

外部VCO与ADF7010结合使用

作者: Austin Harney

简介

ADF7010发射机很容易与外部VCO一起使用,使工作频率达到1.4 GHz,同时具有优异的相位噪声与杂散性能。功能原理图上的测试引脚通过一个多路复用器与预分频器的输入端相连。外部VCO可以连接在环路滤波器与测试引脚之间。

使用外部VCO的原因

1. 工作频率:
ADF7010内部VCO在整个温度范围上的工作频率仅限于902 MHz至928 MHz。利用一个外部VCO,用户将能选择最高达1.4 GHz的任何频率,VCO输出信号大于-5 dBm。
2. 相位噪声性能:
独立VCO的相位噪声性能显著优于集成VCO。ADF7010内部螺旋电感的Q值比外部分立电感低得多。

900 MHz载波、1 MHz偏移时的相位噪声:

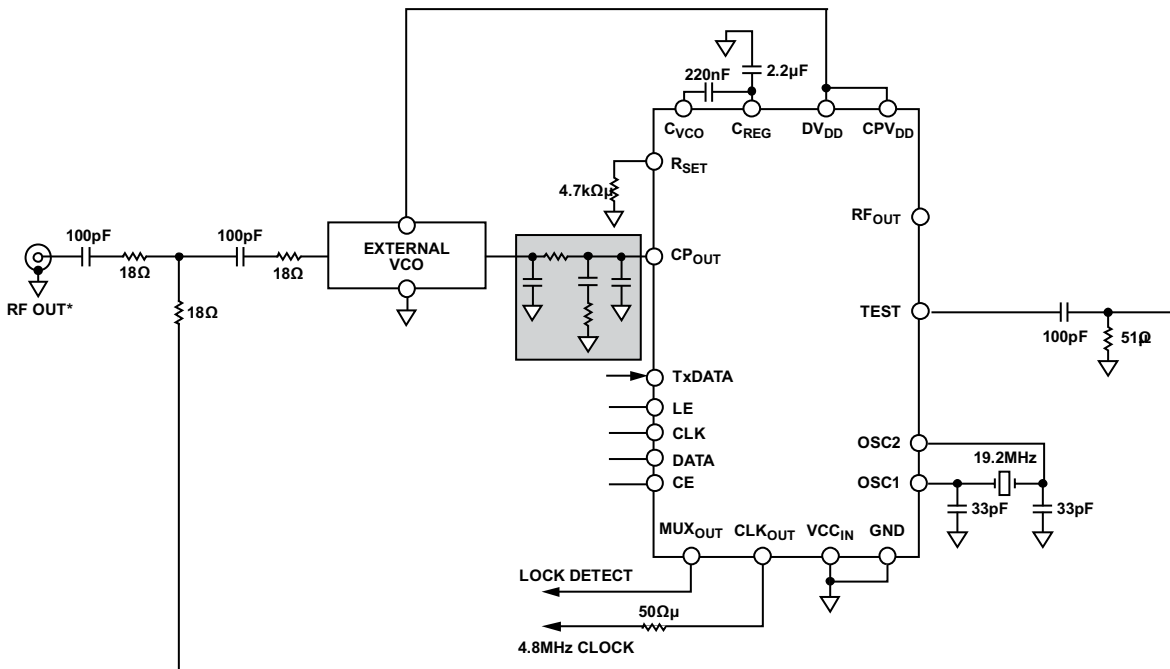
ADF7010: -112.5 dBc/Hz

Sirenza VCO190-902T: -155 dBc/Hz

增加的相位噪声性能可以支持非常窄的通道操作,同时满足边缘频带信号电平要求。在使用ADF7010产生LO的接收机中,良好的带外相位噪声性能可以实现更好的选择度。

3. 杂散性能:

对于全集成式发射机解决方案,各PLL模块彼此非常接近,这会导致不需要的无关成分耦合至输出频谱上。在高功率时,这些杂散成分会导致难以达到法规标准。一个外部VCO能在PLL分频器与VCO输出端之间提供有效的隔离,使输出频谱干净得多。



*THIS MIGHT BE CONNECTED TO A PA STAGE OR DIRECTLY TO AN ANTENNA.

NOTES

1. ASSUMING THE PA IS NOT BEING USED IT SHOULD BE DISABLED IN SOFTWARE.

图1. 应用原理图

应用信息

外部VCO连接在环路滤波器之后、测试引脚之前。对于这些环路滤波器的设计和模拟，ADIsimPLL™是一款极有价值的工具。

18 Ω /100 pF组合旨在将VCO输出RF功率均等分配在系统输出端和测试引脚上。通过或多或少地改变电阻/电容组合，便可将功率反馈至N分频器。将额外功率反馈至测试引脚可以使PLL锁定在较高频率，并提供更大的余量(就最小输入信号而言)。应注意不要将5 dBm以上输出功率馈入测试引脚，否则将会缩小N分频器的有效范围。

在软件中，只需关断内部VCO便可启用外部VCO模式。

内部PA可以结合一个外部VCO使用，但它会导致明显更高的杂散。使用廉价的外部分立式PA级来放大VCO输出功率更有效。

设计与外部VCO一起使用的环路滤波器

ADIsimPLL可以从ADI PLL网页免费下载。对于带有外部VCO的ADF7010，为了设计和模拟它所使用的环路滤波器，请按照下述步骤操作。

1. <屏幕1> 选择“PLL产生一频率范围输出”选项。
2. 此时“指定PFD频率”选项应被勾选。
3. <屏幕2>输入所需的频率及希望使用的PFD。最大PFD频率为晶体频率，可产生最佳的相位噪声性能。对于较高的PFD，杂散成分会提高数dB。
4. <屏幕3>选择ADF4153作为要使用的PLL。在这种模式下，ADF7011尚不可用。
5. <屏幕5>根据VCO模块参数输入所需的VCO参数。
6. <屏幕7>按<下一个>按钮，选择应用原理图中显示的环路滤波器。(三极积分器)。
7. 按下<完成>按钮后，在CHIP > PFD下面，将R_{SET}电阻更改为2.5 k Ω ，选择电荷泵电流为2.02 mA。请注意，与ADF4153相比，ADF7010/ADF7011上的相位噪声水平要差8 dB。所有其它测量结果，包括锁定时间和环路滤波器带宽，均是精确的。

性能曲线图

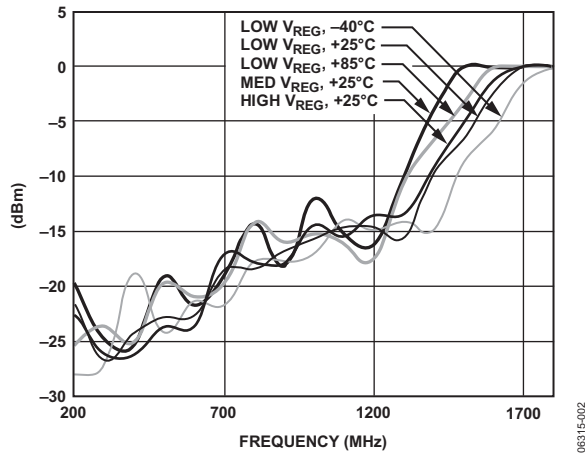


图2. N分频器(输入灵敏度)

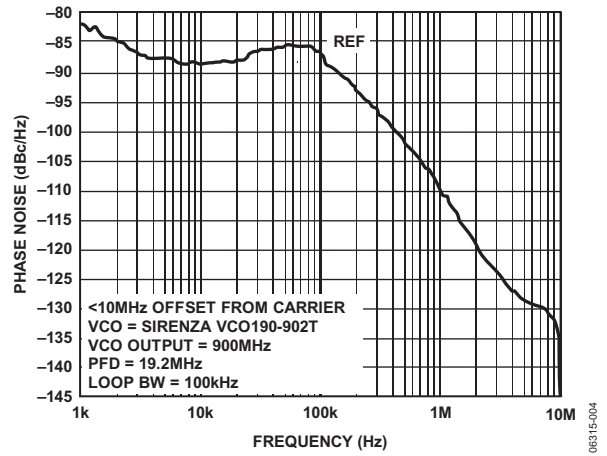


图4. 相位噪声性能

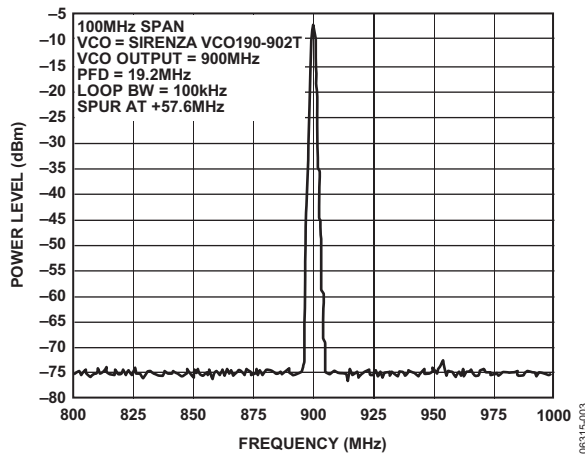


图3. 输出频谱

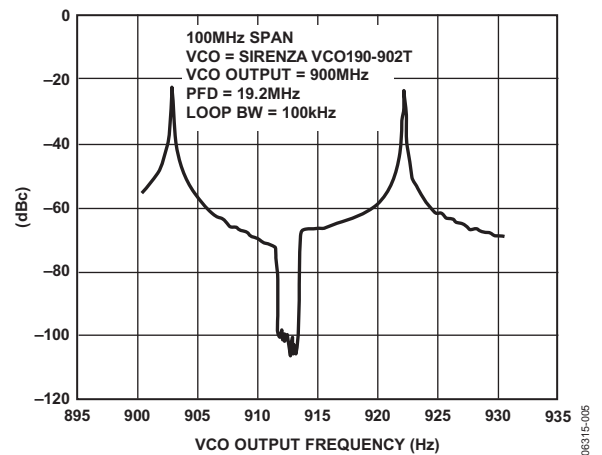


图5. 杂散响应

应用指南

使用外部VCO时的布局诀窍

- 确保从电荷泵到VCO输入端的引线较短。从VCO输出端到测试引脚的引线应尽可能短。
- 应使用一个22 μF 电容和一个10 pF电容对VCO的电源进行去耦。这些电容应尽可能靠近VCO。
- ADF7010的所有电源均应使用100 nF和10 pF电容进行去耦。这些电容应尽可能靠近电源引脚。

补充指南

- 启用外部VCO的方式是通过禁用内部VCO。PA也应在软件中关闭。
- 考察图2中的灵敏度曲线图。为了确保对所有电源、在整个温度范围上均具有可靠的N分频性能，根据该图，最小输入功率至少应具有3 dB余量。
- 拍音杂散为耦合在RF输出上的最近整数通道的成分，这是所有小数N分频设计必然存在的一部分。环路滤波器会使杂散水平衰减，因此滤波器带宽较低时，杂散也较少。注意避免在整数通道上工作。精心选择晶体可以将杂散降到被调制覆盖的水平。
- 在软件中启用快速锁定模式时，拍音杂散水平可以相对于相位噪声进行取舍。这会激活渗漏电流，使电荷泵线性化。
- 在VCO/2时会有杂散，这是一种预分频杂散，通常小于-70 dBc。