

PLL 発振器への FM 変調

2011/9/17 JF1WKX 勝間伸雄

PLL 発振器に FM 変調を掛ける方法として、①VCO に直接変調を掛ける。②基準信号(VCX0)に FM を掛ける等の例がありますが、①PLL 帯域と変調信号帯域の関係、②外部発振器(ThundetBolt/GPSDO など)を基準にしているときには変調が掛けられない、その他の理由から、採用出来ません。そこで、基準信号に位相変調を掛け間接的に FM 変調を掛ける実験をしましたので報告します。(以下 YQPML への投稿に加筆しました)

構成

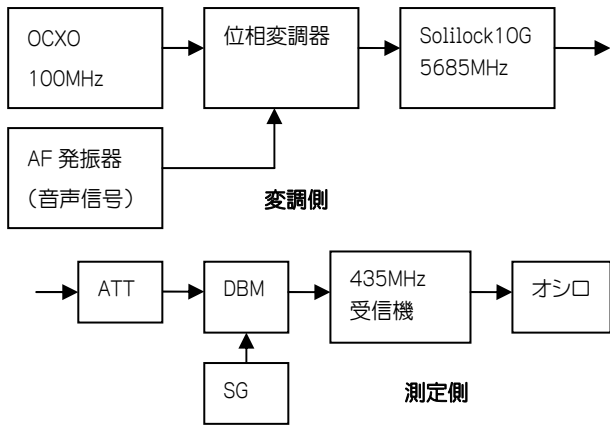


Fig.1 ブロック図

Solilock に変調をかけて SG にしたいなあと思っていたんですが、ノートにメモをしていただけで実験していませんでした。

添付のように、それなりの変調が掛かりましたのでご報告します。

方式は、100MHz 信号出力 → solilock 基準入力 間に位相変調回路を挿入しました。

変調器と言っても、LC のフィルタ+バリキャップです。

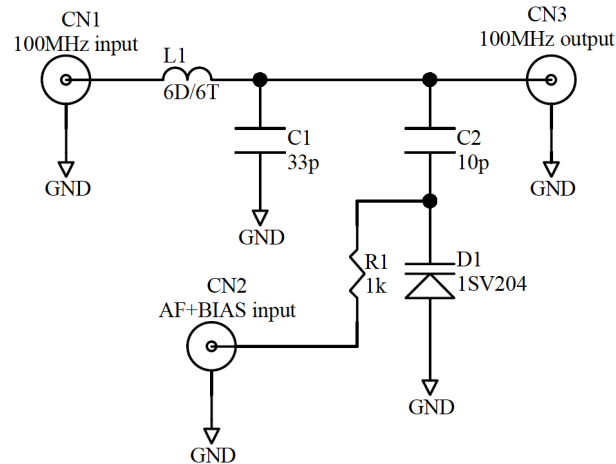
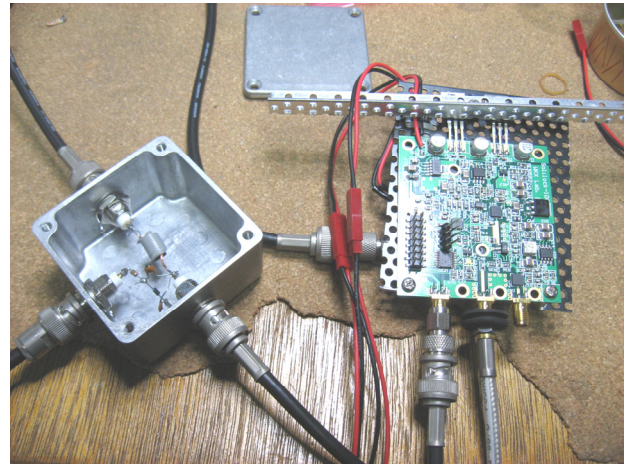


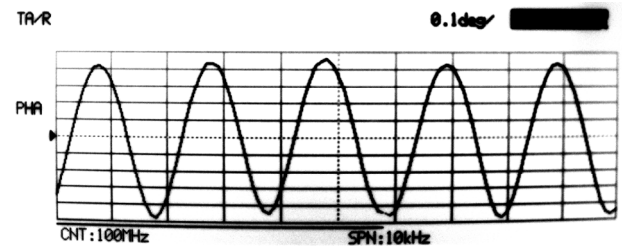
Fig.2 位相変調回路

手持ちの 1SV204 を添付回路図のように配線し、AC2Vpp+DC2V を印加すると、300Hz~3kHz で変調が掛かるようです。この帯域は、受信機(TS-2000)の制限かも知れません。

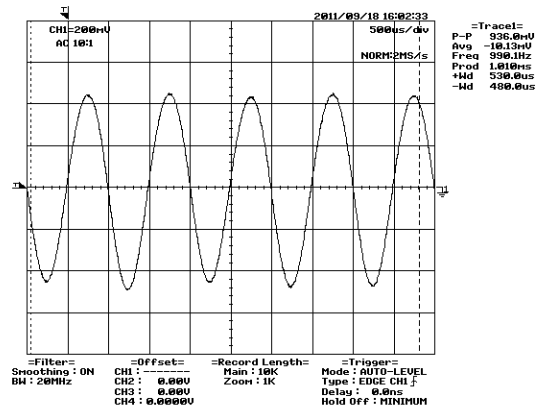
定数を最適化してさらにつめたいと思いますが、この方式は、Solilock だけではなく、PLL の帯域が広いものであればどのような発振器にも応用がきくと思いますので、皆さんの実験の参考にしてください。



AC2Vp-p + DC2V を印加したとき、100MHz の信号に対して ±0.55°の変調が掛かりました。



位相の変化(0.5Hz 正弦波で変調。縦軸 0.1 deg/div)



1kHz 正弦波復調波形(TS2000 AF 端子)

以上の様に、PLL の基準信号に位相変調を掛けることで、PLL 出力に FM 変調が掛りました。

5GHz に対して 100MHz の基準信号なので、応用例としては通倍数が最小の部類に入ります。この通倍数でも実用になる変調度が得られましたので、さらに高い発振周波数、あるいは 10MHz の基準信号の場合は、もっと小さい AF 信号で変調が可能と思います。また、変調信号を与えなければ位相雑音に与える影響も小さいと思います。