

20MHz水晶振動子 5次オーバートーン回路の作成

2015/5/28
bigben

1.概要

JA9TTT 加藤高広氏の設計された、100MHz～160MHz程度まで発振可能な水晶振動子の5次オーバートーン回路について、製作および実測を行った。

氏のBlogの該当ページ

<http://ja9ttt.blogspot.jp/2012/02/more-chinese-dds-modules.html>

回路図

http://3.bp.blogspot.com/-hvuDsVGe-rE/Tz2pY5aUMRI/AAAAAAAAEBk/1lrYXv63Y1M/s1600/DDS_Clock_125MHz_5thOT_01P.jpg

2.製作回路

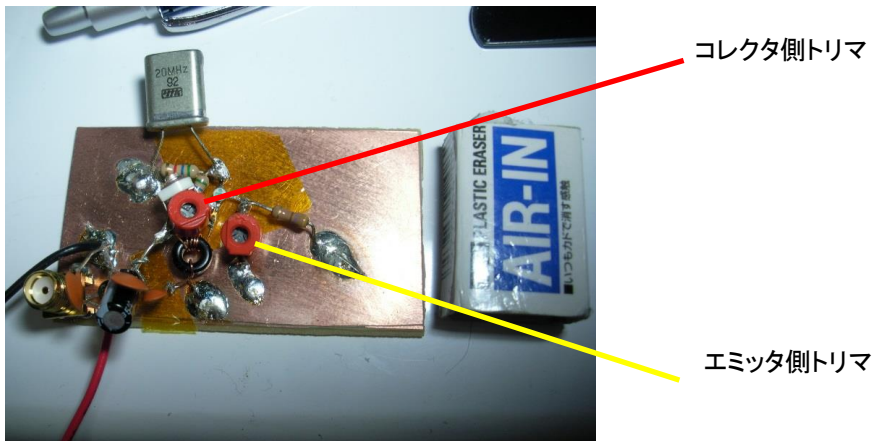
製作回路を下図に示す。

水晶振動子は基本波20MHz(パッケージHC-49/U)を使用。

初段の高周波増幅Trには2sc2367(NEC)を、

バッファアンプにはμ PC1651(NEC)を使用。

コレクタ側トリマには追加調整用として10pFのトリマをパラ付けしている。



加藤氏のBlog記事にある通り、主にコレクタ側トリマを回して同調をとり、エミッタ側トリマでバイアスを調整し、出力される電力を調整する。最大電力よりやや落として調整終了と氏の記事にはあるが、安定発振を確保するためと思われる。

4. おわりに

加藤氏に問い合わせし実際にアドバイスをいただいたこともあり、無事5次高調波を発生させることができた。

フィルタ回路などを製作した際にも、実力を測るのに有効活用できると思われる。

実際の発振ではスプリアス的な発振も見られたため、その除去について検討していきたい。

また、設計的な話は「独力で学んでほしい」との助言を加藤氏よりいただいたので、なぜこのような定数が選ばれているのか、についても調査していきたい。

3.実測結果 使用測定器: DSA815(RIGOL)

実測結果を図1、図2に示す。

span1.5GHz(使用測定器のフルスパン)の測定で、5次の周波数100.00MHzから、200MHz、300MHz…と5次だけでなく10次、15次……の周波数が観測できる。

また、偶数次より奇数次の高調波のほうが出力が大きいことがわかる。

図2をみると、実際の5次周波数は理想の100MHzより50kHz程度ずれている。

これは水晶振動子の発振周波数のずれの可能性もあるが、別の振動子に変更しても同様の精度の製作時の寄生容量等による影響が考えられる。

また中心周波数から±100kHz、±200kHzのところにスプリアス的な発振が観測できる。

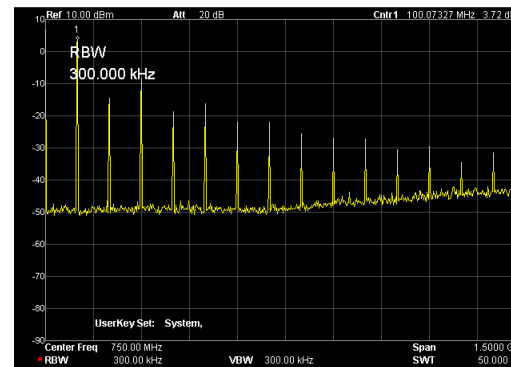


図1 span1.5GHz

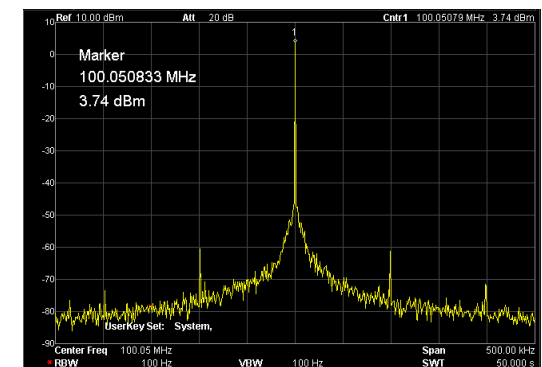


図2 span500kHz, 最大振幅をセンター

....

ため、