# R&S®SMCV100B
# 矢量信号发生器入门




1432704602
版本08

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

本文件描述了R&S®SMCV100B，股票编号1432.7000.02及其期权。

©2023罗德与施瓦茨

米尔多夫斯特。德国慕尼黑市15号，邮编81671

电话：+49 89 41 29-0

电子邮件：info@rohde-schwarz.com互

联网：www.rohde-schwarz.com

可能会发生变化——没有公差限制的数据不具有约束力。

R&S®是罗德与施瓦茨有限公司的注册商标。

术语HDMI、HDMI High-Definition Multimedia Interface、HDMI商业外观和HDMI徽标是HDMI Licensing Administrator，股份有限公司的商标或注册商标。

所有其他商标均为其各自所有者的财产。1432.7046.02 |版本08 |

R&S®SMCV100B

本手册中使用了以下缩写：R&S®SMCV100B缩写为
R&S SMCV100B、R&S®WinIQSIM2TM缩写为R&S WinIQSIM2，R&S™VISA缩写为R&S VISA。

# 目录

1 安全和监管信息。 ..... 7
1.1 安全说明。 ..... 7
1.2 R&S SMCV100B10上的标签
1.3 文档中的警告信息 ..... 11
1.4 在哪里可以找到罗德与施瓦茨的关键文件。 ..... 11
1.5 韩国认证等级 ..... B12
2 文件概述 ..... 13
2.1 入门手册 ..... 13
2.2 用户手册和帮助。 ..... 13
2.3 维修手册 ..... 14
2.4 仪表安全程序 ..... 14
2.5 印刷安全说明 ..... 14
2.6 数据表和小册子 ..... 14
2.7 发布说明和开源确认（OSA）。 ..... 15
2.8 申请说明、申请卡、白皮书等 ..... 15
2.9 视频 ..... 15
3 主要特征 ..... 16
4 准备使用 ..... 17
4.1 起重和搬运 ..... 17
4.2 拆包和检查。 ..... 17
4.3 选择手术地点 ..... 17
4.4 建立R&S SMCV100B18
4.5 测试设置注意事项 ..... 20

4.6 连接电源.....21

4.7 连接到LAN21
4.8 连接显示器22
4.9 连接USB设备。23
4.10 连接到射频同轴连接器24
4.11 连接到RF 50Ω26
4.12 连接到参考输入/参考输出26
4.13 连接到Dig。IQ HS x27
4.14 连接到IP数据28
4.15 打开或关闭29
5 仪表旅游32
5.1 前面板陀飞轮32
5.2 后面板旅游36
6 试用仪器40
6.1 生成未调制载波41
6.2 生成数字调制信号43
6.3 用外部信号触发仪器45
6.4 启用和配置标记信号51
6.5 用图形显示器验证生成的信号52
6.6 保存和调用设置56
6.7 生成DAB信号。59
7 系统概述62
7.1 仪器概念简介62
7.2 信号流一目了然62
7.3 内部基带源（“基带”块）。64
7.4 数字基带输入/输出（“BB输入”/“I/Q数字”块）64

7.5 附加高斯白噪声（“AWGN”块） ..... 65

7.6 “I/Q流映射器”块 ..... 65
7.7 I/Q调制器（“I/Q模块”块） ..... 66
7.8 RF（“RF”模块）. ..... 66
7.9 R&S SMCV100B66的应用实例

8 仪表控制 ..... 67
8.1 操作仪器的可能方法 ..... 67
8.2 手动交互方式 ..... 68
8.3 了解显示信息 ..... 68
8.4 访问功能 ..... 74
8.5 输入数据 ..... 75
8.6 获取信息和帮助 ..... 77
8.7 远程控制 ..... 79
8.8 通过VNC ..... 80进行远程操作

9 联系客户支持 ..... 81

索引 ..... 82

# 1 安全和监管信息

产品文档可帮助您安全有效地使用产品。按照此处和以下章节中提供的说明进行操作。

### 预期用途

该产品产生射频（RF）信号，用于电子元件、模块或设备的开发、生产和验证。该产品适用于工业用途，例如用于生产和一致性测试、维护和工程实验室。

仅将产品用于指定用途。任何其他使用均被视为不当使用。遵守数据表中规定的操作条件和性能限制。

### 目标受众

本文档面向所有用户，包括技术人员、操作员、管理员和维护人员。用户所需的技能和经验取决于产品的测试设置和应用。

### 我在哪里可以找到安全信息？

安全信息是产品文档的一部分。它警告您潜在的危险，并给出如何防止危险情况造成的人身伤害或损害的说明。安全信息如下：

- 第7页第1.1章“安全说明”。以多种语言提供的信息与印刷的“安全说明”相同。打印的“安全说明”随产品一起交付。
- 在整个文档中，当您在设置或操作过程中需要小心时，会提供安全说明。

## 1.1 安全说明

罗德与施瓦茨集团公司的产品是按照最高技术标准制造的。要安全使用产品，请按照此处和产品文档中提供的说明进行操作。将产品文档放在附近，并提供给其他用户。

仅将产品用于其预期用途并在其性能限制范围内使用。预期用途和限制在产品文档中进行了描述，如数据表、手册和印刷的“安全说明”。如果您不确定正确的使用方法，请联系罗德与施瓦茨客户服务部。

使用该产品需要专家或经过专门培训的人员。这些用户还需要对用户界面和产品文档可用的至少一种语言有扎实的了解。

仅按照产品文档或数据表中的说明重新配置或调整产品。任何其他修改都会影响安全，是不允许的。

切勿打开产品外壳。只有罗德与施瓦茨授权的服务人员才能维修产品。如果产品的任何部分损坏或断裂，请停止使用该产品。联系罗德与施瓦茨客户服务部：
https://www.rohde-schwarz.com/support.

### 起吊和搬运产品

产品的最大重量见数据表。如果你能自己控制体重，你可以自己举起或携带产品。或者，您可以使用起重或运输设备。遵循设备制造商提供的说明。

### 选择操作地点

仅在室内使用该产品。产品外壳不防水。进入的水会使外壳与带电部件电连接，如果你触摸外壳，可能会导致触电、严重的人身伤害或死亡。如果罗德与施瓦茨提供为您的产品设计的配件，例如手提包，您可以在户外使用该产品。

除非另有规定，否则您可以在海拔2000米的高度操作该产品。该产品适用于可能发生非导电污染的2级污染环境。有关环境温度和湿度等环境条件的更多信息，请参阅数据表。

### 设置产品

始终将产品放在稳定、平坦、水平的表面上，产品底部朝下。如果产品设计用于不同的位置，请固定产品，使其不会倒塌。

如果产品有可折叠的脚，请始终将脚完全向内或向外折叠，以确保稳定性。如果脚没有完全折叠，或者在不提起产品的情况下移动产品，脚可能会倒塌。可折叠脚的设计是为了承载产品的重量，而不是额外的负载。

如果可以堆叠，请记住，一堆产品可能会掉落并造成伤害。

如果将产品安装在机架中，请确保机架具有足够的负载能力和稳定性。遵守机架制造商的规范。始终将产品从底部货架安装到顶部货架，使货架稳固。固定产品，使其不会从机架上脱落。

### 连接电源

该产品属于过电压II类产品。将产品连接到用于为家用电器和类似负载等耗能设备供电的固定装置。请记住，电动产品有触电、火灾、人身伤害甚至死亡等风险。用原装零件（如电源线或保险丝）替换仅与安全相关的零件。

为了您的安全，请采取以下措施：

- 在打开产品之前，请确保产品上显示的电压和频率与可用电源匹配。如果电源适配器没有自动调整，请设置正确的值并检查保险丝的额定值。
- 仅使用产品附带的电源线。它符合特定国家的安全要求。仅将插头插入带有保护导体端子的插座。
- 只能使用完好的电缆，并小心布线，以免损坏。定期检查电源线，确保其没有损坏。还要确保没有人会绊倒松散的电缆。
- 如果将产品连接到外部电源，请使用随产品提供的或产品文档中推荐的电源。外部电源必须符合国家的具体规定。
- 仅将产品连接到具有最大20A保险丝保护的电源。
- 确保您可以随时断开产品与电源的连接。拔下电源插头以断开产品。电源插头必须易于接近。如果产品集成到不符合要求的系统中

这些要求在系统级别提供了一个易于接近的断路器。

### 清洁产品

使用干燥、不起毛的布清洁产品。清洁时，请记住外壳不防水。不要使用液体清洁剂。

### 安全标签的含义

产品上的安全标签警告潜在危险。

| | |
|---|---|
|  | 潜在危险<br>阅读产品文档以避免人身伤害或产品损坏。 |
|  | 电气危险<br>表示带电部件。有触电、火灾、人身伤害甚至死亡的风险。 |
|  | 高温表面<br>请勿触碰。有皮肤灼伤的风险。火灾风险。 |
|  | 保护导体端子<br>将此端子连接到接地的外部导体或保护接地。如果发生电气问题，此连接可保护您免受触电。 |

## 1.2 R&S SMCV100B上的标签

外壳上的标签说明：

- 个人安全，请参阅第9页的“连接电源”。
- 产品和环境安全，见表1-1。
- 产品的标识，请参阅后面板上的序列号。

*表1-1：R&S SMCV100B和环境安全标签*

| | |
|---|---|
|  | 符合EN 50419的标签，用于在产品使用寿命结束后处理电气和电子设备。有关更多信息，请参阅产品用户手册“处置”一章。 |

## 1.3 文档中的警告信息

警告信息指出您需要注意的风险或危险。信号词表示安全隐患的严重程度，以及如果你不遵守安全预防措施，它发生的可能性有多大。

**警告**

潜在危险情况。如果不加以避免，可能会导致死亡或严重伤害。

**注意安全**

潜在危险情况。如果不加以避免，可能会导致轻微或中度伤害。

**通知**

潜在的损坏风险。可能导致受支持的产品或其他财产损坏。

## 1.4 在哪里可以找到罗德与施瓦茨的关键文件

向罗德与施瓦茨颁发的与贵国相关的证书可在www.Rohde-Schwarz.com/key-documents上获得，例如：

- 质量管理
- 环境管理
- 信息安全管理
- 认证

## 1.5 韩国认证B级



이 기기는 가정용B급) 전자파 적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

# 2 文档概述

本节概述了R&S SMCV100B用户文档。除非另有说明，否则您可以在以下位置找到文件：

www.rohde-schwarz.com/manual/smcv100b

## 2.1 入门手册

介绍R&S SMCV100B，并描述如何设置和开始使用该产品。包括基本操作、典型测量示例和一般信息，如安全说明等。仪器随附印刷版。

## 2.2 用户手册和帮助

基本单元和软件选项的单独手册可供下载：

- 基本单元手册
  包含所有仪器模式和功能的描述。它还介绍了远程控制，完整描述了远程控制命令和编程示例，以及维护、仪器接口和错误消息的信息。包括入门手册的内容。
- 软件选项手册
  包含选项特定功能的描述。不包括操作R&S SMCV100B的基本信息。

R&S SMCV100B中提供了用户手册的内容作为帮助。该帮助提供了对基本单元和软件选项的完整信息的快速、上下文相关的访问。

所有用户手册也可供下载或立即在互联网上显示。

## 2.3 维修手册

描述了用于检查是否符合额定规格、固件更新、故障排除、调整、安装选项和维护的性能测试。

服务手册可在全球罗德与施瓦茨信息系统（GLORIS）上供注册用户使用：

https://gloris.rohde-schwarz.com

## 2.4 仪表安全程序

在安全区域使用R&S SMCV100B时处理安全问题。它可以在互联网上下载。

## 2.5 印刷安全说明

提供多种语言的安全信息。打印文件随产品一起交付。

## 2.6 数据表和手册

数据表包含R&S SMCV100B的技术规格。它还列出了选项及其订单号和可选配件。

该手册概述了该仪器并介绍了其具体特征。

请访问www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/smcv100b

## 2.7 发布说明和开源确认（OSA）

发行说明列出了当前固件版本的新功能、改进和已知问题，并描述了固件安装。

该软件利用了几个有价值的开源软件包。开源确认文档提供了所用开源软件的逐字许可文本。

请访问www.rohde-schwarz.com/firmware/smcv100b

## 2.8 申请说明、申请卡、白皮书等。

这些文档涉及特定主题的特殊应用程序或背景信息。

请访问www.rohde-schwarz.com/application/smcv100b

## 2.9 视频

在YouTube上查找有关罗德与施瓦茨产品以及测试和测量主题的各种视频：
https://www.youtube.com/@罗德伦德施瓦茨

# 3 主要特点

R&S SMCV100B是为满足客户苛刻要求而开发的经济型新型信号发生器。信号发生器具有出色的信号特性和简单直观的操作，使信号生成快速简单。

R&S SMCV100B的突出关键特征是：

- 首个用于广播、导航、蜂窝和无线应用的多标准平台
- 全软件定义的矢量信号发生器
- 从8kHz到7.125GHz的现代射频信号生成概念
- 高达25dBm的高射频输出功率
- 内部基带调制带宽高达240 MHz
- 强大的内置基带发生器，内置广播实时编码器、自定义数字调制和ARB内置基带信号生成
- 支持涵盖多个应用领域的各种广播标准：
  - 地面广播：ATSC 3.0、ATSC-M/H、DTMB、DVB-T2、DVB-T、，ISDB-T、ISDB-TSB、T-DMB/DAB
  - 卫星广播：DVB-S2，DVB-S
  - 有线广播：DVB-C，J.83/B
  - 音频广播：DRM/DRM+、音频AM/FM、RDS/RDBS/DARC
- 支持5G NR、LTE（包括eMTC/NB-IoT）、WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/j/p/ac/ax/be、GNSS等数字标准波形
- 通过5英寸触摸屏直观操作，方框图为关键元素
- 信号流中几乎每个点的图形信号监测
- SCPI宏记录器和代码生成器，用于从手动操作步骤生成可执行的远程控制代码（适用于MATLAB®、CVI等）
- 可通过软件选项轻松扩展
- 与R&S SFE/R&S SFP100完全远程兼容。有关更多信息，

请参阅数据表。

# 4 准备使用

在这里，您可以找到有关首次设置产品的基本信息。

## 4.1 吊装和搬运

请参阅第8页的“起吊和搬运产品”。

## 4.2 拆包和检查

1. 小心打开R&S SMCV100B的包装。
2. 保留原始包装材料。稍后运输或装运R&S SMCV100B时，使用它来保护控制元件和连接器。
   另请参阅用户手册中的“运输”一章。
3. 使用交货单检查设备的完整性。
4. 检查设备是否损坏。

   如果交付不完整或设备损坏，请联系罗德与施瓦茨。

## 4.3 选择操作地点

特定的操作条件可确保正常操作，避免损坏产品和连接的设备。有关环境温度和湿度等环境条件的信息，请参阅数据表。

有关安全信息，请参阅第8页的“选择操作地点”。

**电磁兼容等级**

电磁兼容性（EMC）等级表示您可以在哪里操作产品。产品的EMC等级在数据表中给出。

- B类设备适用于：
  - 居住环境
  - 直接连接到为住宅楼供电的低压供电网络的环境
- A类设备适用于工业环境。由于可能的传导和辐射干扰，它可能会在住宅环境中造成无线电干扰。因此，它不适合B类环境。
  如果A类设备造成无线电干扰，请采取适当措施消除干扰。

## 4.4 建立R&S SMCV100B

另请参见：

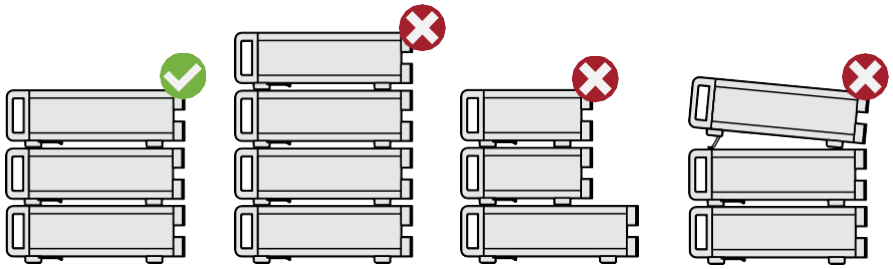
- 第8页的“设置产品”
- 第7页的“预期用途”

### 4.4.1 将R&S SMCV100B放在工作台上

**将产品放在台面上**

1. 将产品放在稳定、平坦、水平的表面上。确保表面能够承受产品的重量。有关重量的信息，请参阅数据表。
2. **小心！**可折叠的脚可能会塌陷。有关安全信息，请参阅第8页的“设置产品”。
   始终将脚完全向内或向外折叠。折叠脚时，不要在产品的顶部或下方放置任何东西。
3. **警告！**一堆产品可能会掉落并造成伤害。切勿将三种以上的产品堆叠在一起。相反，将它们安装在机架中。
   堆叠如下：
   - 如果产品有可折叠的脚，请将其完全折叠。

- 所有产品必须具有相同的尺寸（宽度和长度）。
- 堆叠底部产品的总负载不得超过50公斤。



左 =正确堆叠
左中=堆叠不正确，产品太多右中=堆叠错误，尺寸不同
右=堆叠不准确，折叠脚

4. **注意！**过热会损坏产品。按如下步骤防止过热：
   - 产品的风扇开口与附近的任何物体之间保持至少10厘米的距离，以提供足够的气流和通风。
   - 请勿将产品放置在散热器或其他发热设备旁边。

## 4.4.2 将R&S SMCV100B安装在机架中

### 准备机架

1. 请遵守第8页"设置产品"中的要求和说明。
2. **注意！**气流不足会导致过热并损坏产品。为机架设计和实施高效的通风概念。

### 将R&S SMCV100B安装到机架中

1. 使用适合R&S SMCV100B尺寸的适配器套件准备仪器进行机架安装。
   a) 订购专为R&S SMCV100B设计的机架适配器套件。有关订单号，请参阅数据表。

b) 安装适配器套件。按照适配器套件提供的装配说明进行操作。

2. 将R&S SMCV100B提升至货架高度。
3. 将R&S SMCV100B推到机框上，直到机架支架与机架紧密配合。
4. 用1.2 Nm的拧紧力矩拧紧机架支架上的所有螺钉，以将R&S SMCV100B固定在机架中。

### 从机架上卸载R&S SMCV100B

1. 拧松机架支架上的螺钉。
2. 将起重设备带到货架高度。
3. 从机架上卸下R&S SMCV100B。
4. 如果再次将R&S SMCV100B放置在台面上，请从R&S SMCV100B上卸下适配器套件。按照适配器套件提供的说明进行操作。

## 4.5 测试设置注意事项

**电缆选择和电磁干扰（EMI）**会影响测量结果。在操作过程中抑制电磁辐射：

- 使用高质量的屏蔽电缆，特别是以下连接器类型：
  - BNC
    双屏蔽BNC电缆。
    如何：“连接到可插拔连接器”见第25页
  - 通用串口总线
    双屏蔽USB电缆。
    如何：第23页第4.9章“连接USB设备”。
  - 局域网
    至少CAT6 STP电缆。
    如何：第21页第4.7章“连接到局域网”
- 始终终止开放的电缆端。

- 确保连接的外部设备符合EMC法规。
- 使用R&S DIGIK-HS电缆连接到Dig。仪器的IQ HS x接口。该电缆的订单号为3641.2948.03。如何：第27页，第4.13章，“连接到Dig.IQ HS x”
- 使用SFP+到RJ-45适配器和RJ-45电缆连接到仪器的IP数据接口。我们建议您使用Finisar的适配器“FCLF850P2BTL”，订单号为3627.0570.00。如何：第28页第4.14章“连接到IP数据”

### 信号输入和输出电平

数据表中提供了信号电平的信息。将信号电平保持在指定范围内，以避免损坏R&S SMCV100B和连接的设备。

## 4.6 连接电源

有关安全信息，请参阅第9页的“连接电源”。

1. 将交流电源线插入后面板上的交流电源连接器。仅使用R&S SMCV100B附带的交流电源线。
2. 将交流电源线插入带接地触点的电源插座。
   所需额定值列在交流电源连接器旁边和数据表中。

## 4.7 连接到局域网

### 网络环境

在将产品连接到局域网（LAN）之前，请考虑以下事项：

- 安装最新固件以降低安全风险。
- 对于互联网或远程访问，如果适用，请使用安全连接。

- 确保网络设置符合贵公司的安全策略。在将产品连接到公司局域网之前，请联系您当地的系统管理员或IT部门。
- 当连接到局域网时，产品可能会从互联网访问，这可能存在安全风险。例如，攻击者可能会误用或损坏产品。

**连接到局域网**

► 通过RJ-45电缆将后面板上的LAN插座连接到LAN。

R&S SMCV100B使用DHCP（动态主机配置协议）自动分配IP地址。

如果连接到局域网，R&S SMCV100B会在方框图的左下角显示IP地址。




1 = IP address
2 = Hostname

如果与局域网断开连接，R&S SMCV100B将显示IP地址
*0.0.0.0*.

另请参阅用户手册中的“配置仪器进行远程访问”一章。

## 4.8 连接显示器

本节介绍如何连接显示器以直接操作R&S SMCV100B。如果您仅远程操作R&S SMCV100B，则可以跳过以下步骤。

1. 将显示器连接到后面板上R&S SMCV100B的“显示端口”插座。
“显示端口”插座不支持双模显示端口（DP++）。例如，如果您连接到HDMI电缆，请使用活动适配器。

2. 在显示器上，将电缆连接到以下插座之一：
   - 显示端口：将其连接到显示器的显示端口插座。
   - HDMI：您需要一个活动适配器显示端口到HDMI。无源适配器不工作。
   - VGA：您需要一个活动适配器，显示端口到VGA。无源适配器不工作。

如果显示器提供触摸功能，则可能需要额外的连接，例如USB连接。请参阅显示器的文档。

## 4.9 连接USB设备

您可以在操作过程中连接或断开所有USB设备与R&S SMCV100B的连接。

### 连接USB存储设备

USB存储设备，如记忆棒，允许与R&S SMCV100B进行数据传输。您还可以使用它们进行固件更新。

► 将USB存储设备连接到前面板上的USB A型连接器。
直接连接设备，无需连接电缆。连接电缆会产生电磁辐射并影响测量结果。

### 将USB设备与外部电源连接

1. **注意！**连接有外部电源的设备可能会将电流反馈到USB接口的5V电源中，从而损坏R&S SMCV100B。
   确保电源的正极和USB接口（VBUS）的+5 V电源引脚之间没有连接。
2. 将USB存储设备连接到后面板上的USB连接器。

### 连接键盘

► 将键盘连接到后面板上的USB接口。

连接后，R&S SMCV100B会自动检测键盘。检测到的键盘具有默认布局English–US。

### 连接鼠标

► 将鼠标连接到后面板上的USB接口。

连接后，R&S SMCV100B会自动检测鼠标。

### 连接功率传感器

将R&S NRP系列的电源传感器连接到后面板上的USB连接器。

请参阅用户手册中的“使用功率传感器”一章。

## 4.10 连接到射频同轴连接器

在这里，您可以找到有关如何准备和连接R&S SMCV100B射频同轴连接器的信息。例如，使用这些RF连接器输出RF信号或输入外部参考信号。

### 准备连接

1. **注意！**损坏或不清洁的连接会导致射频插入损耗和不匹配，甚至连接器过早磨损。

   在连接到端口之前，目视检查射频连接器。检查其是否清洁、无损坏且机械兼容。

2. **注意！**射频连接器处的直流电压会损坏仪器。切勿向射频输入连接器施加直流电压。

   确保这些值在数据表中给出的直流限制范围内。

3. 如果您的测试设置在射频输入端有直流组件，请插入直流阻断器。

4. 使用与射频连接器类型匹配的高质量射频电缆。
   请参阅第20页的“电缆选择和电磁干扰（EMI）”。

5. 您可以连接到两种连接器：
   - 第25页的“连接到可旋拧连接器”
   - 第25页的“连接到可插拔连接器”

### 连接到可旋入式连接器

R&S SMCV100B提供可旋入式射频连接器，如表4-1所示。

► **注意！**过度拧紧会损坏接头。要将电缆与连接器连接，请按以下步骤操作：

a) 小心地将电缆的连接器和连接器沿公共轴对齐。
b) 沿公共轴配合连接器，直到内部连接器的公针与外部连接器的母插座接合。
c) 转动外部连接器的螺母，直到连接器牢固连接。
d) 使用校准的扭矩扳手将螺母拧紧至下表所示的极限。用扳手将相对的连接器部分固定不动。

*表4-1：连接器名称、类型、尺寸、扭矩限制和螺母开口*

| 连接器 | | 扭矩限制 | | 螺母打开 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 类型 | 姓名 | 磅英寸 | Nm | 英寸 | mm |
| N | 射频50Ω | 13.3 | 1.5 | 3/4 | 20 |

### 连接到可插拔连接器

R&S SMCV100B提供可插拔的卡口Neill-Concelman（BNC）连接器。

► 要将射频电缆与BNC连接器连接，请按以下步骤操作：

a) 小心地将电缆的连接器和BNC连接器沿公共轴对齐。
b) 沿公共轴配对连接器，直到电缆连接器的公针与BNC连接器的母插座接合。

有关如何处理和维护射频端口以尽量减少测量偏差并确保其寿命的信息，请参阅应用说明1MA99。

如果要将测试端口适配器安装到RF连接器，请参阅应用说明1MA100。

## 4.11 连接到RF 50Ω

### 连接到“RF 50Ω”

1. 在连接到前面板上的“RF 50Ω”连接器之前，请按照以下步骤进行操作：
   a) 准备“RF 50Ω”连接器。请参阅第24页的“准备连接”。
   b) 如果激活，则停用射频输出。在方框图中，选择方框“RF”>“RF电平”>“射频开>关”。
2. 连接到“RF 50Ω”连接器。请参阅第25页的“连接到可拧紧连接器”。

### 防止射频输出关闭

► **注意！**如果在没有连接到仪器的负载的情况下设置过高的输出电平，反向功率可能会超过限制，迫使R&S SMCV100B关闭射频输出。

按照数据表中的规定，连接具有足够回波损耗的负载。

## 4.12 连接到参考输入/参考输出

### 连接到“Ref-In”/“Ref-Out”

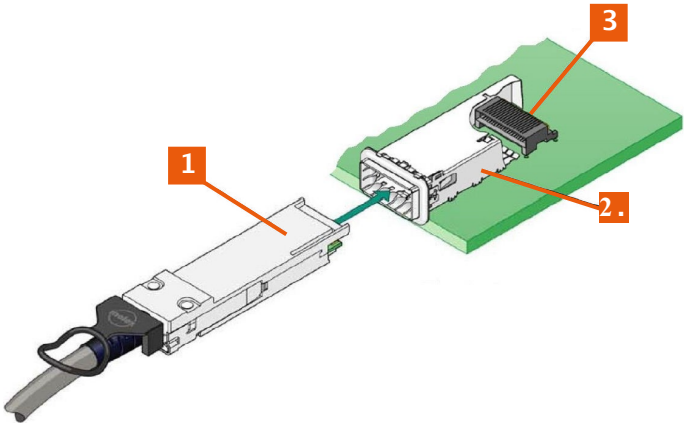
对于连接，R&S SMCV100B提供BNC连接器（参考信号频率$_{fref}$<1 GHz）或SMA连接器（$_{fref}$=1 GHz）。

1. 连接前，准备后面板上的Ref-In/Ref-Out连接器。请参阅第24页的“准备连接”。
2. 连接到“Ref-In”/“Ref-Out”连接器：
   - $_{fref}$<1 GHz：第25页“连接到可插拔连接器”
   - $f_{ref}$ = 1 GHz: "To

连接到可旋拧的连接器”见第25页

# 4.13 连接到Dig。IQ HS x

挖掘。IQ HS x连接器包括一个QSFP+（四小尺寸可插拔）插座，该插座有两个组件：QSFP+笼和QSFP+连接器。QSFP+电缆配有QSFP+插头。




1 = QSFP+ plug
2 = QSFP+ cage
3 = QSFP+ connector

### 连接到Dig。IQ HS x接口

1. 连接时，请使用QSFP+电缆R&S DIGIQ-HS。
   请参阅第20页的"电缆选择和电磁干扰（EMI）"。
2. 握住电缆的QSFP+插头。
3. 转动QSFP+电缆，使释放标签向上显示。
4. 将QSFP+插头插入并推入QSFP+固定框架。

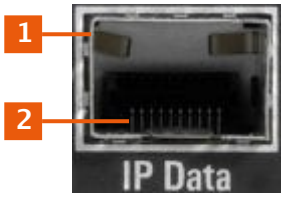
### 断开与Dig的连接。IQ HS x接口

1. **注意！**如果你拉电缆，可能会损坏电缆和挖掘机。IQ HS x连接器。
   拉动释放片。
2. 将QSFP+插头从QSFP+固定框架中拔出。

另请参阅用户手册中的"数字基带输入设置"和"I/Q数字输出设置"章节。

# 4.14 连接到IP数据

IP数据连接器包括一个SFP+（小型可插拔）插座，该插座有两个组件：SFP+机架和SFP+连接器。




1 = SFP+ cage
2 = SFP+ connector

### 连接到IP数据接口

1. 要连接，请使用SFP+到RJ-45适配器和RJ-45电缆。
   请参阅第20页的"电缆选择和电磁干扰（EMI）"。

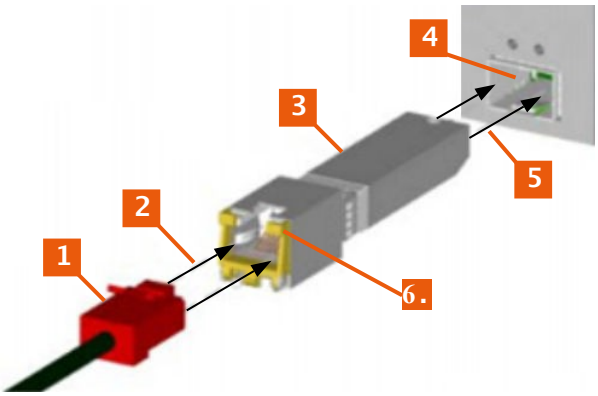



*图4-1：连接到IP数据接口*

1=RJ-45电缆和插头
2=连接轴
3=SFP+到RJ-45适配器
3a=用于安装和释放适配器的支架
4=IP数据连接器的SFP+插座

2. 将SFP+到RJ-45适配器连接到后面板上IP数据连接器的SFP+插座（连接到IP数据接口）。
   a) 转动适配器，使释放支架接头向上显示。
   b) 在适配器的RJ-45插座处，打开释放支架，使支架向上显示。
   c) 将适配器插入并推入IP数据连接器的SFP+插槽的固定框架中。

d) 要安装适配器，请向下推释放支架以关闭支架。适配器已连接到IP数据连接器。

3. 将RJ-45电缆插入适配器的RJ-45插座。

### 断开与IP数据接口的连接

1. 拔下RJ-45电缆。
2. 打开释放支架。
3. 小心地将SFP+至RJ-45适配器从IP数据接口的SFP+插槽中拔出。

使用IP数据接口作为广播基带信号的外部编码IP数据的输入。

另请参阅相应广播标准用户手册中的“本地IP数据网络设置”一章。

## 4.15 打开或关闭

下表概述了电源状态、LED和电源开关的位置。

*表4-2：电源状态概述*

| 国家 | 发光二极管 | 电源开关的位置 |
|---|---|---|
| 关 | 灰色 | [0] |
| 备用物品 | 橙色 | 一、 |
| 准备好了 | 绿色 | 一、 |

### 打开R&S SMCV100B

R&S SMCV100B已关闭，但已连接电源。请参阅第21页第4.6章“连接电源”。

1. 将电源上的开关设置到后面板上的位置[I]。前面板上的[On/Standby]键的LED为橙色。
2. 等待烤箱控制振荡器（OCXO）预热。有关预热时间，请参阅数据表。

3. 按前面板上的[On/Standby]键。
   LED变为绿色。R&S SMCV100B靴子。

   启动后，R&S SMCV100B开始在前面板的屏幕上显示框图。

### 检查启动功能

首次启动时，R&S SMCV100B将以默认设置启动。重新启动时，R&S SMCV100B会调用关机前的仪器配置。

请参阅用户手册中的“保存和调用仪器设置”一章。

打开后，R&S SMW会自动监控主要功能。您可以查询错误的函数。除了自动监控外，您还可以执行维护任务。请参阅以下内容：

- 用户手册中的“查询通知”一章。
- 用户手册中的“执行维护任务”一章。

### 应对浪涌

交流电源连接器处的浪涌可能会迫使R&S SMCV100B重新启动。R&S SMCV100B以上次启动的仪器配置重新启动，并失去中间配置。如果需要，保存中间配置。为避免仪器重启，请确保峰值功率水平在数据表中的指定范围内。

### 关闭产品

产品处于就绪状态。

► 按[打开/待机]键。
   操作系统关闭。LED变为橙色。

在待机状态下，电源开关电路和OCXO处于活动状态。要停用它们，请将仪器从电源上断开。

### 断开电源

R&S SMCV100B处于待机状态。

1. **注意！**数据丢失的风险。如果在产品处于就绪状态时断开电源，则可能会丢失设置和数据。先把它关掉。

将电源上的拨动开关设置到位置[0]。[On/Standby]键的LED已关闭。

2. 断开R&S SMCV100B的电源。

# 5 仪器巡检

本章介绍R&S SMCV100B的控制元件和连接器。前面板和后面板的视图有助于您熟悉仪器并执行第一步。接口规格见数据表。

R&S SMCV100B上标签的含义见第10页第1.2章"R&S SMCV100B上的标签"。

## 5.1 前面板参观

本节概述了R&S SMCV100B前面板的控制元件和连接器。在后面板上，您可以找到所有其他连接器。

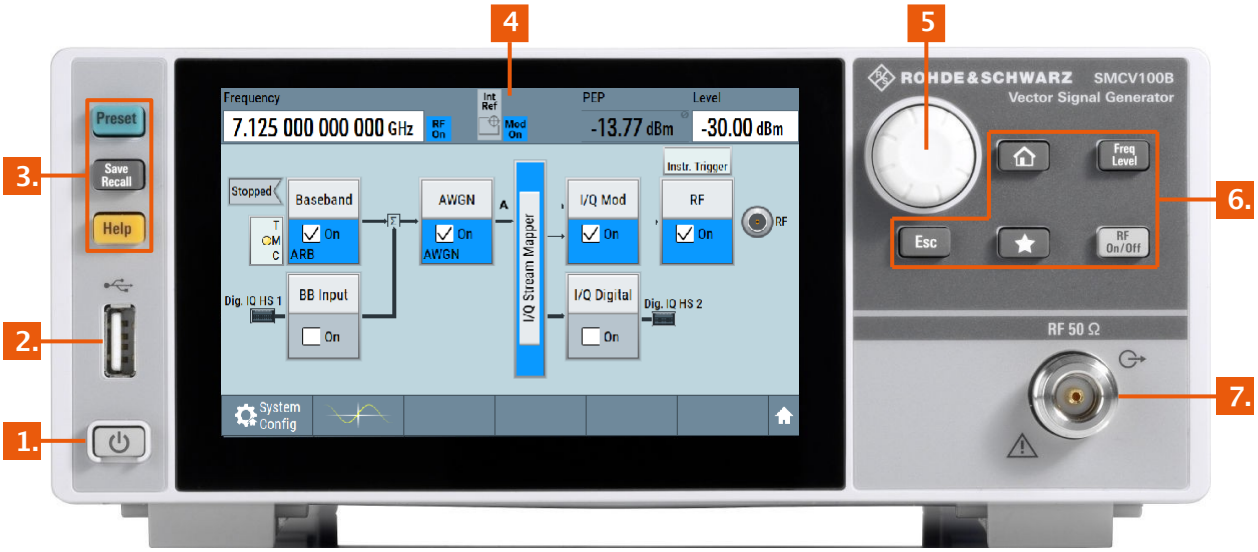



*图5-1：前面板视图*

1 = On/Standby
2 = USB
3 = Utility keys
4 = Touchscreen
5 = Rotary knob
6 = 功能键和编辑键
7 = Connectors

## 5.1.1 触摸屏

方框图和最重要的设置显示在前面板的屏幕上。此外，屏幕显示提供状态和设置信息，并允许您快速重新配置信号流。屏幕是触敏的，提供了一种用户交互的替代方式，可以快速轻松地操作仪器。

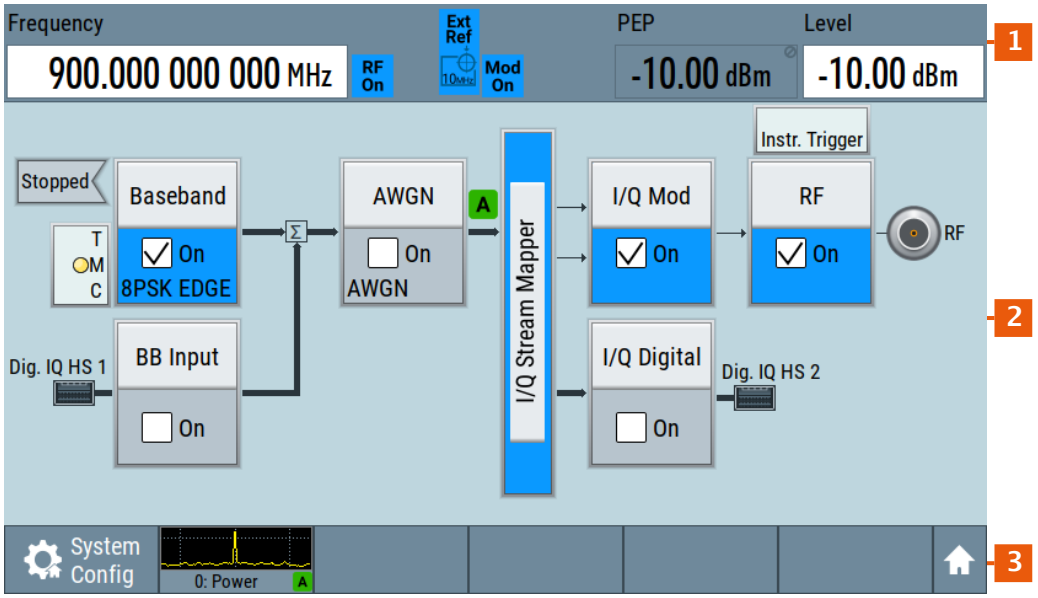



*图5-2：触摸屏元素*

1 =
状态栏（频率和电平显示）
2 = Block diagram
3 = Taskbar/softkey bar

任何对鼠标指针点击做出反应的用户界面元素也会对屏幕上的点击做出反应，反之亦然。使用触摸屏，您可以通过点击手指执行以下任务（以及其他任务）：

- 更改设置
- 选择新设置
- 滚动浏览参数列表或表格
- 保存或调用设置
- 打开和关闭对话框

另请参见：

- 第68页第8.2章“手动交互方式”，用于操作触摸屏。

- 用户手册中的“维护”，用于清洁屏幕的说明。

## 5.1.2 钥匙

### 5.1.2.1 开启/待机

[On/Standby]键将仪器从待机状态切换到就绪状态，反之亦然。

[On/Standby]键下方的LED指示仪器状态，请参阅第29页第4.15章“打开或关闭”。

### 5.1.2.2 实用程序密钥

实用密钥使R&S SMCV100B返回到定义的仪器状态，并提供有关仪器和辅助的信息。

有关更多信息，请参阅用户手册中的“通用仪器功能”一章。

*表5-1：实用密钥*

| 实用程序密钥 | 分配的功能 |
|---|---|
| [预设] | 将仪器设置为定义的状态 |
| [保存/Rcl] | 保存并加载仪器设置访问文件管理器 |
| [帮助] | 显示上下文相关的帮助文本 |

### 5.1.2.3 功能键

功能键可访问最常见的发电机设置和功能。

用户手册中提供了相应功能的详细说明。

*表5-2：功能键*

| 功能键 | 分配的功能 |
|---|---|
| [主页] | 将方框图置于前台。活动对话框被最小化。 |
| [频率/级别] | 按下一次：激活频率输入。按下两次：激活关卡输入。<br>在频率和级别输入之间切换。 |
| [★（用户）] | 具有可定制功能的按键。 |
| [射频开/关] | 打开和关闭射频输出。再次按键以恢复上次活动状态。<br>状态显示在“状态栏”中。 |

### 5.1.2.4 编辑密钥

编辑键使您能够确认条目、删除单个字符或退出当前操作。

*表5-3：编辑键*

| 钥匙类型 | 说明 |
|---|---|
| [Esc]键 | 如果编辑模式未处于活动状态，则关闭所有类型的对话框。如果编辑模式处于活动状态，则退出编辑模式。等于在对话框中选择“取消”按钮（如果提供）。<br>对于“编辑”对话框，以下内容适用：<br>• 如果数据输入已启动，它将保留原始值并关闭对话框。<br>• 如果数据输入尚未开始或已完成，它将关闭对话框。 |

### 5.1.2.5 导航控制

导航控件包括旋钮、导航键和显示键。它们允许您在显示或对话框中导航。

#### 旋钮

旋钮有几个功能：

- 以规定的步长递增（顺时针方向）或递减（逆时针方向）数字仪器参数。
- 将所选内容移动到方框图中的功能块。
- 在聚焦区域（如列表）内移动选择栏。

- 激活条目编辑或确认和终止条目。
- 按住时打开上下文相关菜单。

### 5.1.3 连接器

RF 50Ω连接器和USB连接器位于前面板上。

**通用串口总线**
A型母USB（通用串行总线）2.0连接器（主机USB）。例如，您可以连接键盘、鼠标或USB记忆棒。

后面板上还有其他A型USB连接器。如何：第23页第4.9章“连接USB设备”。

**射频50Ω**
N型母连接器，用于输出射频信号。
如何：第26页第4.11章“连接到RF 50Ω”

## 5.2 后面板巡视

本节概述了仪表后面板上的接头。有关连接器的技术数据，请参阅数据表。

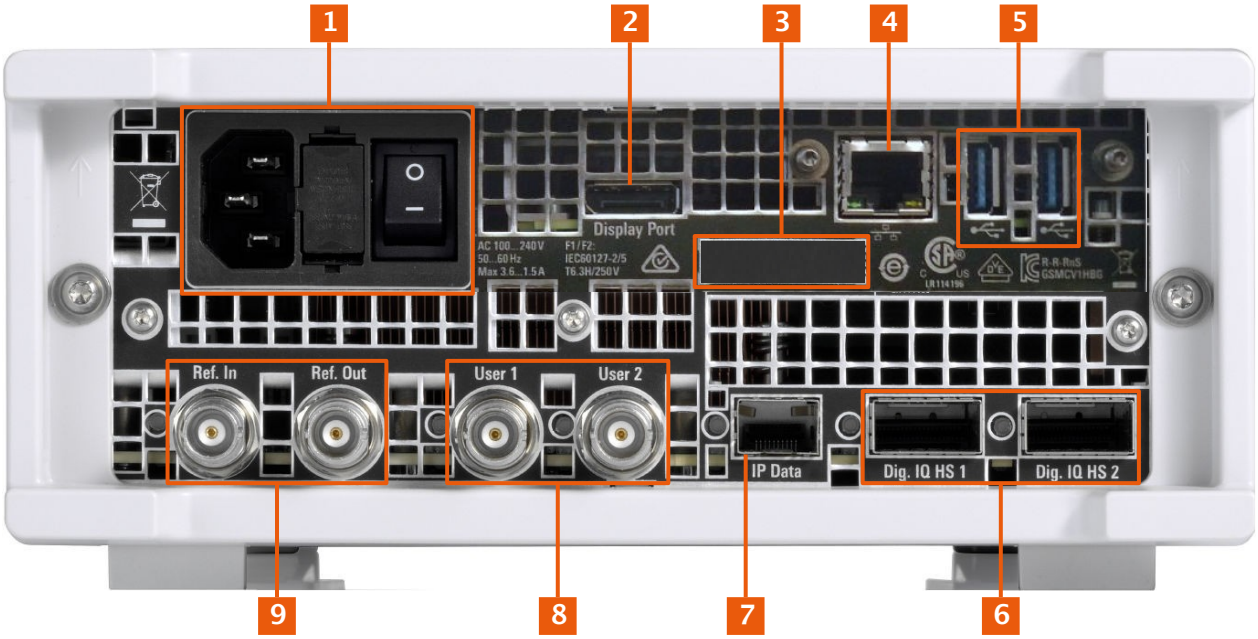



*图5-3：后面板*

1 = AC
电源连接器和开关
2 = Display Port
3 =
序列号（字符串1432.7000.02-<序列号>-<校验和>中的六位数字）
4 = LAN
5 = USB
6 = Dig. IQ HS x
7 = IP Data
8 = User x
9 =
参考输入/参考输出

## 5.2.1 连接器

### 交流电源连接器和开关

用于执行以下任务的电源开关：

- 将内部电源连接到电源
- 断开内部电源与电源的连接如何：第21页第4.6章“连接电源”。

### 显示端口

显示端口监视器连接器。

如何：第22页第4.8章“连接显示器”

### 局域网

RJ-45连接器，用于将R&S SMCV100B连接到局域网，以进行远程控制、远程操作和数据传输。

如何：第21页第4.7章“连接到局域网”

### 通用串口总线

两个A型母USB（通用串行总线）3.0连接器（主机USB）。它们具有与前面板上的USB连接器相同的功能，但提供更高的数据速率。请参阅第36页的“USB”。

如何：第23页第4.9章“连接USB设备”。

### 挖。IQ HS x

用于高速数字I/Q信号输入/输出的连接器，例如，来自罗德与施瓦茨仪器的连接器。

表5-4列出了接口名称（输入/输出）和所需选项。有关更多信息，请参阅数据表。

*表5-4：挖掘概述。IQ HS x接口和所需选项*

| 接口 | 任命 | 必填选项 |
|---|---|---|
| 挖。智商HS 1 | “BB输入” | R&S SMCVB-K19数字基带接口 |
| 挖。智商HS 2 | “I/Q数字输出” | |

该接口是一个QSFP+（四小尺寸可插拔）模块。它支持使用有源光缆的最大带宽高达50 Gsample/s。

如何：第27页，第4.13章，“连接到Dig.IQ HS x”

### IP数据

用于在广播基带信号中实时编码的IP数据输入接口。

该接口包括一个SFP+（小型可插拔）插座。如何：第28页第4.14章“连接到IP数据”

### 用户x

BNC多用途连接器，用于定义输入信号和输出信号。

表5-5列出了默认仪器状态下分配给用户x连接器的信号。

*表5-5：用户x连接器的默认配置*

| 连接器 | 方向 | 默认分配信号 |
|---|---|---|
| “用户1” | “输出” | “基带标记1” |
| “用户2” | “输入” | “全球时钟” |

专用LED指示连接器状态：

- 绿色：输入连接器
- 黄色：输出连接器
- 红色：错误
- 无亮/灰色：连接器未激活
- 闪烁的LED：“识别连接器”功能的连接指示

另请参阅用户手册中的“全局连接器设置”一章。

### 参考输入/参考输出

外部参考信号的输入/输出。

BNC连接器用于1 MHz至100 MHz的参考信号。如何：第26页第4.12章“连接到引用输入/引用输出”

# 6 试用仪器

本章逐步介绍R&S SMCV100B最重要的功能和设置。

R&S SMCV100B用户手册中给出了该功能及其使用的完整描述。第8章“仪表控制”第67页介绍了基本的仪表操作。

## 先决条件

- R&S SMCV100B配备了其最低配置：
  - 基本单位
  - 频率选项R&S SMCVB-B103
- R&S SMCV100B已连接到电源，并按照第17页第4章“准备使用”中的描述启动。

对于第一个信号生成任务，您使用内部基带和参考信号，因此不需要任何额外的信号源。然而，更复杂的信号生成任务需要配备额外选项和/或外部信号的仪器。每个任务描述都列出了其先决条件。

本说明中的屏幕截图显示了设备齐全的仪器。考虑到这一点，您的特定仪器上显示的框图可能与示例中使用的框图不同。

## 触摸屏操作

有关触摸屏操作的详细信息，请参阅第68页第8.2章“手动交互方式”。

以下部分提供了使用触摸屏的介绍性操作示例。


- 生成未调制载波 ..... 41
- 生成数字调制信号 ..... 43
- 用外部信号触发仪器 ..... 45
- 启用和配置标记信号 ..... 51
- 用图形显示器验证生成的信号 ..... 52
- 保存和调用设置 ..... 56
- 生成DAB信号 ..... 59

# 6.1 生成未调制载波

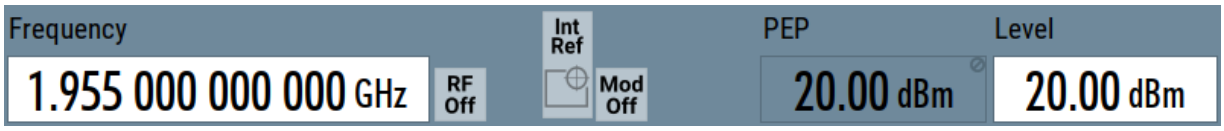
我们首先生成一个简单的未调制信号。R&S SMCV100B具有第40页"先决条件"中的最低配置。

1. 在R&S SMCV100B前面板上，按预设键以在定义的仪器配置中启动。
2. 设置频率：
   a) 在"状态栏"上，点击"频率"字段。
   b) 在屏幕键盘上，输入*1.955*，然后按"GHz"键。




屏幕键盘关闭，显示频率值。

3. 在"状态栏"上，点击"级别"字段，并以相同的方式输入级别。




4. 选择"方框图>射频模块>开启"以启用生成的未调制信号的输出。

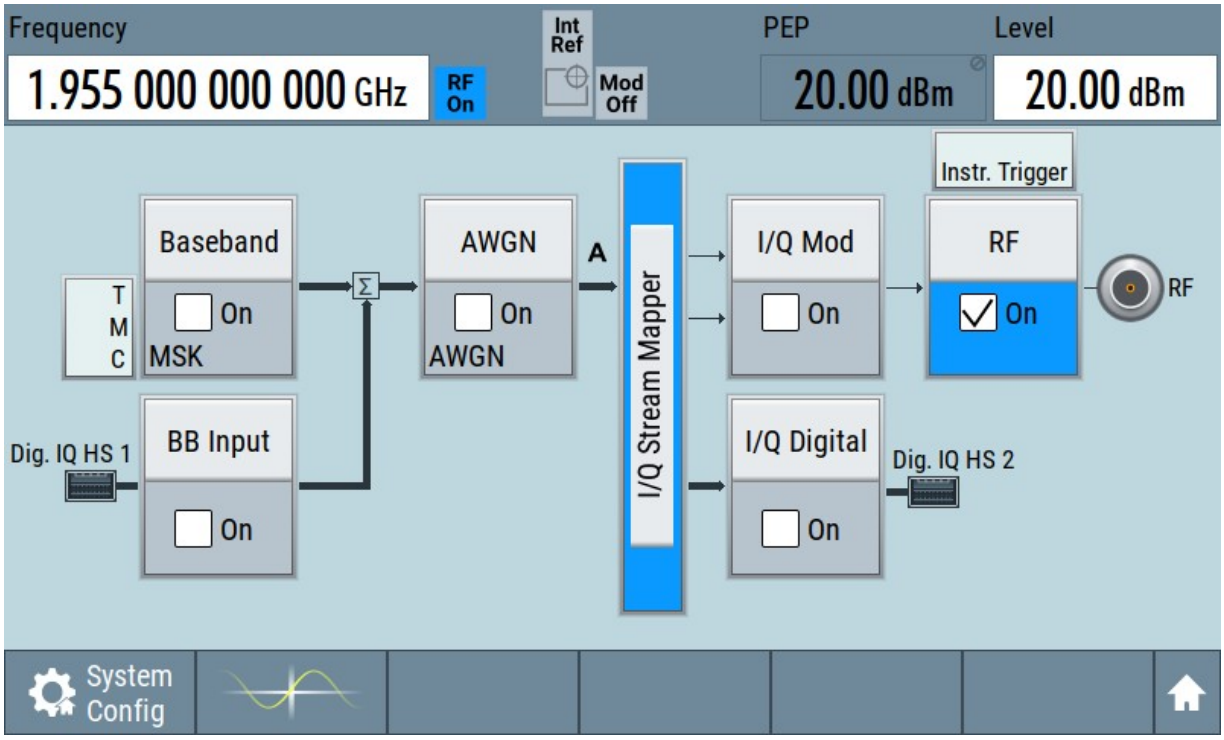



*图6-1：方框图：生成未调制信号*

R&S SMCV100B前面板的RF 50Ω连接器输出1.955 GHz信号。

将R&S SMCV100B的RF 50Ω连接到信号分析仪，例如R&S®FSW，以显示生成的信号。

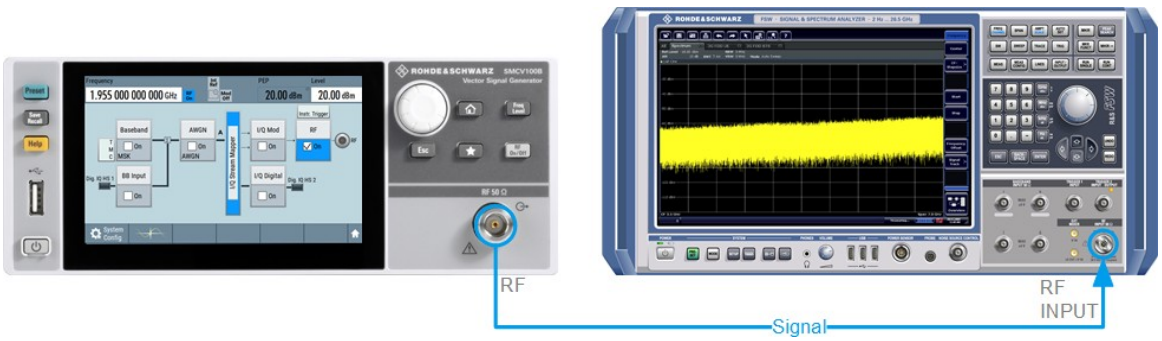



*图6-2：简化测试设置*

有关信号分析仪所需的设置，请参阅其用户手册或在线帮助。

# 6.2 生成数字调制信号

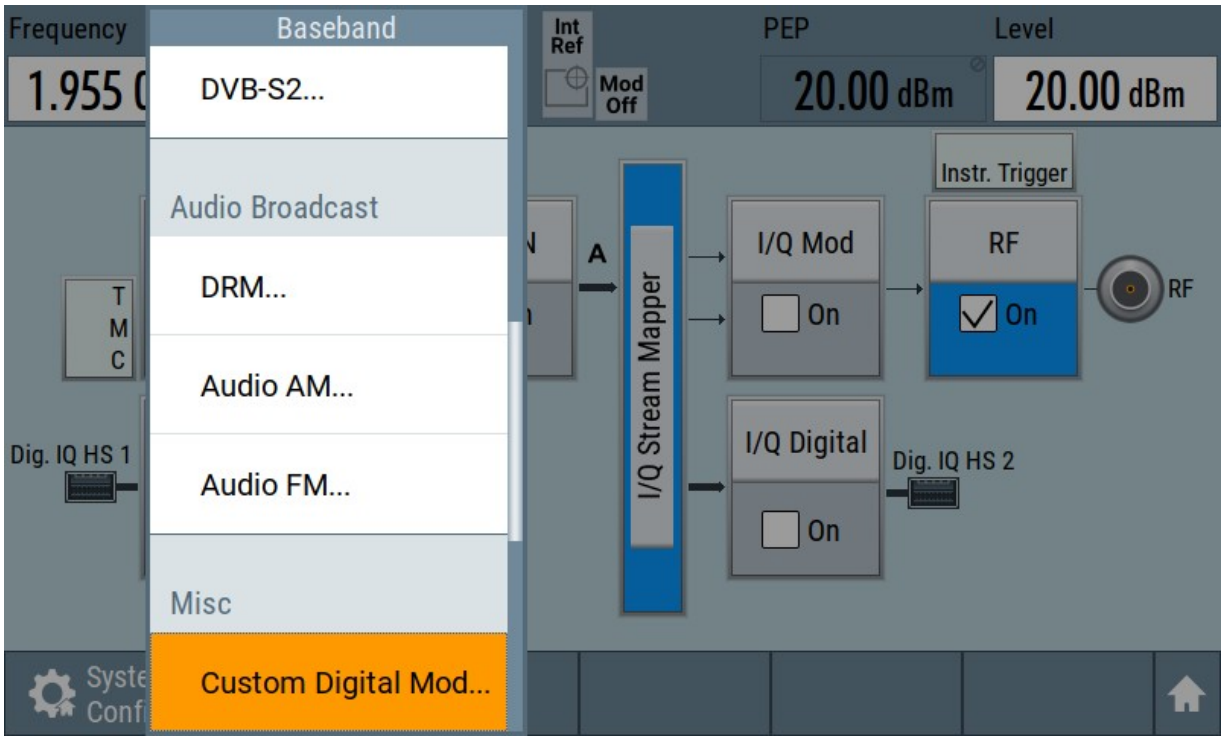
此示例向您展示了如何在“自定义数字调制”功能的帮助下生成简单的WCDMA-3GPP（QPSK 45°偏移）信号。

### 先决条件

- 第40页“先决条件”中的最低配置
- 可选定制数字调制R&S SMCVB-K199

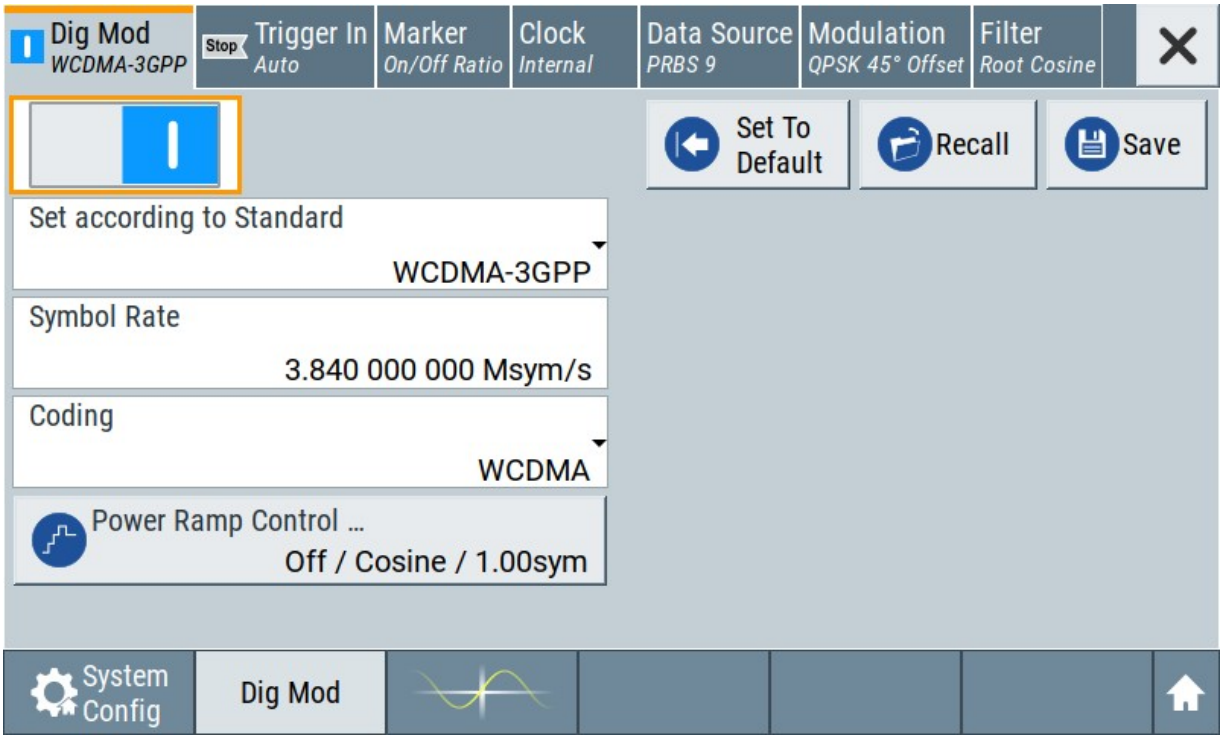
初始情况不是仪器的预设状态，而是第41页第6.1章“生成未调制载波”中描述的配置。

1. 在方框图中，选择“基带”并导航到“杂项>自定义数字模块...”部分。




“自定义数字调制”对话框打开。

2. 在“自定义数字调制”对话框中，选择“常规>根据标准设置>WCDMA-3GPP”。
3. 选择“General>State>On”以启用信号生成。




该仪器自动激活“I/Q Mod”，使用内部触发和时钟信号，并产生WCDMA-3GPP信号，用QPSK 45°偏移调制进行调制。

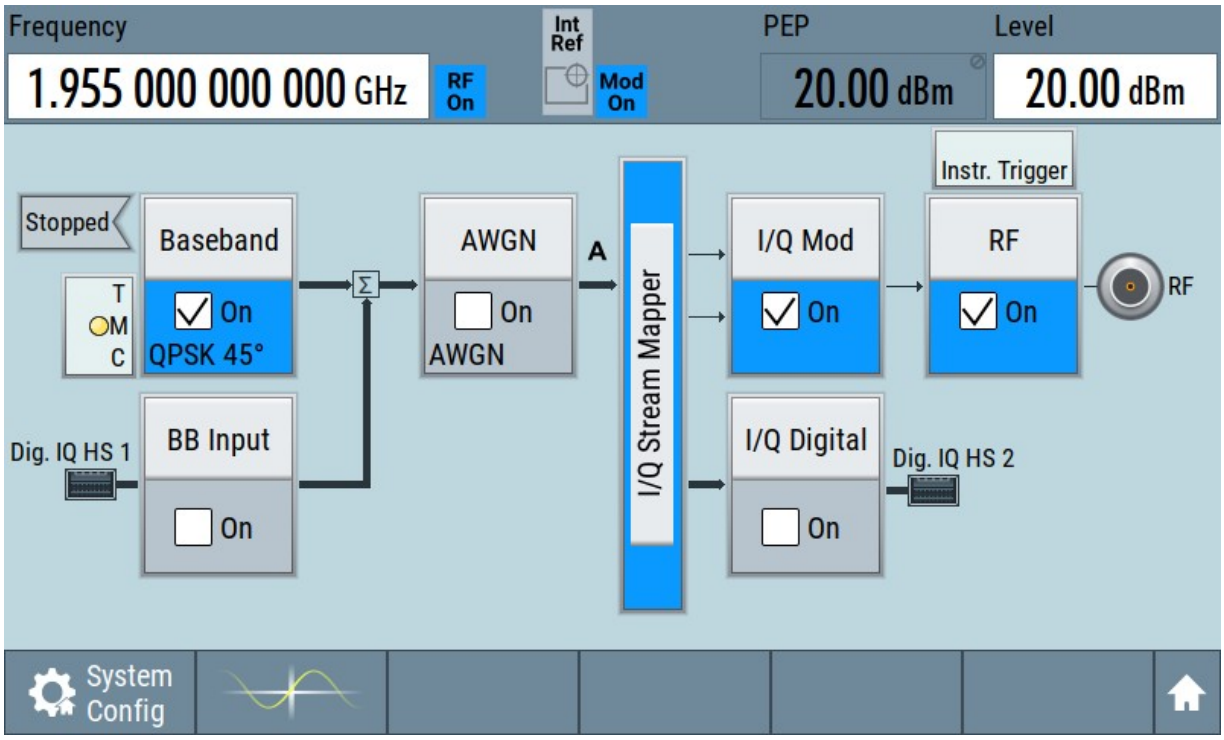



*图6-3：方框图：生成数字调制信号*

4. （可选）选择“调制”选项卡，并观察使用的“调制类型”。

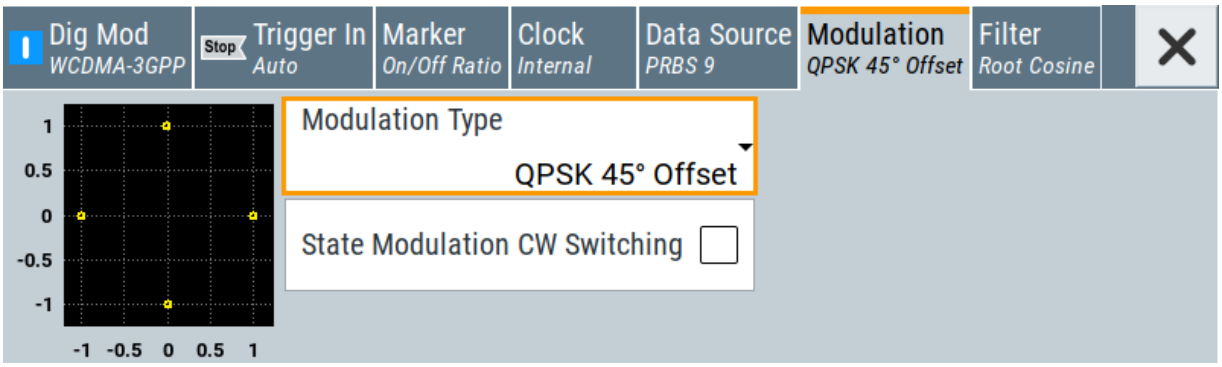



*图6-4：所用调制类型的显示*

## 6.3 用外部信号触发仪器

以下配置是相当理论的情况，因为您很少将R&S SMCV100B用作独立仪器。通常，仪器会连接到被测设备（DUT）和/或其他测量设备。

### 先决条件

- 第40页“先决条件”中的最低配置
- 可选定制数字调制R&S SMCVB-K199

通常，当测试设置需要两个或多个设备时，为它们提供一个共同的参考频率。一些测试设置需要控制信号生成开始和由定义的触发事件确定的精确生成开始时间。例如，通过从DUT内部或外部触发仪器。

以下示例说明了外部触发的一般原理，并通过配置所需的触发信号和连接器设置扩展了第43页第6.2章“生成数字调制信号”中执行的配置。

此测试设置需要一个信号分析仪，如R&S®FSW，作为附加设备。

## 与外部全局触发信号同步开始信号生成

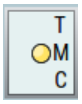
配置需要三个主要步骤，目标如下：

1. 观察当前的连接器配置。定义外部全局触发信号的输入连接器。
   请参阅第46页的“验证当前连接器配置”
2. 配置基带以使用外部全局触发信号作为触发源。
   请参阅第48页的“重新配置触发器设置”
3. 连接仪器和外部触发源。
   请参阅第49页的“连接仪器和外部触发源”

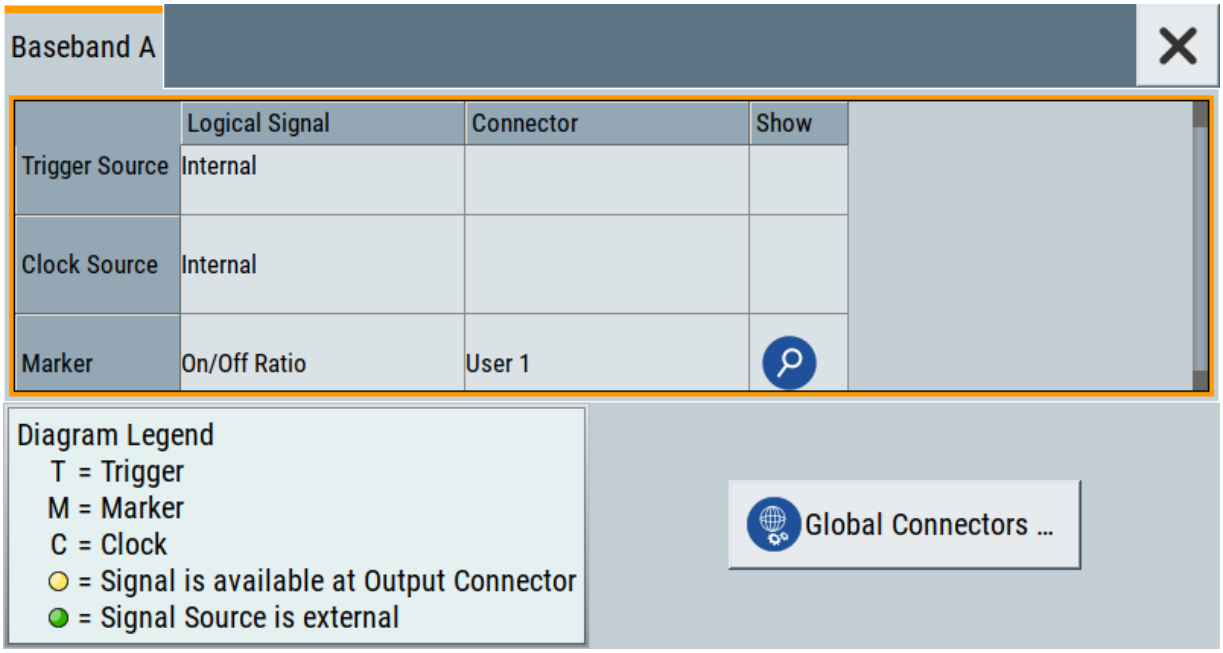
## 验证当前连接器配置

R&S SMCV100B配备了多用途双向用户连接器。由于信号方向、输入或输出以及信号映射是可配置的，我们建议您在布线或进一步配置仪器之前检查当前配置。

1. 要显示逻辑信号到连接器的当前映射的概述，请执行以下操作之一：
   - 在方框图中，选择“基带”块左侧的触发/标记/时钟状态指示灯。

   - 选择“基带>触发标记时钟”。




该仪器使用其内部触发和时钟信号，以及标记信号到用户连接器的默认映射。

2. 要访问相关的连接器设置，请执行以下操作之一：
   - 选择“全局连接器设置”
   - 点击连接器名称，例如选择连接器“用户1”

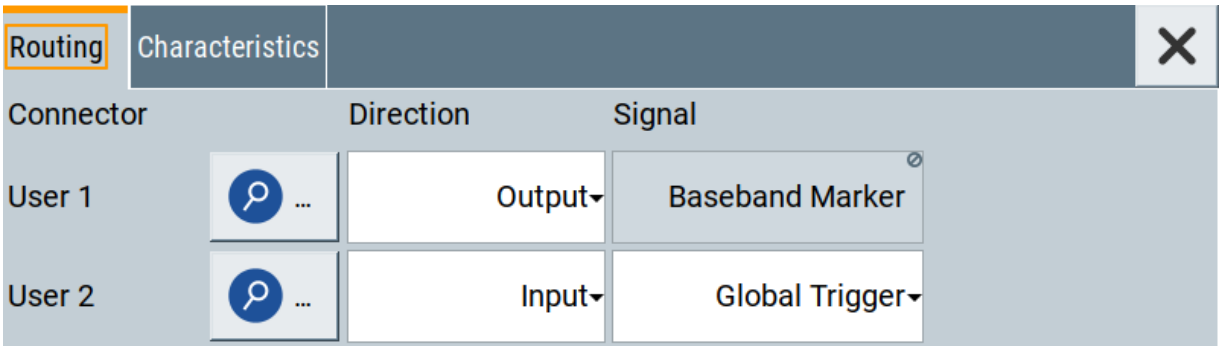



*图6-5：信号映射到全局连接器*

“全局连接器”对话框显示当前连接器配置。这些设置是可配置的，但在本例中，我们使用默认映射。

3. 或者，选择“框图>基带>杂项>自定义数字模块”，选择“触发器输入”选项卡，然后选择“全局连接器设置”。

在当前映射中，后面板上的两个全局连接器User x配置如下：
- “基带标记”信号在“用户1”连接器上输出。 连接器旁边 的 LED 等距 。

- “用户2”连接器是“全局触发”信号的输入端。 连接器旁边 的 LED为 绿色。

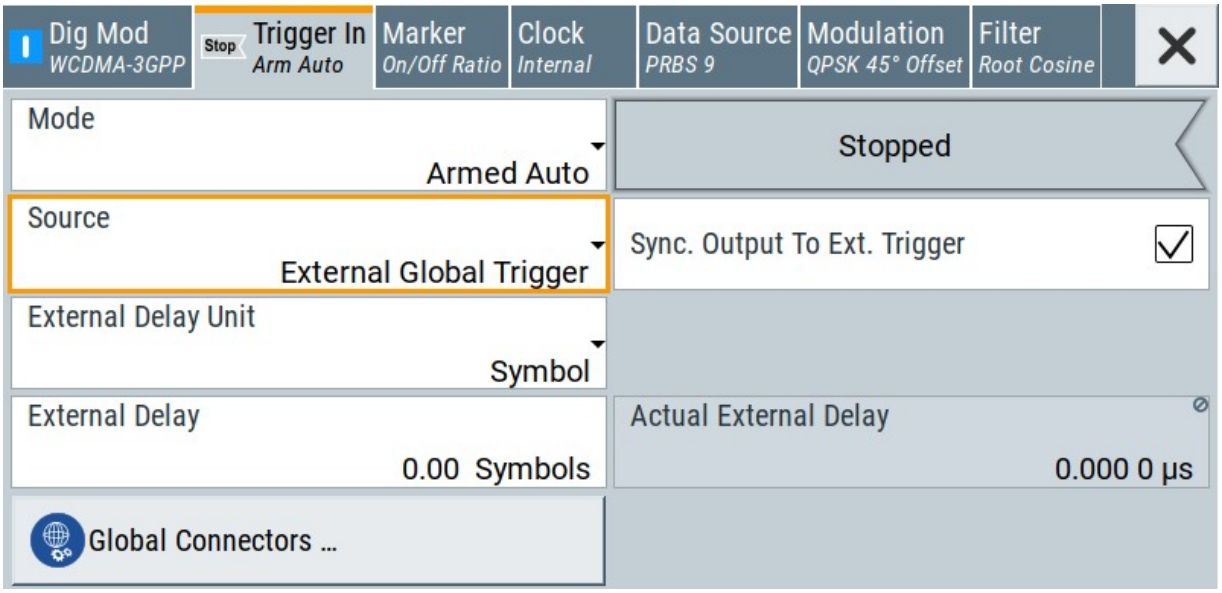
**找到每个连接器的物理位置**

使用内置的“触发标记时钟>显示”功能显示所选连接器的位置。前/后面板视图上的闪烁标记也指示所选的连接器。

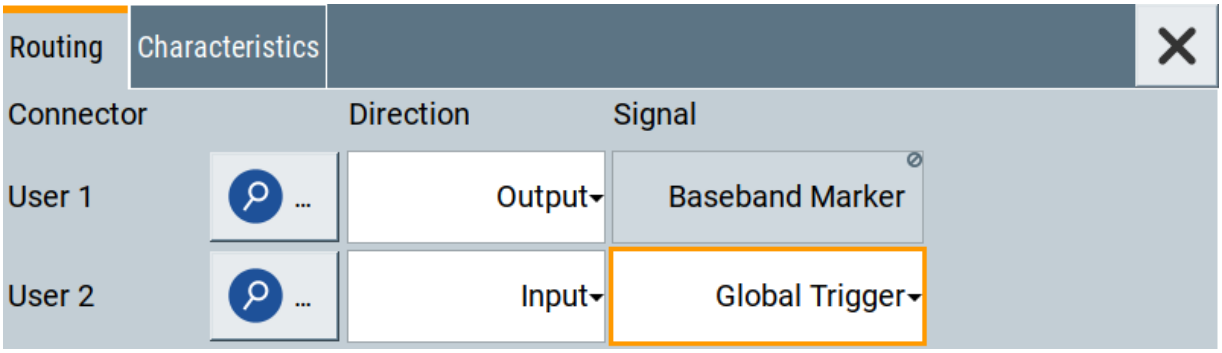
### 重新配置触发器设置

我们假设仪器的配置如第43页第6.2章“生成数字调制信号”所述，并保持默认的连接器映射（见图6-5）。

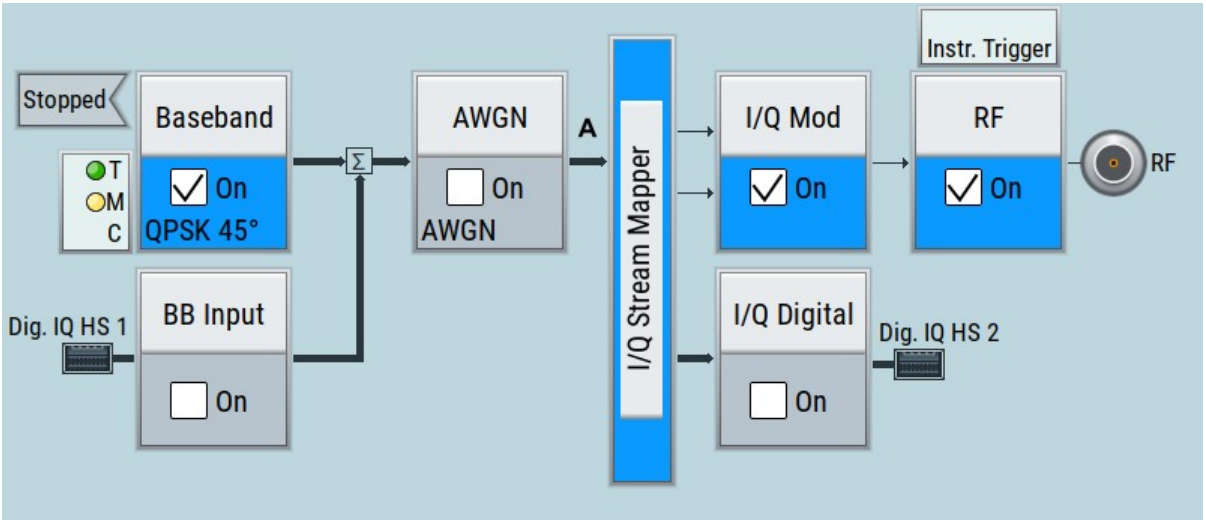
1. 在方框图中，选择“基带>杂项>自定义数字模块>触发器输入”。
2. 选择以下设置：
   a) “模式>武装自动”
   b) “源>外部全局触发器”。




3. 选择“全局连接器设置>路由”。
4. 对于“用户2”，选择“方向>输入”和“信号>全局触发”。




该仪器预计会发生外部全局触发事件。在当前配置中，必须在输入连接器用户2处提供“全局触发”信号。
方框图中的触发/标记/时钟状态LED确认已选择外部触发信号；然而，信号生成已停止。




## 连接仪器和外部触发源

1. 使用合适的电缆将外部触发源连接到R&S SMCV100B的用户2连接器。见图6-6。

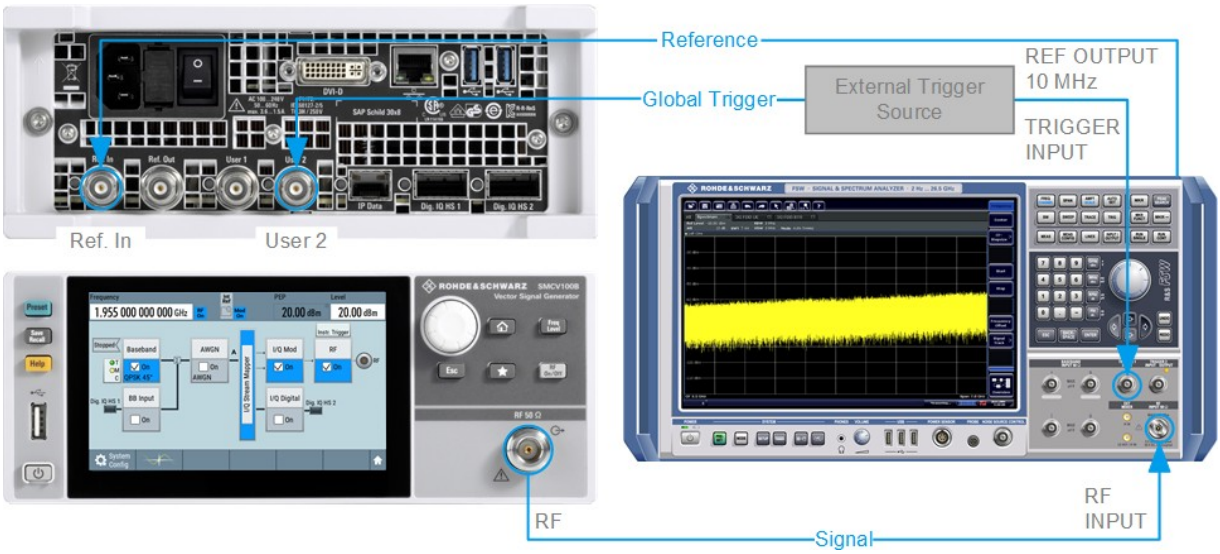



*图6-6：测试设置的简化表示**

**=该图将布线描述为一般原则；特定的测试设置不需要同时进行所有连接

图6-6描述了连接器的位置，并解释了连接原理。在实践中，您宁愿用DUT（如基站（BS））“替换”分析仪。
除了示例之外，DUT可以是参考信号的源。DUT还可以向R&S SMCV100B发送帧触发信号，而不是使用外部触发源。R&S SMCV100B仍然充当信号源。

2. 使用合适的电缆将R&S SMCV100B的RF 50Ω和Ref. In连接器连接到信号分析仪或DUT。
R&S®FSW提供10 MHz外部参考信号。

在接收到外部触发事件后，R&S SMCV100B开始信号生成，然后生成连续信号。“手臂”停止信号生成。随后的触发事件会导致信号生成的重新启动。

要了解有关此主题的更多信息，请参阅：

- 用户手册中的“基带触发信号”章节
- 用户手册中的“全局连接器”章节

## 6.4 启用和配置标记信号

测试设置通常需要外部设备与生成的数据流同步。为此，R&S SMCV100B最多可以向生成的信号输出两个标记信号（或多个标记）。

R&S SMCV100B提供四个常规标记信号。您可以输出两个标记信号，每个“用户1”/“用户2”连接器一个。

例如，通过适当的标记设置，您可以标记时隙或帧边界，或标记特定调制符号的开始。

### 先决条件

- 第40页“先决条件”中的最低配置
- 可选定制数字调制R&S SMCVB-K199

本示例进一步扩展了第43页第6.2章“生成数字调制信号”中执行的配置。我们假设一个默认的连接器映射（见图6-5）。

此测试设置需要一个示波器，如R&S®RTO，作为附加设备。

1. 在方框图中，选择“方框图>基带>杂项>自定义数字模块>标记”选项卡。
2. 选择“标记模式>标记1>脉冲”和“除法器=32”。

   生成了一个标记频率为120KHz的周期性标记。信号在R&S SMCV100B的用户1连接器处输出（见图6-5）。
3. 使用合适的电缆将R&S SMCV100B的用户1连接器连接到监测仪器，例如R&S®RTO等示波器。见图6-7。

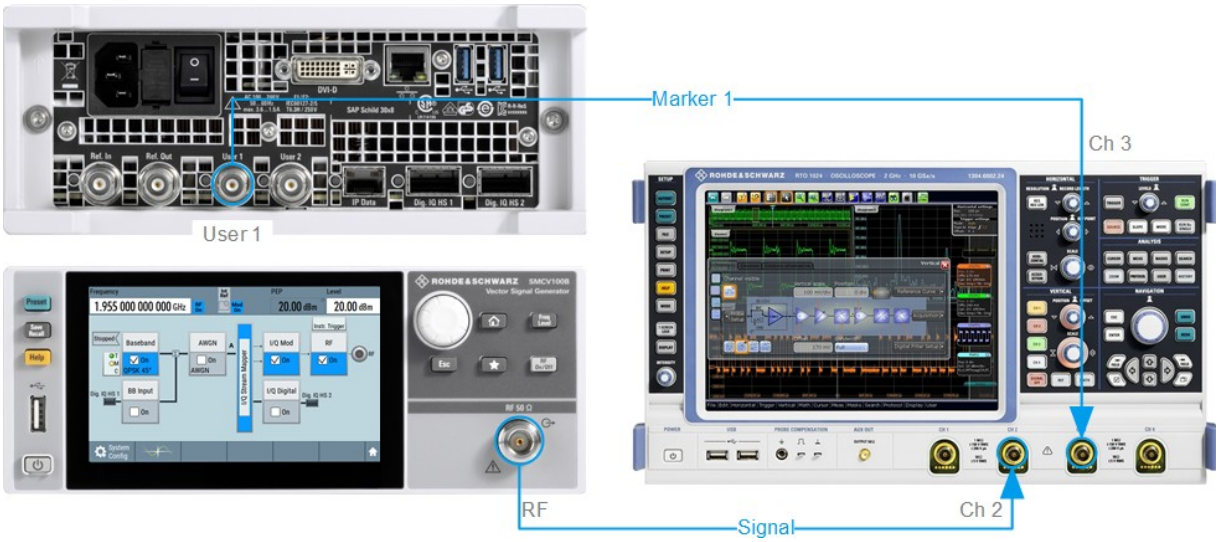



*图6-7：信号监测测试设置的简化表示**

** =
该图将布线描述为一般原则

4. 使用合适的电缆将R&S SMCV100B第36页连接器上的"RF 50Ω"连接到监测仪器。

要了解有关此主题的更多信息，请参阅用户手册中的"常规标记输出信号"一章。

## 6.5 用图形显示器验证生成的信号

在启用仪器的射频输出之前，检查配置信号的频谱通常很有用。R&S SMCV100B具有第40页"先决条件"中的最低配置

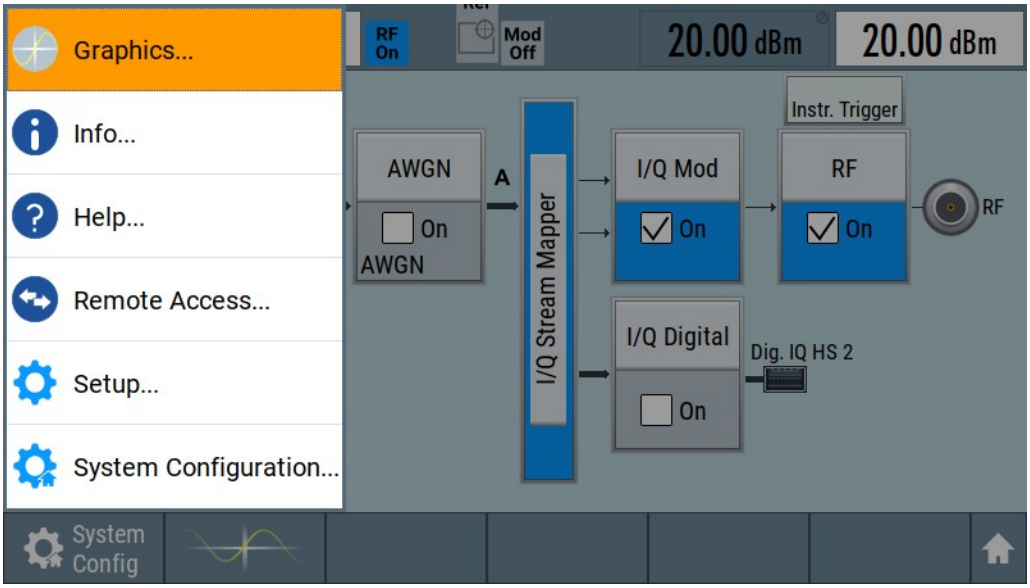
R&S SMCV100B提供内置功能，在图形信号显示器上表示生成的信号。我们通过展示信号处理链中某一特定点的特性来展示这一特性。但是，您可以在其他不同阶段显示信号特征。

此示例向您展示了如何使用此图形显示来验证生成的信号。使用第51页第6.4章"启用和配置标记信号"中生成的信号。

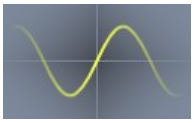
### 访问图形信号显示功能

► 执行以下操作之一：

- 选择“任务栏>系统配置>图形”。



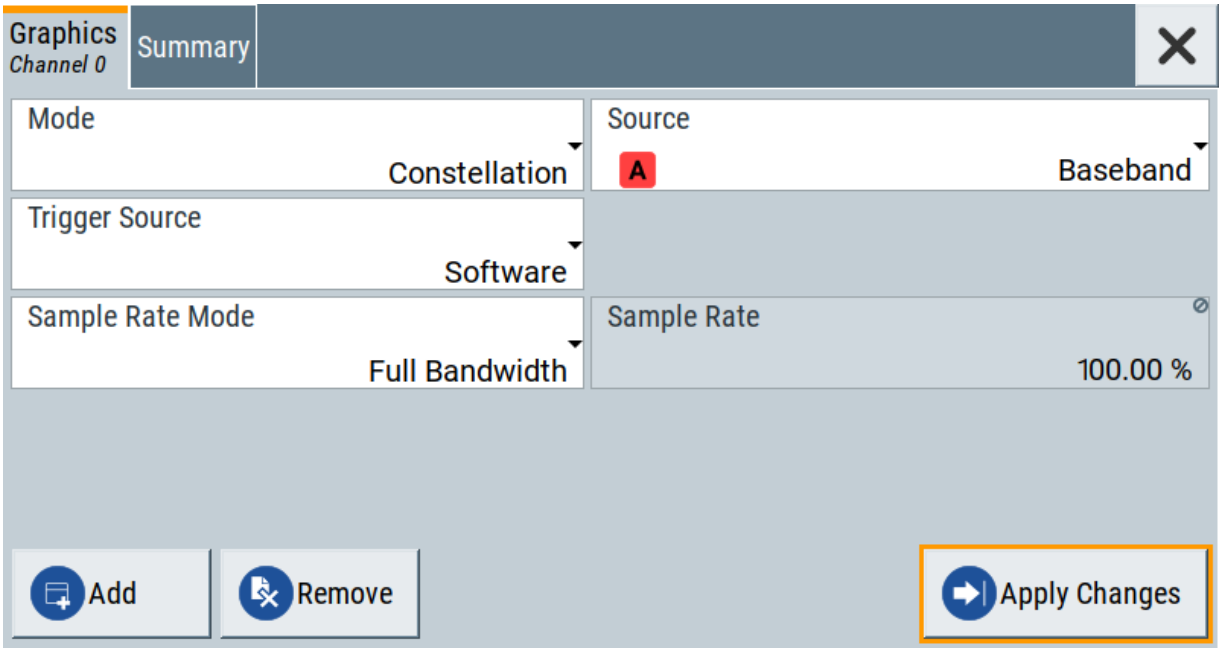

- 在“任务栏”上，点击波浪图标。



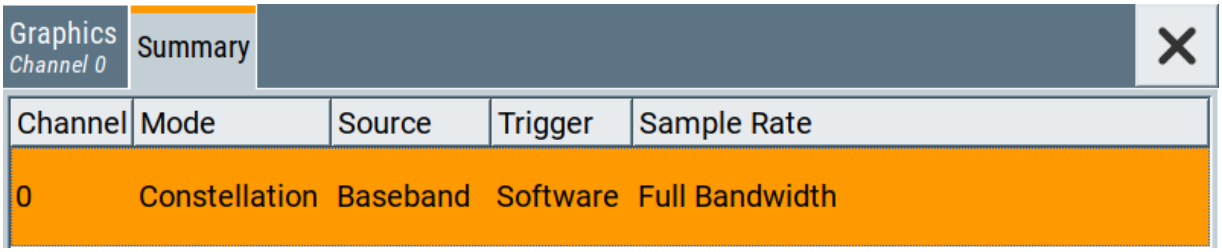
“图形配置”对话框打开。

### 使信号可视化

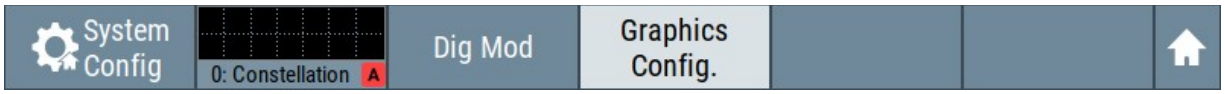
1. 在“图形配置”对话框中，选择“模式>星座”。
2. 选择“源>基带”。
3. 选择“添加”以启用信号显示。




在“摘要”选项卡中，您可以验证“通道0”图形是否在表中可见：

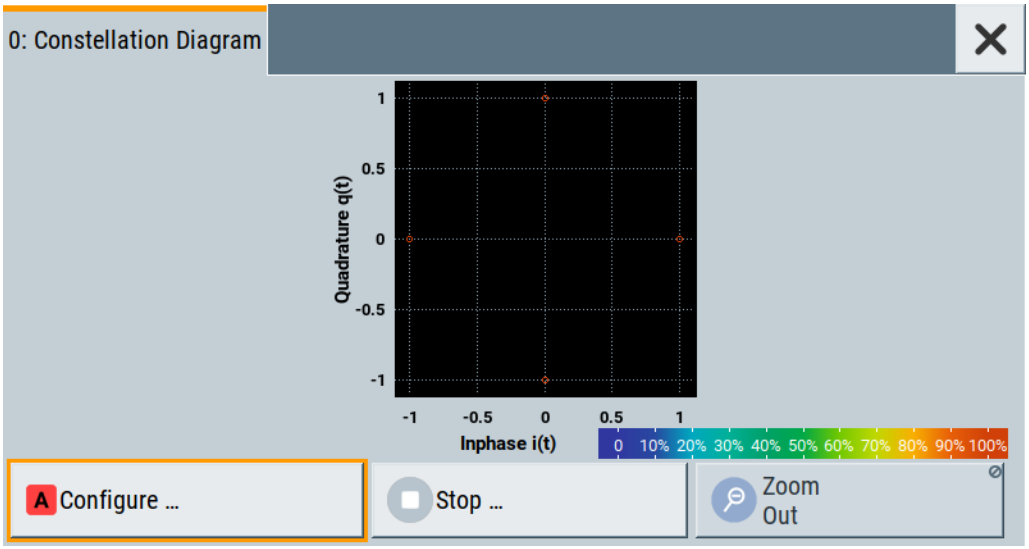



“任务栏”中会出现一个新的缩略图（最小化视图），指示活动图表。




4. 按下缩略图。

   图形放大，图表以正常大小显示。



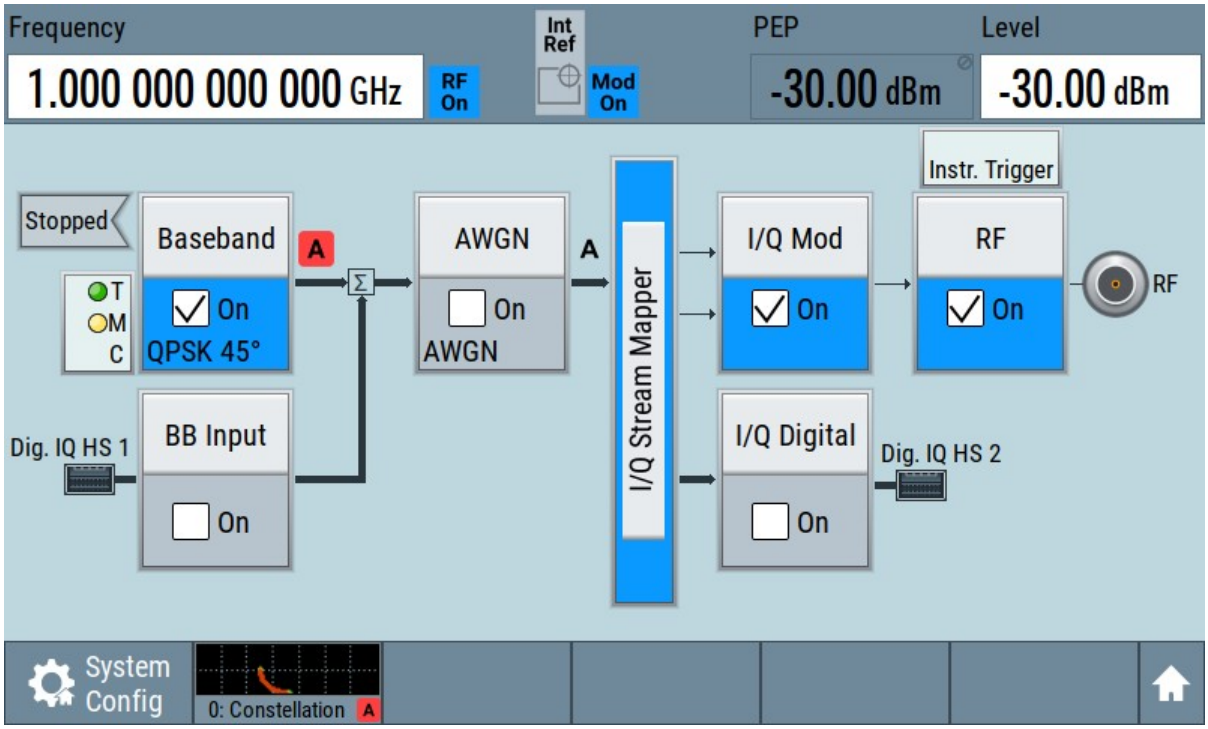

“星座图”显示3GPP FDD信号。

5. 要检索更多信息，请放大。在某些图表中，您可以选择“显示标记”来测量距离，例如两个信号之间的距离。原则上，放大功能的工作原理类似于用两根手指捏来放大手机上的图像。

6. 在“星座图”对话框中，选择“配置”以返回“图形配置”对话框。
关闭“图形配置”对话框。

   此操作对配置的图形没有影响，但对对话框本身有影响。

   方框图显示了当前的信号路由。它表示频率和功率偏移已启用，并显示“任务栏”中最小化的实时图的采集点。



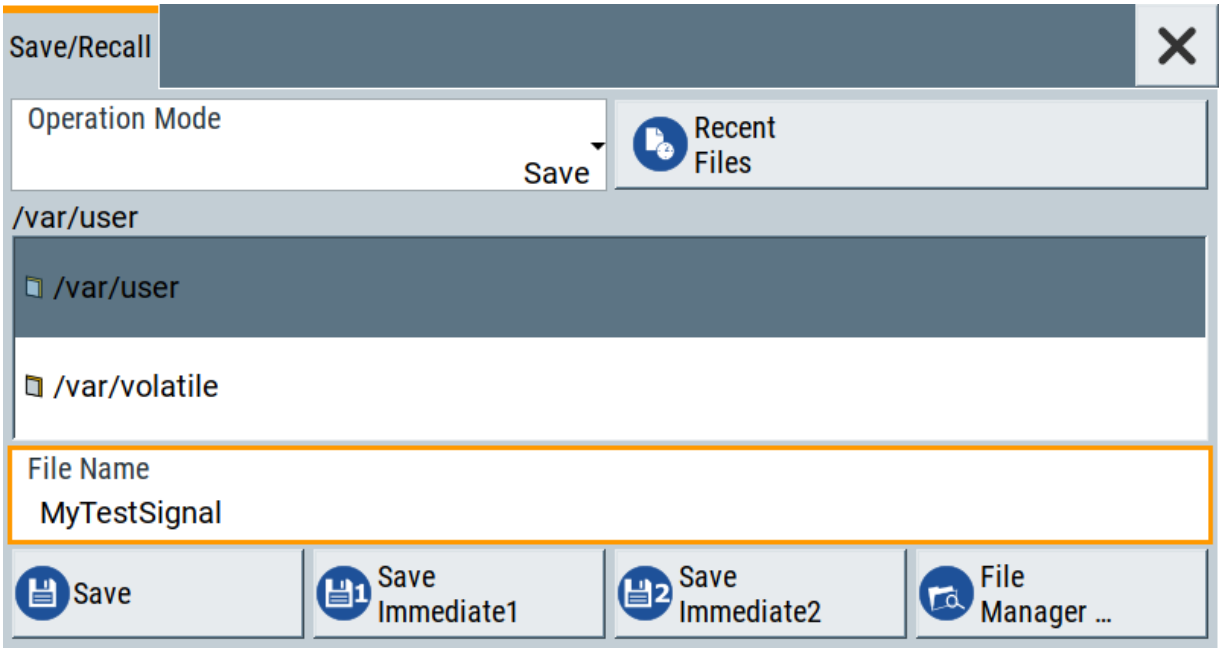

## 6.6 保存和调用设置

为了稍后恢复测量结果，我们将仪器设置保存到文件中。

### 将仪器设置保存到文件

我们假设，测试配置如第51页第6.4章“启用和配置标记信号”所述。

1. 按前面板上的[Save/Rcl]键。
2. 在“保存/调用”对话框中，选择“操作模式>保存”。
   点击“文件名”，使用屏幕键盘，然后输入*MyTestSignal*。



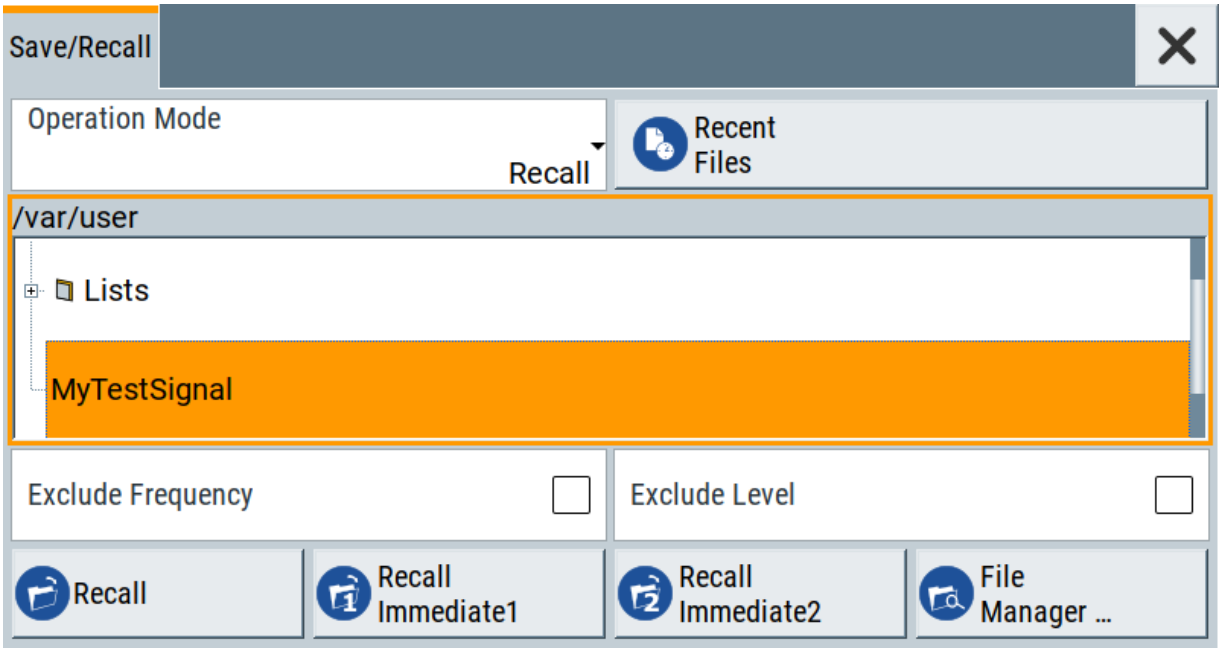

3. 点击“保存”按钮。

   文件MyTestSignal.savrcltxt保存在默认目录/var/user中。

### 加载已保存的仪器设置

您可以随时使用设置文件将设置还原到仪器。

1. 按下预设按钮恢复默认仪器设置。
2. 按保存/Rcl键。
3. 在“保存/调用”对话框中，选择“调用”操作。
   导航到已保存文件的目录。选择MyTestSignal文件。



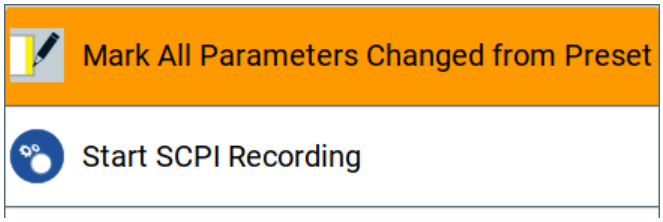

4. 点击“召回”按钮。

   所有仪器设置都会恢复，显示类似于保存设置之前的仪器显示。

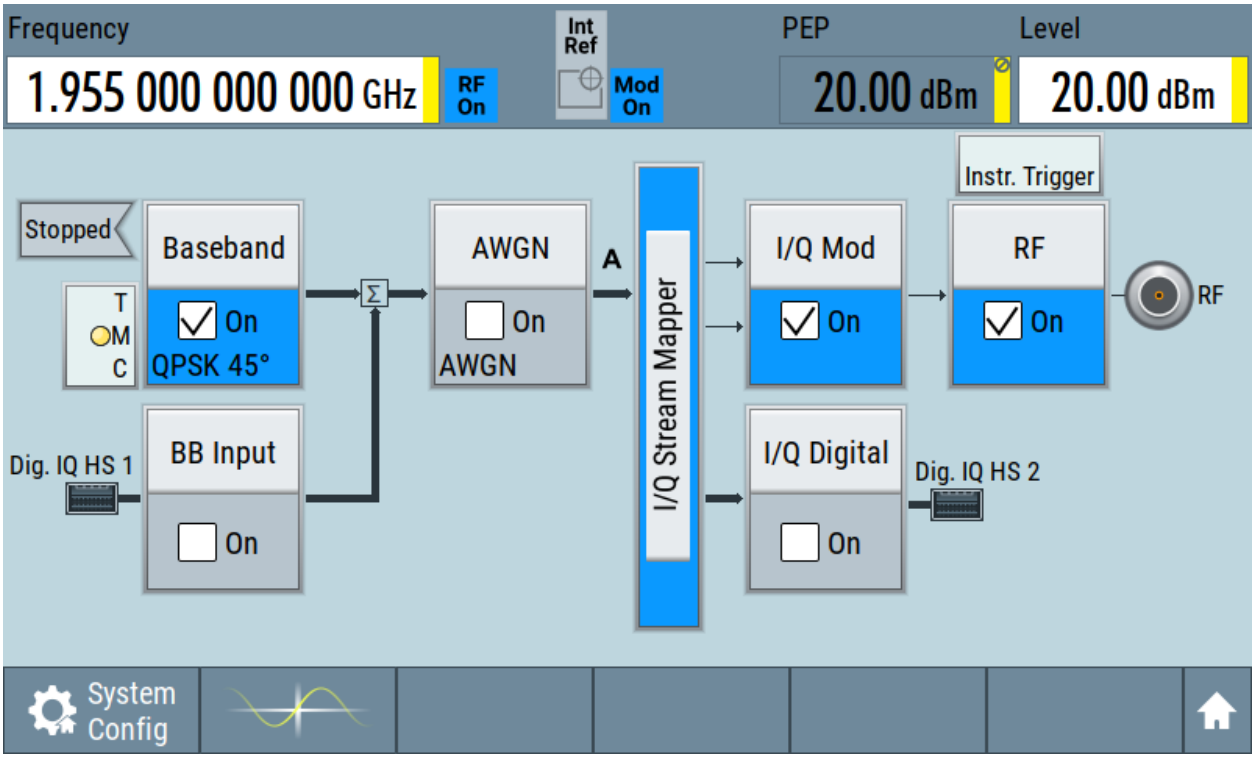
### 显示与预设值不同的所有参数

加载保存的仪器设置后，可视化所有从默认状态更改的参数。

1. 在方框图中，打开上下文相关菜单：
   a) 模仿右键单击。
   b) 在方框图中的空白处点击并按住约一秒钟。
2. 在上下文相关菜单中，选择“标记所有从预设更改的参数”。




   所有更改的参数都会突出显示。




另请参阅用户手册中的“文件和数据管理”一章。

## 6.7 生成DAB信号

R&S SMCV100B的主要应用领域是根据广播标准（如DAB、DVB-T2或ATSC3.0等）生成数字信号。此示例使用数字广播标准DAB。

您可以访问仪器并与之交互，体验其他选项提供的优势。

### 先决条件

- 第40页“先决条件”中的最低配置
- 选项“启用广播标准”R&S SMCVB-K519
- 选项DAB/T-DMB R&S SMCVB-K156

### 生成DAB测试信号

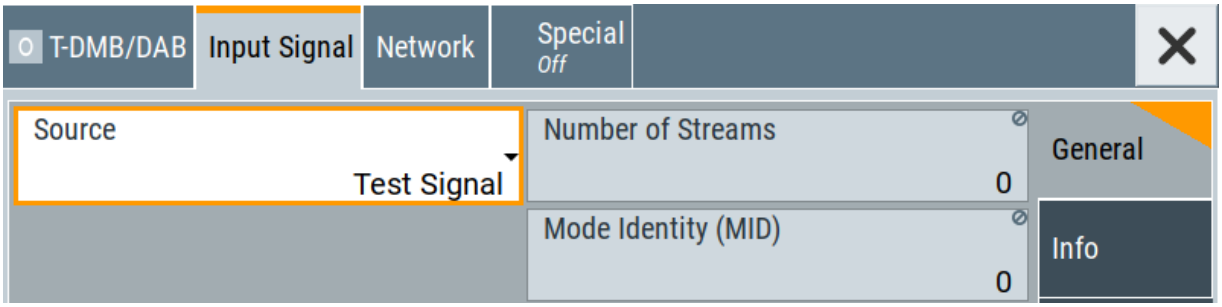
1. 在R&S SMCV100B前面板上，按预设键以在定义的仪器配置中启动。

2. 在方框图中，选择“基带>T-DMB/DAB”。
出现“T-DMB/DAB”对话框，显示为数字标准提供的一般设置。



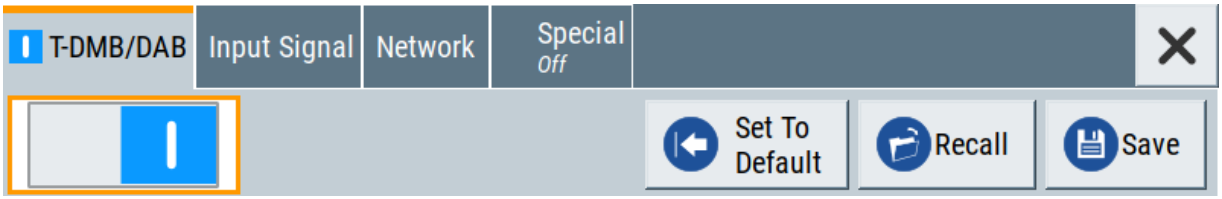

与所有广播标准的用户界面一样，“T-DMB/DAB”对话框分为几个选项卡。“T-DMB/DAB”选项卡包括标准的主要设置。
此外，还具有存储和调用设置的功能，并提供对其他功能和对话框的访问。数字标准本身越复杂，进一步的对话和标签结构就越全面。

3. 在“输入信号”选项卡中，选择“源>测试信号”。测试信号是具有音频内容的信号。



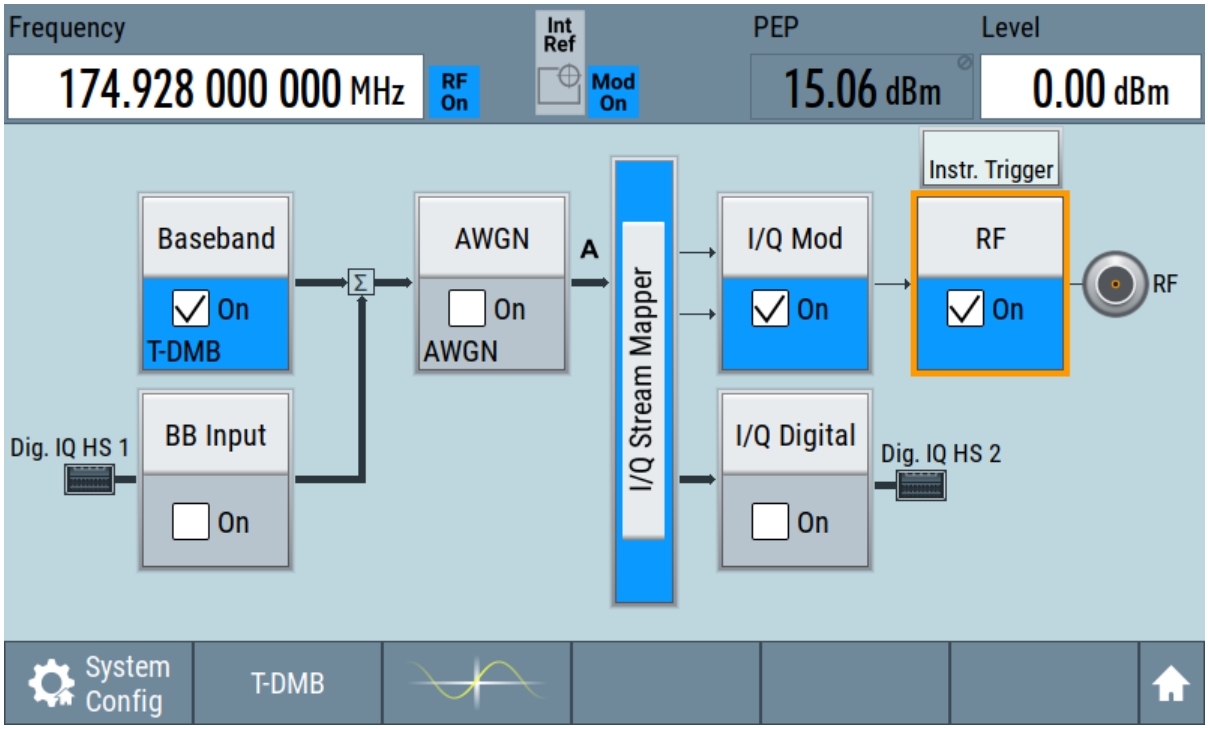

**提示**：在前面板上，按帮助键可检索有关当前设置和预定义文件内容的详细信息。

4. 在“T-DMB/DAB”选项卡中，选择“状态>打开”。




5. 在“状态栏”上，设置DAB测试信号的“频率”和“电平”：
a) 点击“频率”字段，输入中心频率，例如*174.928兆赫*。
b) 点击“电平”字段，输入RMS电平，例如*20.00 dBm*。

6. 在“状态栏”上，激活射频输出：设置“射频开启>射频开启”。




仪器产生具有设定频率和电平的DAB测试信号。

通过这些第一步，您已经对所提供的功能有了一个印象。
有关全系列功能的全面说明，请参阅用户手册“R&S SMCV100B的DAB数字标准”。

# 7 系统概述

本节帮助您熟悉R&S SMCV100B。它介绍了该文书的一般概念。本节还介绍了信号生成流程中的主要模块。

有关如何访问功能和与交互的信息
R&S SMCV100B，请参阅第67页第8章“仪器控制”。

## 7.1 仪器概念简介

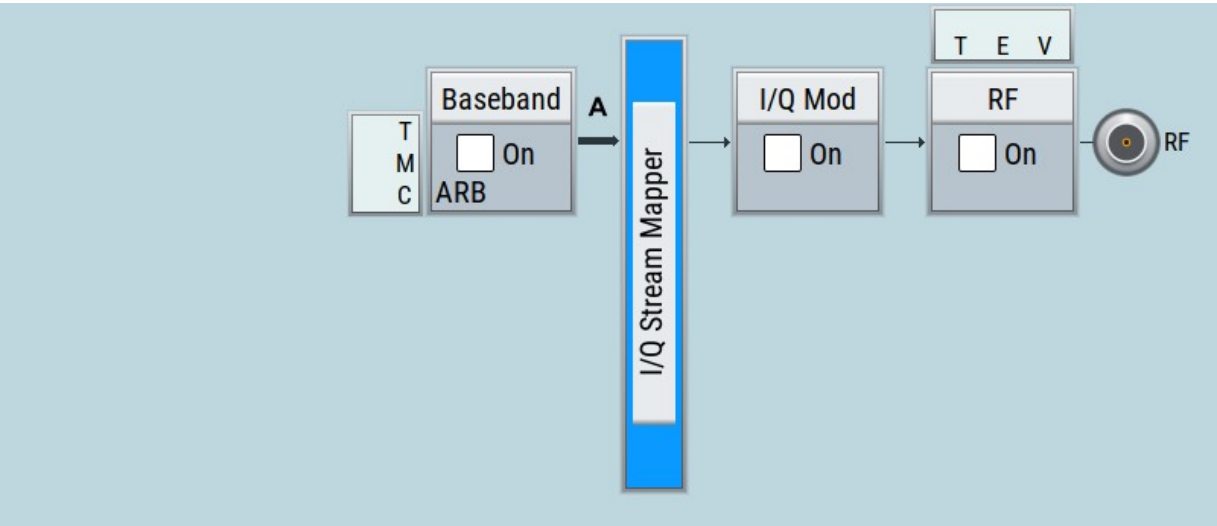
R&S SMCV100B具有出色的射频和基带特性。R&S SMCV100B的基带部分是全数字的。它包含用于实时生成和处理I/Q信号或使用任意波形发生器生成信号的硬件。

## 7.2 信号流一览

R&S SMCV100B配备了一个大型触摸屏，可以显示框图。框图表示信号流和信号生成所经历的一般阶段。根据R&S SMCV100B配备的选项，框图的外观会发生变化。

以下示例并不涵盖所有可能的情况，但旨在介绍框图描述安装选项的方式。

- 基本单元和频率选项R&S SMCVB-B103的最小配置示例。




- 设备齐全的仪器示例。
  框图显示了已安装软件选项的所有块。方框图中的箭头表示信号流。

### 安装的选项和显示的设置之间的交叉引用

表7-1是可用选项的摘录，仅列出了在框图中显示功能块所需的选项。该信息假设R&S SMCV100B最小配置包括基本单元和频率选项R&S SMCVB-B103。

有关可用选项的确切信息，以及所提供选项之间的最低要求和相互依赖性，请参阅R&S SMCV100B数据表。

*表7-1：每个功能块所需的选项（摘录）*

| 功能块 | 必填选项 |
|---|---|
| “基带” | – |
| “BB输入” | R&S SMCVB-K19 |
| “AWGN” | R&S SMCVB-K62 |
| “I/Q流映射器” | – |
| “I/Q模块” | – |
| “I/Q数字” | R&S SMCVB-K19 |
| “RF” | – |

## 7.3 内部基带源（“基带”块）

“基带”块表示基带信号（基带）的来源。

该功能块是以下功能的接入点：

- *内部基带发生器*
  基带发生器包含用于实时信号生成的模块（“自定义数字调制”需要R&S SMCVB-K199）和任意波形发生器（ARB）。
- *可用的数字标准*
  根据支持的标准生成数字信号需要额外的软件选项。例如，选项R&S SMCVB-K162根据ATSC 3.0标准生成信号。
- *基带偏移功能*
  来自基带发生器的信号可以在频率和相位上进行偏移。

## 7.4 数字基带输入/输出（“BB输入”/“I/Q数字”块）

“BB输入”和“I/Q数字”块是数字接口Dig设置的访问点。IQ HS x。

配备R&S SMCVB-K19选件，R&S SMCV100B能够接收数字基带信号并输出数字基带信号。您可以并行使用这两个接口：Dig。IQ HS 1是输入和挖掘。IQ HS 2是数字基带信号的输出。

数字基带输入和输出可以与其他罗德与施瓦茨仪器（如信号发生器）一起使用。例如，罗德与施瓦茨公司的信号发生器可以在需要两个基带源的测试配置中用作数字信号源。

"BB输入"块是以下设置的访问点：

- *外部数字I/Q信号*
  外部数字I/Q信号在基带部分进一步处理。
- *基带偏移功能*
  外部和内部基带信号可以在频率和相位上进行偏移。

"I/Q数字"块是数字I/Q输出信号设置的访问点。

## 7.5 附加高斯白噪声（"AWGN"块）

"AWGN"块仅在配备R&S SMCVB-K62选项的仪器中显示。此块控制附加的高斯白噪声发生器（AWGN）。移动无线电基站的测量需要加性白噪声。

## 7.6 "I/Q流映射器"块

作为系统配置设置的访问点之一，"I/Q流映射器"提供了将生成的I/Q流映射到可用输出连接器的直接访问。也就是说，连接到RF 50Ω输出连接器和Dig。IQ HS 2输出连接器。

## 7.7 I/Q调制器（“I/Q模块”块）

“I/Q Mod”模块代表I/Q调制器。该功能块是以下功能的接入点：

- 内部基带信号的I/Q调制
- 数字I/Q损伤

## 7.8 RF（“RF”块）

“RF”块表示仪器的RF设置。此块是以下内容的访问点：

- 射频频率和电平设置，以及参考频率、用户校正等。
- 列表和扫描模式

## 7.9 R&S SMCV100B的应用实例

R&S SMCV100B可以最佳地适应不同应用的要求：

- 使用以下方法生成数字调制信号
  - 内部基带发生器
  - 外部应用的数字基带信号
- 为接收器测试生成所需信号或干扰信号
- 生成高达240 MHz信号带宽的信号（R&S SMCVB-K523）

# 8 仪表控制

本章概述了如何使用R&S SMCV100B。它涵盖了以下主题：


- 操作仪器的可能方法 ..... 67
- 手动交互方式 ..... 68
- 了解显示信息 ..... 68
- 访问功能 ..... 74
- 输入数据 ..... 75
- 获取信息和帮助 ..... 77
- 遥控器 ..... 79
- 通过VNC80进行远程操作


## 8.1 操作仪器的可能方法

R&S SMCV100B有三种操作方式：

- 手动操作：
  使用触摸屏、硬键和旋钮，或可选的鼠标和/或键盘。
- 远程控制：
  创建程序以自动化重复设置、测试和测量。该仪器连接到运行该程序的计算机。用户手册“网络和远程控制操作”一章中描述了这种操作方式。
- 从计算机进行远程操作：
  通过连接的计算机对仪器进行远程监控和控制是基于通用的跨平台技术VNC（虚拟网络计算）。在远程计算机上，任何标准web浏览器（支持Java）或专用VNC客户端（如Ultr@VNC)可以使用。另见第80页第8.8章“VNC远程操作”。

以下部分显示了如何手动操作仪器。

## 8.2 手动交互方式

对于与R&S SMCV100B的手动交互，您可以使用多种方法作为执行任务的替代方案：

- 触摸屏：
  触摸屏操作是最直接的交互方式。屏幕上的几乎所有控制元素和操作都基于标准操作系统概念。您可以点击任何用户界面元素来设置对话框中的参数、输入数据、在对话框中滚动等，就像使用鼠标指针一样。

  点击屏幕就像点击鼠标按钮一样：
  - 快速触摸=单击：选择参数或触发操作。
  - 按住=右键单击：打开上下文相关菜单。
  - 触摸并滑动=拖动：滚动浏览比屏幕大的显示元素的内容，例如列表或表格。
- 功能键和旋钮：
  前面板提供几乎所有功能和控制，以经典方式操作仪器，无需触摸屏。
- 可选鼠标和/或键盘：
  这些设备的工作方式与PC上已知的类似。前面板上的导航键与键盘上的键相对应。

本手册描述了通过触摸屏与仪器的手动交互。它提到了使用仪器上的按键或屏幕键盘的替代方法，如果它偏离了标准操作程序。触摸屏和导航键的使用方法见第74页第8.4章“访问功能”。

在本手册中，“选择”一词是指以下任何一种方法：

- 在触摸屏上使用手指
- 在显示器中使用鼠标指针
- 使用乐器或键盘上的按键

## 8.3 了解显示信息

R&S SMCV100B的框图显示了所有主要设置和发电机状态，分为三个主要操作区域。

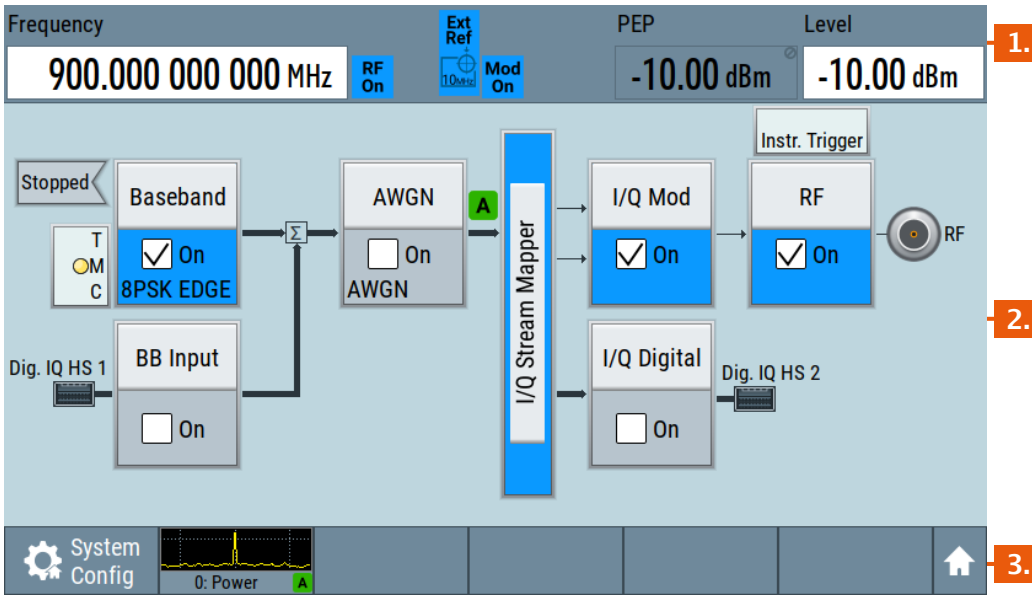


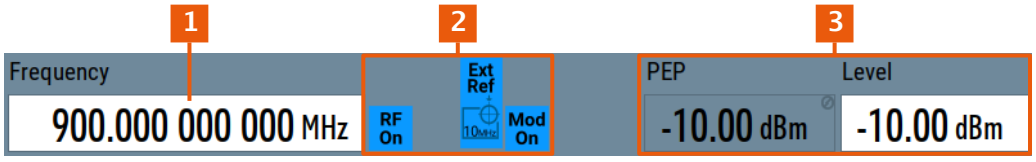

*图8-1：方框图*

1 =
状态栏（频率和电平显示）
2 = Block diagram
3 = Taskbar/softkey bar


- 状态栏 ..... 69
- 方框图 ..... 70
- 任务栏 ..... 71
- 附加显示特性 ..... 72


## 8.3.1 状态栏

屏幕顶部的状态栏指示提供给DUT的RF频率和输出信号的电平。您可以直接在此处设置这两个参数。



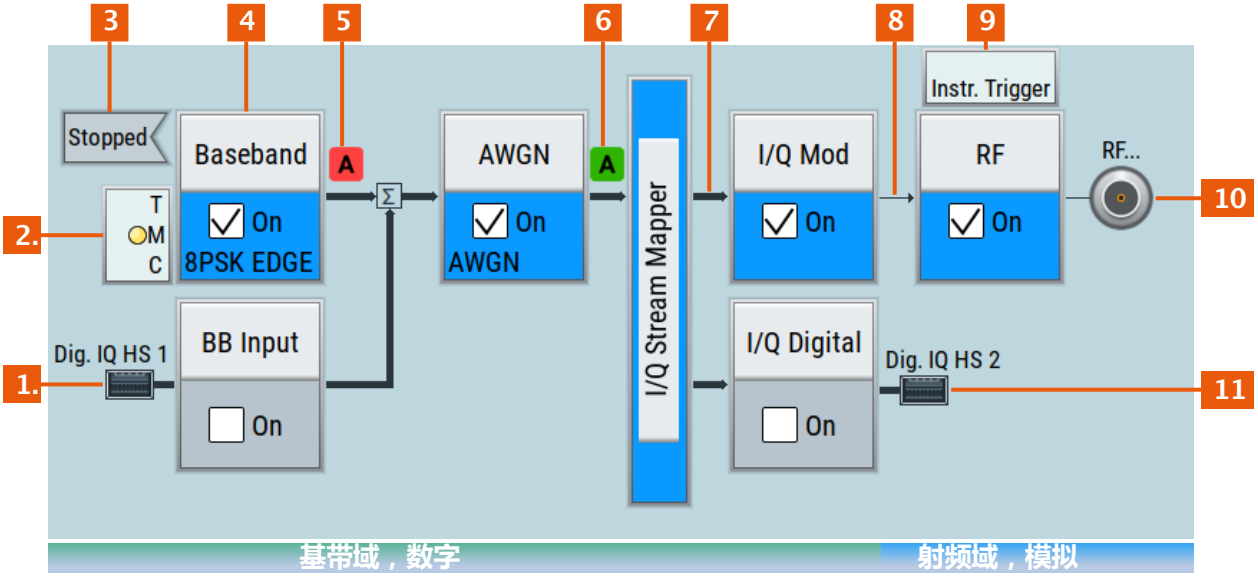

1 = Frequency display
2 = Status buttons
3 = Level display

了解显示信息

状态按钮指示为输出信号设置的关键参数。大多数状态按钮都是虚拟键，可用于打开相应的菜单或对话框。

## 8.3.2 方框图

该框图显示了发电机中的当前配置和信号流，并借助于由信号线连接的功能块。下图显示了方框图中可能出现的最常见元素。
然而，它不一定代表一种有用的配置。




1、10、11=连接器图标（数字、RF）
2，9 =控制信号块
3 = Status indicator
4 =功能块5，6
=图形指示器
7 =
信号线（数字）
8 =
信号线（模拟）

从左起到“I/Q Mod”功能块，您可以看到基带域中提供的功能块。在模拟RF载波上进行I/Q调制后，模拟部分意味着要路由到“RF”功能块。

| 传奇 | 项目 | 说明 |
|---|---|---|
| 1，10，11 | 连接器图标 | 表示信号输入和输出的接口。<br>● 数字I/Q HS信号连接器输入和输出（1，11）<br>● 射频信号连接器输出（10）<br>图标因频率而异。 |
| 2，9 | 控制信号块 | 指示控制信号的信息，如信号内容、输入或输出，并提供对相应配置对话框的快速访问。<br>专用控制块显示在基带块（2）的左侧和RF块（9）的上方。 |
| 3. | 状态指示器 | 指示信号是正在运行还是等待触发。 |
| 4. | 功能块 | 代表信号生成中的基本任务。<br>按钮提供对任何数量的相关操作的访问，以完成任务。<br>开/关（复选框）和块标签可快速激活基本任务。 |
| 5，6 | 图形指示器 | 表示信号以图形方式显示：<br>● 基带块后的基带信号（5）<br>● 映射前的流信号（6） |
| 7，8 | 信号线<br>● 数字的<br>● 模拟 | 显示当前配置的信号流：<br>● 粗线表示数字I/Q流（7）。<br>● 细线表示模拟信号（8）。 |

## 8.3.3 任务栏

“任务栏”包含标记的软键和活动图形和对话框的最小化视图（缩略图）。

最初，它显示永久分配的软键。带有正弦波的软键表示没有信号被激活以进行图形表示。




*图8-2：默认状态下的任务栏*

每当您打开设置或图形对话框时，它都会自动分配给“任务栏”。下图所示的软键代表了变体。

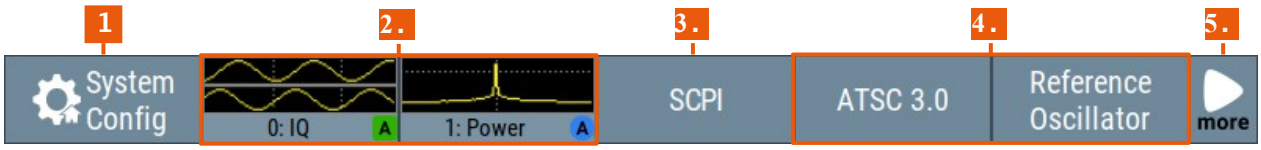



*图8-3：任务栏已完全分配*

1 = System configuration
2 = Graphics
3 =
远程控制连接
4 = Dialogs
5 =
图表/更多

| | | |
|---|---|---|
| 1. | 系统配置 | 提供对设置、显示或远程等常规系统配置的访问。 |
| 2. | 绘图 | 显示信号以图形方式表示。 |
| 3. | 远程 | 显示远程控制仪器时建立的远程连接。<br>**提示：**状态栏中的指示器显示当前的遥控器状态。 |
| 4. | 对话 | 将对话框显示为缩略图、对话框名称和信号通道名称。 |
| 5. | 图表/更多 | 图8-2所示的图表图标最小化了屏幕上显示的所有对话框。方框图在前台。<br>“更多”软键表示打开的对话框比任务栏中显示的对话框多。使用此软键打开一个包含剩余活动对话框和“图表”功能的选择列表。 |

## 8.3.4 附加显示特性

以下部分简要介绍了屏幕的一般指示，以及在特定操作模式下、对话框或设置中看到的重要元素。

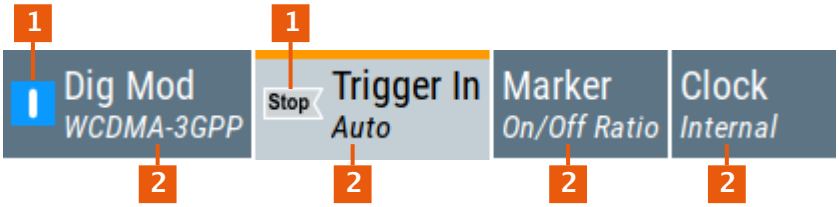
- **活性元素外观**
  - 开/关开关、状态按钮等*活动*元素有**蓝色**背景。
  - *选定的*元素被框起来或突出显示为**橙色**。
  - *非活动*元素为**灰色**。
- **屏幕键盘**

作为无需连接外部键盘即可与仪器交互的额外方式，当您激活输入字段时，屏幕上会出现数字或字母数字键盘（见第75页第8.5章“输入数据”）。

- **信息行**
  “信息行”显示简要的状态信息和错误消息。当事件生成消息时，它会出现。如果选中，R&S SMCV100B将显示有关静态错误和错误历史的信息。

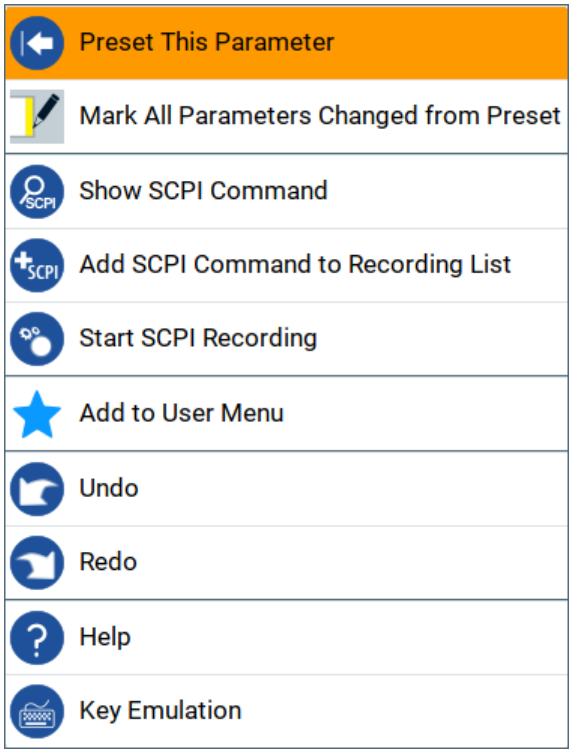



- **选项卡标签中指示的关键参数**
  大多数对话框都分为具有逻辑分组参数的选项卡。选项卡标签表示内容，还可以包含状态指示器或关键参数的设定值。




1 = Status indicators
2 = 关键参数值

- **滚动条手柄**
  当您触摸滚动条时出现的箭头图标可帮助您在对话框或列表中滚动。
- **进度指标**
  忙碌图标表示当前正在运行的进程。如果一个进程需要一些时间，进度条会显示当前状态。
- **上下文相关菜单**
  在整个屏幕显示中，包括单个参数，您可以访问提供一些附加功能的上下文相关菜单。




## 8.4 访问功能

所有功能都在对话框中提供，如计算机程序所知。您可以通过触摸屏直观地控制仪器。本节概述了访问方法。

通过选择以下元素之一，可以访问仪器的功能和设置：

- 仪表前面板上的系统和功能键
- 触摸屏上的任务栏/软键
- 触摸屏上特定元素的上下文相关菜单，或使用旋钮（按住）。
- 触摸屏状态栏上的元素
- 触摸屏上显示的设置，表示方框图和对话框中可用的所有设置。

### 打开对话框的步骤

► 执行以下操作之一：

- 点击所需的块，然后点击菜单项。
- 点击任务栏上的最小化视图（缩略图）。一些实用

程序键也可以访问专用对话框。

### 最小化对话框

► 要返回框图，请点击“主页”按钮。

### 关闭对话框的步骤

要关闭对话框，您可以使用与计算机或带触摸屏的设备中相同的控件。

► 执行以下操作之一：

- 点击右上角的“关闭”图标。
- 按前面板上的[Esc]键。
- 将最小化的对话框从任务栏拖放到框图中。

### 在对话框中选择选项的步骤

► 点击所需选项。

### 在列表中选择一个选项

如果有许多选项可用，例如触发模式，则选项以列表形式提供。当前选择显示在列表按钮上。

1. 点击列表。
2. 要浏览列表，请尝试以下操作：
   - 使用鼠标在列表中滚动以点击所需的选项。
   - 使用旋钮。

## 8.5 输入数据

一些参数在前面板上有自己的键。

对于对话框中的数据输入，仪器提供了用于输入数字和字母数字值的屏幕键盘。因此，您始终可以通过触摸屏、前面板或外部键盘设置参数。

### 更正条目

1. 使用箭头键，将光标移动到要删除的条目的右侧。
2. 在屏幕键盘上，按“清除”。
3. 输入您的更正。

### 完成条目

► 在屏幕键盘上，按“Enter”键 。

### 中止输入

► 按[Esc]键。
对话框关闭，不更改设置。

## 8.5.1 输入数字参数

### 使用屏幕键盘输入值

对于数字设置，仪器显示数字键盘。指定的单位对应于参数的单位。

1. 输入数值。
   **提示：**为了快速输入，您可以输入指数表示的值，例如。
   *1e7*为*10000000*。
2. 点击单位按钮完成输入。该单位已添加到
   条目中。
   **提示：**要快速更改单位，您可以输入快捷键，例如频率值
   对于*100 MHz*，*1e8h*。
   有关R&S SMCV100B支持的快捷方式的概述，请参阅用户手册附录中的“单元快捷方式”一章。
3. 如果参数不需要单位，请按“Enter”确认输入的值。

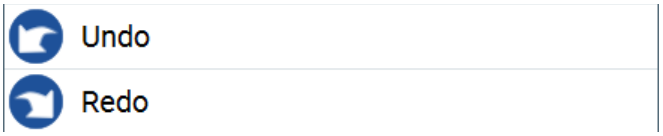
如果编辑表格中的数字数据，则输入字段必须处于编辑模式：按旋钮激活编辑模式。

### 8.5.2 输入字母数字参数

如果字段需要字母数字输入，您可以使用屏幕键盘输入字母和（特殊）字符。

### 8.5.3 撤消和重做操作

通过上下文相关菜单访问，“撤消”允许您恢复仪器上的一个或多个操作。根据可用内存，“撤消”步骤可以恢复所有操作。




“重做”可恢复以前撤消的操作。

## 8.6 获取信息和帮助

在某些对话框中，包含图形来解释设置的工作方式。有关更多信息，您可以使用以下来源：

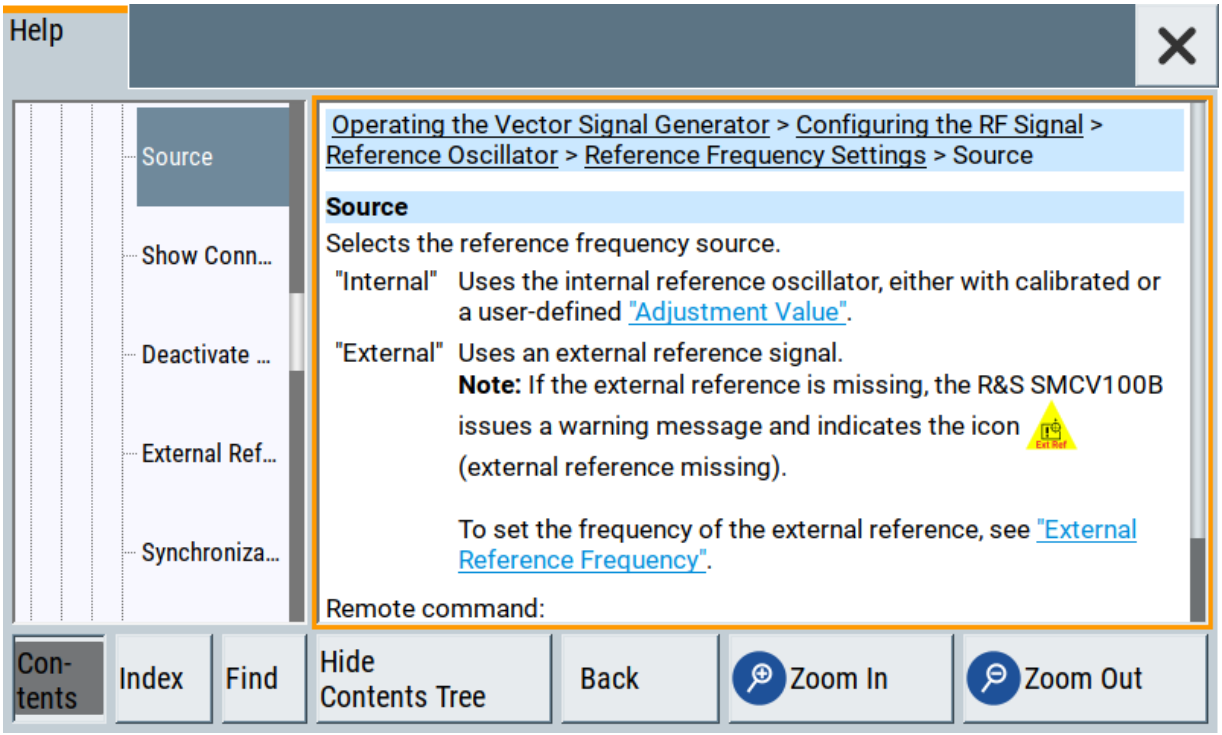
- 工具提示给出了参数的值范围。
- 上下文帮助提供有关设置的功能描述。
- 常规帮助解释对话框，提供说明和常规信息。

**显示上下文帮助**

► 要访问帮助主题，请执行以下操作之一：

a) 点击并按住需要信息的参数，然后点击上下文菜单中的“帮助”。
b) 点击参数，然后按[帮助]键。

“帮助”对话框打开。您可以浏览帮助以获取更多信息。




## 帮助对话框的内容

帮助对话框包括两个主要区域：

- “目录”–包含帮助目录
- “主题”–包含特定的帮助主题

帮助系统还提供了一个“索引”和“查找”区域，以及通过相应按钮访问的“缩放”功能。

## 打开一般帮助

► 按下前面板上的黄色[帮助]键。
如果打开对话框，则显示当前选项卡的帮助主题。否则，将显示“内容”页面。

## 在目录和帮助主题中导航

1. 要浏览显示的内容条目，请点击条目并滚动或使用连接的鼠标。
带有加号的条目包含其他条目。
2. 要显示帮助主题，请点击主题名称或双击主题名称。
3. 要跟踪交叉引用，请点击链接文本。

4. 要返回上一页，请选择“返回”。
   此功能可回滚您之前执行的所有步骤。
5. 使用“滚动条”移动显示内容的可见部分。
6. 要最大化“主题”区域，请点击“隐藏内容树”按钮以隐藏内容树。

**使用索引**

1. 选择“索引”按钮。
2. 输入您感兴趣的主题的第一个字符。将显示以这些字符开头的条目。
3. 点击索引条目。
   将显示相应的帮助主题。

## 8.7 远程控制

除了与直接位于仪器上的R&S SMCV100B交互工作外，还可以从远程PC操作和控制它。

R&S SMCV100B支持多种远程控制方式：

- 将仪器连接到局域网（见第21页第4.7章“连接到局域网”）
- 在局域网中使用LXI浏览器界面

对于远程控制，您可以使用罗德与施瓦茨网站上提供的R&S VISA（虚拟仪器软件架构）库进行下载http://www.rohde-schwarz.com/rsvisa.

用户手册“网络和远程控制操作”一章介绍了如何配置远程控制接口。

## 8.8 通过VNC进行远程操作

通过VNC进行

VNC是一种应用程序，可用于通过局域网连接从远程计算机访问和控制仪器。仪器运行时，仪器屏幕内容显示在远程计算机上，VNC提供对仪器所有应用程序、文件和网络资源的访问。因此，可以远程操作仪器。

**通过远程计算机进行仪器控制**

要访问R&S SMCV100B的基本实用程序功能，请在框图上单击鼠标右键，然后选择“密钥仿真”。

方框图右侧的按键面板可访问前面板按键提供的实用功能。

VNC是一个附加程序，包含在Linux/Unix操作系统中，可以在互联网上免费下载。

另请参阅R&S SMCV100B用户手册“使用VNC操作仪器”一章。

# 9 联系客户支持

**技术支持——随时随地需要**

有关罗德与施瓦茨任何产品的快速专家帮助，请联系我们的客户支持中心。一支高素质的工程师团队为您提供支持，并与您合作，为您在罗德与施瓦茨产品的操作、编程或应用方面的任何疑问找到解决方案。

**联系方式**

请联系我们的客户支持中心www.rohde-schwarz.com/support，或按照此二维码操作：

*图9-1:Rohde&Schwarz支持页面的二维码*

# 索引


**A.**

有源元件.....72
字母数字参数.....77
申请卡.....15
应用说明.....15
ARB.....64

**B**

基带
输入.....64
输出.....64
基带发生器.....64
BB输入.....64
BB输出.....64
长椅台面，铺.....18块
方框图
显示器.....70
宣传册.....14

**C**

携带仪器.....17
检查仪器.....17
连接
键盘.....23
兰.....21
记忆棒.....23
监视器.....22
鼠标.....23
电源.....21
挖。IQ HS x.....27
IP数据.....28
参考输入/参考输出.....26
致.....RF26
至射频同轴连接器.....24
USB设备.....23
连接到射频同轴连接器
连接到可插拔连接器.....25
连接到可螺纹连接件.....25
为连接做准备.....24
连接器
交流电源.....37
显示端口.....37
高速数字.....IQ38
IP数据.....38
兰.....38
参考编号.....39

参考输出.....39
射频
.....50
Ω36
.....36美元，
38美元
用户.....38
上下文相关菜单.....72
自定义数字调制.....64
客户支持.....81

**D**

数据输入.....75
数据表.....14
对话框.....74
数字标准.....64
显示器
有源元件.....72
方框图.....70
上下文相关菜单.....72
信息行.....72
信息.....68
屏幕键盘.....72
状态栏.....69
标签.....72
任务栏.....71
显示端口
连接器.....37
文档概述.....13

**E**

模拟前面板按键.....80

**F**

固件选项
请参阅软件选项.....64
前面板
连接器.....36
概述.....32
功能键
详细信息-请参阅用户手册.....34
概述.....34

**G**

开始.....13

**H**

头部面板
请参阅状态栏.....33

头球
请参阅状态栏 ..... 33
帮助 ..... 13，77
热点 ..... 71

一、

信息行 ..... 72
输入接头 ..... 38
仪器仪表
搬运 ..... 17
检查 ..... 17
电梯 ..... 17
操作现场 ..... 17、18
打开包装 ..... 17
仪表控制 ..... 67
仪器帮助 ..... 13
仪表安全程序 ..... 14

K

钥匙
★ （用户） ..... 35
远程计算机上的访问 ..... 80
模拟 ..... 80
..... 第35章
频率/级别 ..... 35
帮助 ..... 34
家 ..... 35
打开/待机 ..... 34
预设 ..... 34
射频开/关 ..... 35
保存/ ..... Rc134
键盘
屏幕上 ..... 75
用途 ..... 68
键盘
屏幕上 ..... 75

L

局域网
连接 ..... 21
环境 ..... 21
提起仪器 ..... 17
加载
尝试 ..... 57

M

手动交互 ..... 68
在机架中安装 ..... 19
老鼠
用途 ..... 68

**N**

网络
环境.....21
数字数据输入.....75
数字参数.....76

**O**

屏幕键盘.....77
屏幕键盘.....72
开源确认（OSA）.....15
经营场所
窒息.....17
设置仪器.....18
操作
手册.....68
选项
请参阅用户手册.....64
输出连接器.....38
输出连接器
射频
.....50
Ω36

**P**

参数
进入.....76，77
放在长凳上.....18
电源
连接仪器.....21
打开电源
钥匙.....34
电源供应
连接器.....37
准备使用.....17

**R**

机架，安装.....19
后面板
概述.....36
发布说明.....15
远程访问
请参阅计算机远程操作
.....67
遥控器.....79
远程操作.....80
RF 50Ω连接器.....36
旋转旋钮.....35

**S**

安全说明.....7、14

保存
试用 ..... 56
安全程序 ..... 14
序列号 ..... 37
维修手册 ..... 14
软键栏
请参阅任务栏 ..... 71
软件选项 ..... 64
备用物品
钥匙 ..... 34
状态栏
显示器 ..... 69
切换
开或关 ..... 29

**T**

标签 ..... 72
文本输入 ..... 75
工具提示
展示 ..... 77
触摸屏
与鼠标相比 ..... 68
概述 ..... 33
用途 ..... 68

**U**

打开仪器包装 ..... 17
用户手册 ..... 13
实用程序密钥
详细信息-请参阅用户手册 ..... 34
概述 ..... 34

**五、**

视频 ..... 15
VNC
在 ..... LAN80中使用

**W**

白皮书 ..... 15