

R&S®FSWP

相位噪声分析仪和 VCO测试仪

信号源和组件的高端分析



R&S®FSWP

相位噪声分析仪 和VCO测试仪 简介

R&S®FSWP相位噪声分析仪和VCO测试仪结合极低噪声内部源和互相关，实现了相位噪声测量的超高灵敏度。因此，即便测量高度稳定的信号源（例如在雷达应用中的源）也只需几秒钟。脉冲信号测量、附加相位噪声（包括脉冲）特性描述以及集成化高端信号和频谱分析等附加选件使此分析仪成为一台无与伦比的测试仪器。



R&S®FSWP相位噪声分析仪和VCO测试仪为雷达应用以及频率合成器、恒温晶体振荡器 (OCXO)、介质共振腔振荡器 (DRO) 和VCO的开发与制造提供了最优测试解决方案。R&S®FSWP可轻松配置以适用于所需的应用。此仪器内置低噪声本振，可测量大部分市售的频率合成器和振荡器，无需任何附加选项。

R&S®FSWP面向高端应用，可配置第二接收路径以使用互相关测量法并增加灵敏度(最高增加25 dB，取决于互相关次数)。得益于极佳的内部源和基本数字化的架构，此分析仪的测试速度快于对鉴相器输出信号进行数字化的测试系统。

另外，R&S®FSWP可一键测量脉冲源的相位噪声和单个器件的剩余相位噪声，既可以用R&S®FSWP内部信号源，也可以使用外部信号源。以往，只有使用外部源、功分器和移相器的昂贵且复杂的系统才具备此功能。

R&S®FSWP不仅可以用来测量相位噪声，它还是一台全功能的信号与频谱分析仪。例如，频谱分析仪可帮助用户确定是否有所需的信号。

R&S®FSWP为一体化解决方案，因此用户可以轻松地各个测量通道间切换。迅速扫视频谱，然后继续相位噪声测量—没有问题。

主要数据

- 频率范围：1 MHz至8/26.5/50 GHz
- 互相关和极低噪声内部参考源实现相位噪声测量的高灵敏度
 - 1 GHz载波频率和10 kHz频偏时，典型相位噪声值为 -172 dBc (1 Hz)
 - 10 GHz载波频率和10 kHz频偏时，典型相位噪声值为 -153 dBc (1 Hz)
- 调幅噪声和相位噪声同步测量
- 脉冲源相位噪声一键测量
- 内部源适用于测量附加相位噪声，包括脉冲信号的相位噪声
- 信号与频谱分析仪以及相位噪声分析仪集成在一个盒子中
 - 高端信号与频谱分析仪，10 Hz至8/26.5/50 GHz
 - 低显示平均噪声电平 (DANL) -156 dBm (1 Hz) (未打开噪声消除功能) 和高三阶交调 (TOI，典型值为25 dBm) 下，具有高动态范围
 - 80 MHz的信号分析带宽
 - 总测量不确定度：在3.6 GHz以下，小于0.2 dB，在8 GHz 以下，小于0.3 dB
 - 触摸屏操作
 - 12.1"超大显示屏，可同时查看多个测量窗口
 - 多个测量应用可并行运行和显示
- 高测量速度
- 低噪声内部直流源，用于VCO特性测量
- 自动VCO测量
- 频率可达8 GHz的跳频信号分析 (瞬态测量)

R&S®FSWP

相位噪声分析仪 和VCO测试仪

优点和主要特性

具有高灵敏度，可同步测量相位噪声和调幅噪声

- 内部源的相位噪声极低
- 互相关以提高相位噪声灵敏度
- 相比二极管检波法，调幅噪声测量的精度有明显的提高
- 通过互相关呈现出更出众的灵敏度
- 相位噪声测试的频偏可达300 MHz，纯噪声测试可达1 GHz

▷ 第5页

一键测量脉冲源相位噪声

- 简单的测试设置
- 高灵敏度
- 自动脉冲参数测量

▷ 第7页

内部源适用于测量附加相位噪声，包括脉冲信号的附加相位噪声

- 简单快速的测量
- 通过互相关可提高灵敏度
- 可测量脉冲信号的附加相位噪声
- 提供额外的外部信号源输入接口

▷ 第8页

信号与频谱分析仪以及相位噪声分析仪 (高达 50 GHz) 集成在一台仪表中

- 简单的测试设置且成本经优化
- 高价值性投资
- 高端信号与频谱分析仪
- 主要特点

▷ 第9页

高测量速度

- 生产应用的理想选择
- 加快开发

▷ 第11页

低噪声内部直流源，用于VCO特性测量

- 完整的VCO测量
- 测量更高阶的谐波
- 相位噪声相对于调谐电压测量

▷ 第12页

调频信号的瞬态测试测量 (跳频分析)

- 频率和相位分析带宽可达8 GHz
- 频率和相位触发模式

▷ 第14页

具有高灵敏度， 可同步测量相位 噪声和调幅噪声

内部源的相位噪声极低

迄今为止，高端相位噪声测量系统仍需要昂贵的外部信号发生器作为参考源。这些发生器或外部源的质量会限制相位噪声测量的灵敏度。R&S®FSWP不需要外部参考源。就相位噪声测量性能而言，R&S®FSWP的内部本振几乎超越了市面上现售的所有发生器。下表显示了1 GHz下，内部源的典型相位噪声值。如果需要更高的灵敏度，则可通过互相关提高灵敏度（最高可增加25 dB）。

互相关以提高相位噪声灵敏度

为测量具有极低相位噪声的源，R&S®FSWP可以配置第二个本振（R&S®FSWP-B60或R&S®FSWP-B61选件）以进行互相关。灵敏度会因此最高增加25 dB，取决于所用互相关次数。预期的改善如下：

$$\Delta L = 5 \cdot \log(n)$$

ΔL : 通过互相关（单位：dB）提高的相位噪声灵敏度

n : 互相关数/平均值

互相关数增加10倍，R&S®FSWP的测量相位噪声会因此降低5 dB。得益于此分析仪的低噪声内部源，往往只需几次互相关即可测量高质量振荡器。用户可以更快地得到可靠结果，从而缩短开发和制造时间。

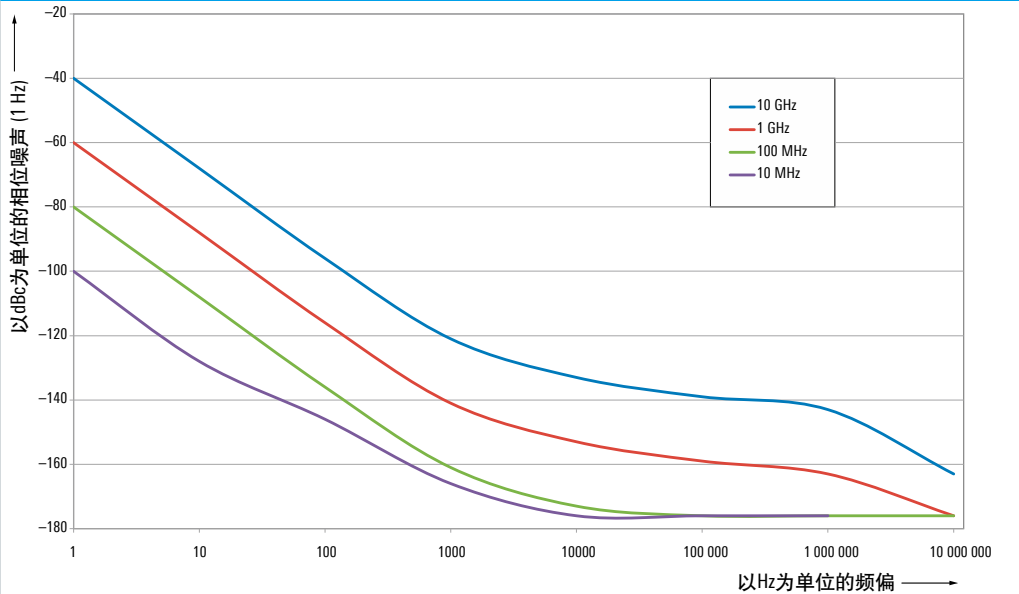
相比二极管检波法，调幅噪声测量的精度有明显的提高

R&S®FSWP可同步测量调幅噪声和相位噪声。两种测量的结果可同时显示在一个图表中或显示在分开的窗口中。R&S®FSWP高精度源（结合互相关）超越了基于二极管检波器的测量的精度，其灵敏度可达20 dB以上。

内部本振的典型相位噪声值

	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz
1 GHz	-60 dBc	-88 dBc	-116 dBc	-141 dBc	-153 dBc	-159 dBc	-163 dBc	-176 dBc

各个频率下内部本机振荡器的相位噪声



通过互相关呈现出更出众的灵敏度

用户往往不知道需要几次互相关来测量信号源。迹线下方的灰色区域显示了针对所选的互相关数，可达到的特定测量的灵敏度级别。如果增加更多相关不能改善灵敏度，可自动终止相关处理。

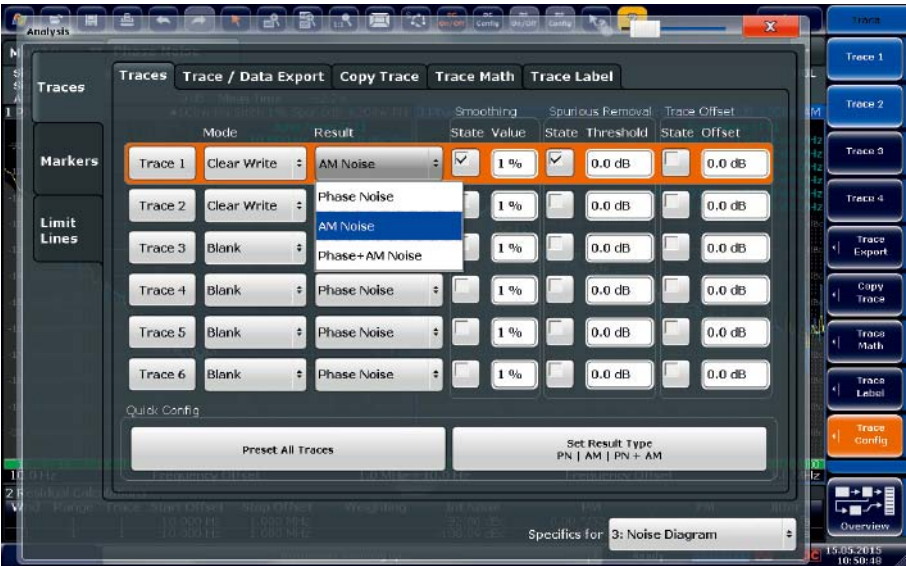
用户可以轻松调节仪器以适应自己的特定要求。很多应用(例如，制造)并没有很高的灵敏度要求。第二个本振或信号与频谱分析仪功能有时并不需要。这些功能可在测量要求提高时(例如，测量高精度晶体振荡器)随时轻松添加。

相位噪声测试的频偏可达300 MHz，纯噪声测试可达1 GHz

R&S®FSWP允许相位噪声测量的频偏为10 MHz至300 MHz，针对调幅噪声和相位噪声叠加的频偏最高可达1 GHz。尽管要考虑带宽，但用户无需担心动态范围限制。得益于R&S®FSWP的快速频率处理能力，使其能够覆盖更广的测量范围。



R&S®FSWP可同时测量相位噪声和调幅噪声。结果可显示在单独的窗口中，也可统一显示在一个窗口中。
(灰色区域：改善的R&S®FSWP互相关；绿色迹线：调幅噪声；黄色迹线：相位噪声)



在迹线菜单中，用户可以指定相位噪声和/或调幅噪声测量的迹线。他们还可以选择是否移除杂散或使迹线保持平稳。

一键测量 脉冲源相位噪声

简单的测试设置

迄今为止，仍需要依靠极其昂贵且复杂的系统来测量脉冲源相位噪声，如雷达应用中所用的脉冲源的相位噪声。要实现稳定的测量，需要精确的脉冲参数信息以及极大的耐心。

配置R&S®FSWP-K4选件后，R&S®FSWP可一键执行这些测量。R&S®FSWP先记录信号并计算所有的脉冲参数，然后解调信号并显示相位噪声和调幅噪声。几乎不花费任何时间即可实现稳定测量。

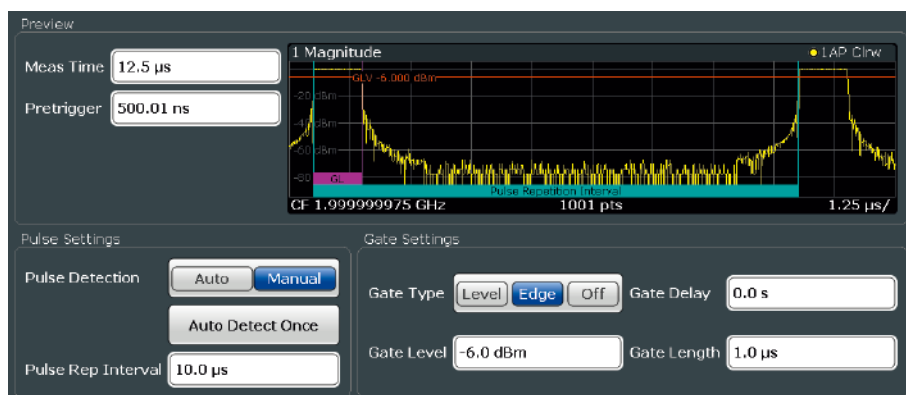
一键获取所有结果，使用户可以专注于自己的电路设计。

高灵敏度

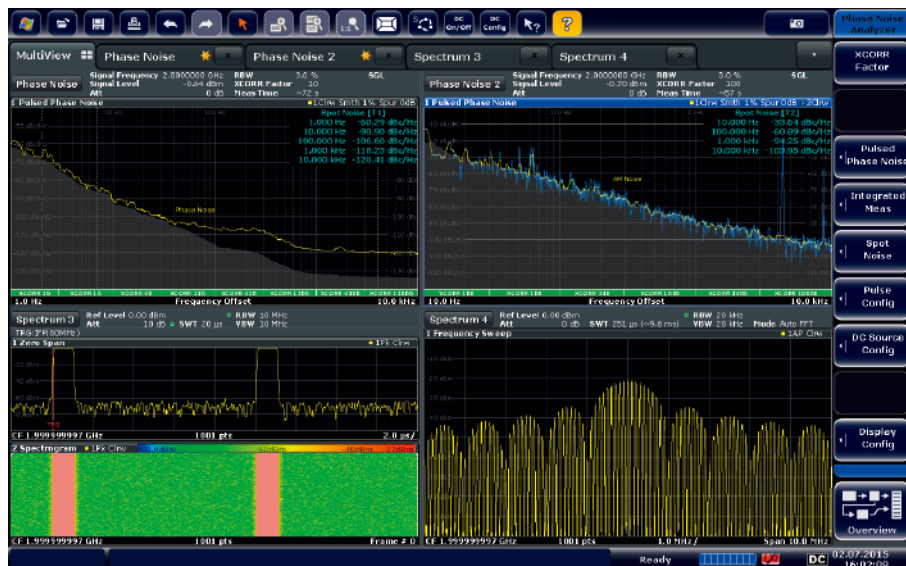
R&S®FSWP也提供了互相关功能和定义脉冲门以便脉冲源测量。互相关可以补偿因脉冲断开时间延长导致平均信号功率下降而造成的灵敏度降低问题。这使R&S®FSWP可达到较大的动态范围，甚至可以测量脉冲信号的相位噪声。

自动脉冲参数测量

与专用的脉冲测量应用 (R&S®FSW-K6/R&S®FSWP-K6) 相似，配备R&S®FSW-K4的R&S®FSWP可自动确定与测量脉冲源相位噪声相关的所有脉冲参数 (例如，脉冲重复率和脉冲宽度)。用户不必担心是否正确设置了这些参数。然而，他们可以定义一个门触发，例如，用以抑制瞬时脉冲。无需再执行后续修正、改变迹线或手动限制有效的频偏范围。



尽管此仪器可自动测量脉冲参数，但用户仍可以定义门触发。



借助频谱分析仪功能，测量时域和频域内的脉冲信号。左上方窗口显示了脉冲源相位噪声，最高频偏相当于脉冲重复率的一半。振幅噪声如右上方窗口所示。

内部源适用于测量附加相位噪声，包括脉冲信号的附加相位噪声

简单快速的测量

R&S®FSWP提供了一个内部信号源 (R&S®FSW-B64选件)，用于测量附加相位噪声。这个选项还提供给用户外部信号源的输入接口以便使用户自己的信号源来测量剩余相位噪声，例如用来比较和其它测试装置的测试结果。例如，在开发高端雷达应用时，务必要了解这些单个组件和本振会将多少相位噪声添加到信号路径中。只有这样，才可能开发出极低相位噪声的发射机。

以往，参数测量前需对高质量外部信号源、功分器和相应的移相器进行复杂的设置。测量极易受电磁干扰和振动影响。借助R&S®FSWP，用户可轻松地将内部信号源连接到DUT输入，并将DUT输出连接回R&S®FSWP。这样，即可一键测量DUT的附加相位噪声。

通过互相关可提高灵敏度

R&S®FSWP也为此操作模式应用了互相关功能。有两条路径可将测量的信号转变为基带，以抑制内部变频器的附加相位噪声。这使分析仪可实现比基于PLL的测量明显更好的灵敏度，并允许用户开发相位噪声更低的发射机，以提高雷达系统的定位和时间分辨率。

可测量脉冲信号的附加相位噪声

配备上R&S®FSWP-K4选件，R&S®FSWP可测量脉冲信号的附加相位噪声。

例如，要描述雷达发射机组件的特性并进行优化，必须在使用脉冲信号的真实环境下进行组件测试。与在连续波模式中操作相比，在脉冲模式中放大器的表现会非常不同。以前完成这项测量可能需要极其复杂的测试装置，但是对于R&S®FSWP，只需按一下按钮。



适用于测量放大器附加相位噪声并显示结果迹线的典型设置。

信号与频谱分析仪以及相位噪声分析仪 (高达50 GHz) 集成在一台仪表中

简单的测试设置且成本经优化

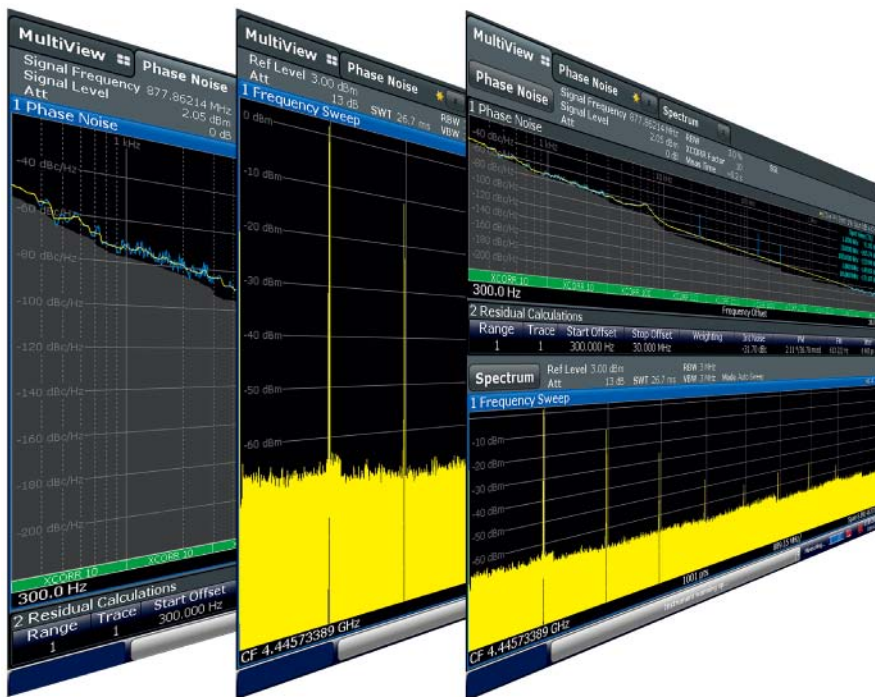
大部分相位噪声分析仪都记录鉴相器后的噪声，然后将其转变为频域。受测试信号的载波不再可见。用户不知道他们是在正确的频率上还是在杂散信号上进行测量。他们不知道测量结果是否正确，因为载波很不稳定或漂移得太快，或者因为测量信号与参考源之间的差异变得过大。要确定此结果是否正确并对谐波和杂散发射进行检查，需要一台频谱分析仪。

通过添加R&S®FSWP-B1选件，R&S®FSWP相位噪声分析仪可轻松升级加入信号与频谱分析仪功能。用户可以监控不同测量信道中的信号，并且无需其它复杂布线即可快速有效地优化并开始测量。此功能也可在自动测试系统中使用。

高价值性投资

通常，没有足够的实验室应用可以证明只需购买一台相位噪声分析仪。添加信号与频谱分析仪功能到此仪器上，可以使此仪器得到充分使用，因为它可用于在实验室中更频繁执行的所有频谱测量。仪器几乎没有故障停机时间，这是一项安全的投资。

自动测试系统的制造商也节省了空间和金钱，因为他们无需另外购买一台频谱分析仪。



用户可以在频谱分析仪和相位噪声分析仪测量通道之间切换，或者同时查看两者。

高端信号与频谱分析仪

信号与频谱分析仪基于R&S®FSW，具有独一无二的射频性能和高灵敏度。此分析仪的低相位噪声使用户能够精确分析调制、测量具有高动态范围的相邻信道的功率并测量与载波非常接近的杂散发射。内部前置放大器将显示平均噪声电平 (DANL) 降低到-165 dBm (1 Hz) 以下。附加的噪声消除功能使DANL接近理论限值-174 dBm (1 Hz)。尤其是，杂散发射测量极其快速，因为与较低灵敏度的频谱分析仪相比，R&S®FSWP使用更高的分辨率带宽进行测量。

典型值为25 dBm的高三阶交调截止点 (TOI) 提供了高动态范围，允许用户在存在较大输入信号时测量较小输入信号，并确定宽频调制信号的相邻通道抑制。

当作为信号分析仪(R&S®FSWP-B1选件)使用时，R&S®FSWP使用高达80 MHz的分析带宽 (R&S®FSWP-B80选件)，并提供基于I/Q数据的内部选件以进行信号分析。例如，这使得自动分析脉冲 (R&S®FSWP-K6选件) 成为可能。R&S®FSWP可一键记录宽频带上的所有数据，并计算所有重要的脉冲参数，例如脉冲宽度、上升时间和脉冲重复率。

通过使用内部矢量信号分析功能 (R&S®FSWP-K70选件) 可评估数字调制信号。R&S®FSWP-K7选件可用于测量模拟调制信号。用户还可以将I/Q数据上传到计算机并自行执行分析。

主要特点

- 低噪声电平-156 dBm(1 Hz) (未打开噪声消除功能和前置放大器) 和高三阶交调截止点 (TOI，典型值为25 dBm)下，具有高动态范围
- 3.6 GHz下，总测量不确定度小于0.2 dB；8 GHz下，总测量不确定度小于0.3 dB
- 在1 GHz (100 kHz频偏) 时，相位噪声为-140 dBc (1 Hz)
- 80 MHz的信号分析带宽
- 内置测量应用选件
 - 脉冲测量 (R&S®FSWP-K6)
 - 适用于分析数字调制的矢量信号分析 (R&S®FSWP-K70)
 - 模拟调制 (AM、FM、 ϕ M) 分析 (R&S®FSWP-K7)
 - 噪声系数测量 (R&S®FSWP-K30)



矢量信号分析，脉冲信号分析，较高次谐波测量，灵敏的相位噪声测量，这一切R&S®FSWP都可以完成。它可轻松地在测量通道之间切换并同时显示结果。

高测量速度

生产应用的理想选择

R&S®FSWP相位噪声分析仪结合了快速处理器和FPGA，可实现即时数据处理。测量时间仅由物理处理所需时间（数据记录）决定。各个测量序列的信号解调和相关无需花费额外时间。高质量内部源意味着相位噪声测量只需更少的相关数，从而有效地减少数据记录时间。

速度是一个重要的因素，尤其是对制造应用而言。与类似的系统相比，R&S®FSWP的内部源的灵敏度高了10 dB以上，而且只需要比其少百倍的相关次数来测量高灵敏度振荡器，例如DRO和OCXO。这可节省大量的时间并增加了测量吞吐量，尤其是在测量接近载波的信号时，此时数据记录是决定测量时间的决定性因素。

加快开发

测量时间缩短，进而加快了开发过程。R&S®FSWP只需几分钟即可显示高端振荡器的相位噪声迹线 - 此测量以前往往需要几小时。

实际上，开发和优化信号源变得更简单更快速，因为只需要几分钟即可测量电路改造（如在OCXO上新增电容器或电阻器）的影响。

低噪声内部直流源，用于VCO特性测量

R&S®FSWP具备极低噪声的内部直流源，供电并控制压控振荡器 (VCO) 以及其他组件。可轻松测量VCO。创建VCO数据表同样也很简单，因为R&S®FSWP可以测量各个调谐和供电电压下的相位噪声，从而提供数据表通常所列的参数值。

内部直流源参数	
供电电压	0 V ~ 16 V
最大电流负荷	2000 mA
调谐电压	-10 V ~ +28 V
最大电流负荷	20 mA

完整的VCO特性

按下按钮，R&S®FSWP测量表征压控振荡器需要的所有参数：

- 频率与电压关系
- 调谐斜率与电压关系
- 输出功率与电压关系
- 耗用电流与电压关系

用户可以决定是否改变调谐电压或电源电压，以及决定在调谐电压或电源电压输入时是否应当测量电流。



一个典型的VCO测试，主要的测量参数如频率，功率，灵敏度（调谐斜率），相对于调谐电压的电流损耗等

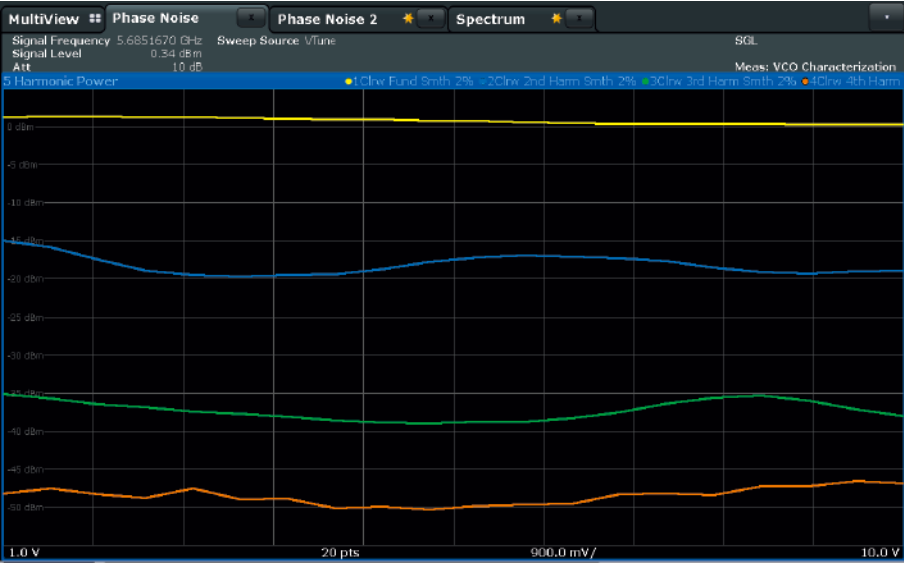
测量更高阶的谐波

R&S®FSWP不仅可以相对于调谐电压测量基波功率，而且可以测量压控振荡器 (voltage-controlled oscillator, VCO) 的高次谐波功率。

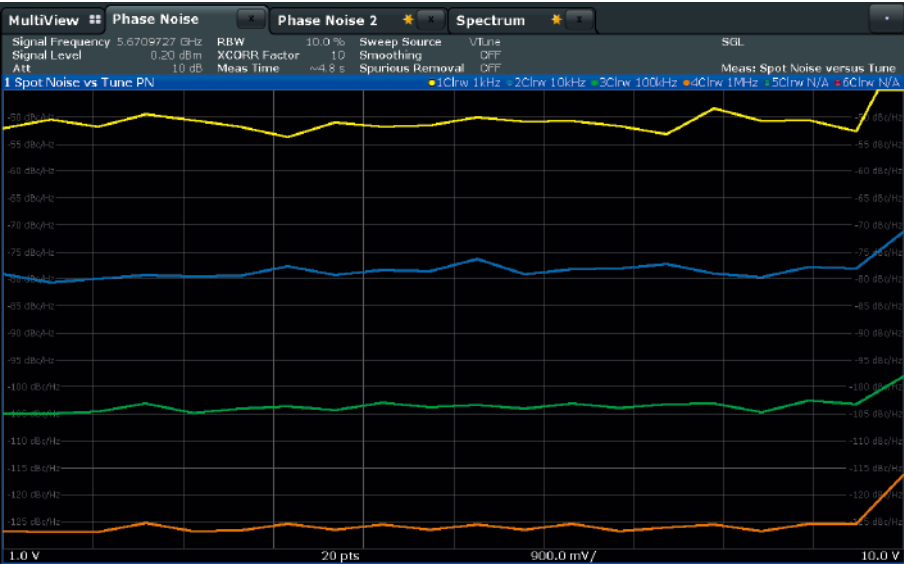
这非常重要，因为谐波可能引起对整个系统的干扰，必须努力抑制掉。高次谐波抑制是压控振荡器用户希望在数据表中看到的参数。

相位噪声相对于调谐电压测量

由于R&S®FSWP的测量速度很高，它可以相对于调谐电压在各种偏移频率上显示相位噪声，即使测量时间较短。这使用户能够验证压控振荡器的相位噪声是否取决于预期的频率，或者验证由于干扰或寄生振荡引起的附加噪声是否可以在某些调谐电压下看到。



相对于调谐电压，显示与基波 (黄线) 相比的高次谐波功率。



相对于调谐电压，在1 kHz、10 kHz、100 kHz和1 MHz偏移频率的压控振荡器相位噪声。

调频信号的瞬态测试测量 (跳频分析)

频率和相位分析带宽可达8 GHz

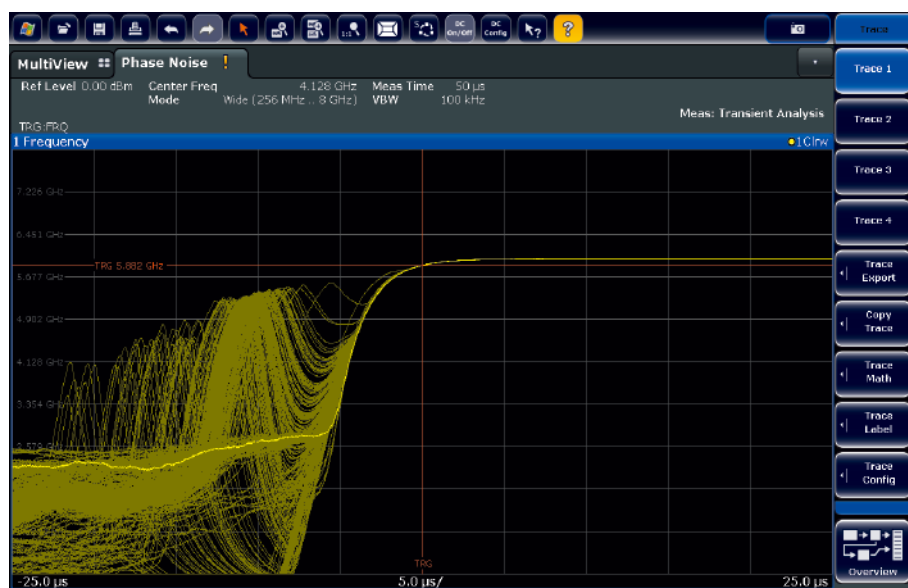
R&S®FSWP提供高达8 GHz的带宽，用于分析切换源、合成器跳频和频率斜坡细节特征随时间变化的频率或相位特性。

所需的频率是否满足？切换时间有多长？哪一点是目标容限范围内的频率？

用户按下按钮即可获得这些问题的答案。

除了这种宽带分析外，R&S®FSWP还提供低至40 MHz的窄带分析，以便详细检查锁相环的瞬态响应。

为了表征和优化信号源的整体性能，时域（瞬态分析）中的这些窄带和宽带频率测量和相位测量具有重大价值，主要提供给合成器或频率捷变系统设计者使用。持续显示所有迹线使得可以估计这些参数弥散有多强或是否存在任何异常值。



合成器在余辉模式下的瞬态响应。水平红线显示频率触发阈值，垂直线显示触发偏移。亮黄色迹线是当前测量值，暗黄色迹线显示所有以前的测量值。

频率和相位触发模式

为了详细检查合成器的瞬态响应，建议使用触发来获得可比较和可重现的测量结果。除了利用外部触发或电源触发外，在瞬态分析中，用户也可以对频率或相位偏差触发。这可以通过实时解调输入信号来实现。

用户可以定义频率阈值，使得当信号仅在指定频率之上或之下时才显示它。

对于误差分析或优化合成器，这可以方便地选择对特定跳频触发。



合成器的宽带频率分析。轨迹显示随时间变化的频率。这使用户能够测量切换时间和核查频率。

简要技术参数

主设备

频率		
频率范围，射频输入		
相位噪声和调幅噪声测量	R&S®FSWP8	1 MHz ~ 8 GHz
	R&S®FSWP26	1 MHz ~ 26.5 GHz
	R&S®FSWP50	1 MHz ~ 50 GHz
相位噪声测量		
测量结果	SSB相位噪声、杂散信号、整体RMS相位偏差、 剩余FM、时间抖动	

使用R&S®FSWP-B60选件的相位噪声灵敏度 (互相关数 = 1, 起始频偏 = 1 Hz)¹⁾

射频输入 频率	载波频偏								
	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	≥ 30 MHz
10 MHz	-96	-128	-140	-158	-170	-170	-170	–	–
100 MHz	-76	-108	-136	-163	-170	-173	-175	-175	-175
1 GHz	-56	-88	-116	-143	-166	-173	-173	-173	-173
3 GHz	-46	-78	-106	-133	-156	-158	-163	-170	-170
7 GHz	-39	-71	-99	-130	-152	-153	-157	-166	-166
10 GHz	-36	-68	-96	-128	-147	-150	-155	-173	-173
16 GHz	-32	-64	-92	-124	-143	-146	-151	-170	-170
26 GHz	-28	-60	-88	-120	-139	-142	-147	-166	-166
50 GHz	-22	-54	-82	-114	-133	-136	-141	-160	-160

使用R&S®FSWP-B61选件的相位噪声灵敏度 (互相关 = 1, 起始频偏 = 1 Hz)¹⁾

射频输入 频率	载波频偏								
	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	≥ 30 MHz
10 MHz	-108	-130	-142	-160	-170	-170	-170	–	–
100 MHz	-92	-115	-140	-166	-170	-173	-175	-175	-175
1 GHz	-72	-95	-120	-150	-166	-173	-173	-173	-173
3 GHz	-62	-85	-110	-140	-156	-158	-163	-170	-170
7 GHz	-55	-78	-103	-133	-152	-153	-157	-166	-166
10 GHz	-52	-75	-100	-133	-152	-153	-157	-173	-175
16 GHz	-48	-71	-96	-129	-148	-149	-153	-170	-171
26 GHz	-44	-67	-92	-125	-144	-145	-149	-166	-167
50 GHz	-38	-61	-86	-119	-138	-139	-143	-160	-161

调幅噪声测量

频偏范围		输入信号≤ 100 MHz					10 MHz ~ 载波频率的30%		
		输入信号> 100 MHz					10 MHz ~ 30 MHz		
AM噪声灵敏度 ¹⁾									
射频输入 频率	载波频偏								
	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	30 MHz
1 GHz	-105	-120	-135	-150	-158	-165	-165	-165	-165
10 GHz	-90	-105	-120	-135	-150	-160	-165	-165	-165

附加相位噪声测量 (R&S®FSWP-B64选件)

信号源									
频率范围			R&S®FSWP8				10 MHz ~ 8 GHz		
			R&S®FSWP26				10 MHz ~ 18 GHz		
			R&S®FSWP50				10 MHz ~ 18 GHz		
附加相位噪声测量									
频偏范围			输入信号≤ 100 MHz				10 MHz ~ 载波频率的30%		
			输入信号> 100 MHz				10 MHz ~ 30 MHz		
灵敏度 ¹⁾									
射频输入频率		载波频偏							
		1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	3 MHz
1 GHz		-115	-123	-137	-147	-160	-165	-165	-161
10 GHz		-85	-104	-120	-138	-148	-154	-164	-160

¹⁾ 值单位为dBc (1 Hz)。

R&S®FSWP-B1信号与频谱分析仪选件

频率范围	R&S®FSWP8	10 Hz ~ 8 GHz
	R&S®FSWP26	10 Hz ~ 26.5 GHz
	R&S®FSWP50	10 Hz ~ 50 GHz
老化率/年		1×10^{-7} /年
	带R&S®FSWP-B4选件	3×10^{-8} /年
分辨率带宽	标准滤波器	1 Hz ~ 10 MHz
		带R&S®FSWP-B8选件: 20 MHz、50 MHz、80 MHz (附加)
	RRC滤波器	18 kHz (NADC)、24.3 kHz (TETRA)、3.84 MHz (3GPP)
	信道滤波器	100 Hz ~ 5 MHz
	视频滤波器	1 Hz ~ 10 MHz
I/Q解调带宽		10 MHz
	带R&S®FSWP-B80选件	80 MHz
显示平均噪声电平 (DANL)	2 GHz	-150 dBm (1 Hz)
	8 GHz	-150 dBm (1 Hz)
	20 GHz	-145 dBm (1 Hz)
	40 GHz	-137 dBm (1 Hz)
使用前置放大器的DANL	8 GHz	-162 dBm (1 Hz)
	20 GHz	-160 dBc (1 Hz)
	40 GHz	-156 dBc (1 Hz)
相位噪声	1 GHz载波频率, 10 kHz频偏	典型值为 -138 dBc (1 Hz)
总测量不确定度	< 8 GHz	< 0.4 dB

数据手册请参见PD 3607.2090.22或登陆www.rohde-schwarz.com查询

自动更新

使用USB存储设备或通过LAN端口升级分析仪的固件。可访问www.rohde-schwarz.com从互联网上下载免费固件更新。

订货信息

名称	型号	订货号
相位噪声分析仪和VCO测试仪, 1 MHz到8 GHz	R&S®FSWP8	1322.8003.08
相位噪声分析仪和VCO测试仪, 1 MHz到26.5 GHz	R&S®FSWP26	1322.8003.26
相位噪声分析仪和VCO测试仪, 1 MHz到50 GHz	R&S®FSWP50	1322.8003.50
硬件选件		
频谱分析仪, 10 Hz ~ 8 GHz	R&S®FSWP-B1	1322.9997.08
频谱分析仪, 10 Hz ~ 26.5 GHz	R&S®FSWP-B1	1322.9997.26
频谱分析仪, 10 Hz ~ 50 GHz	R&S®FSWP-B1	1322.9997.50
高稳定性OCXO	R&S®FSWP-B4	1325.3890.02
分辨率带宽 > 10 MHz ¹⁾	R&S®FSWP-B8	1325.5028.26
分辨率带宽 > 10 MHz, 对于 R&S®FSWP50 ¹⁾	R&S®FSWP-B8	1325.5028.02
外部信号源控制 ¹⁾	R&S®FSWP-B10	1325.5463.02
针对谐波测量的高通滤波器 ¹⁾	R&S®FSWP-B13	1325.4350.02
可移动硬盘	R&S®FSWP-B18	1331.4313.02
外部混频器的LO/IF接口	R&S®FSWP-B21	1325.3848.02
射频频前置放大器, 100 kHz ~ 8 GHz ¹⁾	R&S®FSWP-B24	1325.3725.08
射频频前置放大器, 100 kHz ~ 26.5 GHz ¹⁾	R&S®FSWP-B24	1325.3848.26
射频频前置放大器, 100 kHz ~ 50 GHz ¹⁾	R&S®FSWP-B24	1325.3848.50
互相关, 8 GHz	R&S®FSWP-B60	1322.9800.08
互相关, 26.5 GHz	R&S®FSWP-B60	1322.9800.26
互相关, 50 GHz	R&S®FSWP-B60	1322.9800.50
互相关 (低相位噪声), 8 GHz	R&S®FSWP-B61	1325.3719.08
互相关 (低相位噪声), 26 GHz	R&S®FSWP-B61	1325.3719.26
互相关 (低相位噪声), 50 GHz	R&S®FSWP-B61	1325.3719.50
附加相位噪声测量	R&S®FSWP-B64	1322.9900.26
80 MHz分析带宽 ¹⁾	R&S®FSWP-B80	1325.4338.02
固件		
脉冲相位噪声测量	R&S®FSWP-K4	1325.5034.02
脉冲测量	R&S®FSWP-K6	1325.4221.02
时间旁瓣测量	R&S®FSWP-K6S	1325.5363.02
AM/FM/φM模拟调制分析 ¹⁾	R&S®FSWP-K7	1325.4238.02
噪声系数测量 ¹⁾	R&S®FSWP-K30	1325.4244.02
矢量信号分析 ¹⁾	R&S®FSWP-K70	1325.4280.02
适用于固态硬盘的安全写保护	R&S®FSWP-K33	1325.5040.02

1) 需要 R&S®FSWP-B1 选件。

保修		
主设备		3年
所有其他项目		1年
选件		
延长保修期, 一年	R&S®WE1	请与您当地的罗德与施瓦茨公司销售办事处联系。
延长保修期, 二年	R&S®WE2	
带校准服务的延长保修期, 一年	R&S®CW1	
带校准服务的延长保修期, 二年	R&S®CW2	

从售前到售后 全程服务

罗德与施瓦茨的服务网络遍布全球70多个国家，可确保由技术精湛的专家为您提供最佳现场支持。

使项目所有阶段的用户风险降至最低：

- 解决方案的确定/采购
- 技术调试/应用开发/集成
- 培训
- 操作/校准/维修



增值服务

- 遍及全球
- 立足本地个性化
- 可定制而且非常灵活
- 质量过硬
- 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信



Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

北京

北京市朝阳区紫月路18号院1号楼(朝来高科技产业园)

罗德与施瓦茨办公楼 100012

电话: +86-10-64312828 传真: +86-10-64379888

上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路399号

亚芯科技园11号楼 201210

电话: +86-21-63750018 传真: +86-21-63759170

广州

广州市天河北路233号 中信广场3705室 510620

电话: +86-20-87554758 传真: +86-20-87554759

成都

成都市高新区天府大道 天府软件园A4号楼南一层 610041

电话: +86-28-85195190 传真: +86-28-85194550

西安

西安市高新区锦业一路56号 研祥城市广场5楼502室

邮政编码: 710065

电话: +86-29-87415377 传真: +86-29-87206500

深圳

深圳市南山区高新南一道013号 赋安科技大厦B座1-2楼 518057

电话: +86-755-82031198 传真: +86-755-82033070

可持续性的产品设计

- 环境兼容性和生态足迹
- 提高能源效率和低排放
- 长久性和优化的总体拥有成本

R&S®是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 3607.2090.15 | 04.00版 | 2017年4月

R&S®FSWP相位噪声分析仪和VCO测试仪

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改