

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/1rYXv63Y1M/s1600/DDS Clock 125MHz 5thOT 01P.jpg>

2.製作回路

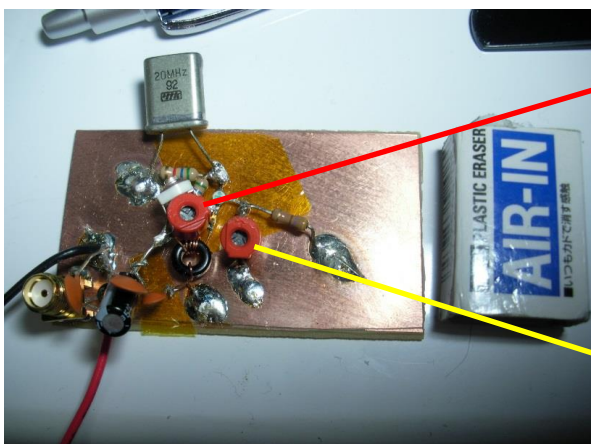
製作回路を下図に示す。

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。



コレクタ側トリマ

エミッタ側トリマ

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。

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ため、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。

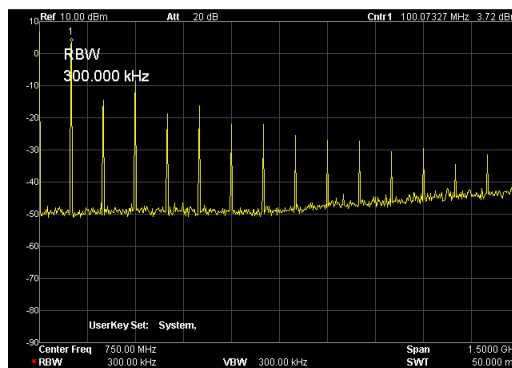


図1 span1.5GHz

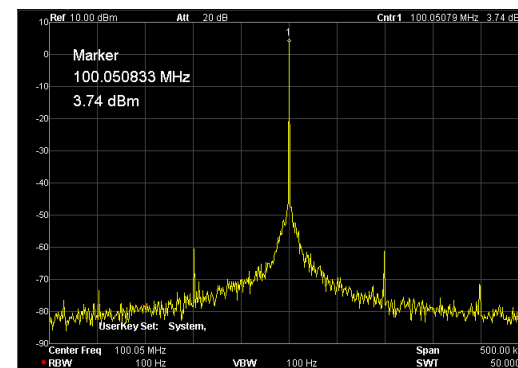


図2 span500kHz, 最大振幅をセンター

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。