

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技术，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，无需任何附加选件。

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。

R&S®FSWP可一键测量相位噪声，甚至可测量脉冲源的相位噪声。如加配一个内部源，则此测试仪还可测试单个组件的附加相位噪声。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还可用作信号和频谱分析仪。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在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 GHz/26.5 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 GHz/26.5 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
- 高速测量
- 低噪声内部直流源，用于VCO特性测量

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
- | 与二极管检波器相比，调幅噪声测量的精确度明显更高
- | 通过互相关呈现出更出众的灵敏度
- | 相位噪声测量的频偏可达300 MHz

[▷ 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

[▷ 第8页](#)

**信号与频谱分析仪以及相位噪声分析仪 (高达26 GHz)
集成在一个盒子中**

- | 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
- | 概述

[▷ 第9页](#)

高速测量

- | 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

[▷ 第12页](#)

具有高灵敏度， 可同步测量相位 噪声和调幅噪声

内部源中的相位噪声极低

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。以下方程式描述了可预期的增值。

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

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9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，这缩短了开发和制造时间。

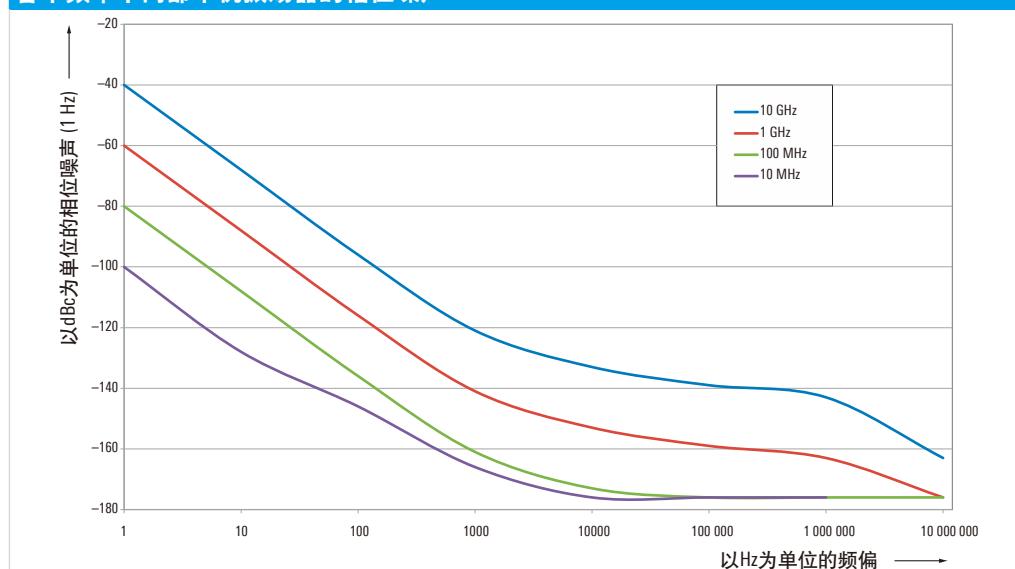
与二极管检波器相比，调幅噪声测量的精确度明显更高

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两个不同的窗口中。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 GHz	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz
	-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。如果增加更多互相关次数也无法进一步提高灵敏度，则互相关过程会自动中止。

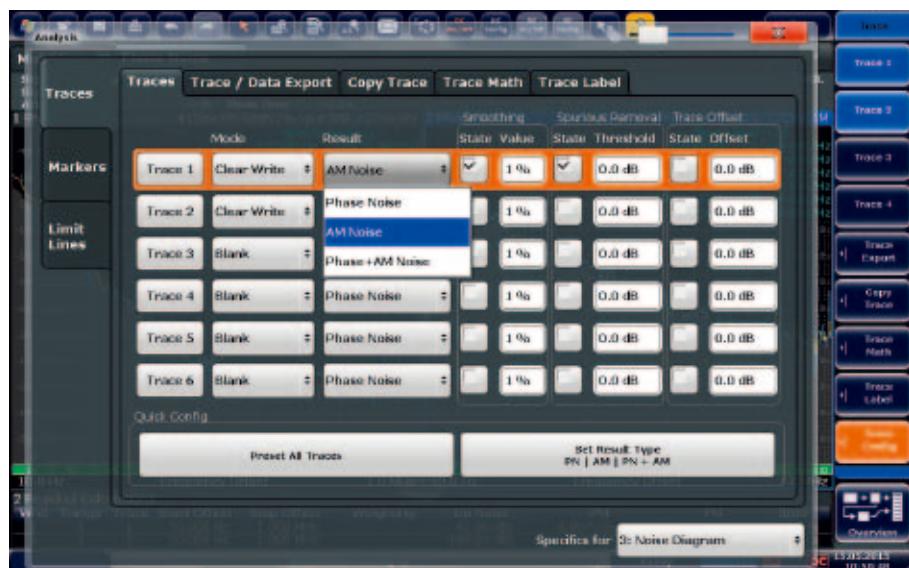
用户可以轻松调节仪器以适应自己的特定要求。很多应用（例如，制造）并没有很高的灵敏度要求。第二个本振或信号与频谱分析仪功能有时并不需要。这些功能可在测量要求提高时（例如，测量高精度晶体振荡器）随时轻松添加。

相位噪声测量的频偏达300 MHz

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的总和的频偏最高可达1 GHz。尽管带宽较大，但用户无需担心动态范围限制。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。灰色区域显示R&S®FSWP的测量灵敏度。绿色迹线代表调幅噪声，黄色迹线代表相位噪声。



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。

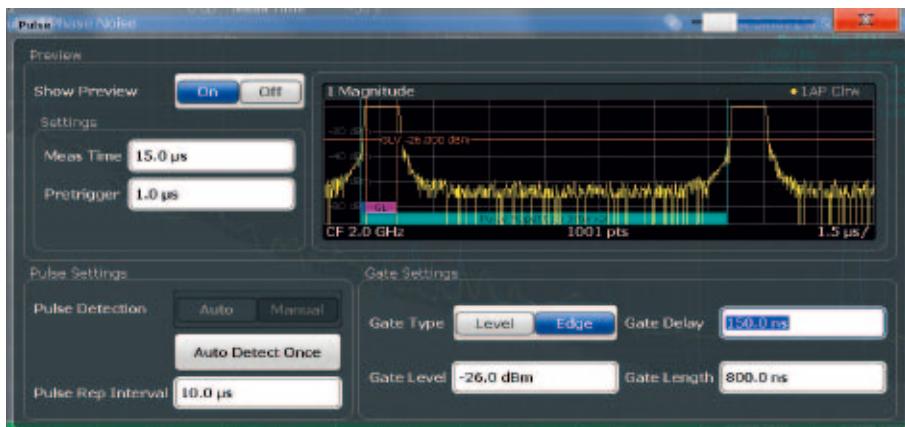
几乎不花费任何时间即可实现稳定测量。一键获取所有结果，使用户可以专注优自己的电路设计。

高灵敏度

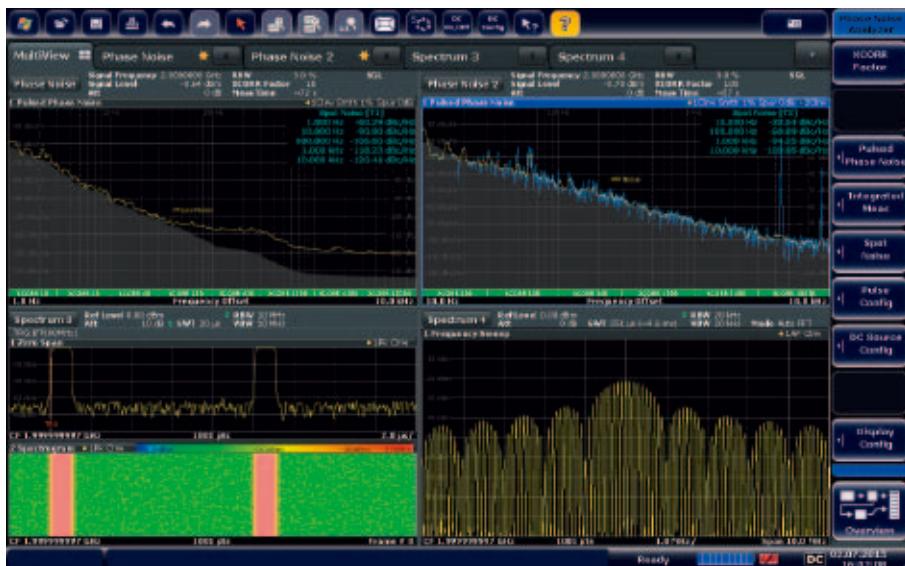
R&S®FSWP也提供了互相关功能以便脉冲源测量。互相关可以补偿因脉冲断开时间延长导致平均信号功率下降而造成的灵敏度降低问题。这使R&S®FSWP可达到较大的动态范围，甚至可以测量脉冲信号的相位噪声。

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、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，但用户仍可以自由定义门触发。



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®FSWP-B64选件)，用于测量附加相位噪声。如放大器、倍频器、功分器以及其他不会产生信号但会产生附加相位噪声的二端口组件。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，以提高雷达系统的距离和时间分辨率。

可测量脉冲信号的附加相位噪声

配备R&S®FSWP-K4选件后，R&S®FSWP可以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。R&S®FSWP实现一键测量 (先前只能通过极其复杂的测试设置才可实现)。



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26 GHz)集成在一个盒子中

简单的测试设置且成本经优化

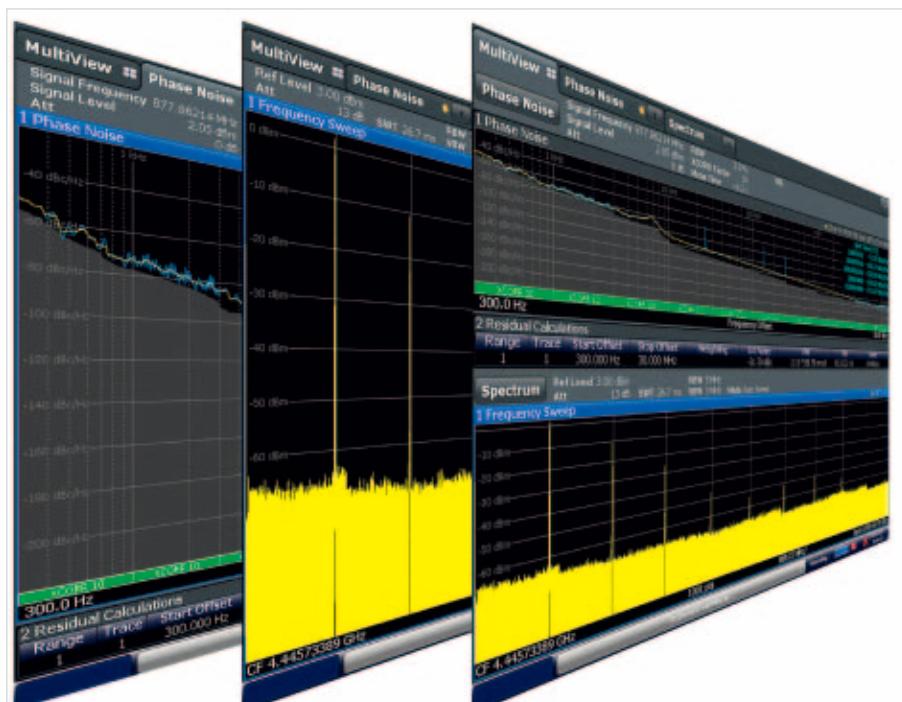
大部分相位噪声分析仪都记录鉴相器后的噪声，然后将其转变为频域。受测试信号的载波不再可见。用户不知道他们是在正确的频率上还是在杂散信号上进行测量。他们不知道测量结果是否正确，因为载波很不稳定或漂移得太快，或者因为测量信号与参考源之间的差异变得过大。要确定此结果是否正确并对谐波和杂散发射进行检查，需要一台频谱分析仪。

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。

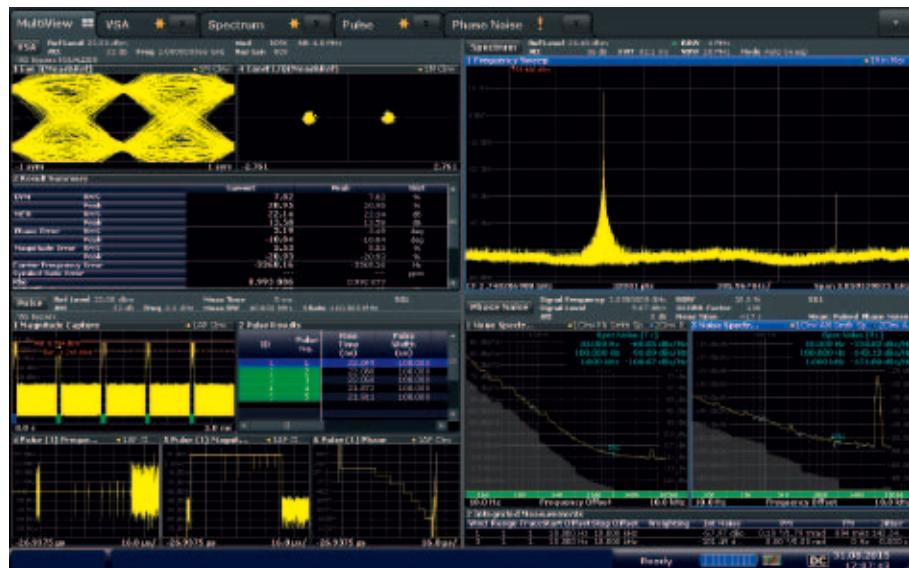
典型值为25 dBm的高三阶交调截止点(TOI)提供了高动态范围，允许用户在存在较大输入信号时测量较小输入信号，并确定宽频调制信号的相邻通道抑制。

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脉冲测量选件)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/O数据上传到计算机并自行执行分析。

概述

- | 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(10 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、高次谐波的测量、高灵敏度相位噪声测量 – R&S®FSWP可以实现一切。它可轻松地在测量通道之间切换并可同时显示结果。

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。

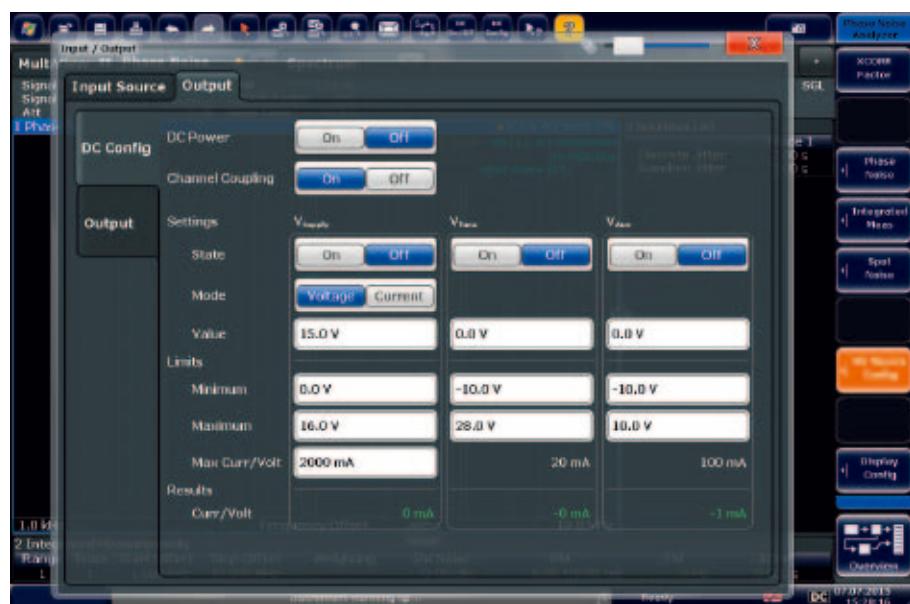
实际上，开发和优化信号源变得更简单更快速，因为只需要几分钟即可测量电路改造（如在OCXO上新增电容器或电阻器）的影响。

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



适用于VCO测量的直流源配置菜单。

简要技术参数

主设备	
频率	
频率范围, 射频输入	R&S®FSWP8
相位噪声和调幅噪声测量	1 MHz ~ 8 GHz
	R&S®FSWP26
	1 MHz ~ 26.5 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
频偏范围	输入信号≤ 1 GHz 输入信号> 1 GHz
	10 MHz ~ 载波频率的30% 10 MHz ~ 300 MHz

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	载波频偏								
频率	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	≥ 30 MHz
10 MHz	-96	-128	-140	-160	-173	-174	-175	-	-
100 MHz	-76	-108	-136	-160	-170	-173	-175	-175	-175
1 GHz	-56	-88	-116	-140	-166	-173	-173	-173	-173
3 GHz	-46	-78	-106	-130	-156	-158	-163	-170	-170
7 GHz	-39	-71	-99	-135	-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

调幅噪声测量									
射频输入	载波频偏								
频率	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								
	R&S®FSWP26								
附加相位噪声测量									
频偏范围	输入信号≤ 100 MHz								
	输入信号> 100 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	10 MHz	30 MHz
1 GHz	-105	-115	-130	-142	-157	-160	-165	-165	-165
10 GHz	-94	-110	-128	-138	-148	-152	-160	-160	-165

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 R&S®FSWP26	10 Hz ~ 8 GHz 10 Hz ~ 18 GHz
老化率/年	带R&S®FSWP-B4选件	$\pm 1 \times 10^{-7}$ /年 $\pm 3 \times 10^{-8}$ /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	带R&S®FSWP-B80选件	10 MHz 80 MHz
显示平均噪声电平 (DANL)	2 GHz 8 GHz 20 GHz	典型值为 -156 dBm (1 Hz) 典型值为 -156 dBm (1 Hz) 典型值为 -150 dBm (1 Hz)
使用前置放大器的DANL	8 GHz 20 GHz	典型值为 -169 dBm (1 Hz) 典型值为 -166 dBm (1 Hz)
相位噪声	1 GHz载波频率, 10 kHz频偏	典型值为 -137 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](http://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, 1 MHz ~ 8 GHz	R&S°FSWP8	1322.8003.08
相位噪声分析仪, 1 MHz ~ 26.5 GHz	R&S°FSWP26	1322.8003.26
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
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
针对谐波测量的高通滤波器 ¹⁾	R&S°FSWP-B13	1325.4350.02
射频前置放大器, 100 kHz ~ 8 GHz ¹⁾	R&S°FSWP-B24	1325.3725.08
射频前置放大器, 100 kHz ~ 26.5 GHz ¹⁾	R&S°FSWP-B24	1325.3848.26
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
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
AM/FM/ φ M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。

服务选项		
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	
延长保修期, 三年	R&S°WE3	
延长保修期, 四年	R&S°WE4	
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	
带校准服务的延长保修期, 三年	R&S°CW3	
带校准服务的延长保修期, 四年	R&S°CW4	

增值服务

- | 遍及全球
- | 立足本地个性化
- | 可订制而且非常灵活
- | 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、无线电监测与定位等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立82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

北京市朝阳区来广营西路 朝来高科技产业园11号楼 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

西安市高新区科技五路3号 橡树星座B座20903室 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 | 01.01版 | 2015年10月

R&S®FSWVP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