

R&S®NGU

源测量单元

性能非凡的供电设备



致力于电子测试、维护领域!



数据表
第 01.01 版

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real

北京海洋兴业科技股份有限公司 010-62176775 网址: www.hyxyyq.com



简介

R&S®NGU 源测量单元 (SMU) 具备高精度和快速负载恢复时间，非常适用于严苛应用。特殊的电流表设计可用于同时精确测量从纳安到安培的耗用电流，无需进行多次测量。借助快速恢复功能，仪器能够应对快速负载变化，例如移动通信设备从睡眠模式切换为发射模式时。高速数据采集功能支持以 $2\ \mu\text{s}$ 分辨率检测每个细节。R&S®NGU 源测量单元采用双象限或四象限架构，可以用作源端和吸收端以模拟电池和负载。

双象限 R&S®NGU201 和四象限 R&S®NGU401 可分别提供高达 60 W 的输出功率和吸收功率。通道采用浮地、电位隔离以及过载和短路保护。

R&S®NGU 源测量单元支持六种电流测量范围，测量电压、电流和功率时分辨率可达 $6\frac{1}{2}$ 位，非常适用于测量功耗极低、工作电流以安培计的设备的特性。采用反馈放大器技术的电流表能够提高精度，并将灵敏度提升到纳安范围。

采集率高达 500 000 samples/s，即使是快速电压或电流变化也能迅速捕获。

即使在严苛的负载变化情况下，仪器也能实现不到 $30\ \mu\text{s}$ 的快速负载恢复时间和最小过冲。

输出级采用线性设计，因此 R&S®NGU 源测量单元能够用作源端和吸收端，且具有最小残余纹波和噪声。

双象限 R&S®NGU201 源测量单元是无线通信测试仪器系列的新产品，主要用于为低功耗蓝牙设备 (Bluetooth® LE) 等睡眠电流极低的被测设备供电。

仪器的输出阻抗可调，并且能够快速调节阻抗，非常适用于给使用电池的设备供电。可选的电池模拟功能提供相应测试条件以模拟实际的电池使用情况。仪器具备可选的电压表输入，因此在很多应用中无需额外使用数字万用表。

四象限 R&S®NGU401 源测量单元是专业的半导体测试设备，可用于涉及许多不同行业和被测设备的通用应用。仪器可用作双极电源或双极电子负载。例如，借助调制输入端以连接任意发生器，仪器还可用作交流电源。

Bluetooth® 字样及徽标是 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。



优点和主要特性

主要特点

	R&S®NGU201	R&S®NGU401
象限	2	4
输出电压	0 V 至 20 V	-20 V 至 +20 V
最大输出/吸收功率	60 W	
最大输出/吸收电流	≤ 6 V: 8 A; > 6 V: 3 A	
负载恢复时间	< 30 μs	
最大采集率	500 ksample/s	

采用多种技术应对挑战

- ▶ 快速负载调节
 - ▶ 最小残余纹波和低噪声
 - ▶ 读数分辨率高达 6½ 位
 - ▶ 所有通道都采用电位隔离和浮地
 - ▶ 输出级采用继电器隔离
 - ▶ 电压优先和电流优先模式
 - ▶ 高电容模式
 - ▶ 高速数据采集 (FastLog 功能)
 - ▶ 仪器和被测设备保护功能
 - ▶ 安全限值以保护被测设备
- ▶ 第5页

R&S®NGU201 – 专业的无线通信设备

- ▶ 双象限: 用作源端和吸收端
 - ▶ 可变输出阻抗和恒定电阻模式
 - ▶ 数字电压表 (DVM) 功能
 - ▶ 电池模拟
- ▶ 第9页

R&S®NGU401 – 专业的半导体测试设备

- ▶ 四象限: 任意极性的源或吸收操作
 - ▶ 调制输入
- ▶ 第11页

便捷的操作

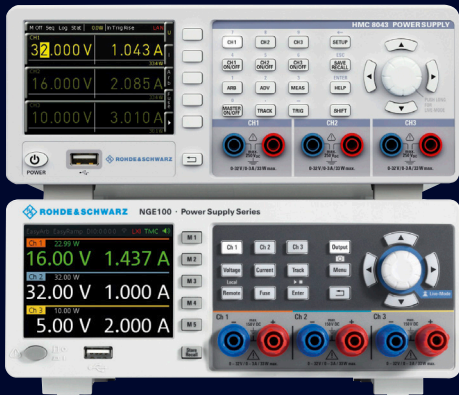
- ▶ 高分辨率触摸屏
 - ▶ 操作模式采用颜色编码
 - ▶ 图形显示
 - ▶ QuickArb 功能
 - ▶ EasyRamp 功能
 - ▶ 保存和调用仪器设置
- ▶ 第12页

非常适用于实验室和测试系统

- ▶ 为实验室应用和系统机架量身定制
 - ▶ 远程感应
 - ▶ 前/后面板连接器
 - ▶ 全面的远程功能
 - ▶ 快速总线和工作台操作
 - ▶ 高级仪器设计: 体积小巧, 静音运行
- ▶ 第13页



三种电源等级



R&S®HMC8043 和
R&S®NGE100B 三通道电源

基本型电源

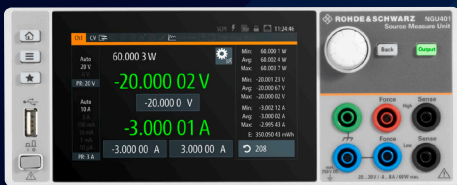
- ▶ 经济实惠、安静和稳定的仪器
- ▶ 适合手动操作和简单计算机程控操作
- ▶ 用于教育、实验室工作台和系统机架



R&S®HMP4040 四通道电源和
R&S®NGP814 四通道电源

高性能型电源

- ▶ 当测试性能中重点关注速度、精度和高级编程功能时
- ▶ 具备被测设备保护、快速编程时间和可下载电压和电流序列等功能
- ▶ 在实验室和自动测试环境中使用



R&S®NGU401 单通道 SMU 和
R&S®NGM202 双通道电源

定制型电源

- ▶ 为特定应用量身定制
- ▶ 具备独特的功能，如
 - 模拟电池的独特特性
 - 电子负载，以可控方式准确吸收电流和消耗功率
- ▶ 在实验室和自动测试环境中使用

采用多种技术应对挑战

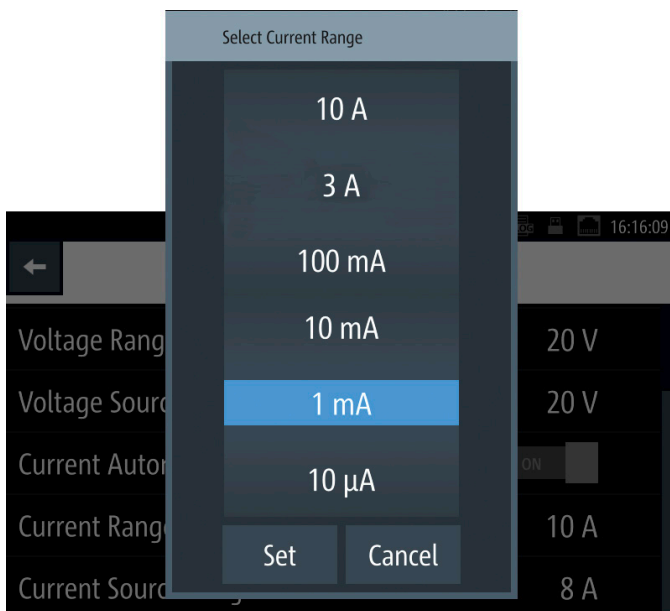
快速负载调节

移动电话和 IoT 设备等消费类电子设备在睡眠模式下功耗极低。但是，一旦这些设备切换到发射模式，电流就会突然增加。用于为这些被测设备供电的电源必须能够应对从纳安到安培的负载变化，并且不会产生电压降或过冲。

R&S®NGU 源测量单元采用独特的电路设计，用户可以选择仪器的负载变化调节方式。“快速”默认设置针对速度进行优化，可实现不到 30 μs 的快速恢复时间。禁用“快速”设置会导致恢复时间稍有增加，主要可防止在特殊负载条件下出现过冲。

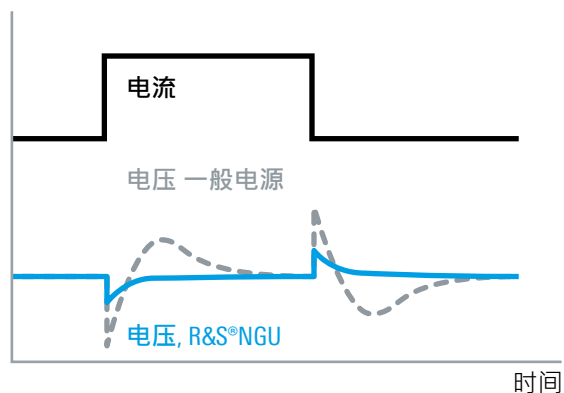
最小残余纹波和低噪声

高级电子电路通常非常复杂，并且对电源线干扰非常敏感。为了给此类敏感被测设备提供无干扰电压，电源必须提供非常稳定的输出电压和电流。需要避免所有纹波和噪声。R&S®NGU 源测量单元具有线性调节功能，适用于高度敏感的被测设备。



以 6½ 位分辨率显示测量的电流和电压。它支持两种电压测量范围和六种电流测量范围，测量精度和分辨率可达 1 $\mu\text{V}/100 \text{ pA}$ 。

优化负载恢复时间



应对突然的负载变化时，电源通常会出现过冲且恢复时间较长。R&S®NGU 源测量单元采用经过特殊优化的控制电路，恢复时间短于 30 μs 。

读数分辨率高达 6½ 位

测量电压、电流和功率时，R&S®NGU 源测量单元的分辨率可达 6½ 位，非常适用于测量在待机模式下具有低功耗、在满载运行时具有大电流的设备的特性。它支持两种电压测量范围和六种电流测量范围，测量精度和分辨率可达 1 μV/100 pA。

输出端采用电位隔离和浮地

R&S®NGU 源测量单元的输出端不连接机壳地，并采用电位隔离以及过载和短路保护。

输出级采用继电器隔离

关闭标准电源的输出通道通常只是关闭输出电压，电源的输出级仍保持与输出端子的连接状态。R&S®NGU 源测量单元使用继电器将 SMU 电路与连接器插座隔离。

电压优先和电流优先模式

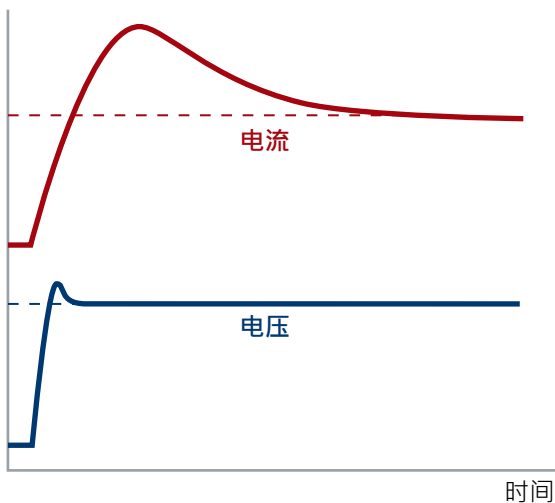
配置和调节输出电压（恒定电压模式）是电源的标配应用。大多数电源还可以使用恒定电流模式；在这种模式下，电流限制功能确保仅配置的电流可以通过。

但是，这些设备没有进行优化以快速限制电流。由于调节电流时过冲会导致电流过量，因此存在损坏敏感被测设备的风险。为了规避这种风险，R&S®NGU 源测量单元针对电压和电流调节采用单独的操作模式。

在电压优先模式下，快速电压调节可实现不足 30 μs 的快速恢复时间。电流调节速度设计得较慢，以避免产生振荡。

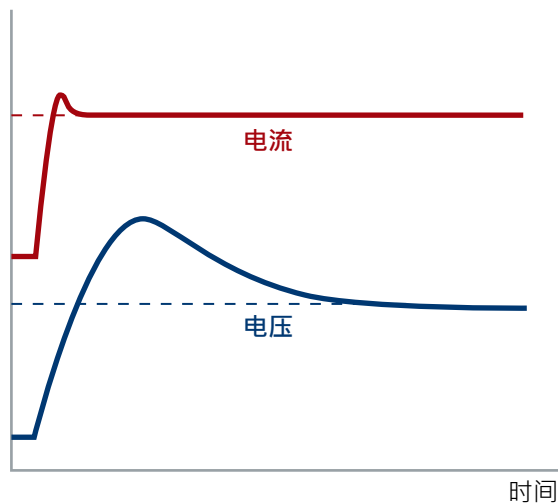
如果需要精确、快速地调节电流，R&S®NGU 源测量单元可以采用电流优先模式。此模式针对快速电流调节进行了优化（负载恢复时间不足 50 μs），可执行 LED 测试等对短电流尖峰也非常敏感的任务。

电压优先模式



电源的标准模式提供快速电压调节功能，但存在电流过冲的风险。

电流优先模式



针对电流敏感型被测设备的特殊模式提供快速电流调节功能。对于必须避免产生过量电流以保护被测设备的用户而言，这款仪器是正确之选。

高电容模式

在典型的测量配置中，被测设备的输入端通常会有一个电容。通过引线连接电源，会导致引线 and 电容形成低通行为。

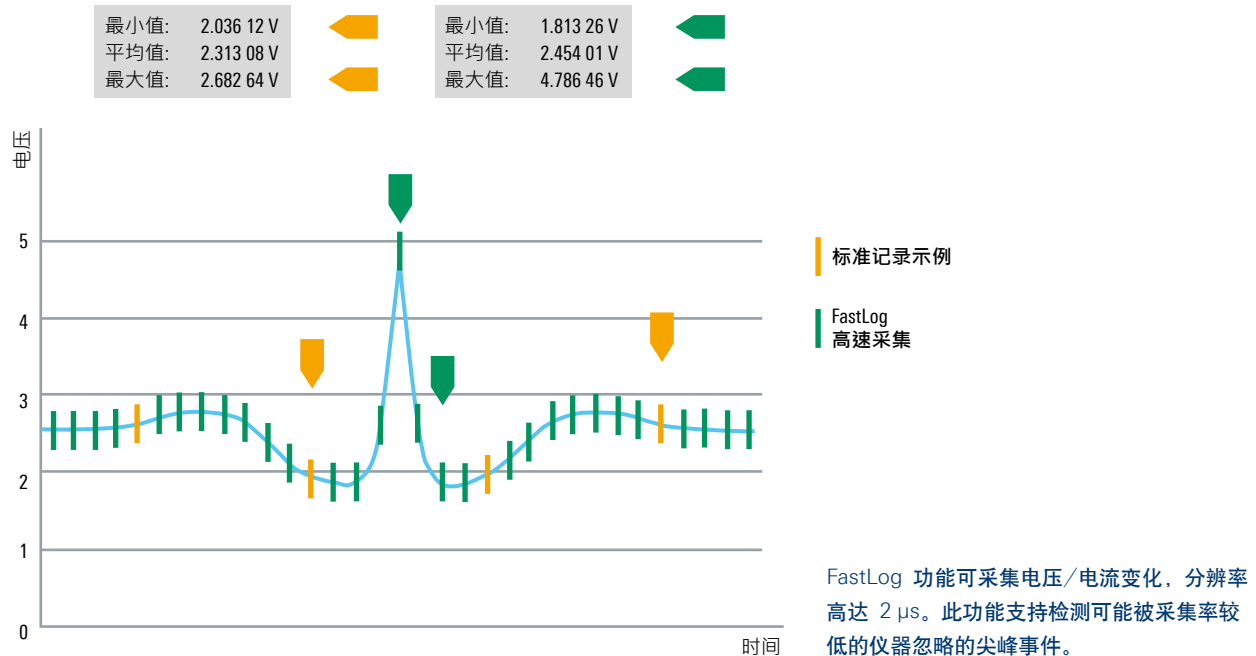
R&S®NGU 源测量单元提供高电容模式，能够补偿电容并直接显示被测设备的电流。

高速采集 (FastLog 功能)

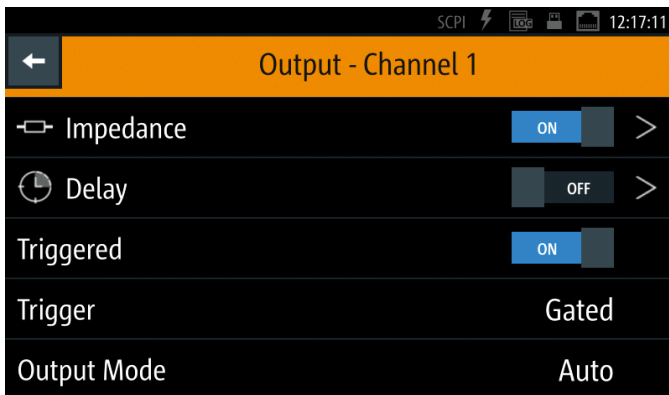
R&S®NGU 源测量单元具备 FastLog 功能，可采集电压和电流测量结果。结果数据可存储在外部 USB 存储设备中，或通过 USB 或 LAN 传输至外部电脑。采集率高达 500 ksample/s，支持每 2 μs 采集一次电压和电流结果。

对于采集率较低的仪器无法检测到的微秒内尖峰事件，源测量单元也能通过 FastLog 功能顺利采集，并且检测出最小值/最大值。

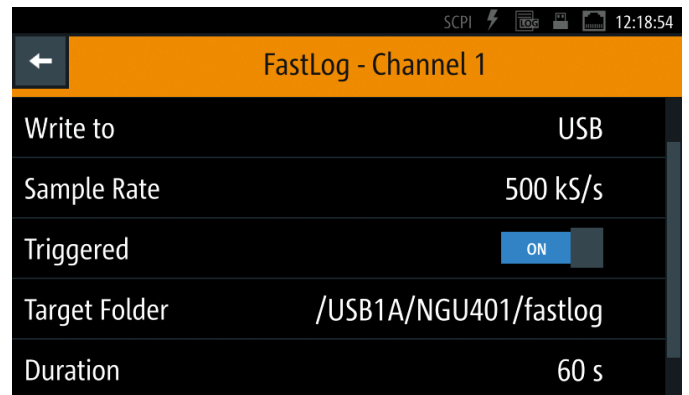
FastLog 高速数据采集



用户可以在 R&S®NGU 源测量单元的输出端设置各种参数，例如输出阻抗、输出端启动延迟以及不同的触发模式。



FastLog 功能可实现高达 500 ksample/s 的采集率。



仪器和被测设备保护功能

R&S®NGU 源测量单元提供保护功能，确保被测设备和仪器不会因故障而损坏。输出通道采用过载和短路保护。用户可以设置最大电压、电流和功率。输出达到设定限值后会自动关闭，并显示一则消息。

过电压保护 (OVP)

如果电压超出配置的最大值，通道会关闭，并且显示屏上会闪烁相应符号。在电流优先模式下，可以针对源模式和吸收模式设置不同的限值。

过电流保护 (电子保险丝, OCP)

为了更好地保护敏感负载，R&S®NGU 源测量单元的通道提供可单独设置的电子保险丝。如果通道电流超出设定值，则将自动关闭，并且显示屏上闪烁过电流符号。

电子保险丝可以在源模式和吸收模式下设置不同值。

仪器提供两种设置以定义电子保险丝的响应行为。“开机时保险丝延迟”指定通道启动后保险丝保持停止状态的时长。“保险丝延迟时间”指定保险丝灵敏度。用户可以使用此功能调整电源的操作，防止运行时因短电流尖峰而关闭通道。

过功率保护 (OPP)

除最大电压之外，还可以设置最大功率并将其用作关闭参数。

过热保护 (OTP)

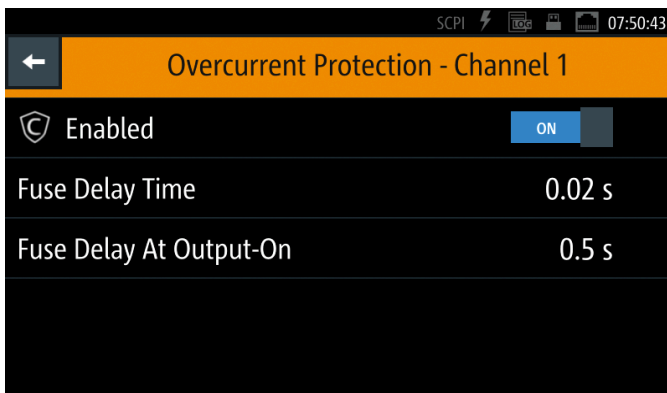
R&S®NGU 源测量单元配有内部过热保护，如果即将出现热过载危险，则会关闭仪器。

安全限值以保护被测设备

为防止被测设备因过高电压或电流而损坏，可以设置 R&S®NGU 源测量单元的安全限值。在开始实际测量之前，用户可以将仪器设置限定为不会损坏被测设备的数值。

电子保险丝具备其他功能：“开机时保险丝延迟”指定通道启动后保险丝保持停止状态的时长。“保险丝延迟时间”指定保险丝灵敏度。用户可以针对源模式和吸收模式设置不同的限值。

用户可以设置安全限值以限定仪器的调节范围，防止因意外使用错误设置而损坏被测设备。



R&S®NGU201 – 专业的无线通信设备

R&S®NGU201 源测量单元经过专业调整以分析最高 60 W 的电池供电型设备（包括移动电话、平板电脑和 IoT 设备）的电池消耗情况。此外，仪器的输出阻抗可调并提供可选的电池模拟工具，因此还可用于电池测试和模拟。

双象限：用作源端和吸收端

借助双象限架构，源测量单元可以用作源端和吸收端以模拟电池或负载。源测量单元可自动从源模式切换至吸收模式。一旦外部应用电压超过设置的标称电压，电流就会流入仪器。电流读数为负显示出这一点。

可变输出阻抗和恒定电阻模式

电源应尽量具备低输出阻抗以抑制对被测设备的负载影响。但是，对于某些应用，需要以可控方式模拟特定电池类型，或者需要模拟电池放电时内部阻抗的增加情况。R&S®NGU201 源测量单元具备可调节输出阻抗范围，适用于这些应用。

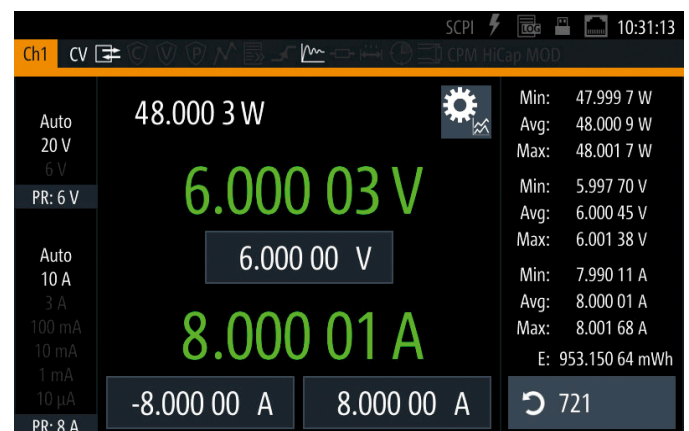
仪器可极为快速地调节输出阻抗。即使是在 $-50\text{ m}\Omega$ 至 $2\ \Omega$ 范围内也能实现不足 $200\ \mu\text{s}$ 的快速恢复时间。

仪器用作电子负载时，还可以应用恒定电阻模式。在这种模式下，仪器类似于整个负载范围内的可调节电阻。这样能够以恒定负载电阻模拟电池放电。

数字电压表 (DVM) 功能

R&S®NGU201 源测量单元可以测量提供给被测设备的电压，而 R&S®NGU-K104 选件则可以激活端口，支持将内部 DVM 功能连接至电路的任何其他测量点。此 DVM 功能可与回读功能同时运行，并与通道电路电隔离。在很多情况下，无需额外使用数字万用表。

高分辨率大显示屏确保轻松读取电压和电流数值（即使距离较远），并且显示大量附加信息。



电池模拟

电池特性各不相同，具体视电池类型及其充电状态而定。重要的电池特性包括电容、开路电压 (Voc) 以及等效串联电阻 (ESR)，并且都取决于电池充电状态 (SoC)。借助 R&S®NGU-K106 选件，用户可以模拟电池在不同充电状态下的特性，例如为被测设备供电时。

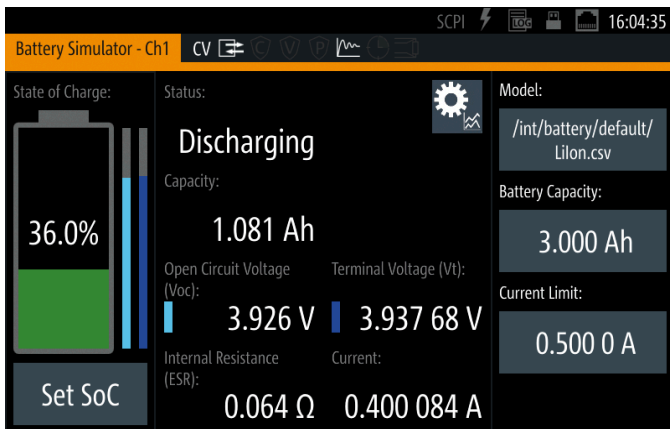
要确定电池型号，可以使用集成式电池型号编辑器轻松输入电池数据。通过预先配置的文件提供常见铅电池、锂离子电池、镍镉电池和镍氢电池等电池的数据集。用户可以根据特定应用需求轻松修改这些数据集。用户还可以从 USB 设备中加载其他电池型号数据集，并存储在 R&S®NGU201 源测量单元中。

特别需要注意的是，如果必须优化电池供电型设备的使用寿命，则需要考虑电池类型的放电行为。R&S®NGU201 的电池模拟器功能支持模拟实际的电池输出性能。用户可以根据所选电池型号进行测试，并且可以将电池电容、充电状态和开路电压设置为任意状态以便测试特定条件下的设备特性。

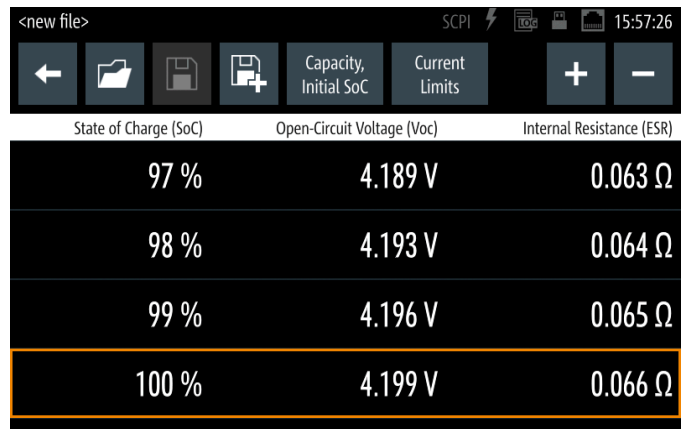
还可以模拟电池的充电行为，这对于电池充电器设计尤为重要。在此应用中，R&S®NGU201 源测量单元使用吸收模式。

无论是充电还是放电，仪器都可以根据充电/放电条件动态模拟实际电池的开路电压、等效串联电阻和充电状态等变化。以图形形式显示充电状态，以数值形式显示所有其他值。

电池模拟：在同一个显示屏中汇总显示表示电池状况的主要参数。



电池模拟软件包含常见电池的数据集，并且可轻松进行修改。



R&S®NGU401 – 专业的半导体测试设备

R&S®NGU401 源测量单元是专业的半导体测试设备。仪器专用于涉及许多不同行业和被测设备的通用应用。R&S®NGU401 源测量单元可用作双极电源或双极电子负载。

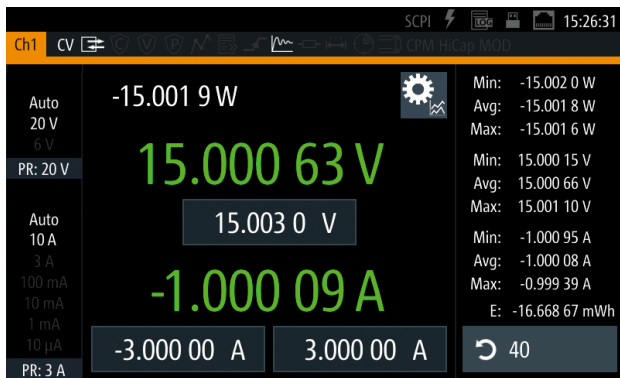
四象限：任意极性的源或吸收操作

借助四象限架构，R&S®NGU401 可以提供正负电压或电流，并可用作正极和负极源端或吸收端。因此，仪器可用于执行多种任务，例如在一次测试中测量半导体设备的正向和反向特性，同时无需更改电路。

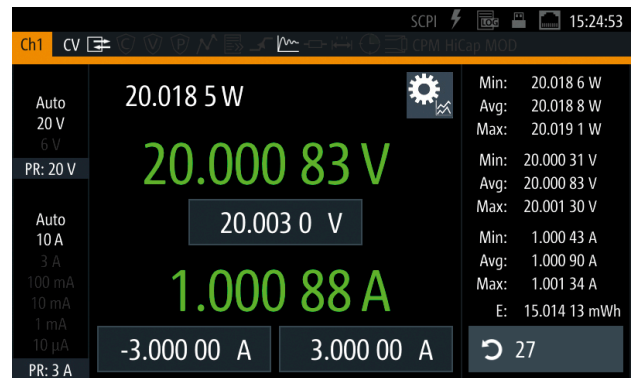
电源可自动从源模式切换至吸收模式。一旦应用的外部电压超过设置的输出电压，电流就会流入设备。电流测量的反向符号显示出这一点。

调制输入

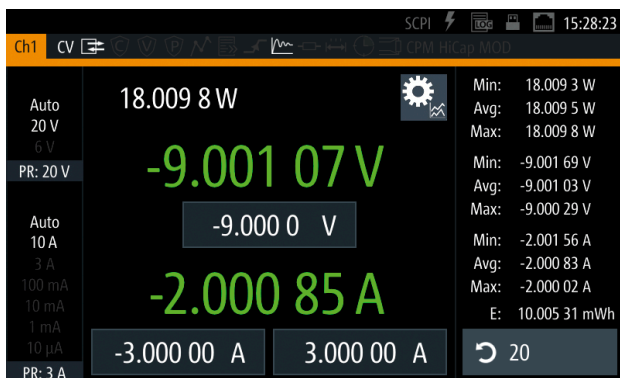
R&S®NGU401 源测量单元提供调制输入以连接任意发生器。输出跟随调制输入信号，使仪器可用作交流电源，或用于模拟毛刺或不稳定条件。



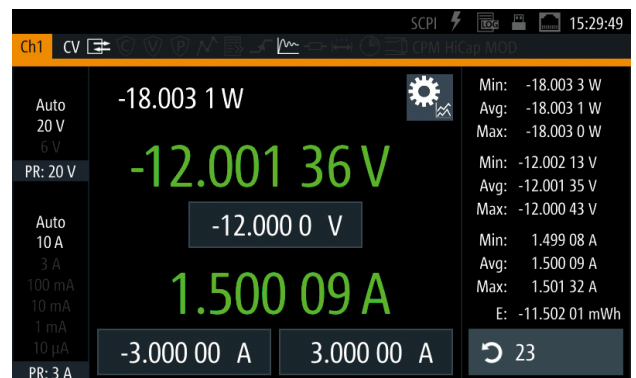
吸收模式



源模式



源模式



吸收模式

便捷的操作

高分辨率触摸屏

大尺寸电容式触摸屏是 R&S®NGU 源测量单元的主要操作区域。只需轻触数值，屏幕即可显示虚拟键盘以用于输入所需值。用户也可以使用旋钮设置电压、电流和各种保护功能的限值。可以通过菜单访问并操作不常用的功能。

显示屏的分辨率极高，为此类仪器设立了新标杆。即使距离较远，也可轻松读取电压和电流数值。显示屏还可显示功率值和统计数值等多种附加信息。图标可清楚显示实际配置的状态。

操作模式采用颜色编码

使用颜色指示不同模式。例如，在恒定电压模式下活动通道以绿色亮起表示，恒定电流模式下则以红色亮起表示。仪器处于恒定电阻模式时，数值显示为蓝绿色。

图形显示

大尺寸显示屏还可用于显示图形。用户至多可以选择四种测量功能并绘制时间图，还可以标记最小值和最大值。

QuickArb 功能

有些应用需要在测试序列中调节电压或电流，例如模拟电池的不同充电状态时。QuickArb 功能可用于通过用户界面手动配置时间/电压或时间/电流量序列，或者通过外部界面设计相应程序。

R&S®NGU 源测量单元的 QuickArb 功能树立了新标杆：每个测试周期支持 2048 个数据点。还可以在离散点之间插入数据点，并选择是否以 1 V - 2 V - 3 V 电压值序列为步长进行运行，或者是否使用线性插值增加电压值。

用户可以配置 Arb 序列并搭配 R&S®NGU，运行速度超过标准电源。

可以设置单个电压或电流值的驻留时间，分辨率高达 100 μ s。这样可以设置极短的电压降以测试被测设备的上电行为。还可以将驻留时间设置在数小时范围内，以将测试序列扩展至数天或数周以进行长期测试。

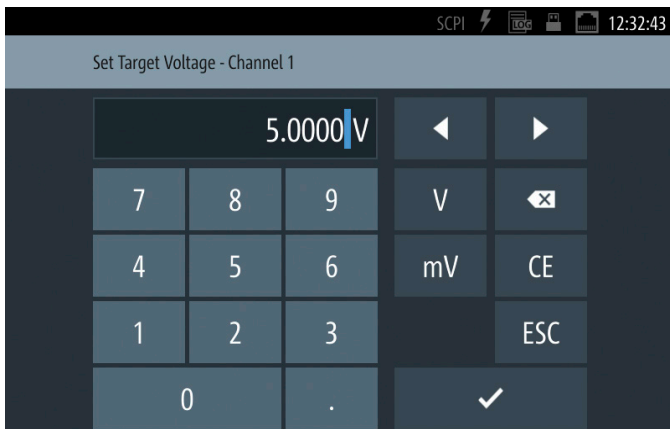
EasyRamp 功能

有时候，测试序列需要模拟特定操作条件；在这些条件下，必须避免电源电压突然上升。R&S®NGU 源测量单元的 EasyRamp 功能提供此解决方案。输出电压可在 10 ms 到 10 s 时段内持续增加。可以手动或远程操作 EasyRamp 功能。

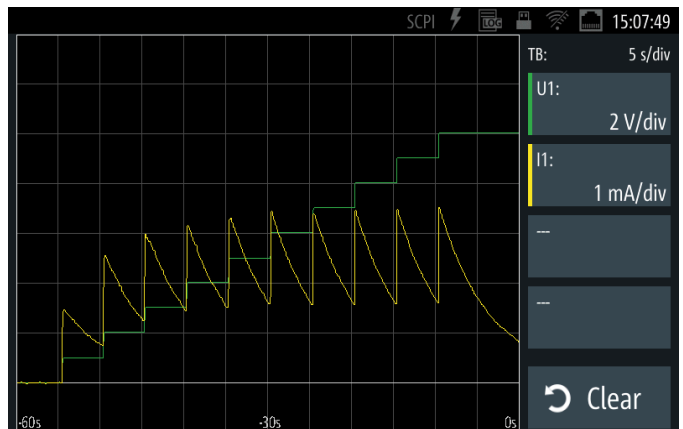
保存和调用仪器设置

保存和调用功能可用于轻松保存和调用常用设置。

可以使用虚拟触摸屏键盘或旋钮输入数字数值。



大分辨率显示屏还可用于显示图形：示例中显示电压逐步增加时电容器的充电电流情况。



非常适用于实验室和测试系统

为实验室应用和系统机架量身定制

R&S®NGU 源测量单元适用于严苛应用。它们可用于研发实验室和集成到生产测试系统。

仪器可以使用 R&S®HZN96 机架适配器安装在 19" 机架中。后面板连接器和紧凑设计是确保可用于测试系统的重要标准。

远程感应

电源引线上经常会出现明显的电压降，特别是在电流消耗较高的应用中。由于电源通常保持恒定的输出电压，被测设备上的电压将低于电源上显示的电压。远程感应功能可以补偿电源引线上的电压降。负载上的实际电压由另一对感应线测量，该电压值用于直接调节负载上的电压。

前/后面板连接器

R&S®NGU 源测量单元前面板上的安全插座专为 4 mm 香蕉插头而设计。其他连接（包括感应线）都位于后面板，以简化在机架系统中的使用。

可选数字输入和输出。它们可用作触发/禁止输入以及控制/故障输出。R&S®NGU-K103 选件的硬件预安装。可以通过单独订购的激活码激活相应功能。

全面的远程功能

用于测试系统时，可以远程控制 R&S®NGU 源测量单元。仪器提供以下接口。

USB 和 LAN

USB 和 LAN（以太网）接口作为标配安装。可以通过这些接口远程控制所有电源参数。

IEEE-488 (GPIB) 接口 (R&S®NGU-B105 选件)

具有 IEEE-488 (GPIB) 端口的 R&S®NGU-B105 接口作为选件提供，并可以在工厂订购。

快速总线和工作台操作

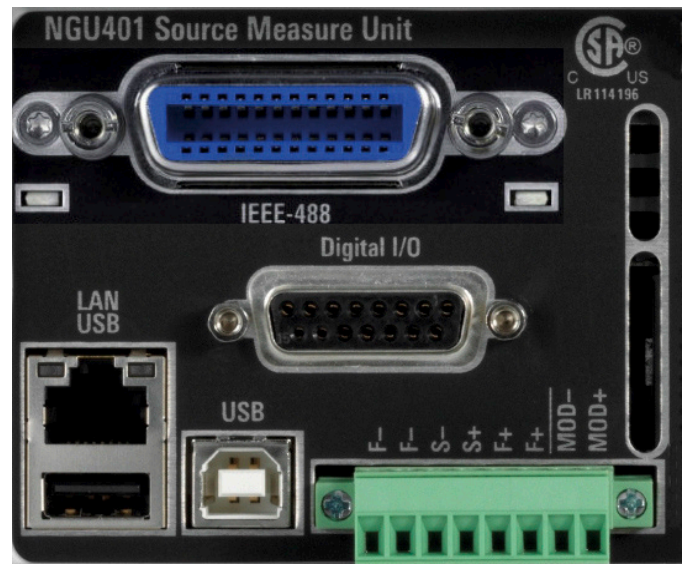
复杂测量序列需要更快的设置、测量和命令处理速度。R&S®NGU 源测量单元满足这些需求。它们采用先进的多核架构，不仅比传统电源更快地处理控制命令，还能在内部进行并行处理。在自动测试系统中，用户可从此获益。手动操作方面也具有一定优势，例如 Arb 模式可以更快地处理测量序列。

高级仪器设计：体积小巧，静音运行

工作台或机架空间始终难以满足所有需求。R&S®NGU 源测量单元采用紧凑设计，仅占据极小的空间。

它采用内置温控风扇，运行时速度极低或完全断电，确保极低的操作噪声。

所有连接同样位于后面板（此处所示仪器：R&S®NGU，安装 IEEE-488 选件）。



规格

定义

通用

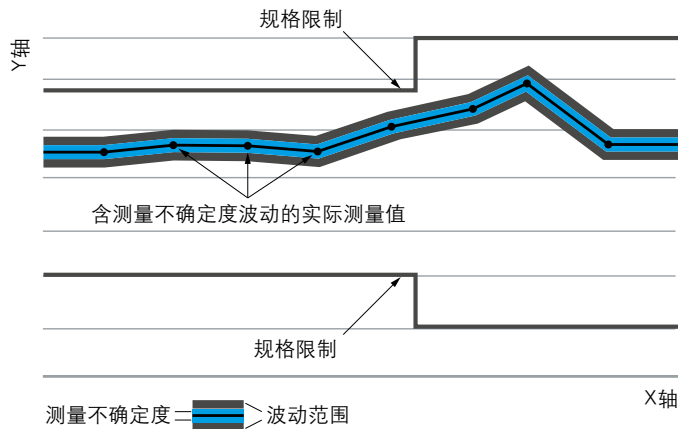
产品数据在以下条件下适用：

- ▶ 在环境温度下存储三小时，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 $<$ 、 \leq 、 $>$ 、 \geq 、 \pm ），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）。



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，表示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（例如标称阻抗）表示产品性能。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”。

罗德与施瓦茨不对典型值、标称值和测量值作任何保证。

根据 3GPP/3GPP2 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。

所有数据在仪器预热 30 分钟后，在 +23°C (-3°C/+7°C) 条件下有效。

电气参数		
输出	所有通道输出均为电位隔离，并且没有接地。	
输出通道数		1
总输出功率		最大 60 W
输出电压	R&S®NGU201	0 V 至 20 V
	R&S®NGU401	-20 V 至 +20 V
每个通道的最大输出电流	≤ 6 V 输出电压	8 A
	> 6 V 输出电压	3 A
可调节输出阻抗	R&S®NGU201	-50 mΩ 至 100 Ω
调节间隔	R&S®NGU201	1 mΩ
恢复时间	R&S®NGU201: ≤ 2 Ω, 电阻负载	< 200 μs
	R&S®NGU201: > 2 Ω, 电阻负载	< 10 ms
可调节输出阻抗	R&S®NGU401	不可用
电压纹波和噪声	20 Hz 至 20 MHz	< 500 μV (RMS), < 2 mV (峰间) (测量值)
电流纹波和噪声	20 Hz 至 20 MHz	< 1 mA (RMS) (测量值)
电子负载		
吸收电压范围	R&S®NGU201	0 V 至 20 V
	R&S®NGU401	-20 V 至 +20 V
最大吸收功率		60 W
最大吸收电流	电压: ≤ 6 V	8 A
	电压: > 6 V	3 A
吸收模式	R&S®NGU201	恒定电压、恒定电流、恒定电阻
	R&S®NGU401	恒定电压、恒定电流
恒定电阻范围	R&S®NGU201	0 Ω 至 10 kΩ (0.1 Ω 间隔)
电压优先模式下的负载调节	负载变化: 10% 至 90%	
电压	± (输出的 % + 偏移)	< 0.01% + 0.5 mV
标准模式下的电压负载恢复时间	调节以达到设定电压的 ±20 mV 以内	< 30 μs (测量值)
高电容模式下的电压负载恢复时间	调节以达到设定电压的 ±20 mV 以内	10 μF 至 50 μF (低模式): < 30 μs (测量值) > 50 μF 至 470 μF (高模式): < 100 μs (测量值)
电流优先模式下的负载调节	负载变化: 10% 至 90%	
电流	± (输出的 % + 偏移)	< 0.01% + 0.1 mA
电流负载恢复时间	调节以达到设定电流的 ±20 mA 以内	< 50 μs (测量值)
上升时间	额定输出电压的 10% 上升至 90%, 电阻负载	满载: < 100 μs 空载: < 100 μs
下降时间	额定输出电压的 90% 下降至 10%, 电阻负载	满载: < 100 μs 空载: < 100 μs
最小脉冲宽度		100 μs
编程分辨率		
电压		20 V 范围: 200 μV 6 V 范围: 50 μV
电流		8 A 范围: 50 μA 3 A 范围: 25 μA 100 mA 范围: 1 μA 10 mA 范围: 100 nA
编程准确性		
电压	± (设置的 % + 偏移)	20 V 范围: < 0.02% + 2 mV 6 V 范围: < 0.02% + 1 mV
电流	± (设置的 % + 偏移)	8 A 范围: < 0.05% + 2 mA 3 A 范围: < 0.025% + 500 μA 100 mA 范围: < 0.025% + 25 μA 10 mA 范围: < 0.025% + 10 μA

输出测量

测量功能		电压、电流、功率、能量
回读分辨率		
电压		20 V 范围: 10 μ V 6 V 范围: 1 μ V
电流		10 A 范围: 10 μ A 3 A 范围: 1 μ A 100 mA 范围: 100 nA 10 mA 范围: 10 nA 1 mA 范围: 1 nA 10 μ A 范围: 100 pA
回读准确性		
电压	\pm (输出的 % + 偏移)	20 V 范围: < 0.02% + 2 mV 6 V 范围: < 0.02% + 500 μ V
电流	\pm (输出的 % + 偏移)	10 A 范围: < 0.025% + 500 μ A 3 A 范围: < 0.025% + 250 μ A 100 mA 范围: < 0.025% + 15 μ A 10 mA 范围: < 0.025% + 1.5 μ A 1 mA 范围: < 0.025% + 150 nA 10 μ A 范围: < 0.025% + 15 nA
温度系数 (每 °C)		
	+5°C 至 +20°C 以及 +30°C 至 +40°C	
电压		0.15 \times 规格/°C
电流		0.15 \times 规格/°C
远程感应		
最大感应补偿	20 V 范围	2 V (测量值)

额定值

最大接地电压		250 V DC
最大反电压	连接到输出的相同极性电压	
	R&S [®] NGU201	22 V
	R&S [®] NGU401	\pm 22 V
最大反向电压	连接到输出的相反极性电压	
	R&S [®] NGU201	0.5 V
最大反向电流	最多 5 分钟	
	R&S [®] NGU201	3 A

远程控制

命令处理时间		< 6 ms (标称值)
--------	--	--------------

保护功能

过电压保护		可调
过功率保护		可调
过电流保护 (电子保险丝)		可调
编程分辨率		0.1 mA
响应时间	($I_{load} > I_{resp} \times 2$), $I_{load} \geq 2$ A 条件下	< 1.5 ms (测量值)
开机时保险丝延迟		0 ms 至 10 s (1 ms 间隔)
保险丝延迟时间		0 ms 至 10 s (1 ms 间隔)
过热保护		是

特殊功能		
输出斜坡功能		EasyRamp
EasyRamp 时间		10 ms 至 10 s (10 ms 间隔)
输出延迟		
每通道延迟		1 ms 至 10 s (1 ms 间隔)
任意波功能		QuickArb
参数		电压、电流、时间
最大点数		2048
驻留时间		100 μ s 至 10 h (100 μ s 间隔)
重复		继续或爆发模式, 1 到 65535 次重复
触发		通过键盘、远程控制或可选接口手动触发
统计数值 (采样时间)	电压	最小值、最大值、平均值 (2 μ s)
	电流	最小值、最大值、平均值 (2 μ s)
	功率	最小值、最大值、平均值 (2 μ s)
	能量	(2 μ s)
数字触发和控制接口		数字 I/O, R&S [®] NGU-K103
最大电压 (输入/输出)		24 V
上拉电阻 (输入/输出)	连接至 3.3 V	20 k Ω
输入电平	低电平	< 0.8 V (标称值)
	高电平	> 2.4 V (标称值)
最大漏极电流 (输出)		500 mA
调制输入	R&S [®] NGU401	是
最大接地/通道电压		250 V DC
调制带宽	R&S [®] NGU401	DC 至 1 kHz
输入电平	R&S [®] NGU401	-24 V 至 +24 V
精度 (显示的调制值)	R&S [®] NGU401	< 0.02% + 2 mV
数据记录标准模式		
最大采集率	每个记录的样本是 50000 个测量值的平均值	10 sample/s
存储深度		内部 800 MB, 或外部存储器大小
电压分辨率		参见回读分辨率
电压准确性		参见回读准确性
电流分辨率		参见回读分辨率
电流准确性		参见回读准确性
数据记录快速模式		FastLog
最大采集率	电压、电流	500 ksample/s (2 μ s)
存储深度		外部存储器大小
电压分辨率		20 V 范围: 20 μ V 6 V 范围: 5 μ V
电压准确性	\pm (输出的 % + 偏移)	20 V 范围: < 0.02% + 2 mV 6 V 范围: < 0.02% + 500 μ V
电流分辨率		10 A 范围: 20 μ A 3 A 范围: 2 μ A 100 mA 范围: 200 nA 10 mA 范围: 20 nA 1 mA 范围: 2 nA 10 μ A 范围: 200 pA
电流准确性	\pm (输出的 % + 偏移)	10 A 范围: < 0.025% + 500 μ A 3 A 范围: < 0.025% + 250 μ A 100 mA 范围: < 0.025% + 15 μ A 10 mA 范围: < 0.025% + 1.5 μ A 1 mA 范围: < 0.025% + 150 nA 10 μ A 范围: < 0.025% + 15 nA
数字电压表输入	R&S [®] NGU201	可选, R&S [®] NGU-K104
DVM 电压		-24 V 至 +24 V
DVM 准确性	\pm (输出的 % + 偏移)	< 0.02% + 2 mV
最大接地/通道电压		250 V DC

显示屏和接口

显示屏		TFT 5" 800 像素 × 480 像素 WVGA 触摸屏
前面板连接		4 mm 安全插座
后面板连接		8 引脚连接器插头
远程控制接口	标配	USB-TMC, USB-CDC (虚拟 COM 端口), LAN
	R&S®NGU-B105	IEEE-488 (GPIB)

通用数据

环境条件

温度	操作温度范围	+5°C 至 +40°C
	存储温度范围	-20°C 至 +70°C
湿度	无冷凝	5% 至 95%

性能数据

电源标称电压		100 V/115 V/230 V (±10%)
电源频率		50 Hz 至 60 Hz
最大功耗		400 W
电源保险丝		2 × T4.0H/250 V

符合性数据

电磁兼容	欧盟: 符合 EMC 指令 2014/30/EU	适用标准: ▶ EN61326-1 ▶ EN55011 (A 类)
	韩国	KC 标志
电气安全	欧盟: 符合低电压指令 2014/35/EU	应用的统一标准: EN61010-1
	美国、加拿大	CSA-C22.2 No. 61010-1
RoHS	符合欧盟指令 2011/65/EU	EN50581

机械阻力

振动	正弦曲线	5 Hz 至 55 Hz, 0.3 mm (峰间) 55 Hz 至 150 Hz, 常量为 0.5 g, 符合 EN60068-2-6
	宽带噪声	8 Hz 至 500 Hz, 加速: 1.2 g (RMS), 符合 EN60068-2-64
冲击		40 g 冲击谱, 符合 MIL-STD-810E, 方法 516.4, 流程 I

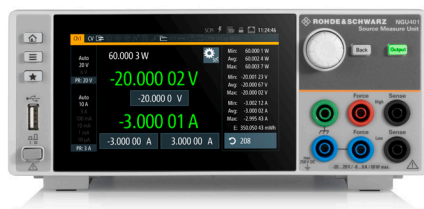
机械数据

尺寸	宽 × 高 × 深	222 mm × 97 mm × 436 mm (8.74 in × 3.82 in × 17.17 in)
重量		7.1 kg (15.6 lb)
机架安装		R&S®HZN96 选件
建议的校准间隔	在指定环境条件下每周运行 40 小时	1 年

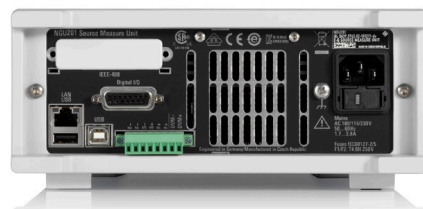
R&S®NGU201, 前视图



R&S®NGU401, 前视图



R&S®NGU201, 后视图



订购信息

名称	类型	订单号
基本单元		
双象限源测量单元	R&S®NGU201	3639.3763.02
四象限源测量单元	R&S®NGU401	3639.3763.03
提供的附件		
电源线组、快速入门指南		
R&S®NGU201 的选件		
数字触发 I/O	R&S®NGU-K103	3662.9335.02
数字电压表功能	R&S®NGU-K104	3663.0390.02
IEEE-488 (GPIB) 接口	R&S®NGU-B105	3661.0763.02
电池模拟	R&S®NGU-K106	3663.0625.02
R&S®NGU401 的选件		
数字触发 I/O	R&S®NGU-K103	3662.9335.02
IEEE-488 (GPIB) 接口	R&S®NGU-B105	3661.0763.02
系统组件		
19" 机架适配器, 2 HU	R&S®HZN96	3638.7813.02

保修		
基本单元		3 年
所有其他项目 ¹⁾		1 年
选件		
延长保修, 一年	R&S®WE1	请联系当地的罗德与施瓦茨销售处。
延长保修, 两年	R&S®WE2	
包含校准的延长保修, 一年	R&S®CW1	
包含校准的延长保修, 两年	R&S®CW2	
包含认证校准的延长保修, 一年	R&S®AW1	
包含认证校准的延长保修, 两年	R&S®AW2	



北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼 (E座) 906室

电话: 010-62176775 62178811 62176785

企业QQ: 800057747 维修QQ: 508005118

企业官网: www.hyxyyq.com

邮编: 100096

传真: 010-62176619

邮箱: market@oitek.com.cn

购线网: www.gooxian.com



扫描二维码关注我们

查找微信公众号: 海洋仪器

¹⁾ 对于已安装的选件, 如果基本单元的剩余保修期超过一年, 则随基本单元一起质保。例外: 所有电池的保修期均为一年。

²⁾ 不包括因操作或处理不当以及不可抗力因素而导致的损坏。不含磨损部件。