

R&S® SMCV100B

矢量信号发生器



最大限度提高应用和生产中的灵活性



产品手册
版本 01.00

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



简介

R&S®SMCV100B 矢量信号发生器是首个面向汽车、广播、导航和无线应用的多标准平台。它可在各种应用中发挥独特的使用价值：从实验室到生产，乃至不同技术的混合，R&S®SMCV100B 都能轻松应对。

R&S®SMCV100B 矢量信号发生器采用全新的直接射频 DAC 概念进行射频信号生成。该概念可在数字域中实现 I/Q 调制和上变频，从而消除了传统模拟 I/Q 调制器的 I 和 Q 不平衡误差以及 LO 泄漏。

R&S®SMCV100B 选件概念是完全由软件定义的。不需要硬件选件即可获得完整的仪器功能。该软件概念适用于升级射频频率、存储器，I/Q 调制带宽以及其他应用的所有其他 R&S®SMCV100B 选件。

凭借其灵活和可定制的设计，该仪器完全可以满足未来的需求。用户可以通过软件激活码轻松添加选件，从而快速升级功能并增加带宽、输出功率甚至频率范围。

直观的基于触摸屏的操作概念使得 R&S®SMCV100B 非常符合人体工程学的要求，非常实用。



关键特性

- ▶ 首个面向广播、导航、蜂窝和无线应用的多标准平台
- ▶ 完全软件定义的矢量信号发生器，具有基于软件的选件概念
- ▶ 高达 2.5 GHz 的直接数字射频上变频
- ▶ 输出功率高达 +25 dBm
- ▶ 调制带宽最大 240 MHz
- ▶ 5 英寸触摸屏，方便操作



优势

首个多标准平台

- ▶ 第 4 页

每处细节都贴近用户

- ▶ 第 6 页

最大限度提高生产中的灵活性

- ▶ 第 8 页

R&S®LegacyPro：让您的技术更进一步

- ▶ 第 9 页

应用

功能和下线测试

- ▶ 第 11 页

中央射频信号生成和电缆分配

- ▶ 第 12 页

GNSS 接收机基本测试

- ▶ 第 13 页

内部 SSD 存储波形，用于 EMC 测试和验证

- ▶ 第 14 页

操作

一流的用户界面

- ▶ 第 16 页

后面板连接

- ▶ 第 18 页

首个多标准平台

面向汽车、广播、导航和无线应用

利用直接数字射频上变频概念生成射频信号

R&S®SMCV100B 矢量信号发生器采用全新的直接射频 DAC 概念进行射频信号生成。该概念可在数字域中实现 I/Q 调制和上变频，从而消除了传统模拟 I/Q 调制器已知的 I 和 Q 不平衡误差以及 LO 泄漏。

直接射频 DAC 概念的使用频率高达 2.5 GHz。对于大于 2.5 GHz 的射频频率，使用模拟混频产生所需的输出频率。

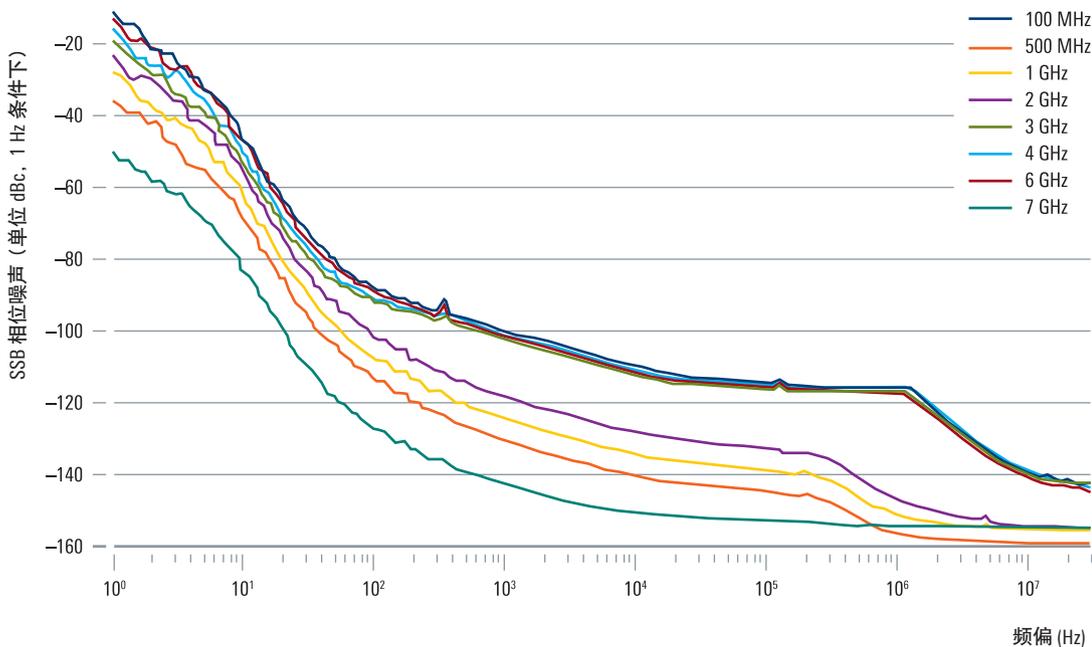
强大的内部基带发生器

R&S®SMCV100B 为内部基带信号生成提供了强大的硬件。R&S®SMCV100B 可以在 FPGA 中实时生成信号，也可以使用 ARB 发生器直接生成用于数字通信标准的 I/Q 信号。R&S®WinIQSIM2™ 信号模拟软件也可用于生成 I/Q 信号。

FPGA 中的实时信号生成专用于广播标准。这种技术能够连续和长时间不间断地生成用于解码的不同数据内容（音频、视频、数据、PRBS）的信号。这样的长序列对于测试调谐器的性能或 EMC 是必需的。

在不同载波频率下测得的 SSB 相位噪声

使用 R&S®SMCVB-K709 低相位噪声选项



内部流式传输功能

任意波形发生器的播放时间取决于可用的硬件存储器大小以及信号参数（例如信号带宽）。这种组合通常将常规 ARB 发生器的播放时间限制为几秒钟，这对于需要较长信号持续时间的测量应用来说是个问题。

对于此类应用，R&S®SMCV100B 提供了从内部固态硬盘 (64GB SSD) 播放 I/Q 波形的选项。最大射频带宽为 56 MHz。通过将 60GB 的序列存储在 SSD 上，可以实现近 4 分钟的播放时间。对于具有较低射频带宽的信号，播放时间会相应延长。例如，一个 100 kHz 带宽的 FM 信号可以播放几天。

如果需要播放更长的 I/Q 信号，则可以（通过数字 I/Q 接口）将 R&S®SMCV100B 与其他罗德与施瓦茨仪器结合使用，例如 R&S®IQW 宽带 I/Q 数据记录仪。

R&S®WinIQSIM2™ 波形生成

可以使用 R&S®WinIQSIM2™ 模拟软件生成不同标准的调制信号。该模拟软件支持 5G 和 LTE 等无线标准，以及 Wi-Fi (IEEE 802.11xx) 等非蜂窝信号的生成。

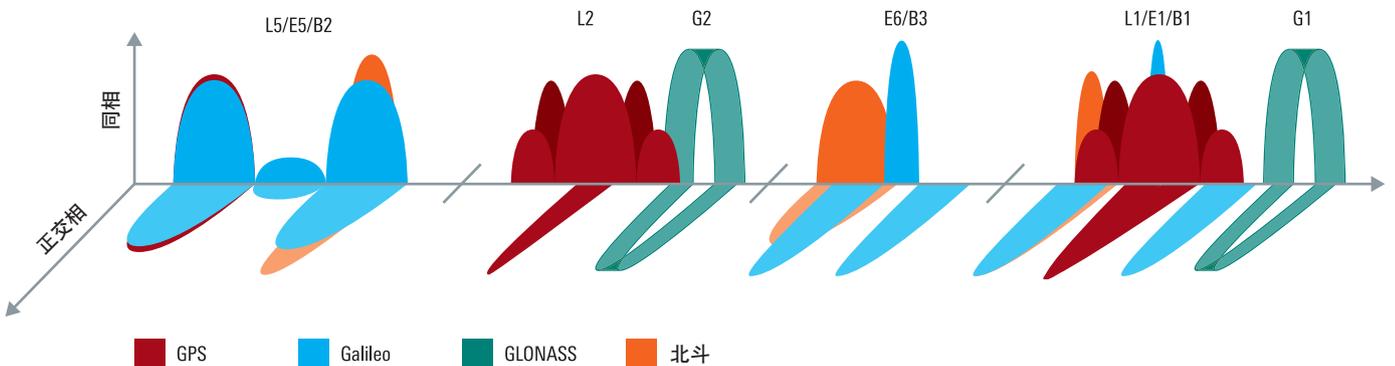
导航标准的功能性 Go/NoGo 测试

借助 R&S®WinIQSIM2™ 模拟软件，R&S®SMCV100B 支持在功能性 Go/NoGo 测试中使用 GPS、GLONASS、Galileo 和北斗导航标准。

每个导航标准的信号内容都可以用单个导航卫星生成。此卫星信号的输出可以快速对导航接收机进行简单的功能性 Go/NoGo 测试。对于具有定位功能的功能性测试，可以播放有限长度的预定义波形。这使得 R&S®SMCV100B 非常适合生产应用。

R&S®WinIQSIM2™ 支持的 GNSS 信号

最重要的 GNSS 信号的功率谱密度



备注：Galileo E6/B3 已计划于未来的版本中发布。

每处细节都贴近用户

直观的操作概念使得 R&S®SMCV100B 非常符合人体工程学的要求，非常实用。由于其灵活、可定制的设计，该仪器完全可以满足未来的需求。

尺寸只占半个机架，性能出色，具有智能方框图操作理念

R&S®SMCV100B 凭借其 1/2 19 英寸的外形尺寸和清晰明了的用户界面，在最小空间内提供了最佳的操作便利性、最先进的信号生成概念以及出色的射频性能。小尺寸允许在 2 个高度单位 (HU) 的机架空间内安装第二个 R&S®SMCV100B 或其他 1/2 19 英寸仪器，如 R&S®NGM202 电源。

2 个高度单位 (HU)，5 英寸触摸屏

高分辨率 5 英寸触摸屏，结构清晰的方框图用户界面，操作直观简捷。用户可以实时看到 R&S®SMCV100B 中的信号流以及仪器输入和输出的状态。集成的图形功能可实时显示生成的信号。

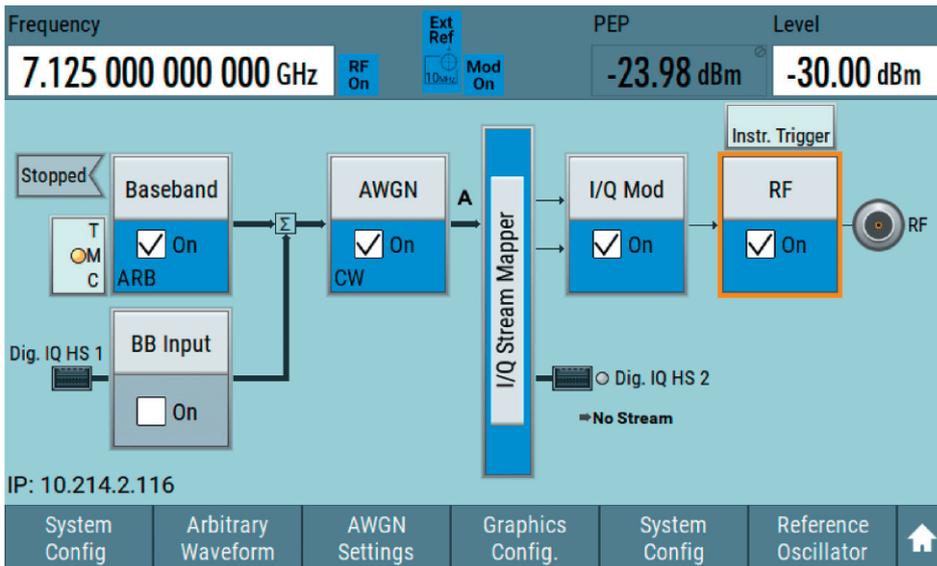
SCPI 宏记录器

R&S®SMCV100B 支持快速、无误地创建远程控制程序。集成的 SCPI 宏记录器及其内置的代码生成器允许用户自动记录所有手动操作的设置并创建可直接运行的 MATLAB® 脚本。

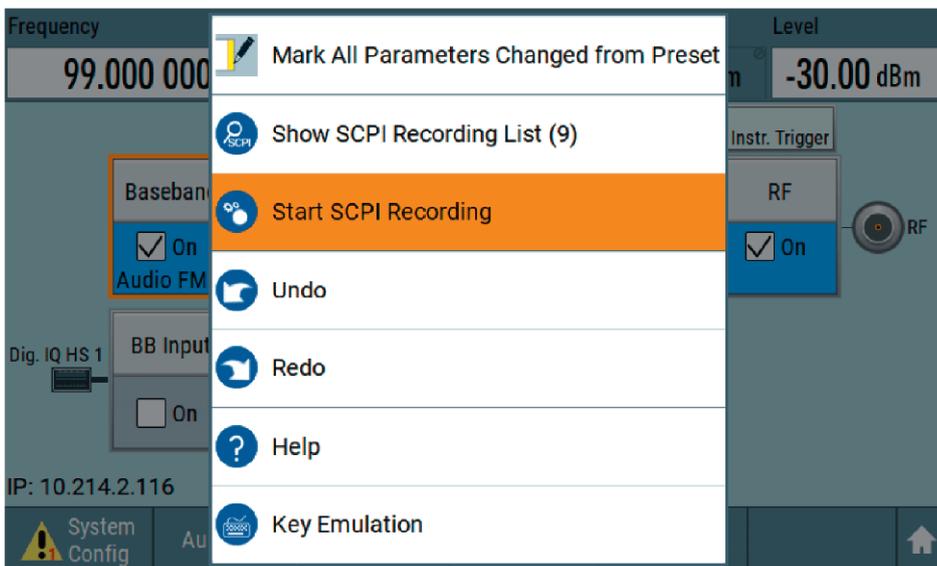
这可以最大程度地减少开发测试自动化所需的时间和开发资源。

装有 R&S®SMCV100B 和 R&S®NGM202 的 R&S®HZN96 19 英寸机架适配器

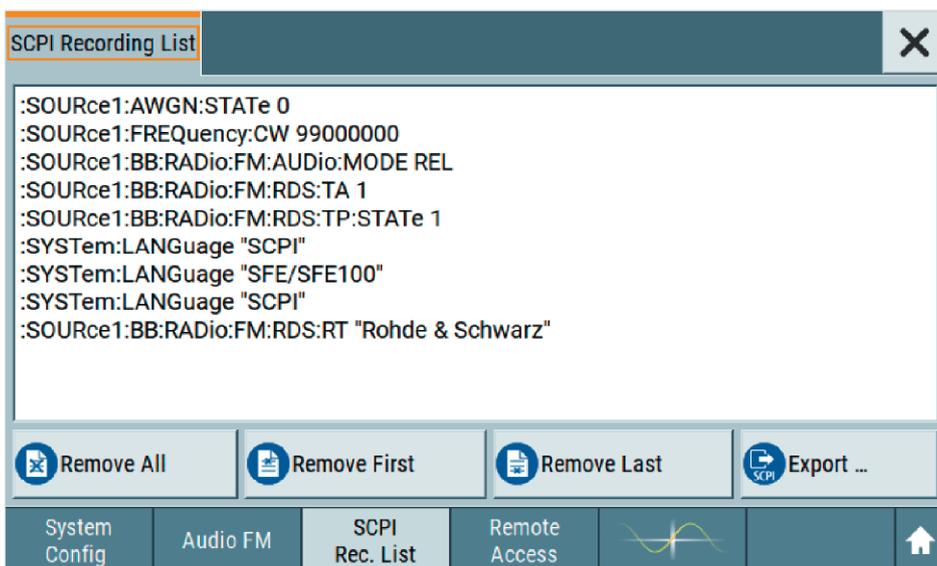




带方框图的 R&S SMCV100B 图形用户界面



R&S SMCV100B 发生器的内置 SCPI 宏记录器和代码生成器支持快速轻松地生成 SCPI 程序序列



SCPI 记录列表

最大限度提高生产中的灵活性

从功能性下线测试到专用设备软件测试

灵活的 R&S®SMCV100B 可以轻松处理各种测试应用 - 从简单的功能性 Go/NoGo 测试到物理层的下线测试，或者是使用用户测试数据或特定于用户的数据内容（如 RDS、TMC 和 EON 数据）在应用层进行的软件测试。R&S®SMCV100B 中可用的各种技术，如用于广播标准的任意波形发生器和实时编码器，可根据需要用于特定的测试场景。

完全软件定义的矢量信号发生器，可在用户现场轻松升级

软件选件完全涵盖要生成的信号不断变化的要求。R&S®SMCV100B 可以生成几乎所有通用的通信、广播和导航信号，此外，还可以生成用户特定的信号。用户只需使用激活码即可轻松激活 R&S®SMCV100B 上的所有这些选件。

使用单个矢量信号发生器对生产线进行标准化

由于具有多个频率范围、调制带宽、标准和 ARB 功能，R&S®SMCV100B 是用于生产的理想标准信号发生器。软件选件使用户能够调整 R&S®SMCV100B 的基本功能，以适应产线不断变化的要求和产品，即使对于仪器保有量有限的制造商，也能使之成为适用的矢量信号发生器。可灵活配置以及标准化，还提供了额外的优势，即减少了因故障和生产线维护造成的停机时间。

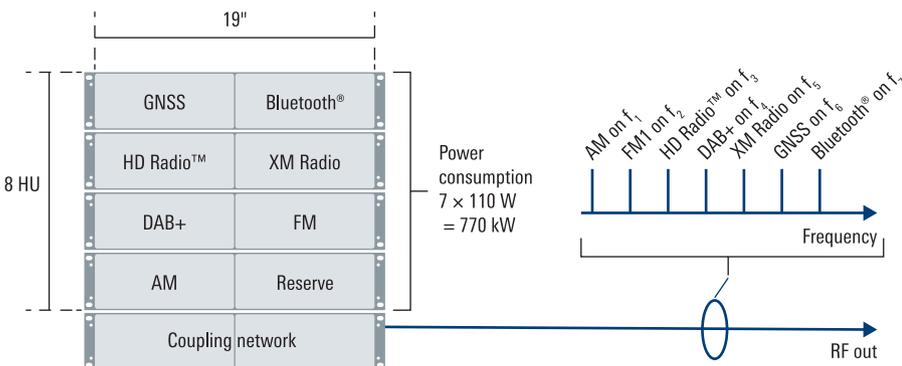
可转移的临时软件许可证

所有 R&S®SMCV100B 软件选件也可以在一段有限的时间内（例如 1 个月或 6 个月）获得许可，以满足不需要永久使用某些功能的用户的需求。这允许用户根据具体的项目需要重新配置 R&S®SMCV100B 平台的功能。这也意味着 R&S®SMCV100B 为产线提供了最大的灵活性。

最大限度缩短生产线停机时间

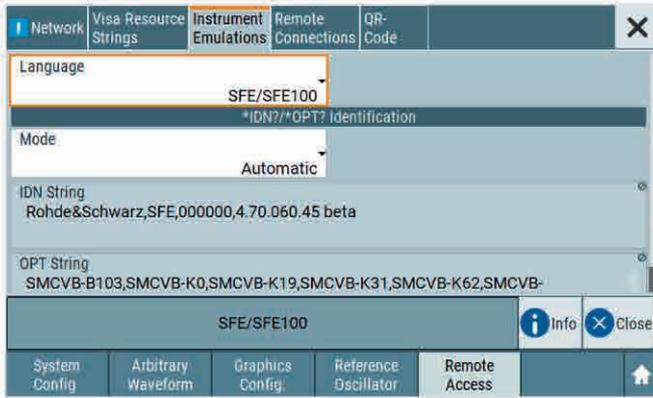
R&S®SMCV100B 的灵活配置使得该仪器平台可用于生产不同产品的生产线。由于可快速配置替换的 R&S®SMCV100B 因此，可以最大限度地减少标准化生产线的停机时间。发生器的基本功能通过可用的激活码或可转移的许可证在替换的发生器上激活。此功能还可以最大程度地减少仪器维修或校准的停机时间。

装有 R&S®SMCV100B 的 19 英寸机架在中央发射机机房中节省的空间和功耗



R&S® LegacyPRO: 让您的技术更进一步

借助 R&S® LegacyPro 程序，替换过时的信号发生器 R&S® SFE100，即插即用，方便省心。

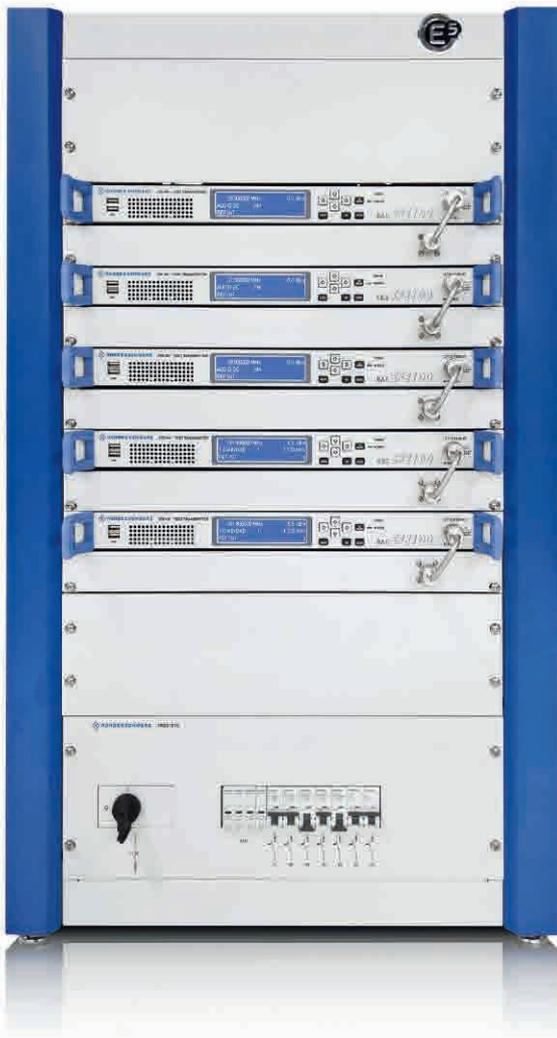


用于 R&S® SFE100 仿真和更换的 R&S® SMCV100B 仪器设置

远程兼容和模拟 R&S® SFE100

与现有测试系统相关的挑战是维修测试设备，并最终用功能更强大的新设备替换它。R&S® SMCV100B 可以轻松集成到现有的测试环境中，而无需更改现有的远程控制和自动化软件。

凭借其模拟 R&S® SFE100 模式，R&S® SMCV100B 提供了一种简便的方法来更换现有测试系统中的仪器，只需将旧仪器拿出并放入新仪器即可。该解决方案可最大程度减小风险和工作量。



下线测试：机架中装有四个可运行的 R&S® SFE100 测试发射机和一个备用单元

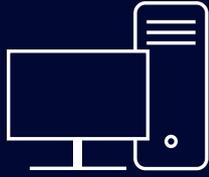
应用

R&S®SMCV100B 支持多个标准并拥有强大的功能，是许多应用的理想选择。



研究与教育

用于大学、学校等机构的实验室



广泛的市场

用作实验室通用仪器



无线市场

信号发生器，用于产生符合不同通信标准的信号，例如 5G、LTE、IoT，IEEE 802.11xx，蓝牙®和其他标准



广播消费设备行业

广播接收机、机顶盒、电视接收机等产品的生产和测试



汽车行业

汽车收音机、娱乐和导航系统及其他多种产品的生产和下线测试



电子制造服务

生产不同的产品，满足用户对调制类型、系统带宽等方面不断变化的需求。



功能和下线测试

针对信息娱乐系统和多功能天线

生产部门需要最大程度的灵活性和极快的响应时间，以生成不同标准的信号。凭借其平台概念，R&S®SMCV100B 可以完全满足这些要求，并为未来测试系统的扩展提供投资保护。R&S®SMCV100B 是优化现有测试系统的理想解决方案。之前用于不同标准的多个信号源现在只需一个矢量信号发生器 R&S®SMCV100B 即可代替。

理想的功能和下线测试仪

- ▶ 采用节省空间的单箱解决方案
- ▶ 基于 R&S®SMCV100B 平台对不同测试系统进行简化和标准化
- ▶ 按顺序生成所需的信号
- ▶ 对音频和视频内容进行功能性测试
- ▶ 新功能的软件激活和配置修改

根据所用标准和区域要求测试 DUT 的示例

	欧盟	美国 / 加拿大	亚洲
音频广播	AM/FM RDS	AM/FM RBDS	AM/FM RDS DARC
	DAB/DAB+	HD Radio	T-DMB
	XM Radio	ISDB-Tsb	
导航	GPS	GPS	GPS
	GLONASS	GLONASS	
非蜂窝	Galileo		
	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®
	IEEE 802.11 xx	IEEE 802.11 xx	IEEE 802.11 xx

Bluetooth® 文字标记和徽标是 Bluetooth SIG, Inc. 拥有的注册商标，罗德与施瓦茨对这些标记的任何使用均经过许可。

中央射频信号生成和电缆分配

由于射频输出功率高，R&S®SMCV100B 生成的信号也可以输入电缆分配网络。

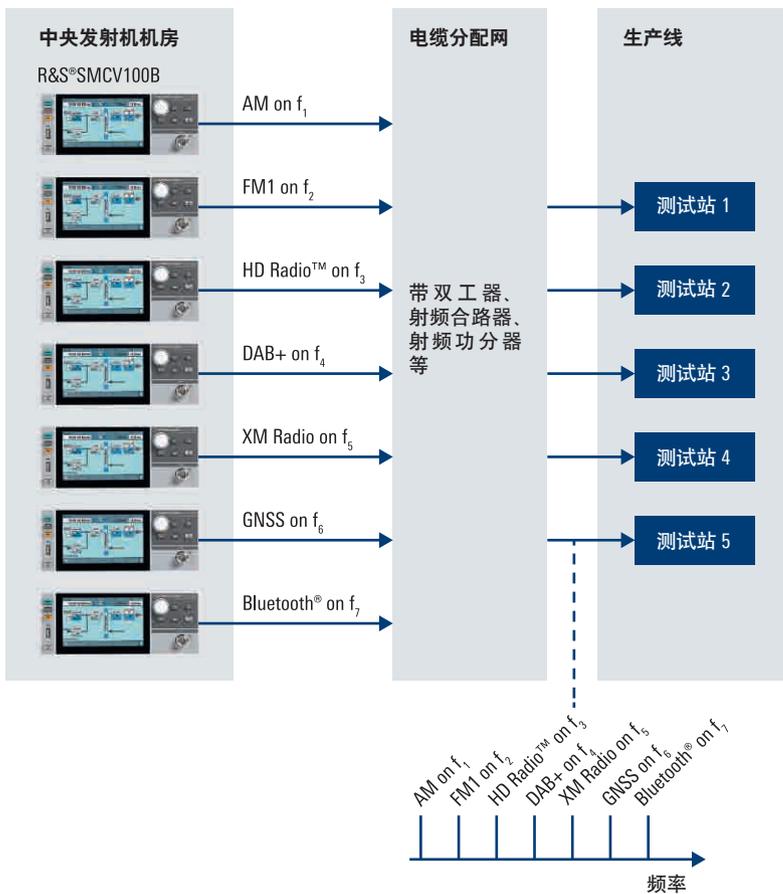
被测接收机在其射频输入端接收输入电缆的所有信号，并且只需切换到相应的接收频率即可对所需信号进行测试。

在这种情况下，几台 R&S®SMCV100B 仪器会在不同的频率下生成相同或不同的信号。R&S®SMCV100B 信号发生器通常都位于一个房间，即中央发射机机房。

每个测试站的永久可用信号具有明显的优势，因为各个生产线不必同步，生产也就不受时间的限制。

R&S®SMCV100B 信号发生器在这个房间中将生成的不同频率的射频信号输入到一个公共分配网络中。信号被合路到一根电缆中，并且可以分配到多条生产线和测试站。

R&S®SMCV100B 中央发射机机房应用和生产线分配



GNSS 接收机基本测试

R&S®SMCV100B GNSS 解决方案涵盖了 GNSS 接收机的所有生产测试要求。

使用 GNSS 波形进行接收机基本测试

许多罗德与施瓦茨信号发生器都可以用于播放 GNSS 波形。此方法非常适合为 GNSS 接收机制造搭建一个基本的、经济高效的单通道测试环境，并可进行基本的灵敏度测试。GNSS 波形可使用 R&S®WinIQSIM2™ 模拟软件创建，并且也适用于 R&S®SMCV100B。

有关更多信息，请参见

www.rohde-schwarz.com/product/winiqsim2

GNSS 生产测试仪

R&S®SMCV100B GNSS 模拟功能可满足 GNSS 芯片组测试和 GNSS 接收机的速度优化生产测试的特定需求。在此类测试过程中，需要验证 GNSS 基本信号接收以及天线与 GNSS 芯片组之间的连接。为此通常使用两种类型的测试。

物理层 Go/NoGo 测试

将使用导航标准信号激励 GNSS 接收机。由于模拟信号仅代表导航标准中的一颗卫星，接收机无法进行定位。这是纯 Go/NoGo 测试，可用于测试整个系统的不同方面，例如 GNSS 接收天线和导航接收机之间的布线。

R&S®WinIQSIM2™ 模拟软件将用于这个简单的测试。它会生成单个 GPS、GLONASS、北斗或 Galileo 卫星信号。具有 64 Msample ARB 的 3 GHz R&S®SMCV100B 的基本配置足以完成此测试。

具有定位功能的功能性测试

GNSS 接收机需要至少来自四个导航卫星的模拟信号，才能根据信号中传输的信息确定位置。GNSS 接收机必须先与信号同步，然后才能处理位置数据并确定位置。不同的 GNSS 标准需要不同的波形长度来执行定位。具有 R&S®SMCVB-K511 选件 (512 Msample) 的 R&S®SMCV100B 可以处理上述每个标准的定位序列。

对于较长的定位序列，R&S®SMCV100B 将与 R&S®SMCVB-K505 波形流式传输选件以及预定义的波形搭配使用。每个波形都包含一个定义的导航场景，其中具有固定不变的位置。专有的 I/Q 序列仍然可以使用和播放。使用波形流式传输选件播放的 I/Q 序列以选定的导航标准的频率进行调制和传输。

GNSS 波形所需的 ARB 存储器深度示例

Galileo E1 对存储器的需求最大，一秒钟的播放时间需要约 25 Msample，过采样系数为 2。一个 64 Msample ARB 可播放的最长时间为 2.5 秒。

GPS L1 的信号结构则简单得多，一秒钟的播放时间仅需要 2 Msample 存储深度。一个 64 Msample ARB 可以在不间断的情况下播放 32 秒的 GPS L1 信号。这种 R&S®SMCV100B 配置非常适合功能性测试，如信号跟踪和只需要很短播放时间的灵敏度测试。

用于 EMC 测试和验证的 来自内部 SSD 的波形流式传输

通过其波形流式传输功能，R&S®SMCV100B 还可以支持 EMC 测试。

在接收机上进行 EMC 测试时，需要将不间断的有用信号输入到 DUT，以检测干扰信号的可能影响。与实时编码器方法可生成不间断信号有所不同，ARB 的方法主要基于有限存储器，从中输出信号。

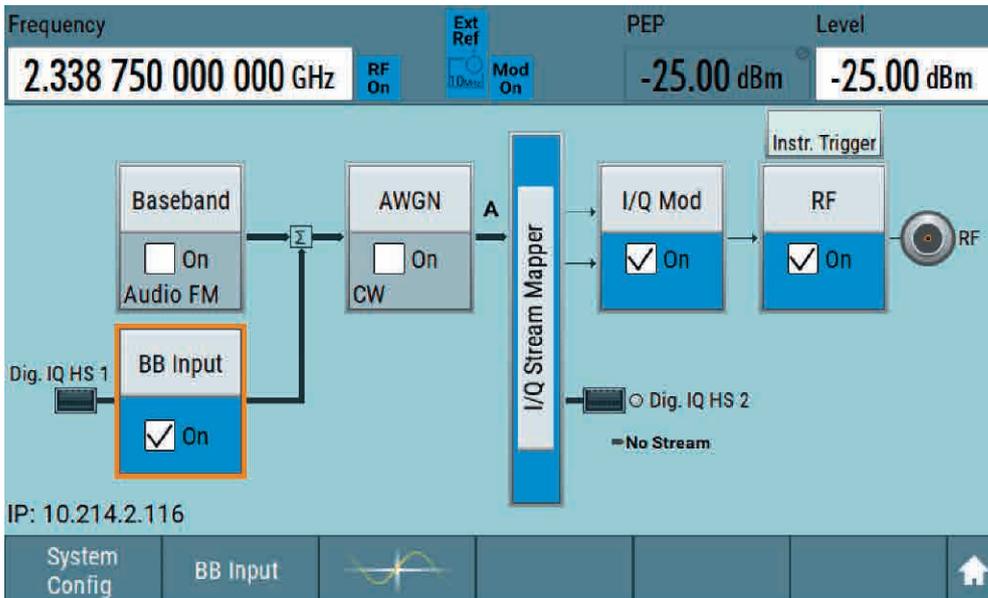
取决于信号特性，通常只能在较短的播放时间内提供不间断的信号。

R&S®SMCV100B 波形流式传输功能可以从内部 SSD、从 USB 3.0 接口连接的外部硬盘或从数字 I/Q 接口连接的 I/Q 播放设备（如 R&S®IQW）流式传输长 I/Q 波形序列。R&S®SMCV100B 射频输出端输出流数据。

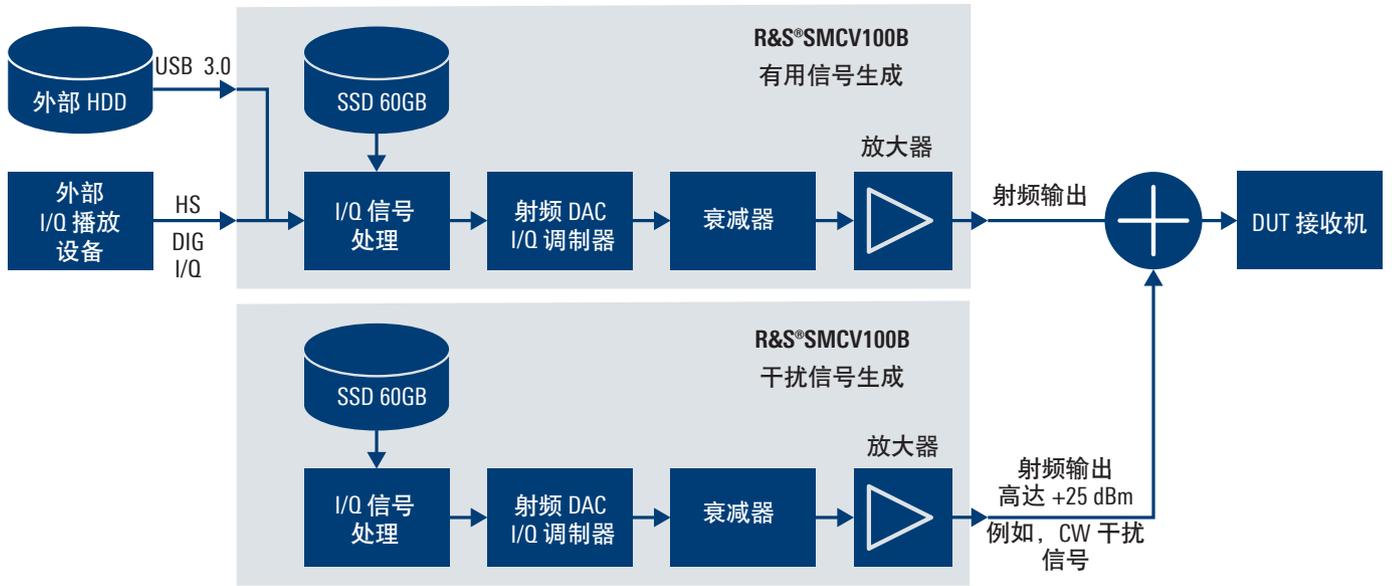
使用 Linux 操作系统意味着对 R&S®SMCV100B 中的最大可管理文件大小没有限制。USB 3.0 接口支持从外部存储介质播放。

R&S®SMCV100B 可用于生成有用信号和干扰信号。

通过数字 I/Q 接口在 XM Radio 频率上进行波形流式传输



使用 R&S®SMCV100B 生成有用信号和干扰信号的接收机阻塞测试场景

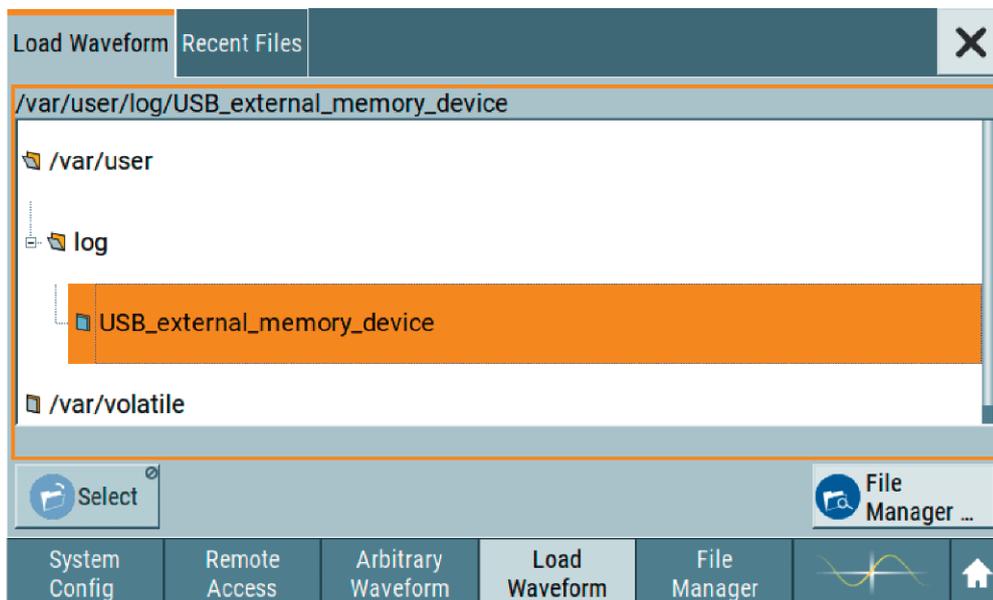


R&S®SMCV100B I/Q 波形流式传输的计算示例

内部 SSD 和外部存储介质的播放时间

波形流式传输源	I/Q 信号带宽	流式传输持续时间
内部 SSD (60GB)	56 MHz (70 Msymbol/s)	约 3.83 分钟
	100 kHz (125 ksymbol/s)	约 35.8 小时
外部存储设备 (例如 1TB)	56 MHz (70 Msymbol/s)	约 1.09 小时
	100 kHz (125 ksymbol/s)	约 25.5 天

通过 USB 3.0 接口从外部存储设备进行波形流式传输



一流的用户界面

高分辨率触摸屏

具有易于使用的图形用户界面
和方框图概念

上下文相关的帮助

包含完整的用户文档

快速访问

通过软按键即可访问用户菜单





收藏键

通过可定制的用户菜单实现简化和快速操作

快速访问

使用 RF on/off 硬按键

射频输出连接器 (N 型母头)

具有 2W 反向功率保护

图形信号监测

几乎在信号流的每个点上

后面板连接

数字视频接口 (DVI-D)

外部监视器接口

参考输入

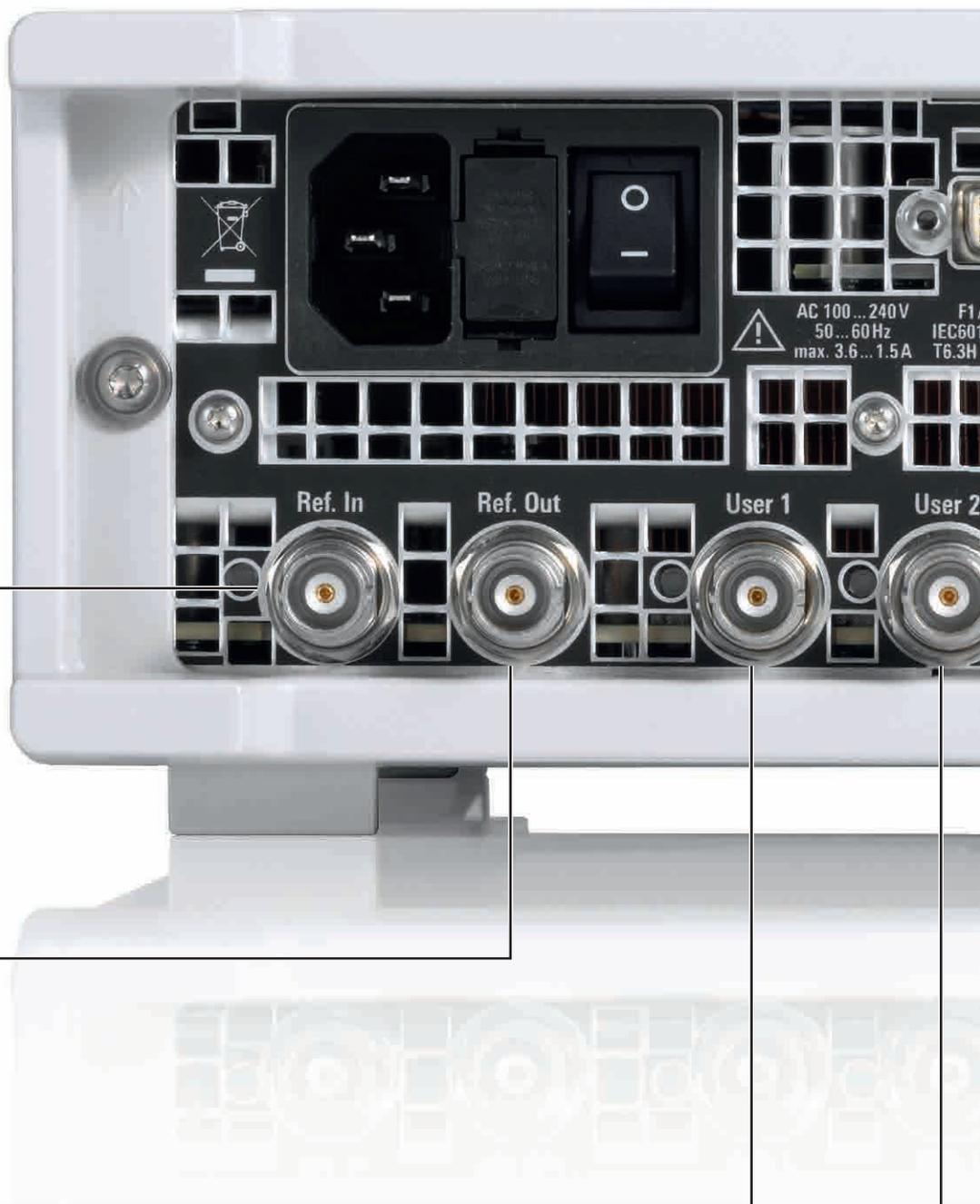
用于外部时钟源

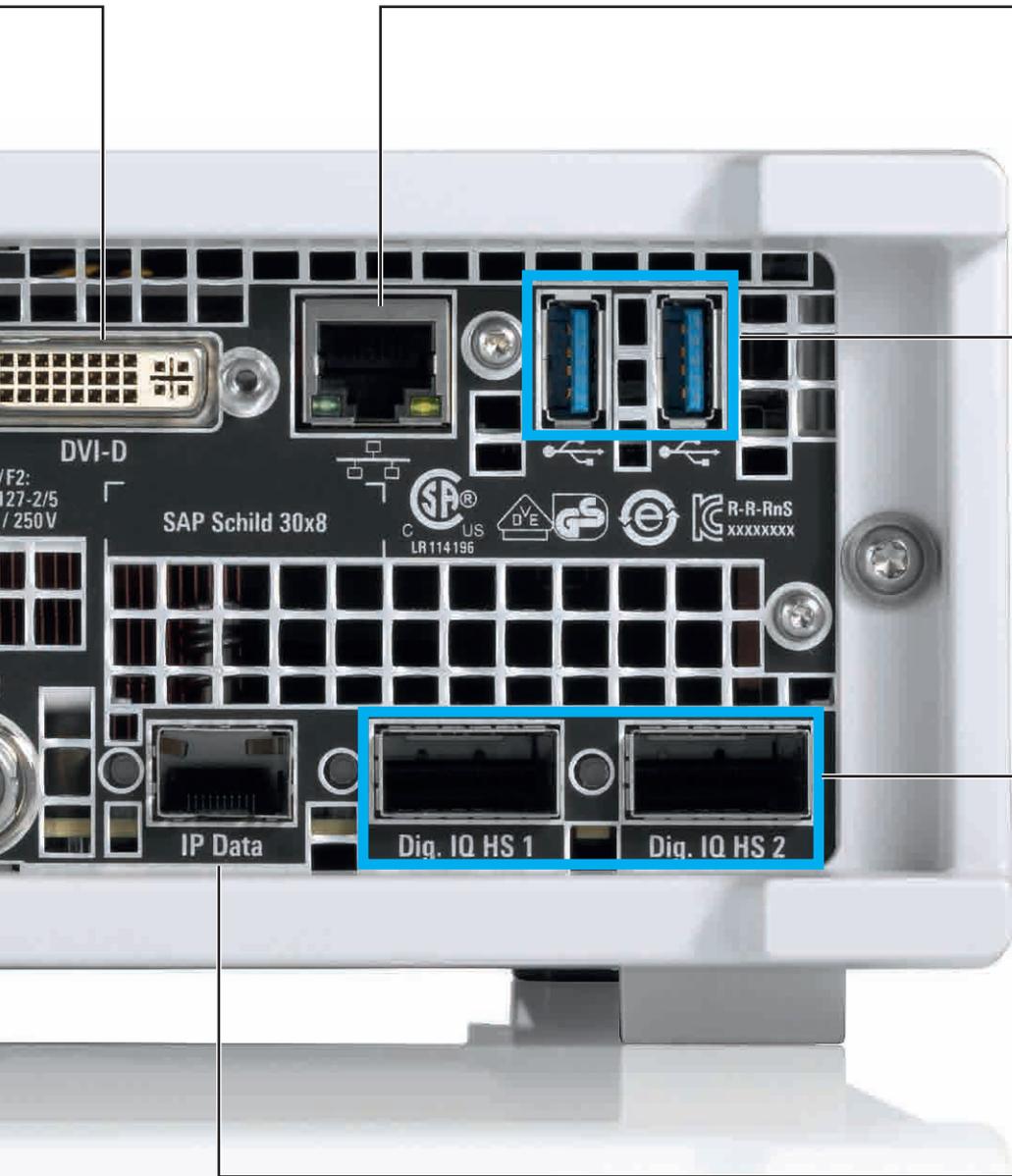
参考输出

用于同步外部仪器

多功能接口

- ▶ ASI、ETI、TS、触发、SPDIF 的输入
- ▶ 标记的输出





以太网 (LAN)

用于远程访问和远程控制

USB 3.0 接口

PC 数据和流式传输接口，
用于波形流式传输

带有 10BASE-T 的 QSFP+ 插槽

电气接口（为光接口做准备）

IP 流式传输接口

用于实时广播编码器的外部 IP 流
式传输

多功能接口

- ▶ 1 PPS 的输入
- ▶ 标记的输出

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、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立 80 多年来，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。

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

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

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 3608.0627.15 | 01.00 版 | 2020 年 7 月 (中文)

R&S®SMCV100B 矢量信号发生器

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改

▶ 北京

北京市朝阳区紫月路 18 号院 1 号楼 (朝来高科技产业园)

罗德与施瓦茨办公楼 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

西安市高新区锦业一路 56 号研祥城市广场 5 楼 502 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