



02.00版

2006年  
4月

## 测量接收机R&S® FSMR

### 用于校准信号发生器和衰减器的多功能解决方案

- ◆ 频率范围20 Hz至3/26.5/50 GHz
- ◆ 每 10 dB 0.005 Db偏差的高线性度，可精确校准电平和衰减
- ◆ 30 dBm至-130 dBm宽电平测量范围
- ◆ 直接连接功率传感器以进行精确功率测量
- ◆ 功率传感器模块带有集成式功率分配器
- ◆ 以 <1 %的测量不确定性测量调制深度、频率偏离和和相位偏离
- ◆ 对调制频率、THD和SINAD进行自动测量的音频分析
- ◆ 在频域和时域内显示音频信号和解调制信号
- ◆ 用于校准调制发生器的音频输入
- ◆ 分辨率为0.01 Hz的快速RF频率计数器
- ◆ 从前面板或通过IEC/IEEE总线或LAN控制所有功能（包括功率计）
- ◆ 功能全面的频谱分析仪



**ROHDE & SCHWARZ**  
罗德与施瓦茨公司

## R&S®FSMR – 用于信号发生器校准的多合一解决方案

测量接收机R&S®FSMR专门用于完成对信号发生器和固定式或可调式衰减器进行校准过程中所涉及的测量任务。

R&S®FSMR集几种仪器的功能于一身：

- ◆ 高精度电平计量仪
- ◆ 调制分析仪
- ◆ 带 THD 和 SINAD 测量功能的音频分析仪
- ◆ 用于连接 R&S® NRP 功率传感器的功率计
- ◆ 高性能频谱分析仪

特别是，R&S®FSMR拥有校准实验室中所需的重要特性：

- ◆ 具有非常高的时间和温度稳定性

- ◆ 方便地控制所有功能
- ◆ 参数可按照国家标准进行追溯；校准步骤得到归档
- ◆ 用于调节功率传感器的50 MHz参考源（R&S®NRP功率传感器不需要）
- ◆ 单独的音频输入
- ◆ 通过 IEC/IEEE 总线远程控制所有功能

因此，R&S®FSMR能够对信号发生器的所有重要参数进行校准：

- ◆ 低至 -130 dBm 的输出电平准确度
- ◆ 载波频率准确度
- ◆ 调制深度和调制偏差的设置准确度
- ◆ 调制频率响应
- ◆ 调制频率
- ◆ 调制失真
- ◆ 加权和未加权寄生调制

## R&S®FSMR 系列

R&S®FSMR3	20 Hz to 3.6 GHz
R&S®FSMR26	20 Hz to 26.5 GHz
R&S®FSMR50	20 Hz to GHz

另外，R&S®FSMR还提供了全面的频谱分析仪功能，例如，测量谐波或相位噪声。基本仪器没有提供高于3.6 GHz范围的镜像频率抑制，因为通常用于这种抑制的YIG滤波器将会破坏电平线性度。可选的YIG预选滤波器使得R&S®FSMR在微波范围内也是一个功能全面的频谱分析仪。可以将YIG跟踪滤波器关闭，以进行精确的电平校准。



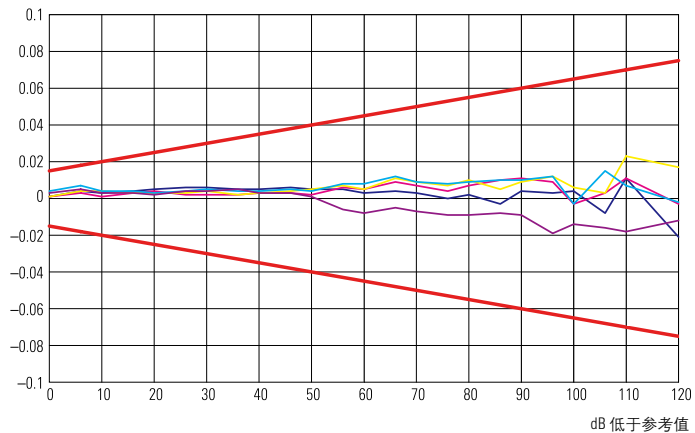
## 简要数据

	R&S®FSMR3	R&S®FSMR26	R&S®FSMR50
<b>频率范围</b>	100 kHz 至 3.6 GHz	100 kHz 至 26.5 GHz	100 kHz 至 50 GHz
<b>参考频率</b>	老化: $1 \times 10^7$ /年, 可选 $2 \times 10^8$ /年		
<b>绝对功率测量</b>	使用R&S® NRP功率传感器或外部功率计		
<b>不确定性</b>	带R&S® NRPZ27/37: 0.083 dB (至 4.2 GHz, 15 °C 至 35 °C)		
<b>相对电平测量</b>			
<b>测量范围</b>	+30 dBm 至 -140 dBm, 取决于频率		
<b>线性度 (+20 dBm至-140 dBm)</b>	0.01 dB $\pm$ 0.005 dB (每10 dB步进)		
<b>相对电平, 线性度</b>	0.015 dB + 0.005 dB每10 dB		
<b>AM调制测量</b>			
<b>调制深度</b>	0 % 至 100 %		
<b>测量不确定性</b>	读数的1%, 50 Hz 至50 kHz; 读数的0.4%, 90 Hz至150 Hz, 在5%至99%范围内		
<b>调制频率</b>	50 Hz 至 100 kHz		
<b>固有失真</b>	0.3 %		
<b>FM调制测量</b>			
<b>频率偏离</b>	最大 500 kHz		
<b>测量不确定度</b>	读数的1%, 50 Hz 至 100 kHz		
<b>调制频率</b>	50 Hz 至 200 kHz		
<b>固有失真</b>	0.1 %		
<b><math>\phi</math>M调制测量</b>			
<b>相位偏差</b>	最大10000 rad		
<b>测量不确定性</b>	读数的1%, 50 Hz至100 kHz		
<b>调制频率</b>	50 Hz至100 kHz		
<b>固有失真</b>	0.1 %		
<b>音频测量</b>			
<b>频率范围</b>	DC, 20 Hz至1 MHz		
<b>电平范围</b>	0.4 V, 4 V		
<b>测量不确定性</b>	读数的1%, 20 Hz至100 kHz		
<b>频谱分析仪</b>			
<b>频率范围</b>	20 Hz至3.6 GHz	20 Hz至26.5 GHz	20 Hz至50 GHz
<b>分辨率带宽</b>	10 Hz至50 MHz; FFT滤波器: 1 Hz至30 kHz; 通道滤波器; EMI带宽		
<b>视频带宽</b>	1 Hz 至 10 MHz		
<b>本底噪声电平 (RBW 10HZ)</b>			
1 GHz	典型值-148 dBm	典型值-146 dBm	典型值-146 dBm
26 GHz	-	典型值-141 dB	-典型值-143 dB
50 GHz	-	-	典型值-121 dBm
<b>跟踪检波器</b>	最大峰值, 最小峰值, 自动峰值, 采样, 有效值, 平均值, 准峰值		
<b>相位噪声</b>	典型值-123 dBc (1 Hz), 偏离载波10 kHz时		
<b>扫描时间</b>			
<b>跨度 &gt;10 Hz</b>	2.5 ms 至 16 000 s		
<b>跨度 0 Hz (零跨度)</b>	1 $\mu$ s 至 16 000 s		
<b>镜频抑制</b>			
<b>f &lt; 3.6 GHz</b>	典型值110 dB		
<b>f &gt; 3.6 GHz</b>	-		0 dB
<b>f &gt; 3.6 GHz, 使用选件R&amp;S® FSMRB2</b>	-		typ. 100 dB

## 电平校准 - 精确、可重复和易于操作

### 线性度和电平稳定性

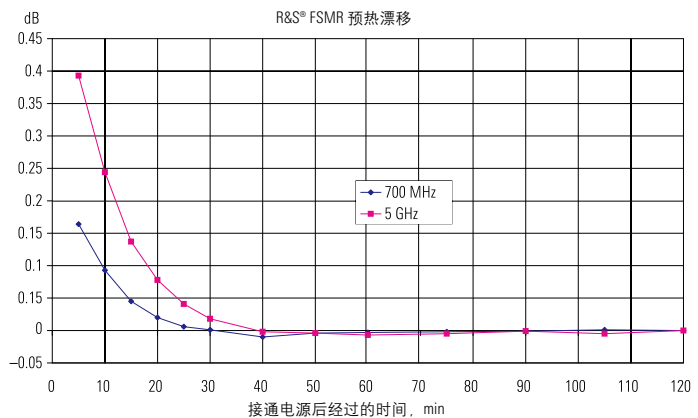
R&S®FSMR的线性度几乎完全由其高质量的模数转换器决定，校准模块和部件的可追溯性限值在电平校准过程中被关闭，在这些部件上，可能会发生漂移（YIG滤波器）或非线性电平响应（晶体滤波器）。因此，R&S®FSMR拥有等于或优于目前工业标准的线性度值。



典型线性度值与规定值。

### 频率漂移和残余FM方面的高容差

R&S®FSMR在可选择的测量带宽内测量信号电平。对于位于测量带宽内的信号，电平测量不受频率漂移、频率偏差或残余FM的影响。由于具有从100 Hz至10 MHz的很大可选择测量带宽，R&S®FSMR对于被校准发生器的频率偏移和残余FM不敏感。非常小的电平可使用“窄带”检波器来测量，它使用FFT、在较小的噪声带宽下测量信号功率。这会使信噪比得到改善，而不会增加频率偏移或残余FM的影响。



**在预热之后，R&S®FSMR可提供优异的电平稳定性。这样就可以在长时间内进行高精度测量，例如在手动校准过程中。**

## 支持的功率计

绝对功率和参考功率可使用一个功率计进行高精度测量。功率计可连接到发生器输出，或通过一个功分器与分析仪的输入平行操作。R&S®FSMR会基于一个内部存储的校正表，对功率分配器的频率响应和插入损耗进行自动校正。

## 自动VSWR校正

如果使用带有一个功率分配器的功率传感器，分析仪的输入VSWR会影响到功率传感器的显示和测量不确定性。因此，带有内置功率分配器的功率传感器模块R&S®NRPZ27/-Z37提供了自动VSWR校正，并在通向分析仪输入的信号通路中提供了一个衰减器。R&S®FSMR和R&S®NRPZ27/37中的自动VSWR校正会大大降低负载，使用户从功率传感器模块中电热传感器的总测量准确度上获益。



带有 R&S®NRP-Z27 功率传感器模块的 R&S®FSMR。

## 更多支持的功率计

另外还支持以下功率计以及其他型号的功率计：

- ◆ R&S®NRVS, R&S®NRVD
- ◆ ML2438A
- ◆ 438A
- ◆ 437B
- ◆ E4417A

R&S®FSMR通过它的第二个IEC/IEEE总线连接器来控制功率计。功率计的操作从R&S®FSMR前面板进行。这意味着对其他型号功率计的操作与罗德与施瓦茨公司功率计的操作一样容易。通过IEC/IEEE总线进行的远程控制，仍然仅通过R&S®FSMR来进行。这样，校准实验室可以继续使用现有的功率计。

## 用于测量接收机R&S®FSMR的R&S®NRP系列功率传感器

型号	频率范围	电平范围	连接器	备注
<b>建议与R&amp;S®FSMR结合使用</b>				
R&S®NRP-Z27	DC to 18 GHz	-24 dBm to +26 dBm	N(male)	热敏式，带集成功分器
R&S®NRP-Z37	DC to 26.5 GHz	-24 dBm to +26 dBm	3.5mm (male)	热敏式，带集成功分器
R&S®NRP-Z55	DC to 40 GHz	-30 dBm to +20 dBm	2.92mm (male)	热敏式
<b>其他功率传感器</b>				
R&S®NRP-Z11	10 MHz to 8 GHz	-67 dBm to +23 dBm	N(male)	二极管传感器
R&S®NRP-Z21	10 MHz to 18 GHz	-67 dBm to +23 dBm	N(male)	二极管传感器
R&S®NRP-Z22	10 MHz to 18 GHz	-57 dBm to +33 dBm	N(male)	带集成衰减器的二极管传感器
R&S®NRP-Z23	10 MHz to 18 GHz	-47 dBm to +42 dBm	N(male)	带集成衰减器的二极管传感器
R&S®NRP-Z24	10 MHz to 8 GHz	-42 dBm to +45 dBm	N(male)	带集成衰减器的二极管传感器
R&S®NRP-Z51	DC to 18 GHz	-30 dBm to +20 dBm	N(male)	热敏式
R&S®NRP-Z91	-9 KHz to 6 GHz	-67 dBm to +23 dBm	N(male)	二极管传感器

## 在很宽电平范围内进行简便电平校准

为了在常规RF发生器的整个电平范围内（例如，从-130 dBm至+10 dBm），有必要根据需要来切换R&S®FSMR的内置RF衰减器或IF增益。R&S®FSMR可通过在切换之前对相邻范围进行校准，来消除可能因范围切换而引起的任何电平误差。这样，用户就可得益于整个电平范围内每10 dB的0.015 dB + 0.005 dB偏差这样的仪器高线性度。电平校准可在少数几个步骤

内完成。整个设置过程（包括与测量接收机连接的功率机）是通过R&S®FSMR前面板进行操作的。

校准步骤如下：

- ◆ 步骤 1：设置测量频率。R&S®FSMR测量范围随后被自动设置到输入信号的电平大小（自动量程变换功能）。
- ◆ 步骤 2：使用功率计、通过 CAL ABS POWER（校准绝对功率）来执行参考测量。此时，R&S®FSMR 做好电平校准的准备，通

过 CAL（校准）区域变为绿色加以指示。

- ◆ 步骤 3：以所需步距将被测设备的电平降低，并对电平进行检查。如果测试信号位于R&S®FSMR的可用测量范围之外，则仪器将发出一个对相邻范围进行校准的提示。
- ◆ 步骤 4：使用RECAL（重新校准）键来校准相邻范围。R&S®FSMR将自动切换测量范围。



步骤 1



步骤 2



步骤 3



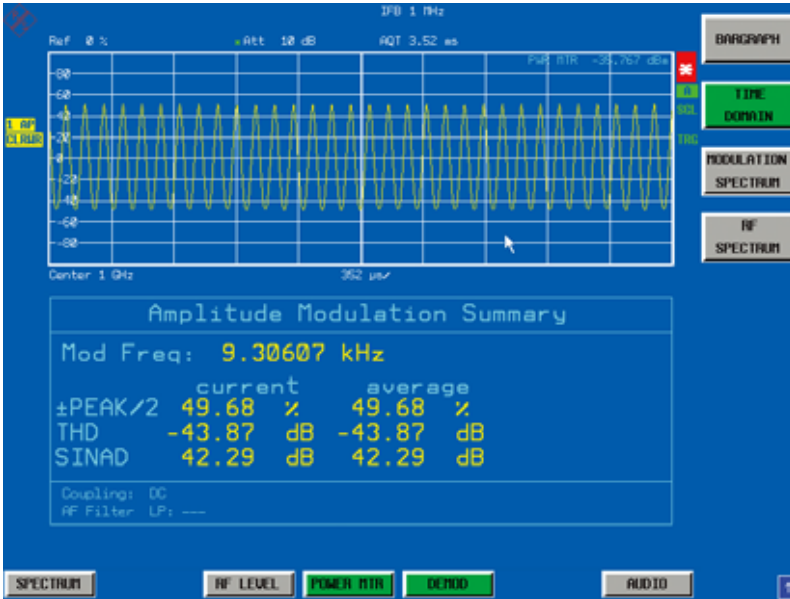
步骤 4

## 易化的调制和音频分析

R&S®FSMR拥有一个功能全面的集成调制和音频分析仪，具有AM、FM和 $\phi$ M模拟调制模式。可针对解调制信号和加到音频输入上的信号测量音频参数。

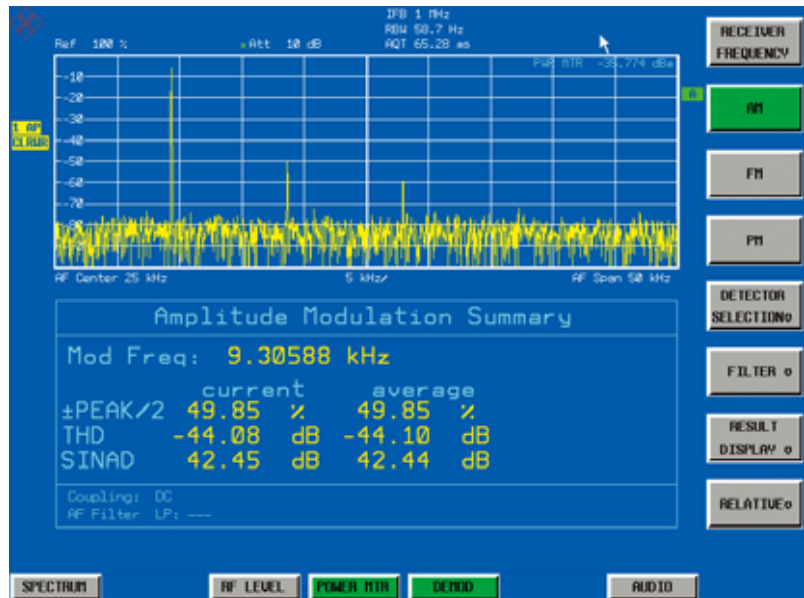
这意味着，无需使用额外仪器就可校准调制设置和调制发生器。

各种音频滤波器、去加重滤波器和检波器可用于音频分析。例如，执行残余FM测量就非常容易。



调幅信号的调制深度测量：R&S®FSMR可测量调制深度和调制频率，还可显示出平均调制值。经过解调制的音频信号在时域内显示。

R&S®FSMR不仅可在时域内显示解调制信号或音频信号，并且可显示通过FFT生成的RF频谱，带有谐波和寄生调制（如选择性显示的交流声）。对于THD和SINAD测量，仪器自动被调到基频。THD功能可选择性地测量FFT频谱内的所有谐波。SINAD功能另外还对噪声和非谐波寄生信号进行加权。



## 多用途、高性能频谱分析仪

校准实验室需要完成各种测量任务。这些任务常常需要使用具有广泛功能和全面性能的频谱分析仪。作为标准配备，R&S®FSMR包含一个可满足这些要求的频谱分析仪，在安装YIG滤波器选件后，可在微波范围内提供镜频抑制。R&S®FSMR的内置频谱分析仪提供了与频谱分析仪R&S®FSU相当的功能和性能。

它包括适应以下众多信号类型的齐全检测（图 1）：

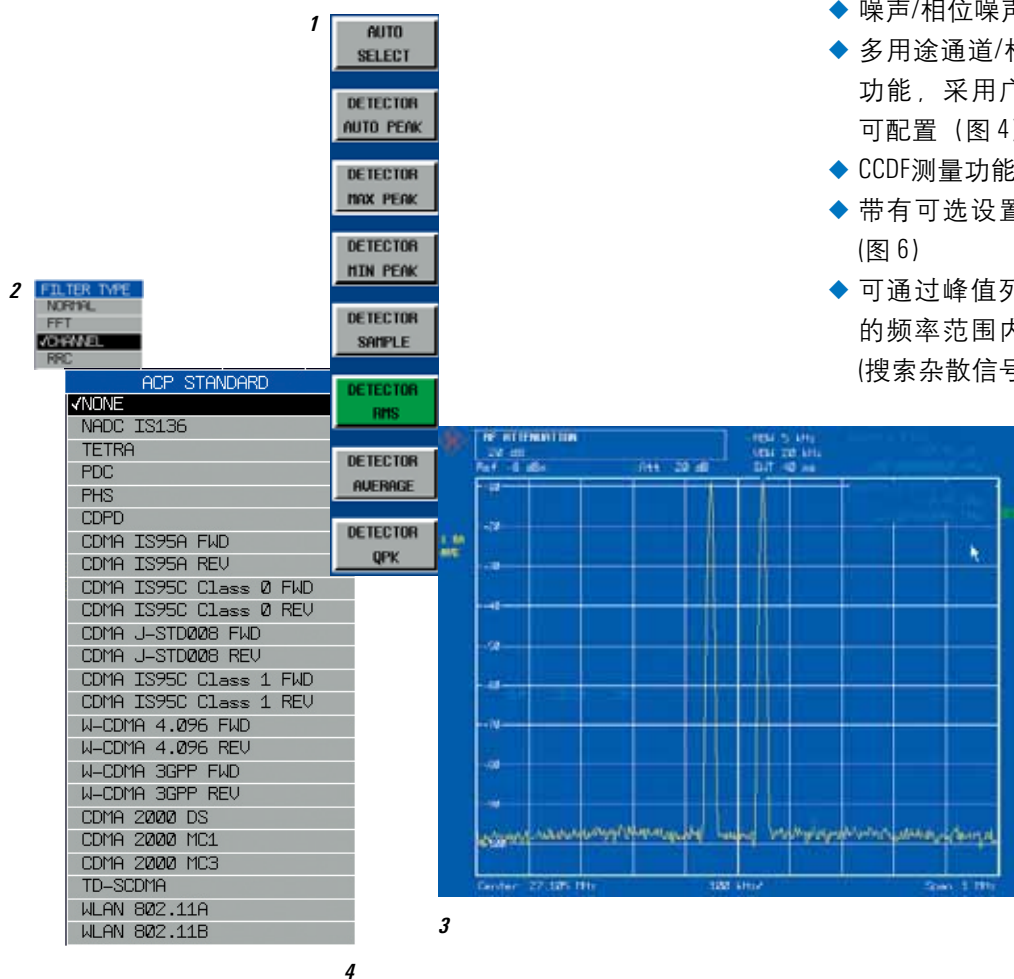
- ◆ 有效值
- ◆ 自动峰值
- ◆ 最大峰值
- ◆ 最小峰值
- ◆ 采样
- ◆ 平均值
- ◆ QPK（准峰值）

它还提供了在频谱仪中所能发现的最多样化分辨率滤波器特性和最大带宽：

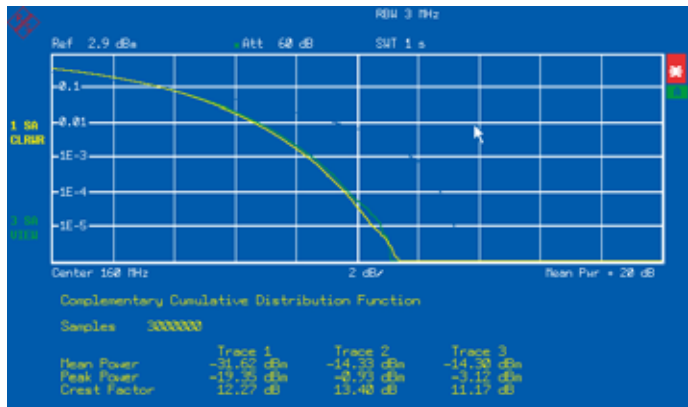
- ◆ 从10 Hz至50 MHz、步长为 1、2、3、5 的标准分辨率滤波器。
- ◆ 1 Hz至30 kHz的FFT滤波器
- ◆ 带宽从100 Hz至5 MHz的39通道滤波器（图 2）。
- ◆ 用于NADC和TETRA的PRC滤波器
- ◆ EMI 滤波器：200 Hz、9 kHz、120 kHz

另外，它还提供了全面的分析功能：

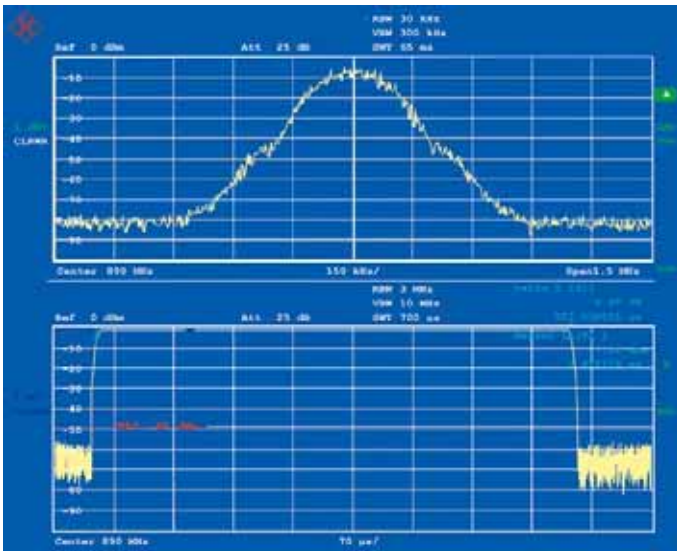
- ◆ 时域分析与通道或RRC滤波器相结合，将R&S®FSMR转变为一个功能全面的通道功率计
- ◆ TOI标记（图 3）
- ◆ 噪声/相位噪声标记
- ◆ 多用途通道/相邻通道功率测量功能，采用广泛的标准，用户可配置（图 4）
- ◆ CCDF测量功能（图 5）
- ◆ 带有可选设置的分屏显示模式（图 6）
- ◆ 可通过峰值列表标识，在设置的频率范围内快速搜索所有峰（搜索杂散信号）







5



6

## 众多功能

从10 Hz至100 kHz的高选择性数字滤波器	软盘、硬盘或USB闪存上的PC兼容屏幕画面
从1 Hz至30 kHz的FFT滤波器	手动模式下最高80个测量值/秒
从100 Hz至5 MHz的通道滤波器	通过 GPIB 接口最高70个测量值/秒
RRC 滤波器	SCPI 兼容 GPIB 指令集
从1 Hz至50 MHz的分辨率带宽	R&S® FSE/R&S® FSIQ 兼容 GPIB 指令集
QP 检波器和 EMI 带宽200 Hz、9 kHz、120 kHz	8566A/B/859x 兼容 GPIB 指令集
频域内2.5 ms扫描时间	在时域中进行快速 ACP 测量
时域内1μs扫描时间	通过 CCDF 功能进行信号统计分析
测量/轨迹点数可在155和10001之间选择	100 dB 动态范围的RMS检波器
通过选通功能进行时间选择性频谱分析	用于校正天线或电缆频率响应的传输因子
GPIB接口, IEEE488.2	用于通过/失败分析的限值线
RS-232-C串行接口, 9 针 D-Sub	通过峰值列表功能进行快速杂散信号测量
VGA 输出, 15 针 D-Sub	从1 MHz至20 MHz的外部参考, 步长1 Hz

## 衰减校准套件

衰减校准套件R&S® FSMRZ2用于对R&S®FSMR性能测试中所规定的R&S®FSMR的电平线性度进行校准。作为标准内容，R&S®FSMR手册中提供了性能测试说明。通过衰减校准套件，校准实验室可以自己校准R&S®FSMR的电平线性度进行重新校准。该套件经过PTB校准，包括以下内容：

- ◆ 3个6 dB衰减器
- ◆ 2个10 dB衰减器
- ◆ 2个20 dB衰减器
- ◆ PTB校准证书



用于验证R&S®FSMR线性度的衰减校准套件。



衰减校准套件

## 建议的配置

频率范围	20 Hz至3.6 GHz	20 Hz至26 GHz	20 Hz至50 GHz
基本仪器	R&S® FSMR3	R&S® FSMR26	R&S® FSMR50
功率传感器模块	R&S® NRPZ27	R&S® NRPZ37	R&S® NRPZ37, R&S® NRPZ55
<b>其他选件</b>			
到达3.6 GHz的前置放大器	R&S® FSUB25	R&S® FSUB25	R&S® FSUB25
包括YIG预选器 (适用于 $f > 3.6$ GHz) 不带前置放大器	无	R&S® FSMRB2	R&S® FSMRB2
前置放大器和 YIG 预选器	无	R&S® FSUB25, R&S® FSMR - B223 (高达26 GHz的前置放大器)	R&S® FSUB25, R&S® FSMRB2 (高达3.6 GHz的前置放大器)

## 订货信息

产品名称	型号	订货号	备注
测量接收机20 Hz至3.6 GHz	R&S®FSMR 3	1166.3311.03	
测量接收机20 Hz至26.5 GHz	R&S®FSMR 26	1166.3311.26	
测量接收机20 Hz至50 GHz	R&S®FSMR 50	1166.3311.50	
<b>选件</b>			
YIG预选器3.6 GHz至26.5 GHz	R&S®FSMRB2	1157.1903.26	不适用于改装, 不包括R&S®FSMR - B23和R&S®FSMRB223, 用于 R&S®FSMR 26
YIG预选器, 带20 dB前置放大器, 3.6 GHz至26.5 GHz	R&S®FSMRB223	1157.1955.26	不适用于改装, 不包括R&S®FSMR-B23和R&S®FSMRB2, 用于 R&S®FSMR 26
YIG预选器3.6 GHz至50 GHz	R&S®FSMRB2	1157.1903.50	不适用于改装, 仅用于R&S®FSMR 50
低老化OXC0	R&S®FSUB4	1144.9000.02	
跟踪发生器100 kHz至3.6 GHz	R&S®FSUB9	1142.8994.02	
用于跟踪发生器的衰减器	R&S®FSUB12	1142.9349.02	
移动硬盘	R&S®FSMRB18	1145.0242.06	不适用于改装
用于R&S®FSMR - B18的第二硬盘	R&S®FSMRB19	1145.0394.06	需要 R&S®FSMR-B18
RF前置放大器3.6 GHz至26 GHz	R&S®FSMRB23	1157.0907.05	不适用于改装, 需要 R&S®FSUB25, 不包括 R&S®FSMRB2 和 R&S®FSMRB223, 仅用于R&S®FSMR 26
20 dB RF前置放大器和电子衰减器, 100 kHz 至 3.6 GHz	R&S®FSUB25	1144.9298.02	
衰减校准套件	R&S®FSMRZ2	1169.4954.02	
<b>固件/软件</b>			
用于噪声系数和增益测量的应用固件	R&S®FSK30	1300.6508.02	仅用于对系列号 >200000 的仪器进行改装; 建议使用前置放大器 (如R&S®FSU-B25)
用于相位噪声测量的应用固件	R&S®FSK40	1161.8138.02	
GSM/EDGE应用固件	R&S®FSK5	1141.1496.02	
3GPP BTS/节点B FDD应用固件	RR&S®FSK72	1154.7000.02	
3GPP UE FDD应用固件	R&S®FSK73	1154.7252.02	
3 GPP HSDPA BTS应用固件	R&S®FSK74	1300.7156.02	需要 R&S®FSK72
3 GPP TDSCDMA BTS应用固件	R&S®FSK76	1300.7291.02	
3 GPP TDSCDMA UE应用固件	R&S®FSK77	1300.8100.02	
CDMA2000® BTS应用固件	R&S®FSK82	1157.2316.02	
CDMA2000® MS应用固件 (包括 1 个 EVDV)	R&S®FSK83	1157.2416.02	
CDMA2000® 1xEVDO BTS应用固件	R&S®FSK84	1157.2851.02	
CDMA2000® 1xEVDO MS应用固件	R&S®FSK85	1300.6689.02	

## 北京代表处（中国总部）

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼  
邮政编码: 100016  
电话: +86-10-64312828  
传真: +86-10-64379888

## 上海代表处

上海市黄浦区黄陂北路227号中区广场807-810室  
邮政编码: 200003  
电话: ++86-21-63750018  
传真: ++86-21-63759170

## 广州代表处

广州市天河北路183号大都会广场2902-04室  
邮政编码: 510075  
电话: ++86-20-87554758  
传真: ++86-20-87554759

## 北京罗博施通信技术有限公司 北京技术服务中心

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼  
邮政编码: 100016  
电话: +86-10-64312828  
传真: +86-10-64389706（技术服务部）64382680（系统部）

## 上海分公司 / 上海技术服务站

上海市黄浦区黄陂北路227号中区广场803室  
邮政编码: 200003  
电话: +86-21-63750028  
传真: +86-21-63759230

## 成都代表处

成都市顺城大街308号冠城广场28楼G座  
邮政编码: 610017  
电话: +86-28-86527605-09  
传真: +86-28-86527610

## 西安代表处

西安市和平路99号金鑫国际大厦603室  
邮政编码: 710001  
电话: +86-29-87415377  
传真: +86-29-87206500

## 深圳代表处

深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦1901室  
邮政编码: 518026  
电话: +86-755-82031198  
传真: +86-755-82033070

## 深圳分公司 / 深圳技术服务站

深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦1918室  
邮政编码: 518026  
电话: +86-755-82031198  
传真: +86-755-82033071

**客户支持热线: 800-810-8228**

**customersupport.china@rohde-schwarz.com**

**www.rohde-schwarz.com.cn**



了有关技术参数, 请参见 PD 0758.2319.22  
或访问网址 [www.rohdeschwarz.com](http://www.rohdeschwarz.com)  
(搜索 "FSMR")



**ROHDE & SCHWARZ**  
**罗德与施瓦茨公司**