

R&S® SMCV100B

矢量信号发生器

在应用和生产中提供一流的灵活性



产品手册
版本02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



简介

R&S®SMCV100B矢量信号发生器率先成为适用于汽车电子、广播电视、导航和无线应用的多标准平台。R&S®SMCV100B功能独特，可用于从实验室到生产以及整合不同技术的多种应用。

R&S®SMCV100B矢量信号发生器采用创新的直接射频数模转换器概念来生成射频信号。这样可以进行数字I/Q调制和上变频，消除了传统的模拟I/Q调制器的I/Q不平衡误差和本振泄漏。

R&S®SMCV100B的选件完全由软件定义。无需选择硬件选件，即可使用仪器的所有功能。这种软件概念包括升级射频频率、内存、I/Q调制带宽和其他应用的所有其他R&S®SMCV100B选件。

仪器设计灵活并且可定制，能够满足未来要求。用户可以使用软件激活码轻松添加选件，快速升级功能，扩展带宽、输出功率和频率范围。

R&S®SMCV100B采用直观化的触摸屏操作概念，非常符合人体工程学，使用方便。

主要特点

- ▶ 首款可用于广播电视、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，基于软件的选件概念
- ▶ 先进的射频信号生成概念，直接数字射频上变频最高2.5 GHz
- ▶ 输出功率高达+25 dBm
- ▶ 调制带宽高达240 MHz
- ▶ 5"触摸屏，操作方便

优点

第一款多标准平台

▶ 第4页

在所有细节上体现用户友好

▶ 第6页

在生产中提供一流的灵活性

▶ 第8页

R&S®LegacyPro:升级技术

▶ 第9页

应用

功能和下线测试

▶ 第11页

集中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

使用内部SSD的波形流进行EMC测试和验证

▶ 第14页

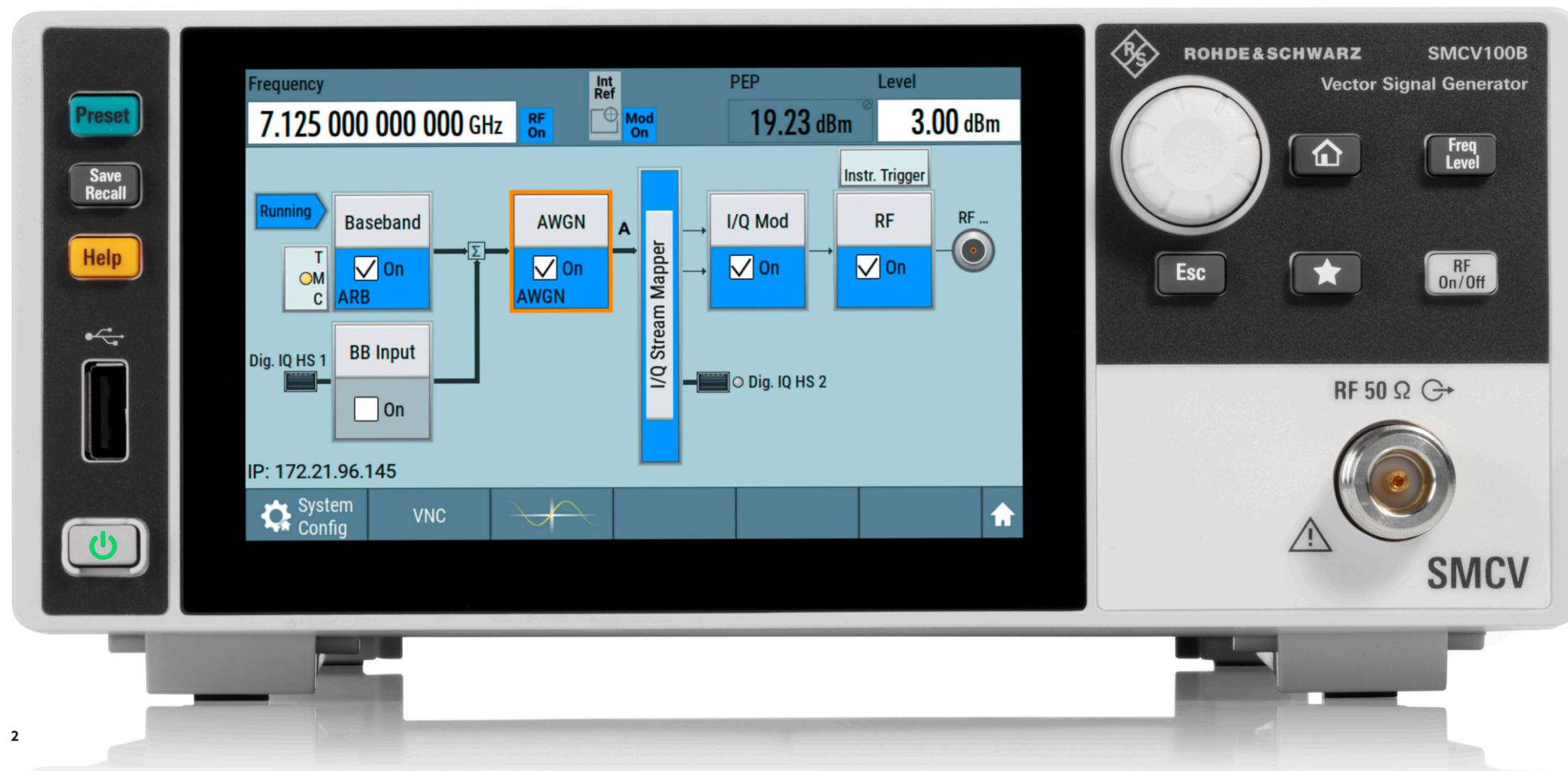
操作

一流的用户界面

▶ 第16页

后面板连接

▶ 第18页



第一款多标准平台

可用于汽车电子、广播电视、导航和无线应用

先进的射频信号生成概念, 支持直接数字射频上变频

R&S®SMCV100B矢量信号发生器采用创新的直接射频数模转换器概念来生成射频信号。这样可以进行数字I/Q调制和上变频, 消除了传统的模拟I/Q调制器的I/Q不平衡误差和本振泄漏。

直接射频数模转换器上变频的频率范围最高为2.5 GHz。对于2.5 GHz以上的射频频率范围, 可通过模拟混频将信号变频到所需的输出频率。

功能强大的内部基带发生器

R&S®SMCV100B提供强大的硬件以用于生成内部基带信号。R&S®SMCV100B可以通过FPGA实时生成信号, 或者使用任意波形发生器根据数字通信标准直接生成I/Q信号。R&S®WinIQSIM2信号模拟软件也可用于生成I/Q信号。

通过FPGA实时生成信号尤其适用于广播电视标准。这种方法能够长时间连续不间断地生成包含不同数据内容(音频、视频、数据、PRBS)的信号以用于解码。调谐器的性能或EMC测试就需要使用这种长信号序列。

内部I/Q流功能

任意波形发生器的信号播放时间取决于可用的硬件内存大小以及信号带宽等信号参数。传统任意波形发生器会受此限制, 播放时间只有几秒, 不适合需要长信号周期的测量应用。

对于这种应用, R&S®SMCV100B提供回放选项, 能够回放内部固态硬盘(64 GB)中保存的I/Q波形。最大射频带宽为56 MHz。固态硬盘中存储的60 GB序列的播放时长接近4分钟。对于射频带宽较低的信号, 播放时间会相应延长。例如, 100 kHz调频信号的播放时间可长达数天。

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

R&S®WinIQSIM2波形生成

R&S®WinIQSIM2模拟软件可以生成不同标准的调制信号。这款软件支持5G和LTE等无线标准, 以及Wi-Fi® (IEEE 802.11xx) 等其他非蜂窝标准生成信号。

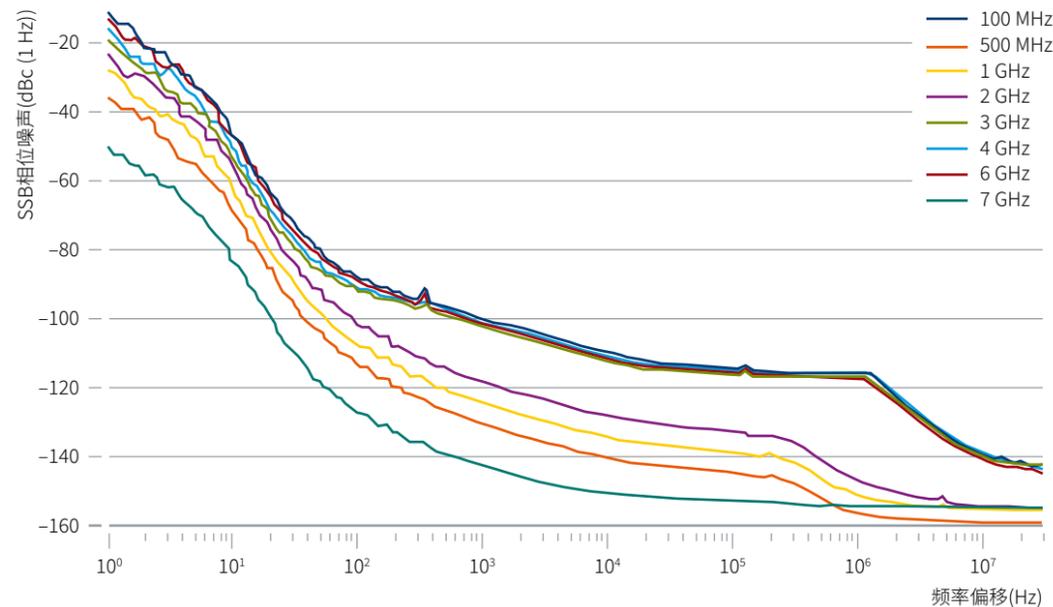
导航标准可用于功能性通过/未通过测试

借助R&S®WinIQSIM2模拟软件, R&S®SMCV100B支持GPS、格洛纳斯、伽利略和北斗导航标准以用于功能性通过/未通过测试。

利用单颗导航卫星, 可以生成每个导航标准的信号内容。输出生成的卫星信号, 能够针对导航接收机快速进行简单的功能性通过/未通过测试。对于定位功能测试, 可以播放具有一定长度的预定义波形。这使得R&S®SMCV100B非常适合生产测试。

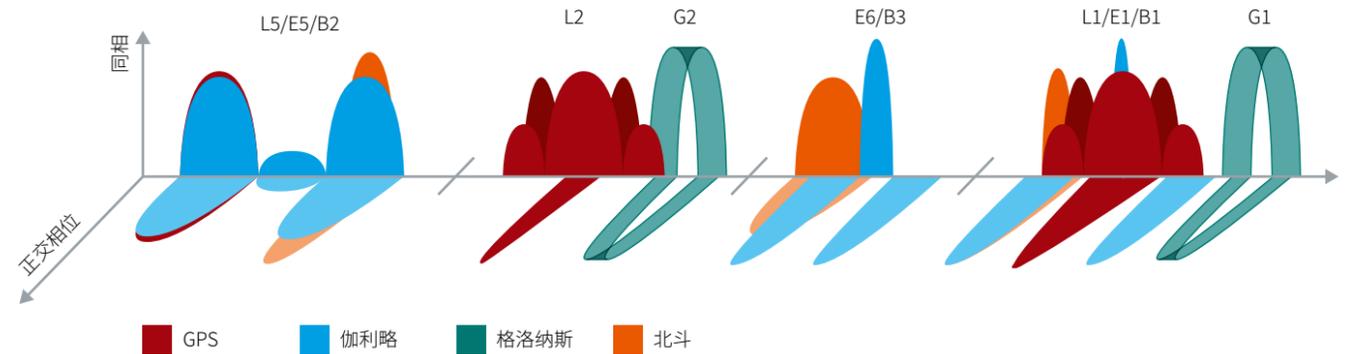
不同载波频率下的SSB相位噪声测量值

配备R&S®SMCVB-K709低相位噪声选项



R&S®WinIQSIM2支持的GNSS信号

重要GNSS信号的功率谱密度



注: 路线图中的伽利略E6/B3信号未来发布。

在所有细节上体现用户友好

R&S®SMCV100B采用直观化操作概念，非常符合人体工程学，使用方便。仪器设计灵活并且可定制，能够满足未来要求。

仅占据一半机架，性能出色，具有智能框图操作理念

R&S®SMCV100B的尺寸仅为½ 19"，占据非常小的空间，而且具有结构清晰的用户界面，操作简便，提供先进的信号生成能力和卓越的射频性能。仪器节省了空间，2 HU机架中可以再安装一台R&S®SMCV100B或其他同等尺寸的仪器，例如R&S®NGM202电源。

2 HU仪器，带5"触摸屏

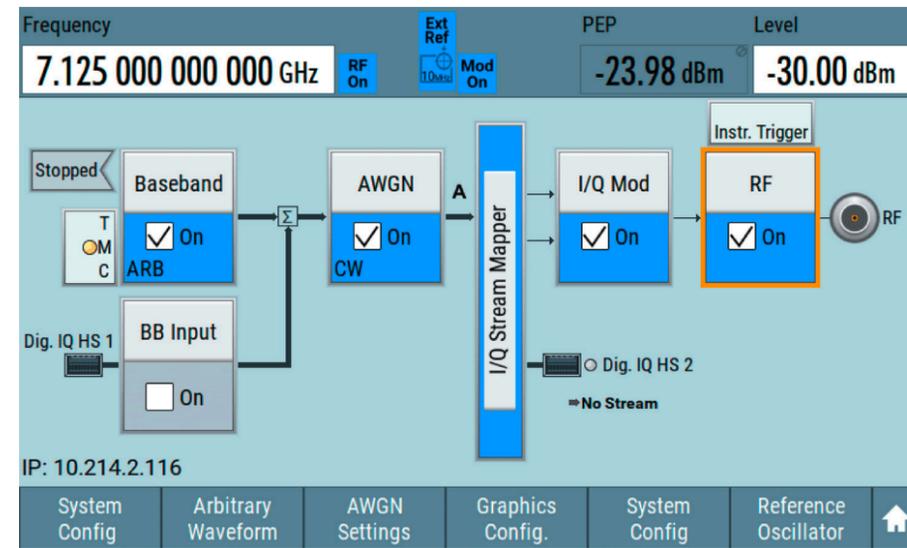
5"高分辨率触摸屏，结构清晰的框图用户界面，使得随时都能简单直观地操作仪器。用户能够通过R&S®SMCV100B直接查看信号流以及仪器的输入和输出状态。集成式图形功能可实时显示生成的信号。

SCPI宏记录器

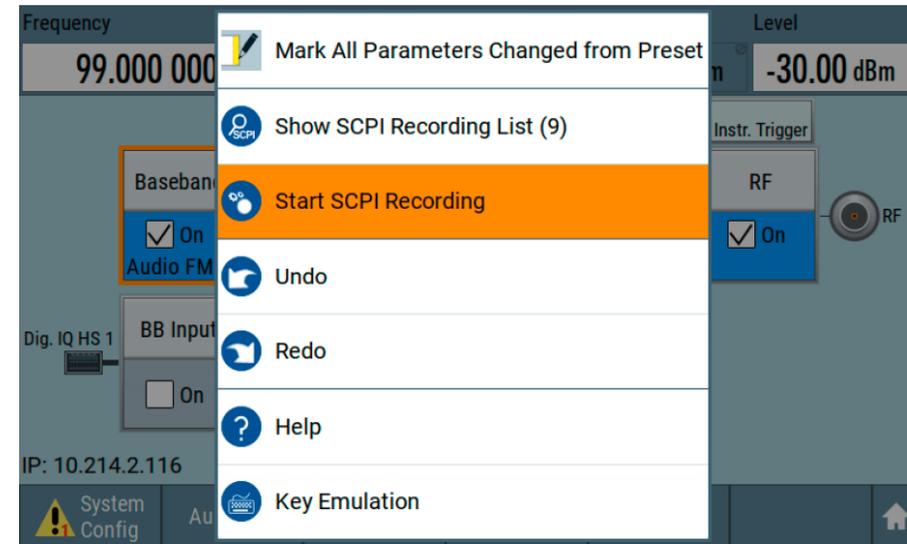
R&S®SMCV100B能够快速正确地创建远程控制程序。集成式SCPI宏记录器内置代码生成器，便于用户自动记录所有手动设置，并创建可直接执行的MATLAB®脚本。

这最大程度地减少了开发测试自动化工具所需的时间和资源。

R&S®SMCV100B方框图图形用户界面



R&S®SMCV100B发生器内置的SCPI宏记录器和代码生成器支持快速、轻松生成SCPI序列



SCPI记录表



R&S®HZN96 19"机架适配器安装了R&S®SMCV100B和R&S®NGM202



在生产中提供一流的灵活性

从功能性下线测试到特定的应用设备软件测试

R&S®SMCV100B非常灵活,可用于广泛的测试应用:从简单的功能性通过/未通过测试,到物理层上的下线测试或应用层上的软件测试,并使用用户测试数据或用户的特定数据内容,例如RDS、TMC和EON数据。R&S®SMCV100B提供多种技术,例如任意波形发生器和用于广播电视标准的实时编码器,可以根据特定测试场景的需求使用。

完全软件定义的矢量信号发生器,能够在用户场所轻松升级

软件选件充分满足各种待生成信号的不同要求。R&S®SMCV100B能够根据几乎所有常见的通信、广播电视和导航标准生成信号,还可以为用户生成特定信号。用户只需使用激活码,即可激活R&S®SMCV100B的所有这些选件。

使用单台矢量信号发生器实现生产线标准化

R&S®SMCV100B提供不同的频率范围、调制带宽、标准和任意波形功能,是适合生产应用的理想信号发生器。R&S®SMCV100B矢量信号发生器提供软件选件,能够根据生产线要求和产品调整基础功能,即使是EMS合同制造商的小批量生产应用也非常适合使用。利用灵活配置的矢量信号发生器实现生产标准化,还能够提供其他优势,缩短因生产线故障和维修而产生的宕机时间。

临时和可转移软件许可

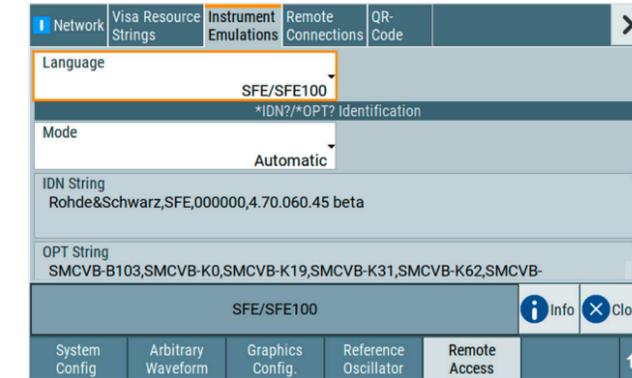
R&S®SMCV100B的所有软件选件都可以提供临时许可证(例如1个月或6个月),满足用户对特定功能的临时需求。用户可以根据项目需要重新配置R&S®SMCV100B平台的功能。这样一来,R&S®SMCV100B能够在生产中提供一流的灵活性。

尽量缩短生产线的宕机时间

R&S®SMCV100B平台配置灵活,非常适合生产不同产品的生产线应用。R&S®SMCV100B可以快速配置以替换其他仪器,实现生产线标准化并提供必要功能,尽可能缩短了宕机时间。用户可以使用可用激活码或可转移许可证在替换后的发生器上激活其基础功能。此功能还可以缩短仪器维修或校准而产生的宕机时间。

R&S®LegacyPRO:升级技术

使用R&S®LegacyPro程序快速更换过时的R&S®SFE100信号发生器,即插即用。

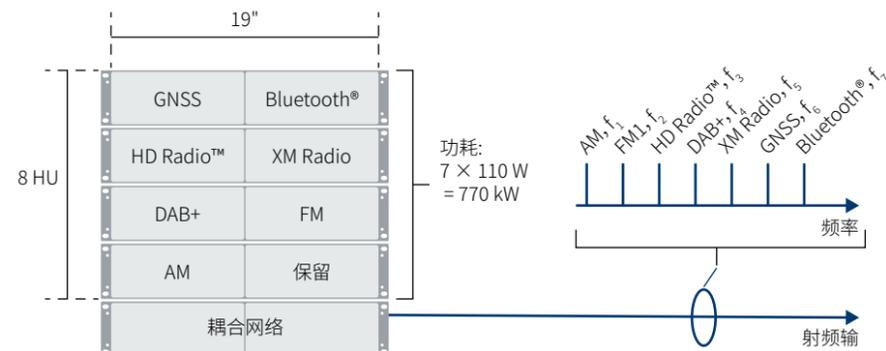


用于R&S®SFE100仿真和更换的R&S®SMCV100B仪器设置

远程兼容和模拟R&S®SFE100

现有测试系统的一个难题在于维修测试设备,最终还要将其更换为更加强大的新设备。R&S®SMCV100B能够轻松集成到现有的测试环境中,已有的远程控制和自动化软件无需更改。R&S®SMCV100B具备R&S®SFE100仿真模式,只需拔出现有测试系统中的待更换仪器,再插入发生器,即可轻松完成仪器更换。这样尽可能减少了风险和工作量。

中央发射室的19"机架上安装R&S®SMCV100B,节省了空间和能耗



下线测试:机架中安装四个工作中的R&S®SFE100测试发射机和一个备用发射机



应用

R&S®SMCV100B支持多种标准和功能,非常适合广泛的应用。



研究和教育

用于高校实验室等场所



广阔的基础市场

在实验室中用作通用仪器



无线市场

信号发生器能够生成5G、LTE、IoT、Wi-Fi® (根据不同版本的IEEE 802.11标准) 和 Bluetooth®等多种通信标准的信号



广播电视设备行业

广播接收机、机顶盒、电视接收机等设备的生产和测试



汽车电子行业

车载收音机、娱乐和导航系统以及许多其他产品的生产和下线测试



电子制造服务

根据不断变化的调制类型和系统带宽等用户要求生产不同的产品



功能和下线测试

适合信息娱乐系统和多功能天线

生产过程需要非常灵活且响应速度快,以便生成不同标准的信号。R&S®SMCV100B采用平台操作概念,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非常适合优化现有的测试系统。现在,只需一台R&S®SMCV100B矢量信号发生器,即可代替多个信号源来生成不同标准的信号。

理想的功能和下线测试仪

- ▶ 节省空间的一体化解决方案
- ▶ R&S®SMCV100B平台简化并标准化不同的测试系统
- ▶ 按序生成所要求的不同信号
- ▶ 使用音视频内容进行功能性测试
- ▶ 通过软件激活新功能和修改配置

根据适用标准和地区要求测试被测设备的示例

	欧盟	美国/加拿大	亚洲
音频广播	AM/FM RDS	AM/FM RDBS	AM/FM RDS DARC
	DAB/DAB+	HD Radio XM Radio	T-DMB ISDB-Tsb
导航	GPS	GPS	GPS
	格洛纳斯		格洛纳斯
	伽利略		
非蜂窝	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®
	IEEE 802.11xx	IEEE 802.11xx	IEEE 802.11xx

Bluetooth®字标和徽标是Bluetooth SIG, Inc.所有的注册商标,罗德与施瓦茨对此类商标的任何使用均已获得许可。Wi-Fi®是Wi-Fi Alliance®的注册商标。

集中射频信号生成和电缆分配

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

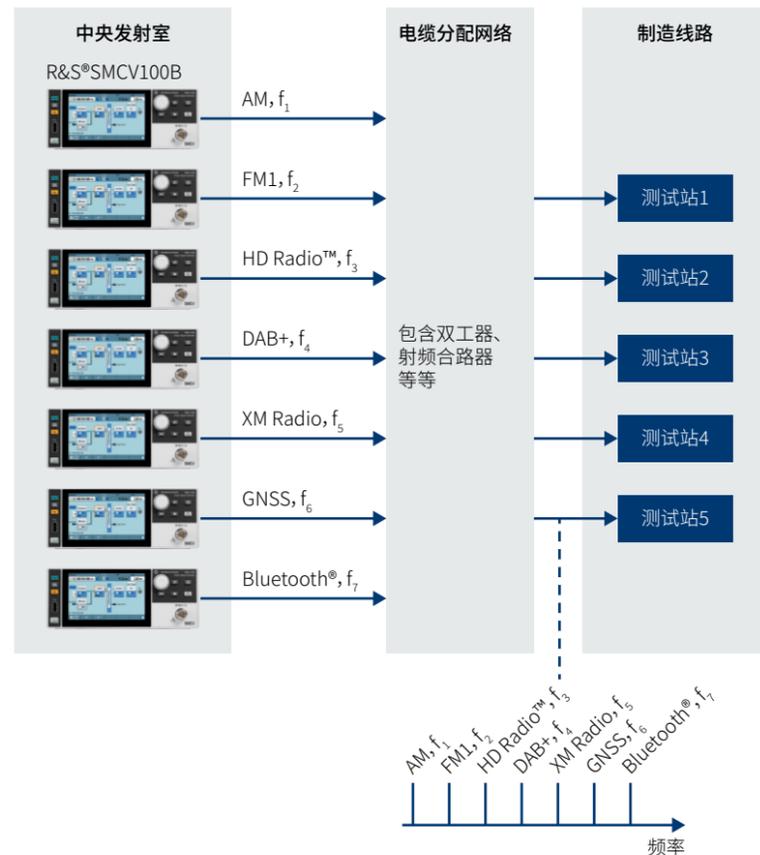
在这种情况下，多台R&S®SMCV100B在不同频率下生成相同或不同的信号。R&S®SMCV100B信号发生器通常部署在中央发射室中。

在这里，R&S®SMCV100B信号发生器将不同频率下生成的射频信号馈入同一个分配网络。信号组合在一根电缆中，可以分配到多个生产线和测试站。

被测接收机在其射频输入端接收馈入电缆的所有信号，只需切换到相应的接收频率，即可使用预期信号执行测试。

每个测试站始终有信号可用，这个显著优势确保每个生产线不必进行同步，因此生产不会受到时间限制。

部署R&S®SMCV100B的中央发射室应用和制造线路分配



GNSS接收机基本测试

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

使用GNSS波形进行接收机基础测试

许多罗德与施瓦茨信号发生器都可以回放GNSS波形。这非常适合设置基础且具有成本效益的单通道测试环境，以用于GNSS接收机制造和基本的灵敏度测试。GNSS波形可以使用R&S®WinIQSIM2模拟软件创建，也适用于R&S®SMCV100B。

有关更多信息，请访问

www.rohde-schwarz.com/product/winiqsim2

GNSS生产测试仪

R&S®SMCV100B GNSS模拟功能满足GNSS芯片组测试和GNSS接收机快速生产测试的要求。在测试过程中，需要验证GNSS基本信号接收以及天线和GNSS芯片组之间的连接。这通常会进行两种测试。

物理层通过/未通过测试

GNSS接收机接收导航标准激励信号。由于模拟信号仅代表导航标准中的一颗卫星，因此接收机无法进行定位。这是一种通过/未通过测试，可以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模拟软件可用于这种简单测试。软件可以生成GPS、格洛纳斯、北斗或伽利略单星信号。具有64 Msample ARB内存的3 GHz R&S®SMCV100B的基本配置即可满足测试要求。

定位功能测试

GNSS接收机需要至少四颗导航卫星的模拟信号，才能根据信号中传输的信息进行定位。GNSS接收机必须与信号同步后，才能处理位置数据并确定位置。进行定位时，不同的GNSS标准需要不同的波形长度。R&S®SMCV100B配备R&S®SMCVB-K511选件，具有512 Msample ARB内存，能够为每个标准生成定位序列。

对于长定位序列，R&S®SMCV100B可以结合R&S®SMCVB-K505波形流选件，并提供预定义波形。每个波形都包含一个定义的导航场景，其位置固定，不可更改。也可以使用和播放专用I/Q序列。使用波形流选件播放的I/Q序列在所导航标准的频率上进行调制和传输。

GNSS波形所需的ARB存储深度示例

伽利略E1的内存要求最大，大约为25 Msample，播放时间为1秒，过采样因子为2。64 Msample ARB的最大播放时间为2.5秒。

GPS L1的信号结构更加简单，仅需要2 Msample存储深度即可实现1秒的播放时间。64 Msample ARB可以在不间断的情况下播放长达32秒的GPS L1信号。这种R&S®SMCV100B配置非常适合功能测试，例如仅需要短播放时间的信号跟踪和灵敏度测试。

使用内部SSD的波形流进行EMC测试和验证

R&S®SMCV100B提供波形流功能，可用于EMC测试应用。

在接收机上执行EMC测量时，必须向被测设备提供不间断的有用信号，以检测干扰源可能产生的影响。与可以生成不间断信号的实时编码器方法不同，任意波形发生器主要利用有限内存输出信号。

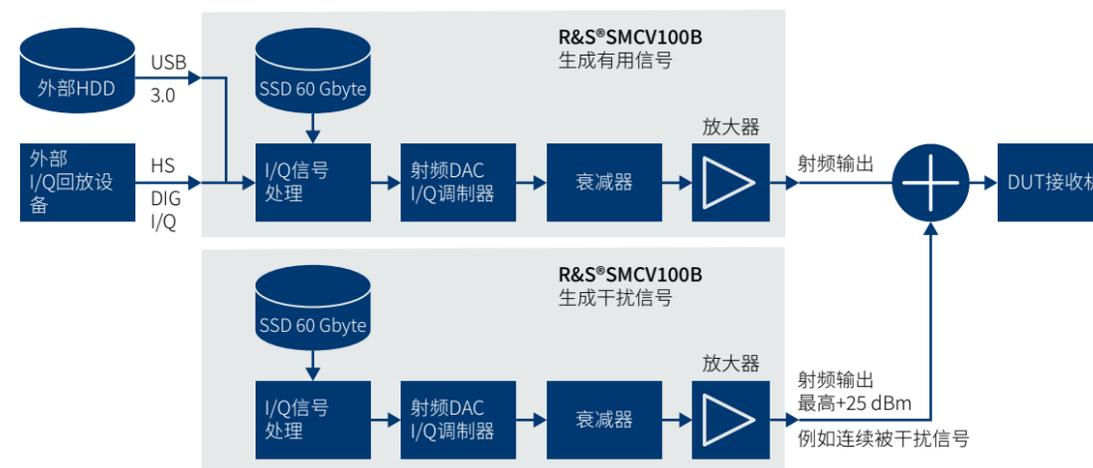
根据信号特性，通常只能提供播放时间较短的不间断信号。

R&S®SMCV100B波形流功能可以从内部固态硬盘，通过USB 3.0接口从外部硬盘，或通过数字I/Q接口从I/Q回放设备（例如R&S®IQW）传输长I/Q波形序列。波形流通过R&S®SMCV100B射频输出端输出。

R&S®SMCV100B使用Linux操作系统，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媒介回放波形。

R&S®SMCV100B可用于生成有用信号和干扰信号。

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

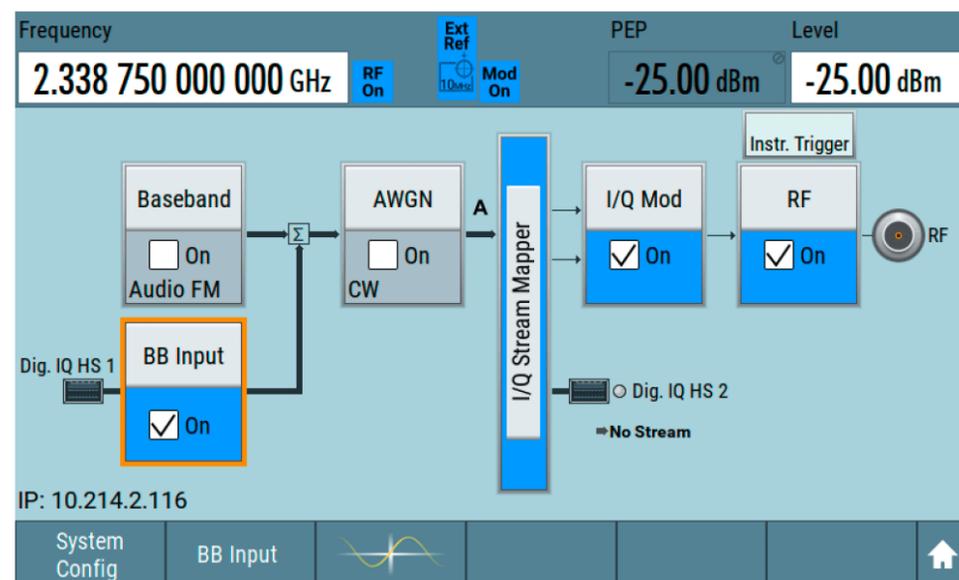


使用R&S®SMCV100B传输I/Q波形流的计算示例

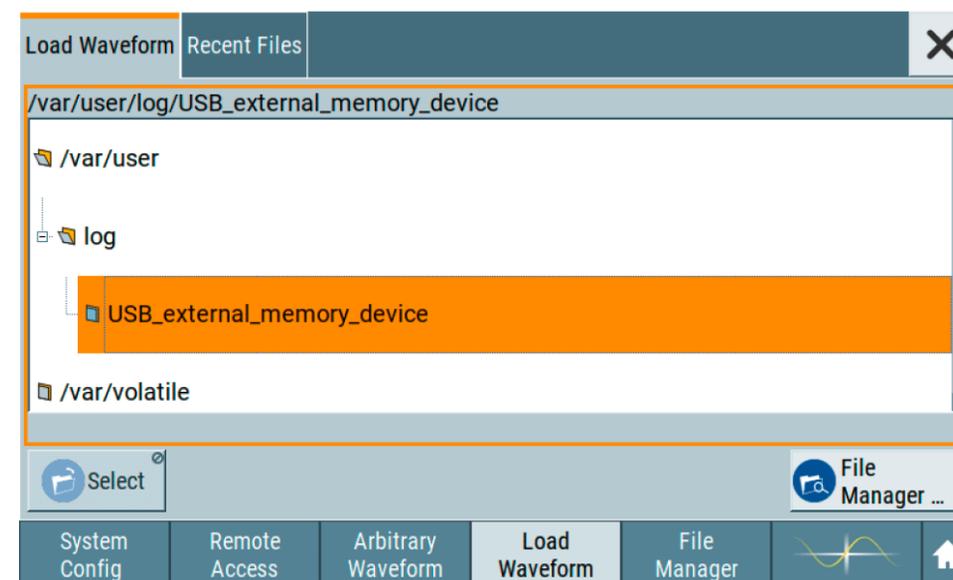
内部固态硬盘和外部存储媒介的回放时间

波形流传输源	I/Q信号带宽	流传输时间
内部固态硬盘(60 GB)	56 MHz (70 Msymbol/s)	大约3.83分钟
	100 kHz (125 ksymbol/s)	大约35.8小时
外部存储媒介(例如1 TB)	56 MHz (70 Msymbol/s)	大约1.09小时
	100 kHz (125 ksymbol/s)	大约25.5天

在XM射频上使用数字I/Q接口传输波形流



通过USB 3.0接口从外部存储设备传输波形流



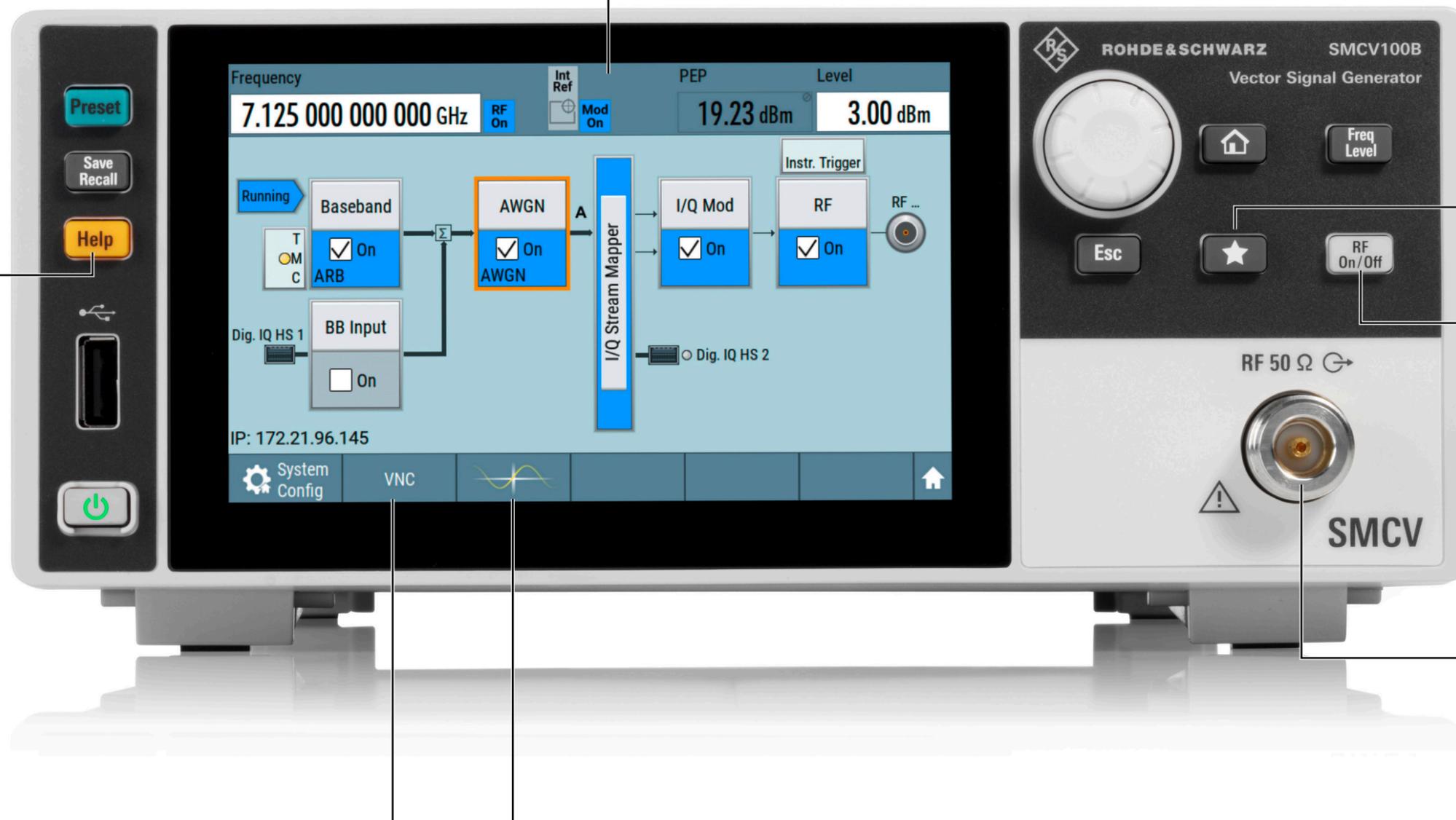
一流的用户界面

高分辨率触摸屏

搭配易于使用的图形用户界面和框图概念

上下文相关的帮助系统
提供完整的用户文档

快速访问
通过软键访问用户菜单



收藏键
可通过自定义用户菜单实现
简单快捷操作

快速访问
射频开启/关闭硬键

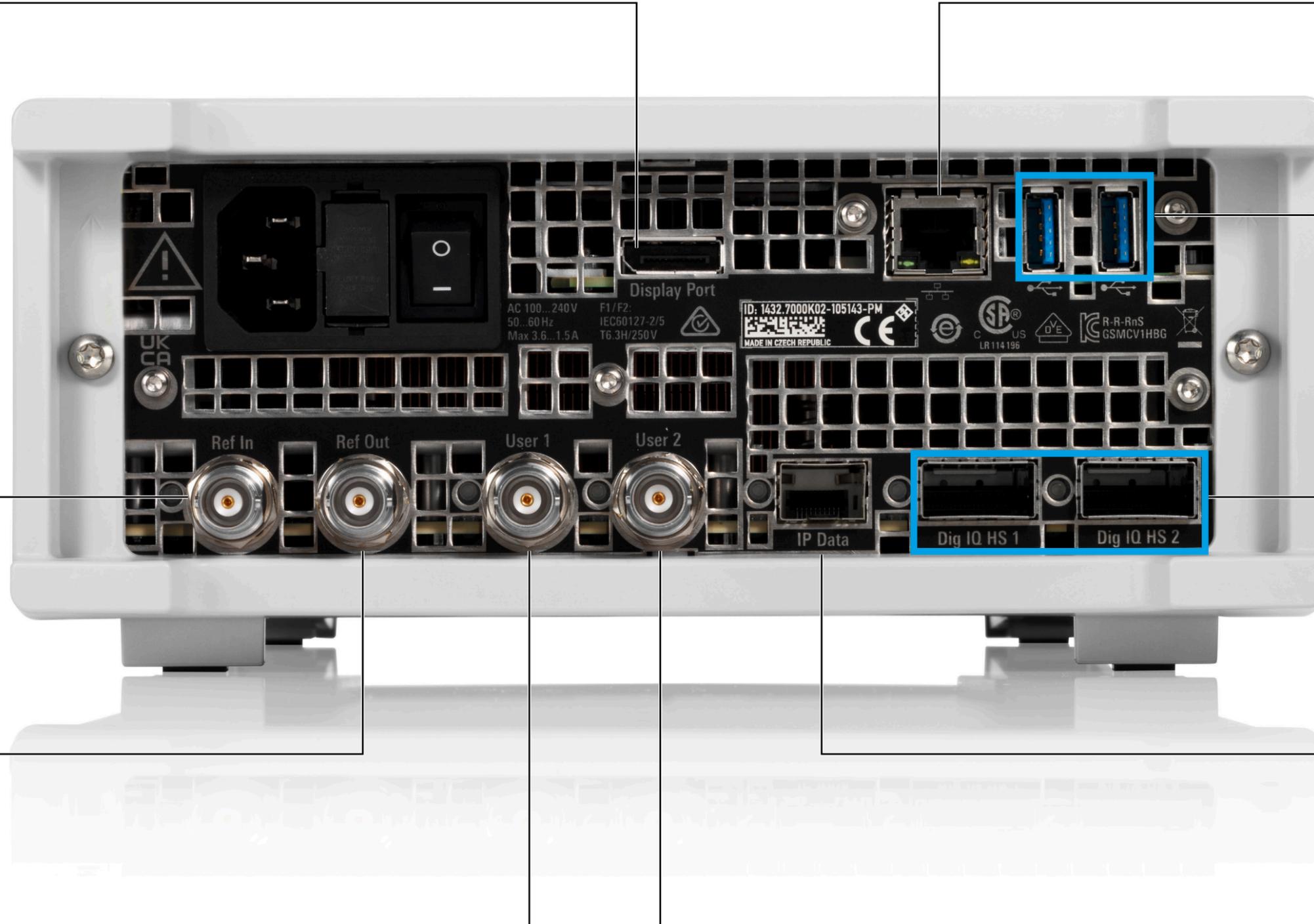
射频输出连接器 (N型阴性)
2 W反向功率保护

以图形方式监测信号
几乎覆盖信号流中的每个点

后面板连接

显示接口
外部显示器接口

以太网(LAN)
用于远程访问和远程控制



参考输入
用于外部时钟源

USB3.0接口
电脑数据和流媒体接口
用于波形流

QSFP+插槽, 10BASE-T
用于电气接口
(预留用于光接口)

参考输出
用于同步外部仪器

IP流媒体接口
用于外部IP流媒体传输到广播实时编码器

多功能接口
▶ ASI、ETI、TS、触发、SPDIF输入
▶ 标记输出

多功能接口
▶ 1 PPS输入
▶ 标记输出

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:



从售前到售后, 就在您的身边。

罗德与施瓦茨遍及70多个国家/地区, 高资质专家团队确保提供最佳的现场支持。

用户在项目各个阶段的投资风险始终降至最低:

- ▶ 解决方案定制/采购
- ▶ 技术支持/应用开发/集成
- ▶ 培训
- ▶ 操作/校准/维修



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

