

R&S® SMB100B

射频信号发生器

小巧体积兼具卓越性能和可用性



产品手册
版本05.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



简介

全新R&S®SMB100B射频信号发生器体积小巧, 兼具卓越性能和多种功能。R&S®SMB100B具有出色的频谱纯度和极高的输出功率, 并且功能全面、操作简单。

R&S®SMB100B的频谱纯度和输出功率指标优异, 为通用型信号发生器树立了全新的标杆, 且外形紧凑。

即使不配备额外选件, R&S®SMB100B也具有出色性能, 根据应用可以通过增加选件来进一步提高性能。例如, R&S®SMBB-B1选件(OCXO)能够改善参考频率的年化老化和温度稳定性, 改善单边带(SSB)相位噪声。R&S®SMBB-B1H高性能OCXO选件可以进一步提高这些性能。与标配主机相比, 加装选件后, 晶振的年化老化率性能和温度稳定性可提高一个数量级。

该设备可以选配两个高功率输出选件。在1 GHz频点, 标配主机可输出20 dBm功率。R&S®SMBB-K31高输出功率选件使输出功率增加8 dB, 达到28 dBm。用户可以直接在仪器上使用激活码激活该选件, 不会产生额外的服务成本。R&S®SMBB-B32超高输出功率选件可以将该设备的输出功率再提高6 dB, 达到34 dBm (在1 GHz频点)。在同级别的设备中, 该指标非常优异。

R&S®SMB100B的频率范围为8 kHz至1 GHz、3 GHz或6 GHz。除了纯净的连续波信号之外, 配备R&S®SMBB-K720选件的R&S®SMB100B还可生成调幅、调频和调相信号。

配备脉冲发生器和脉冲调制器选件后, 仪器还可生成高质量脉冲信号。借助额外的R&S®SMBB-K27脉冲串选件, 用户可以生成单脉冲、双脉冲和可配置的脉冲串信号。

R&S®SMB100B极具性价比, 非常适合研发、生产、维修维护等多种应用。

主要特点

- ▶ 频率范围为8 kHz至1 GHz、3 GHz或6 GHz
- ▶ 出色的单边带(SSB)相位噪声: 1 GHz、20 kHz偏移时低至-134 dBc (测量值)
- ▶ 非常低的宽带噪声: 15 MHz < f ≤ 6 GHz、30 MHz偏移时低至-153 dBc (典型值)
- ▶ 超高输出功率: 1 GHz时为34 dBm (测量值)
- ▶ 小巧紧凑, 高度为2 HU, 宽度为14.25"
- ▶ 先进的5"大触摸屏图形用户界面

优点

- 优越的信号质量
▶ 第4页
- 出色的输出功率
▶ 第6页
- 易于使用
▶ 第8页
- 结构清晰的用户界面
▶ 第10页
- R&S®LegacyPro: 更新测试与测量设备
▶ 第12页
- 雷达脉冲生成
▶ 第13页
- 闭环功率控制
▶ 第14页



优越的信号质量

在测试中, 信号源的信号质量必须明显优于被测设备的性能。R&S®SMB100B采用创新的频综设计, SSB相位噪声和宽带噪声非常低, 并且能够很好地抑制非谐波信号分量。

主要特点

- ▶ 非常低的SSB相位噪声:
1 GHz、20 kHz偏移时低至-134 dBc (测量值)
- ▶ 非常低的近载波SSB相位噪声:
1 GHz、10 Hz偏移时低至-94 dBc (测量值)
- ▶ 非常低的宽带噪声: $15 \text{ MHz} < f \leq 6 \text{ GHz}$ 、
30 MHz偏移时低至-153 dBc (典型值)
- ▶ 非常低的非谐波信号分量:
1 GHz时小于-76 dBc (规定值)

非常低的SSB相位噪声

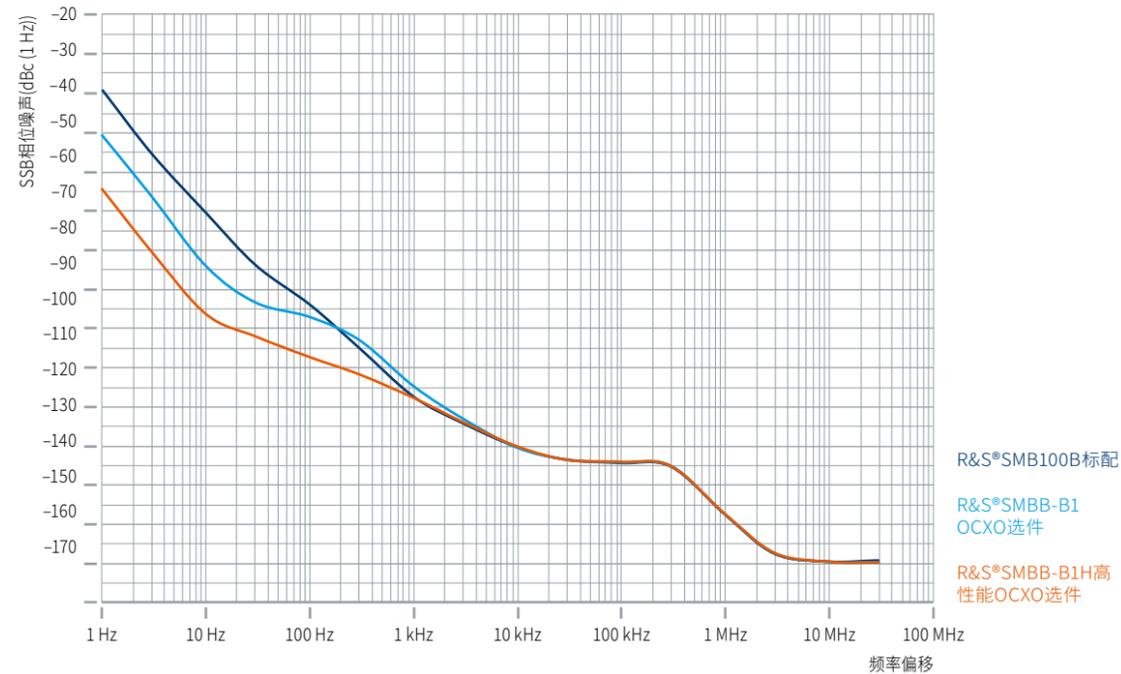
R&S®SMB100B的SSB相位噪声非常低, 在1 GHz、20 kHz偏移时低至-134 dBc (测量值; 1 Hz带宽)。R&S®SMBB-B1选件(OCXO)和R&S®SMBB-B1H选件可进一步降低近载波相位噪声。宽带噪声也非常低。在1 GHz载波、30 MHz频率偏移条件下, R&S®SMB100B的宽带噪声低至-153 dBc/Hz (典型值)。这些选件还可以显著改善参考频率的长期稳定性和温度稳定性。

纯净的1 GHz参考输出

除了射频输出之外, R&S®SMB100B还具备单独的1 GHz参考输入和输出。相较于10 MHz参考信号, 1 GHz参考信号可以为多个级联仪器的输出信号提供更好的相位稳定性。此1 GHz参考信号的SSB相位噪声如下图所示。

单边带相位噪声 (1 GHz, 1 Hz带宽, 测量值)

R&S®SMB100B主机、配备R&S®SMBB-B1选件(OCXO)、配备R&S®SMBB-B1H选件(高性能OCXO)的SSB相位噪声



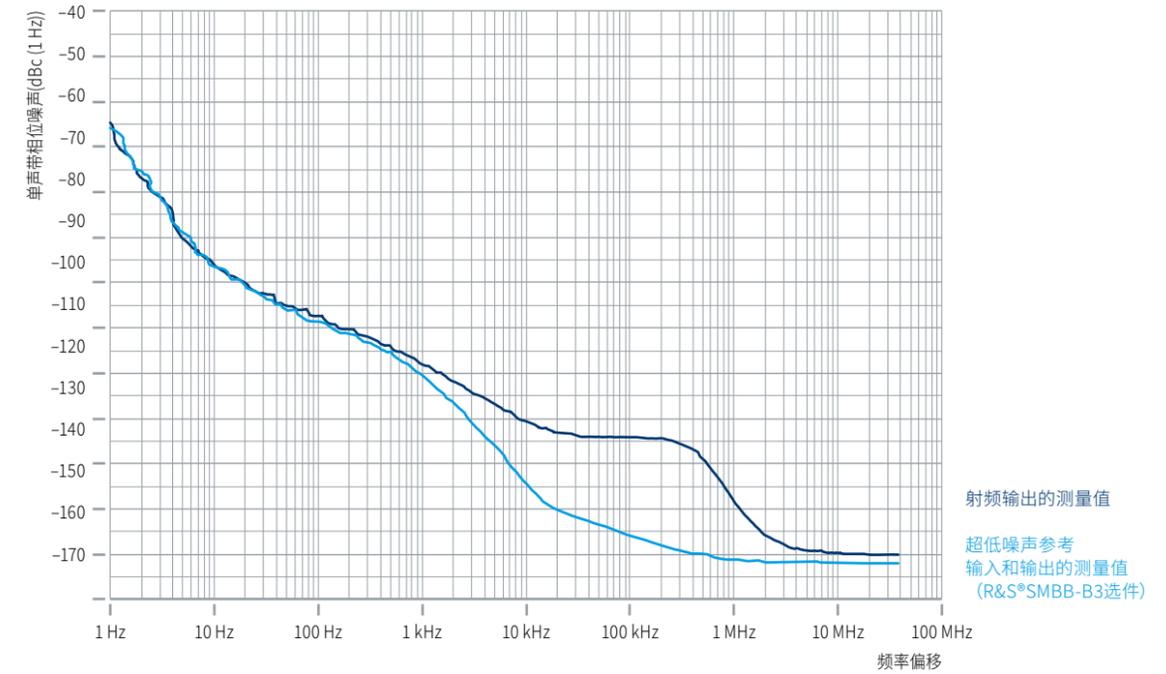
非常低的非谐波分量

信号发生器的非谐波信号分量通常比谐波信号分量更加关键。这是因为出现非谐波信号分量的频率无法预测, 因此无法进行适当的滤波。

例如, 测试ADC的时候, 如果模拟信号中的非谐波分量过高, 就会出现干扰。R&S®SMB100B性能优越, 1 GHz时的非谐波信号分量低于-76 dBc (保证值)。实际指标会更好。

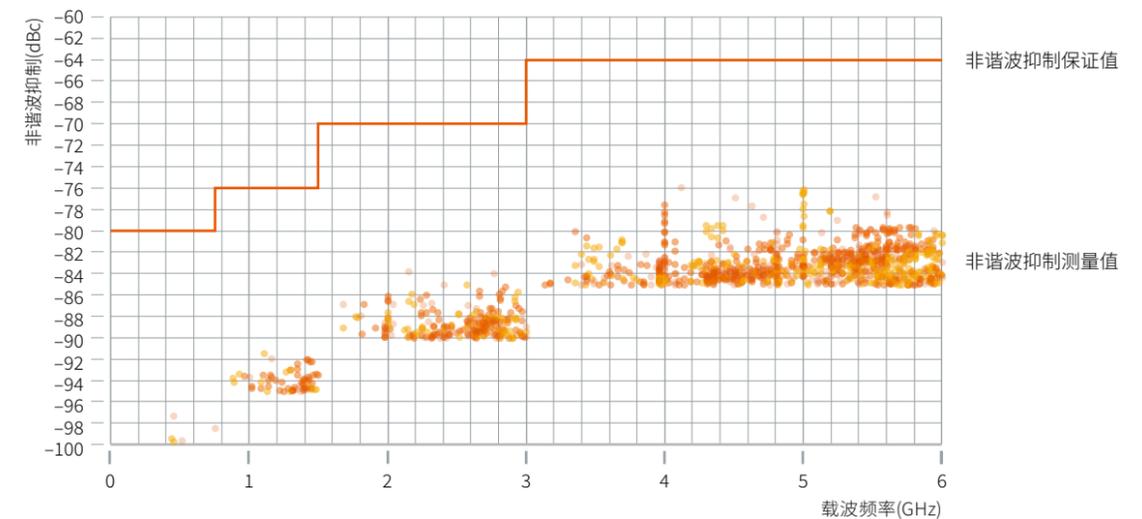
配备R&S®SMBB-B1H选件时的单边带相位噪声 (1 GHz, 1 Hz带宽, 测量值)

1 GHz时的SSB相位噪声测量值 (R&S®SMB100B配备R&S®SMBB-B1H选件)。深蓝色曲线表示射频端口输出的测量值, 浅蓝色曲线表示1 GHz参考信号输出端口输出的测量值 (R&S®SMBB-B3选件)。



非谐波分量测量值 (频率偏移 > 10 kHz)

R&S®SMB100B的非谐波信号分量测量值 (在多台R&S®SMB100B仪器上进行测量)





R&S®SMB100B通过USB接口连接
R&S®NRP功率探头

出色的输出功率

如果需要非常高的输出功率, 信号发生器的输出端通常必须连接放大器, 并将二者结合使用。R&S®SMB100B采用更好的替代方案。借助R&S®SMBB-B32超高输出功率选件, 信号发生器可提供经校准的一体式解决方案, 节省空间和成本。

主要特点

- ▶ R & S® SMBB - K31 高输出功率选件可提供 28 dBm (1 GHz时, 测量值) 和 24 dBm (6 GHz时, 测量值) 的输出功率, 通过激活码即可简单激活
- ▶ 额外配备R&S®SMBB-B32超高输出功率选件可提供 34 dBm (1 GHz时, 测量值) 和 31 dBm (6 GHz时, 测量值) 的超高输出功率

超高输出功率

R&S®SMB100B的输出功率非常高, 因此无需外部放大器, 并提供出色的绝对电平精度。配备合适的选件后, R&S®SMB100B可提供+34 dBm (1 GHz时, 测量值) 和 +31 dBm (6 GHz时, 测量值) 的输出功率。

非常高的动态范围

可用动态范围为最大输出功率和最小输出功率的差值。一旦达到连续电调衰减器的下限, 可切换衰减器就会激活以进一步提供衰减。R&S®SMB100B标配有-127 dBm的最低额定功率($f > 10$ MHz)。它的最高额定可调功率为+26 dBm ($1 \text{ MHz} < f \leq 6 \text{ GHz}$), 因此具备高达153 dB的宽动态范围。无论是测试接收机的灵敏度, 还是需要高功率电平进行放大器测试, 用户均可以获得所需的输出功率。R&S®SMB100B使用全电子衰减器。与机械衰减器相比, 全电子衰减器无磨损、无噪声, 并且能够更快地更改功率电平。

无与伦比的电平可重复性

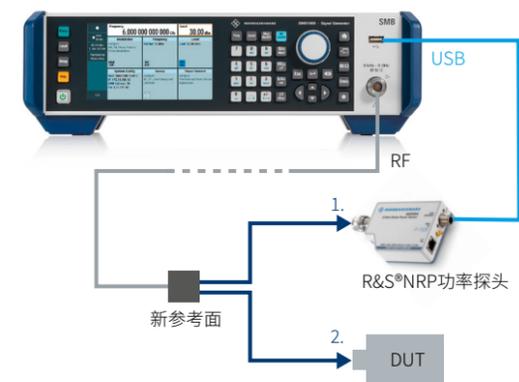
除了绝对电平精度之外, 电平可重复性也同样至关重要。特别是对于电平频繁改变、需不断重复的测试序列, 必须能够重现每个重复序列的所有电平值。R&S®SMB100B可提供出色性能, 电平重复性达到 ± 0.02 dB (1 GHz, 0 dBm, 测量值)。

高绝对电平精度

R&S®SMB100B具备出色的绝对电平精度。电平大于-90 dBm时, 它的绝对电平精度保证值低于0.5 dB ($200 \text{ kHz} < f \leq 3 \text{ GHz}$)和0.7 dB ($f > 3 \text{ GHz}$), 在同类仪器中遥遥领先。被测设备很少直接连接到信号发生器。在信号发生器和被测设备间通常有电缆和其他组件。这会将参考面从信号发生器的射频输出端转移到被测设备输入端。R&S®NRP功率探头可以连接至R&S®SMB100B, 以在这个新的参考面进行准确校准(精度可达0.1 dB)。用户可以在信号发生器的显示屏上直接读取功率测量值, 还可以调整射频输出功率, 直至新参考面上的功率达到所需值。

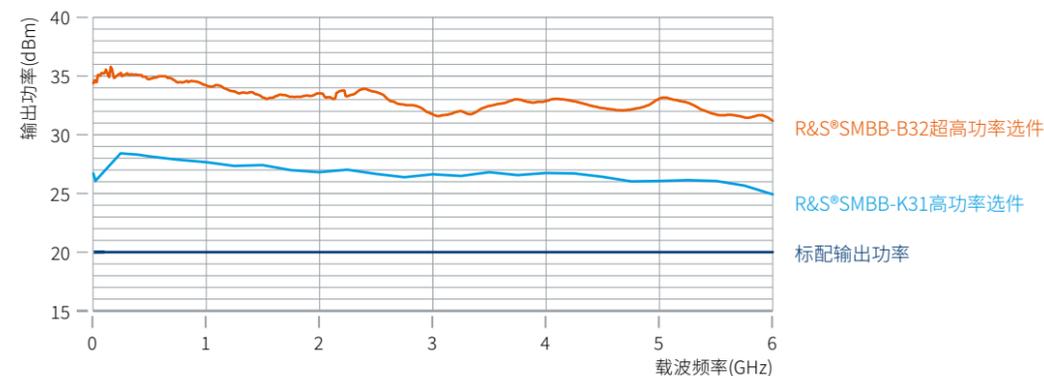
配备外部设备的R&S®SMB100B

R&S®NRP功率探头(通过USB连接); 此设置用于在新参考面设置目标功率



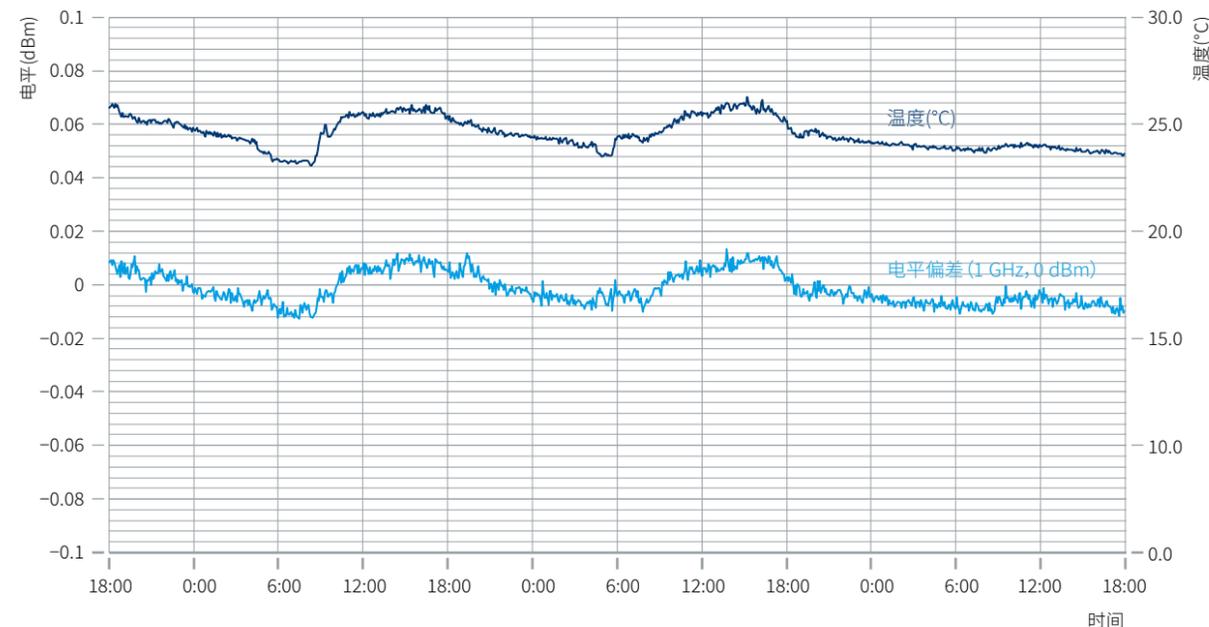
最大输出功率(测量值)

主机的输出功率测量值, 配备高功率选件(R&S®SMBB-K31)和额外的超高功率选件(R&S®SMBB-B32)



电平可重复性测量值

三天内不同温度条件下的电平可重复性测量值。此图显示1 GHz频率下0 dBm电平重复的精度。

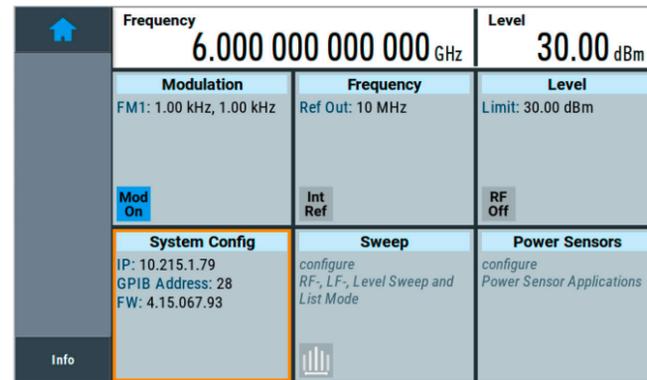


易于使用

R&S®SMB100B在多个方面体现用户友好。此射频信号发生器操作简单，可以与连接的R&S®NRP功率探头搭配使用，还能够模拟之前的型号。

主要特点

- ▶ 借助采用触摸屏的先进图形用户界面实现人性化操作
- ▶ 支持R&S®NRP功率探头，可以在信号发生器的显示屏上显示功率测量值
- ▶ 使用多功能参考频率输入和输出轻松集成到现有的测试环境中
- ▶ 针对安全区域的用户数据净化



显示所有重要参数和信息的主屏幕。

借助采用触摸屏的先进图形用户界面实现人性化操作

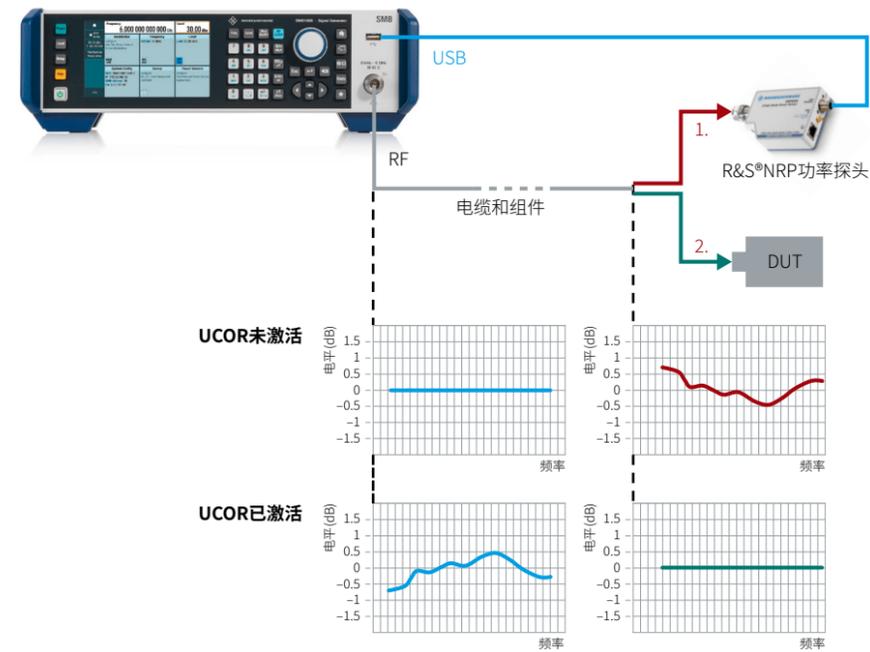
R&S®SMB100B采用高分辨率的触摸屏及图形化用户界面，使用简单。主屏幕清晰显示所有重要参数和信息，可节省用户查找功能的时间。R&S®SMB100B可以保存用户菜单，简化了操作。常用菜单项可以添加到用户菜单中，以使用户可以从单个菜单快速、直接访问所有需要的设置。

上下文关联的联机帮助功能可提供全面信息。它详细描述每个参数菜单和设置菜单、可用的设置范围，并显示相关的远程控制命令。用户也可以在仪器上安装的使用手册中搜索特定参数。R&S®SMB100B可以帮助用户快速、正确地创建远程控制程序。仪器的内置SCPI宏记录器和代码生成器，可以自动记录所有手动设置并创建可执行的MATLAB®脚本。

支持R&S®NRP功率探头

被测设备通常通过长电缆或其他组件连接至信号发生器。因此必须补偿频率响应。为此，R&S®SMB100B专门提供了用户修正(UCOR)功能。如果外部组件的频率响应已知，则可以在R&S®SMB100B中输入不同频率的电平校正值。仪器将自动插入这些频率点之间的校正值。与手动输入相比，R&S®NRP功率探头更方便用户使用。功率探头连接如下图所示。只需按下按钮，仪器就会自动确定电平校正值并保存到UCOR表格中。激活UCOR功能后，自动完成频率响应补偿，保证在新的参考面上的射频信号功率准确。

设置和UCOR功能

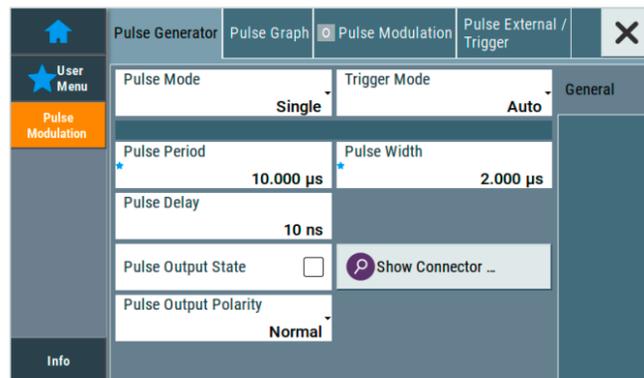


可变参考频率输入/输出

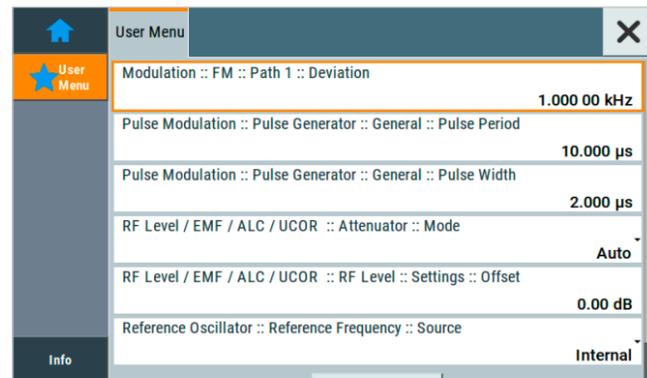
R&S®SMB100B通过多种方式来输出(或输入)参考信号。R&S®SMB100B具备1 MHz至100 MHz的可变外部参考频率输入(R&S®SMBB-K704选件)，可轻松集成到现有的测试环境中。接收的参考频率也可输出到单独的参考输出。借助可选的1 GHz参考频率输入和输出(R&S®SMBB-B3选件)，多个R&S®SMB100B仪器之间可以实现出色的相位稳定性。

针对安全区域的用户数据净化

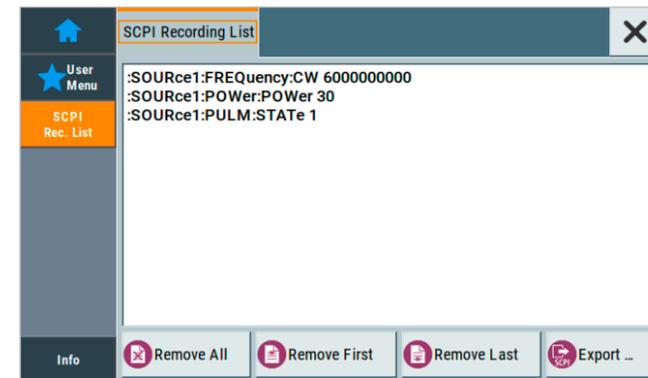
为了满足安全区域的要求，R&S®SMB100B可通过配置防止将用户数据保存到仪器的内部非易失性存储器中。通过易于使用的删除和净化程序，可以删除仪器中的用户数据。还可以使用专用密码禁用LAN和USB端口，加强防护。也可禁用显示屏。这样可以确保敏感数据不会被带出安全区域。



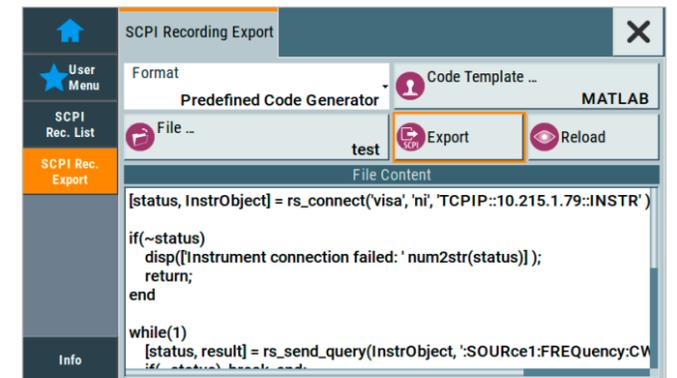
单个菜单项可以添加到用户菜单中。添加的菜单项以蓝色星形符号标记。



用户菜单示例。可以直接在菜单中设置单独组合的参数。



内置的SCPI宏记录器和代码生成器能够快速、轻松地生成SCPI程序序列。



使用内置的SCPI宏记录器生成SCPI程序序列。

结构清晰的用户界面

高分辨率触摸屏

带易于使用的图形用户界面

上下文关联的帮助系统

包含全面的使用手册

主屏幕

主屏幕可以清晰显示调制、频率和电平设置，以及系统配置、扫描模式和功率探头相关参数

标配USB接口

用于连接R&S®NRP功率探头

射频输出接口

N型阴头

收藏键

可通过自定义用户菜单实现简单快捷操作



通过LAN远程控制

GPIB和USB接口，
R&S®SMBB-B86选项

外部脉冲调制信号输入

R&S®SMBB-K22选项

可变中频输出

R&S®SMBB-K24选项

FM立体声接口

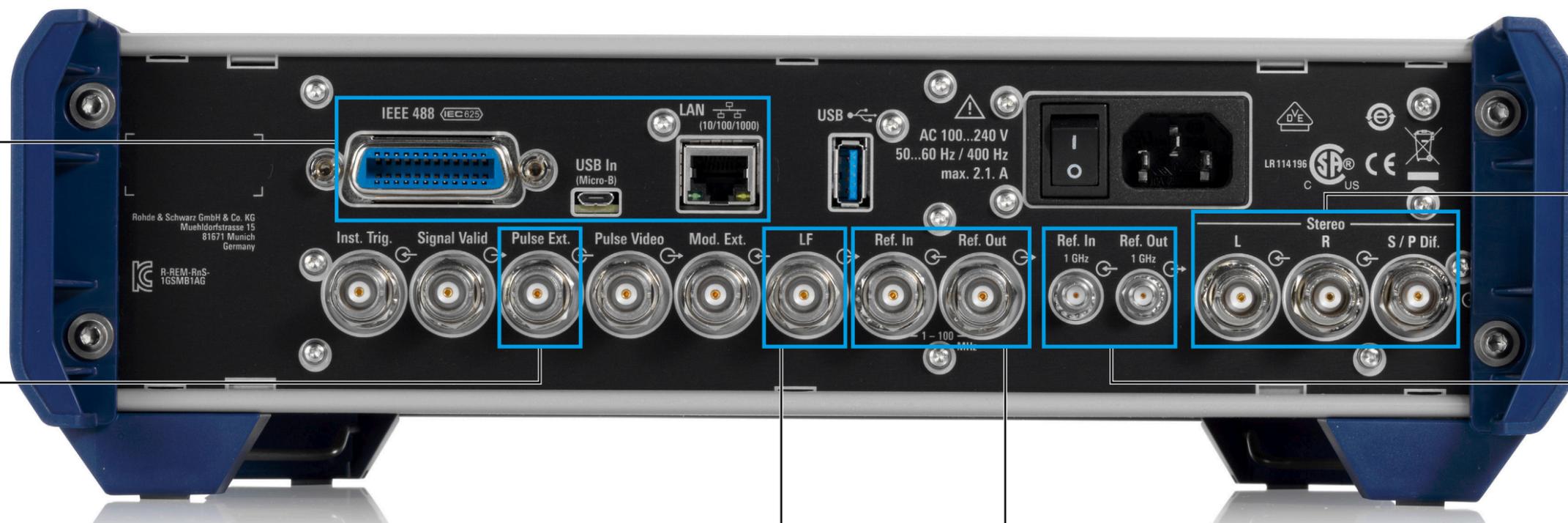
R&S®SMBB-B5选项

1 GHz参考输入/输出

R&S®SMBB-B3选项

可变参数输入/输出

1 MHz至100 MHz
(R&S®SMBB-K704选项)



R&S® LegacyPro: 更新测试与测量设备

R&S® LegacyPro程序: 在自动化测试环境中使用R&S® SMB100B替换并模拟之前的信号发生器, 无需修改控制软件

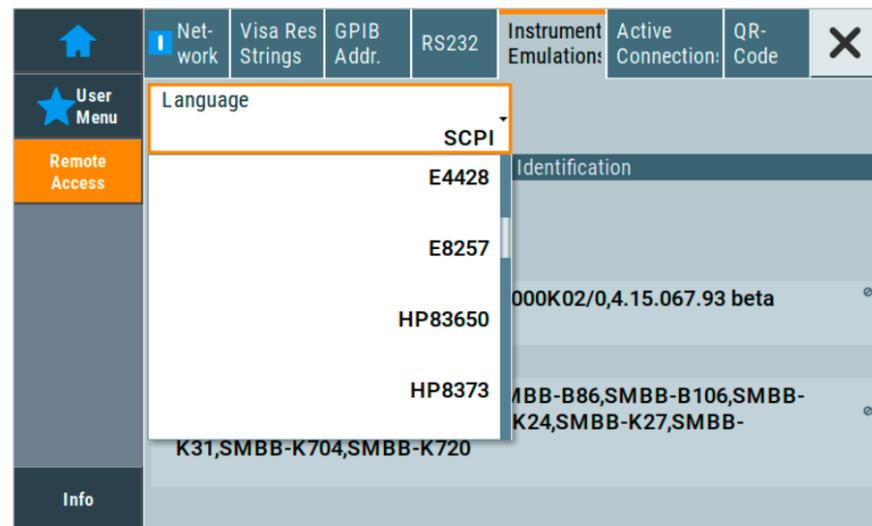
替换传统的信号发生器

旧测试系统通常会面临设备升级的问题。ATE系统中某个设备出现问题后, 旧设备的定期校准和维护会变得既花钱又费时, 而且极富挑战性。使用等效的先进仪器替代过时测试设备时应确保简单易行, 并且最大限度地减少硬件和软件改动。

R&S® SMB100B具备R&S® LegacyPro代码模拟功能, 不仅减少了工作量, 而且消除了相关风险。借助R&S® LegacyPro, R&S® SMB100B能够可靠模拟是德科技、安捷伦、惠普、安立和罗德与施瓦茨等供应商的多种之前型号的信号发生器。

因此, R&S® SMB100B可部署在现有ATE系统中, 无需大量更改软件, 有效延长测试系统的正常服务时间和使用寿命, 并降低采购成本。

使用R&S® LegacyPro程序和R&S® SMB100B替换之前型号的信号发生器, 即插即用。



模拟罗德与施瓦茨和其他供应商之前型号的信号发生器

雷达脉冲生成

可选的高性能脉冲调制器和脉冲发生器

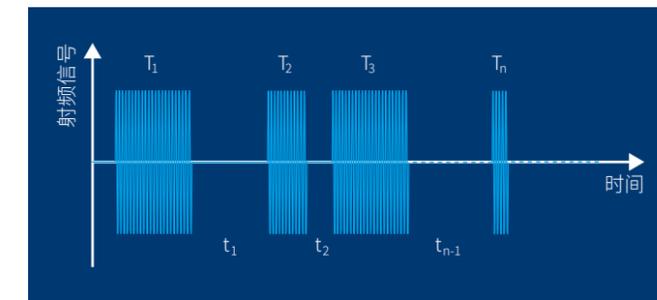
航空航天和国防应用中经常需要使用脉冲信号来测试雷达系统。为了满足这个需求, R&S® SMB100B可以配备R&S® SMBB-K22集成脉冲调制器和R&S® SMBB-K23脉冲发生器。这两个选件性能优越, 最小脉宽低至20 ns (适用于雷达系统测试)。脉冲调制器的开关比超过80 dB, 上升/下降时间小于5 ns (测量值), 能够执行雷达测试。脉冲调制器既可以通过外部脉冲信号进行控制, 也可以由内部脉冲发生器提供单脉冲、双脉冲或脉冲串作为调制信号。

用于复杂测试用例的多功能脉冲串

内置脉冲发生器还具有一个可选功能, 能够生成常用于雷达应用的脉冲串 (R&S® SMBB-K27选件)。下图显示了一个脉冲串示例。不同于单脉冲或双脉冲, 脉冲串是不同脉冲的集合。它可以是周期性或非周期性的脉冲集。针对每个脉冲可以单独设置脉宽和脉冲关断时间。这样就可以生成参差脉冲, 或者为脉冲宽度和脉冲关断时间加入抖动。至多可包含2,047个不同脉冲, 重复次数为1至65,535次。如此可以生成脉冲串序列以用于测试。

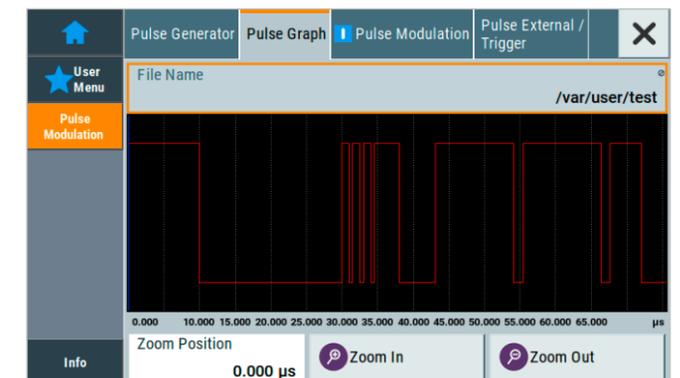
脉冲串

具有不同脉宽和脉冲关断时间的脉冲组成的脉冲集合



Index	ON-Time/ μ s	OFF-Time/ μ s	Count
0	10.00	20.00	1
1	1.00	0.50	3
2	3.50	5.10	1
3	11.00	1.30	2
4	4.36	3.40	1

脉冲串表格



脉冲串表格图示

闭环功率控制

在许多应用中，一个重要的指标是信号发生器提供准确稳定的功率来测试功率放大器等被测设备。要做到这一点并不容易，因为直接提供给被测设备的实际功率会受到信号发生器的电平精度、电缆损耗、模块或组件损耗以及失配效应的影响。此外，测试装置中放大器的温度稳定性也会带来很大的影响。

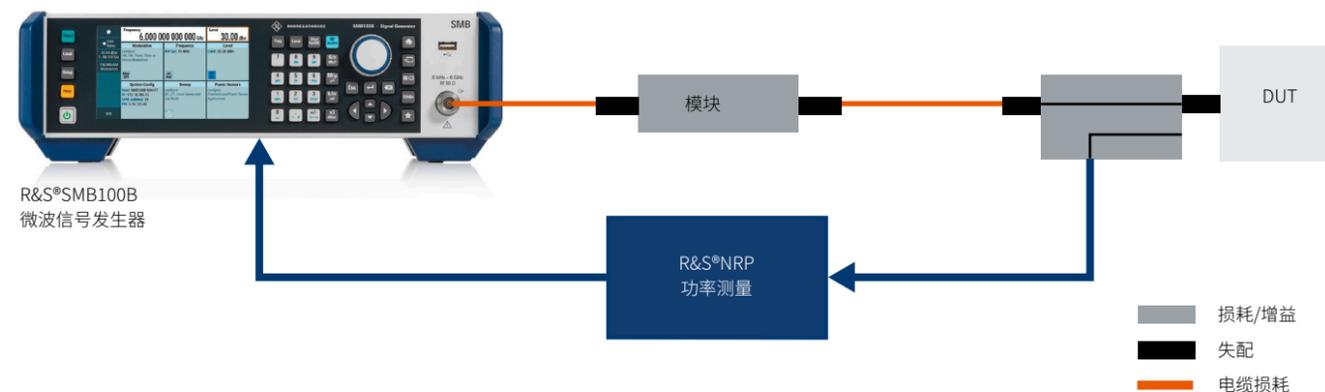
闭环功率控制是解决这个问题的最佳方案，而R&S®SMB100B标配了这个功能。下方装置保证为被测设备提供准确稳定的输入功率，不会受到装置中的功率漂移或变化的影响。

测量被测设备的输入功率时，可以将R&S®NRP功率探头连接到定向耦合器。或者，也可以使用R&S®NRP-Z28电平控制探头代替定向耦合器和R&S®NRP功率探头。R&S®NRP功率探头或R&S®NRP-Z28的测量结果传输给R&S®SMB100B，信号发生器会立即调整输出功率以补偿所需电平和测量电平之间的偏差。

1GP141应用指南详细描述了闭环功率控制功能、可使用的信号、合适的信号发生器、R&S®NRPxx功率探头以及重要的考虑因素。该应用指南可通过罗德与施瓦茨网站下载：rohde-schwarz.com/apnote/1GP141

闭环功率控制

闭环功率控制保证为被测设备提供准确稳定的输入功率，不会受到装置中的无用功率漂移或变化的影响。



简要技术参数

简要技术参数		
频率范围	R&S®SMBB-B101	8 kHz至1 GHz
	R&S®SMBB-B103	8 kHz至3 GHz
	R&S®SMBB-B106	8 kHz至6 GHz
电平		
最大额定输出功率(PEP)	R&S®SMBB-B101/-B103/-B106	
	标配	
	200 kHz < f ≤ 1 MHz	-110 dBm至+13 dBm
	1 MHz < f ≤ 10 MHz	-110 dBm至+18 dBm
	10 MHz < f ≤ 6 GHz	-127 dBm至+18 dBm
	配备R&S®SMBB-K31选件	
	200 kHz < f ≤ 1 MHz	-110 dBm至+13 dBm
	1 MHz < f ≤ 10 MHz	-110 dBm至+21 dBm
	10 MHz < f ≤ 4 GHz	-127 dBm至+21 dBm
	4 GHz < f ≤ 6 GHz	-127 dBm至+20 dBm
	配备R&S®SMBB-B32和R&S®SMBB-K31选件	
	200 kHz < f ≤ 10 MHz	-110 dBm至+21 dBm
	10 MHz < f ≤ 6 GHz	-127 dBm至+26 dBm
SSB相位噪声	f = 1 GHz, 20 kHz偏移, 1 Hz测量带宽	
		< -126 dBc, -132 dBc (典型值)

罗德与施瓦茨的服务

罗德与施瓦茨优质服务

保障安心无忧

	服务计划	按需求
校准	最长5年期计划 ¹⁾	按校准次数收费
保修和维修	最长5年期计划 ¹⁾	标准价格维修

¹⁾有关延长服务期限的详细信息，联系罗德与施瓦茨销售处。

轻松管理仪器

R&S®InstrumentManager助您轻松注册和管理仪器。

您可以灵活安排
校准日期，预订多样化服务

扫描二维码，了解有关服务组合的更多信息：



当地的罗德与施瓦茨公司专家会为您制定最佳的解决方案。

有关更多信息，联系当地的罗德与施瓦茨销售办公室：www.sales.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

- ▶ 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

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz科技集团通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

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

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

罗德与施瓦茨培训

www.training.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨客户支持

www.rohde-schwarz.com/support

