

# 週間報告書 # 7

## 「Mixer の抵抗特性」

中川憲保

平成 16 年 7 月 10 日

### 1 Mixer の抵抗特性

引き続き Mixer の抵抗特性について調査した。今週の結果から Mixer の特性を決定した。

#### 1.1 Mixer で 10dBm 消費される時のインピーダンスとかける Power の決定

5MHz 復調回路において、現在 TAMA で用いられている回路には Phase Shifter と Mixer の間にはバッファが無いが今回の改訂に於いてバッファを組み込み、回路の効率を上げる。また、Mixer においては 10dBm の Power を消費するように調整する必要があるので、その条件を満たすためにそこに至る回路の調整を行う。

##### 1.1.1 実験

前回の報告書と同じ回路を用いて、図 1 の通りである。抵抗 R のところには  $1k\Omega$  の抵抗を用いている。抵抗 R のところには  $1k\Omega$  の抵抗を用いている。今回は前回の実験より大まかに求まった傾向につ

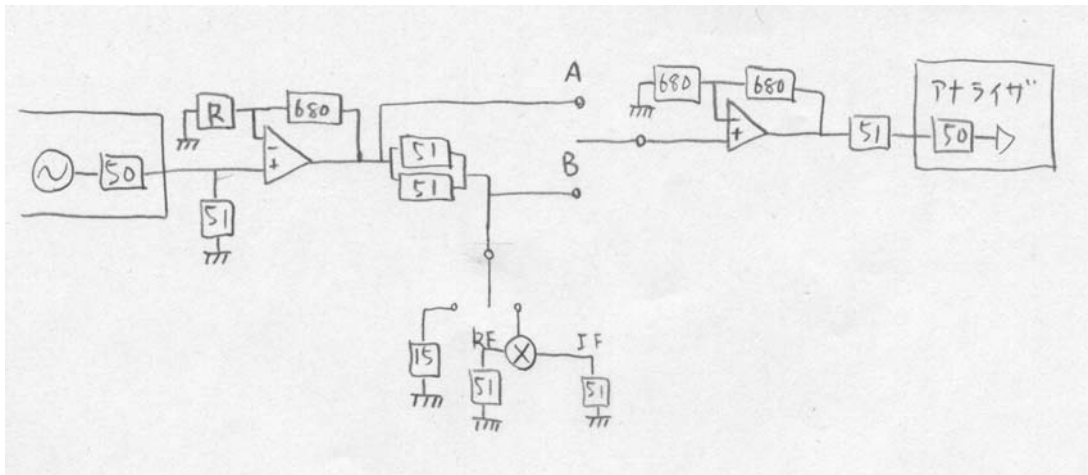


図 1: Mixer 調査用回路

いて、Mixer が 10dBm 消費するようにするためにその周辺での測定を詳しく行う。

実験の順序としては次のように行った。

1. まず Mixer につなぎ、10dBm 消費される時のインピーダンスを決定。
2. そのインピーダンスに近い抵抗を Mixer の代わりに用いて、実際測定を行い正しいか確かめる。

測定方法は前回と同じで、図 1 の A、B から Power を読み取る。

### 1.1.2 結果

まず、Mixer で測定した結果が図 2 のようになった。ここから Mixer で 10dBm 消費される時、両端にかかる電圧は 0.605V、その時のインピーダンスが  $18.2\Omega$  だとわかった。これより、Mixer の代わりに用いる抵抗は  $18\Omega$  とする。そして、 $18\Omega$  の抵抗を用いて同様の測定をした結果が図 3 である。こ

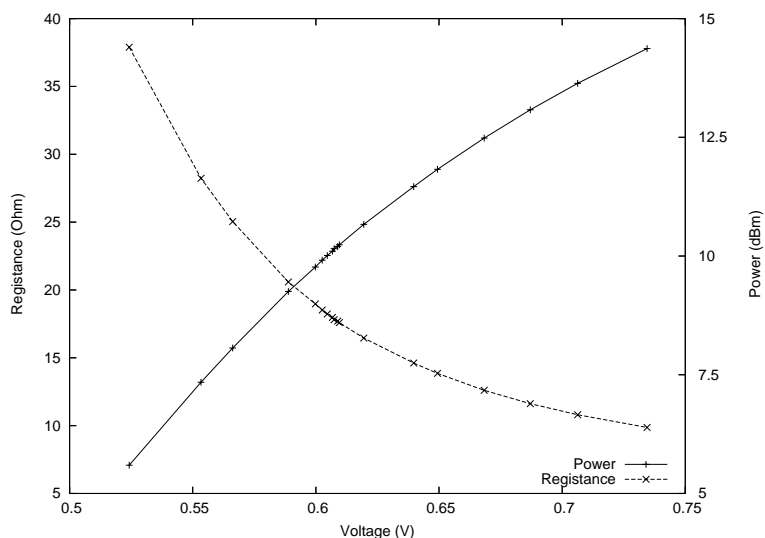


図 2: Mixer のインピーダンスと、そこで消費される Power

こで Mixer と  $18\Omega$  抵抗の測定による結果を、Power とインピーダンスについてそれぞれ比較してのが図 4 , 5 である。このグラフから Mixer で 10dBm 消費される時、両端にかかる電圧は 0.605V、その時のインピーダンスが  $18.2\Omega$  であるということがだいたいわかった。

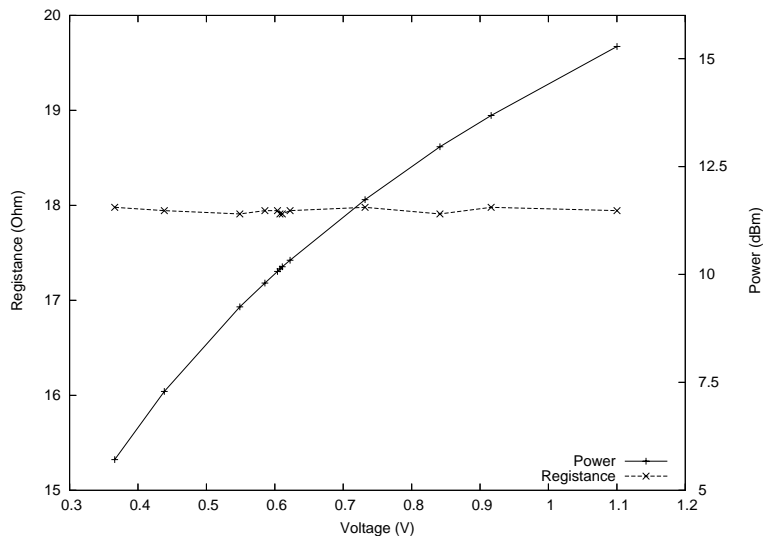


図 3: Mixer を 18Ω の抵抗に変えての同様の測定

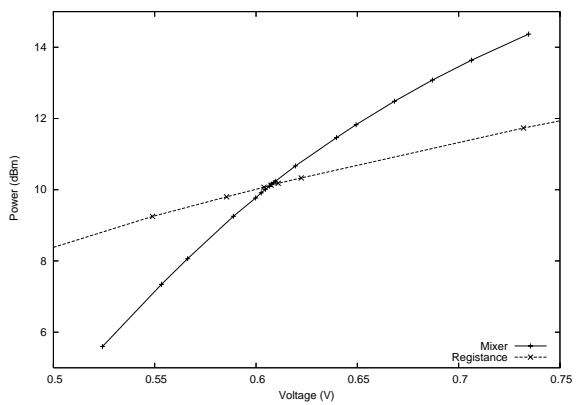


図 4: Power における比較

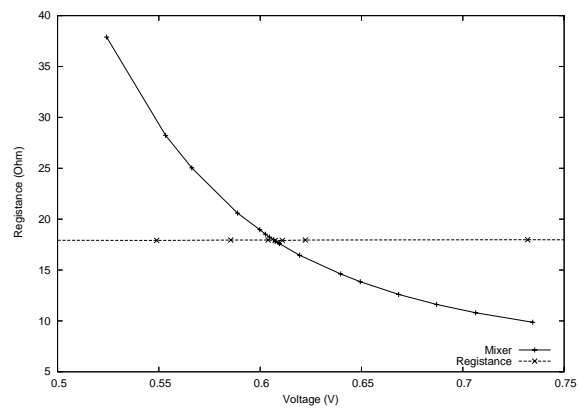


図 5: インピーダンスにおける比較

## 1.2 Phase Shifter と Mixer を組み込んだときの Harmonic Distortion

ここではだいたい特徴をつかんだ Mixer と Phase Shifter を共に組み込んだときの Harmonic Distortion について調べる。このとき用いた回路が図 6 の通りである。

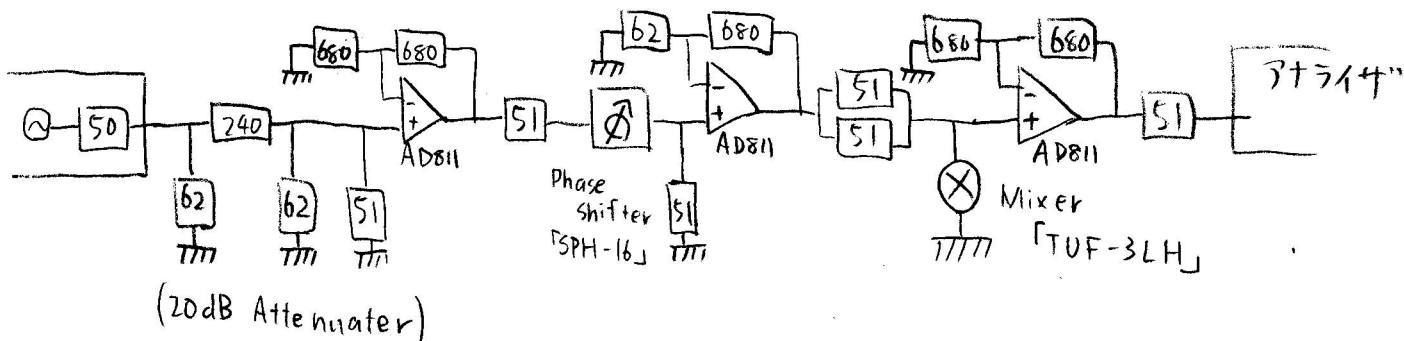


図 6: Mixer 調査用回路

### 1.2.1 実験

回路は図 6 のものを用いて、実験の順序としては次のように行った。

1. まず Mixer の部分を  $18\Omega$  の抵抗に置き換えてつなぎ、比較のためその時の Harmonic Distortion を調べる。
2. 続いて、Mixer を組み込み測定を行う。回路の都合でまず回路の入っている Box のふたを閉めずに測定を行った。
3. ノイズも考えふたをして測定を行ってみた。

測定方法としては、Phase Shifter のアジャスター ( $0\sim 5V$ ) を変えて、それぞれの時の  $1f$  (入力信号である  $15.235MHz$ )  $2f(1f\times 2)$ 、 $3f(1f\times 3)$  成分について測定を行う。

### 1.2.2 結果

測定結果としては、図 7,8 のようになった。

このグラフより、この状況では Mixer が使えないことが判明した。また、ケースのふたの開け閉めはそれほど影響しないことがわかった。ただ、閉めている時の方が若干 Harmonic Distortion が改善する事がわかる。これは次週に向けて課題となる。

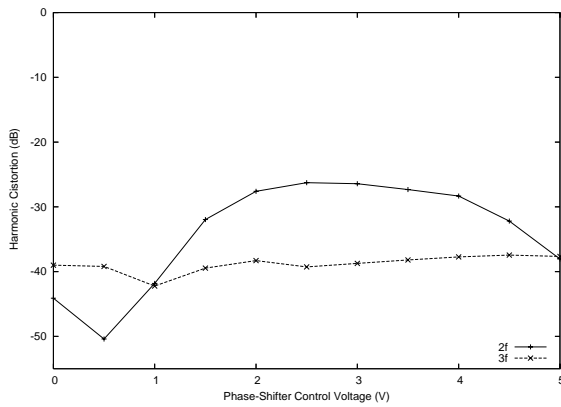


図 7: Mixer を 18Ω の抵抗に置き換えての測定

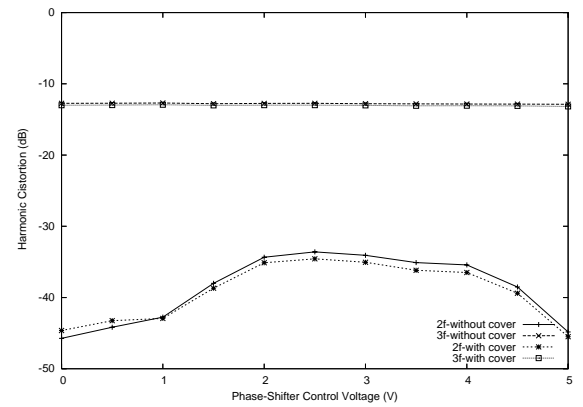


図 8: 実際に Mixer を用いての測定

## 2 次週に向けて

今週用いた回路では Mixer を装着できないことがわかったのでその改善を行う。改善事項としては次のようなものがある。

- 今、Mixer が Phase Shifter を組み込んだ回路に浮いた状態で立体的に接続されているので一体型の回路基盤を設計し、そこに装着する。
- # 3.5 の結果より Phase Shifter が 10dBm を越えると大きく歪みだしたので、逆に言えばそこまでは Power をかけることが出来る。よって Attenuater を 3dB ぐらいにする。そうすることによって入力信号 11.8dBm に対し、Phase Shifter にかかる Power を 9dBm ぐらいにする事が出来る。この際、同時に Mixer 手前の Buffer の調整も必要となってくる。

まず、二つの改善事項について改善を試みて、回路中の Attenuater や Buffer の抵抗値が決まった時点で回路の設計制作に取り組みたいと思う。