



up to 50 GHz

up to 50 GHz

09.00版

2007年
2月

R&S®FSU频谱分析仪

具有卓越性能的高端频谱分析仪

特性

具有多种分辨率滤波器

- ◆ 高斯, FFT (快速傅立叶变换), 信道, RRC (根升余弦)
- ◆ 全面的测试程序
- ◆ TOI (三阶交调), OBW (占用带宽), CCDF (互补累积分布函数)
- ◆ Channel power (信道功率), ACPR (邻信道功率比), multicarrier ACPR (多载波邻信道功率比)

全面的检波器类型、电子衰减器、前置放大器频率高达26GHz, 测量功能包括:

- ◆ GSM/EDGE
- ◆ “蓝牙”无线技术
- ◆ TD-SCDMA (BTS/MS机站/移动台)
- ◆ WCDMA node B、UE (用户终端), HSDPA
- ◆ CDMA2000®, CDMA2000®1 × EV-DO (BTS/MS)

速度

- ◆ 时域下的快速邻信道功率测试程序
- ◆ 对于关心的频率可自定义列表, 从而实现快速测试
- ◆ 在时域下, 通过IEC/IEEE总线可达到70次/秒的测量速度 (包括轨迹数据传输时间)
- ◆ 具有0.1Hz分辨率的快速频率计 (计数时间30ms以内)

卓越的性能

无与伦比的动态范围

- ◆ TOI 典型值 +25 dBm
- ◆ 1 dB压缩点 +13 dBm
- ◆ 相位噪声
- ◆ 典型值-133dBc (1Hz), 640MHz偏移
- ◆ 典型值-160dBc (1Hz), 10MHz偏移
- ◆ 优秀的显示线性度: <0.1 dB
- ◆ ACLR/3GPP 84dB (噪声校正)



ROHDE & SCHWARZ
罗德与施瓦茨公司

超越预期的性能...

频谱分析领域的里程碑

从1986年以来，Rohde&Schwarz这个名词就一直是“频谱分析仪的创新”的同义语。独一无二的优异性能，使其可以不断地建立新的技术标准。R&S®FSE和R&S®FSIQ系列产品就是很好的例子。

R&S®FSU则是又一个里程碑式的产品。全新的电路设计理念，先进的射频部件、A/D转换器、ASIC（专用集成电路）技术，再加上从大量的应用和众多的客户需求中获取的宝贵经验—将这些因素结合起来，就形成了开发R&S®FSU的坚实基础。它那无可比拟的性能使得一些新的测试方法能够得以应用，使您的产品在竞争中更具优势。R&S秉承面向未来的设计理念，着眼于连续不断地设计卓越性能的产品。R&S®FSU与当前代表业界标准的R&S®FSE和R&S®FSIQ相兼容。R&S®FSE以及R&S®FSIQ的测试程序和测试结果同样可以用在R&S®FSU上。因此R&S®FSU系列可以很好保证用户先前投资的有效性。

高端R&S®FSU频谱分析仪的操作界面与用于常规测量的R&S®FSP相同，这些仪器为不同的应用提供了统一的操作平台。R&S®FSU在射频性能上也超越了性能非常优秀的R&S®FSE和R&S®FSIQ系列产品。将该产品用在研发、质量控制和生产过程中，测量将变得更加简单、快速和可靠。

R&S®FSU是迄今为止市场上动态范围最大的频谱分析仪。

Rohde & Schwarz公司在频谱分析仪领域中的创新

- 1986 **R&S® FSA** – 第一台彩色显示分析仪 第一台具有-154dBm(6Hz) 显示平均噪声电平的分析仪(未加前置放大器)，准连续可变分辨率带宽，相位噪声优化。
- 1995 **R&S® FSE** – 速度最快的分析仪
- 1996 **R&S® FSE** – 第一台具有RMS（均方根）检波器的频谱分析仪
- 1997 **R&S® FSE-B7** – 第一次将通用矢量信号分析与频谱分析仪功能结合到一起
- 1998 **R&S®FSIQ**—第一台针对UMTS/WCDMA的 ACLR测量提供75dB动态范围的分析仪

- 999 **R&S®FSP** – 被作为标准的0.5 dB总测量不确定度，时域快速ACP测试程序，数字信道滤波器，CCDF测量功能
- 2000 **R&S®FSP-B25** – 第一个用于生产的无磨损电子衰减器
- 2001 **R&S®FSU** –0.3 dB总测量不确定度，50MHz分辨带宽，+25 dBm TOI

R&S®FSU—需求宽动态范围的理想选择

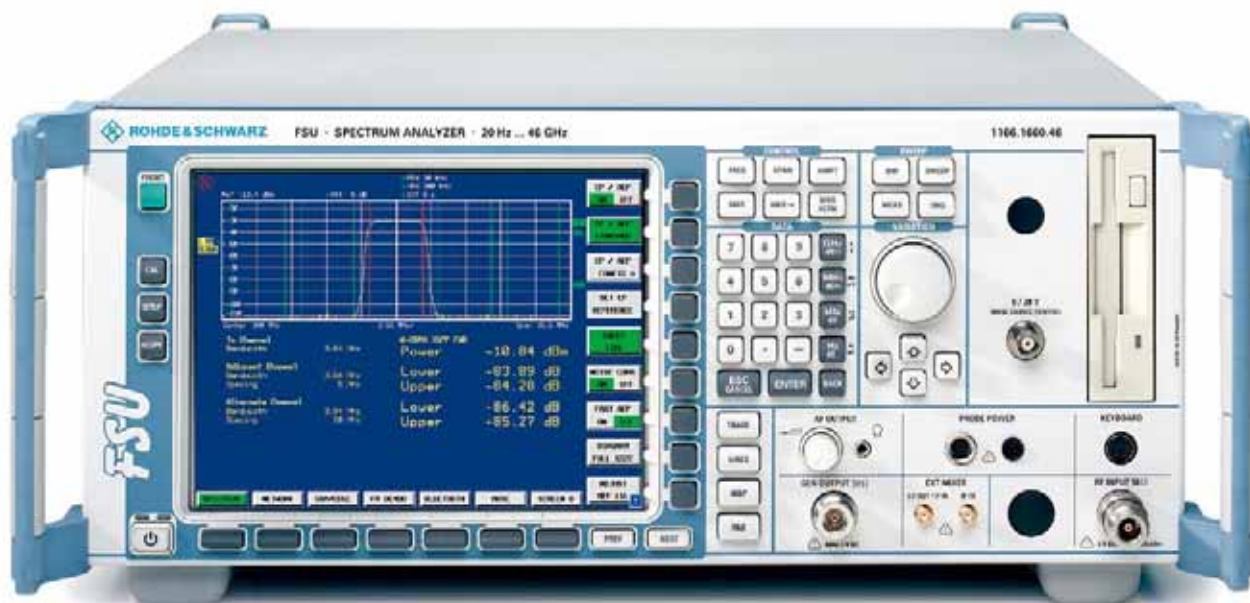
- ◆ TOI >20 dBm, 典型值 +25 dBm
- ◆ 1dB压缩点: +13 dBm (0 dB 射频衰减器)
- ◆ 显示平均噪声电平:
- ◆ -158 dBm (1 Hz带宽)
- ◆ ACLR 典型值: 77dB (3GPP)
- ◆ ACLR 典型值: 84dB
- ◆ (噪声校正后)
- ◆ HSOI 典型值: 55 dBm
- ◆ 相位噪声: 在10MHz载波偏移处的典型值为-160dBc (1Hz测量带宽)

功能丰富

高选择性数字滤波器: 10 Hz ~ 100 kHz	测量速度: 80次/秒 (手动模式)
快速傅立叶变换滤波器: 1 Hz ~ 30 kHz	测量速度: 70次/秒 (GPIB控制模式)
信道滤波器: 100 Hz~5 MHz	兼容SCPI的GPIB指令集
RRC (根升余弦) 滤波器	兼容R&S®FSE/R&S®FSIQ的GPIB指令集
分辨率带宽: 1Hz~50MHz	兼容8566A/B/859x的GPIB指令集
EMI带宽检波器: QP (准峰值) 检波器、CISPR-AV检波器和CISPR-RMS检波器	加门函数的时域频谱分析
EMI带宽: 200 Hz, 9 kHz, 120k Hz和1 MHz	
扫描时间: 2.5ms (频域)	CCDF信号统计分析功能
扫描时间: 1µs (时域)	具有100dB动态范围的RMS检波器
轨迹测量点数: 155~10001之间可选	用于校正天线和电缆频响特性的转换因子
时域快速ACP测量	用于评估产品是否合格的限值线功能
GPIB接口, IEEE 488.2	快速杂散测量的峰值列表功能
RS-232-C串口, 9针D型接口	长达两年的校准周期
VGA输出, 15针D型接口	外参考: 1MHz~20 MHz, 步径1Hz
与电脑兼容的拷屏功能, 可存储在软盘、硬盘或USB闪存上	杂散发射测量
谐波失真测量	

简明规格

	R&S® FSU3	R&S® FSU8	R&S® FSU26	R&S® FSU43	R&S® FSU46	R&S® FSU50
频率范围	20 Hz~3.6GHz	20 Hz~ 8 GHz	20 Hz~26.5 GHz	20 Hz~43GHz	20 Hz~46 GHz	20 Hz~50 GHz
参考频率	老化率: 1×10^{-7} /年; 3×10^{-8} /年 (R&S®FSU-B4选项)					
频谱纯度						
相位噪声	典型值: -133dBc, 640MHz载波偏移 (1Hz)					
剩余调频	1 Hz					
扫描时间						
频跨 ≥ 10 Hz	2.5 ms~16000 s					
频跨 0 Hz (0跨度)	1 μ s~16000 s					
分辨率带宽	10 Hz~50 MHz (R&S®FSU43: 10 Hz~10 MHz), FFT 滤波器: 1 Hz~30 kHz, 信道滤波器, EMI 带宽					
视频带宽	1 Hz 到 10 MHz					
显示范围	DANL~30 dBm					
显示平均噪声电平 (10 Hz RBW)						
1 GHz	typ. -148 dBm	typ. -148 dBm	typ. -146 dBm	typ. -146 dBm	typ. -146 dBm	typ. -146 dBm
7 GHz	—	typ. -144 dBm	typ. -146 dBm	typ. -143dBm	typ. -143 dBm	typ. -143 dBm
13 GHz	—	—	typ. -143 dBm	typ. -143 dBm	typ. -143 dBm	typ. -143 dBm
26 GHz	—	—	—	typ. -138 dBm	typ. -138 dBm	typ. -138 dBm
40 GHz	—	—	—	typ. -133 dBm	typ. -133 dBm	typ. -126 dBm
50 GHz	—	—	—	—	—	typ. -121 dBm
前置放大器(R&S®FSU-B25) 打开, 1 GHz, 10 Hz RBW 显示平均噪声电平	<-152 dBm	<-152 dBm	<-152 dBm	<-152 dBm	<-152 dBm	<-152 dBm
前置放大器(R&S®FSU-B23) 打开, 26 GHz, 10 Hz RBW 显示平均噪声电平	—	—	<-140 dBm typ. -150 dBm	—	—	—
轨迹检波器	最大峰值, 最小峰值, 自动峰值, 抽样, RMS, 平均值, 准峰值, CSIPR-AV, CSIPR-RMS					
总测量误差, $f < 3.6$ GHz	0.3 dB					
显示线性度	0.1 dB (0 dB to -70 dB)					



产品在研发过程中要执行大量的测量任务，这样测量仪器就必须拥有丰富的功能和卓越的性能，R&S®FSU完全符合这些要求。

具有丰富的检波器种类，可以满足多种类型信号的要求：

- ◆ RMS (均方根值)
- ◆ 自动峰值
- ◆ 最大峰值
- ◆ 最小峰值
- ◆ 抽样
- ◆ 平均值
- ◆ CISPR-AVG (CISPR平均值)
- ◆ CISPR-RMS (CISPR均方根值)
- ◆ QPK (准峰值)

该仪器的分辨率滤波器种类最多，带宽最大

- ◆ 标准分辨率滤波器，频率范围：10 Hz ~ 50 MHz，步径1、2、3、5
- ◆ FFT滤波器：1 Hz~ 30 kHz。
- ◆ 39个信道滤波器，带宽：100 Hz ~ 5 MHz (见图2)
- ◆ RRC滤波器，用于NADC和TETRA
- ◆ EMI 滤波器：200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz

全面的分析功能：

- ◆ 结合信道滤波器或RRC滤波器的时域功率功能，使得R&S®FSU成为完美的信道功率计
- ◆ TOI 标记功能(图3)
- ◆ 噪声/相位噪声标记功能
- ◆ 多信道/邻信道功率测量功能，多种标准可供自定义配置(图4)
- ◆ CCDF测量功能(图5)
- ◆ 可选设定设置的分屏模式(图6)
- ◆ 峰值列表标记功能：用于快速搜索设定频段内的峰值
- ◆ 杂散发射测量
- ◆ 谐波失真测量

FILTER TYPE
√NORMAL
FFT
CHANNEL
RRC
5-POLE

ACP STANDARD
√NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
CDMA IS95A FWD
CDMA IS95A REV
CDMA IS95C Class 0 FWD
CDMA IS95C Class 0 REV
CDMA J-STD008 FWD
CDMA J-STD008 REV
CDMA IS95C Class 1 FWD
CDMA IS95C Class 1 REV
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA
WLAN 802.11A
WLAN 802.11B

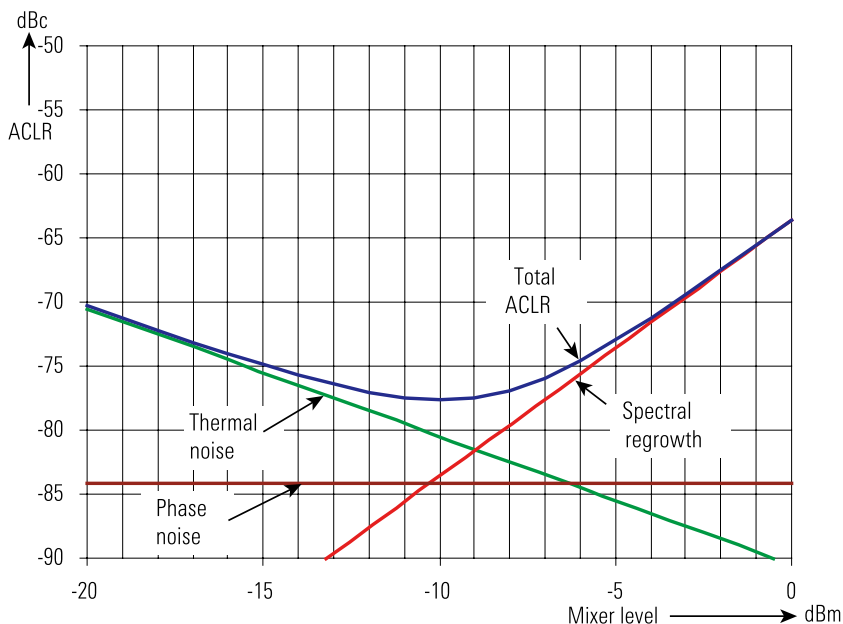
AUTO SELECT
DETECTOR AUTO PEAK
DETECTOR MAX PEAK
DETECTOR MIN PEAK
DETECTOR SAMPLE
DETECTOR RMS
DETECTOR AVERAGE
DETECTOR QPK

Peak	Power	Width	Qpk
1	-10.10 dBm	1.00 MHz	1.00
2	-12.20 dBm	1.00 MHz	1.00
3	-14.30 dBm	1.00 MHz	1.00
4	-16.40 dBm	1.00 MHz	1.00
5	-18.50 dBm	1.00 MHz	1.00

宽动态范围有助于解决困难的测量问题。

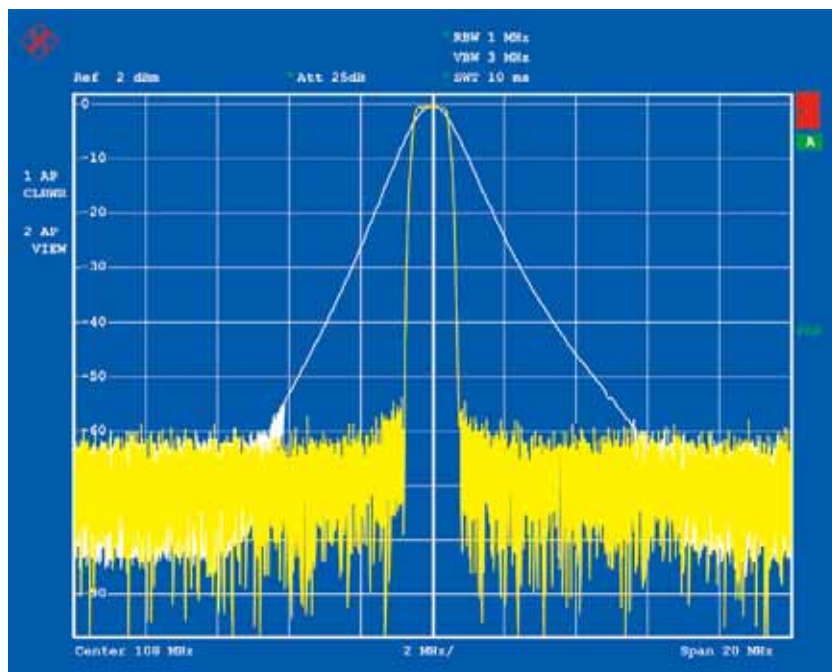
对于3GPP邻信道功率测量，77 dB的ACLR指标（或84dB，噪声校正后）使得仪器可以简单准确地测量得到优质的邻信道泄漏比。可以建立更高性能的node B基站来证明这个数据。

很高的二次谐波交截点为多信道有线电视的测量提供了最佳的动态范围。



R&S®FSU 的动态范围，用于 WCDMA 信号邻信道功率测量，无噪声修正。

在进行功率测量时，一些移动通信标准（例如TETRA和IS-136）要求具有RRC滤波器，R&S®FSU满足这一要求。此外，该产品还具有信道滤波器，可以支持一些其它的模拟和数字方面的测试，如cdmaOne、AM/FM广播以及ETS 300 113等。由开关切换引起的邻信道功率也可以使用信道滤波器进行测量。对于传统的移动通信标准，R&S®FSU具有多种测试程序（快速ACP测试），可以在时域中测量信道功率，且测试时间更短、可重复性更高。



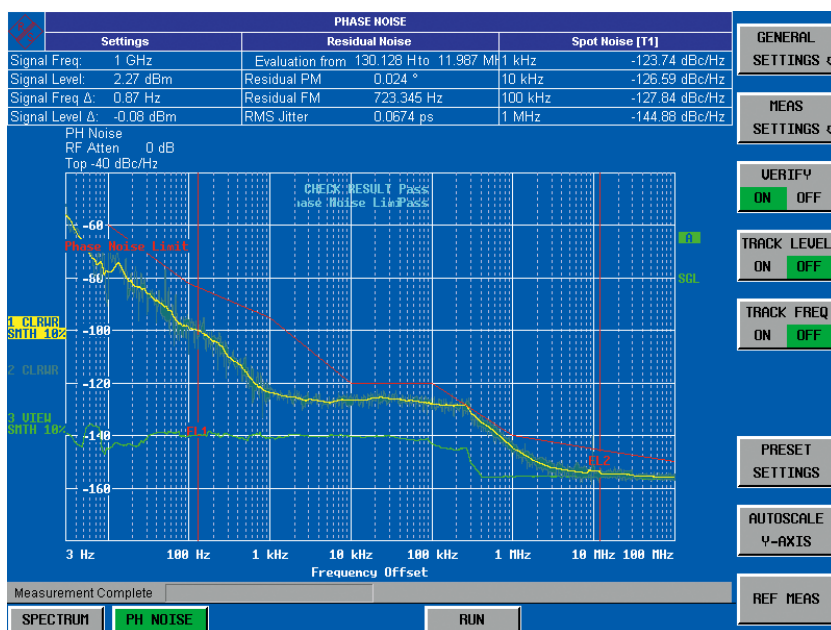
1 MHz信道滤波器与 1 MHz分辨率滤波器的对比

凭借丰富的功能缩短开发周期

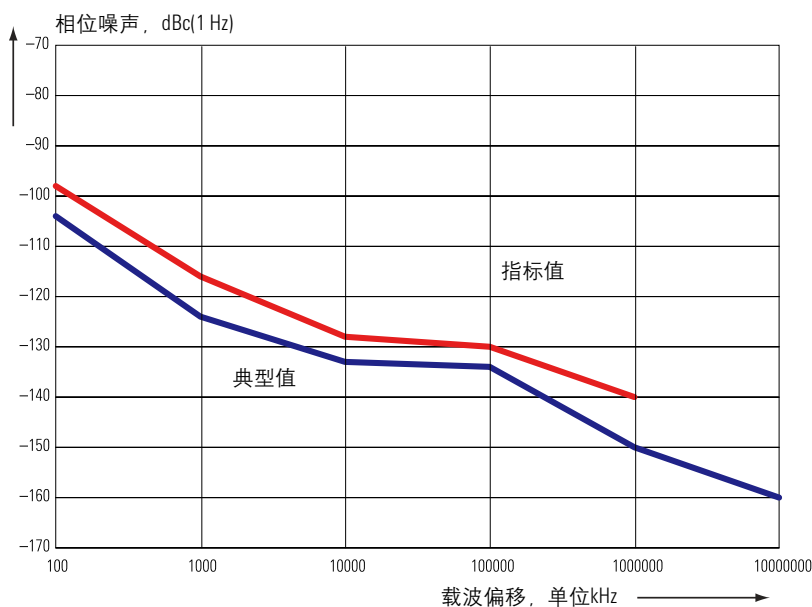
无论是在频综器开发还是在前端设计方面，R&S®FSU都附加了许多相关的应用功能，同时保持了用户界面的友好性。

R&S®FS-K40相位噪声测量固件可以自动对整个频率偏移范围内进行测量，并可以从相噪特性中得到剩余调频。结合R&S®FSU自身极低的相位噪声特性，这样在一般情况下就不再需要操作复杂的相噪测试系统了。

由于具有极低的相位噪声（特别是远离载波时），该仪器甚至可以在不使用额外滤波器的情况下对基站信号的非谐波（杂散）指标直接进行测量。



使用R&S®FS-K40应用程序进行相位噪声测量



R&S®FSU在640 MHz下的单边带相位噪声。

针对一般应用的软件选件和功能扩展

型号	名称和（或）应用
R&S®FS-K7	用于一般用途的AM/FM/φM 解调
R&S®FS-K9	功率传感器测量
R&S®FS-K30	噪声系数测量（应用固件），可远程控制
R&S®FS-K40	相位噪声测量（应用固件），可远程控制

极宽的动态范围与面向未来的产品性能

测量频率建立后的频偏

R&S®FS-K7选件可以为R&S®FSU增加一个标准的AM/FM/φM解调器。它不仅可以确定频偏，还可以确定诸如振荡器的频率建立时间（AM/φM、音频失真、THD/SINAD等指标）。

功率测量

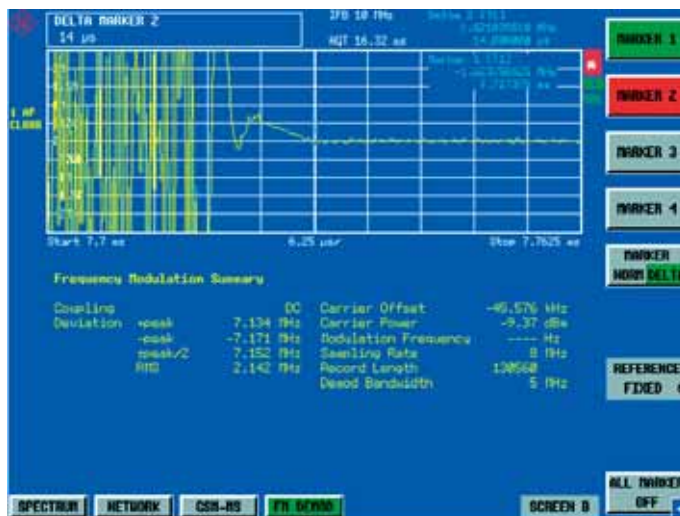
R&S®FS-K9选件可以将R&S®FSU变成一个高精度的功率计。再加上R&S®NRP-Z4和R&S®NRP-Z3 USB适配器，它就可以支持R&S®NRP-Z11和R&S®NRP-Z21之类的功率传感器。

仪器可以显示当前的测量结果。传感器的校准系数根据设定的中心频率自动生成，也可以从标记位置获得。

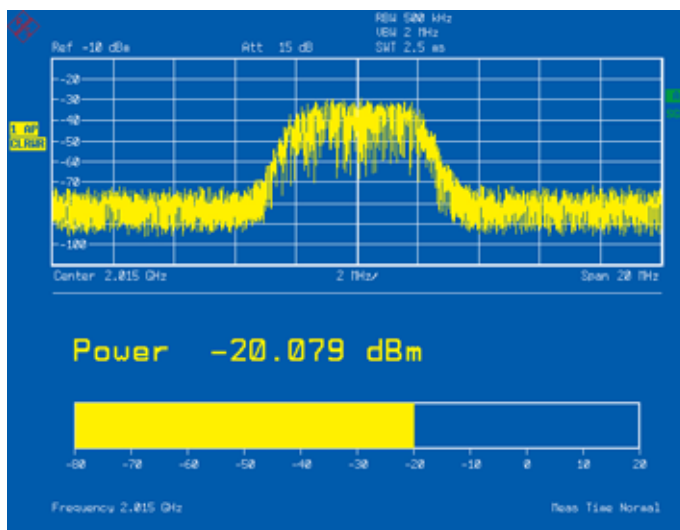
噪声系数测量

使用R&S®FS-K30选件后，R&S®FSU可以在全频段内方便地测量放大器和变频器件的噪声系数，并可以得到完整的报告。R&S®FSU的高线性度和高精度的功率测量程序可以得到精确、可重复性的测量结果，从而可以省去专用的噪声测试仪。

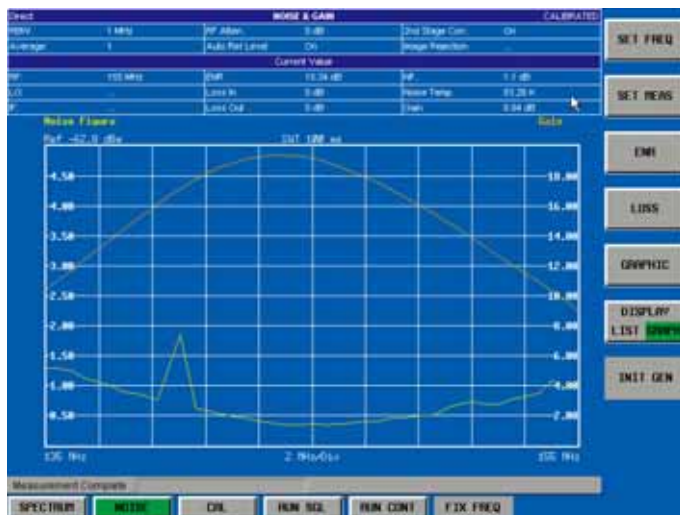
如果R&S®FSU3/8/43/46/50装有R&S®FSU-B25选件，R&S®FSU 26装有R&S®FSU-B25和-B23选件，就可以无需外加前置放大器测量很低的噪声系数。



设置频率合成器



GPP HSDPA 信号的功率测量



利用R&S®FS-K30 选件进行噪声系数测量。

…通用的矢量信号分析

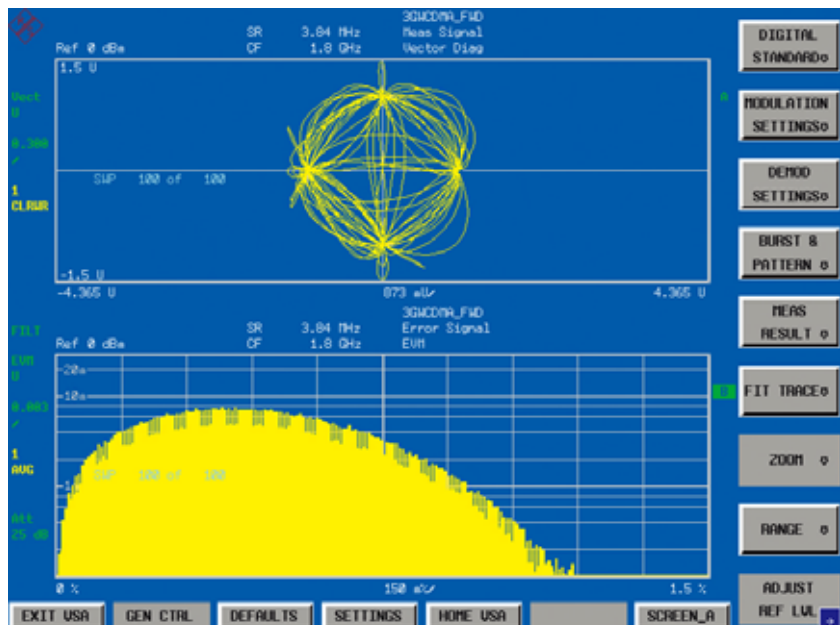
R&S® FSU 频谱分析仪目前具备了通用的矢量信号分析功能。R&S® FSU-B73 选件提供了一个窄带、具成本效益的矢量信号分析解决方案。它包含了必要的硬件和用于 R&S® FSQ 频谱分析仪的 R&S® FSQ-K70 选件。具体的技术规格在 R&S® FSQ-K70, R&S® FSU-B73、R&S® FSMR-B73 (PD 0758.1706.22) 的联合技术规格中有详细说明。

技术规格与功能简要说明

频率范围	20 MHz~ 频谱分析仪的最高工作频率
最大符号率	6.4 MHz
I/Q 带宽	7 MHz
调制方式	BPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, D8PSK, $3\pi/8$ 8PSK (EDGE), QAM (16, 32, 64, 128, 256), DVB, DQAM, VSB, FSK (2, 4), MSK
用户可自定义星座图	
预定义好的标准	3GPP WCDMA, CDMA2000®, GSM/EDGE, NADC, PDC, PHS, TETRA, Bluetooth®, DECT ZIGBEE: see AN, APCO 25 PHASE1, 2
用户可自定义标准	
剩余EVM (矢量幅度误差),	
QPSK, 符号率 6MHz	1%
I/Q 存储	16M 样本点
用户可自设计的基带滤波器	
	均衡器, AM/AM和AM/PM测量, 直方图功能 (PDF)

下表给出了标定数字信号的一些重要参数, 同时也给出了解调出的比特位

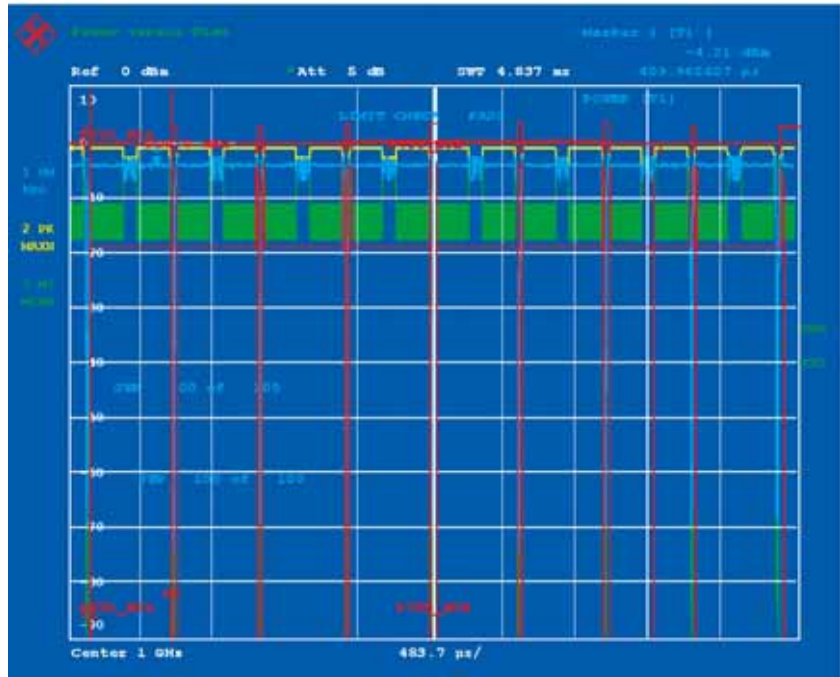
MODULATION		ACCURACY			SYMBOL TABLE (Hexadecimal)																	
	Result	Peak	atSym	Unit																		
EVM	1.026	1.946	61	%	00000	0	1	0	1	2	2	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Magnitude Err	0.724	1.659	88	%	00018	2	3	3	2	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	2	2	3
Phase Error	0.42	0.98	82	deg	00054	3	0	3	1	2	2	0	1	1	3	0	1	2	1	3	2	
CarrierFreq Err	99.75			Hz	00072	0	1	1	2	2	1	1	1	1	0	2	2	1	1	3	1	
Amp Droop	-0.03			dB	00090	3	3	1	2	1	2	0	2	2	0							
Origin Offset	-63.47			dB																		
Gain Imbalance	0.00			dB																		
Quadrature Err	-0.03			deg																		
RHO	0.999895																					
Mean Power	-5.96	-0.95	97	dBm																		
SNR (MER)	39.77			dB																		



使用矢量图进行分析很简便, 上半屏 (A) 给出了星座图, 下半屏 (B) 给出了矢量幅度误差 (EVM) 的概率分布。

结合R&S®FS-K5 GSM/EDGE应用固件，R&S®FSU可以对GSM系统提供完整的射频和调制测试功能。EDGE（2.5代）已经包含在R&S®FS-K5套件中。

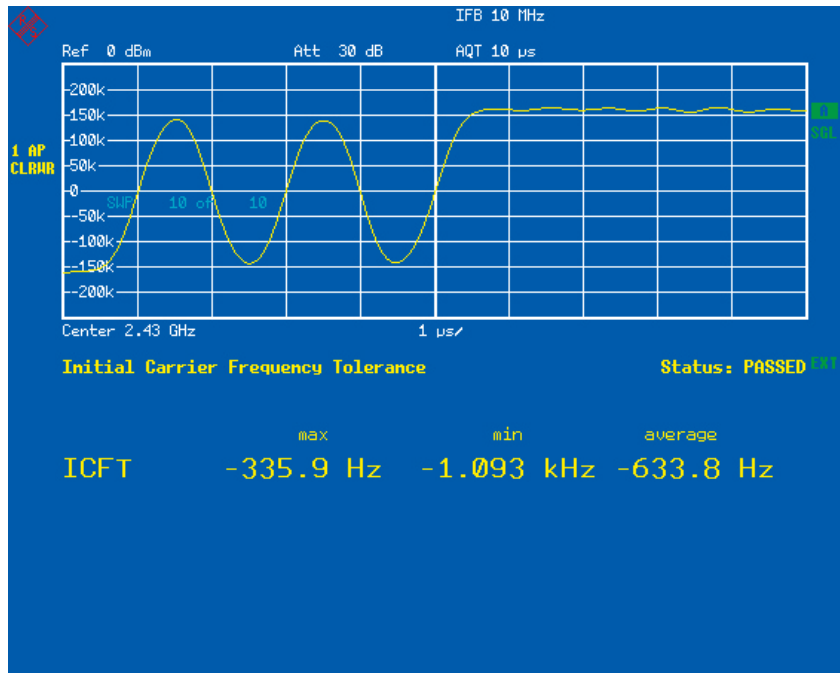
- ◆ GSM信号的相位/频率误差
- ◆ EDGE信号的调制精度：
 - EVM 和符合ETSI（欧洲电信标准化协会）标准的加权滤波器
 - OOS（Out Of Service, 不在工作状态）
 - 第95个百分点
 - 功率对时间，同步到训练序列
 - 调制频谱
 - 瞬态频谱



使用8个插槽，对边沿信号进行功率-时间同时测量

蓝牙® 信号测量

- ◆ 符合蓝牙® 射频测试规范 (Bluetooth® SIG) Rev. 0.91的增强测量功能
- ◆ 测量功能
 - 输出功率邻信道功率 (ACP)
 - 调制特性
 - 初始载波频率容差 (ICFT)
 - 载波频率漂移
- ◆ 同时显示轨迹和所有的数字测量结果
- ◆ 自动的限值监控
- ◆ 用于蓝牙® 模块开发和生产的理想设备



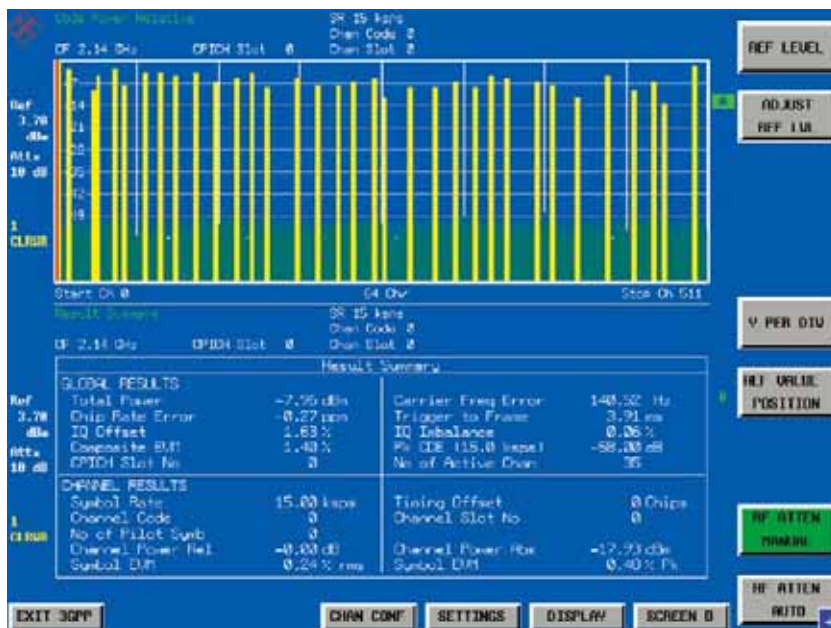
使用R&S® FS-K8对蓝牙信号的初始载波频率容差进行测量

蓝牙字标和商标属于Bluetooth SIG有限公司，Rohde & Schwarz对其的任何使用都经过了Bluetooth SIG的授权。

…为3G移动通信做好准备

标准的3GPP调制和码域功率测量

- ◆ 符合3GPP规范FDD模式的附加测量功能
- ◆ 每个测量项目1.5秒的高测量速度
- ◆ 码域功率和公共导频信道功率
- ◆ 码域功率和信号质量 (CDMA2000® /3GPP2)
- ◆ 矢量幅度误差和峰值码域误差
- ◆ 对时隙的码域功率
- ◆ EVM/码道
- ◆ 频谱发射模板



CDMA2000®为北美电信协会 (Telecommunications Industry Association (TIA -USA)) 的注册商标。

使用R&S®FSU 和 R&S®FS-K72进行WCDMA码域功率测量

用于移动通信的固件选项

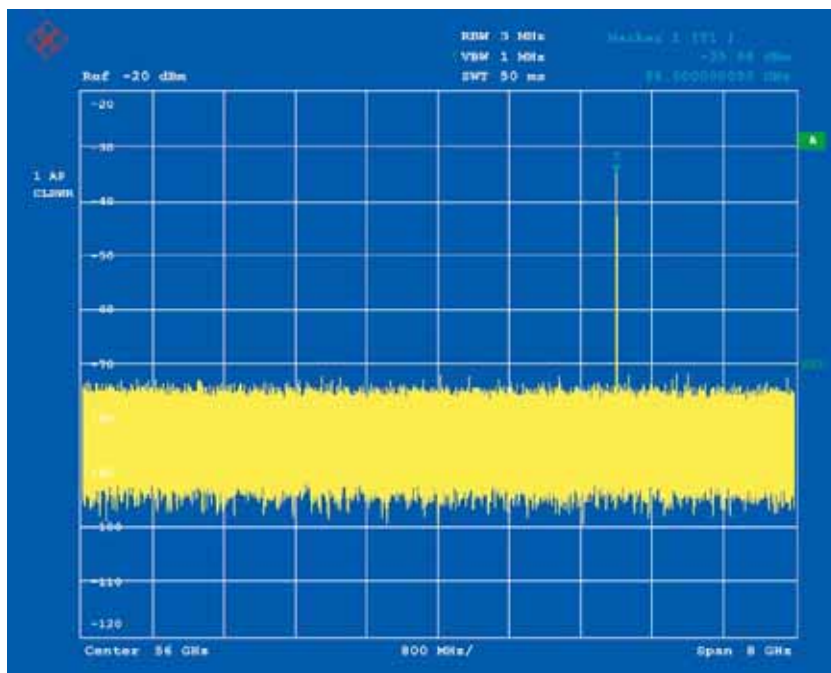
型号	名称和 (或) 应用
R&S®FS-K5	用于GSM/EDGE基站和移动信号的调制和频谱测量
R&S®FS-K8	蓝牙发射机测量
R&S®FS-K72	符合3GPP TS 24.141标准的基站信号 (node B) 调制和码域功率测量
R&S®FS-K73	符合3GPP TS 25.121标准 (包括HSUPA) 的移动台信号 (UE) 调制和码域功率测量
R&S®FS-K74	在R&S®FS-K72基础上的HSDPA测量扩展选项
R&S®FS-K76	对TD-SCDMA基站信号的调制和码域功率测量
R&S®FS-K77	对TD-SCDMA移动台信号 (UE) 的调制和码域功率测量
R&S®FS-K82	符合CDMA2000®/3GPP2/1xEV-DV标准的基站信号调制和码域功率测量 (也可用于测量IS-95/cdmaOne信号)
R&S®FS-K83	对CDMA2000®/1xEV-DV移动台信号 (UE) 的调制和码域功率测量
R&S®FS-K84	符合1xEV-DO标准的基站信号调制和码域功率测量, 包括Rev. A
R&S®FS-K85	符合CDMA2000®/1xEV-DO标准的移动台信号 (UE) 调制和码域功率测量

创新性的解决方案…

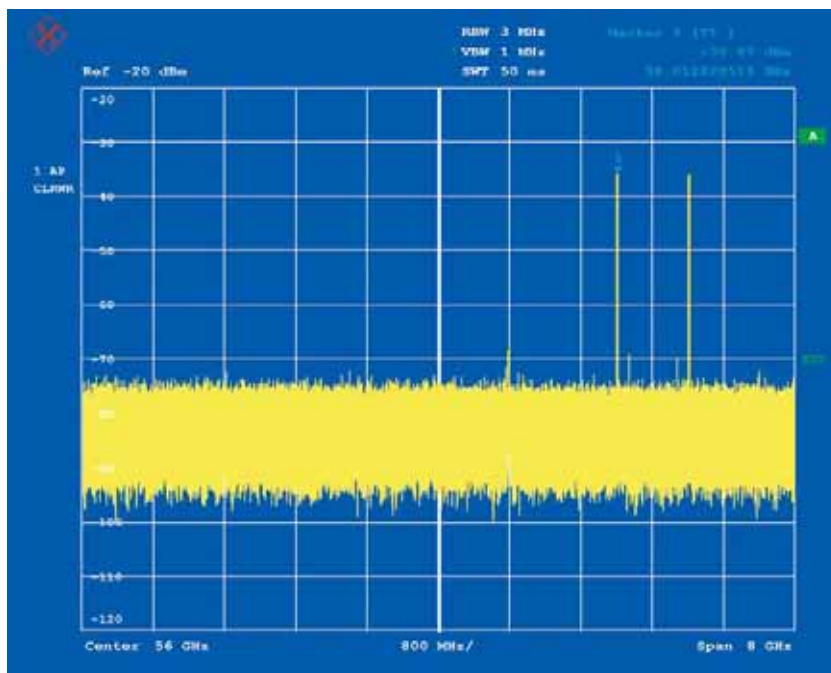
符合频率范围可扩展到110GHz或更高

R&S®FSU-B21选件（用于外部混频器的本振/中频端口）和外部谐波混频器（例如R&S®FS-Z60/-Z75/-Z90/-Z110）可以将R&S®FSU的频率范围扩展到110GHz或更高。

- ◆ 易用的软件预选器可以识别并抑制由镜频响应或接收产生的无用信号，它采用识别谐波阶数的方式而不是抑制一组信号
- ◆ 支持二端口和三端口混频器，中频工作频率：404.4 MHz，本振工作频率：7 GHz ~ 15.5 GHz
- ◆ 可选择最大谐波次数： $n = 66$ （或1.022 THz）
- ◆ 高本振频率范围，允许使用低次谐波；产生的无用信号更少，相位噪声更低。



通过比较两图可以看到，软件预选器抑制了镜频响应和无用的杂散接收信号。

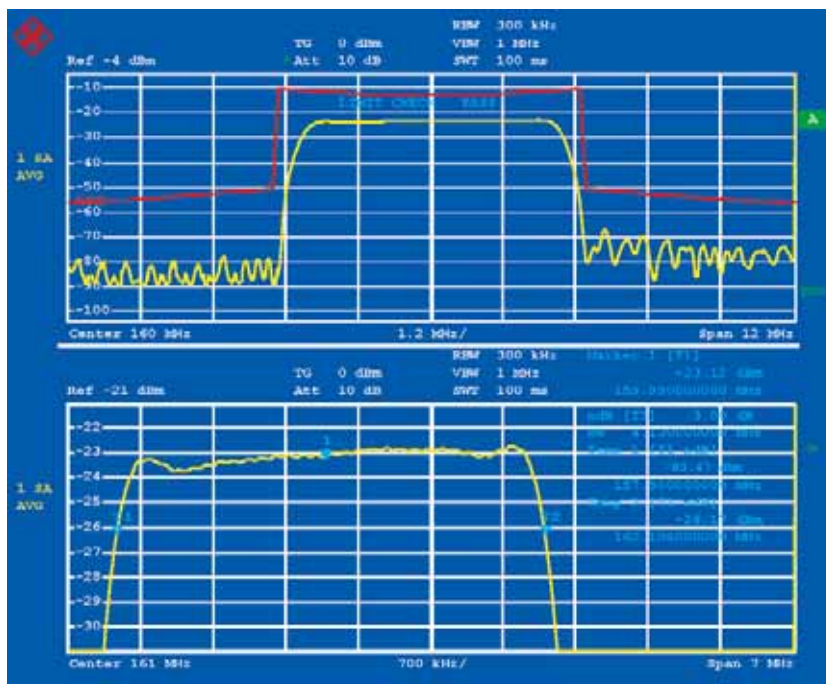


… 通过定制的选件

宽动态范围的标量网络分析

可选的R&S®FSU-B9（内部跟踪源，频率可以高达3.6GHz）和R&S®FSP-B10（外部源控制）可以使R&S®FSU频谱分析仪具备标量网络分析仪的功能。通过选择性测量，能以很宽的动态范围对增益、频响特性、插入损耗和回波损耗进行测量，而不会受到源的谐波或杂散信号的影响。内部R&S®FSU-B9跟踪源可以配备在所有R&S®FSU仪器上，频率范围从100 kHz to 3.6 GHz；可以设置±150 MHz的频率偏移用于测量变频模块，还可以使用一个外部I/Q基带信号对跟踪源进行宽带调制。

R&S®FSP-B10选件使用常规的射频信号源作为外部跟踪信号源，通过GPIB接口或TTL总线进行控制。结合微波发生器（例如R&S®SMR或R&S®SMP），标量传输、插入损耗和反射等测量的频率范围可以扩展到50GHz。



该解决方案所包含的内部跟踪源的功能：

- ◆ 插值归一化，包括对于反射测量的开路 and 短路
- ◆ 通过 "n dB down (下降ndB)" 功能进行自动带宽测量
- ◆ 具有合格/不合格评估功能

我们致力于提升产品的利润

测试周期短，产能高

R&S®FSU正是为此而设计的。通过IEC/IEEE总线或LAN口进行快速数据传输，加上速度优化的智能程序，大大缩短了测试时间：

- ◆ 快速ACP测量：针对主流移动通信标准，结果具有高可重现性和高精度
- ◆ 列表模式：通过单步命令模式对各种参数进行组合测量
- ◆ 使用信道或RRC滤波器的快速时域功率测量
- ◆ 通过IEC/IEEE总线在0频跨下可以达到70次/秒的测量速度（包括轨迹数据传输时间）
- ◆ 用于低电平杂散测量的快速FFT滤波器
- ◆ 快速频率计数器：0.1Hz分辨率，测量时间小于30ms

最低的故障维修时间

电子衰减器无寿命限制，产能高

R&S®FSU-B25电子衰减器在无需任何机械切换的情况下具有25dB的设定范围——这保障了R&S®FSU的高精度，不会有任何早期故障。长达两年的校准周期将仪器校准所带来的停用时间降到最低。

杂散发射测量无需陷波滤波器

R&S®FSU是进行此类测量的理想选择，对GSM基站进行测试亦是如此。R&S®FSU极低的相位噪声和极高的1 dB压缩点特性，使其能够对杂散信号进行直接测量，而无需使用额外的自动或手动调整的陷波滤波器。该方法消除了一些可能产生误差的因素，使得测量更加简单可靠，同时也增强了测试系统的可靠性。

用于R&S®FSE, R&S®FSIQ 和R&S®FSP的既有程序均可用在R&S®FSU上

R&S®FSU符合SCPI（可编程仪器标准命令）规范，并且可兼容R&S®FSE和R&S®FSIQ的IEC/IEEE总线。这些仪器在大多数情况下可以相互替代，如果需要更改程序的话，只需要进行一些细微的改变，且这些变化只会影响关于R&S®FSU测量程序速度优化的那部分。

外部频率标准

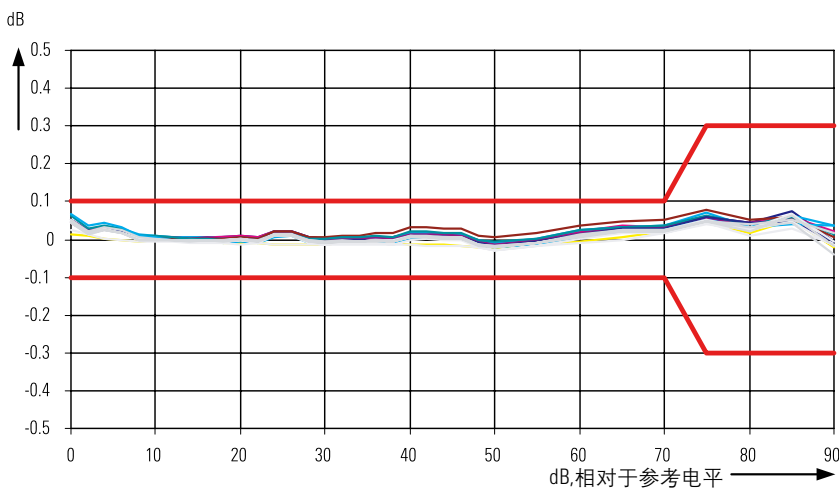
R&S®FSU可以接收频率在1 MHz 到20 MHz（步径1 Hz）之间的信号。

更高的成品率

测量精度的提高有助于提高产品成品率。由于测量精确度高，就可以省去为补偿测试系统测量不确定性所预留的安全裕度，从而提高了产品通过率。这样对于同样范围的测试结果，就可以允许更多的产品通过测试。R&S®FSU以其小于0.3 dB (2σ)的总测量不确定度帮助您提高成品率。

局域网接口

利用局域网接口，R&S®FSU可以连接到普通网络（例如100BaseT）上，这样就可以实现诸如向网络驱动器发送日志文件或利用网络打印机打印测量结果文件等功能。此外，也可以通过局域网对R&S®FSU进行远程控制。利用网络接口传输相对于IEC/IEEE总线（特别是在大数据块传输方面）具有明显的速度优势。



≤100 kHz分辨率带宽（在30种仪器上测得）下的显示线性度

我们致力于提升产品的利润

与859x/8566相兼容的IEC/IEEE总线指令集

在许多应用中，现有的测试软件需要用于具有新设备的自动测试系统。正因为如此，R&S®FSU标配了IEC/IEEE总线指令集，其不仅可以与R&S®FSEx/R&S®FSIQ系列相兼容，而且与859x/8566系列频谱仪也兼容。

为了减少从一个到另一个之间变化带来的工作量，新设备具有最大的兼容性无疑是至关重要的：

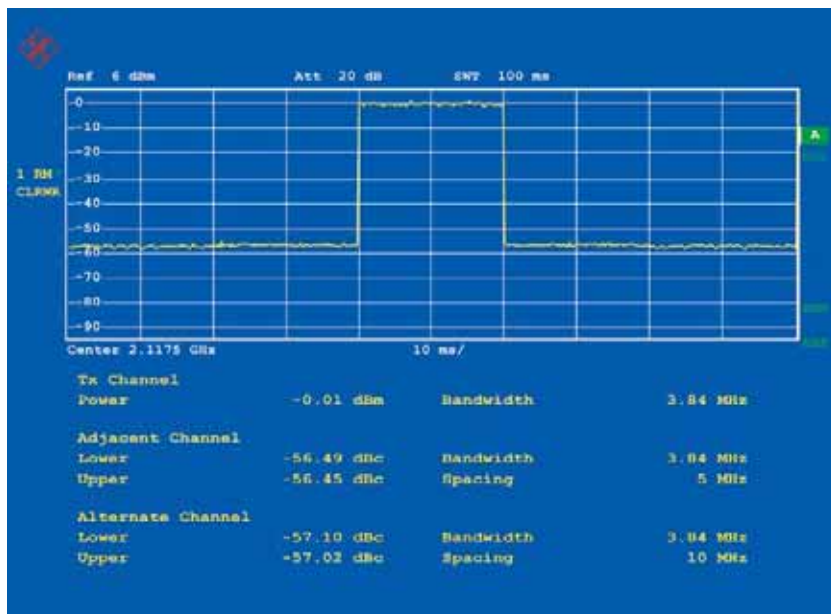
- ◆ 大约175条IEEE 488.2格式（包括CF、AT、ST）的指令
- ◆ IEEE 488.1格式中最重要的命令（8566A，专用）
- ◆ 可选的预设
- ◆ 可选的轨迹形式

IEEE 488.2格式的IEC/IEEE总线指令可以和R&S®FSU指令集一起使用，这样就可使现有的软件得到增强和完善，可以无需另外设计软件实现R&S®FSU的创新功能（如列表模式和信道滤波器功能）。

	扫描次数/秒 跨度 10 MHz 扫描时间 2.5ms	扫描次数/秒 跨度 0 Hz 扫描时间 100μs
二进制IEEE 754格式	50	70

GPIB接口的测量速度

设置：显示关闭、默认耦合、单次跟踪、625个点



时域内的邻信道功率测量：快速ACP

R&S®FSU在手动模式下每秒钟完成80次测量，频域下最小扫描时间为2.5ms，0频跨下的测量时间是1μs，它是那些对时间要求很严格的应用的理想选择。高选择性、

快速扫描数字滤波器，具有“模拟响应”特性，可以对脉冲信号进行测量，同时还可以用作内置频率计。

Input command

```
SENSE:LIST:POW
100MHz,0dBm,10dB,10dB,NORM,1MHz,3MHz,434us0,
200MHz,20dBm,10dB,0dB,NORM,30MHz,100Hz,1ms0,
300MHz,20dBm,10dB,0dB,NORM,30MHz,100Hz,1ms0,
```



Output R&S®FSU

```
-28.3,
-30.6,
-38.1
```

利用网络优势

多样的记录方式和网络能力

使用Windows XP操作系统加上多种接口，可以很方便地将测量结果导入到文档中。可以简单地将屏幕显示保存为BMP或WMF文件，并导入到您的文字处理系统中。若需处理轨迹数据，可以将其保存为ASCII文件（CSV格式），文件内容既包括轨迹数据也包括仪器的设置数据。

充分利用网络的优势

标准的局域网接口提供了丰富的网络应用能力：

- ◆ 连接到标准网络（以太网 10/100BaseT）
- ◆ 运行在Windows XP下，R&S®FSU可以配置成网络工作形式。可以轻松地将数据输出到中心网络打印机或将测量结果保存到中心服务器上等。R&S®FSU可以最佳地适应任何工作环境。
- ◆ 可以直接将屏幕内容导入到Microsoft word中，也可以通过Microsoft excel的宏将其导入文档记录程序中，并创建产品的数据表或质量保证文件。

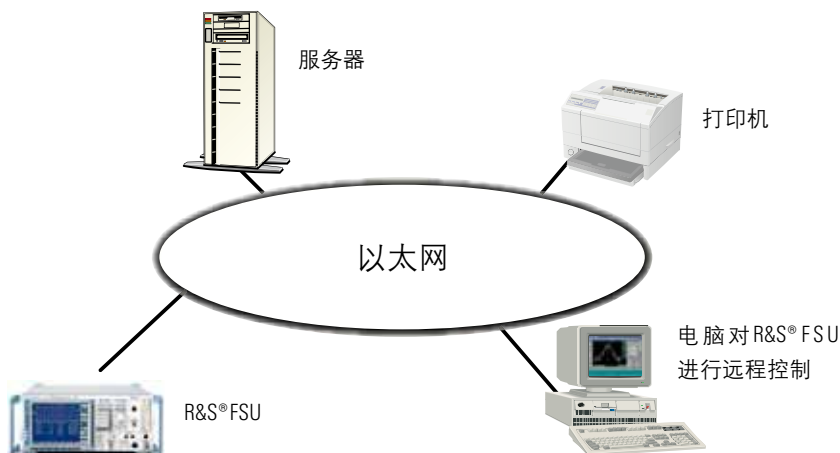
标准的USB主机接口为以下功能提供了条件：

- ◆ 通过USB闪存或USB光驱进行快速的固件更新
- ◆ 连接PC外围设备（鼠标、键盘）
- ◆ 简单的文件传输，包括大容量的数据传输—利用USB闪存

利用以太网进行的远程控制更加简单：

- ◆ R&S®FSU在分配了IP地址后就可以实现远端鼠标控制，R&S®FSU屏幕上的所有元素都可以通过软件面板功能进行显示；Windows XP的远程桌面功能可将整个R&S®FSU屏幕传输到远程计算机上。

- ◆ Rohde & Schwarz公司的R&S®FSL, R&S®FSP, R&S®FSU 和R&S®FSQ系列产品是世界上第一批被正式认可符合LXI C的频谱分析仪。LXI（针对仪表的局域网扩展）是接替GPIB的新一代技术。像以太网和万维网技术一样，经过测试和验证的LXI测试系统结构使测试系统的开发变得更加快速和低廉。



R&S®FSU的网络形式运行



R&S®FSU的远程控制

订购信息

名称	型号	订购序号
频谱分析仪 20 Hz 到3.6GHz	R&S®FSU3	1166.166.003
频谱分析仪 20 Hz 到8GHz	R&S®FSU8	1166.1660.08
频谱分析仪 20 Hz 到26.5GHz	R&S®FSU26	1166.1660.26
频谱分析仪 20 Hz 到43GHz	R&S®FSU43	1166.1660.43
频谱分析仪 20 Hz 到46GHz	R&S®FSU46	1166.1660.46
频谱分析仪 20 Hz 到50GHz	R&S®FSU50	1166.1660.50

选件

名称	型号	订购序号
选件		
低老化率OXC0	R&S®FSU-B4	1144.9000.02
跟踪源, 100 kHz到3.6 GHz	R&S®FSU-B9	1142.8994.02
外部源控制	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
用于跟踪源的衰减器	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
移动硬盘	R&S®FSU-B18 ¹⁾²⁾	1145.0242.04
相对于R&S®FSU-B18的第二硬盘	R&S®FSU-B19 ²⁾	1145.0394.04
环境指标扩展	R&S®FSU-B20 ¹⁾³⁾	1155.1606.08
用于外部混频器的本振/中频端口	R&S®FSU-B21	1157.1090.02
射频前置放大器, 3.6 GHz to 26 GHz, 用于R&S®FSU26	R&S®FSU-B23 ¹⁾⁴⁾⁵⁾	1157.0907.02
电子衰减器: 0 dB到30 dB及20 dB前置放大器	R&S®FSU-B25	1144.9298.02
宽带FM解调器输出	R&S®FSU-B27	1157.2000.02
矢量信号分析仪	R&S®FSU-B73 ¹⁾	1169.5696.03
矢量信号分析仪, 用于改装的XP单元	R&S®FSU-B73	1169.5696.04
软件		
GSM/EDGE 应用固件	R&S®FS-K5	1141.1496.02
AM/FM/φM测量解调器	R&S®FS-K7	1141.1796.02
蓝牙测量应用固件	R&S®FS-K8	1157.2568.02
功率传感器测量	R&S®FS-K9	1157.3006.02
噪声系数和增益测量应用固件	R&S®FS-K30	1300.6508.02
相位噪声测量应用固件	R&S®FS-K40	1161.8138.02
3GPP BTS/Node B FDD应用固件	R&S®FS-K72	1154.7000.02
3GPP UE FDD应用固件	R&S®FS-K73	1154.7252.02
3GPP HSDPA BTS应用固件	R&S®FS-K74	1300.7256.02
3GPP TD-SCDMA BTS应用固件	R&S®FS-K76	1300.7291.02
3GPP TD-SCDMA MS应用固件	R&S®FS-K77	1300.7291.02
CDMA2000®/1xEV-DV BTS应用固件	R&S®FS-K82	1157.2316.02
CDMA2000®/1xEV-DV MS应用固件	R&S®FS-K83	1157.2416.02
CDMA2000®/1xEV-DO BTS应用固件	R&S®FS-K84	1157.2851.02
CDMA2000®/1xEV-DO UE-FDD应用固件	R&S®FS-K85	1300.6689.02
维护工具	R&S®FSU-Z1	11450042.02

¹⁾ 只进行原厂安装。

²⁾ 不包括R&S®FSU-B20。

³⁾ 不包括R&S®FSU-B18/-B19。

⁴⁾ 不可用于更新。

⁵⁾ 需要R&S®FSU-B25