

R&S®SMB100A

射频和微波信号发生器

通用、结构紧凑、

高达 40 GHz；

借助上变频器

可达 170 GHz



R&S®SMB100A

射频和微波信号 发生器

简介

频率范围高达 40 GHz 的紧凑、通用型射频和微波信号发生器 R&S®SMB100A 提供优异的频谱纯度和高输出功率。此外，它操作简便，功能全面，使用成本低。

在同类产品中，R&S®SMB100A 的射频和微波特性独一无二，是一款杰出的通用型仪器。这些优异的性能加上体积小重量轻，使 R&S®SMB100A 在大量应用场合都能得心应手。它特别适合开发、生产和维护应用，哪里需要模拟射频或微波信号，哪里就需要它。

它宽广的频率范围覆盖大量挑战性应用。在重要的、高达 5.7 GHz 的 ISM 频段 R&S®SMB100A 可以大显身手，在 EMC 应用中也是非他莫属，因为它的低频下限可延伸到 9 kHz。

此外，R&S®SMB100A 非常适合测量高达 12.75 GHz 连续波信号的阻塞特性，这项测量是许多电信标准要求的。谈到频繁改变电平设置，该仪器是业界第一次将耐磨损电子步进衰减器用到这么高的频率范围。

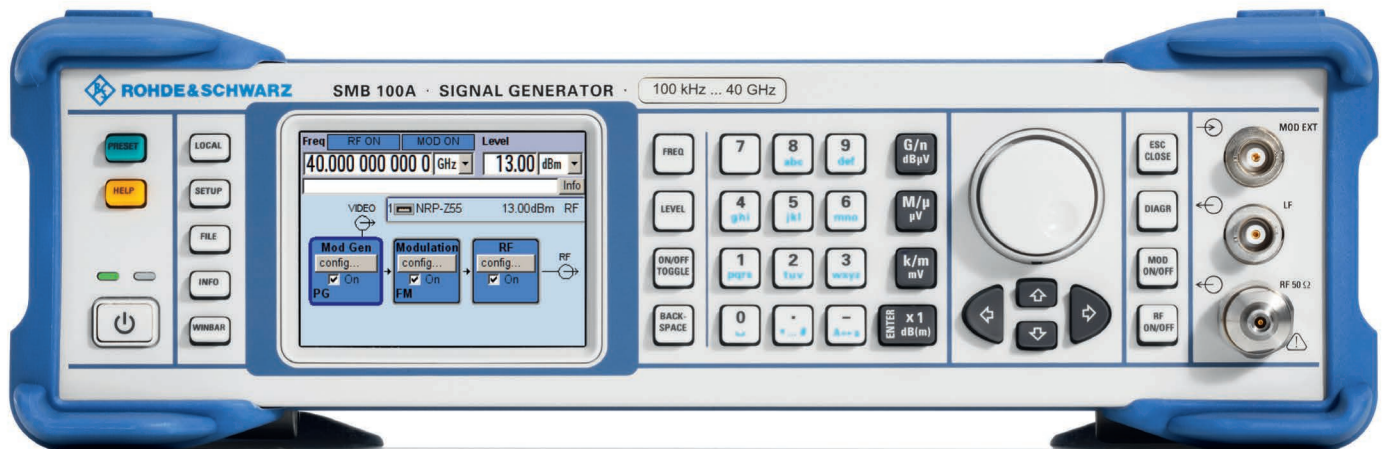
高达 20 GHz 和高达 40 GHz 的两个频率选件能够覆盖微波频率范围。这些选件适合 X 波段和 K 波段各类雷达系统和天线测试，例如各种宽带接收机测试。

对于更高频率范围要求，使用 R&S®SMZ 频率倍频器可轻松扩展 R&S®SMB100A 的频率范围。R&S®SMB100A 加上 R&S®SMZ 的解决方案在 50 GHz 到 110 GHz 频率范围，把精准、输出电平可调和易于操作做到了极致（仅使用 R&S®SMZ170 不能实现输出电平可调）。

除了纯连续波信号外，作为标准配置，R&S®SMB100A 也提供最通用的模拟 AM 和 FM/φM 调制模式。此外，R&S®SMB100A 配备上性能优异的脉冲信号发生器和脉冲调制器，可生成用户可编程的脉冲方案，也即脉冲串。

主要特点

- 从 9 kHz 到 6 GHz 或者从 100 kHz 到 40 GHz 的宽频率范围
- 优异的信号特性，单边带 (SSB) 相位噪声低至 -128 dBc (1 GHz 频率，20 kHz 偏移，典型值)
- 高达 +27 dBm 的高输出功率（典型值)
- 支持采用 AM、FM/φM 的所有重要模拟调制和脉冲调制形式
- 体积小巧（仅有 2HU 高），重量轻



R&S®SMB100A

射频和微波信号 发生器

优点和主要特性

全功能信号源

- 从 9 kHz 到 1.1/2.2/3.2/6 GHz 或从 100 kHz 到 12.75/20/40 GHz 的宽频率范围，覆盖从射频应用到微波应用的各主要频段
- 结合 R&S®SMZ 频率倍频器，频率范围可从 50 GHz 扩展到 170 GHz
- 支持采用 AM、FM/φM 的所有重要模拟调制和脉冲调制形式
- 支持 R&S®NRP-Zxx 系列功率探头
- 在高达 6 GHz 的各型号中均包括用于高运行可靠性的逆向功率保护功能（可选适用 12.75 GHz 型号）
- 采用信号流图显示的直观用户界面易于操作
- 通过 LAN、USB 和 GPIB 实现远程控制，包括传统仪器模拟模式
- 重量轻，设计紧凑适合各种应用环境，包括移动应用。

▷ 第 5 页

中等仪器中信号质量最优

- 非常低的单边带相位噪声，典型值只有 -128 dBc（1 GHz 载波频率）和 -108 dBc（10 GHz 载波频率），（20 kHz 载波偏移，1 Hz 测量带宽）
- 20 GHz 和 40 GHz 型号可选的内部低谐波滤波器，可将 150 MHz 以上频率的谐波压低至小于 -50 dBc
- 创新的直接数字合成器 (DDS) 理念

▷ 第 8 页

高输出功率和宽电平范围

- 在很宽频率范围提供高输出功率
- 低电平范围向下延伸到 -120 dBm（适合配有步进衰减器的各个型号）而完全不牺牲信号质量
- 即使是高功率输出也有小于 -30 dBc 的高次谐波抑制

▷ 第 10 页

非常适合生产应用

- 即使在生产中过度使用，高达 12.75 GHz 的无磨损电子衰减器也能确保长寿命
- 高电平精度和高产量重复性
- 闭环功率控制确保输入到被测设备的功率精度高且非常稳定，与测试装置内的无用功率漂移（例如，由信号发生器和被测设备间的功率放大器引起的）无关
- 频率设置时间和电平设置时间短，采用列表模式可进一步缩短
- 低功耗

▷ 第 12 页

调频 (FM) 立体声接收机和广播数据系统 (RDS) 接收机测试

- 用于 1.1/2.2/3.2/6 GHz 型号的可选立体声 /RDS 编码器
- 采用 R&S®UPV 或 R&S®UPP 音频分析器可自动同步测量结果
- 多达 5 种不同 RDS 序列，每种多达 64,000 个字符
- 内部低频 (LF) 信号发生器以固定低频频率或扫描低频频率提供各种正弦信号

▷ 第 14 页

支持各种航空和航天及国防应用

- 可选的脉冲调制器具有大于 90 dB (典型) 的开 / 关比和小于 5 ns (典型) 的上升 / 下降时间，以及用于雷达系统测试的脉冲信号发生器，其最小脉冲宽度为 10 ns
- 灵活生成模拟复杂脉冲场景的脉冲串 (可选)
- 0 °C 到 +55 °C 宽温度范围和 4600 米超高工作海拔胜任任何极端环境
- 清除安全区域的用户数据
- 高质量屏蔽

▷ 第 16 页

灵活的维护理念

- 现场维护或在罗德与施瓦茨公司服务中心维护
- 内置支持故障排除的多个自测模块
- 建议仅需每三年一次全面校准

▷ 第 20 页

R&S®SMB100A 硬件和软件选件概念。

下表提供频率范围概述，以及功能和选件概述。

型号概述							
频率范围	9 kHz 到 1.1 GHz	9 kHz 到 2.2 GHz	9 kHz 到 3.2 GHz	9 kHz 到 6 GHz	100 kHz 到 12.75 GHz	100 kHz 到 20 GHz	100 kHz 到 40 GHz
带电子步进衰减器	●	●	●	●	○	—	—
不带电子步进衰减器	—	—	—	—	○	—	—
带机械步进衰减器	—	—	—	—	—	○	○
不带机械步进衰减器	—	—	—	—	—	○	○
高功率	●	●	●	●	●	○	○
低谐波滤波器	—	—	—	—	—	○	○
恒温受控晶体振荡器基准振荡器 ¹⁾	○	○	○	○	○	○	○
恒温受控晶体振荡器基准振荡器，高性能 ¹⁾	○	○	○	○	○	○	○
逆向功率保护	●	●	●	●	○	—	—
立体声 / 广播数据系统 (RDS) 编码器	○	○	○	○	—	—	—
脉冲调制器	○	○	○	○	○	○	○
脉冲信号发生器	○	○	○	○	○	○	○
脉冲串	○	○	○	○	○	○	○

下表中 R&S®SMB100A (20 GHz 或 40 GHz 型号) 结合一台 R&S®SMZ 频率倍频器可覆盖从 50 GHz 到 170 GHz 频率范围。

型号概述				
频率倍频器	R&S®SMZ75	R&S®SMZ90	R&S®SMZ110	R&S®SMZ170
频率范围	50 GHz 到 75 GHz	60 GHz 到 90 GHz	75 GHz 到 110 GHz	110 GHz 到 170 GHz
带机械控制衰减器 ²⁾	○	○	○	—
带电子控制衰减器 ²⁾	○	○	○	—

- 标准
- 可选
- 提供

¹⁾ 仅下述选件之一可安装：R&S®SMB-B1 (OCXO 基准振荡器) 或 R&S®SMB-B1H (OCXO 基准振荡器，高性能)。

²⁾ 仅下述选件之一可安装：机械或电子控制衰减器。

全功能信号源

从 9 kHz 到 6 GHz 或从 100 kHz 到 40 GHz 的宽频率范围

此信号发生器频率范围宽，输出功率高和能提供各种调制，因而是一款应用及其广泛的灵活信号源。其最低 9 kHz 的频率很适合电磁兼容 (EMC) 测量。其高达 12.75 GHz 的频率选件覆盖 ISM 频段及所有重要移动无线频段。此外，其高达 20 GHz 和 40 GHz 的频率选件覆盖大量微波应用，这些应用需要高频谱纯度和高输出功率。

结合 R&S®SMZ 频率倍频器，频率范围可从 50 GHz 扩展到 170GHz

在 50 GHz 到 170 GHz 频率范围上，R&S®SMB100A 结合 R&S®SMZ 频率倍频器是理想解决方案。此解决方案在各行各业得到广泛应用，例如，汽车行业中的距离雷达，天文领域的尖端望远镜以及用于地球表面分析的雷达干涉测量。

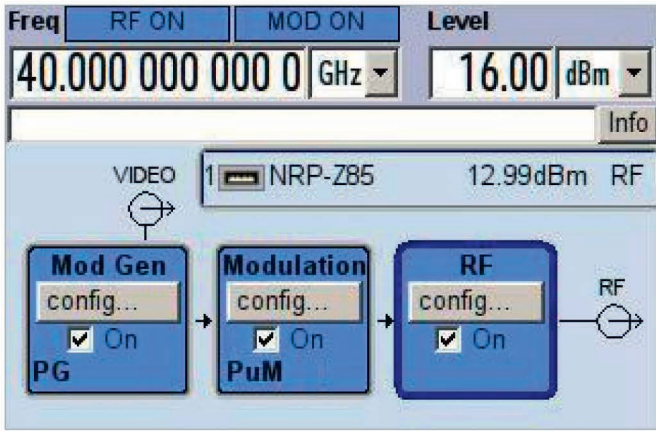
支持采用 AM、FM/φM 的所有重要模拟调制和脉冲调制形式

R&S®SMB100A 处理重要的模拟 AM、FM/φM 调制模式，以及具有优异特性的脉冲调制。在 AM 和 FM/φM 调制中，射频载波用内部低频信号发生器调制，也可用外部信号调制。两种不同的调制源可在内部叠加，生成两路音调调制信号。凭借其独特的数字调制处理技术，R&S®SMB100A 实现的调制模式精度最高，失真最小。

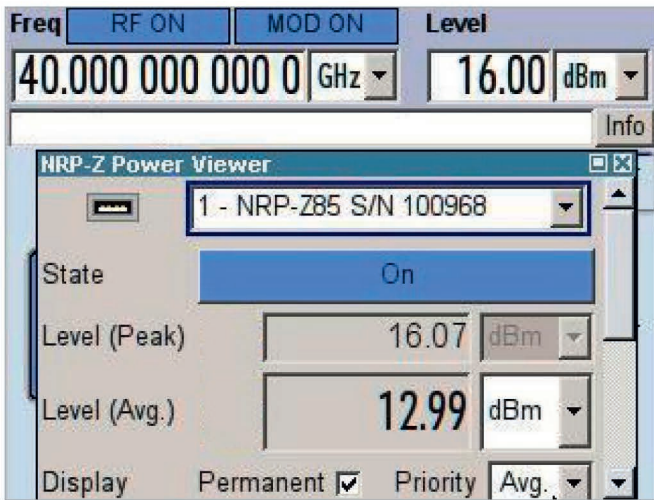
R&S®SMB100A 频率范围宽，输出功率高，能提供各种调制，是一款应用极其广泛的灵活信号源。



使用 R&S®NRP-Z85 宽带功率探头测量脉冲调制信号。



用 R&S®NRP-Z85 宽带功率探头测量的细节 (峰值和平均值)。



支持 R&S®NRP - Zxx 系列功率探头

R&S®SMB100A 支持多种 R&S®NRP-Zxx USB 功率探头。R&S®NRP-Z92 功率探头完美支持此信号发生器高达 6 GHz 的电平和频率范围。R&S®SMB100A 配备上此类功率探头可全自动执行外部电平校正, 或者精确测量此测试装置中的功率。R&S®NRP-Z55 功率探头可配合 R&S®SMB100A 的 12.75 GHz、20 GHz 或 40 GHz 频率选项, 完成相同校正和测量。

针对高运行可靠性的逆向功率保护

高达 6 GHz 的标准仪器逆向功率保护功能可在射频输出端保护 R&S®SMB100A 免受外部高电压和高功率的伤害。该功能保护射频输出免受无用高逆向功率冲击, 确保高可靠性运行。R&S®SMB-B30 逆向功率保护可用于 R&S®SMB-B112 / R&S®SMB-B112L 12.75 GHz 频率选项。



连接上 R&S®NRP-Z92 功率探头的 R&S®SMB100A 在执行自动电平校正。

直观的用户界面

直观操作的图形用户界面和集成的帮助系统在日常应用中极其方便，有效提升了 R&S®SMB100A 的用户获得感。它也支持图形操作，鼠标经 USB 接口连接。

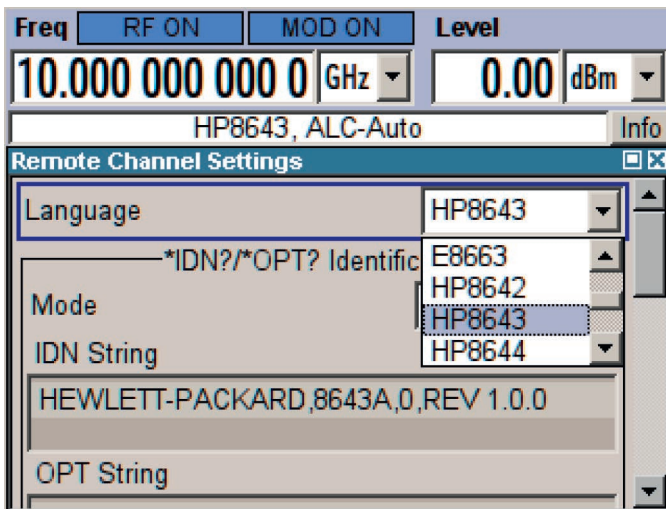
经 LAN、USB 和 GPIB 实现远程控制，包括各种模拟模式

R&S®SMB100A 也配备有远程控制接口。除了常规的 GPIB 外，作为标准它也支持 LAN 和 USB 接口。这在常常不使用 GPIB 接口的服务实验室等环境尤其方便。

很多信号发生器都用于自动测试环境。更换它们，例如，由于故障或标准更换程序，需要特别小心。更换部件和被更换部件必须至少在电特性和远程控制特性上兼容。传统仪器常常使用专用远程控制语言。因此，直接更换时，在更换部件的软件中需要语言仿真能力。为了满足这些要求，R&S®SMB100A 信号发生器配有语言仿真功能。通过选择希望的仿真语言，此信号发生器充当原始被更换仪器。该语言列表已经包括大量被仿真的仪器并且将定期更新。

重量轻、设计紧凑

R&S®SMB100A 尺寸紧凑，仅有 2HU 高， $\frac{3}{4}$ 19 英寸宽。此小巧外形，加上 6 GHz 型号最大 5.6 kg，40 GHz 型号 6.9 kg 的重量，使其非常适合移动应用。它很容易适应任何实验室和服务中心，那里空间总是非常宝贵。



在 R&S®SMB100A 的远程设置菜单中设置仿真模式。

中等仪器中信号 质量最优

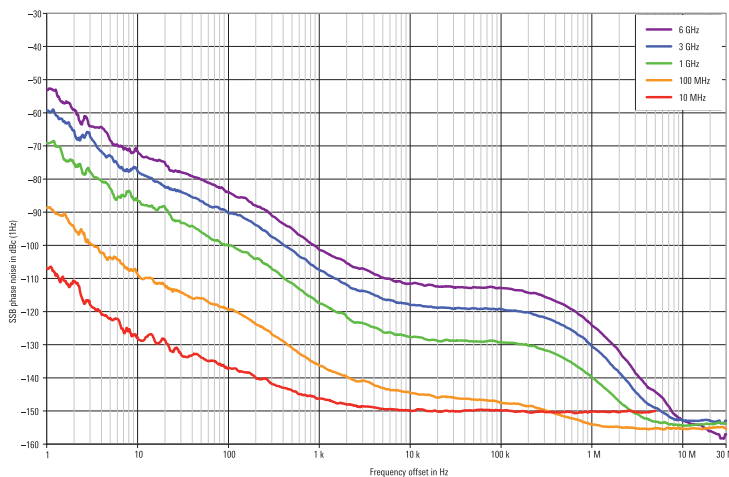
当谈及表征模拟信号发生器频谱特性时，相位噪声、谐波、无谐波杂散和宽带噪声是关键参数。许多测量同时关注不止一个方面。例如，在阻塞测量中，就在相邻信道生成通常无用的射频干扰 (RFI) 功率而言，结合相位噪声的无谐波是最重要的。

非常低的单边带相位噪声

对于单边带相位噪声性能，R&S®SMB100A 在从 9 kHz 到 6 GHz 或从 100 kHz 到 40 GHz 的整个频率范围上始终保持优异数值。这要归功于其秉持的卓越理念。低于 3 GHz 时，借助分频器，R&S®SMB100A 的工作频率范围向下延伸一直到 23.3475 MHz。低于这个频率，集成的直接数字合成器 (DDS) 直接生成输出信号。对比使用频率范围大约低于 250 MHz 的混频器的常规设计，此罗德与施瓦茨公司创新解决方案显然能够在低频段获得好的多的相位性能。

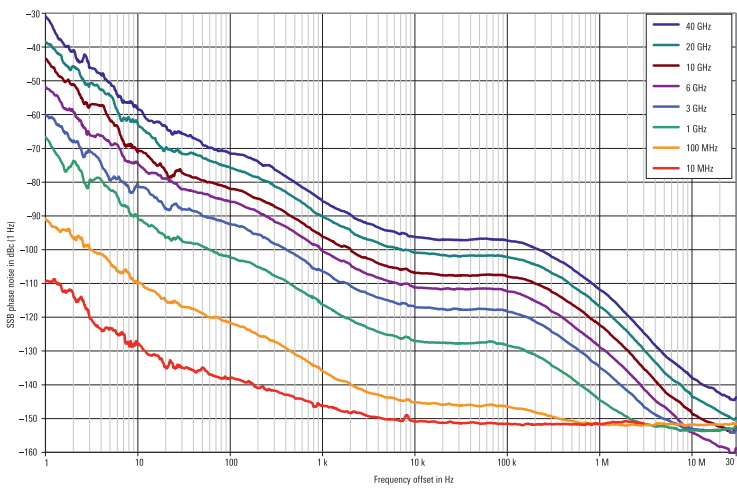
因此，在固定频率高端晶体振荡器（它们常用作基准信号）测试电路中，R&S®SMB100A 是理想替代。R&S®SMB100A 既保持了相等甚至更优的性能，又实现了频率和电平可调，这后者非常实用，因为它可以更好适应被测设备。此外，通过改变这些参数，R&S®SMB100A 可以比照基准信号定义被测设备的容限范围。

单边带相位噪声



用 1/2/3/6 GHz 型号的 R&S®SMB-B1H OCXO 选件测量单边带相位噪声。

单边带相位噪声



用 12.75/20/40 GHz 型号的 R&S®SMB-B1H OCXO 选件测量单边带相位噪声。

要进一步改善近载波 (close-in) 相位噪声和频率稳定性, 提供两种作为选件的 OCXO 基准振荡器。尤其是 R&S®SMB-B1H, 它提供同类仪器中前所未有的杰出性能。

20 GHz 和 40 GHz 型号可选的内部低谐波滤波器, 可将谐波压低至小于 -50 dBc

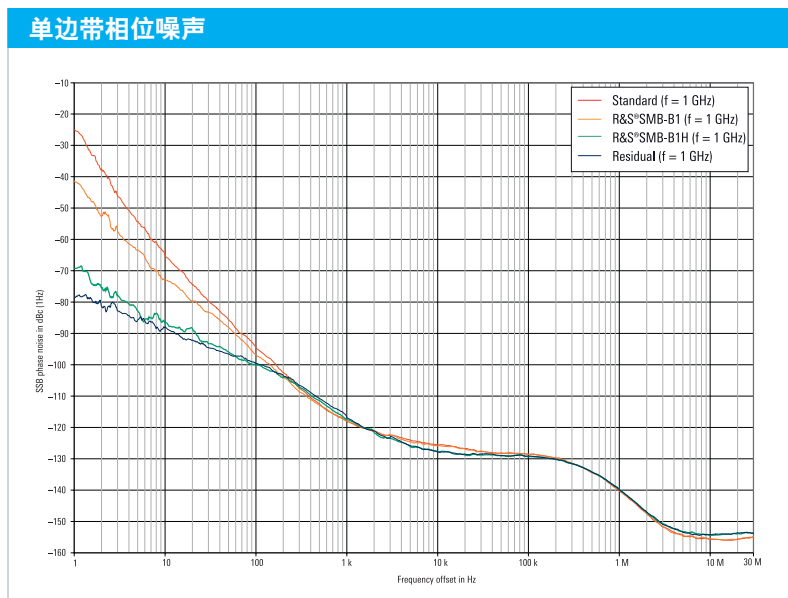
使用可选的低谐波滤波器 (R&S®SMB-B25 用于 20 GHz 型号, R&S®SMB-B26 用于 40 GHz 型号) 可显著降低 R&S®SMB100A 微波信号发生器的高次谐波。此低谐波滤波器通常可以提高整个装置高于 150 MHz 频率的测量精度。

许多设备受有害高次谐波影响, 例如, 宽带接收机。在阻塞测试中, 信号发生器的高次谐波可能会落入期望频带并干扰测量结果。

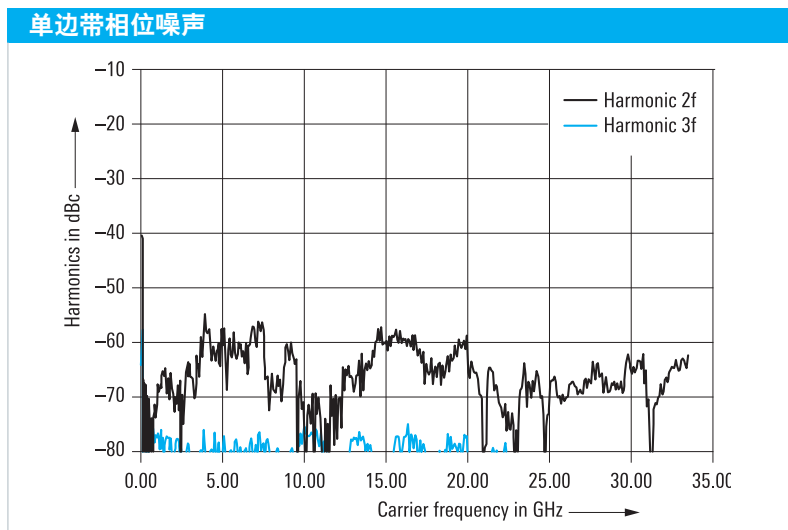
另一个重要应用是功率放大器的总谐波失真 (THD) 测量。测量装置包括生成输入信号的信号发生器、被测设备和测量放大器性能的频谱分析仪。这里, 高次谐波必须足够低以确保测量到的是被测设备的谐波失真, 而不是信号源的高次谐波。最后但并非最不重要的是: 对于标量网络分析, 整个测试装置的良好动态范围必不可少。来自信号源的有害高次谐波将限制此, 因为也可能无意中测到这些高次谐波。

基于直接数字合成器 (DDS) 的创新合成器理念

R&S®SMB100A 能很好地满足高信号质量要求。凭借其创新的、基于 DDS 的合成器理念, 对于要求中档仪器提供的所有参数, R&S®SMB100A 实现的值都是无与伦比的, 因此, 它设立了新的标准。



采用标准基准信号、R&S®SMB-B1 选件和 R&S®SMB-B1H 选件测量单边带相位噪声。



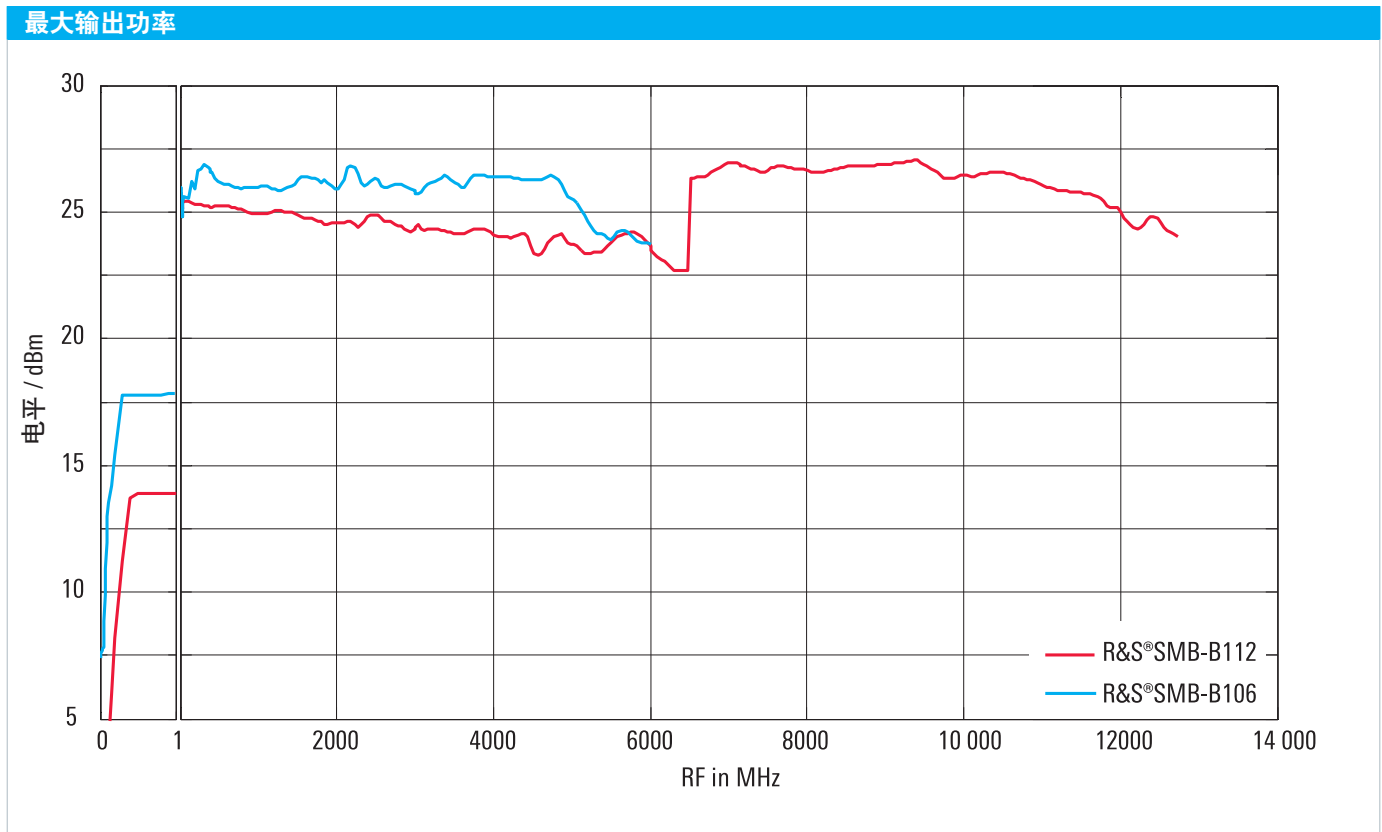
采用 R&S®SMB-B140 选件和 R&S®SMB-B32, 在 +10 dBm 输出电平上的高次谐波相对载波频率曲线 (测量值)。

高输出功率和宽电平范围

整个宽频率范围上高功率输出

R&S®SMB100A 在 1 MHz 到 12.75 GHz 的宽频率范围上，既提供优异的信号质量，又作为标准始终保持大于 +18 dBm 的高功率输出，这在同档次仪器中是独一无二的。最大可用输出功率高达 +27 dBm，提供了充足的功率储备，可轻松补偿测试装置中的电平损失。在各自高达 20 GHz 和 40 GHz 的宽频率范围上，用于 20 GHz 型号的 R&S®SMB-B31 高功率选件提供 +19 dBm 的额定输出功率，而用于 40 GHz 型号的 R&S®SMB-B32 高功率选件实现 +16 dBm 的额定输出功率。这些输出功率值甚至优于整个测试系统需要。这通常可省去额外的外部放大器，既节省了空间又大大降低了测试系统成本。在实际应用中，用户还能从 R&S®SMB100A 提供的高电平精度获益 - 如果使用外部放大器，不一定提供电平精度。

R&S®SMB100A 6 GHz 和 12.75 GHz 型号的所测最大输出功率相对频率曲线。



不牺牲信号质量的低电平范围

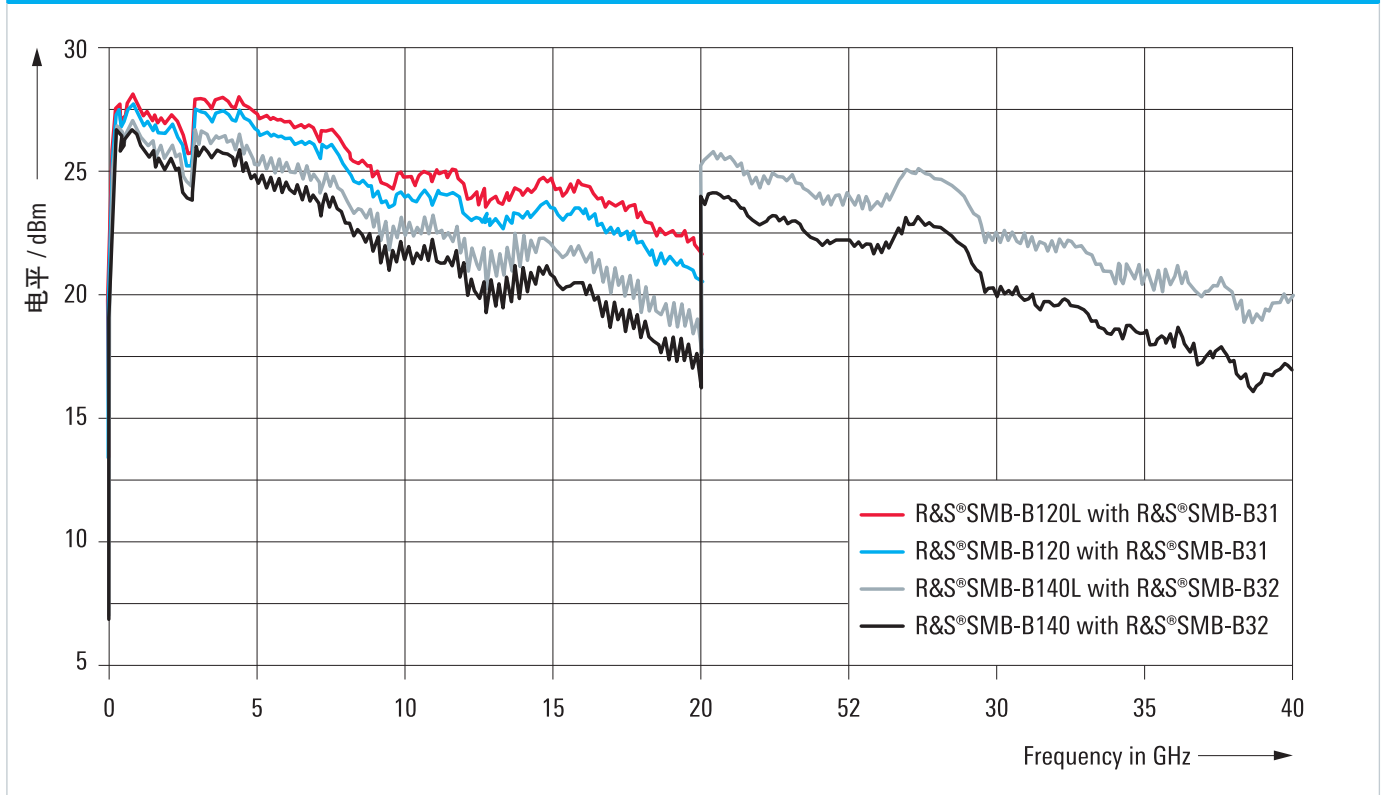
即使在较低的电平范围，R&S®SMB100A 也不牺牲信号质量。如果安装有步进衰减器，规定射频电平可降到 -120 dBm。这使得该发生器非常适合接收机灵敏度测量。

即使是高功率输出高次谐波抑制也小于 -30 dBc

R&S®SMB100A 的奇特之处在于，即使是高功率输出，对高次谐波仍然有小于 -30 dBc 的抑制，这非常适合高达 40 GHz 的放大器设计应用。例如，甚至没有高次谐波被抑制到小于 -78 dBc (3 GHz, 典型值)，或小于 -66 dBc (10GHz, 典型值)。

R&S®SMB100A 高功率 20 GHz 型号和 40 GHz 型号的典型测量，带或不带可选的步进衰减器。

使用高功率选件的最大输出功率

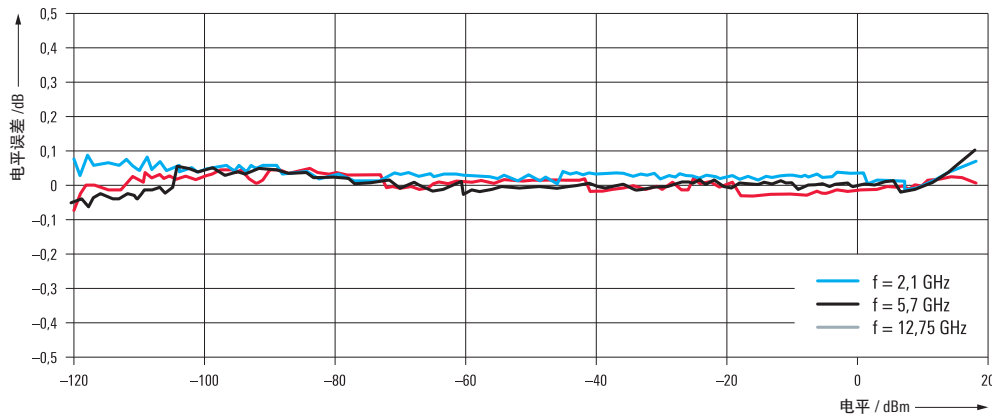


非常适合生产应用

带逆向功率保护的无磨损电子衰减器

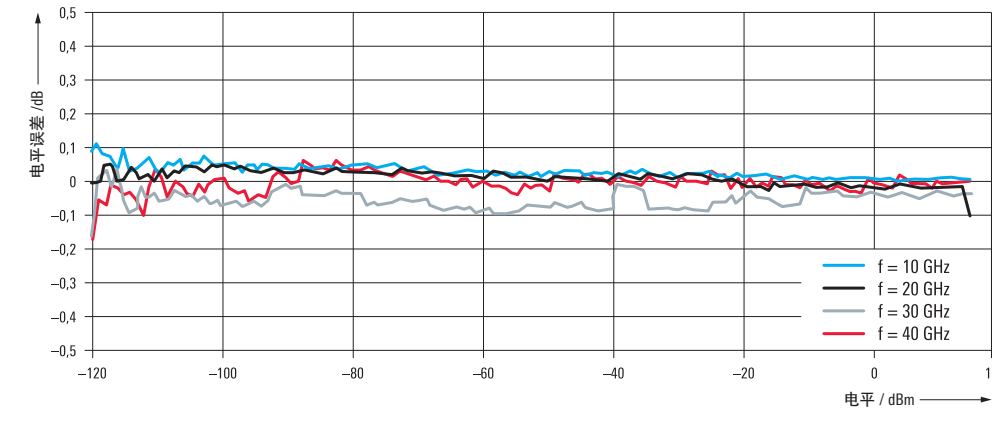
R&S®SMB100A 的耐磨损电子衰减器（业界唯一频率范围能达到 12.75 GHz）工作稳定，即使频繁改变电平值也不在话下。因此，可确保测试系统的高可用性和长服务周期，即使生产中过度使用。此外，在高达 6 GHz 各型号中的逆向功率保护（可选用于 12.75 GHz 型号），保护 R&S®SMB100A 不受高逆向功率或射频线路上直流电压的伤害。

电平线性



测量电平线性，ALC ON（采用 R&S®SMB-B112 12.75 GHz 频率选项）。

电平线性



测量电平线性，ALC ON（采用 R&S®SMB-B140 40 GHz 频率选项和 R&S®SMB-B32 高功率选项）。

高电平精度和高产量重复性

R&S®SMB100A 提供高电平精度和可重复性，以及在整个频率范围上非常高的电平扫描范围。能以极高的可重复性执行窄限值内的测量，提高生产产量。

闭环功率控制

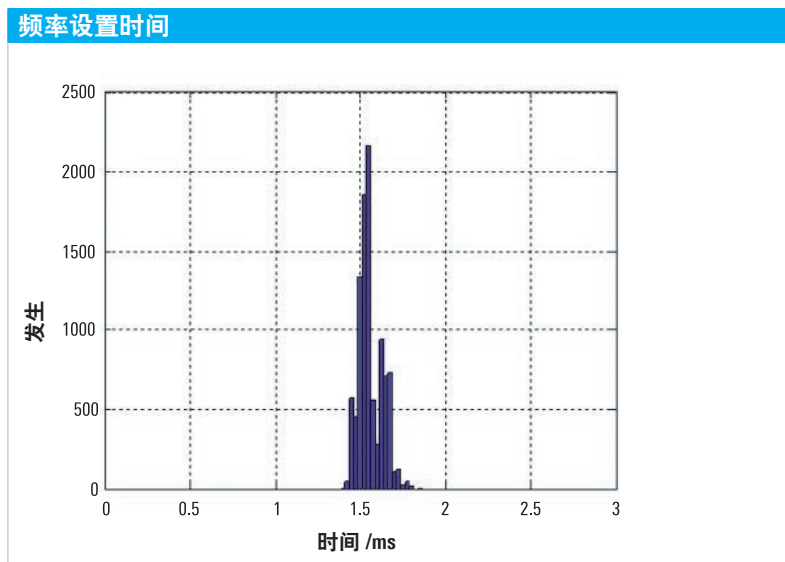
在许多应用中，高精度和测试被测设备时有稳定功率是非常重要的性能要求。直接施加到被测设备上的真实功率受电缆，以及信号发生器和被测设备间存在的多个模块和组件的影响。用 R&S®NRP 功率探头测量输入到被测设备的功率，然后将测量结果反馈给 R&S®SMB100A 信号发生器，R&S®SMB100A 能够补偿整个测试装置中的损耗或漂移。

缩短频率和电平设置时间

生产实践的另一项标准是尽量缩短测试仪器设置时间，以实现高生产率。通过将高达 40 GHz 信号的频率和电平设置时间分别缩小到 (< 3 ms) 和 (< 2.5 ms)，R&S®SMB100A 满足这一要求。另外，它提供作为标准配备的列表 (List) 模式，可进一步使设置时间远小于 1 ms。在这种模式中，记录在列表中的频率和电平对的设置参数被预先计算和保存，从而能够加快切换。

低功耗

R&S®SMB100A 功耗非常低，且散热高效。其仅 60 W (6 GHz 型号) 或 140 W (40 GHz 型号) 的低功耗减少了生产线机柜中的散热开销。R&S®SMB100A 的高效设计对平均故障间隔时间 (MTBF) 也有积极影响。



对于远程控制下的 10,000 次设置，测得的频率设置时间统计（采用 R&S®SMB-B106 频率选项）。

测试调频 (FM) 立体声接收机和 广播数据系统 (RDS) 接收机

调频立体声仍然是主要的音频广播媒体，尤其是在汽车行业，哪里每年生产数百万台汽车收音机。为了测试调频立体声接收机，将音频测试信号调制到射频载波上，由被测设备解调后再进行测量。还需要用于广播数据系统 (RDS) 的测试信号，RDS 长期以来在许多国家应用。

可选的立体声 /RDS 编码器

可选的立体声 /RDS 编码器 (R&S®SMB-B5，用于高达 6 GHz 的仪器) 满足上述所有要求。将其内置于 R&S®SMB100A，这样的解决方案基于具有优异性价比和顶级技术参数，以及全覆盖上述频率范围的设备。

自动同步测量结果

此立体声 /RDS 编码器也可与加到它的模拟 (左声道和右声道) 或数字 (S/P DIF) 调制输入端的外部信号一起工作。R&S®SMB100A 信号发生器结合 R&S®UPV 或 R&S®UPP 音频分析器可创建通用调频接收机测试系统。其最大优点是自动同步测量结果。与其它音频测量相同，在此音频分析器的发生器部分生成测试信号，通过作为调制器的 R&S®SMB100A 路由到被测设备，在 R&S®UPV 或 R&S®UPP 的分析器部分测量。由于最佳协调了生成和分析时间，相比多台仪器分开操作，测量时间大大缩短。

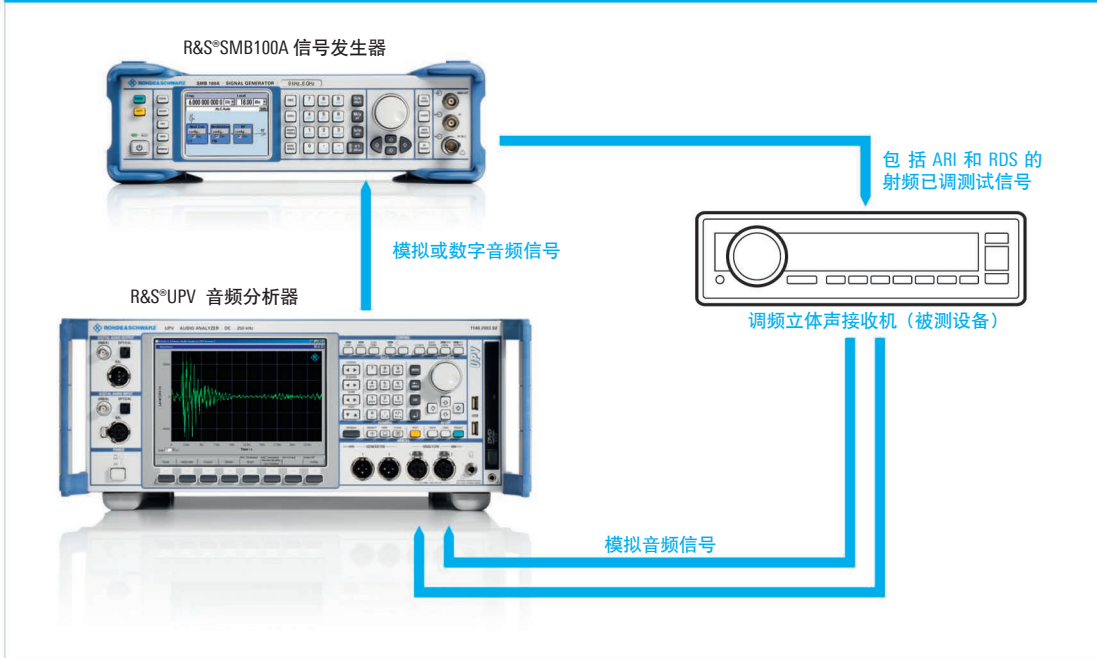
多达 5 种不同 RDS 序列

配上 R&S®SMB-B5 选件，R&S®SMB100A 能够生成立体声多路信号 (包括 ARI 和 RDS 信息)，以及在相应射频上输出信号。可在流量公告标识和标准化区域标识 A 到 F 间选择。RDS 流量节目单或 RDS 流量公告可以打开和关闭。可以加载多达 5 路不同的 RDS 序列。由于每个序列长度多达 64,000 个字符，也可以测试较长的 RDS 应用程序，如无线电文本。

灵活的内部低频 (LF) 信号发生器

内部低频信号发生器，用于通用接收机测试，是 R&S®SMB100A 基本配置的一部分。它生成固定低频频率或扫描低频频率的各种正弦信号，因而无需外部信号也可执行基本功能测试。

采用 R&S®UPV 音频分析器的典型测试装置



采用 R&S®SMB100A 和 R&S®UPV 音频分析器 (可替换使用 R&S®UPP) 的典型测试装置。

频率范围 可从 50 GHz 扩展到 170 GHz

R&S®SMB100A 信号发生器（20 GHz 或 40 GHz 型号）加上外部 R&S®SMZ 频率倍增器，可将频率范围从 50 GHz 轻松扩展到 170 GHz。此频率倍增器系列包括 R&S®SMZ75（从 50 GHz 到 75 GHz）、R&S®SMZ90（从 60 GHz 到 90 GHz）、R&S®SMZ110（从 75 GHz 到 110 GHz）和 R&S®SMZ170（从 110 GHz 到 170 GHz）。为了改变频率倍增器的输出功率，需要额外的衰减器（不适用 R&S®SMZ170）。考虑简单实用，此衰减器已集成进频率倍增器的同一机箱内。

R&S®SMB100A 信号发生器经 USB 接口直接控制 R&S®SMZ 频率倍增器。将二者合为一体操作，使用户能够直接在 R&S®SMB100A 上输入想要在 R&S®SMZ 输出端得到的频率和目标电平。

与传统测试装置相比，此单机箱解决方案显著简化了设置和操作。R&S®SMB100A 从连接的 R&S®SMZ 接收所有必要数据，如配置、倍频系数，特别是预校准的频率响应。R&S®SMB100A 可执行自动校正，这确保在 R&S®SMB100A 上设置的频率值和电平值实际将在 R&S®SMZ 输出端上得到。传统测试装置通常使用电平检测器或功率传感器进行电平测量时的昂贵、容易出错和耗时等困境被彻底根除。

50 GHz 到 170 GHz 频率范围的信号，既在民用领域使用，又在航空和航天及国防领域使用。这里，R&S®SMB100A 微波信号发生器搭配 R&S®SMZ 频率倍增器主要用作本机振荡器 (LO)。需要既有高频谱纯度又有精确电平的理想连续波信号。获得这种信号最容易的方法，是使用 R&S®SMB100A 加上带内置电子控制衰减器的 R&S®SMZ 频率倍增器：频率和电平在 R&S®SMB100A 上设置，测量能够立即开始。

包括 R&S®SMB100A 微波信号发生器（20 GHz 或 40 GHz 型号）、含内置电子控制衰减器的 R&S®SMZ110 频率倍增器的测试装置。

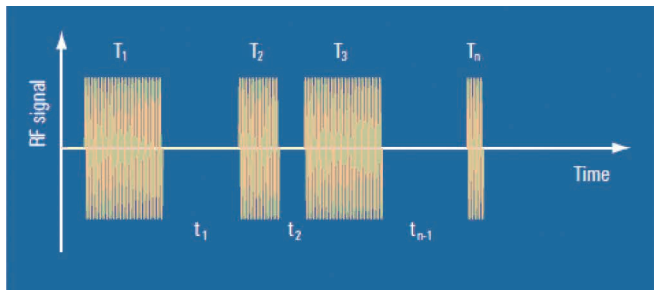


支持各种航空和航天及国防应用

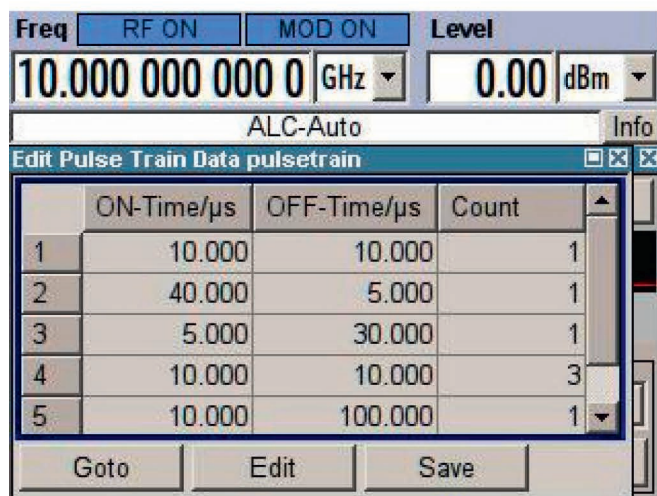
可选的高性能脉冲调制器和脉冲信号发生器

脉冲信号在航空和航天及国防应用中频繁使用，用于测试各种雷达系统。为满足这种需求，R&S®SMB100A 可配备集成的脉冲调制器（R&S®SMB-K21 或 R&S®SMB-K22），和具有最小脉宽仅为 10 ns 等优异特性的脉冲信号发生器（R&S®SMB-K23），完成对雷达系统的测试。例如，此脉冲调制器能够执行 >80 dB 高通 / 断比和 < 5 ns（典型）非常短上升 / 下降时间的雷达测试。此脉冲调制器可由外部脉冲信号控制，或者采用单或双脉冲或脉冲串作为调制信号，由内部脉冲信号发生器提供。

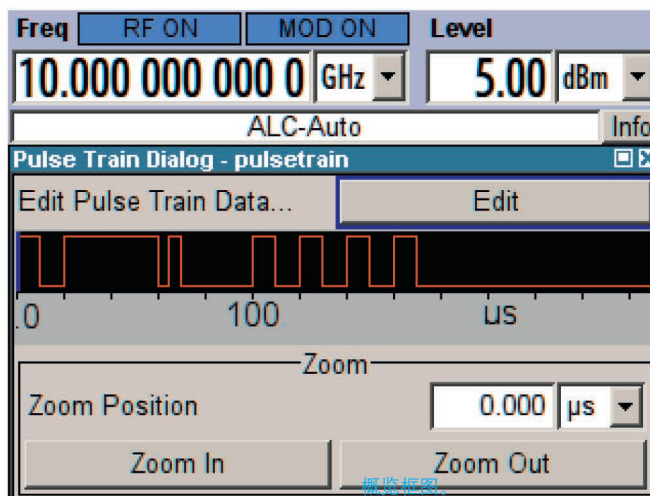
脉冲串：具有不同脉冲宽度和脉冲停顿的脉冲组合。



编辑脉冲串数据。



脉冲串图。



多功能脉冲串

可选的内置脉冲信号发生器功能可生成脉冲串 (R&S®SMB-K27 选件), 适合雷达应用。脉冲串举例示于左图。相比单脉冲或双脉冲, 脉冲串是不同脉冲的组合, 它可能是周期或非周期的脉冲组。脉冲宽度和脉冲停顿可独立设置, 以及分别针对每个脉冲设置。这带来的方便是能生成交错脉冲组或抖动脉冲宽度和脉冲停顿。有多达 2047 个不同脉冲, 其脉冲重复周期可从 1 变到最大 65,535。这就产生了可用于测试的非常长的脉冲串。

使用温度范围宽和允许的工作海拔高

由于它 0 °C 到 +55 °C 的宽温度范围和海平面上 4600m 的最大允许工作海拔, R&S®SMB100A 能在极端环境下可靠工作。

清除安全区域的用户数据

为了满足安全区要求, 开发了擦除和清理程序, 它能可靠删除存在仪器内的用户数据。这将确保敏感数据不会留在安全区。此外, 可通过安全密码方式关闭 LAN 端口和 USB 端口, 也可关闭显示器。

高质量屏蔽

只能用防射频泄漏的信号源测量低噪声卫星接收机的灵敏度。R&S®SMB100A 受到先进技术的全面屏蔽, 可确保低射频泄漏, 能够满足这一测量要求。

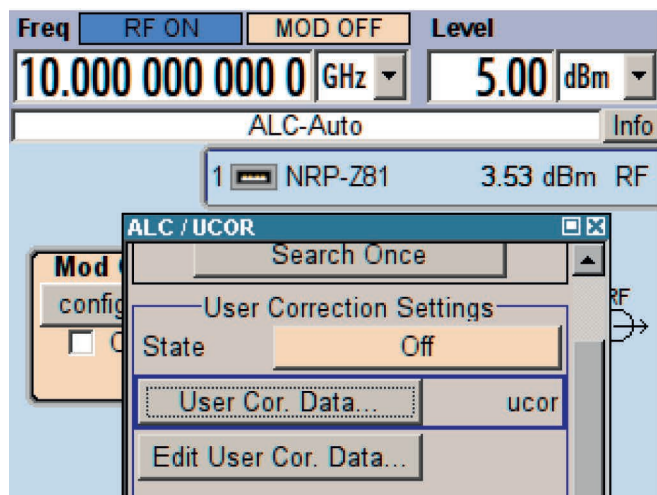
R&S®SMB100A 后视图。



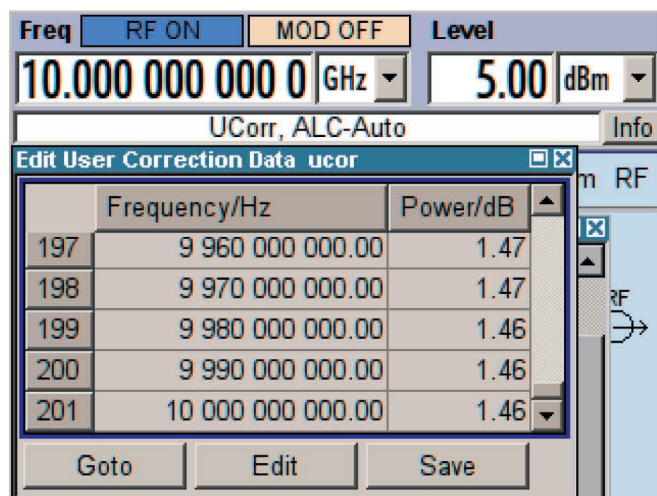
用户定义的外部 频率响应校正

包括电缆，多级放大器或滤波器的测试装置总会有频率响应。此信号发生器可补偿测试装置的频率响应。R&S®SMB100A 提供的“用户校正”功能正是出于这个目的。

不使用射频电缆频率响应校正，电平误差（使用 R&S®NRP-Z81 功率探头测得）量在 10 GHz 约为 1.5 dB（标称值：5 dBm）。



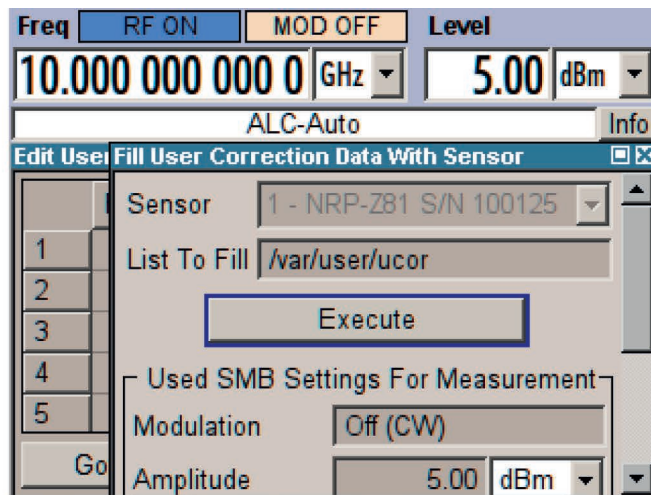
测量得到的电平校正值与用户选择的频率一起保存在表格中。



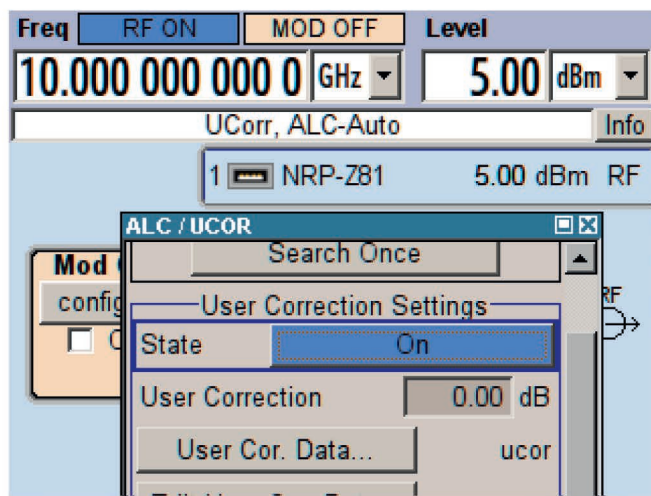
对于需要校正的已知频率响应，用户可以输入作为频率函数的多个电平校正值。执行在这些频率点间自动插入这些校正值。为了简化操作，R&S®SMB100A 也可以通过使用直接连接的 R&S®NRP-Zxx 功率探头，按下一个按钮，自动包括各个电平校正值。

这些屏幕截图显示 8 GHz 到 10 GHz 频率范围内的射频电缆频率响应校正。不使用频率响应校正，由于电缆损耗，电平误差（用 R&S®NRP-Z81 测得）量在 10 GHz 约为 1.5 dB。在用 R&S®NRP-Z81 自动测量和保存 8 GHz 到 10 GHz 频率范围内的这些校正值后，当激活“用户校正”功能时，将自动补偿此电平误差。

连接的 R&S®NRP-Z81 功率探头自动测量和保存此射频电缆的频率响应。



在“用户校正”表格被激活后，R&S®SMB100A 调节其输出功率，以补偿此射频电缆的频率响应。



闭环功率控制

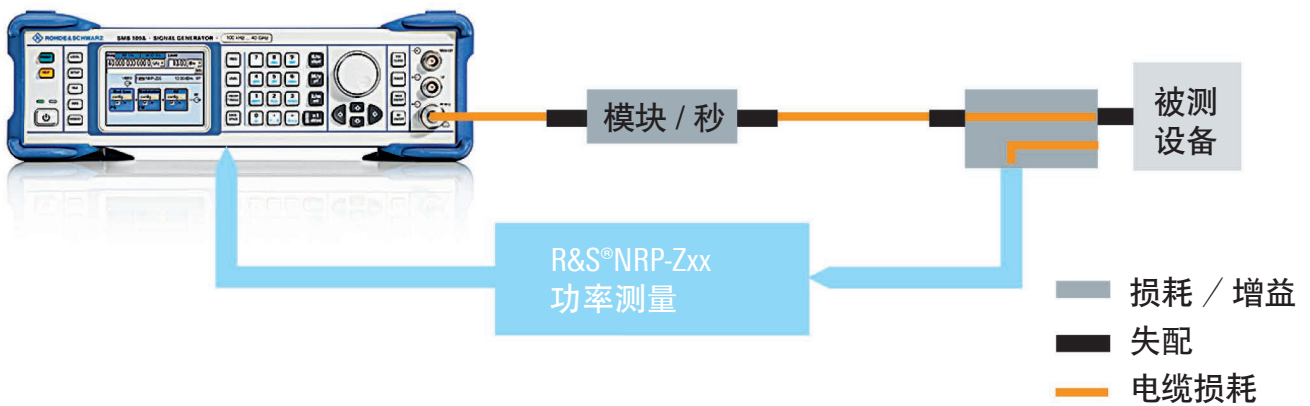
在许多应用中一项重要性能要求是生成测试被测设备（例如功率放大器）的高精度且稳定的功率。这不是个简单的任务，因为直接加到被测设备上的真实功率受信号发生器的电平精度，受由电缆、模块或组件造成的损耗和失配影响。此外，测试装置中放大器的频率响应还可能显示不希望的温度依赖性。

解决这个问题的最佳方案是实时“闭环功率控制” - 这是 R&S®SMB100A 的标准功能。在下图的测试装置中，无论是测试装置中的无用功率漂移还是改变，闭环功率控制都能确保输入到被测设备的功率精度高且非常稳定。

要测量被测设备输入功率，可以使用定向耦合器加上连接到定向耦合器的 R&S®NRP-Zxx 功率探头。定向耦合器加 R&S®NRP-Zxx 功率探头的理想替代方案是使用 R&S®NRP-Z28 电平控制探头。来自 R&S®NRP-Zxx 或 R&S®NRP-Z28 的测量结果被反馈给 R&S®SMB100A，后者立即调整其输出功率，以补偿期望电平和实测电平间的差异。

无论是测量装置中存在无用功率漂移还是改变，闭环功率控制都能确保输入到被测设备的功率精度高且非常稳定。

R&S®SMB100A



使用定向耦合器加 R&S®NRP-Zxx 功率探头的闭环功率控制。



使用 R&S®NRP-Z28 电平控制探头的闭环功率控制。



灵活的维护理念

现场维护或在罗德与施瓦茨公司服务中心维护

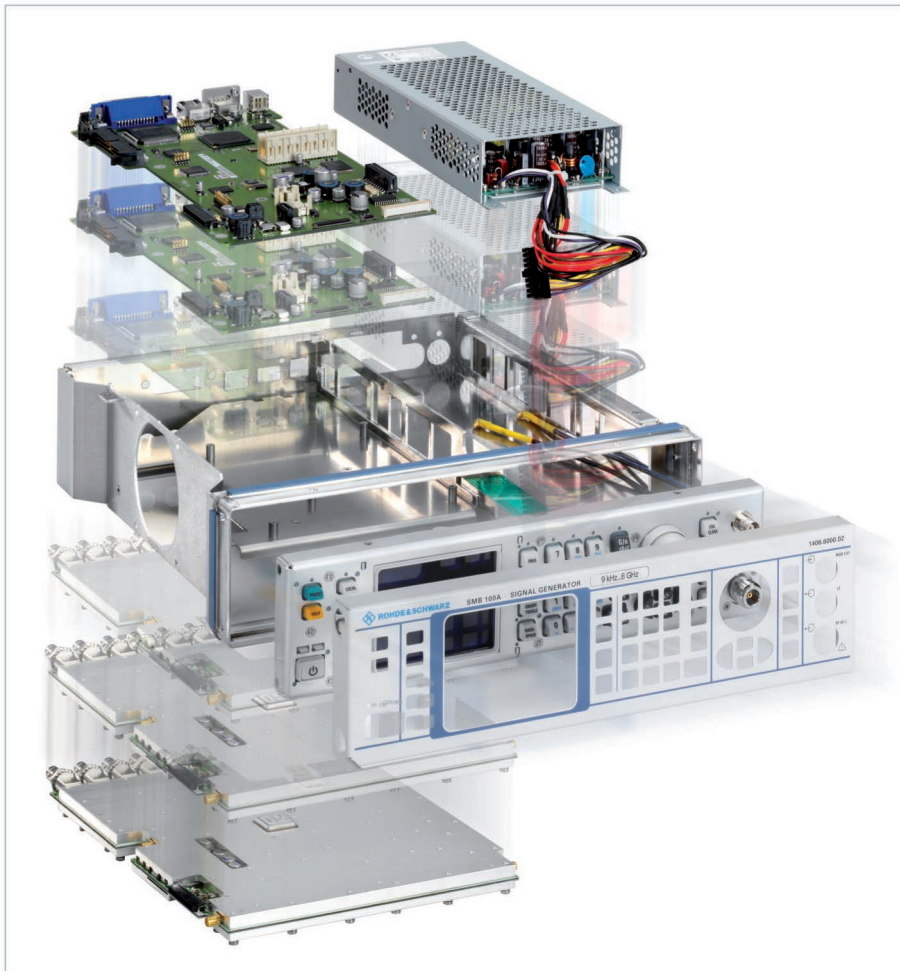
R&S®SMB100A 的设计体现最高可靠性和维护方便，以便在所有应用领域最大限度提高正常运行时间和显著减少拥有成本。用户可以像往常一样请求认证的罗德与施瓦茨公司服务中心维护 R&S®SMB100A 或选择自己维护。

内置支持故障排除的多个自测模块

内置的多个自测模块执行仪器运行检验并在维护期间用作故障排除。采用很少模块的简单明了架构有效消减了故障排除和维护需要的时间。此外，对于所有高达 6 GHz 的仪器，如果必须更换模块，不需要重新校准 R&S®SMB100A，因为所有更换模块都已充分调整。简单做一下功能检查通常足以确保 R&S®SMB100A 的优异技术参数。自己动手维护平均 45 分钟就可完成。

仅需每三年一次全面校准

建议 R&S®SMB100A 的全面校准每三年一次即可，当然可在现场完成。



R&S®SMB100A 的各个模块都很小，意味着高可靠性和易于维护（图中为 6 GHz 型号）。

简要技术参数

简要技术参数		
频率		
频率范围	R&S®SMB-B101	9 kHz 到 1.1 GHz
	R&S®SMB-B102	9 kHz 到 2.2 GHz
	R&S®SMB-B103	9 kHz 到 3.2 GHz
	R&S®SMB-B106	9 kHz 到 6 GHz
	R&S®SMB-B112/-B112L	100 kHz 到 12.75 GHz
	R&S®SMB-B120/-B120L	100 kHz 到 20 GHz
	R&S®SMB-B131	100 kHz 到 31.8 GHz
	R&S®SMB-B140/-B140L/-B140N	100 kHz 到 40 GHz
设置时间	SCPI 模式	< 3 ms
	列表模式	< 1 ms
电平		
最大额定输出功率 (PEP)	R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106/-B112/-B112L, 1 MHz < f ≤ 12.75 GHz	+18 dBm
	带 R&S®SMB-B31 的 R&S®SMB-B120, 50 MHz < f ≤ 20 GHz	+16 dBm
	带 R&S®SMB-B31 的 R&S®SMB-B120L, 100 MHz < f ≤ 20 GHz	+19 dBm
	带 R&S®SMB-B32 的 R&S®SMB-B131/-B140/-B140N, 50 MHz < f ≤ 40 GHz	+13 dBm
	带 R&S®SMB-B32 的 R&S®SMB-B140L, 50 MHz < f ≤ 40 GHz	+16 dBm
最小额定输出功率	R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106/-B112/-B120/-B131/-B140/-B140N	-120 dBm
	R&S®SMB-B112L	-5 dBm
	R&S®SMB-B120L/-B140L	0 dBm
设置时间 (无机械衰减器开关)	SCPI 模式	< 2.5 ms
	列表模式	< 1 ms
频谱纯度		
单边带相位噪声	f = 1 GHz, 载波偏移 = 20 kHz, 1 Hz 测量带宽	< -122 dBc, 典型 -128 dBc
	f = 10 GHz, 载波偏移 = 20 kHz, 1 Hz 测量带宽	< -102 dBc, 典型 -108 dBc
谐波		
R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106/-B112/-B112L	1 MHz < f ≤ 6 GHz; 电平 ≤ 13 dBm ¹⁾ , f > 6 GHz; 电平 ≤ 10 dBm ¹⁾	< -30 dBc
R&S®SMB-B120/-B120L/-B131/-B140/-B140N/-B140L	标准; 电平 ≤ 8 dBm ¹⁾	
	f > 1 MHz	< -30 dBc
	带 R&S®SMB-B25/-B26 低谐波选件, 低谐波滤波器开启, 电平 ≤ 10 dBm ¹⁾	
	1 MHz < f ≤ 150 MHz	< -30 dBc
	150 MHz < f ≤ 3 GHz	< -58 dBc
	3 GHz < f ≤ 20 GHz	< -50 dBc
	f > 20 GHz	< -60 dBc (测量值)
支持的调制模式		
AM		标准
AM 深度		0 % 到 100 %
FM/φM		标准
最大 FM 偏差	f = 10 GHz	32 MHz
最大 φM 偏差	f = 10 GHz	320 弧度
脉冲	R&S®SMB-K21/-K22 脉冲调制器	
上升 / 下降时间		< 20 ns, 典型 < 5 ns
开 / 关比		> 80 dB
脉冲信号发生器输出的最小脉冲宽度		10 ns
连接		
远程控制		GPIB IEEE-488.2, 以太网 (TCP/IP), USB
外设		USB

¹⁾ 或最大额定输出功率, 取较低者。

订购信息

名称	型号	订单号
基本单元		
射频和微波信号发生器 ¹⁾ 包括电源线、快速入门指南和 CD-ROM (带操作和服务手册)	R&S®SMB100A	1406.6000.02
选件		
射频路径 / 频率选件		
9 kHz 到 1.1 GHz	R&S®SMB-B101	1407.2509.02
9 kHz 到 2.2 GHz	R&S®SMB-B102	1407.2609.02
9 kHz 到 3.2 GHz	R&S®SMB-B103	1407.2709.02
9 kHz 到 6 GHz	R&S®SMB-B106	1407.2909.02
100 kHz 到 12.75 GHz, 带电子步进衰减器	R&S®SMB-B112	1407.2109.02
100 kHz 到 12.75 GHz, 无步进衰减器	R&S®SMB-B112L	1407.2150.02
100 kHz 到 20 GHz, 带机械步进衰减器	R&S®SMB-B120	1407.2209.02
100 kHz 到 20 GHz, 无步进衰减器	R&S®SMB-B120L	1407.2250.02
100 kHz 到 31.8 GHz, 带机械步进衰减器	R&S®SMB-B131	1407.2280.02
100 kHz 到 40 GHz, 带机械步进衰减器	R&S®SMB-B140	1407.2309.02
100 kHz 到 40 GHz, 带机械步进衰减器, 最小脉冲宽度受限	R&S®SMB-B140N	1407.2380.02
100 kHz 到 40 GHz, 无步进衰减器	R&S®SMB-B140L	1407.2350.02
OCXO 基准振荡器 ²⁾	R&S®SMB-B1	1407.3005.02
OCXO 基准振荡器, 高性能 ²⁾	R&S®SMB-B1H	1407.3070.02
立体声 /RDS 编码器 ³⁾	R&S®SMB-B5	1407.3205.02
谐波滤波器选件		
150 MHz 到 20 GHz (仅用于 R&S®SMB-B120/-B120L)	R&S®SMB-B25	1407.1660.02
150 MHz 到 40 GHz (仅用于 R&S®SMB-B131/-B140/-B140N/-B140L)	R&S®SMB-B26	1407.1760.02
逆向功率保护		
(仅用于 R&S®SMB-B112/-B112L)	R&S®SMB-B30	1407.1160.02
高功率选件		
50 MHz 到 20 GHz (仅用于 R&S®SMB-B120/-B120L)	R&S®SMB-B31	1407.1260.02
50 MHz 到 40 GHz (仅用于 R&S®SMB-B131/-B140/-B140N/-B140L)	R&S®SMB-B32	1407.1360.02
用于 R&S®SMB-B112/-B112L/-B120/ -B120L/-B141/-B140/-B140N/-B140L 的脉冲调制器	R&S®SMB-K21	1407.3811.02
用于 R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106 的脉冲调制器	R&S®SMB-K22	1407.3770.02
脉冲信号发生器	R&S®SMB-K23	1407.3786.02
脉冲串 ⁴⁾	R&S®SMB-K27	1407.3828.02

¹⁾ 基本单元必须与 R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106/-B112/-B112L/-B120/-B120L/-B131/-B140/-B140N/-B140L 频率选件一起订购。

²⁾ 仅需要安装 R&S®SMB-B1 选件或 R&S®SMB-B1H 选件之一。

³⁾ 仅可与 R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106 频率选件一起使用。

⁴⁾ 需要 R&S®SMB-K23 选件；仅可用于序列号大于 102400 的仪器。

名称	型号	订单号
推荐的附件		
19 英寸机架适配器	R&S®ZZA-S234	1109.4493.00
功率探头, 9 kHz 到 6 GHz, 用于高达 33 dBm 的电平; 包括 USB 适配器电缆	R&S®NRP-Z92	1171.7005.42
功率探头, DC 到 40 GHz, 用于高达 20 dBm 的电平	R&S®NRP-Z55	1138.2008.03
功率探头, 10 MHz 到 18 GHz, 用于高达 33 dBm 的电平	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
USB 接口键盘 (美国字符集)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
USB 接口鼠标, 可选	R&S®PSL-Z10	1157.7060.03
用于 R&S®NRP-Zxx 系列功率探头的 USB 适配器	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
用于 RS-232 远程控制的 USB 串口适配器	R&S®TS-USB1	6124.2531.00
带 R&S®SMB-B112/-B112L/-B120/-B120L 频率选件仪器的系列适配器		
测试端口适配器, PC 3.5 mm 阴型		1021.0512.00
测试端口适配器, PC 3.5 mm 阳型		1021.0529.00
测试端口适配器, N 阴型		1021.0535.00
测试端口适配器, N 阳型		1021.0541.00
带 R&S®SMB-B131/-B140/-B140N/-B140L 频率选件仪器的系列适配器		
测试端口适配器, 2.4 mm 阴型		1088.1627.02
测试端口适配器, 2.92 mm 阴型		1036.4790.00
测试端口适配器, 2.92 mm 阳型		1036.4802.00
测试端口适配器, N 阴型		1036.4777.00
测试端口适配器, N 阳型		1036.4783.00
频率倍频器		
频率倍频器, 50 GHz 到 75 GHz	R&S®SMZ75	1417.4004.02
频率倍频器, 60 GHz 到 90 GHz	R&S®SMZ90	1417.4504.02
频率倍频器, 75 GHz 到 110 GHz	R&S®SMZ110	1417.5000.02
频率倍频器, 110 GHz 到 170 GHz	R&S®SMZ170	1417.5500.02
包括波导到波导适配器、直流电源适配器、USB 电缆、六角球形起子 3/32、操作手册、带操作手册的 CD-ROM		
选件		
用于 R&S®SMZ75 的机械控制衰减器	R&S®SMZ-B75M ¹⁾	1417.6007.02
用于 R&S®SMZ75 的电子控制衰减器	R&S®SMZ-B75E ¹⁾	1417.6107.02
用于 R&S®SMZ90 的机械控制衰减器	R&S®SMZ-B90M ¹⁾	1417.6507.02
用于 R&S®SMZ90 的电子控制衰减器	R&S®SMZ-B90E ¹⁾	1417.6607.02
用于 R&S®SMZ110 的机械控制衰减器	R&S®SMZ-B110M ¹⁾	1417.7003.02
用于 R&S®SMZ110 的电子控制衰减器	R&S®SMZ-B110E ¹⁾	1417.7103.02
文档		
校准值文档	R&S®DCV-2	0240.2193.18
包括 ISO 9000 校准的 DKD (ISO 17025) Calibration	R&S®SMB-DKD	1161.3607.02

¹⁾ 选件工厂装配 (仅机械或电子控制衰减器可装配)。

保修期		
基本单元		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	

数据手册, 请参阅 PD 5213.8396.22 和访问: www.rohde-schwarz.com

您本地的罗德与施瓦茨专家会制定符合您需求的最佳解决方案, 要查找最近的罗德与施瓦茨代表机构, 请访问: www.sales.rohde-schwarz.com