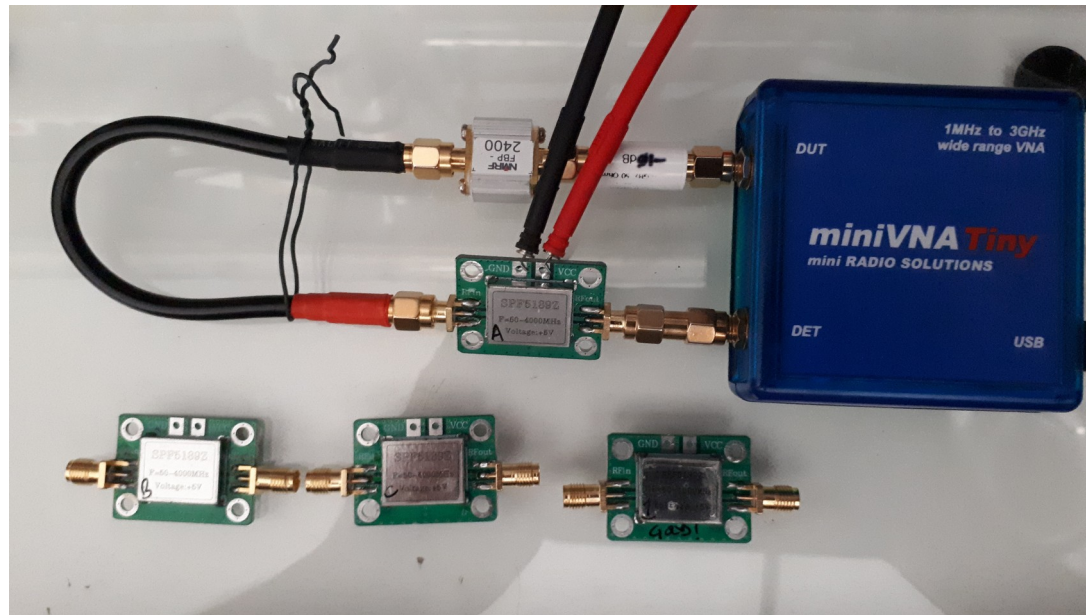


Comparatif de modules SPF5189Z vendus sur les sites asiatiques

Il existe peut-être une révision plus récente de ce document. Avant toute chose, pensez à [télécharger la dernière version](#).
Tous les commentaires sont les bienvenus. Vous pouvez les déposer sur mon blog en [cliquant ici](#).

Ce document consigne les mesures de gain que j'ai réalisé sur ces modules d'amplification large bande commercialisés sur différents sites Internet. Ceux dont je dispose ont été achetés sur Aliexpress chez deux commerçants différents et utilisent tous le composant SFP5189Z ([doc technique](#)).



Câblage pour les mesures sur le VNA

Le configuration est la suivante, du port DUT (émission) vers le port DET (réception) : Atténuateur 10dB → filtre 2400MHz → 18 centimètres de cordon coaxial LMR-195 → module amplificateur en cours de test → changeur de genre SMA F/F. La calibration a été effectuée avec le cordon coaxial seul.

Mesures sans amplificateur et sans changeur de genre SMA F/F :

-11,71dB @ 2400MHz, et -11,57dB @ 2410MHz

Ces valeurs ne tiennent pas compte des pertes du cordon coaxial, puisqu'il a servi à calibrer le VNA. À titre informatif, elles sont de l'ordre de 0,2dB d'après l'[outil de calcul en ligne de Times Microwave Systems](#).

Les gains indiqués dans les tableaux ci-dessous tiennent compte des pertes mesurées sans amplificateur et sans changeur de genre. Exemple : une mesure de -2,5dB @ 2400MHz sur le module x équivaut à un gain de 9,41dB (-11,71+2,5). Les relevés complets sont accessibles en cliquant sur la tension d'alimentation.

Module « 1 » - 220mA @5V				
Tension d'alimentation (V)	5	4.5	4	3.5
Gain à 2400MHz (dB)	9,25	9,27	9,18	9,15
Gain à 2410MHz (dB)	9,17	9,15	9,06	9,02

Module « A » - 290mA @5V				
Tension d'alimentation (V)	5	4.5	4	3.5
Gain à 2400MHz (dB)	7,09	7,07	7,26	7,24
Gain à 2410MHz (dB)	6,66	6,69	6,84	6,82

Module « B » - 160mA @5V				
Tension d'alimentation (V)	5	4.5	4	3.5
Gain à 2400MHz (dB)	9,63	9,51	9,45	9,36
Gain à 2410MHz (dB)	9,54	9,4	9,34	9,28

Module « C » - 260mA @5V				
Tension d'alimentation (V)	5	4.5	4	3.5
Gain à 2400MHz (dB)	8,38	8,02	7,84	7,54
Gain à 2410MHz (dB)	8,26	7,87	7,66	7,34

Conclusions sur ces premières mesures

La documentation constructeur du SPF5189Z fait état d'un courant consommé de 105mA maximum, 90mA typique. Les mesures réalisées sont bien au delà des spécifications constructeur.

Le gain n'est spécifié que jusqu'à 2200MHz par le constructeur et se situe à 11,9dB. Ce composant est pourtant annoncé pour fonctionner de 50MHz à 4000MHz, mais sans aucune donnée fournie au-delà de 2200MHz. Les caractéristiques doivent être bien mauvaises passé cette fréquence.

Les relevés décrits dans ce document mettent en évidence une forte disparité des caractéristiques techniques (consommation / gain). Les composants câblés ont clairement été mis hors du circuit de vente lors du contrôle qualité, et réutilisés sur les modules.

Le module « 1 » faisait parti d'un lot de deux modules. L'autre à grillé lors d'une première phase de mesures identiques à celles effectuées pour la rédaction de ce document, soit au bout de quelques minutes sous tension à +5V. Sa consommation était de 330mA !

Ces modules chauffent assez rapidement. L'ajout d'un équipement de refroidissement est obligatoire. Il sera aussi plus prudent de n'alimenter ces modules que lorsque c'est nécessaire.

Certains modules présentent une variation de gain assez peu prononcée en baissant leur tension d'alimentation, ce qui peut aider à réduire l'effet Joule, si on peut faire l'économie d'un ou deux dB sur le signal émis.

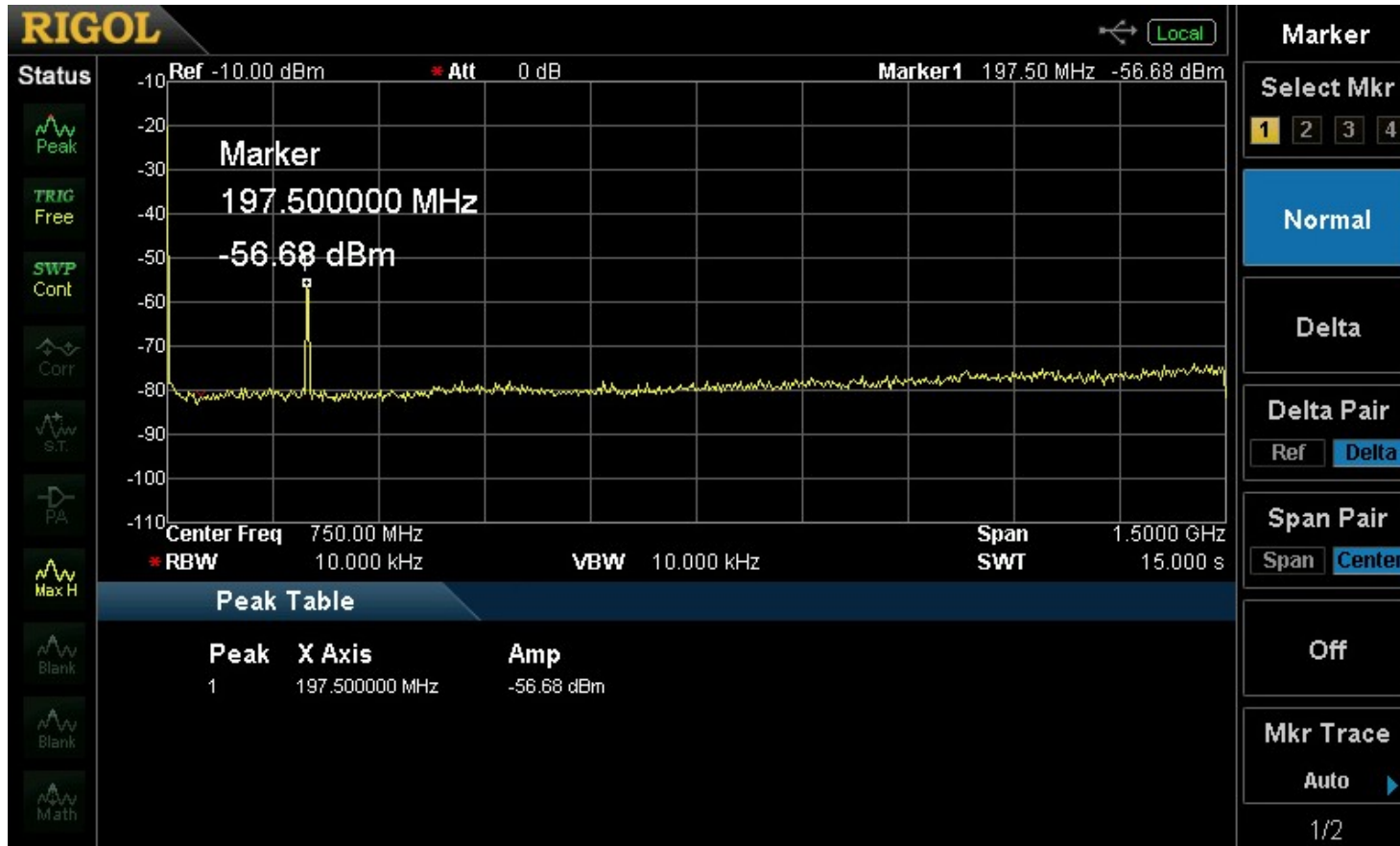
On retrouve des modules strictement identiques sur des sites de vente en ligne français, mais sont-ils de moins mauvaise qualité que ceux commercialisés sur les sites asiatiques ? Je n'ai pas tenté de comparaison, compte tenu de l'écart de prix non négligeable.

Mesures annexes

- Bande passante du filtre 2400MHz : <http://blog.shibby.fr/public/Radio/AMPLIFIER/2400MHZ/SPF5189Z/Filtre2400MHzSeul.pdf>
- Atténuateur 10dB : <http://blog.shibby.fr/public/Radio/AMPLIFIER/2400MHZ/SPF5189Z/Attenuateur10dBSeul.pdf>
- Sans amplificateur et changeur de genre SMA F/F: <http://blog.shibby.fr/public/Radio/AMPLIFIER/2400MHZ/SPF5189Z/SansAmpli.pdf>

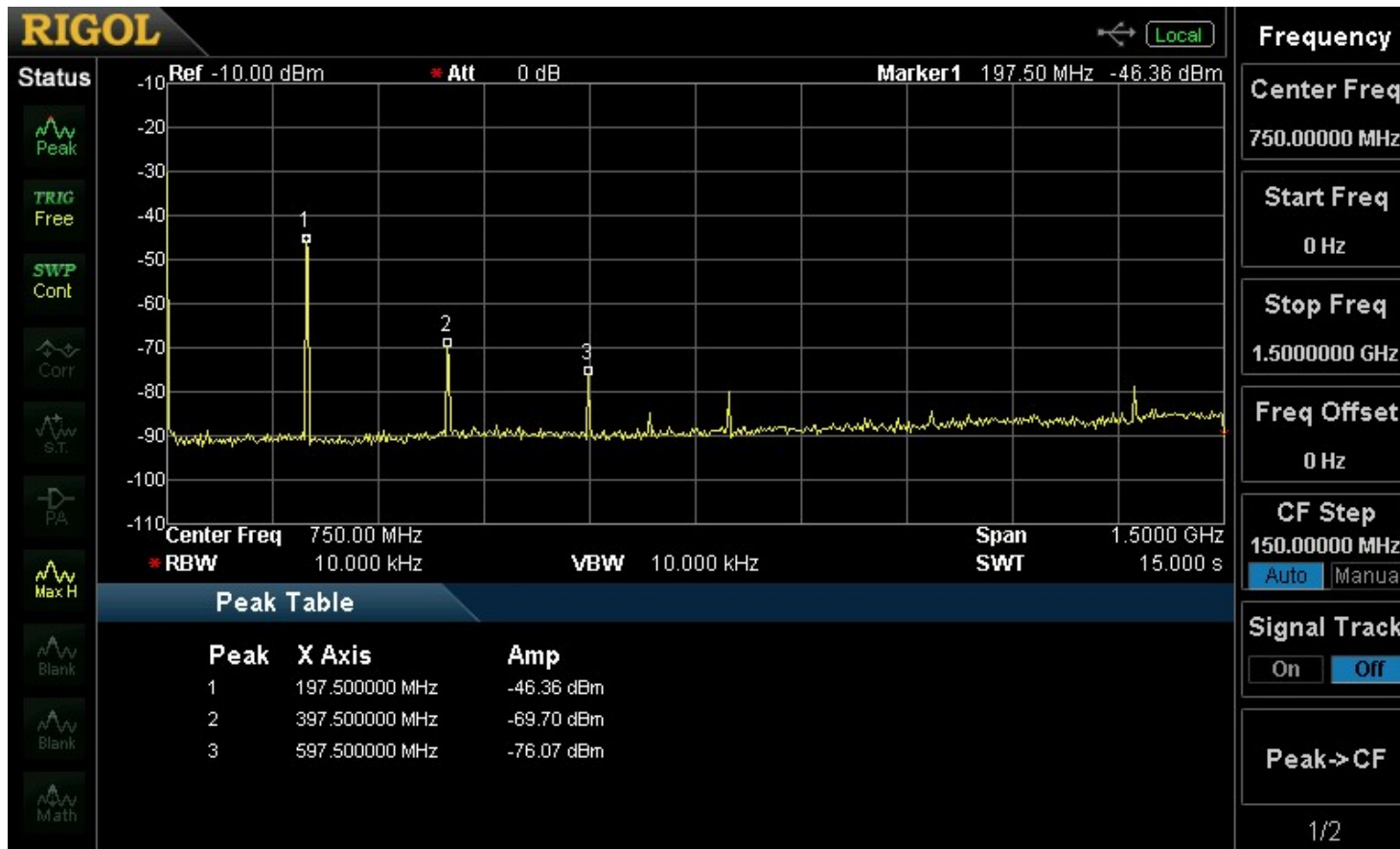
Maintenant qu'il est établi que ces amplificateurs sont de qualité discutable, intéressons-nous à leur linéarité. Par manque de moyens matériels, je suis contraint d'effectuer la démonstration qui va suivre sur une fréquence fondamentale bien en deçà de 2400MHz. Les relevés ci-dessous ont été réalisés en utilisant le miniVNA Tiny en tant que générateur de fréquence, calé sur 200MHz, et le DSA815-TG en balayage « pleine bande ». J'ai intercalé chaque module à tour de rôle entre ces deux appareils afin d'évaluer la déformation du signal d'entrée.

Signal généré par le VNA :



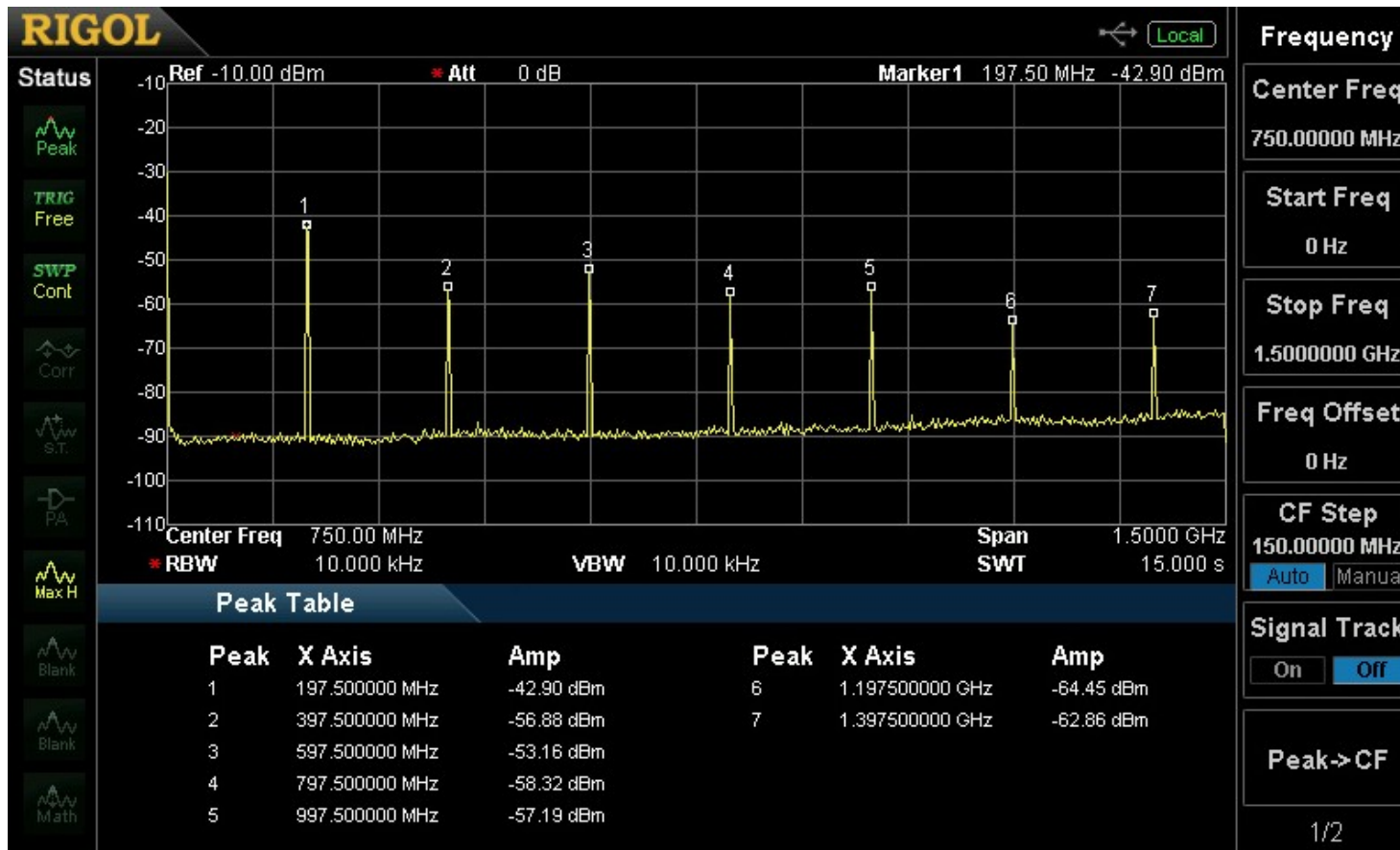
La mesure de fréquence est approximative, mais ce n'est pas l'objet de cette démonstration.

Signal en sortie du module « 1 » :



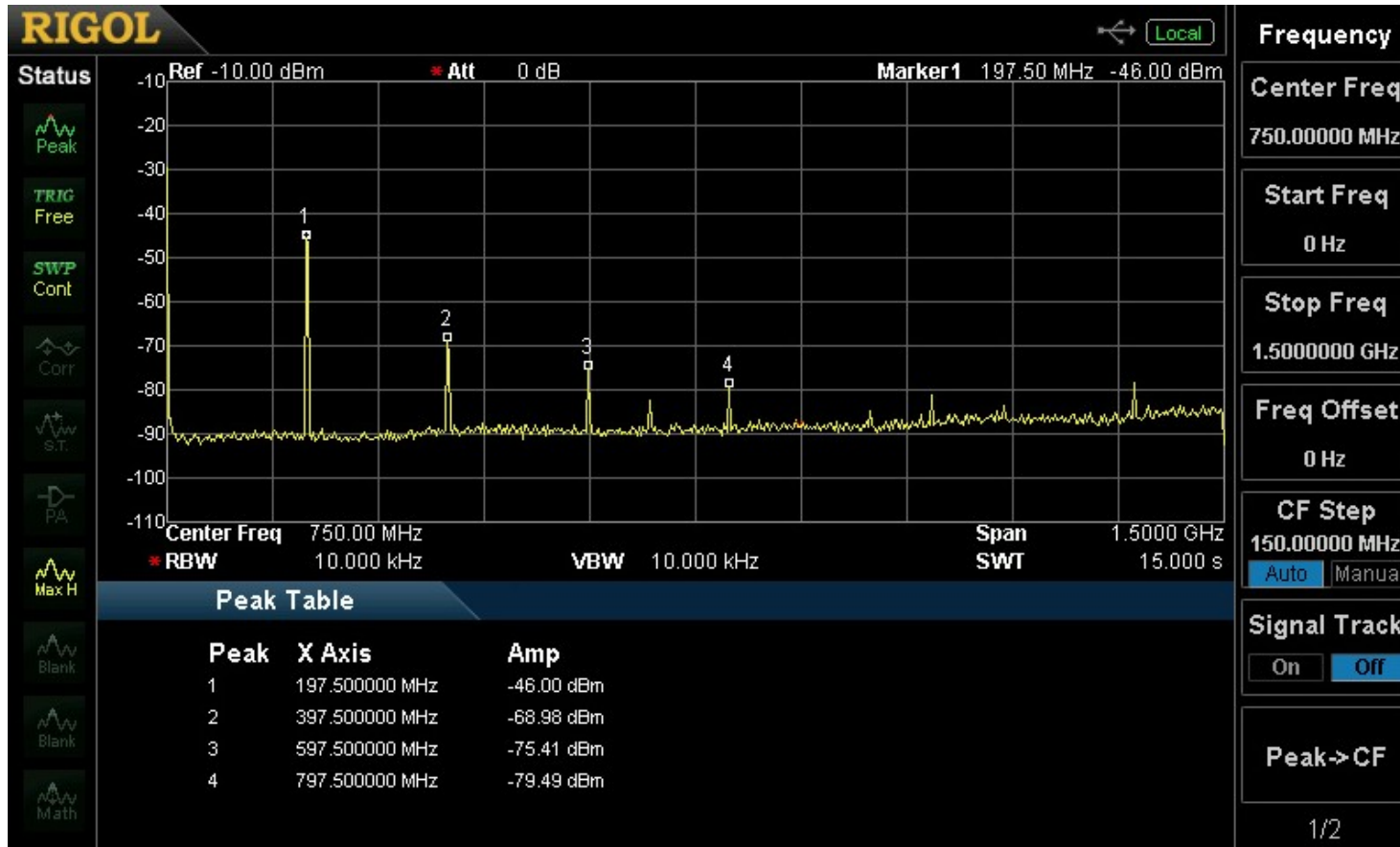
On retrouve bien le gain d'un peu plus de 10dB sur la fréquence fondamentale, mais aussi le résultat de la non linéarité de cet amplificateur, avec des raies d'amplitude non négligeable à des multiples de cette fréquence.

Signal en sortie du module « A » :

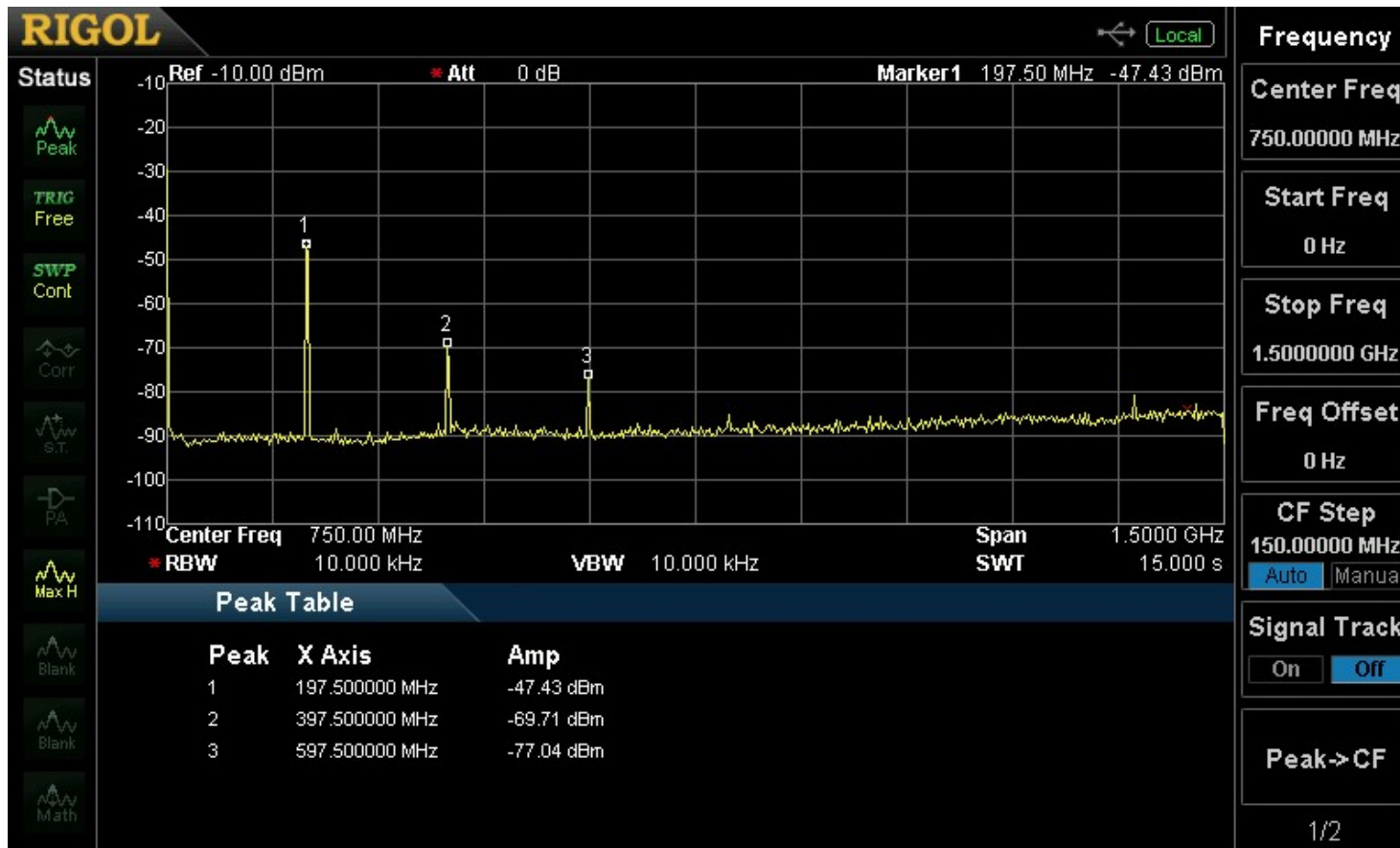


Je certifie que cette mesure est réalisé sans aucun trucage ! Malheureusement, mon analyseur de spectre s'arrête à 1500MHz, mais on imagine sans problème que les harmoniques sont encore bien visibles au-delà.

Signal en sortie du module « B » :



Signal en sortie du module « C » :



Conclusion

Au risque de me répéter, pour ce prix là, il ne faut pas s'attendre à mieux. L'utilisation d'un filtre en sortie de ces amplificateurs (passe-bande, ou au moins passe bas) s'avère être inévitable. Beaucoup de descriptions d'installations « pas chères » pour trafiquer sur QO-100 sont représentées avec le filtre passe-bande placé entre l'émetteur, généralement un module SDR, et les amplificateurs. J'espère avoir démontré que ce n'est absolument pas suffisant et qu'il reste un peu de travail à faire pour éviter de polluer le spectre radio, même lorsque le signal est émis vers le ciel. Voilà une bonne raison de s'intéresser à la réalisation de filtres à cavités.