

週間報告書 # 21

「15MHz 復調回路試作4」

中川憲保

平成 16 年 11 月 6 日

1 15MHz 復調回路の比較

今回は、前回とはまた違った方法で改良前と後の比較を行った。その比較の方法の違いは下の通りである。

前回 (# 2 0) LO、RF に 15.235MHz と + 1kHz したものをに入れて、IF 側から出てくる信号の 1kHz、2kHz、3kHz... と信号を読み取り、性能を比較した。

これは、RF 信号に高調波成分が混じっていたとき、その混じっている割合による影響と、Mixer そのものが単に掛け算機でないことによる影響を合わせた結果を見ている。

今回 (# 2 1) LO はそのまま 15.235MHz の信号を入れて、今回 RF からは $15.235 \times n + 0.001$ [[MHz]] の信号を入れて、RF から入れる信号のパワーはほぼ同じにしておく。そして IF から出てくる 1kHz の信号をそれぞれ読み取った。

これは、demodulator 自体が RF に高調波が入ってきたときにどれだけ IF から洩れてくるのかを各高調波について調べたものである。

今回の測定結果は図 1 のようになった。各 n 倍波はほぼ同じパワーで入れたので、下に述べる効果を全て足し合わせることによる計算から推測される結果も求めた。改良前のものについては、初めの RF 部のフィルターの項は含めずに計算した。

- RF 入力部に入れられたフィルター (倍波ノッチと、ローパスフィルタ)
- Mixer による Conversion loss (-4.8dB)
- Diplexer のローパスフィルタ部によるロス (-0.02dB)
- 最終段のアンプ (+13.346dB)

この結果も併せてグラフに載せておいた。

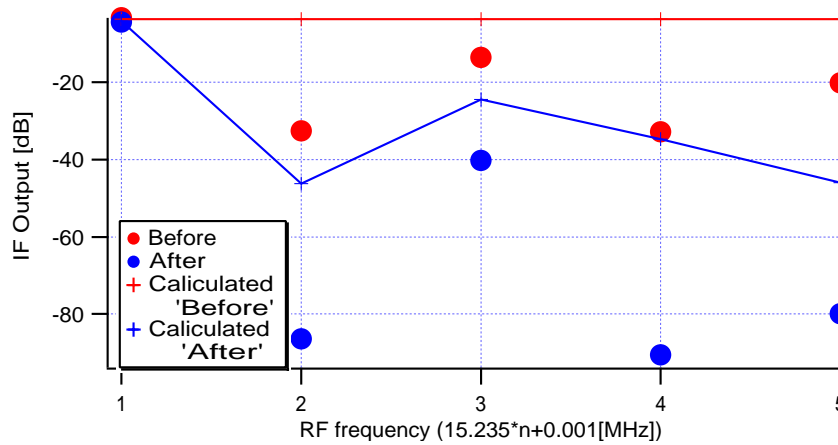


図 1: 改良前と改良後の、RF に高調波が混じったときの IF 出力の比較。今まで TAMA で使われてきた Demodulator の結果が Before、改良した Demodulator の結果が After で示したマーカーある。線のグラフは入力した信号から計算によって導かれた結果を示している。

これより各倍波における改善を表 1 に示しておく

高調波成分	2f	3f	4f	5f
改善量 [dB]	-53.884	-26.642	-57.706	-59.721

表 1: 各高調波成分の改善量

測定結果と計算結果のグラフから、基本波に関してはほぼ Mixer が掛け算機として働いていることがわかった。3 倍波の改善量が少ないのはやはり、Mixer が単なる掛け算機でなく、奇数倍波も一部掛け合わせてしまうことによる結果だと考えられる。ただ、どの高調波成分も大きく改善されているので、前回の比較とも比べて全体にわたり改善していることが確かめられた。

2 次週について

I-phase, Q-phase を出力出来る Demodulator の設計。