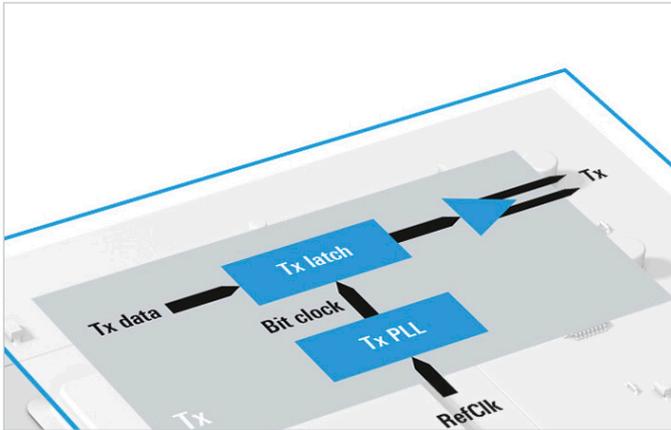


验证高速数字设计中PLL的加性相位噪声和抖动衰减

提高高速数字设计和无线通信的数据率，需要具有低加性相位噪声和高抖动衰减的串行解串器锁相环（SerDes PLL）和时钟合成器。现代设计通常采用由抖动衰减器和频率合成器组成的两级架构。相位噪声分析仪具备优秀的相位噪声灵敏度，是执行此类测试的首选仪器。为了激励PLL，需要具有超低相位噪声的附加信号源。

高速数字设计中的SerDes PLL

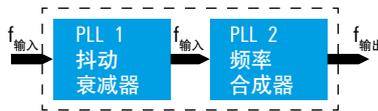


您的任务

加性相位噪声（残余相位噪声）是指设备在其输入信号的相位噪声中额外添加的相位噪声量。因此，测试装置需要使用拟理想信号源，确保相较于被测设备的加性相位噪声，信号源的相位噪声可以忽略不计，如此被测设备输出端测得的相位噪声将主要为其加性相位噪声。对于现代高速数字应用中的PLL，此类测量任务愈加困难，并需要具备优秀相位噪声性能的信号源。

另一个重要参数则为抖动传递函数（JTF），可显示设备在不同频率偏移条件下的抖动衰减。在被测设备的输入端应用人工离散抖动，并在其输入端和输出端测量此抖动，以计算PLL抖动衰减。

采用两级架构的SerDes PLL框图



罗德与施瓦茨解决方案

R&S®FSWP相位噪声分析仪和VCO测试仪具备业内领先的相位噪声灵敏度，并可使用R&S®FSWP-B60互相关和R&S®FSWP-B61互相关（低相位噪声）选件进一步提高灵敏度。此仪器使用R&S®FSWP-B64残余相位噪声测量选件，可提供超低相位噪声信号源，便于轻松测量加性相位噪声。也可使用R&S®SMA100B射频和微波信号发生器等外部信号源以激励被测PLL。R&S®SMA100B具备卓越的信号纯度和相位噪声性能，并可使用不同的相位噪声性能选件进行扩展。

对于大多数SerDes PLL和时钟合成器，与被测设备的加性相位噪声相比，R&S®FSWP-B64和R&S®SMA100B的相位噪声可以忽略不计。R&S®FSWP测得的相位噪声主要为被测设备的加性相位噪声。根据R&S®FSWP-B64的加性相位噪声测量方法，可以进一步抑制激励信号的相位噪声影响¹⁾。

¹⁾ 参见应用指南：https://www.rohde-schwarz.com/applications/2-port-residual-noise-measurements-application-note_56280-487744.html。



与其他解决方案不同，此测量方法无需手动确保与外部移相器正交。R&S®FSWP会自动解决这一问题，在加性相位噪声测量的易用性方面树立了新标准。

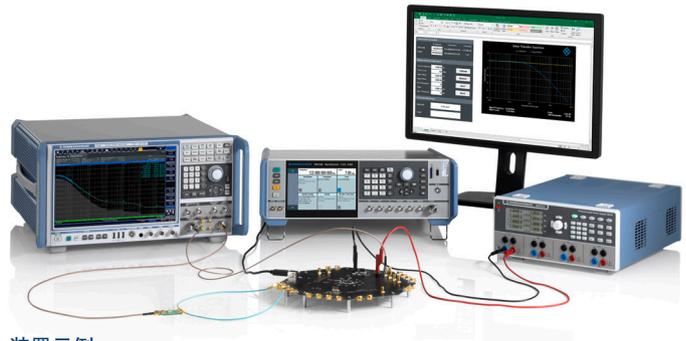
R&S®SMA100B还可用于测量PLL的抖动传递函数。通过调相（R&S®SMAB-K720选件）为信号源添加人工抖动。R&S®FSWP测量被测设备输出端的实际抖动，并将其归一化为输入端抖动，从而测定抖动衰减。本应用说明页面提供可供下载的外部工具。此工具支持R&S®SMA100B（需要R&S®SMAB-K720选件）、R&S®FSWP（需要R&S®FSWP-B60或R&S®FSWP-B61选件）和R&S®FSPN。它可测量不同频率偏移条件下的抖动衰减，并测定被测设备的抖动传递函数，包括峰值与3 dB带宽（参见以下屏幕截图）。

总结

R&S®FSWP具备所需功能以测试高速数字设计中PLL的加性相位噪声。R&S®SMA100B可用作外部超低相位噪声信号源，并可测量PLL的抖动传递函数（JTF）。

另见

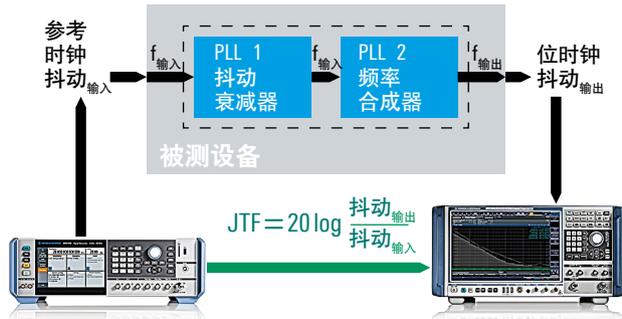
- www.rohde-schwarz.com/product/fswp
- www.rohde-schwarz.com/product/fspn
- www.rohde-schwarz.com/product/sma100b



装置示例：

- ▶ 使用R&S®FSWP测量加性相位噪声
- ▶ 使用R&S®FSWP和R&S®SMA100B测量JTF

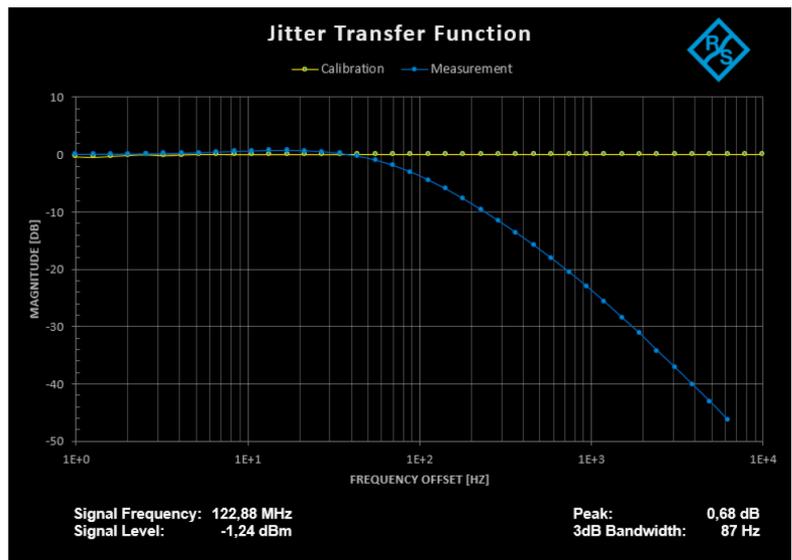
抖动传递函数：测量装置



Instrument Connection			
	IP Address	Instrument	Firmware
SMA100B	169.254.2.20	1419.8888K02/101093	4.15.080.54
FSWP	169.254.65.54	1322.8003K08/101281	1.60

Measurement Configuration		
Clock Frequency	1,23E+08 Hz	Calibrate
Clock Level	7,00 dBm	
Start Offset	1,00E+00 Hz	Measure
Stop Offset	1,00E+04 Hz	
Points/Decade	10	Abort
Jitter	3,50E-10 sec	
Spur Threshold	10 dB	Reset

Instrument Messages	
SMA100B	0, "No error"
FSWP	0, "No error"



自动测量抖动传递函数