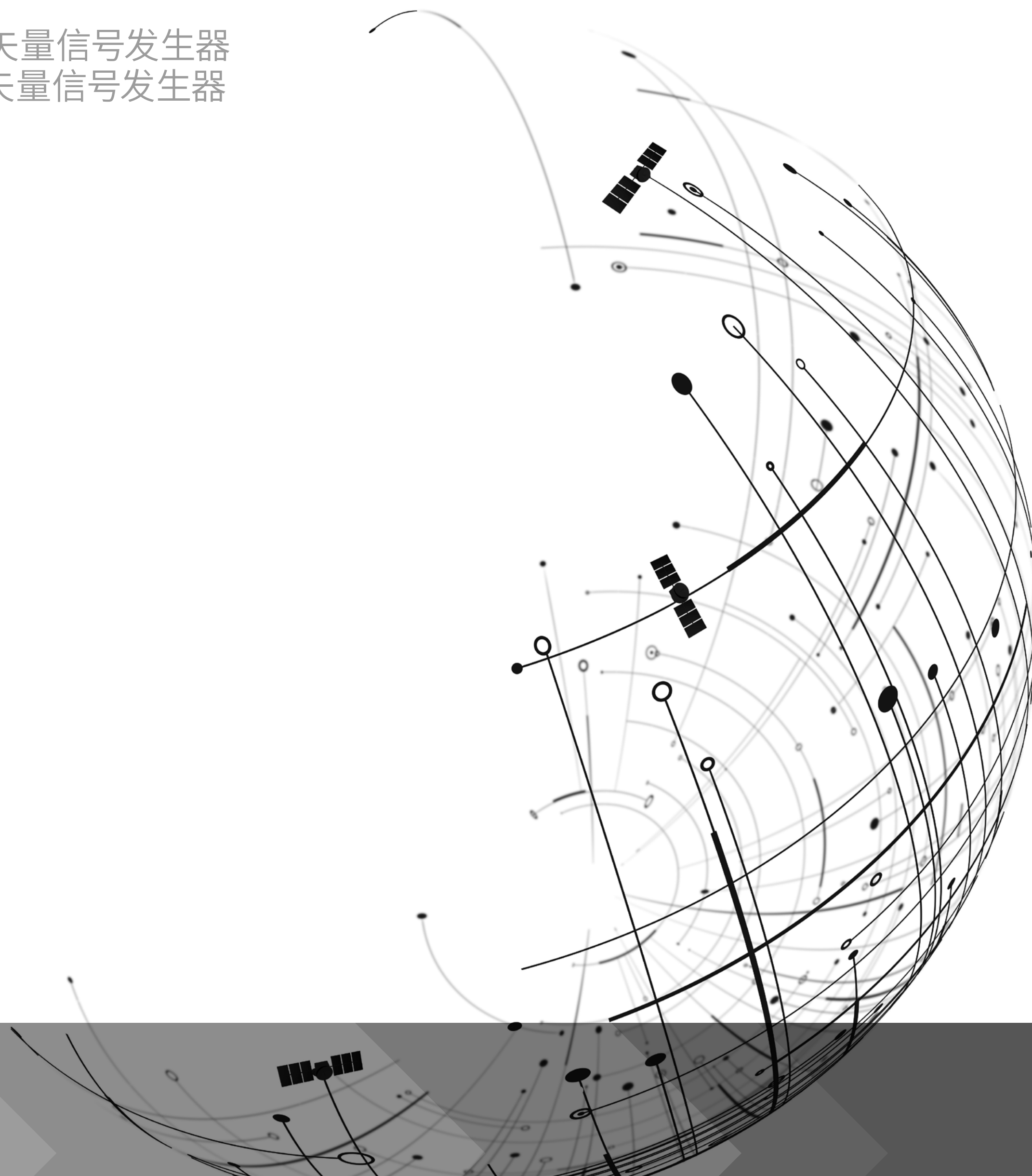
罗德与施瓦茨信号发生器 GNSS和航空电子模拟

规格

R&S®SMBV100B矢量信号发生器
R&S®SMW200A 矢量信号发生器



数据表 第
版本15.00

ROHDE&SCHWARZ

Make ideas real

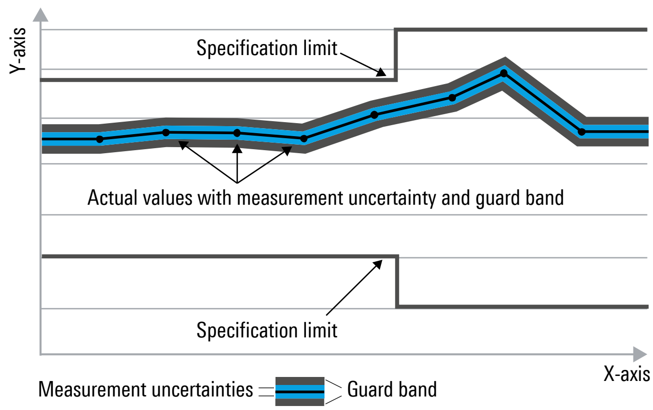
目录

定义

通用
产品数据在以下条件下适用：

- 在室温下存储三小时，然后进行 30 分钟的预热操作
- 满足特定环境条件
- 遵循建议的校准间隔
- 执行所有内部自动调整（如适用）

限制性规范
通过指定参数的数值范围表示所保证的产品性能。此类规范采用限制性符号（如 <、≤、>、≥、±），或使用相应描述（如最大、阈值、最小）。通过测试或设计确保合规性。设置波动范围缩小测试阈值范围，以便考量测量不确定度、漂移和老化情况（如适用）。



非可追溯性限制性规范（n. trc.）
表示按上述“限制性规范”所述进行规定和测试的产品性能。但是，由于缺少可追溯至国家计量标准的测量设备，无法保证此类产品性能。此类测量依据罗德与施瓦茨实验室使用的标准进行。

无限制性规范
通过指定参数表示所保证的产品性能。此类规范没有特别标记，表征与给定值无偏差或偏差可忽略不计的数值（例如，设置参数的尺寸或分辨率）。通过设计确保合规性。

典型值（typ.）
通过给定参数的代表性信息表示产品性能。采用 <、> 标记或表示范围时，表示生产时约 80% 的仪器达到此性能。其他情况下，则表示平均值。

标称值（nom.）
通过给定参数的代表值表示产品性能（例如标称阻抗）。标称值不同于典型值，不执行统计评估，生产期间不测试参数。

测量值（meas.）
使用单个样品的测量结果表示预期的产品性能。

不确定度
表示给定测量变数的测量不确定度阈值。定义不确定度（包含因子为 2），并根据《测量不确定度表示指南》(GUM) 的相应规则进行计算，同时考量环境条件、老化和磨损情况。

设备设置和图形用户界面参数按如下格式表示：“参数：值”。

罗德与施瓦茨不对非可追溯性限制性规范、典型值、标称值和测量值作任何保证。

根据 3GPP 标准，码片速率单位为百万码片/秒 (Mcps)，位速率单位为十亿位/秒 (Gbps)、百万位/秒 (Mbps) 或千位/秒 (kbps)，符号率单位为百万符号/秒 (Msps) 或千符号/秒 (ksps)，采样率单位为百万样品/秒 (Msample/s)。Gbps、Mcps、Mbps、Msps、kbps、ksps 和 Msample/s 非国际标准单位。

概览

适用于 R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 的 GNSS 和航空电子模拟解决方案能够实时生成包含 GPS/SBAS/QZSS、伽利略、格洛纳斯和北斗信号的动态场景，包括移动场景、多路径模拟、动态功率控制和大气模拟。在移动场景中，解决方案还可以借助航天器姿态的动态变化实时模拟天线方向图和航天器机体遮蔽效应。灵活的 R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 矢量信号发生器可以生成 GNSS 信号，还具有优越的射频性能。仪器提供实用选件，能够生成符合 GSM、WCDMA、HSPA+、LTE、WiMAX™和 WLAN 等重要数字通信标准的信号。得益于矢量信号发生器的丰富功能，在产品中集成 GNSS 模块的移动电话或汽车信息娱乐系统制造商只需单台仪器即可测试产品的 GNSS 功能和常规功能。

本文件说明了适用于 R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 的 GNSS 相关软件选件的功能规格：

选件	R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
GNSS		
GPS	R&S®SMBVB-K44	R&S®SMW-K44
现代化 GPS	R&S®SMBVB-K98	R&S®SMW-K98
伽利略	R&S®SMBVB-K66	R&S®SMW-K66
格洛纳斯	R&S®SMBVB-K94	R&S®SMW-K94
NAVIC/IRNSS	R&S®SMBVB-K97	R&S®SMW-K97
北斗	R&S®SMBVB-K107	R&S®SMW-K107
现代化格洛纳斯	R&S®SMBVB-K123	R&S®SMW-K123
现代化北斗	R&S®SMBVB-K132	R&S®SMW-K132
SBAS/QZSS	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
真实场景	R&S®SMBVB-K108	R&S®SMW-K108
实时 GNSS 接口	R&S®SMBVB-K109	R&S®SMW-K109
P(Y)/M/PRS 噪声	-	R&S®SMW-K128
单星 GNSS	R&S®SMBVB-K133	-
RTK 虚拟参考站	R&S®SMBVB-K122	R&S®SMW-K122
升级到双频 GNSS	R&S®SMBVB-K134	R&S®SMW-K134
升级到三频 GNSS	R&S®SMBVB-K135	R&S®SMW-K135
增加 6 个 GNSS 通道	R&S®SMBVB-K136	R&S®SMW-K136
增加 12 个 GNSS 通道	R&S®SMBVB-K137	R&S®SMW-K137
增加 24 个 GNSS 通道	-	R&S®SMW-K138
增加 48 个 GNSS 通道	-	R&S®SMW-K139
ERA-GLONASS 测试套件	R&S®SMBVB-K360	R&S®SMW-K360
eCall 测试套件	R&S®SMBVB-K361	R&S®SMW-K361
GNSS 测试套件	R&S®SMBVB-K362	R&S®SMW-K362
航空电子		
GBAS	R&S®SMBVB-K111	-
ILS	R&S®SMBVB-K151	-
VOR	R&S®SMBVB-K152	-
DME	R&S®SMBVB-K153	-

有关其他数字标准或信号质量（如相位噪声或杂散）的信息，请参阅以下罗德与施瓦茨文件：

- R&S®SMBV100B 数据表，PD 3607.8201.22
- R&S®SMBV100B 产品手册，PD 3607.8201.12
- R&S®SMW200A 数据表，PD 5214.1114.22
- R&S®SMW200A 产品手册，PD 5214.1114.12
- 信号发生器数字标准数据表，PD 5213.9434.22

缩写

本文件中使用了下列缩写：

- R&S®SMBVB-K44 和 R&S®SMW-K44 表示为 K44
- R&S®SMBVB-K98 和 R&S®SMW-K98 表示为 K98
- R&S®SMBVB-K66 和 R&S®SMW-K66 表示为 K66
- R&S®SMBVB-K94 和 R&S®SMW-K94 表示为 K94
- R&S®SMBVB-K97 和 R&S®SMW-K97 表示为 K97
- R&S®SMBVB-K107 和 R&S®SMW-K107 表示为 K107
- R&S®SMBVB-K132 和 R&S®SMW-K132 表示为 K132
- R&S®SMBVB-K106 和 R&S®SMW-K106 表示为 K106
- R&S®SMBVB-K108 和 R&S®SMW-K108 表示为 K108
- R&S®SMBVB-K109 和 R&S®SMW-K109 表示为 K109
- R&S®SMBVB-K122 和 R&S®SMW-K122 表示为 K122
- R&S®SMBVB-K123 和 R&S®SMW-K123 表示为 K123
- R&S®SMBVB-K133 表示为 K133
- R&S®SMW-K128 表示为 K128
- R&S®SMBVB-K134 和 R&S®SMW-K134 表示为 K134
- R&S®SMBVB-K135 和 R&S®SMW-K135 表示为 K135
- R&S®SMBVB-K136 和 R&S®SMW-K136 表示为 K136
- R&S®SMBVB-K137 和 R&S®SMW-K137 表示为 K137
- R&S®SMW-K138 表示为 K138
- R&S®SMW-K139 表示为 K139
- R&S®SMBVB-K360 和 R&S®SMW-K360 表示为 K360
- R&S®SMBVB-K361 和 R&S®SMW-K361 表示为 K361
- R&S®SMBVB-K362 和 R&S®SMW-K362 表示为 K362
- R&S®SMBVB-K111 和 R&S®SMW-K111 表示为 K111
- R&S®SMBVB-K151 表示为 K151
- R&S®SMBVB-K152 表示为 K152
- R&S®SMBVB-K153 表示为 K153
- 航天器缩写为“SV”

使用 R&S®SMW200A 进行 GNSS 测试

R&S®SMW200A 可以配备两种不同的基带硬件。配备 R&S®SMW-B10(F) 基带发生器时，最大射频带宽为 160 MHz，因此基带无法同时生成不同 GNSS 频段的 GNSS 信号。R&S®SMW-B9(F) 基带发生器可以超越此带宽限制。此基带模块支持最大 2 GHz 的射频带宽，单机即可模拟多频 GNSS 信号。相较于 R&S®SMW-B10(F) 基带模块，R&S®SMW-B9(F) 还能够模拟更多的 GNSS 通道，甚至可以添加额外的 GNSS 编码器板（2 × R&S®SMW-B15 或 4 × R&S®SMW-B15）以进一步增加通道数量。下表对比了使用不同仪器配置时一些重要的 GNSS 模拟功能：

	配备 R&S®SMW-B10(F)	**配备 2 × R&S®SMW-B9(F)**	**配备 2 × R&S®SMW-B9(F) 和 4 × R&S®SMW-B15**
最大通道数（每个 R&S®SMW）	48	204	612
最大通道数（每个基带）	24	102	102
单个基带模拟多频 GNSS	-	●	●
射频输出	2	2	2

除了支持不同的模拟功能之外，R&S®SMW200A 使用的基带硬件类型还决定仪器可以安装的软件选件。下表列出了配备 R&S®SMW-B10(F) 或 R&S®SMW-B9(F) 基带的仪器可以安装的所有 GNSS 选件：

选件		可以和 R&S®SMW-B9(F) 一起使用	可以和 R&S®SMW-B10(F) 一起使用
GPS	R&S®SMW-K44	●	●
现代化 GPS	R&S®SMW-K98	●	●
伽利略	R&S®SMW-K66	●	●
格洛纳斯	R&S®SMW-K94	●	●
NAVIC/IRNSS	R&S®SMW-K97	●	●
北斗	R&S®SMW-K107	●	●
现代化格洛纳斯	R&S®SMW-K123	●	-
P(Y)/M/PRS 噪声	R&S®SMW-K128	●	-
现代化北斗	R&S®SMW-K132	●	●
SBAS/QZSS	R&S®SMW-K106	●	●
真实场景	R&S®SMW-K108	●	●
实时 GNSS 接口	R&S®SMW-K109	●	●
RTK 虚拟参考站	R&S®SMW-K122	●	-
升级到双频 GNSS	R&S®SMW-K134	●	-
升级到三频 GNSS	R&S®SMW-K135	●	-
增加 6 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K136	●	-
增加 12 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K137	●	-
增加 24 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K138	●	-
增加 48 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K139	●	-
ERA-GLONASS 测试套件	R&S®SMW-K360	●	●
eCall 测试套件	R&S®SMW-K361	●	●
GNSS 测试套件	R&S®SMW-K362	●	●

GNSS 测试的最低仪器配置

测试 GNSS 功能需满足以下最低硬件配置要求：

R&S®SMBV100B 必需选件		R&S®SMW200A 必需选件	
R&S®SMBV100B	基本单元，包含 具有任意波形发生器的基带发生器（64 Msample，120 MHz 射频带宽）	R&S®SMW200A	基本单元
R&S®SMBVB-B103	频率选件， 8 kHz 至 3 GHz	R&S®SMW-B1003	频率选件，射频路径 A， 100 kHz 至 3 GHz
R&S®SMBVB-K520	实时扩展	R&S®SMW-B13	信号路由和基带主模块， 一个连接到射频的 I/Q 路径
		R&S®SMW-B10	基带发生器，具有任意波形发生器 (64 Msample) 和实时编码器， 120 MHz 射频带宽

航空电子测试的最低仪器配置

安装航空电子选件需满足以下最低硬件配置要求：

R&S®SMBV100B 必需选件		R&S®SMW200A 必需选件	
R&S®SMBV100B	基本单元，包含 具有任意波形发生器的基带发生器（64 Msample， 120 MHz 射频带宽）	-	-
R&S®SMBVB-B103	频率选件， 8 kHz 至 3 GHz	-	-
R&S®SMBVB-K520	实时扩展	-	-

全球导航卫星系统 (GNSS)

GNSS 应用范围

在 GNSS 测试方面，R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 的主要不同之处在于 R&S®SMBV100B 仅具备一个射频输出，而 R&S®SMW200A 可以配备两个或更多射频输出（搭配额外的 R&S®SGT 仪器或级联多个 R&S®SMW 仪器）。因此，这两种仪器可以用于不同类型的 GNSS 测试应用（详见下表）：

使用 R&S®SMBV100B 的中端 GNSS 应用

频段	**应用**	**测试**
L1、L2 和 L5	单频和多频应用	• GNSS 生产测试 • 用于接收机表征的标准接收机测试 • 特殊条件（干扰、多路径、闰秒）下的标准接收机测试 • RAIM 测试

使用 R&S®SMW200A 的高端 GNSS 应用

频段	**应用**	**测试**
L1、L2 和 L5	单频和多频应用	• 用于接收机表征的标准接收机测试 • 特殊条件（干扰、多路径、闰秒）下的标准接收机测试 • RAIM 测试 • 电离层监测 • 大气探测
	多天线应用	• 基线测定 • 波束成形 (CRPA) • 姿态测定 • 多径测向
	多航天器应用	• 差分 GNSS • 防碰撞 • 航天器编队飞行 • 时频传递
	高级干扰模拟	• 人为干扰/电子欺骗攻击模拟 • 多个干扰源的共存测试

信号和系统

系统		频段	支持的信号	R&S®SMBV100B 必需选件	R&S®SMW200A 必需选件
GNSS	GPS	L1	C/A 码、P 码	R&S®SMBVB-K44	R&S®SMW-K44
		L1	L1C	R&S®SMBVB-K98	R&S®SMW-K98
		L1	P(Y) 噪声、M 噪声	-	R&S®SMW-K128
		L2	C/A 码、P 码	R&S®SMBVB-K44	R&S®SMW-K44
		L2	L2C	R&S®SMBVB-K98	R&S®SMW-K98
		L2	P(Y) 噪声、M 噪声	-	R&S®SMW-K128
		L5	L5	R&S®SMBVB-K98	R&S®SMW-K98
	格洛纳斯	L1	C/A 码	R&S®SMBVB-K94	R&S®SMW-K94
		L2	C/A 码	R&S®SMBVB-K94	R&S®SMW-K94
	现代化格洛纳斯	L1	CDMA L1 [1]	R&S®SMBVB-K123	R&S®SMW-K123
		L2	CDMA L2 [1]	R&S®SMBVB-K123	R&S®SMW-K123
		L5	CDMA L3	R&S®SMBVB-K123	R&S®SMW-K123
	伽利略	E1	OS 数据/导频	R&S®SMBVB-K66	R&S®SMW-K66
		E1	E1 PRS 噪声	-	R&S®SMW-K128
		E5	E5a 数据/导频， E5b 数据/导频	R&S®SMBVB-K66	R&S®SMW-K66
		E6	E6 数据/导频	R&S®SMBVB-K66	R&S®SMW-K66
		E6	E6 PRS 噪声	-	R&S®SMW-K128
	北斗	B1	B1-I	R&S®SMBVB-K107	R&S®SMW-K107
		B2	B2-I	R&S®SMBVB-K107	R&S®SMW-K107
		B1	B1C	R&S®SMBVB-K132	R&S®SMW-K132
		B2	B2a	R&S®SMBVB-K132	R&S®SMW-K132
		B3	B3-I	R&S®SMBVB-K132	R&S®SMW-K132
RNSS	NAVIC/IRNSS	L5	L5 SPS	R&S®SMBVB-K97	R&S®SMW-K97
SBAS	QZSS	L1	C/A 码、L1C	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	QZSS	L2	L2C	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	QZSS	L5	L5	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	WAAS	L1	C/A 码	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	EGNOS	L1	C/A 码	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	MSAS	L1	C/A 码	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	GAGAN	L1	C/A 码	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	WAAS	L5	Exp L5 [2]	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106
	EGNOS	L5	Exp L5 [2]	R&S®SMBVB-K106	R&S®SMW-K106

对于 R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A，使用 L1、L2 和 L5 表示特定的 GNSS 频段。下表列明支持的信号和频段的映射关系：

	L1 频段	L2 频段	L5 频段
GPS	C/A、P、L1C	C/A、P、L2C	L5
伽利略	E1 OS	E6	E5a、 E5b
格洛纳斯	C/A、CDMA L1 [1]	C/A、CDMA L2 [1]	CDMA L3
北斗	B1I、B1C	B3I	B2I、B2a
NAVIC/IRNSS	-	-	L5
SBAS	C/A	-	Exp L5 [2]
QZSS	C/A、L1C	L2C	L5

[1] 现代化格洛纳斯信号 CDMA L1 和 CDMA L2 是实验性信号。不保证符合 L1 频段中的格洛纳斯 ICD CDMA 公开服务导航信号或 L2 频段中的格洛纳斯 ICD CDMA 公开服务导航信号。

[2] Exp L5 信号是实验性信号，不符合任何已有或未来的 ICD。导航消息是对应 L1 消息的副本。Exp L5 信号仅适用于 WAAS 和 EGNOS。

关键特性

GNSS 特性（和仪器类型无关）

- 支持所有的全球卫星导航系统（GPS、格洛纳斯、伽利略、北斗）
- 支持星基增强系统和地区系统（SBAS、QZSS 和 NavIC）
- 静态和动态 GNSS 场景
- 根据预定义和用户自定义航路点模拟移动接收机，额外支持 NMEA 和 KML 文件，并使用航天器描述文件实现航路点平滑
- 支持 A-GNSS 测试场景，包括生成 A-GNSS 辅助数据
- 模拟真实的 GNSS 场景，并考虑
  - 轨道扰动和时钟误差
  - 对流层和电离层效应
  - 信号遮蔽和多径效应
  - 天线增益和相位方向图
  - 考虑航天器姿态的用户轨迹
  - RAIM 测试的伪距步长和斜坡
- 单星交互式功率控制
- 可选内部噪声发生器
- 集成式 GNSS 模拟软件，便于使用仪器的大触摸屏轻松进行模拟配置、监控和交互式控制
- 记录用户运动和卫星相关参数
- 通过以太网、USB 或 GPIB 使用广泛的远程控制功能，完全自动生成场景
- 根据 GOST-R-55534/33471 性能标准针对 ERA-GLONASS 模块执行自动化 GNSS 性能测试
- 根据 EU2017/79 附录 VI 和 UNECE2016/07 性能标准针对 eCall 模块执行自动化 GNSS 性能测试
- 支持用于 GNSS 接收机表征的自动化和自定义 GNSS 接收机测试
- 通过硬件在环 (HIL) 实时馈送航天器的运动和姿态数据（位置、速度、加速度和急动度）

GNSS 特性（和仪器类型相关）

特性	R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
多频场景	是	是
GNSS 频段	L1、L2 和 L5	L1、L2 和 L5
GNSS 通道数	6 至 102	24 至 612
射频输出数	1	1 或 2 个内部射频
模拟天线的最大数量	1	6
模拟航天器的最大数量	1	2
测量的最差伪距精度	< 1 cm	< 1 cm
硬件更新率	100 Hz	100 Hz
信号动态		
速度	最大 600 m/s	最大 600 m/s（配备 R&S®SMW-B10 或 R&S®SMW-B9）， 最大 10000 m/s（配备 R&S®SMW-B10F 或 R&S®SMW-B9F）
加速度	最大 1600 m/s^2	最大 1600 m/s^2
急动度	最大 400 m/s^3	最大 400 m/s^3
HIL 传输速率	100 Hz	100 Hz
HIL 延迟	20 ms	20 ms
干扰生成	是	是
干扰场景	GNSS + 连续波干扰或 GNSS + AWGN	• GNSS + 连续波干扰 • GNSS + AWGN • GNSS + 通信信号（共存） • GNSS + 人为干扰 • 电子欺骗

所有 GNSS 选件的通用规格

模拟配置

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>R&S®SMBV100B</td><td>R&S®SMW200A</td></tr>
<tr><td rowspan="2">模拟时间</td><td>灵活的日期和时间 (UTC) 或 GNSS 系统时间配置</td><td colspan="2">分辨率为 1 ms</td></tr>
<tr><td>闰秒模拟</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">模拟模式/测试模式</td><td>跟踪</td><td colspan="2">针对卫星应用恒定或自定义多普勒轮廓生成信号</td></tr>
<tr><td>导航</td><td colspan="2">利用相对于卫星和模拟用户接收机运动的真实多普勒轮廓模拟接收机定位</td></tr>
<tr><td>每个系统单个卫星</td><td>针对以下系统模拟单个卫星：
GPS、格洛纳斯、伽利略、北斗、NavIC</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="4">用于配置静态位置或用户轨迹的坐标系 (ECEF WGS84 PZ-90.11)</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>海拔高度</td><td colspan="2">–10 000 m 至 +50 000 000 m，按 0.1 m 步进</td></tr>
<tr><td>纬度</td><td colspan="2">–90° 至 +90°，按 0.000001° 步进</td></tr>
<tr><td>经度</td><td colspan="2">–180° 至 +180°，按 0.000001° 步进</td></tr>
<tr><td rowspan="2">轨迹配置</td><td>多种格式的航路点文件</td><td colspan="2">XTD（专有轨迹格式；有关格式的说明信息，请参阅使用手册）、KML、NMEA 格式</td></tr>
<tr><td>平滑轨迹的可能性取决于航天器动态</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">星座配置和导航数据源</td><td>默认星座可用，将针对不同的模拟开始时间进行内部外推</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>可以使用多种公开可用的文件格式导入数据</td><td colspan="2">RINEX、YUMA、SEM、AGL、XML</td></tr>
<tr><td rowspan="3">通道选择标准</td><td>卫星可见性时间</td><td colspan="2">• 自动交换不可见卫星和可见卫星，优先选择当前位置可见时间最长的卫星
• 可见卫星可以开启和关闭，不必中断模拟</td></tr>
<tr><td>卫星仰角</td><td colspan="2">同上，优先选择仰角较大的卫星</td></tr>
<tr><td>手动</td><td colspan="2">卫星可以任意开启和关闭，不必进行任何自动交换</td></tr>
<tr><td>截止高度角</td><td>地球切线，
当地地平线</td><td colspan="2">排除小于特定仰角的卫星；
范围：–10° 至 +90°</td></tr>
<tr><td rowspan="3">对流层模型</td><td>无</td><td colspan="2">消除对流层误差的可能性</td></tr>
<tr><td>STANAG</td><td colspan="2">STANAG Doc. 4294</td></tr>
<tr><td>MOPS 229D</td><td colspan="2">GPS/SBAS 机载设备最低操作性能标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">电离层模型</td><td>无</td><td colspan="2">消除电离层误差的可能性</td></tr>
<tr><td>STANAG</td><td colspan="2">STANAG Doc. 4294</td></tr>
<tr><td>NeQuick</td><td colspan="2">NeQuick 电离层模型</td></tr>
<tr><td>MOPS 229D</td><td colspan="2">GPS/SBAS 机载设备最低操作性能标准</td></tr>
<tr><td>卫星运载器参数</td><td>状态</td><td colspan="2">开启/关闭卫星，可实时修改</td></tr>
</table>

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
功率配置	参考功率	假设所有偏移为零时每个信号的接收功率 （设置范围：–145 dBm 至 –20 dBm）	
	卫星运载器功率偏移	单个卫星发射的所有信号的衰减，可实时修改	
	自由空间路径损耗	自动计算因发射天线和接收天线之间的视线距离导致的衰减	
	信号功率偏移	特定信号的额外衰减（–21 dB 至 0 dB，实时更新，无需重启模拟）	
	伪距误差		
	导航模式下	• 恒定偏置，可实时修改 • 轮廓（步进、斜坡）： 适用于测试接收机自主完好性监测 (RAIM) • 和 SBAS 广播的校正信息同步： 电离层误差将和 SBAS 广播的 MOPS 网格相匹配；此外，对于 GPS 卫星，模拟的轨道和时钟与卫星广播的轨道和时钟之间的偏差将和 SBAS 消息中广播的关于单个 GPS 航天器的差分校正量相匹配	
	恒定信号动态		
	跟踪模式下	• 伪距（0 km 至 119900 km） • 伪距率（–100 km/s 至 100 km/s） • 载波多普勒和伪距率相关联 • 初始载波相位：0 π rad 至 2 π rad	
	高阶信号动态		
	跟踪模式下	具有加速、恒速和减速的周期性轮廓	
互联性能	信标	• 1 PPS • 1 PP2S • 10 PPS • 脉冲 • 码型 • 开/关比 • 触发	
	触发	请参阅 R&S®SMBV100B 数据表的“I/Q 基带发生器”一节	请参阅 R&S®SMW200A 数据表的“I/Q 基带发生器”一节

模拟监控

	可用于测试模式	R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
天空视图	导航	显示天空中 GNSS 卫星的分布	
功率视图	导航和跟踪	柱状图显示信号的功率电平	
卫星运载器轨迹	导航	24 小时内单个航天器相对于模拟开始时的方位角/仰角	
世界地图	导航	在世界地图上显示模拟的用户位置	
地图视图	导航	显示当前模拟的用户位置和整个轨迹的预览	
航天器动态	导航	在人工地平仪上直观显示位置、速度和姿态信息（航向、仰角和倾斜）	
硬件通道视图	导航和跟踪	• 显示硬件通道中每个 GNSS 信号的分配及其相应的功率 (dBm) • 每个信号具备不同的：航天器/天线/频段/多径射线/信号类型	

模拟数据记录

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
记录模式	实时记录、离线记录	• 记录当前运行模拟期间的模拟数据 • 尽可能快速运行模拟，不会产生射频信号，以便快速生成记录数据	
记录类型	卫星数据	• 经过时间、UTC 日期和时间、系统/SVID、仰角、方位角、ECEF XYZ 位置 (m)、ECEF XYZ 速度 (m/s)、ECEF XYZ 加速度 (m/s²)、时钟偏差 (m) • 信号电平 (dBm) • 距离、伪距 (m) • 距离、伪距率 (m/s) • 伪距偏差 (m) • 伪距偏差率 (m/s) • 多普勒频移 (Hz) • 载波相位 (°) • 对流层、电离层延迟 (m)	
	航天器运动	• 经过时间、UTC 日期和时间 • 纬度 (°) • 经度 (°) • 海拔高度 (m) • XYZ 位置 (m) • XYZ 速度 (m/s) • XYZ 加速度 (m/s²) • XYZ 急动度 (m/s³) • 东、北、上位置 (m) • 东、北、上速度 (m/s) • 地面速度 (m/s) • 偏航、俯仰、滚转姿态速率 (°) • 偏航、俯仰、滚转姿态速率 (°/s) • 偏航、俯仰、滚转姿态加速度 (°/s²) • 偏航、俯仰、滚转姿态急动度 (°/s³) • GDOP、PDOP、HDOP、VDOP、TDOP • 可见航天器	

GNSS 选件规格

GPS（R&S®SMBVB/SMW-K44 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
GPS		符合 ICD-GPS-200 修订版 H	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L1、L2	L1、L2
中心频率		1575.42 MHz、1227.60 MHz	1575.42 MHz、1227.60 MHz
信号		C/A 码、P 码	C/A 码、P 码
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		LNAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 37	

现代化 GPS（R&S®SMBVB/SMW-K98 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
GPS		符合 ICD-GPS-200 修订版 H 和 ICD-GPS-705 修订版 E	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L2、L5	L2、L5
中心频率		1227.60 MHz、1176.45 MHz	1227.60 MHz、1176.45 MHz
信号		L2C、L5	L2C、L5
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		CNAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 37	

伽利略（R&S®SMBVB/SMW-K66 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
伽利略		符合 OS SIS ICD，E1/E5/频段	符合 OS SIS ICD， E1/E5/频段
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		E1、E5、E6	E1、E5、E6
中心频率		1575.42 MHz、1191.795 MHz、 1278.75 MHz	1575.42 MHz、1191.795 MHz、 1278.75 MHz
信号		E1 公开服务、E5a、E5b、E6	E1 公开服务、E5a、E5b、E6
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		I/NAV（针对 E1/E5b）、F/NAV（针对 E5a）、数据列表、码型、 A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 30	

格洛纳斯（R&S®SMBVB/SMW-K94 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
格洛纳斯		符合格洛纳斯 ICD 第 5.0 版	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L1、L2	L1、L2
中心频率		1602.0 MHz、1246.0 MHz	1602.0 MHz、1246.0 MHz
信号		C/A 码	C/A 码
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139，和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		格洛纳斯 NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 24	

现代化格洛纳斯（R&S®SMBVB/SMW-K123 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
格洛纳斯		符合 L3 频段中的格洛纳斯 ICD CDMA 公开服务导航信号	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L1、L2、L3	L1、L2、L3
中心频率		1600.995 MHz、1248.06 MHz、1202.025 MHz	1600.995 MHz、1248.06 MHz、1202.025 MHz
信号		C/A 码、CDMA L1 [3]、CDMA L2 [3]、CDMA L3	C/A 码、CDMA L1 [3]、CDMA L2 [3]、CDMA L3
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139，和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		格洛纳斯 NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 24	

NavIC/IRNSS（R&S®SMBVB/SMW-K97 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
NAVIC/IRNSS		符合 ISRO-IRNSS-ICD-SPS 第 1.1 版	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L5	L5
中心频率		1176.45 MHz	1176.45 MHz
信号		L5 SPS	L5 SPS
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139，和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		SPS、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 14	

[3] 现代化格洛纳斯信号 CDMA L1 和 CDMA L2 是实验性信号。不保证符合 L1 频段中的格洛纳斯 ICD CDMA 公开服务导航信号或 L2 频段中的格洛纳斯 ICD CDMA 公开服务导航信号。

北斗（R&S®SMBVB/SMW-K107 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
北斗		符合 BDS-SIS-ICD-BI-2.0	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		B1、B2	B1、B2
中心频率		1561.098 MHz、207.140 MHz	1561.098 MHz、207.140 MHz
轨道		GSO、IGSO、MEO	
信号		B1 I (GSO)、B1 I（非 GSO）、 B2 I (GSO)、B2 I（非 GSO）	
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		D1 NAV、D2 NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 35	

现代化北斗（R&S®SMBVB/SMW-K132 选件）

可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
北斗		符合 BDS-SIS-ICD-B3I-1.0、BDS-SIS-ICD-B2a-1.0、 BDS-SIS-ICD-B1C-1.0	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		B1、B2、B3	B1、B2、B3
中心频率		1176.45 MHz、1268.52 MHz、 1575.42 MHz	1176.45 MHz、1268.52 MHz、 1575.42 MHz
信号		B1C、B2a、B3I （GSO、非 GSO）	B1C、B2a、B3I （GSO、非 GSO）
GNSS 通道数		6	24
通道扩展选件		K136/K137	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		CNAV、D1 NAV、D2 NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：1 至 35	

P(Y)/M/PRS 噪声（R&S®SMW-K128 选件）

可在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
GPS、伽利略			
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		-	L1、L2
中心频率		-	1575.42 MHz、1278.75 MHz、 1227.6 MHz
信号		-	P(Y) 噪声、M 噪声、 E1-PRS 噪声、E6-PRS 噪声 [4]
GNSS 通道数		-	37（针对 GPS），30（针对伽利略）
通道扩展选件		-	K136/K137/K138/K139， 和 B9(F) 一起使用
导航数据格式		LNAV（针对 GPS）、I/NAV（针对伽利略）、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN 1 至 37（针对 GPS），PRN 1 至 30（针对伽利略）	

[4] 噪声信号 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声是模拟频谱干扰的随机信号。信号无法用于位置计算。

SBAS/QZSS（R&S®SMBVB/SMW-K106 选件）

需要 R&S®SMBVB/SMW-K44 选件。可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次。

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
SBAS		符合： DO-229D，全球定位系统/广域增强系统机载设备低操作性能标准	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L1、L5（针对 WAAS/EGNOS [5]）	L1、L5（针对 WAAS/EGNOS [5]）
中心频率		1547.42 MHz、1176.45 MHz	1547.42 MHz、1176.45 MHz
信号		C/A 码，实验性信号 Exp L5 [5]	C/A 码，实验性信号 Exp L5 [5]
通道数		5	5
导航数据格式		SBAS-L1-NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
地区系统		• WAAS • EGNOS • MSAS • GAGAN	
航天器		PRN：120、124、126、131、136、122、133、134、135、138、129、137	
差分校正	自动生成	广播的校正信息反映 GNSS 星座中的模拟误差：电离层模型、伪距误差、轨道和时钟偏差。	
	历史数据回放		
	支持编辑	加载从 EGNOS 和 WAAS FTP 服务器下载的每日数据： • EGNOS 消息服务器 EMS 格式和 WAAS 实时数据 NSTB 格式 • EGNOS 消息服务器 EMS 格式和 WAAS 实时数据 NSTB 格式；可以选择将电离层模型伪距误差 GPS 卫星和导入的数据同步	
消息类型	• 历书 • 星历 • 时间转换为 UTC • 电离层校正 • PRN 掩码 • 快速校正 • 长期校正 • 衰化参数 • 时钟和星历协方差矩阵	• MT 17 • MT 9 • MT 12 • MT 18 和 26 • MT 1 • MT 2、3、4、5、6 和 24 • MT 25 和 24 • MT 7 和 10 • MT 28	
QZSS		符合 IS-QZSS V1.6（针对 L1）和 IS-QZSS-PNT-003（针对 L1C、L2C 和 L5）	
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节	
通道预算		请参阅“通道分配”一节	
频段		L1、L2、L5	L1、L2、L5
中心频率		1547.42 MHz、1227.60 MHz、1176.45 MHz	1547.42 MHz、1227.60 MHz、1176.45 MHz
信号		C/A 码、L1C、L2C、L5	C/A 码、L1C、L2C、L5
通道数		5	5
导航数据格式		QZSS-L1-NAV、CNAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS	
航天器		PRN：193、194、195、196、197、199	

[5] Exp L5 信号是实验性信号，不符合任何已有或未来的 ICD。导航消息是对应 L1 消息的副本。Exp L5 信号仅适用于 WAAS 和 EGNOS。

单星 GNSS（R&S®SMBVB-K133 选件）

此选件支持单频生产测试。选件为 GPS、格洛纳斯、伽利略、NavIC/IRNSS 和北斗系统提供一颗卫星，并在 L1、L2 或 L5（可选）频段生成信号。增加 R&S®SMBVB-K134 和 R&S®SMBVB-K135 选件，可以升级到双频或三频生产测试。

		R&S®SMBV100B
GPS		符合 ICD-GPS-200 修订版 H
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节
频段		L1、L2、L5
中心频率		1575.42 MHz、1227.60 MHz、1191.795 MHz
信号		L1 C/A 码、L1 P 码、L1C、L2C、L5、P(Y) 噪声 [6]、M 噪声 [6]
最大 SV 数量		1
导航数据格式		LNAV、CNAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS
航天器		PRN：1 至 37
伽利略		符合 OS SIS ICD，E1/E5/E6 频段
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节
频段		E1、E5、E6
中心频率		1575.42 MHz、1191.795 MHz、1278.75 MHz
信号		E1 公开服务、E5a、E5b、E6、E1-PRS 噪声 [6]、E6-PRS 噪声 [6]
最大 SV 数量		1
导航数据格式		I/NAV（针对 E1/E5b）、F/NAV（针对 E5a）、数据列表、码型、A110、A111、PRBS
航天器		PRN：1 至 30
格洛纳斯		符合格洛纳斯 ICD 第 5.0 版
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节
频段		L1、L2
中心频率		1602.0 MHz、1246.0 MHz
信号		C/A 码
最大 SV 数量		1
导航数据格式		格洛纳斯 NAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS
航天器		PRN：1 至 24
NAVIC/IRNSS		符合 ISRO-IRNSS-ICD-SPS-1.1
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节
频段		L5
中心频率		1176.45 MHz
信号		SPS
最大 SV 数量		1
导航数据格式		SPS、数据列表、码型、A110、A111、PRBS
航天器		PRN：1 至 14

[6] 噪声信号 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声是模拟频谱干扰的随机信号。信号无法用于位置计算。

		R&S®SMBV100B
北斗		符合 BDS-SIS-ICD-B1I-2.0、BDS-SIS-ICD-B3I-1.0、BDS-SIS-ICD-B2a-1.0、BDS-SIS-ICD-B1C-1.0
模拟配置、监控、记录		请参阅“所有 GNSS 选件的通用规格”一节
频段		B1、B2、B3
中心频率		1561.098 MHz、1207.140 MHz、1268.52 MHz、1176.45 MHz、1575.42 MHz
轨道		GSO、IGSO、MEO
信号		B1 I (GSO)、B1 I（非 GSO）、 B2 I (GSO)、B2 I（非 GSO） B3 I (GSO)、B3 I（非 GSO）、 B2a、B1C
最大 SV 数量		1
导航数据格式		D1 NAV、D2 NAV、CNAV、数据列表、码型、A110、A111、PRBS
航天器		PRN：1 至 35

升级到双频 GNSS（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K134 选件）

支持配置双频 GNSS 场景。至少需要一个 GNSS 选件（K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128、K132 或 K133）。选件支持用户同时在两个（共三个）GNSS 频段（L1 + L2、L1 + L5 或 L2 + L5）生成信号。选件可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次（每个射频输出安装一次）。

升级到三频 GNSS（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K135 选件）

支持配置三频 GNSS 场景。需要 K134 选件。选件支持用户同时在所有三个 GNSS 频段 (L1 + L2 + L5) 生成信号。选件可在 R&S®SMBV100B 上安装一次，在 R&S®SMW200A 上安装两次（每个射频输出安装一次）。

增加 6 个 GNSS 通道（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K136 选件）

增加 6 个可用的 GNSS 通道。至少需要一个 GNSS 选件（K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128 或 K132）。可以安装多次。R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 可用 GNSS 通道的最大数量分别为 102 和 612。

增加 12 个 GNSS 通道（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K137 选件）

增加 12 个可用的 GNSS 通道。至少需要一个 GNSS 选件（K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128 或 K132）。可以安装多次。R&S®SMBV100B 和 R&S®SMW200A 可用 GNSS 通道的最大数量分别为 102 和 612。

增加 24 个 GNSS 通道（R&S®SMW-K138 选件）

增加 24 个可用的 GNSS 通道。至少需要一个 GNSS 选件（K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128 或 K132）。可以安装多次。R&S®SMW200A 可用 GNSS 通道的最大数量为 612。

增加 48 个 GNSS 通道（R&S®SMW-K139 选件）

增加 48 个可用的 GNSS 通道。至少需要一个 GNSS 选件（K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128 或 K132）。可以安装多次。R&S®SMW200A 可用 GNSS 通道的最大数量为 612。

真实场景（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K108 选件）

此选件为基础选件 K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128、K132 或 K106 增加以下模拟功能
（可安装一次）：

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
接收机天线方向图和航天器机体遮蔽效应	每个选件最多一个有源天线	四个可配置天线， 能够模拟其中的一个天线	六个（B9(F)）或四个 (B10(F)）可配置天线， 能够激活所有天线
	天线到航天器姿态偏移	例如，天线坐标和航天器坐标未对准； 注意：基础选件提供天线到航天器位置的偏移	
	单独的文件可用于天线方向图和航天器遮蔽效应	XML 文件格式，分辨率低至 1°（有关格式说明的信息，请参阅使用手册）	
接收机姿态（航向、仰角和倾斜）	恒定	航天器将相对于地心地固（ECEF）坐标系保持航向不变。	
	依据文件	航天器将改变姿态，分辨率达到硬件更新率。此数值从外部文件导入。	
	旋转	航天器将根据用户定义的恒定速率（最大 50 Hz）改变倾斜。	
接收机环境	静态多路径	用户自定义初始码相位、码相位漂移、功率偏移、初始载波相位、多普勒频移、到达仰角/方位角	
	附加遮蔽和多径模型	• 垂直障碍 • 路侧平面 • 全遮蔽 • 地面和海面反射	

实时 GNSS 接口（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K109 选件）

此选件为基础选件 K44、K98、K66、K94、K97、K107、K123、K128、K132 或 K106 增加以下模拟功能（可安装一次）：

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
实时轨迹馈送		针对硬件在环应用实时馈送航天器的运动数据（位置、速度、加速度和急动度）	
实时姿态馈送		针对硬件在环应用实时馈送航天器的姿态数据（偏航、俯仰、滚转）	
传输速率		最大 100 Hz	最大 100 Hz
时延测试		低至 20 ms	低至 20 ms

RTK 虚拟参考站（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K122 选件）

此选件为基础选件 K44、K98、K66、K94、K107、K123 或 K132 增加以下模拟功能（可安装一次）：

		R&S®SMBV100B	R&S®SMW200A
基站数量		1	
支持的 GNSS 系统		GPS、伽利略、格洛纳斯、北斗	
协议		NTRIP 1.0 (HTTP)，通过 IP	
校正格式		RTCM 3.3 (10403.3)	
消息更新率	1 Hz	1077, 1087, 1097, 1127	
	10 Hz	1006, 1013, 1033	

ERA-GLONASS 测试套件（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K360 选件）

根据 GOST-R-55534/33471 性能标准执行自动化 GNSS 性能测试。下表列明支持的测试用例和所需的 R&S®SMBVB/SMW 选件：

测试用例	**性能测试**	**所需选件**	
		最低仪器配置	**增加以涵盖完整的测试范围**
5.1	格洛纳斯 L1 的位置/速度可用性	K44、K94 和 K137 [7]	-
5.2	GPS L1 的位置/速度可用性		-
5.3	GPS/格洛纳斯 L1 组合处理的位置/速度可用性		-
5.4	验证来自被测设备的 NMEA 传输		-
5.5	功能性 RAIM 测试		-
5.6	使用不同的参考系统 (PZ-90/WGS-84)		-
5.7	定位精度（静态接收机）		-
5.8	定位精度（移动接收机）		K108 [8]
5.9	NMEA 数据流的最小更新率		-
5.10	重新采集时间		-
5.11	冷启动条件下的首次定位时间 (TTFF)		-
5.12	跟踪和采集灵敏度		-
5.13	更改 NMEA 数据流的更新率		-
5.14	检查导航卫星的截止角设置		-
5.15	检查导航模块的断电时间 （GNSS 导航接收机）		
5.16	考虑连续波干扰的性能测试	GOST-R-33471 未规定相应标准，因此 K360 未涵盖此测试	
5.17	考虑脉冲干扰的性能测试	GOST-R-33471 未规定相应标准，因此 K360 未涵盖此测试	

eCall 测试套件（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K361 选件）

根据 EU2017/79 附录 VI 和 UNECE 2016/07 性能标准执行自动化 GNSS 性能测试。下表列明支持的测试用例和所需的 R&S®SMBVB/SMW 选件：

测试用例	**性能测试**	**所需选件**	
		最低仪器配置	**增加以涵盖完整的测试范围**
2.1	NMEA-0183 消息输出测试	K44、K66、K106 和 K137 [7]	K94 [9]、K136 [1]
2.2	自主静态模式下的定位精度		K94 [9]、K136 [1]
2.3	自主动态模式下的定位精度		K94 [9]、K136 [1]
2.4	阴影区域、间歇接收导航信号的区域和城市峡谷中的运动		K108 [8]、 K94 [9]、K136 [1]
2.5	冷启动下首次定位时间测试		K94 [9]、K136 [1]
2.6	跟踪信号消隐 60 秒后的信号重新采集时间测试		K94 [7]、K136 [1]
2.7	冷启动模式、跟踪模式和重新采集场景下的 GNSS 接收机灵敏度测试		K94 [9]、K136 [1]

---

[7] 仅 R&S®SMBV100B 需要 K136 和 K137。

[8] 用于接收不良测试模式：如果没有安装 K108，仍可以执行动态定位精度测试 (5.8)，但无法在接收不良的情况下执行测试。

[9] 根据 UNECE 规格进行测试时需要 K94，根据欧盟规格执行测试则无需此选件。

GNSS 测试套件（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K362 选件）

支持用于 GNSS 接收机表征的自动化和自定义 GNSS 接收机测试。至少需要一个 K44、K66、K94、K97、K98、K107 或 K132 选件。下表列明支持的测试用例：

测试用例	性能测试	测试说明
1	验证来自被测设备的 NMEA 传输	检查来自被测设备的 NMEA 消息是否符合 NMEA 规格，并检测丢失或损坏的 NMEA 语句
2	定位精度（静态接收机）	测量被测设备获得的位置相对于实际（模拟、静态）位置的准确度
3	定位精度（移动接收机）	测量被测设备获得的位置相对于实际（模拟、移动）位置的准确度
4	冷启动条件下的首次定位时间 (TTFF)	测量从开启被测设备到首次有效定位可用的时间
5	重新采集时间	测量被测设备在丢失 GNSS 信号一段时间后恢复其位置信息所需的时间
6	跟踪和采集灵敏度	测定保障接收机成功执行或维持定位所需的最低信号电平
7	功能性 RAIM 测试	测定被测设备检测和排除故障 GNSS 信号的能力

K362 支持为以下信号和系统配置自动化 GNSS 测试：

	L1 频段	L2 频段	L5 频段
GPS	C/A、P	C/A、P、L2C	L5
伽利略	E1 OS	E6	E5a、 E5b
格洛纳斯	C/A	C/A	
北斗	B1-I、B1c	B3-I	B2a、B2-I
QZSS	C/A		
SBAS	L1		

通道分配

R&S®SMBV100B 通道分配

- 一个通道相当于单颗卫星发射的单个信号分量，例如 SVID 1 的 GPS-L1C/A 信号需要一个通道。因此，发射两个信号（例如 GPS L1 C/A 和 GPS L2 C/A）的航天器 (SV) 需要两个 GNSS 通道。
- 安装一个 GNSS 基础选件 K44、K97、K98、K66、K94、K107、K123、K128 或 K132 将提供 6 个可用通道。
- 如果安装多个基础选件，通道总数不会相应增加。例如：安装 GPS、格洛纳斯、伽利略和北斗许可证后，可用 GNSS 通道的总数仍然为 6。
- 安装一个或多个通道扩展选件 R&S®SMBV-K136 或 R&S®SMBV-K137，可以增加可用通道的数量。通道预算可以从 6 扩展至最多 102 个通道。
- 特定仪器配置下每个系统的可用 SV 数量取决于活动的星座和待模拟的信号。例如：如果 GPS 是唯一的活动星座，则所有可用通道均可用于生成 GPS L1 C/A 信号。在这种情况下，可用 SV 的数量和可用通道的数量相同。同时模拟 GPS L1 C/A 和 GPS P 码信号（分别为 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声）时，由于每个 SV 需要两个通道，因此可用 SV 的数量会减少。
- 同时模拟 E5a 和 E5b 信号时，每个伽利略 SV 需要 2 个单独的通道。
- 在多径模拟场景中，每个附加回波和对应视线信号需要相同数量的通道。
- 每个仪器的可用 GNSS 通道数量最大为 102。

配备 R&S®SMW-B10(F) 的 R&S®SMW200A 通道分配

- 一个通道相当于单颗卫星发射的单个信号分量，例如 SVID 1 的 GPS-L1C/A 信号。因此，发射两个信号（例如 GPS L1 C/A 和 GPS L2 C/A）的航天器 (SV) 需要两个 GNSS 通道。
- 安装一个 GNSS 基础选件 K44、K97、K98、K66、K94、K107、K123、K128 或 K132 将提供 24 个可用通道。
- 如果 R&S®SMW200A 配备两个 R&S®SMW-B10(F)，则所有 GNSS 基础选件可以安装两次；如果 GNSS 基础选件安装两次，则该选件的信号可在射频路径 1 和射频路径 2 中使用。路径 1 中有 24 个 GNSS 通道可用，路径 2 中则生成另外 24 个通道。
- 如果同一个基带中使用多个 GNSS 基础选件，通道总数不会相应增加。例如：在一个射频路径中安装 GPS、格洛纳斯、伽利略和北斗许可证后，可用 GNSS 通道的数量仍然为 24。
- 每个基带的可用通道数量无法增加。配备 R&S®SMW-B10(F) 基带发生器的仪器无可用的通道扩展选件。
- 特定仪器配置下每个系统的可用 SV 数量取决于活动的星座和待模拟的信号。例如：如果 GPS 是唯一的活动星座，则所有可用通道均可用于生成 GPS L1 C/A 信号。在这种情况下，可用 SV 的数量和可用通道的数量相同。同时模拟 GPS L1 C/A 和 GPS P 码信号（分别为 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声）时，由于每个 SV 需要两个通道，因此可用 SV 的数量会减少。
- 同时模拟 E5a 和 E5b 信号时，每个伽利略 SV 需要 2 个单独的通道。
- 在多径模拟场景中，每个附加回波和对应视线信号需要相同数量的通道。

配备 R&S®SMW-B9(F) 的 R&S®SMW200A 通道分配

- 一个通道相当于单颗卫星发射的单个信号分量，例如 SVID 1 的 GPS-L1C/A 信号。因此，发射两个信号（例如 GPS L1 C/A 和 GPS L2 C/A）的航天器 (SV) 需要两个 GNSS 通道。
- 安装一个 GNSS 基础选件 K44、K97、K98、K66、K94、K107、K123、K128 或 K132 将提供 24 个可用通道。
- 如果 R&S®SMW200A 配备两个 R&S®SMW-B9(F)，则所有 GNSS 基础选件可以安装两次；如果选件安装两次，可用通道的总数将增加至 48。这 48 个通道可以在 R&S®SMW200A 中随处使用，并自由分布在信号路径中。
- 如果同一个信号路径中使用多个 GNSS 基础选件，通道总数不会相应增加。例如：在一个射频路径中安装 GPS、格洛纳斯、伽利略和北斗许可证后，可用 GNSS 通道的数量仍然为 24。
- 如要增加每个仪器的可用通道数量，可以安装一个或多个通道扩展选件：R&S®SMW-K136、R&S®SMW-K137、R&S®SMW-K138 和/或 R&S®SMW-K138。通道预算可以扩展至最多 612 个通道。请注意，如要将通道数量扩展至 204 以上，需要安装额外的硬件模块 (R&S®SMW-B15)（请参阅下表）。
- 特定仪器配置下每个系统的可用 SV 数量取决于活动的星座和待模拟的信号。例如：如果 GPS 是唯一的活动星座，则所有可用通道均可用于生成 GPS L1 C/A 信号。在这种情况下，可用 SV 的数量和可用通道的数量相同。同时模拟 GPS L1 C/A 和 GPS P 码信号（分别为 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声）时，由于每个 SV 需要两个通道，因此可用 SV 的数量会减少。
- 同时模拟 E5a 和 E5b 信号时，每个伽利略 SV 需要 2 个单独的通道。
- 在多径模拟场景中，每个附加回波和对应视线信号需要相同数量的通道。
- 一个射频路径可以生成至多 102 个通道，因此配备 2 个 B9(F) 选件的双路径 SMW 可以模拟至多 204 个 GNSS 通道。为了进一步增加通道数量，SMW 可以升级为配备宽带衰落模块 (R&S®SMW-B15) 以用于模拟附加 GNSS 信号。模拟特定数量的 GNSS 通道需要满足以下最低硬件配置要求：

最低硬件配置	**R&S®SMW200A 基本单元， R&S®SMW-B13XT， R&S®SMW-B1003， N × R&S®SMW-B9(F)， M × R&S®SMW-B15**	
GNSS 通道数	N（B9(F) 的数量）	M（B15 的数量）
24 至 102	1	0
103 至 204	2	0
205 至 408	2	2
409 至 612	2	4

- 模拟通道的最大数量还取决于模拟信号。例如，单个模块不支持 102 个 GPS P 码通道（分别为 P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声和 E6-PRS 噪声）。单个 R&S®SMW-B9(F) 或 R&S®SMW-B15 模块包含三个通道组和若干子组以用于生成 GNSS 信号。每个通道组一次只能模拟一个 L1、L2 或 L5 频段。频段将自动分配，因此可以充分利用通道组的硬件资源。每个 B9(F) 或 B15 模块的通道容量如下表所述：

通道组	**子组**	**信号**	**通道容量**
0	0_A	C/A、E1 OS、B1I、B2I、B3I	12
	0_B	C/A、L1C、E1 OS、B1I、L5、E5a、E5b、B1I、B2I、B3I、B1C	12
	0_C	C/A、L1C、E1 OS、B1I、P、P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声、E6-PRS 噪声、L5、E5a、E5b、B1I、B2I、B3I、B1C	18
	所有子组	所有信号，不包括 L2C	42
1	1_A	C/A、L1C、E1 OS、B1I、L2C、L5、E5a、E5b、B1I、B2I、B3I、B1C	16
	1_B	C/A、L1C、E1 OS、B1I、P、P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声、E6-PRS 噪声、L2C、L5、E5a、E5b、B1I、B2I、B3I、B1C	16
	所有子组	所有信号	32
2	2_A	C/A、L1C、E1 OS、B1I、L2c、L5、E5a、E5b、B1I、B2I、B3I、B1C	28
	所有子组	所有信号，不包括 P、P(Y) 噪声、M 噪声、E1-PRS 噪声、E6-PRS 噪声	28
所有通道组			102

航空电子系统

关键特性

GBAS（R&S®SMBVB/SMW-K111 选件）

- 通过甚高频链路传输 GBAS 消息
- 同时模拟多达 11 个 GBAS 频道，模拟多个甚高频数据广播 (VDB) 塔台
- 生成 1、2、4 或 11 消息类型
- 支持根据用户可配置的航路点文件和差分 GNSS 数据生成真实的 GBAS 数据
- 灵活的消息类型调度

ILS（R&S®SMBV-K151 选件）

- 仪表着陆系统 (ILS) 仿真
- 生成 ILS 航向台信号
- 生成 ILS 下滑道信号
- 生成信标台信号

VOR（R&S®SMBV-K152 选件）

- 甚高频全向无线电信标台 (VOR) 仿真
- 四种不同的操作模式（NORM、VAR、子载波、子载波和调频）
- VOR 方位角，分辨率高达 0.01°

DME（R&S®SMBV-K153 选件）

- 测距设备 (DME) 仿真
- 询问器模式和应答模式
- 能够测试 DME 地面站和 DME 飞机设备
- 结合 R&S®NRP-Z81 功率探头的 DME 信号分析

航空电子选件规格

GBAS（R&S®SMBVB/R&S®SMW-K111 选件）

GBAS		符合 RTCA DO-246D
通用设置		
频率模式	单频通道	可以在特定时间模拟一个频段
	多频通道	同时模拟至多 11 个相邻频段， 每个频段的带宽为 25 kHz
选通功率模式	仅适用于单频模式	绝对功率和指定时隙的标称电平同步
甚高频数据广播 (VDB) 塔台配置		
VDB 发射机的数量		同时生成至多 8 个 VDB 塔台信号； 一个塔台分配一个频段，并按照用户调度分配多达 8 个时隙
GBAS ID		配置地面站 ID
SSID		站点时隙标识符；A-H 表示第一个分配时隙的索引
频率编号		–5 至 5； 参考 398 个标准频段中的 11 个相邻频段；频率编号 0 对应于发生器频率域中配置的频段
数据源	每个 VDB 均相同	• A110 • A111 • 码型（最高 64 位） • PN 9 至 PN 23 • 数据列表 • 真实的 GBAS 数据：根据用户配置生成 GBAS 消息类型 1、2、4 和 11，包括用于 TAP 配置的航路点文件以及消息 1 和 11 的差分 GNSS 文件
坐标数	R&S®SMBV-B55/-K511 不可用	单频模式下为 1 至 6095， 多频模式下为 1 至 121
	R&S®SMBV-B55/-K511 可用	单频模式下为 1 至 48761， 多频模式下为 1 至 975
	R&S®SMBV-K512 可用	单频模式下为 1 至 195044， 多频模式下为 1 至 3900
时隙配置		
调度	一个频段中的时隙只能分配至一个 VDB	允许用户保留特定频段的至多 8 个时隙； 分配的时隙将用于调制塔台信号
状态		激活或停用用于 VDB 调制的特定时隙
相对功率		设置特定 VDB 时隙的相对功率： –21 dB 至 0 dB， –INF（不活动时隙）

GBAS 消息配置		
消息类型	所有消息可同时调制（如需要）	• 消息类型 1：差分校正（100 秒平滑伪距） • 消息类型 2：GBAS 相关数据 • 消息类型 4：最后进场段 (FAS) 和终端区航路 (TAP) 数据 • 消息类型 11：差分校正（30 秒平滑伪距）
航路点文件		用于加载使用 GBAS 消息 4 调制的 TAP 航路点数据
差分 GNSS 文件		用于针对可见 GPS、格洛纳斯和 GBAS 卫星传输差分 GNSS 校正信息； 伪距校正 (PRC) 和距离校正率 (RRC) 等数据在消息 1 和 11 中进行调制
信标		1 PPS
		重启
		脉冲
		码型
		开/关比
		触发
触发		请参阅 R&S®SMBV100A 数据表的“I/Q 基带发生器”一节
滤波器		余弦滤波器，滚降系数为 0.6， 符号率为 10.5 kHz
削波		标准 R&S®SMBV100A 功能
调制/编码	可用于静态模式	差分 8PSK， FEC 编码和位加扰

ILS 调制（R&S®SMBVB-K151 选件）

衰减器模式：低失真，电平 (PEP) 范围介于 0 dBm 至 –70 dBm。ILS-LOC 规格适用于 108 MHz 至 118 MHz 的载波频率范围。ILS-GS 规格适用于 329 MHz 至 335 MHz 的载波频率范围。

ILS 调制	生成 ILS 航向台信号， 可能生成 COM/ID 音调	ILS-LOC
	生成 ILS 下滑道信号	ILS-GS
ILS 操作模式	NORM	90 Hz + 150 Hz + COM/ID 音调 (ILS-LOC)
	90 Hz	抑制 150 Hz 调制音调
	150 Hz	抑制 90 Hz 调制音调
ILS 调制音调	如果 90 Hz 或 150 Hz 音调的频率发生变化，另一个音调会自动按比例变化。	
频率		
错误		< 0.02 Hz（测量值）
设置范围	90 Hz 音调	60 Hz 至 120 Hz
	150 Hz 音调	100 Hz 至 200 Hz
	COM/ID 音调	0.1 Hz 至 20 kHz
设置分辨率	90 Hz 音调	0.3 Hz
	150 Hz 音调	0.5 Hz
	COM/ID 音调	0.1 Hz
外部调幅音	前端输入连接器	I 和 Q
调制深度	90 Hz、150 Hz、COM/ID 和外部调幅信号的总调制深度 不得超过 100%	
设置范围	90 Hz、150 Hz、COM/ID 音调的 SDM	0% 至 100%
	ILS-LOC 默认设置	40 %
	ILS-GS 默认设置	80 %
设置分辨率	SDM 和 COM/ID 深度	0.1%
调幅深度误差	SDM = 40%	< 1.3% 调幅深度（测量值）
	SDM = 80%	< 0.8% 调幅深度（测量值）
	SDM 全范围	< 1.3% 调幅深度（测量值）
	COM/ID，音调 = 1020 Hz	< 0.5% 调幅深度（测量值）
外部调幅音	灵敏度	0.01 V/%

调制深度差 (DDM)		
设置范围		0 至 ±SDM
设置分辨率		0.0001
错误	SDM = 20%	< 0.03% 调幅深度（测量值）
	SDM = 40%	< 0.01% 调幅深度（测量值）
	SDM = 60%	< 0.03% 调幅深度（测量值）
	SDM = 80%	< 0.03% 调幅深度（测量值）
	SDM = 100%	< 0.03% 调幅深度（测量值）
ILS 相位		
设置范围		0° 至 120°
设置分辨率		0.01°
错误		< 0.2° （测量值）
信标台调制音调		
信标频率		400 Hz、1300 Hz 和 3000 Hz
COM/ID 音调频率设置范围		0.1 Hz 至 20 kHz
COM/ID 音调频率设置分辨率		0.1 Hz
信标台调制深度	信标音调和 COM/ID 信号的总调制深度不得超过 100%	
调幅深度		
设置范围		0% 至 100%
	信标音调默认设置	95 %
设置分辨率		0.1%
错误	信标音调	< 0.5% 调幅深度
	COM/ID，音调 = 1020 Hz	< 0.5% 调幅深度（测量值）

VOR 调制（R&S®SMBVB-K152 选件）

衰减器模式：低失真，电平 (PEP) 范围介于 0 dBm 至 –70 dBm。VOR 规格适用于 108 MHz 至 118 MHz 的载波频率范围。

VOR 操作模式	生成 VOR 信号	NORM
	30 Hz VAR 音调	VAR
	9.96 kHz 载波，未调制	子载波
	9.96 kHz 载波，已调制	子载波和调频
调制音调		
频率		
错误	30 Hz（VAR，REF）	< 0.003 Hz（测量值）
设置范围	30 Hz REF	10 Hz 至 60 Hz
	9.96 kHz 调频载波	5 kHz 至 15 kHz
	COM/ID 音调	0.1 Hz 至 20 kHz
设置分辨率		0.1 Hz
调频偏差		
设置范围	9.96 kHz 调频载波	0 Hz 至 960 Hz
设置分辨率	9.96 kHz 调频载波	1 Hz
错误	9.96 kHz 调频载波（480 Hz 偏差时）	< 0.5 Hz（测量值）
外部调幅音	前端输入连接器	I 和 Q
调制深度	30 Hz (VAR) 信号、9.96 kHz 调频载波、 COM/ID 和外部调幅信号的总调制深度不得超过 100%	
调幅深度		
设置范围		0% 至 100%
设置分辨率		0.1%
错误	30 Hz（VAR，REF），30% 调幅深度	< 0.5% 调幅深度（测量值）
	30 Hz（VAR，REF）， 调幅深度：全范围	< 0.8% 调幅深度（测量值）
	9.96 kHz 调频载波，30% 调幅深度	< 0.2% 调幅深度（测量值）
	9.96 kHz 调频载波， 调幅深度：全范围	< 1% 调幅深度（测量值）
	COM/ID，音调 = 1020 Hz	< 0.3% 调幅深度（测量值）
外部调幅音	灵敏度	0.01 V/%
方位角		
设置范围		0° 至 360°
	默认设置	0.00°
设置分辨率		0.01°
错误		< 0.05° （测量值）

DME 调制（R&S®SMBVB-K153 选件）

规格适用于 960 MHz 至 1215 MHz 的载波频率范围；衰减器模式：自动；ALC 状态：自动，电平 (PEP) 在指定的电平范围和 DME 默认设置范围内。

DME 操作模式	DME/N	DME 询问
		DME 应答
DME 通道		X、Y
单脉冲	生成单脉冲而非脉冲对	开、关
断续脉冲	随机分布的脉冲重复率，符合 EUROCAE ED-54	开（回波模拟关闭时）、关
电平误差	衰减器模式：自动， 温度范围：+18° C 至 +33° C	
	脉冲峰值功率不确定度	< 0.8 dB
	脉间电平差	< 0.2 dB，< 0.1 dB（典型值）
开/关比		> 50 dB（测量值）
脉冲		
整形	上升沿和下降沿的 cos 形状	cos^2
	上升沿的 cos 形状； 下降沿的 cos^2 形状	cos cos^2
	上升沿和下降沿的线性形状	线性
	上升沿和下降沿的高斯形状	高斯
上升/下降时间设置范围	10%/90% 射频幅度	0.5 μs 至 20 μs
宽度设置范围	50%/50% 射频幅度	1 μs 至 100 μs
间隔设置范围	50%/50% 射频幅度	1 μs 至 100 μs
参数设置分辨率	上升/下降时间、脉冲宽度、脉冲间隔	0.01 μs
上升/下降时间误差		< 0.05 μs（测量值）
宽度误差		< 0.05 μs（测量值）
间隔误差		< 0.05 μs（测量值）
重复率设置率	断续振荡器关闭	10 pp/s 至 6000 pp/s
	断续振荡器开启（平均脉冲重复率）	10 pp/s 至 6000 pp/s（标称值）
重复率设置分辨率	断续振荡器关闭	1 pp/s
	断续振荡器开启（平均脉冲重复率）	100 pp/s
效率设置范围		0% 至 100%
效率设置分辨率		1 %
范围距离设置范围		–2 NM 至 400 NM
范围距离设置分辨率		0.01 NM
传播模拟		
回波模拟	状态	开（断续脉冲关闭时）、关
	延迟	脉冲宽度 + 脉冲间隔 + 0.5 × 脉冲上升时间至 204 s
	衰减	0 dB 至 50 dB
速度模拟	运动（速度）导致的多普勒偏移	–10000 kn 至 10000 kn（回波模拟关闭时），否则为 0 kn
识别脉冲（仅限 DME 应答模式）		
ID 码		用户可选的四字符代码
ID 速率设置范围		100 pp/s 至 10000 pp/s
ID 周期设置范围		10 s 至 120 s
ID 点、破折号、符号空格和字母空格长度设置范围		50 ms 至 500 ms
显示器输出	后端输出连接器	I 和 Q
DME 分析		
峰值电平范围		–10 dBm 至 20 dBm
应答延迟范围		0 μs 至 300 μs
应答效率范围		0% 至 100%
脉冲重复率范围		2 Hz 至 10 kHz

订购信息

R&S®SMBV100B

R&S®SMBVB-Bxxx = 硬件选件，R&S®SMBVB-Kxxx = 软件/键码选件

名称	类型	订单号
矢量信号发生器， 包括具备任意波形发生器的基带发生器 （64 Msample，120 MHz 射频带宽）、 电源线和快速入门指南	R&S®SMBV100B	1423.1003.02
GNSS 最低仪器配置		
频率选件，8 kHz 至 3 GHz	R&S®SMBVB-B103	1423.6270.02
实时扩展	R&S®SMBVB-K520	1423.7676.02
GNSS 附加配置选件		
相位相参	R&S®SMBVB-K90	1423.7601.02
加性高斯白噪声 (AWGN)	R&S®SMBVB-K62	1423.7876.02
GNSS 软件选件		
GPS	R&S®SMBVB-K44	1423.7753.02
现代化 GPS	R&S®SMBVB-K98	1423.7960.02
伽利略	R&S®SMBVB-K66	1423.7882.02
格洛纳斯	R&S®SMBVB-K94	1423.7953.02
NAVIC/IRNSS	R&S®SMBVB-K97	1423.8708.02
北斗	R&S®SMBVB-K107	1423.7999.02
现代化北斗	R&S®SMBVB-K132	1423.8789.02
SBAS/QZSS	R&S®SMBVB-K106	1423.7982.02
真实场景	R&S®SMBVB-K108	1423.8008.02
实时 GNSS 接口	R&S®SMBVB-K109	1423.8014.02
RTK 虚拟参考站	R&S®SMBVB-K122	1423.8914.02
现代化格洛纳斯	R&S®SMBVB-K123	1423.9104.02
单星 GNSS	R&S®SMBVB-K133	1423.8743.02
升级到双频 GNSS	R&S®SMBVB-K134	1423.8750.02
升级到三频 GNSS	R&S®SMBVB-K135	1423.8766.02
增加 6 个 GNSS 通道	R&S®SMBVB-K136	1423.8772.02
增加 12 个 GNSS 通道	R&S®SMBVB-K137	1423.8795.02
GNSS 波形，R&S®WinIQSIM2 生成		
GPS	R&S®SMBVB-K244	1423.8195.02
NAVIC (IRNSS)	R&S®SMBVB-K297	1423.8695.02
现代化 GPS	R&S®SMBVB-K298	1423.8408.02
伽利略	R&S®SMBVB-K266	1423.8320.02
格洛纳斯	R&S®SMBVB-K294	1423.8395.02
北斗	R&S®SMBVB-K407	1423.8489.02
现代化格洛纳斯	R&S®SMBVB-K423	1423.9110.02
现代化北斗	R&S®SMBVB-K432	1423.8837.02
GNSS 测试自动化		
ERA-GLONASS 测试套件	R&S®SMBVB-K360	1423.8650.02
eCall 测试套件	R&S®SMBVB-K361	1423.8666.02
GNSS 测试套件	R&S®SMBVB-K362	1423.8672.02
航空电子选件		
GBAS	R&S®SMBVB-K111	1423.8020.02
ILS	R&S®SMBVB-K151	1423.8120.02
VOR	R&S®SMBVB-K152	1423.8137.02
DME	R&S®SMBVB-K153	1423.8143.02
推荐的附件		
19″ 机架适配器	R&S®ZZA-KNA33	1177.8090.00
USB 串行适配器，用于 RS-232 远程控制	R&S®TS-USB1	6124.2531.00
文件		
校准值文件	R&S®DCV-2	0240.2193.18
R&S®SMBV100B 认证校准（ISO 17025、ISO 9000）	R&S®SMBVB-ACA	1423.8620.02

R&S®SMW200A

R&S®SMW-Bxxx = 硬件选件，R&S®SMW-Kxxx = 软件/键码选件

名称	类型	订单号
矢量信号发生器，包括电源线和快速入门指南	R&S®SMW200A	1412.0000.02
GNSS 最低硬件配置		
频率选件，射频路径 A，100 kHz 至 3 GHz	R&S®SMW-B1003	1428.4700.02
信号路由和基带主模块，一个连接到射频的 I/Q 路径	R&S®SMW-B13	1413.2807.02
基带发生器，具有任意波形发生器 (64 Msample) 和实时编码器，120 MHz 射频带宽	R&S®SMW-B10	1413.1200.02
多频 GNSS 的推荐硬件配置		
频率选件，射频路径 A，100 kHz 至 3 GHz	R&S®SMW-B1003	1428.4700.02
信号路由和宽带基带主模块，两个连接到射频的 I/Q 路径	R&S®SMW-B13XT	1413.8005.02
宽带基带发生器，具有任意波形发生器 (256 Msample)、500 MHz 射频带宽	R&S®SMW-B9	1413.7350.02
GNSS 附加配置选件		
宽带基带发生器，具有任意波形发生器 (256 Msample)、500 MHz 射频带宽、高信号动态	R&S®SMW-B9(F)	1434.7808.02
附加 GNSS 编码器板	R&S®SMW-B15	1414.4710.02
相位相参	R&S®SMW-B90	1413.5841.02
加性高斯白噪声 (AWGN)	R&S®SMW-K62	1413.3484.02
多个实体，用于共存测试，仅限和 R&S®SMW-B10(F) 一起使用	R&S®SMW-K76	1413.9624.02
GNSS 软件选件		
GPS	R&S®SMW-K44	1413.3832.02
现代化 GPS	R&S®SMW-K98	1414.1533.02
伽利略	R&S®SMW-K66	1413.4380.02
格洛纳斯	R&S®SMW-K94	1414.1485.02
NAVIC/IRNSS	R&S®SMW-K97	1414.6258.02
北斗	R&S®SMW-K107	1414.1585.02
现代化格洛纳斯	R&S®SMW-K123	1413.3310.02
现代化北斗	R&S®SMW-K132	1414.6606.02
SBAS/QZSS	R&S®SMW-K106	1414.2923.02
真实场景	R&S®SMW-K108	1414.2975.02
实时 GNSS 接口	R&S®SMW-K109	1414.3013.02
RTK 虚拟参考站	R&S®SMW-K122	1414.6993.02
P(Y)/M/PRS 噪声	R&S®SMW-K128	1413.3361.02
升级到双频 GNSS	R&S®SMW-K134	1414.6770.02
升级到三频 GNSS	R&S®SMW-K135	1414.6793.02
增加 6 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K136	1414.6812.02
增加 12 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K137	1414.6835.02
增加 24 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K138	1414.6858.02
增加 48 个 GNSS 通道	R&S®SMW-K139	1414.6935.02
GNSS 波形，R&S®WinIQSIM2 生成		
GPS	R&S®SMW-K244	1413.4880.02
NAVIC (IRNSS)	R&S®SMW-K297	1414.6287.02
现代化 GPS	R&S®SMW-K298	1414.3171.02
伽利略	R&S®SMW-K266	1413.7015.02
格洛纳斯	R&S®SMW-K294	1413.7067.02
北斗	R&S®SMW-K407	1413.7115.02
现代化格洛纳斯	R&S®SMW-K423	1413.3410.02
现代化北斗	R&S®SMW-K432	1414.6629.02
GNSS 测试自动化		
ERA-GLONASS 测试套件	R&S®SMW-K360	1414.2800.02
eCall 测试套件	R&S®SMW-K361	1414.2846.02
GNSS 测试套件	R&S®SMW-K362	1414.6406.02
GBAS	R&S®SMW-K111	1414.3059.02
推荐的附件		
19″ 机架适配器	R&S®ZZA-KN4	1175.3033.00
电缆，用于连接罗德与施瓦茨数字基带接口	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02
USB 串行适配器，用于 RS-232 远程控制	R&S®TS-USB1	6124.2531.00

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

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 technology group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

PD 3607.6896.25 | 15.00版 | January 2024 (fi)
罗德与施瓦茨信号发生器GNSS和航空电子模拟

3607689625
3607.6896.25 15.00 PDP/PDW 1 zh CN