

微波频率合成器 提供多倍频程覆盖范围 和出色的相位噪声性能

Marty Richardson, 高级应用工程师

简介

市场对更高带宽和更高数据速率的需求日益增加，系统频率和调制速率要求不断提高。随着曾经用于军事和国防领域的应用进入消费市场，低功耗变得至关重要。在满足这些要求的同时，还需要保证：不会牺牲电气性能或功能。为了满足这些要求，除了改善进信噪比(SNR)、误码率(BER)和用户熟悉的优质服务外，还必须改善本地振荡器(LO)的相位噪声。

新推出的ADF5610是一款集成式锁相环(PLL)和压控振荡器(VCO)，充分体现了ADI致力于解决这些问题最终取得的成果。

频率覆盖范围

ADF5610总共覆盖8个倍频，VCO基波频率范围为3.65 GHz至7.3 GHz，此频率可反馈给PLL，以最小化相位噪声。单端输出(RFOUT)使基波频率翻倍，可提供7.3 GHz至14.6 GHz频率，而差分输出通过使用1/2/4/8/16/32/64/128分频设置，同时支持57 MHz至14.6 GHz全频率范围。

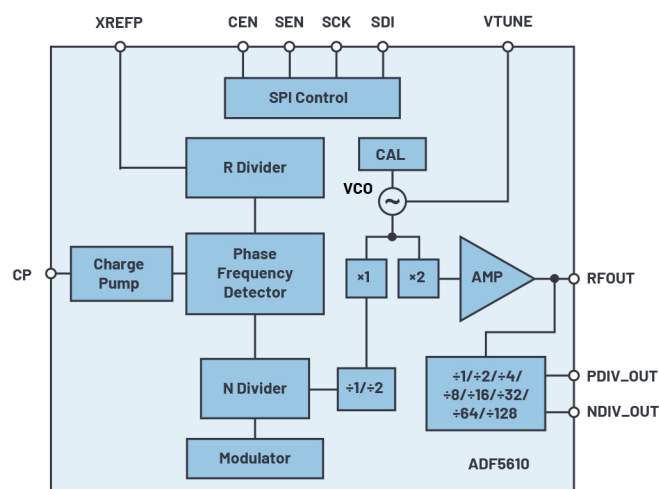


图1. ADF5610的功能框图。

ADF5610的VCO架构可实现出色的宽带频率合成器性能，同时保持先进的相位噪声性能，在10 GHz、100 kHz偏置时，标称开环相位噪声为-114 dBc/Hz。在仅使用一个无源环路滤波器的情况下，内部状态机就可以使频率建立时间低于40 μs，除非需要更快的建立时间，否则无需使用额外的电路或查找表(LUT)。

适合转换器时钟应用的出色PLL性能

虽然ADF5610内部的锁相环(PLL)具有中等品质因数(FOM) -229 dBc/Hz (高电流模式下为-232 dBc/Hz), 但考虑到1/f噪声(-129 dBc/Hz)和出色的VCO相位噪声特性, 则可以实现低于38 fs (1 kHz至100 MHz集成限值)的rms抖动。因此, ADF5610非常适合要求严苛的转换器时钟应用。环路滤波器电阻值应保持最小, 以在高频率(100 MHz)范围内实现较低的热噪声。为了达到这个性能水平, 必须使用超低噪声基准电压源。



图2. RMS抖动: 8.0 GHz.



图3. RMS抖动: 14.4 GHz.

通信和仪器仪表LO

除了很宽的频率覆盖范围、先进的相位噪声和极快的锁定时间之外, ADF5610还具有其他特性, 因此非常适合无线和仪器仪表应用。在这些应用中, ADF5610一般作为本地振荡器使用。

24位小数分辨率相当不错, 与ADF5610的精确频率模式功能配合使用时, 有可能实现零(0 Hz)误差频率生成。将ADF5610用作本地振荡器时, 因为标称输出功率为5 dBm, 所以可以直接通过RFOUT

端口驱动有源混频器, 这样无需额外的放大电路, 可以节省宝贵的电路板空间。采用单端方式使用时, 差分频器(PDIVOUT/NDIVOUT)的标称输出功率为2 dBm, 但是, 在窄带应用中, 可以通过低损耗巴伦或混合耦合器将差分进行组合, 以实现1~2dB输出功率的增加。

如今低功耗非常重要, ADF5610在低电流模式、禁用输出分频器时, 只消耗低于700 mW的功率, 即使在最坏情况(高性能模式, 输出分频器设为128分频)下, 其功耗稍高于1 W。即使在低电流模式下, ADF5610的相位噪声性能在同类产品中也处于优先水平, 仅增加2 dBc/Hz。

ADF5610还具有出色的杂散性能, PFD杂散低至-105 dBc, 带内未滤波的整数边界杂散标称值为-45 dBc。

小尺寸

ADF5610 PLL/VCO采用7 mm × 7 mm、48引脚基板栅格阵列(LGA)封装。工作时只需极少的外部去耦, 因此可以使用小型解决方案实现出色性能。为实现最佳性能, 建议使用优质低压降(LDO)稳压器, 例如ADM7150、LT3045/LT3042或HMC1060。VCO需要5 V电源, 其余的电路则使用3.3 V电轨供电。ADF5610可以使用ADIsimPLL™进行仿真, 以帮助用户设计实现完整的PLL频率合成器所需的适当外部元件电路。

结论

ADF5610具备先进的频率覆盖范围、出色的相位噪声性能、高输出功率、低功耗和小尺寸, 因此能够满足新通信和仪器仪表系统的严苛要求。

作者简介

Marty Richardson于2014年加入ADI, 担任微波频率生成部的高级应用工程师。他在射频/微波领域工作已超过35年, 之前曾从事设计和可靠性技术方面的工作。目前, 他主要负责锁相环(PLL)、压控振荡器(VCO)和倍频器产品。他是IEEE的高级会员, 闲暇时陪伴家人, 他喜欢修整家园、打猎、钓鱼和骑山地自行车。联系方式: marty.richardson@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区, 中文技术论坛

与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn



如需了解区域总部、销售和分销商, 或联系客户服务和
技术支持, 请访问analog.com/cn/contact。

向我们的ADI技术专家提出棘手问题、浏览常见问题解答, 或参与EngineerZone在线支持社区讨论。
请访问ez.analog.com/cn。

©2020 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。
商标和注册商标属各自所有人所有。

“超越一切可能”是ADI公司的商标。

DN21962-sc-3/20



请访问analog.com/cn