

测量低抖动振荡器和时钟的电源导入抖动和PSNR

低抖动振荡器和时钟等定时组件对于提高高速数字设计的数据率而言必不可少。在整体系统设计中，这些组件还必须在系统的非理想电源完整性环境中正常工作，并限制电源路径干扰造成的电源导入相位噪声和抖动。测量电源噪声抑制（PSNR），需要准确生成和调整人为正弦干扰，并测量相应造成的相位噪声和抖动损耗。

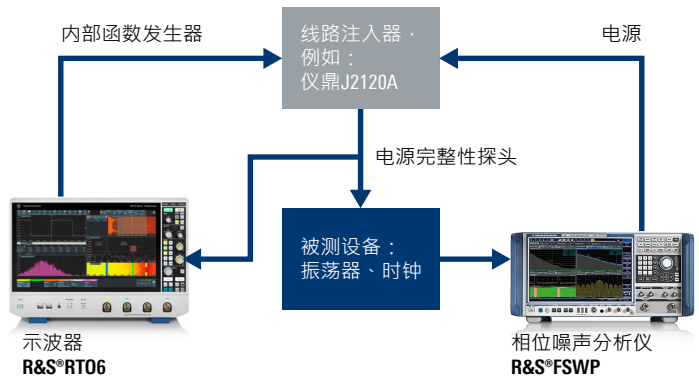


您的任务

现代高速网络系统需要使用低抖动（100飞秒或更低）的振荡器和时钟。这些组件的抖动值通常规定为12 kHz至20 MHz积分范围。这些数值一般在理想的电源路径条件下测量。尽管干净的电源路径能够提供最佳抖动值，但在整体系统中存在电源路径干扰的情况下，设备仍必须提供所需的抖动性能。直流-直流开关电源的电源工频和开关频率以及谐波的电源导入抖动抑制通常在50 Hz至数兆赫范围内进行测量。为进行测试，将生成正弦干扰并以所需的幅度叠加在电源路径的直流电压上。由此产生的相位噪声线（单位：dBm）与电源路径人为干扰的电压电平（单位：dBm）之比即为此频率点的PSNR。通常会在多个频率点进行测量，以分析上述频率范围内的PSNR。

罗德与施瓦茨相位噪声分析仪具有非凡的灵敏度，是测量低抖动设备的相位噪声和抖动的首选仪器。使用示波器、集成式函数发生器和专用电源完整性探头能够轻松在电源路径上生成正弦干扰和测量干扰电压。

PSNR测试装置



罗德与施瓦茨解决方案

测量振荡器或时钟抖动和PSNR性能通常涉及以下几个方面：

▶ 基线测量

在无电源路径干扰的情况下测量相位噪声和抖动，可以测定理想条件下的被测设备基线性能（典型的抖动积分范围为12 kHz至20 MHz）

▶ PSNR测量

- 注入：在多个频率点注入正弦干扰以确定电源导入相位噪声和抖动（典型的PSNR测量范围为50 Hz至5 MHz）
- 计算：每个注入频率的PSNR为相应造成的相位噪声杂散（单位：dBm）与电源路径上施加的干扰电压（单位：dBm）之比

相位噪声测量

R&S®FSWP相位噪声分析仪提供行业领先的相位噪声和抖动灵敏度。安装R&S®FSWP-B60或R&S®FSWP-B61选项可通过互相关技术进一步提高灵敏度。显示互相关增益指示器展示仪器的相位噪声影响，并直观显示相对于测量的相位噪声迹线的裕量。R&S®FSWP可配置为在用户自定义的积分范围内测量被测设备抖动。示例显示了高速通信系统中定时组件的典型积分范围12 kHz至20 MHz。相位噪声分析仪具有强大的杂散分析功能，可显示由于注入正弦电源路径干扰而产生的杂散。仪器的最大保持模式可在所需的频率范围内增加注入的干扰频率。产生的杂散及其偏置、电平和抖动值也将显示，便于分析PSNR结果。



156.25 MHz振荡器的PSNR测量：示例，起始注入频率为3 kHz。

生成并测量正弦干扰

R&S®RTO/RTP示波器的R&S®RTO-B6选项可提供内部波形发生器，并具备函数发生器、调制、扫描和任意配置模式。在示例中，使用仪器J2120A线路注入器将3 kHz、10 kHz、30 kHz、100 kHz和300 kHz频率下生成的正弦信号注入被测设备的电源路径。使用R&S®RT-ZPR20电源完整性探头测量电源路径的实际电压。调整函数发生器输出，以在电源路径上的每个频率点生成所需的10 mV RMS (-27 dBm) 干扰。R&S®RT-ZPR20包含一个内置R&S®ProbeMeter，以准确测量电源路径的直流电压。得益于电源完整性探头的偏置补偿和低固有噪声，即使是微弱的干扰也能使用R&S®RTO/RTP示波器的完整分辨率进行准确测量。

R&S®RTO-K17高分辨率模式可将分辨率最高增加到16位，进一步提高测量准确度。



自动检测R&S®RTO6示波器的R&S®RT-ZPR20电源完整性探头。



将注入的电源路径干扰调整为10 mV RMS。在R&S®RTO-B6波形发生器的输出使用20 dB衰减器以提高分辨率。

总结

R&S®FSWP、R&S®RTO/RTP和R&S®RTO-B6内部波形发生器选项组成紧凑装置，可以测量低抖动振荡器和时钟的电源导入相位噪声和抖动。R&S®RT-ZPR20电源完整性探头和R&S®RTO-K17高分辨率模式有助于非常准确地测量微弱的电源路径干扰。PSNR值可以根据R&S®FSWP的杂散电平和电源路径干扰的电压电平进行计算。

另见

www.rohde-schwarz.com/product/fswp
www.rohde-schwarz.com/product/rto