

ADI公司最新的 PLL/VCO器件ADF4371 提供极为出色的 低相位噪声和杂散性能

Ian Collins, 应用工程师

简介

随着人们对通信系统的频率带宽、吞吐量和动态范围的需求日益提高,同时还要求毫米波5G使用更高的天线频率,因此对于通信系统或混合信号系统中使用的本地振荡器(L0)或时钟的质量也分别提出了更高的要求。

新推出的集成压控振荡器(VCO)的锁相环(PLL) ADF4371以及类似的 ADF4372,都充分体现了ADI公司为了满足这些严苛的应用需求所付出的努力。

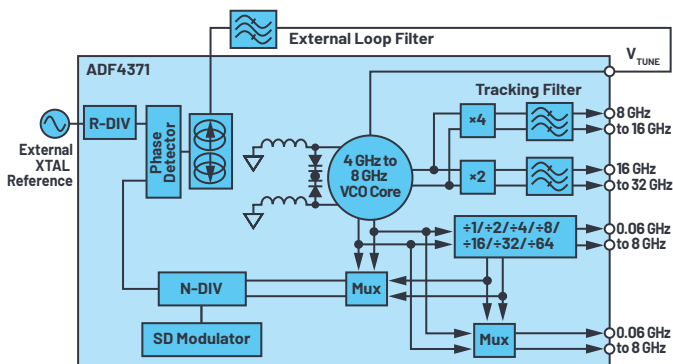


图1. ADF4371框图。

频率覆盖范围

为了尽可能扩大频率覆盖范围,ADF4371/ADF4372的VCO可覆盖4 GHz至8 GHz的倍频范围,此外,通过在输出端使用分频器,进行1/2/4/8/16/32/64分频,能够在主输出端RF8实现62.5 MHz至8000 MHz之间的全频覆盖。同时提供完全相同的第二个输出,支持用户驱动转换器时钟。对于8 GHz输出频率,在100 kHz偏置下,VCO的开环相位噪声为-109 dBc/Hz。

直到最近,生成高频还需要使用外部倍频器,该器件通常采用GaAs工艺制造,通常需要进行额外的滤波和放大,以解决滤波带来的问题。

为了获得更高频率,ADF4371/ADF4372集成了一个倍频器,通过差分引脚RF16提供8 GHz至16 GHz的输出。ADF4371还配有四倍频器,在差分输出端RF32生成16 GHz至32 GHz的输出。为了最大限度降低生成的倍频器噪声,ADF4371/ADF4372内置跟踪滤波器,以优化实现所需频率的功率等级,同时抑制倍频器噪声。在二倍频输出端,VCO馈通噪声为-45 dBc。在四倍频输出端,噪声被抑制在约为-35 dBc的水平。

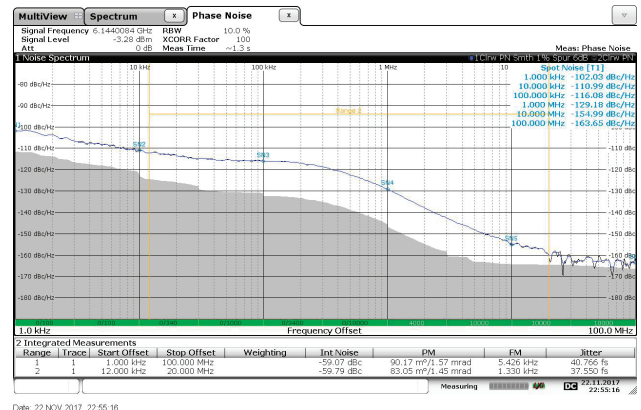


图2. 6.144 GHz时的RMS抖动。

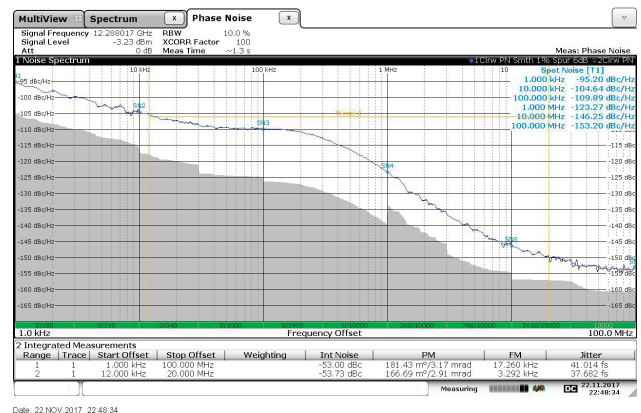


图3. 12.288 GHz时的RMS抖动。

适合转换器时钟应用的出色PLL性能

对PLL电路实施改进意味着ADF4371/ADF4372产品的PLL品质因数可以低至-234 dBc/Hz，在同时具有-127 dBc/Hz的低1/f噪声（在1 GHz标称输出频率下，10 kHz偏置）时，用户就可以实现低至40 fsrms抖动的时钟，非常适合要求严苛的转换器时钟应用。为了尽可能减少环路中可能出现的电阻噪声，建议使用简单的低通滤波器，并使用小阻值。要实现低噪声目标，必须使用高频率（250 MHz，或在使能基准频率倍频器时，使用125 MHz）超低噪声的参考源。对于整数N分频应用，鉴频鉴相器(PFD)的最大工作频率可达到250 MHz。倍频VCO差分输出RF16可直接连接至一些ADI转换器，无需使用会增加成本和性能的外部巴伦电路。6.144 GHz至12.288 GHz的性能不会恶化。

通信和仪器仪表LO

对于无线和仪器仪表应用，ADF4371/ADF4372内置的39位分辨率Σ-Δ调制器，可以实现0Hz频率误差的亚毫赫兹级(submillihertz)的分辨率。在这种情况下，ADF4371 PFD能够以最大160 MHz PFD频率运行。在这些应用中，ADF4371/ADF4372提供<48 fs的rms抖动。ADF4371还具有行业先进的PLL杂散性能，PFD杂散低至-100 dBc，未滤波的整数边界杂散低至-55 dBc。这种性能水平极大简化了频率规划工作，可缩短产品上市时间。许多小数N分频PLL和VCO器件采用前所未有的小数N分频杂散机制，会导致额外的未知特性和频率规划工作，由此增加复杂性和成本。

小尺寸

ADF4371/ADF4372 PLL/VCO器件采用7 mm × 7 mm、48引脚基板栅格阵列(LGA)封装。只需极少的额外去耦，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，建议使用优质低压差(LDO)稳压器，例如ADM7150或LT3045。VCO可以采用3.3 V或5 V电源，剩余部分的电路则由3.3 V电轨供电。ADF4371可以使用ADIsimPLL™进行仿真，以帮助用户设计实现整个PLL系统所需的适当外部元件电路。

结论

ADF4371具有行业先进的频率覆盖范围、性能和小尺寸，可以满足新通信和仪器仪表系统的高要求。

作者简介

Ian Collins毕业于爱尔兰科克大学，拥有电气和电子工程学位并从2000年起在ADI公司的射频和微波部工作。他目前是微波频率生成部的应用经理，主要负责锁相环(PLL)和压控振荡器(VCO)产品方面的工作。非工作时间或不陪伴家人时，Ian喜欢摄影和戏剧（无论是在台上还是在台下）、阅读以及听音乐。联系方式：ian.collins@analog.com。



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。

DN21849sc-12/19

请访问analog.com/cn



ADI公司
请访问analog.com/cn