

R&S® RT02000

示波器

信号测量成就梦想

HD
16 bit

Multi
Domain

3 year
warranty




ROHDE & SCHWARZ

产品手册 | 版本 11.00

R&S®RTO

示波器

简介

R&S®RTO 示波器外形紧凑，具备卓越的信号保真度、最高 16 位垂直分辨率、高波形捕获率以及 600 MHz 至 6 GHz 的带宽范围。该系列示波器提供全集成式多域测试解决方案，具备频谱、协议和逻辑分析功能。智能触摸屏进一步提升了示波器的易用性。

R&S®RTO 示波器经过优化，具备高输入灵敏度和极低的固有噪声，能够执行精确测量。独特的高分辨率模式可实现高达 16 位的分辨率。借助每秒一百万波形的高波形捕获率，R&S®RTO 示波器能够非常快速地发现偶发信号故障。

R&S®RTO 示波器专为多域测量挑战而设计，可调试多种信号类型的系统。该示波器能够同时分析时域、频域、逻辑和协议信号，并显示时间相关的分析结果。它也是第一款在时域和频域同时具备区域触发功能的示波器。

R&S®RTO 示波器使用非常简便。手势操作简化了测量任务。用户可以通过 R&S®SmartGrid 技术自定义波形显示。应用面板可以快速访问所有可用应用。



R&S®RTO 示波器 优点和主要特性

卓越的示波器性能

- ▮ 极低噪声电平实现精确测量
- ▮ 最高 16 位垂直分辨率
- ▮ 触发所有可见信号细节
- ▮ 波形捕获率高达一百万波形/秒，能够快速查找信号故障
- ▮ 集成式频谱分析功能

▷ 第4页

功能范围广泛

- ▮ 业内领先的 2 Gsample 深存储
- ▮ 首款同时支持时域和频域的区域触发功能
- ▮ 分析之前的捕获波形——历史缓存中的波形随时可调取
- ▮ 深度信号分析工具

▷ 第7页

高级用户界面

- ▮ 支持手势操作的高分辨率电容式触摸屏
- ▮ 使用 R&S®SmartGrid 技术轻松自定义波形显示
- ▮ 快速访问重要工具
- ▮ 通过颜色编码明确操作
- ▮ 通过应用面板快速设置分析功能

▷ 第10页

专为电源测量而设计

▷ 第16页

专为多域测量挑战而设计

- ▮ 混合信号选件 (MSO) 分析：同类仪器中无与伦比
- ▮ 高分辨率：最高 16 位分辨率，可查看更多细节
- ▮ 频谱分析
- ▮ EMI 调试
- ▮ 信号分析
- ▮ 集成式任意波形发生器
- ▮ 串行协议：轻松触发和解码
- ▮ 自动化一致性测试
- ▮ 带抖动分析的信号完整性测量

▷ 第19页

功能强大的探头

▷ 第39页

丰富的附件

▷ 第40页

型号	通道	采样率	存储深度	波形捕获率	混合信号分析 (MSO)
R&S®RTO2064 (6 GHz 带宽) ¹⁾	4	20 Gsample/s	每通道 50 Msample, 最高 2 Gsample	每秒一百万波形	400 MHz 带宽, 5 Gsample/s 采样率, 200 Msample 存储深度
R&S®RTO2044 (4 GHz 带宽)	4	20 Gsample/s			
R&S®RTO2034 (3 GHz 带宽)	4	10 Gsample/s			
R&S®RTO2032 (3 GHz 带宽)	2				
R&S®RTO2024 (2 GHz 带宽)	4				
R&S®RTO2022 (2 GHz 带宽)	2				
R&S®RTO2014 (1 GHz 带宽)	4				
R&S®RTO2012 (1 GHz 带宽)	2				
R&S®RTO2004 (600 MHz 带宽)	4				
R&S®RTO2002 (600 MHz 带宽)	2				

¹⁾ 双通道使用时可达 6 GHz, 四通道使用时达 4 GHz。

卓越的示波器性能

- ▮ 极低噪声电平实现精确测量
- ▮ 最高 16 位垂直分辨率
- ▮ 触发所有可见信号细节
- ▮ 波形捕获率高达一百万波形/秒，能够快速查找信号故障
- ▮ 集成式频谱分析功能

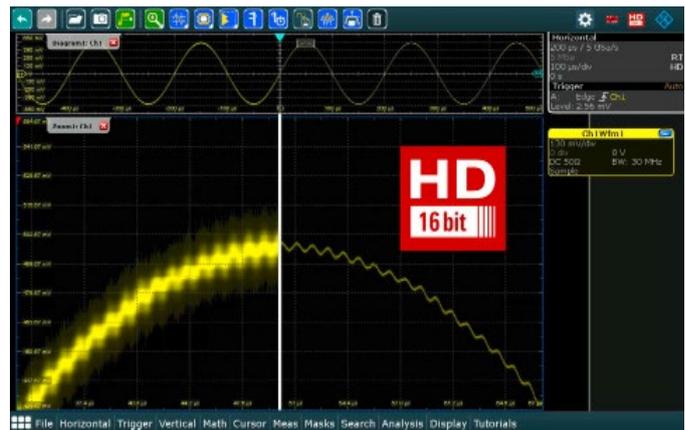
极低噪声电平实现精确测量

设计 R&S®RTO 时，尽可能减小噪声是主要目标。从高达 18 GHz 带宽的平衡型 BNC 兼容输入端，到固有噪声极低的前端，再到高精度模数转换器，所有因素均考虑在内。因此，即使是在最小垂直分辨率下也能进行精确测量。

示波器的测量范围和带宽	50 Ω 时的本底噪声 RMS (典型值)	50 Ω 时的本底噪声 RMS (典型值) 占测量范围的百分比
10 mV 测量范围 (1 mV/div), 1 GHz 带宽	100 μV	1%
100 mV 测量范围 (10 mV/div), 1 GHz 带宽	200 μV	0.2%
1 V 测量范围 (100 mV/div), 4 GHz 带宽	3.6 mV	0.36%
1 V 测量范围 (100 mV/div), 6 GHz 带宽	3.7 mV	0.37%

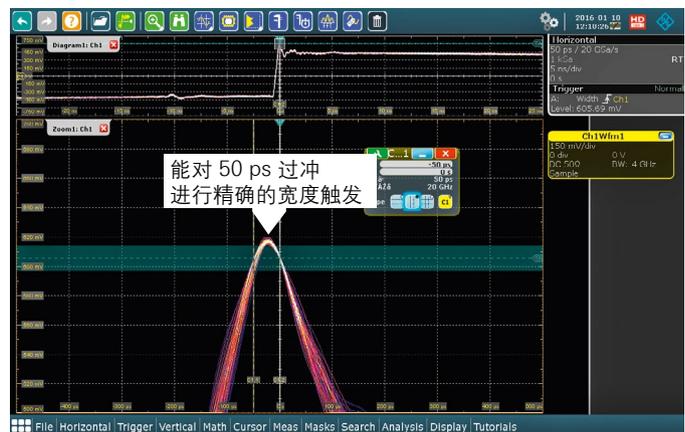
最高 16 位垂直分辨率

低噪声前端和 10 GHz 单核模数转换器是 R&S®RTO 示波器具备一流测量准确度和动态范围的基础。高分辨率模式 (HD 模式) 为经过模数转换后的信号提供可配置的低通滤波功能，将垂直分辨率提升至 16 位。滤波可减少量化噪声，因此信号细节清晰可见。



触发所有可见信号细节

罗德与施瓦茨公司独有的数字触发系统使用捕获路径上模数转换器的采样点作触发判定，使触发系统的输入数据与显示的信号一致。因此，触发抖动可降至最低，无需在后处理中作触发校正。在高分辨率模式下，触发系统可扩展到高达 16 位的高灵敏度。即使是最小的信号，用户也可以可靠地将其触发隔离。

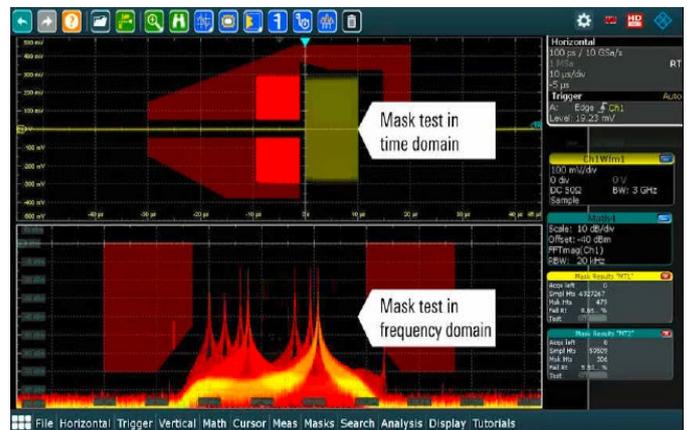


波形捕获率高达一百万波形/秒，能够快速查找信号故障
 R&S®RTO 示波器能够每秒显示多达一百万个波形。为此，罗德与施瓦茨公司研发了一款具备一流信号处理功能的专用集成电路 (ASIC)。R&S®RTO 系列示波器使用户能够快速、可靠地检测偶发信号故障。即使在使用直方图、模板或光标测量时，也能实现高捕获率。



集成式频谱分析功能

频谱分析操作非常简单。只需在 R&S®RTO 系列示波器上为最多四路模拟信号设置中心频率、频率范围和分辨率带宽即可，就像使用频谱分析仪一样。罗德与施瓦茨拥有多年的射频开发经验，确保 R&S®RTO 示波器具有出色的动态范围。基于快速傅里叶变换 (FFT) 的频谱分析具备超快的处理速度，使其成为捕获偶发干扰信号的理想之选。在调试时，R&S®RTO 示波器可以同时显示频谱及相关信号路径，并关联事件。在瀑布图模式中，不同的检波器（如最大保持）和模板测试可提供更多分析功能。



平坦的频率响应和去嵌功能，测量结果更准确

平坦的频率响应确保 R&S®RTO 示波器能够在整个标定带宽上实现准确的信号捕获。

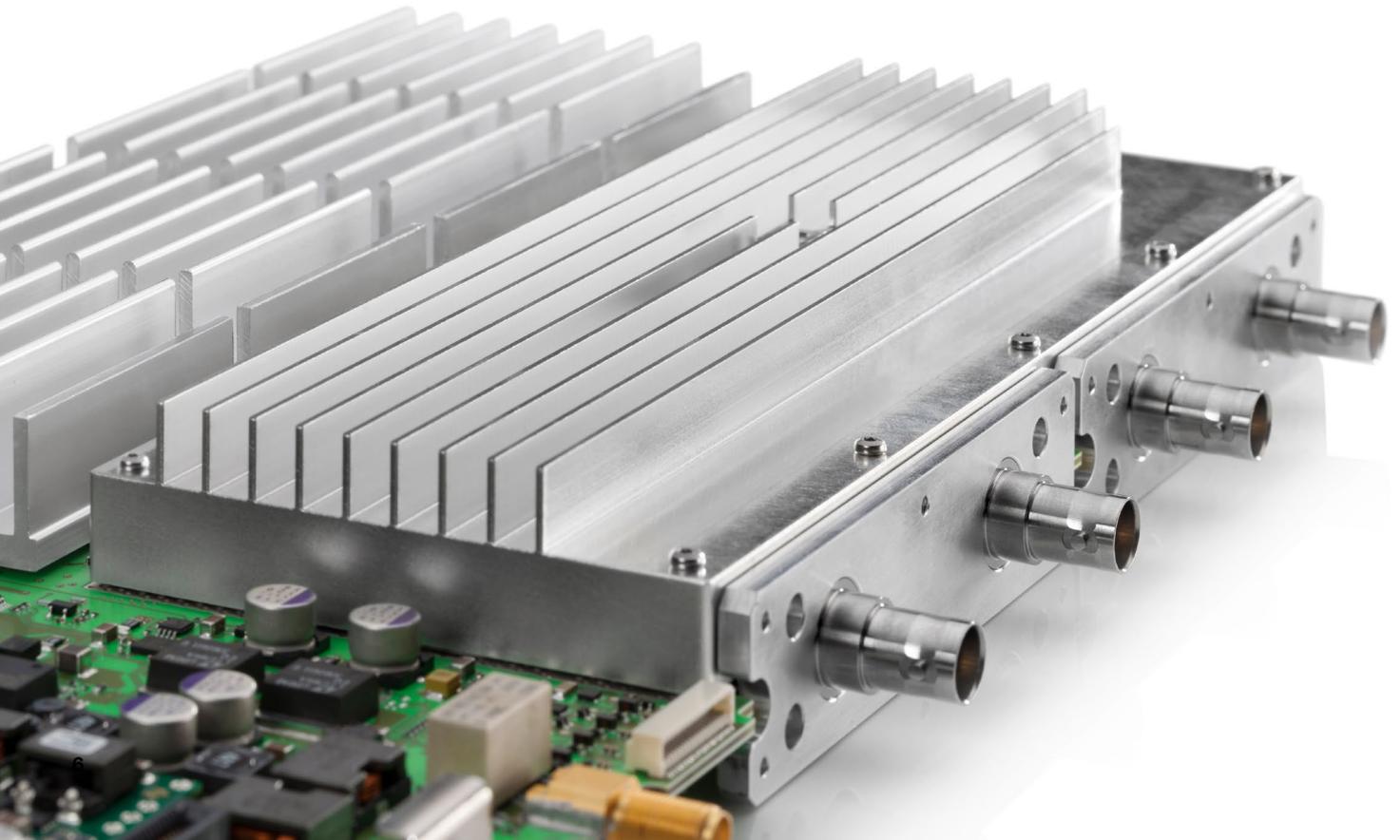
此外，还可以激活去嵌软件以校正信号。可以使用串联信号路径模块。该模块可使用 S 参数进行描述；S 参数可通过模拟获取，或使用矢量网络分析仪进行测量。去嵌软件会自动针对整体系统响应计算校正滤波器。



高频信号也能实现低串扰

R&S®RTO 示波器具备极佳的通道隔离，确保尽可能将任一通道的测量信号对其他相邻通道信号的影响降至最低。在 2 GHz 条件下，隔离度大于 60 dB，效果非常出色。

良好的屏蔽性能，即使是高频信号也能实现低串扰



功能范围广泛

- ▮ 业内领先的 2 Gsample 深存储
- ▮ 首款同时支持时域和频域的区域触发功能
- ▮ 分析之前的捕获波形——历史缓存中的波形随时可调取
- ▮ 深度信号分析工具

业内领先的 2 Gsample 深存储

R&S®RTO 示波器标配为每路通道提供 50 Msample 的存储深度。长脉冲或协议序列无缝捕获等应用，通常要求更大的存储。R&S®RTO 示波器的存储深度最高可扩展至 2 Gsample。即使是在大容量存储情况下，ASIC 中的信号处理也可确保示波器顺畅工作。

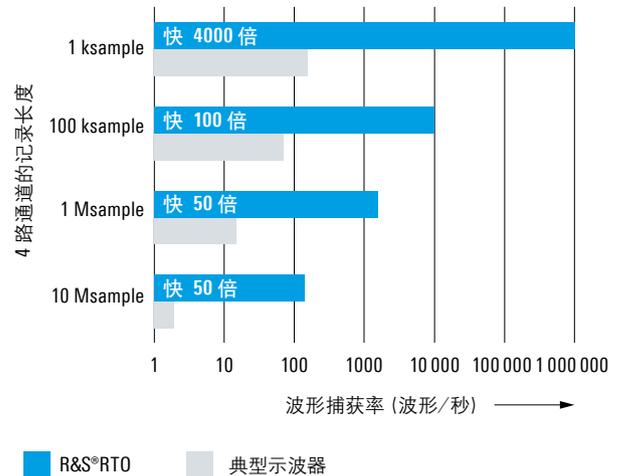
首款同时支持时域和频域的区域触发功能

R&S®RTO 系列示波器的区域触发能够以图形方式隔离事件。它可以定义多达八个任意形状的区域，并在多路通道上或使用数学运算进行逻辑组合。示波器可在信号与区域相交或不相交时激活触发信号，具体取决于区域触发的定义方式。这可在时域中实现内存接口的读写分离。

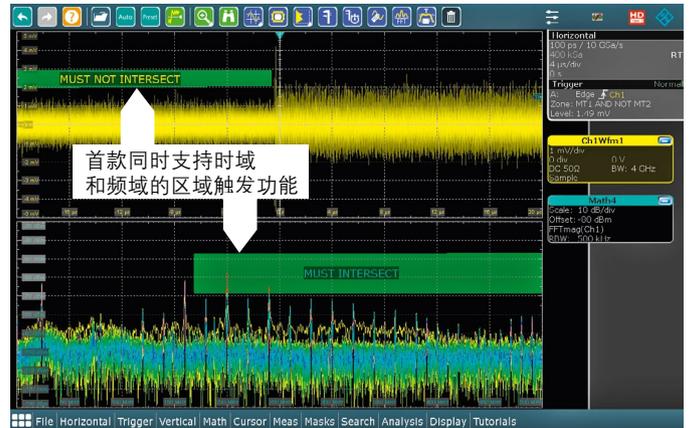
分析之前的捕获波形——历史缓存中的波形随时可调取

R&S®RTO 示波器的历史功能确保可随时访问保存在内存中的历史波形。触发时间戳可确保波形与时间相关联。用户可以查看所有已保存的，并使用缩放、测量、数学和频谱分析功能等工具进行分析。

R&S RTO 与传统示波器对比

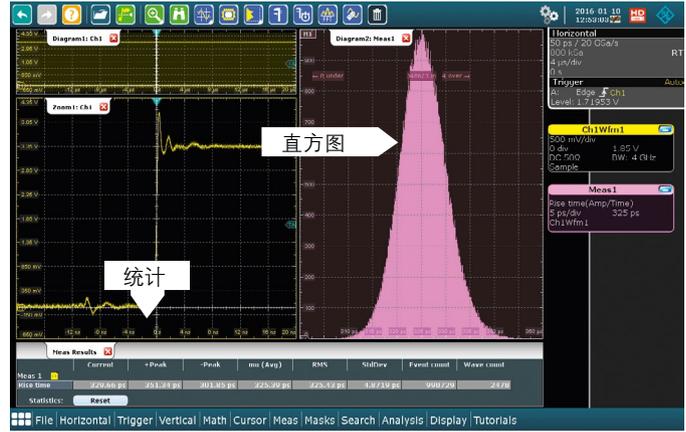


即便采用大容量存储，R&S®RTO 示波器也能流畅工作。



深度信号分析工具

R&S®RTO 示波器提供 90 余种测量功能。这些功能按照幅度和时间测量、抖动、眼图、直方图和频谱测量进行分类。统计、直方图以及趋势和轨迹功能可对测量结果进行详细分析。测量结果还可用于数学运算。



可用的信号分析选项	
统计	显示平均值、最小值/最大值和标准差
直方图	以直方图的方式图形化地显示事件；定义直方图的测量范围和分辨率（手动或自动）
趋势	长期趋势功能用于分析测量结果的缓慢变化（如轻松识别测量结果的热相关性）
轨迹	分析快速变化的测量结果，比如周期；显示整个捕获周期内的所有结果
选通	将测量限制于特定的信号范围内（既可手动设定，也可链接至现有的光标或缩放范围）
参考线	定义参考线（可采用手动设定、自动设定或设为均值）；可选择在波形上显示
波形	将结果以图形化方式显示在波形上，比如用于归档
多重测量	定义单个波形上的最大测量数

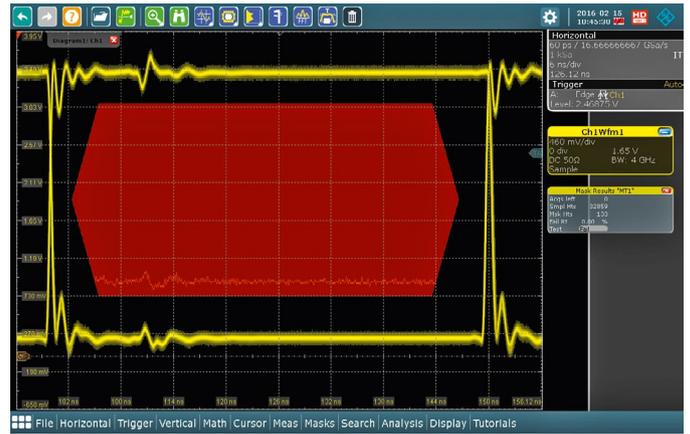
搜索和导航：快速排查故障

全面的搜索功能简化了长信号序列的分析。可以按照不同条件搜索波形，如信号故障、信号码型和协议内容等。根据特殊应用的需要，可以针对模拟通道或数字通道、参考波形或数学波形以及串行协议总线进行搜索。所有搜索到的事件都显示在带时间戳的结果表中。可以在缩放窗口中检查各个事件，并在事件之间导航。可以在结果表中查看详细信息，例如搜索毛刺数量时，波形中每个毛刺均可单独显示，并与其他毛刺信号相关联。



业内领先的模板测试：配置快捷，结果可靠

模板测试快速揭示特定信号是否位于设定的容限范围以内，并采用合格/不合格评估方法，评定被测设备的质量和稳定性。如果信号违反了模板，则可以停止测量并轻松识别信号异常和意外结果。可以使用 R&S®RTO 方便灵活地定义模板。仅需几次点击，用户便能根据参考信号生成模板，或者定义由最多八个分段组成的模板。如要快速进行操作，用户可使用鼠标或手指在屏幕上生成模板段，然后在模板测试对话框中优化模板点的位置。



快速保存结果

用户可用各种文件格式来保存波形，或经以太网下载波形数据，以便之后通过 MATLAB® 或 Excel 进行分析。也可以打印或保存屏幕内容。R&S®RTO 具备独一无二的下载功能。当设为特殊工作模式时，示波器会以每秒 100 个波形的速度进行连续捕获，评定波形并通过以太网将其传送至电脑。

存储选项		
单个文件	完整信息	将波形、设置、数学通道和参考波形存储在一个 zip 文件中
内容	波形	完整波形
		部分波形（缩放、光标、选通、手动）
		特定捕获数量的波形
评估结果		历史存储波形
		直方图
		测量结果
格式	测量数据	二进制、XLS、CSV、1 至 4 通道
	图像	PNG、JPG、BMP、TIF、PDF
	报告	PDF、HTML、DOC
驱动程序		VXI、LabView、LabWindows、.NET

高级用户界面

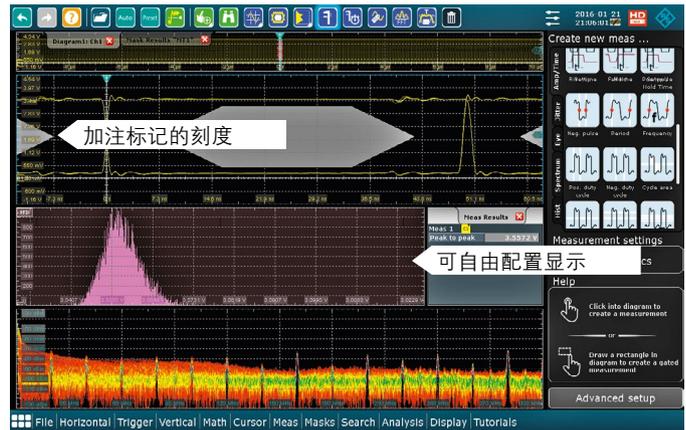
- 支持手势操作的高分辨率电容式触摸屏
- 使用 R&S®SmartGrid 技术轻松自定义波形显示
- 快速访问重要工具
- 通过颜色编码明确操作
- 通过应用面板快速设置分析功能

使用 R&S®SmartGrid 技术轻松自定义波形显示

使用 R&S®SmartGrid 功能配置波形显示。对于需要多个屏幕显示的复杂测量任务，用户可以在多个选项卡中叠加窗口显示。所有测量图表都标注了刻度，因此可以立即读取重要的信号特性。

支持手势操作的高分辨率电容式触摸屏

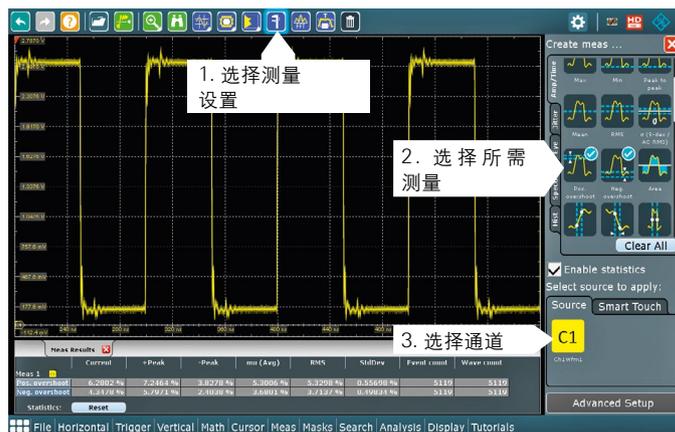
轻点手指，即可轻松选择并激活功能。借助 12.1" 高分辨率电容式触摸屏，可以快速、准确、轻松地将信号拖放到位，并使用手势操作进行缩放。



使用手势操作来调节缩放区域

快速访问重要工具

屏幕顶部的工具栏可以访问常用功能，如测量、缩放和FFT。只需简单激活工具栏中的测量设置，并在侧边栏中选择所需的测量功能和源通道，即可在几秒钟内完成测量配置。



快速访问重要工具

撤销	恢复	帮助	仪器设置	保存设置	截屏	生成报告	清屏	自动设置	默认设置	运行/停止	单次运行	查找触发电平
放大	搜索	光标	模板测试	直方图	测量设置	快速测量	FFT	标签	更新参考波形	保存波形	区域触发	删除

通过颜色编码明确操作

采用不同颜色来辨别垂直设置和触发控制。旋钮周围具有可调颜色的发光二极管，能够以特定颜色显示当前选定的通道。颜色编码对应屏幕上显示的信号颜色（参见示例）。即使在复杂的测试和测量期间，这种清晰的映射也能确保平稳操作。



通过应用面板快速设置分析功能

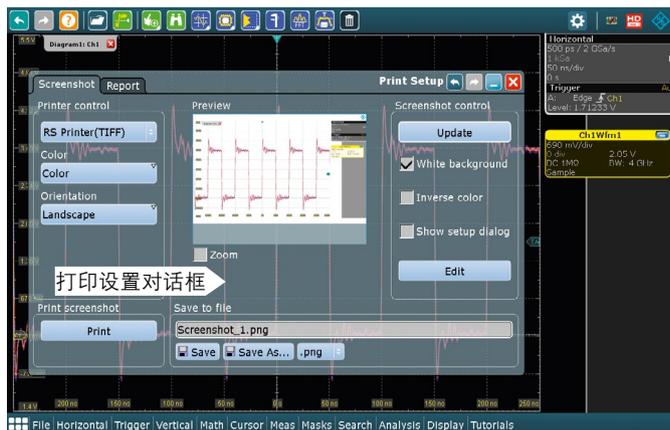
可以通过应用面板访问所有分析功能，如频谱、抖动或电源分析。用户也可将自己的分析应用（如 MATLAB™ runtime 可执行文件）添加到用户选项卡。只需按下应用面板中的按钮，即可启用所有这些功能。



一键存档

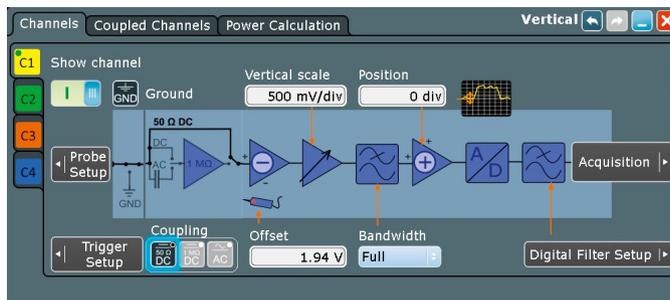
R&S®RTO 示波器可帮助用户记录测量结果：

- ▮ 打印并保存屏幕截图，包括波形和测量结果
- ▮ 将截屏打印并保存为报告，包括仪器设置
- ▮ 借助清晰的网格注释，方便读取信号特性
- ▮ 采用颜色编码的标签可高亮显示图表上的异常
- ▮ 将波形、直方图和测量结果保存为二进制、XLS 或 CSV 格式文件，以在电脑上分析信号



带有信号流程图的对话框

对话框中的信号流程图直观显示了信号处理过程，使测量配置更加方便。通过交叉链接，可直接跳转至逻辑相关的设置界面。前进/后退按钮有助于在对话框之间快速导航。采用半透明对话框可以有效查看所有内容。亮度按钮可用于设置透明度级别。用户还可以将对话框最小化为活动输入窗口，并将其放置在屏幕上的任何位置。



轻松选择仪器设置

R&S®RTO 可以保存仪器设置，以便进行重复测量。仪器设置连同相应的最新示波器显示截图一并保存。要选择所需的仪器设置，只需滚动屏幕截图即可找到所需配置。



随时远程控制访问

可以使用电脑或移动设备通过 Web 浏览器全面远程控制 R&S®RTO。用户将看到示波器中的实际用户界面。可以通过以太网、GPIB 或 USB 接口远程调用示波器的所有功能。



语言选择

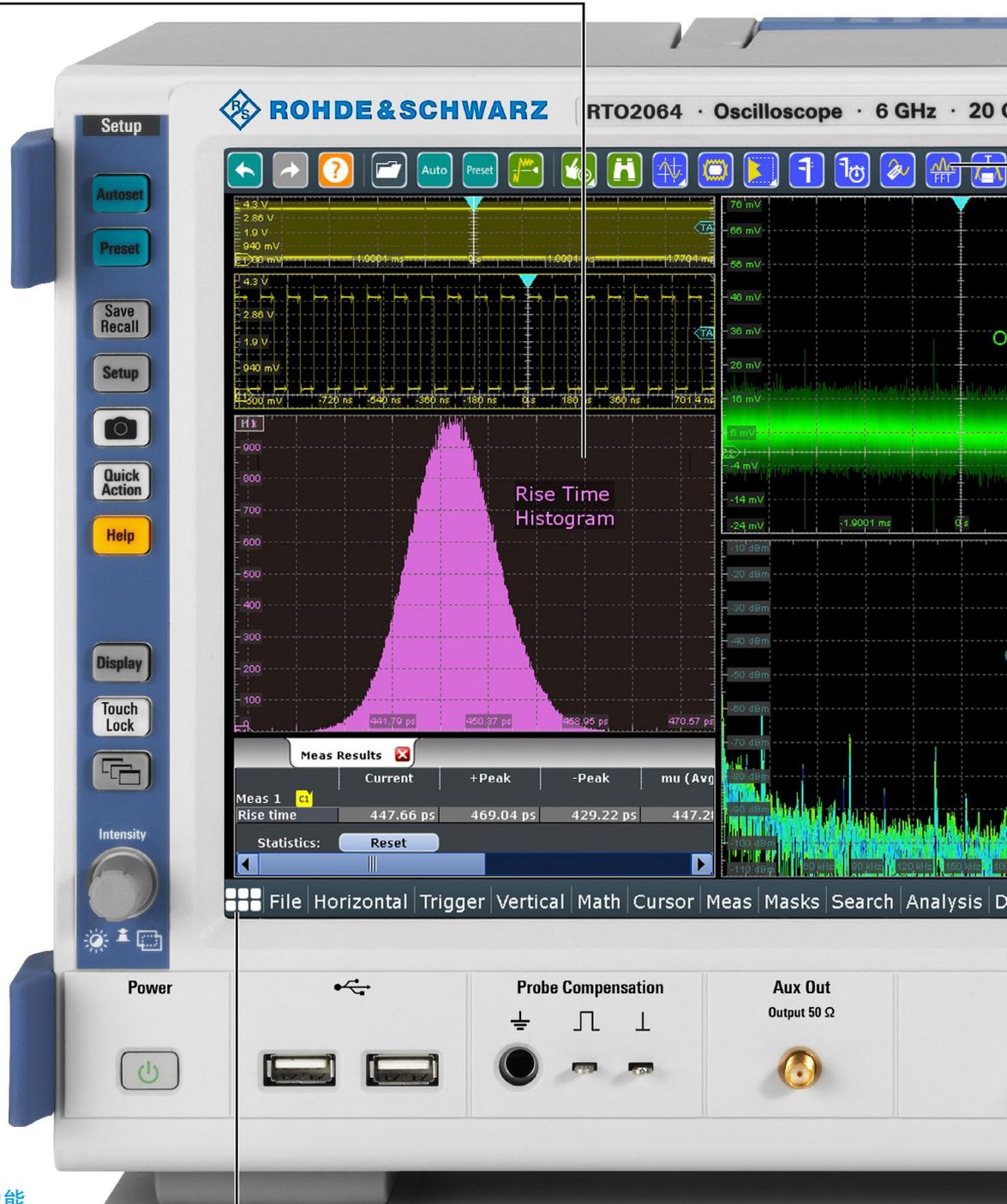
R&S®RTO 示波器的用户界面支持多种语言。在仪器运行时只需几秒钟即可更换语言，这使该示波器成为真正的国际化仪器。



高级用户界面

使用 R&S®SmartGrid 技术轻松自定义波形显示

- ▮ 使用 R&S®SmartGrid 功能配置波形显示
- ▮ 在多个选项卡中叠加窗口显示
- ▮ 在所有轴上标注刻度



通过应用面板快速设置分析功能

- ▮ 直接访问所有分析功能
- ▮ 轻松添加用户应用
- ▮ 数秒内即可解码协议

快速访问重要工具

- ▮ 用于快速访问功能的工具栏
- ▮ 用于轻松配置测量的侧边栏



支持手势操作的高分辨率电容式触摸屏

- ▮ 色彩绚丽的 12.1" 屏幕
- ▮ 电容式触摸屏
- ▮ 拖放信号位置
- ▮ 使用手势操作进行缩放

通过颜色编码明确操作

- ▮ 使用颜色编码的控件指示当前选定的通道
- ▮ 触发源采用颜色编码

专为电源测量而设计

无论是电机驱动、开关电源 (SMPS) 还是电源路径，快速、精确的电源测量都是一项挑战。R&S®RTO 示波器具备多种独特功能，能够更好、更快地完成电源测量。

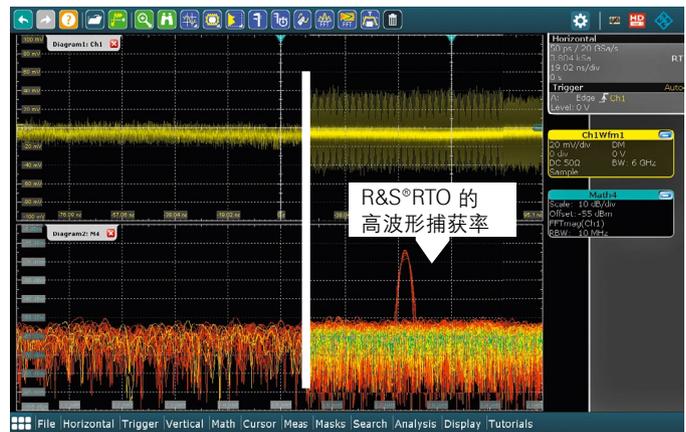
分辨率高达 16 位，可查看电源信号细节

电源测量中，高动态信号的最微小细节也至关重要，比如验证 MOSFET 的导通阻抗 ($R_{DS(on)}$)。R&S®RTO 系列示波器的高分辨率模式 (HD 模式) 将垂直分辨率提高到最高 16 位，以前无法查看的信号细节变得可见，并且可测量。在开关电源关闭的状态下，可利用示波器的 16 位高分辨率模式来测量漏源极电压的低电压下降沿，进而验证 $R_{DS(on)}$ 。



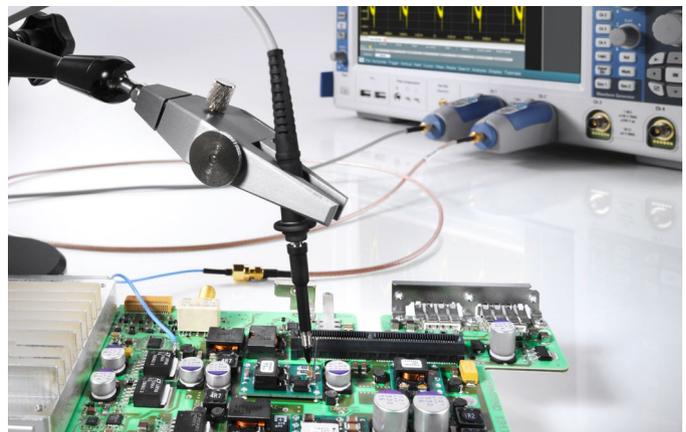
使用业内操作最快捷的示波器分析偶发干扰

R&S®RTO 系列示波器经过优化，可快速获得测量结果。它每秒可显示多达一百万个波形。快速 FFT 能够以超过 1000 波形/秒的速度捕获、分析和显示频谱分析结果。这有助于发现电源路径上或 EMI 调试期间出现的偶发干扰。可以使用区域触发功能来隔离这些干扰，以便在时域和频域中进行详细分析。



适用于电源测量的完整探头产品系列

具备合适测量范围的精准电压和电流探头是电源测量的关键。罗德与施瓦茨提供完整的探头产品系列，适用于不同的电源测量应用，适用范围从 μA 到 kA、从 μV 到 kV。



电源完整性测量

- ▮ 高保真度探头具备大直流偏置
- ▮ 精确测量纹波和 PARD
- ▮ 查找耦合源

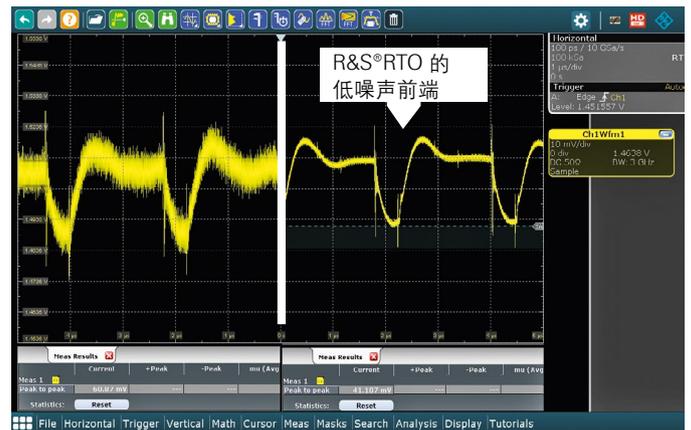
高保真度探头具备大直流偏置

R&S®RT-ZPR20 探头专为测量电源路径而设计，具备业界最佳的 $\pm 60\text{ V}$ 内置偏置，因此用户可以放大具有较大偏置的小信号。该探头提供优异的测量性能，还具有 1:1 衰减比的低噪声特性、出色的直流负载效应、超过 2 GHz 的带宽以及集成式高精度电压表。



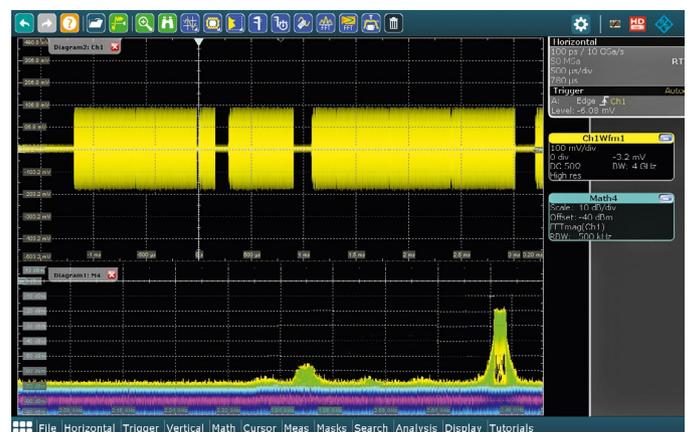
精确测量纹波和 PARD

随着电源路径上的容差电平变小，精确测量纹波变得日益困难。R&S®RTO 系列示波器的固有噪声极低，非常适合准确进行低至毫伏级别的电源完整性测试。该示波器具备高波形捕获率，用户能够快速查看偶发异常纹波以及周期性随机扰动 (PARD) 异常。



查找耦合源

该示波器具备业界领先的 FFT 分析功能，用户可借此查看开关特性，或对耦合到电源路径上的信号源（如 3G 或 Wi-Fi 信号）进行快速扫描。FFT 算法可用于独立分析频谱，无需考虑时域设置。它可以快速展示电源路径的全面特性。

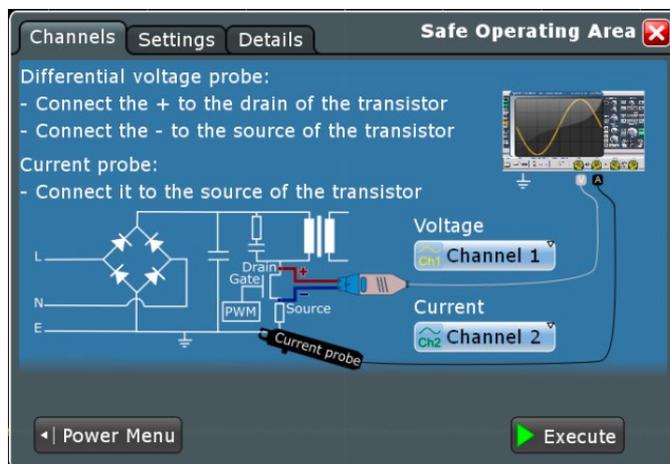


电源测量和分析

- 提供测量向导，方便快速获得结果
- 符合 EN、MIL 和 RTCA 标准的谐波电流分析
- 简单清楚地记录测量结果

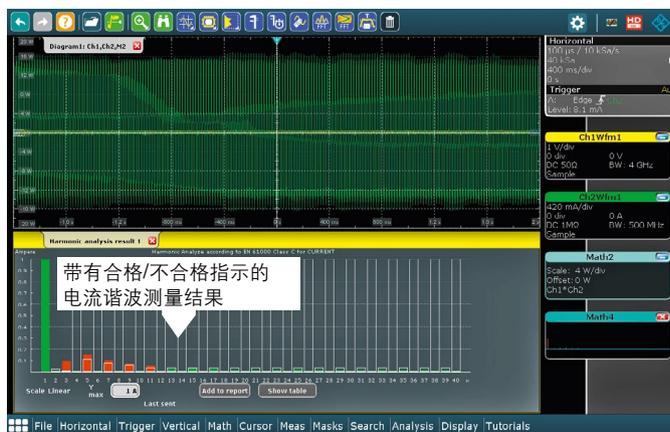
提供测量向导，方便快速获得结果

选择测量功能后，测量向导会引导用户完成测试设置。详尽的图示说明有助于用户正确连接仪器。之后示波器会自动配置并快速提供结果。用户可以修改配置或完全手动配置示波器，以便记录具体的信号细节。



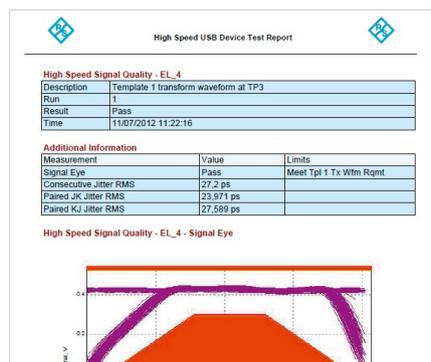
符合 EN、MIL 和 RTCA 标准的谐波电流分析

在开发开关电源时，必须满足不同的谐波电流限制标准。R&S®RTO-K31 选件可帮助用户测试所有常规标准：EN 61000-3-2 A 级、B 级、C 级及 D 级，MIL-STD-1399 以及 RTCA DO-160。



简单清楚地记录测量结果

只需按下按钮，即可将每个测量结果添加到测试报告。测试报告中记录了设置和配置。用户可以规定报告的详尽度并自定义报告排版，例如添加公司徽标。可用的输出格式包括 PDF 和 RTF。



专为多域测量挑战而设计

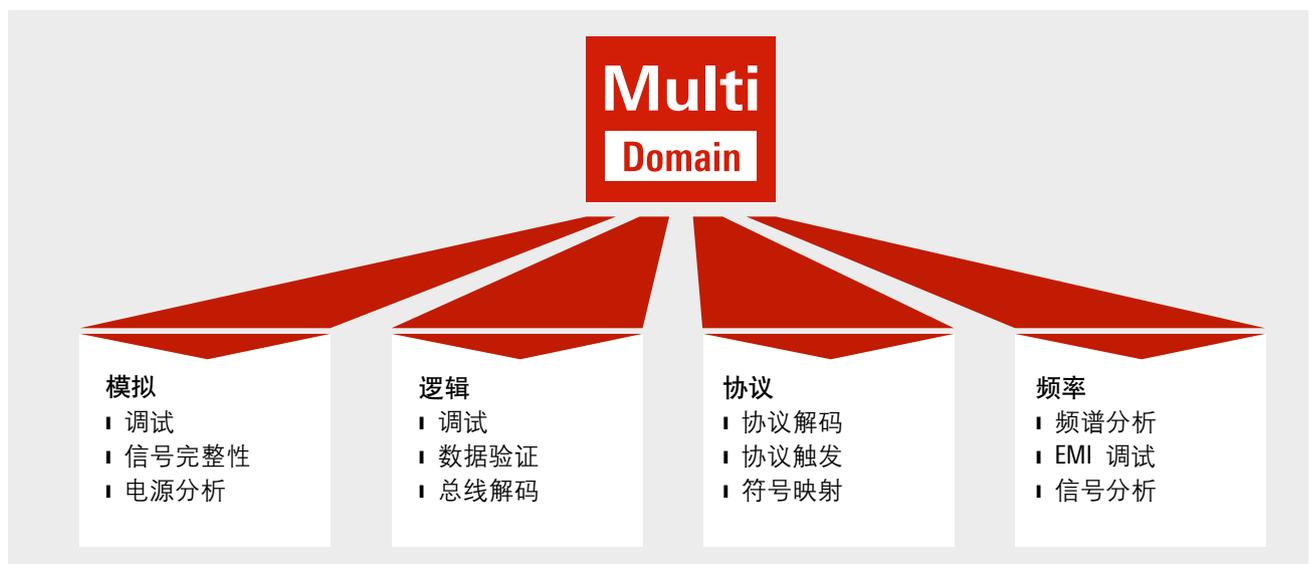
用户需求

测试现代化嵌入式设计产品时，经常会遇到新的挑战。电源、处理器、传感器、数字 I/O 和无线接口等多种功能单元均在集成电路或板卡上彼此连接，因此容易互相干扰。在调试过程中，需要同步不同的输入信号和输出信号，如电流、电压、数据报文、参考时钟、传感器和无线数据等。直到现在，用户仍然使用专用测量仪器进行时域、频谱、逻辑和协议分析测量，以及用于生成时钟和数据信号。

罗德与施瓦茨解决方案

R&S®RTO 是第一款集成强大波形发生器的示波器。该系列示波器提供全集成式多域测试解决方案，具备频谱、协议和逻辑分析功能。用户将获得标准化的用户界面，所有分析功能的操作都简单一致，且可同步实现。以下示例清楚展示了这些优点。嵌入式设计中的偶发故障通常是由内部电源干扰引起的。R&S®RTO 系列示波器可基于处理器和接口动作，分析时域和频域中的电源质量。集成式波形发生器可用于激励被测设备，或为测试提供信号。即使面对复杂设计，这种一体式解决方案也可快速检测错误。

R&S®RTO 示波器提供完整的多域测试方案



混合信号选件 (MSO) 分析：同类仪器中无与伦比

- 每台 R&S®RTO 均可以升级以配备混合信号选件
- 基于整个存储深度的高时间分辨率，展示更多信号细节
- 精确触发信号事件

每台 R&S®RTO 均可以升级以配备混合信号选件

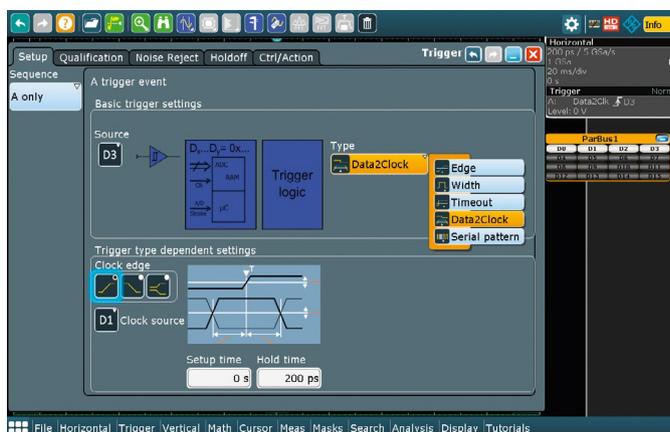
R&S®RTO 采用独特的即插即用型设计理念，使得升级操作极其简便。R&S®RTO-B1 MSO 选件可添加 16 路数字通道，可在现场快速安装，无需打开示波器，只需将其插入后面板上的插槽中即可。

基于整个存储深度的高时间分辨率，展示更多信号细节

R&S®RTO-B1 混合信号选件 (MSO) 的采样率达 5 Gsample/s，可为所有数字通道提供最大 200 ps 的时间分辨率。该采样率适用于每路通道高达 200 Msample 的存储深度。因此，MSO 选件可以检测到较窄或离散毛刺等关键事件。

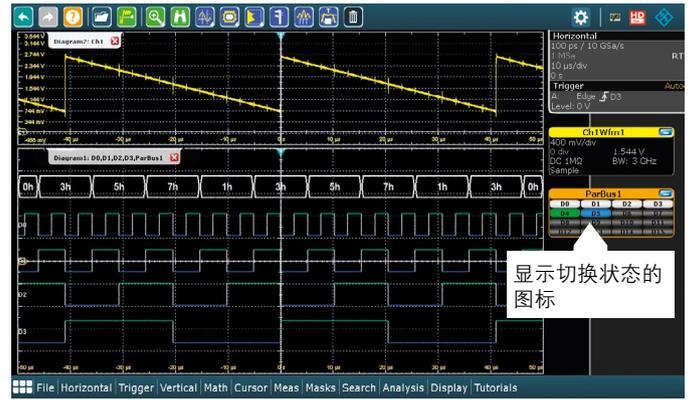
精确触发信号事件

R&S®RTO-B1 选件可提供多种用于调试和分析的触发类型，如边沿触发、宽度触发、码型触发和串行码型触发。这些触发类型可与触发释抑相结合。选择单条数字通道或总线信号作为触发源。数字通道的分辨率高达 200 ps，可作为精确的触发源。



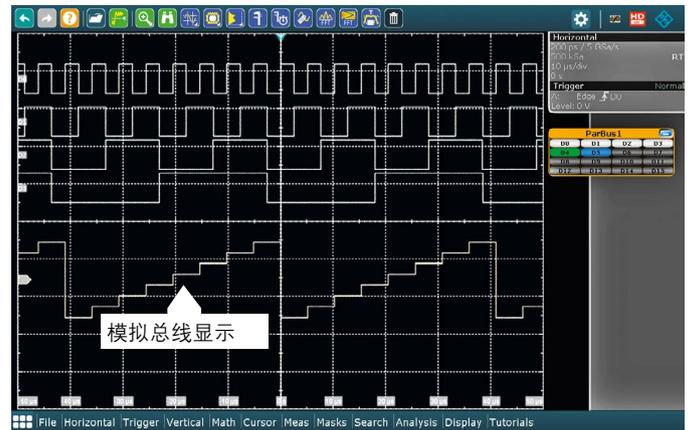
直观显示数字信号

R&S®RTO-B1 选件支持 16 路数字通道，可同时解码最多四路并行总线。每路总线在屏幕侧边以图标显示。可以使用 R&S®SmartGrid 功能方便地将图标拖放到屏幕上。这些图标清晰显示所有活动逻辑通道的当前状态（高、低、切换），与其他示波器设置无关。



使用数字通道进行并行和串行协议分析

使用数字通道解码并行总线。可以采用数字总线格式或模拟波形形式显示并行总线。对于时钟并行总线，也可以用表格显示解码内容。用户也可以使用 R&S®RTO-B1 选件的数字通道解码串行接口协议，如 SPI 和 I²C。



有源探头解决方案实现测试点低负载效应

16 路数字输入分别由两个八通道的逻辑探头提供。100 k Ω || 4 pF 的高输入阻抗和低输入电容可确保测试点的低负载效应。



R&S®RTO-B1 MSO 选件

- 16 路数字通道 (2 个逻辑探头)
- 100 k Ω || 4 pF 输入阻抗
- 最大 400 MHz 信号频率
- 每通道采样率最大 5 Gsample/s
- 每通道存储深度最大 200 Msample

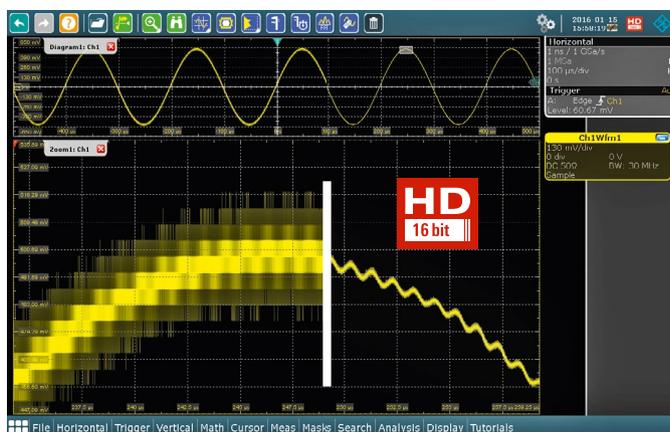


高分辨率：最高 16 位分辨率，可查看更多细节

- 提高分辨率，精确测量小信号幅度
- 具有 16 位垂直分辨率
- 无混叠
- 实时触发微小信号细节

提高分辨率，精确测量小信号幅度

高分辨率模式将垂直分辨率提高到 16 位。这样才能分析幅度变化较大的信号上的细节。比如在测量开关电源特性时，用户需要测量几百伏信号上的小信号分量。在这种情况下，分辨率必须达到 8 位以上，才能确保精确测量。



具有 16 位垂直分辨率

R&S®RTO-K17 软件选项可将 R&S®RTO 示波器的垂直分辨率提升至 16 位，相对于传统 8 位分辨率提高了 256 倍。为实现最高分辨率，示波器在模数转换器后对信号进行低通滤波。基于硬件实现的滤波功能可实时减小噪声，在提高信噪比的同时而不降低波形捕获率。用户可根据待测信号的特性将低通滤波器的带宽从 10 kHz 调整到 2 GHz。滤波器带宽越低，分辨率越高。

分辨率提高使得波形更加精细，从而可以显示可能被噪声遮蔽的信号细节。

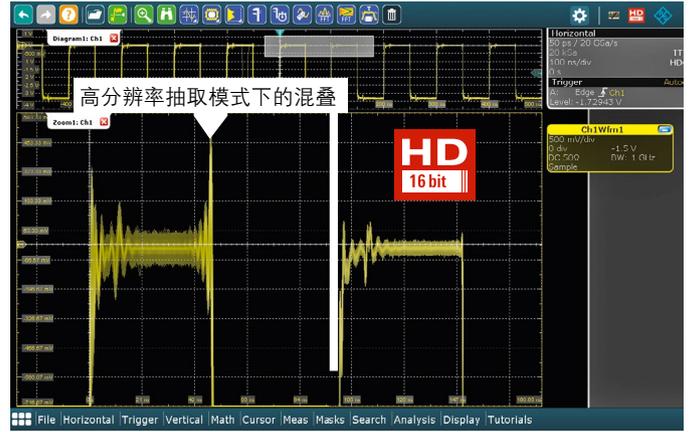
滤波器带宽对应的分辨率

滤波器	分辨率
未激活	8 位
2 GHz ¹⁾	10 位
500 MHz	12 位
300 MHz	12 位
200 MHz	13 位
100 MHz	14 位
50 MHz 至 10 kHz	16 位

¹⁾ 2 GHz 对应 20 Gsample/s, 1 GHz 对应 10 Gsample/s.

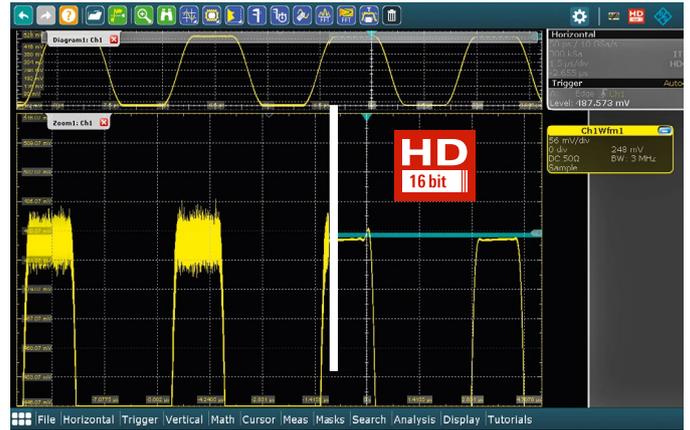
无混叠

相对于高分辨率抽取模式（R&S®RTO 示波器同样支持），高分辨率模式具有重要优势。由于采用明确的低通滤波，因此用户可以清楚可用的信号带宽，并且不会产生意外的混叠效应。由于高分辨率模式不基于样点抽取来实现，因此在提高分辨率的同时，不会降低采样率。当高分辨率模式开启时，仍然可以使用最高采样率，确保最佳的时间分辨率。



实时触发微小信号细节

高分辨率模式可以增加分辨率，能够显示微小信号细节。独特的罗德与施瓦茨数字触发设计可以在分辨率提高的情况下触发信号。示波器将根据触发条件对高达 16 位分辨率的样点进行判断，并启动触发。因此，R&S®RTO 示波器能够针对最小的信号幅度进行触发，并隔离相关信号事件。

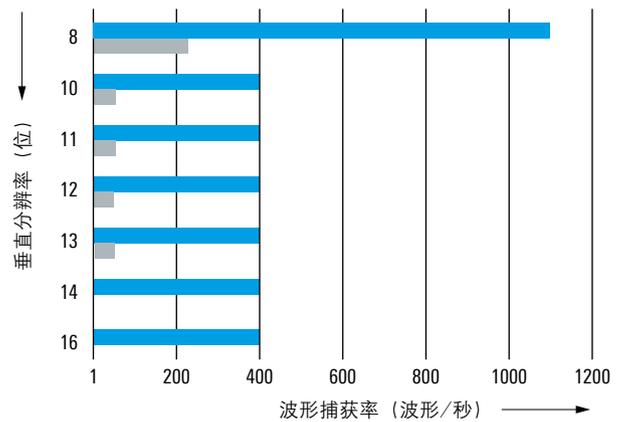


高捕获率且功能全面，快速获取测量结果

启用高分辨率模式并不会影响测量速度或功能。示波器的 ASIC 实时进行低通滤波以提高分辨率和噪声抑制，因此可以保持出色的捕获率和处理速率。示波器可实现平稳运行，并可快速获得测量结果。

用户可以在高分辨率模式下使用所有分析工具，如自动测量、FFT 和历史模式。

波形捕获率与垂直分辨率



■ R&S®RTO ■ 典型示波器
1 Msample, 2.5 Gsample/s 时

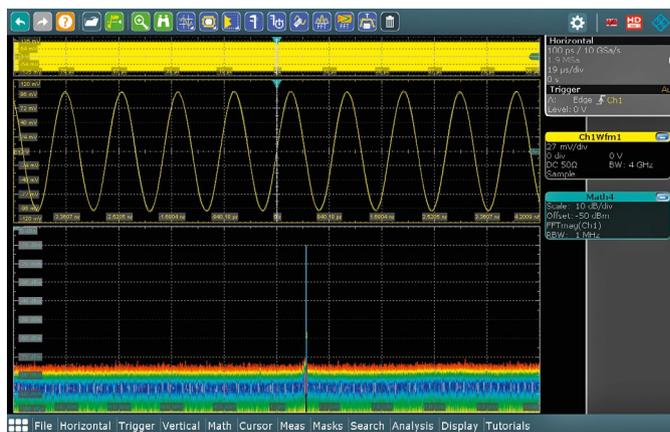
即使采用高分辨率和大容量存储，R&S®RTO 示波器也能流畅工作。

频谱分析

- ▮ 多通道频谱分析
- ▮ 类似频谱分析仪的设置界面
- ▮ 时域和频域区域触发

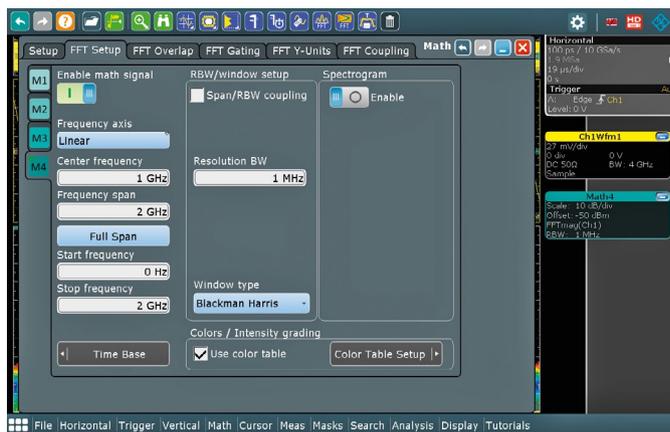
多通道频谱分析

R&S®RTO 系列示波器具备强大的多通道频谱分析功能，最多可同时分析四路信号。低噪声前端和模数转换器的高有效位数 (> 7) 提供了出色的无杂散动态范围，即使是微弱的信号也能轻松识别。



类似频谱分析仪的设置界面

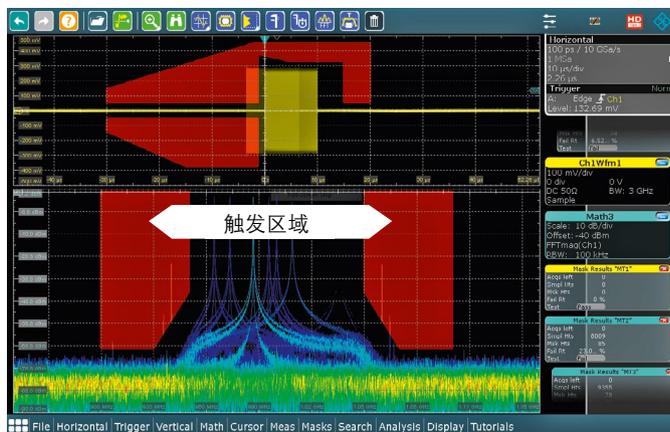
用户可以像操作频谱分析仪一样设置 R&S®RTO 的频率分析功能。只需输入典型参数：中心频率、频率范围和分辨率带宽。根据应用要求选择窗口类型、FFT 重叠、选通以及对数或线性 Y 轴刻度。



时域和频域区域触发

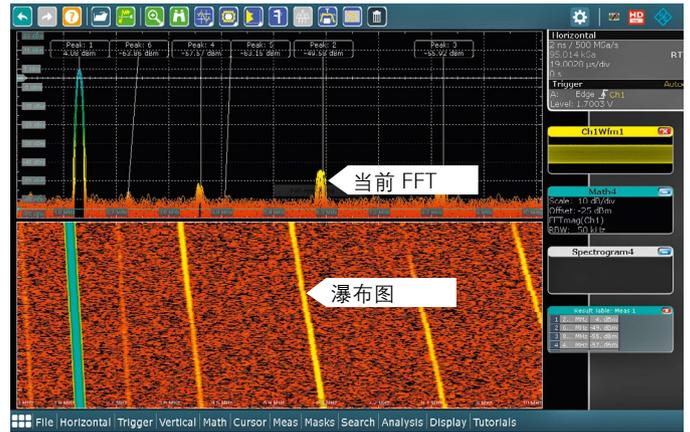
R&S®RTO 是首款同时具备时域和频域区域触发功能的示波器。在任一域中，用户可用图形方式创建多达八个区域，并将它们应用于示波器的触发条件。

这款示波器的独特之处在于区域触发也可应用于频域。典型应用包括快速检测和分析无用辐射、跳频模式和雷达脉冲串。



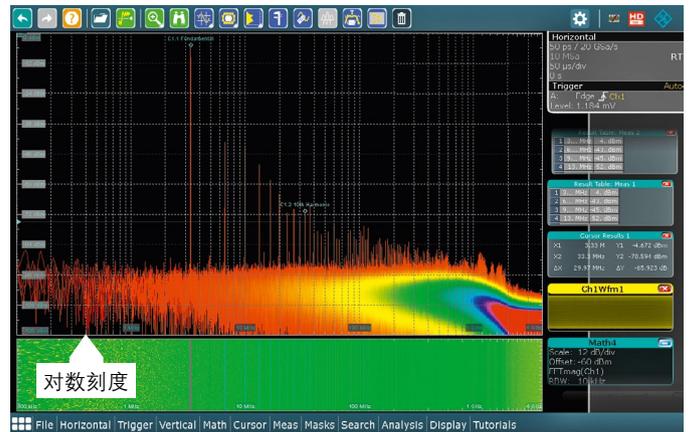
显示功率和频率随时间的变化

使用 R&S®RTO-K18 频谱分析仪选件分析频域中的时变信号。瀑布图是采用颜色编码的频谱时间图，显示频域随时间的变化。通过二维图中每个点的亮度和颜色显示信号随时间的变化。R&S®RTO 示波器可以快速分析语音信号、AM/FM 调制信号、雷达信号以及跳频系统信号。



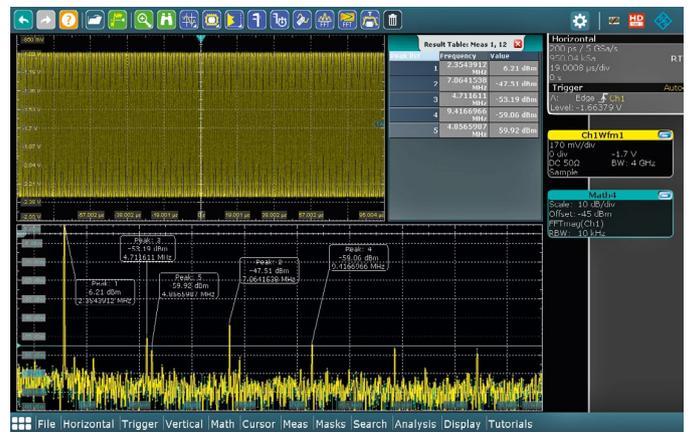
用对数刻度显示频率分析

在多种测量中，频率轴的对数刻度有助于更好地显示多个数量级数值。R&S®RTO-K18 频谱分析选件为频谱和瀑布图提供该功能。



使用自动峰值列表测量快速获得结果

使用峰值列表测量功能自动测量频率峰值。频率峰值在表中列出。最高峰值的功率和频率可以在频谱上标出。



Multi
Domain

EMI 调试

- ▮ 开发阶段的 EMI 测试
- ▮ 高动态范围和灵敏度
- ▮ 直观显示偶发辐射

开发阶段的 EMI 测试

调试电子电路中的 EMI 问题时，开发工程师面临严峻的挑战任务，需要快速精确地识别并消除无用辐射源。在电路开发过程中，示波器是一个非常关键的测试仪器。开发过程中的许多问题均可利用示波器的 EMI 调试功能得以消除。

高动态范围和灵敏度

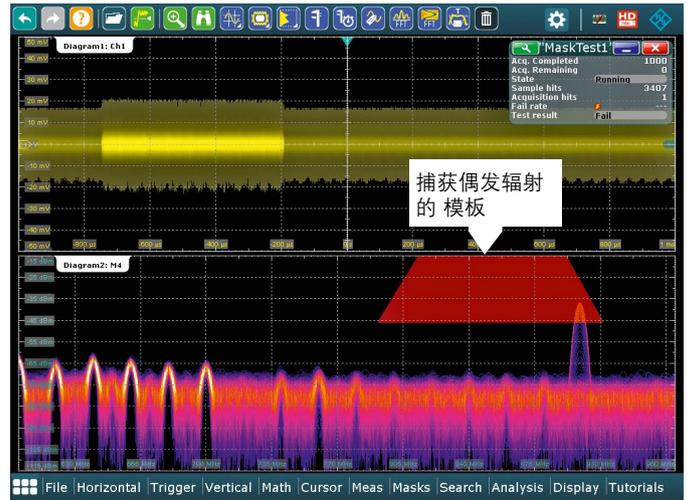
R&S®RTO 示波器具有强大的 EMI 调试功能。它具有很高的动态范围和输入灵敏度（全测量带宽下可达 1 mV/div），能够检测出微弱的辐射。强大的 FFT 功能易于操作，并具备高捕获率以及根据发生频率采用不同颜色编码的频谱显示功能，非常适合在频域中进行所需分析。与近场探头结合使用时，用户可快速发现并分析 EMI 问题。



直观显示偶发辐射

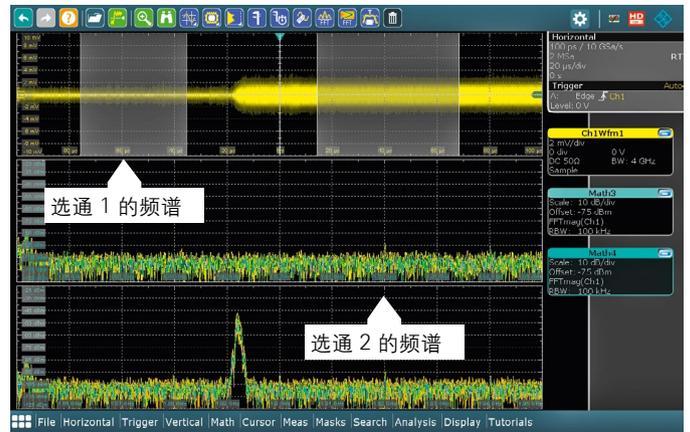
示波器的一项特殊性能就是重叠 FFT。它能够对所捕获的时域信号分割成重叠段，并分别计算每个分段的频谱。然后，根据发生频率对这些频谱标注不同的颜色，再将其组合成一个完整的频谱。该完整频谱有助于用户全面了解 EMI 辐射的类型和发生频率。即便是偶发信号也依然可见。

另一个亮点是可以使用模板功能在频域定义模板。根据违规即停的触发条件，违反频域模板时示波器会立即停止信号捕获。这便解决了最具挑战性的 EMI 问题，即检测和分析偶发辐射。



时频域相关联

使用 R&S®RTO 系列示波器的选通 FFT 功能，将 FFT 分析限制在用户自定义的时域信号捕获区域。然后随整个信号移动该时间窗口，以确定互相关联的时域信号分段和频谱事件。例如，使用该功能将开关电源的无用辐射与开关晶体管的过冲相关联。

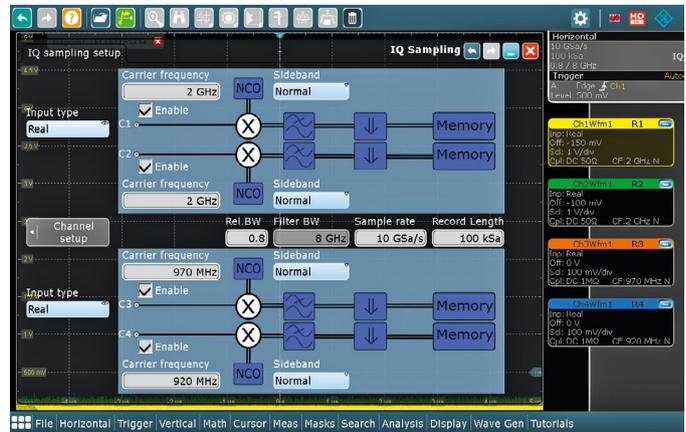


信号分析

- ▮ 将调制信号实时转换成 I/Q 数据
- ▮ 精确的宽带射频分析
- ▮ 高级信号分析

将调制信号实时转换成 I/Q 数据

R&S®RTO-K11 I/Q 软件接口可显著简化调制信号的分析。该选项可将调制信号实时转换为 I/Q 数据。I/Q 数据可使用专用的 R&S®VSE 矢量信号分析软件工具或 MATLAB® 进行处理。



精确的宽带射频分析

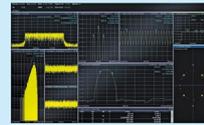
凭借前端的极低固有噪声以及高精度单核模数转换器，R&S®RTO 的频域测量精度极高。该示波器可在整个带宽上并行测量多达四路通道。对于射频频率介于 4.5 GHz 和 86 GHz 的测量，将该示波器与 R&S®FSW 信号与频谱分析仪相结合，可实现 2 GHz 的分析带宽。



高级信号分析

分析 OFDM 雷达和 LTE MIMO 信号等复杂信号时，可以使用 R&S®VSE 矢量信号分析软件等工具扩展 R&S®RTO 的分析功能。该软件提供广泛的分析工具，可用于调试和优化电路设计。可使用 R&S®VSE 软件与 R&S®RTO 示波器一起分析模拟调制和数字调制信号。用户还可分析脉冲调制和模拟调制信号、通用 I/O 信号和矢量信号，以及无线和移动通信标准信号，如 GSM、LTE 和 WLAN。

丰富的分析选项



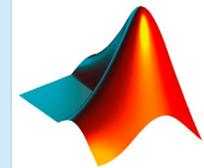
R&S®VSE
矢量信号分析软件



R&S®FS-K96PC
OFDM 矢量信号分析软件



R&S®FS-K10xPC
EUTRA/LTE 和 LTE-
Advanced 信号分析软件



MATLAB®

集成式任意波形发生器

- ▮ 每台 R&S®RTO 均可以升级以配备 100 MHz 任意波形发生器
- ▮ 单端和差分接口激励
- ▮ 使用本地信号测试设备

每台 R&S®RTO 均可以升级以配备 100 MHz 任意波形发生器

R&S®RTO 系列是同类示波器中第一款提供全集成式双通道 100 MHz 函数发生器、任意波形发生器和八通道码型发生器的示波器。该发生器具有 500 Msample/s 采样率和 14 位分辨率，适用于教学以及设计和研发。该集成式发生器节省了测试台的空间，为被测设备提供标准和任意激励信号。该发生器可用作码型发生器、函数发生器或调制发生器。它也支持扫频模式和回放任意波形文件。

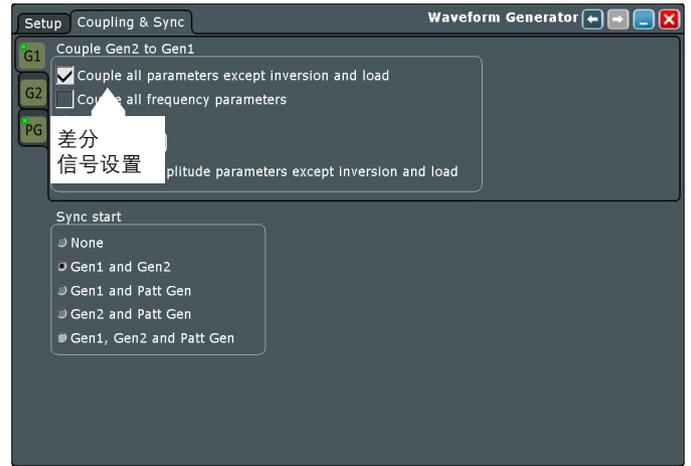


R&S®RTO-B6 简要技术参数

模拟输出	2 路通道
带宽	100 MHz
采样率	500 Msample/s
操作模式	<ul style="list-style-type: none"> ▮ 函数发生器（正弦、方波、三角、直流、脉冲、基数正弦、心律波、高斯、洛伦兹、指数上升/下降） ▮ 调制发生器（AM、FM、FSK） ▮ 扫频发生器 ▮ 任意波形发生器
码型发生器	8 路通道
存储深度	每通道 40 Msample
分辨率	14 位

单端和差分接口激励

如需测试差分设备，发生器可以彼此耦合并设置偏置。在耦合模式下，用户可以设置幅度和相位偏置，进而模拟理想和非理想条件。可用来测试差分放大器或 I/Q 混频器等差分设备的幅度减损和相位失衡。



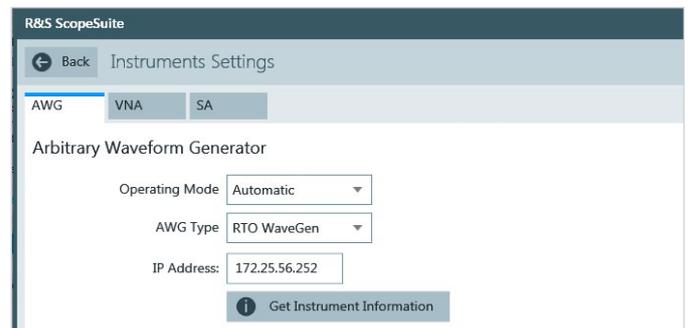
使用本地信号测试设备

使用真实信号测试设备，是测试设计余量的全新方法。R&S®RTO-B6 任意波形发生器可以回放示波器捕获的波形。用户可以更改幅度和偏置电平来调整捕获的波形，或将其与噪声叠加，以便根据设计标准评估设备。



全自动化一致性测试

可以使用 R&S®RTO-B6 任意波形发生器执行全自动化一致性测试，无需使用外部信号源。例如，R&S®ScopeSuite 可以控制波形发生器，并提供以太网一致性测试所需的干扰信号。因此，R&S®RTO 是市面上极其紧凑的一致性测试解决方案。



串行协议：轻松触发和解码

- 通过应用面板轻松进行配置
- 使用特定协议触发隔离协议事件
- 符号显示支持标准的 CAN-dbc 和 FIBEX 格式

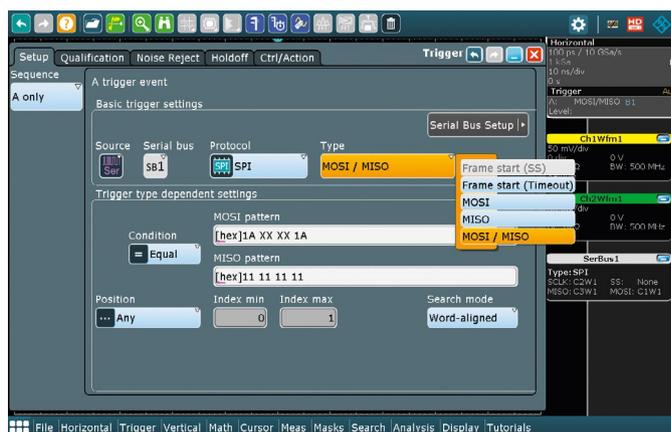
通过应用面板轻松进行配置

R&S®RTO 示波器为串行接口分析提供多种工具。用户可以使用应用面板，只需几个步骤即可配置任何特定协议。只需选择要解码的总线，配置总线设置，并将参考电平设置为 50%。



使用特定协议触发隔离协议事件

需要定义与协议有关的触发条件，以便跟踪协议错误。R&S®RTO 提供基于硬件的特定协议内容触发，例如地址、数据以及协议错误。



符号显示支持标准的 CAN-dbc 和 FIBEX 格式

带有符号标签的帧总线解码更易于理解。用户可以使用 .csv 文件为所有帧添加标签。同时也支持标准文件格式 CAN-dbc 和 FIBEX。标签文件可显示附加的符号数据。这些符号可同时显示在波形上和解码表中。用户也可以在解码 CAN、CAN-FD 或 SENT 格式时触发符号数据。



清晰显示数据

显示解码数据时，逻辑信号内的各个协议区域都标有不同的颜色，并可以十六进制、二进制或 ASCII 格式显示地址和数据内容。R&S®SmartGrid 功能支持在适当图表中灵活放置信号。用户也可以在自定义表格中显示解码报文。



快速搜索报文数据

全面的搜索功能简化了长信号序列的分析。它可以快速隔离特定报文类型、内容和错误。所有搜索到的事件都显示在带时间戳的结果表中。可以在缩放窗口中检查时间相关联的各个事件，并在事件之间导航。



触发和解码选项								
应用	串行标准	选件 R&S®	解码	解码表	触发	标签支持	符号触发和解码	搜索
嵌入式	I ² C/SPI	RTO-K1	•	•	•	•		•
	UART/RS-232/422/485	RTO-K2	•	•	•			
	以太网	RTO-K8	•	•	•	•		•
	8b10b	RTO-K52	•	•	•			
	MDIO	RTO-K55	•	•	•			
	USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	RTO-K60	•	•	•			•
	USB 3.1 Gen 1	RTO-K61	•	•	•			•
	USB-PD	RTO-K63	•	•	•			•
汽车电子、工业	USB-SSIC	RTO-K64	•	•	•	•		•
	PCIe 1.x/2.x	RTO-K72	•	•	•			•
	CAN/LIN (CAN-dbc)	RTO-K3	•	•	•	•	•	
	CAN-FD (CAN-dbc)	RTO-K9	•	•	•		•	
	SENT	RTO-K10	•	•	•			•
汽车电子	FlexRay™ (FIBEX)	RTO-K4	•	•	•	•		
	CXPI	RTO-K76	•	•	•			
	100BASE-T1/BroadR-Reach®	RTO-K57	•	•	•			•
音频	I ² S/LJ/RJ/TDM	RTO-K5	•	•	•			
	航空航天	MIL-STD-1553	RTO-K6	•	•	•		•
		ARINC 429	RTO-K7	•	•	•		
移动通信	SpaceWire	RTO-K65	•	•	•			
	MIPI RFFE	RTO-K40	•	•	•			•
	MIPI D-PHY	RTO-K42	•	•	•			•
可配置	MIPI M-PHY	RTO-K44	•	•	•			•
	曼彻斯特编码，不归零编码	RTO-K50	•	•	•			

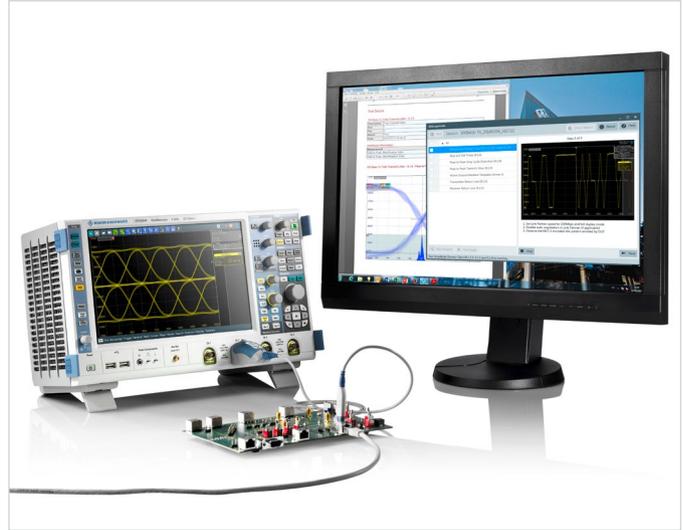
自动化一致性测试

- 轻松配置和自动化控制
- 灵活地执行测试
- 直观的可定制化报告

轻松配置和自动化控制

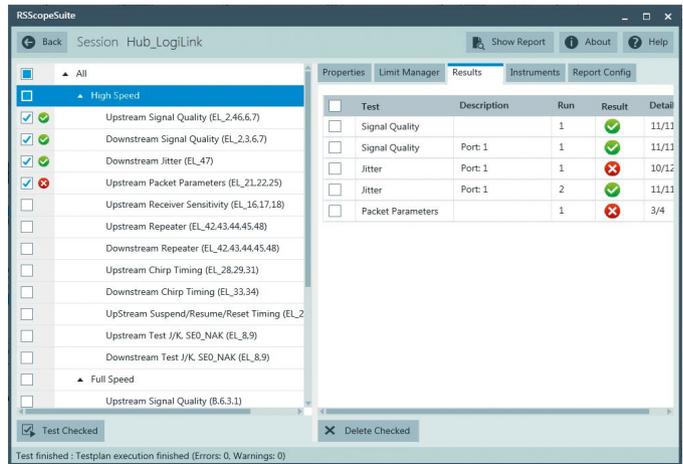
R&S®ScopeSuite 是一款通用的一致性测试软件，可以在 R&S®RTO 示波器或单独的电脑上运行。

R&S®ScopeSuite 控制 R&S®RTO 的测量设置和测试顺序，并根据测试设置引导用户完成所有选定的测试。借助详细的图示说明，用户可以轻松地将示波器和探头正确连接到测试夹具和被测设备。还可以轻松配置用户数据、所有测试装置设置以及自定义测量报告内容。限值编辑器可用于调整符合不同标准的测试限值。



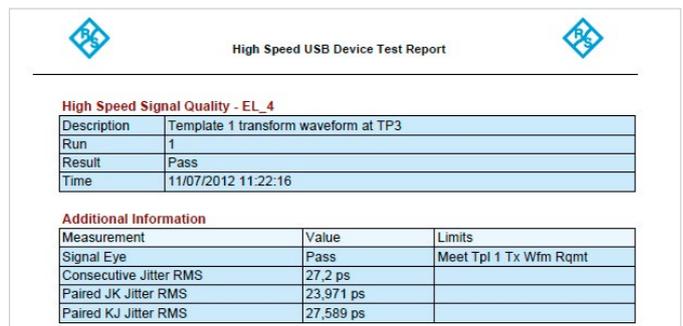
灵活地执行测试

对于产品开发期间的调试或稳定性测试，用户可以根据需要重复单个测试或多项测试。在重复单次测试之间，用户可以更改每次测试的限值线或其他参数，并比较其对测试结果的影响。R&S®ScopeSuite 会根据用户选择的测试结果生成测试报告，以便进行存档。



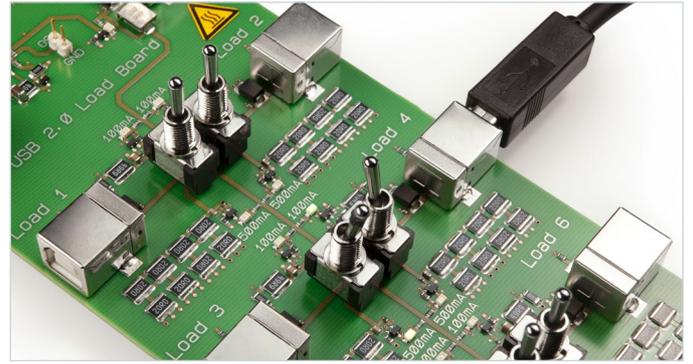
直观的可定制化报告

记录测量结果是一致性测试的一个重要部分。R&S®ScopeSuite 提供多种文档记录功能。用户可以在合格/不合格结果中添加测量详情和屏幕截图。可用的输出格式包括 PDF、DOC 和 HTML。



罗德与施瓦茨测试夹具组件

不同的接口标准定义了测量设备与被测设备之间的连接方式。罗德与施瓦茨提供了所需的测试夹具组件。



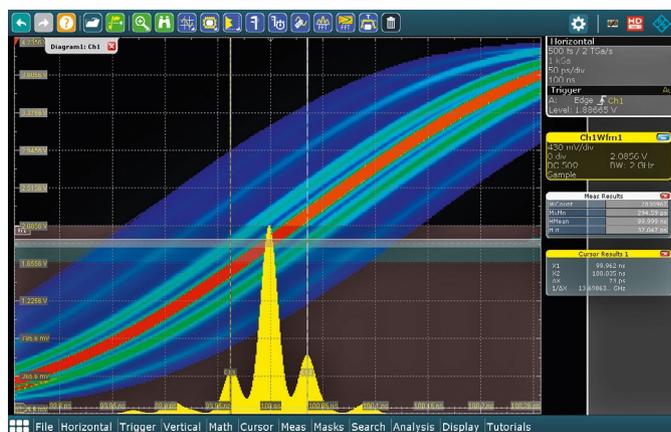
接口标准	一致性测试选件	测试夹具组件	推荐的仪器, 最小带宽	推荐探头
USB				
USB 1.0/USB 1.1	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1	R&S®RTO, 600 MHz	2 × R&S®RT-ZS10 1 × R&S®RT-ZD10
USB 2.0	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1	R&S®RTO, 2 GHz; 1 × 双通道任意波形发生器 (推荐 Tabor WX2182B)	1 × R&S®RT-ZC20 2 × R&S®RT-ZS30 1 × R&S®RT-ZD30 1 × R&S®RT-ZC20
以太网				
10/100 Mbit 以太网	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO, 600 MHz	1 × R&S®RT-ZD10
1 Gbit 以太网	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2 R&S®RT-ZF2C	R&S®RTO, 600 MHz; R&S®RTO-B6	1 × R&S®RT-ZD10
2.5G/5GBASE-T 以太网	R&S®RTO-K25	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO, 600 MHz	1 × R&S®RT-ZD10
10 Gbit 以太网	R&S®RTO-K23	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO, 2 GHz	1 × R&S®RT-ZD30
10M/100M/1GBASE-T 节能以太网	R&S®RTO-K86	R&S®RT-ZF4 R&S®RT-ZF5	R&S®RTO, 600 MHz	1 × R&S®RT-ZD10
汽车电子以太网				
100BASE-T1 BroadR-Reach® 以太网	R&S®RTO-K24	R&S®RT-ZF2 R&S®RT-ZF3	R&S®RTO, 600 MHz; R&S®RTO-B4, R&S®RTO-B6, R&S®ZND, 配有 R&S®ZND-K5	1 × R&S®RT-ZD10
1000BASE-T1 以太网	R&S®RTO-K87	R&S®RT-ZF2 R&S®RT-ZF6	R&S®RTO, 2 GHz; R&S®RTO-B4, R&S®RTO-B6; R&S®ZND, 配有 R&S®ZND-K5	1 × R&S®RT-ZD30
PCI Express				
PCIe Express 1.0/1.1	R&S®RTO-K81	PCI-SIG CCB/CLB (从 www.pcisig.com 订购)	R&S®RTO, 6 GHz	1 × R&S®RT-ZM60
MIPI				
D-Phy	R&S®RTO-K26	参考终端板 (从 www.iol.unh.edu 订购)	R&S®RTO, 4 GHz	3 × R&S®RT-ZD40
内存接口				
eMMC (HS200, HS400)	R&S®RTO-K92		R&S®RTO, 最低 1 GHz	4 × R&S®ZS10
DDR3	R&S®RTO-K91		R&S®RTO, 4 GHz; R&S®RTO-K19, R&S®RTO-K12, R&S®RTO-K121	4 × R&S®RT-ZM60, 4 × R&S®RT-ZMA30
测试系统集成				
R&S®ScopeSuite 自动化	R&S®RTO-K99		R&S®RTO-K22 (100BASE-TX), R&S®RTO-K24, R&S®RTO-K87	

带抖动分析的信号完整性测量

- ▮ 精确的测量结果
- ▮ 根据向导轻松配置测量
- ▮ 功能强大的分析选项
- ▮ 通过时钟数据恢复功能实时分析嵌入式时钟信号

精确的测量结果

R&S®RTO 示波器非常适用于抖动测量。灵敏的宽带低噪声前端结合高精度单核模数转换器，可确保精确的测量结果。R&S®RTO 示波器的另一个优势是具备丰富的分析选项。例如，对周期期间抖动的轨迹进行 FFT 分析，可以确定干扰频率。



根据向导轻松配置测量

所有自动化抖动测量都被合并到一起。通过抖动向导，只需数秒即可配置一般测量。用户可以选择测量结果的显示方式，如直方图显示。



功能强大的分析选件

R&S®RTO 示波器提供多种图形显示选件，简化对信号的分析。提供下列显示和分析选件：

- ▮ 长期趋势：在单独的图表中显示不同采集周期的测量结果，从而发现测量结果的缓慢变化趋势，比如热变趋势（自动或手动调整刻度）
- ▮ 轨迹：图形化地显示整个采集时间内的测量结果，如频率；显示测量结果随采集时间的变化
- ▮ 直方图：以柱状图形式显示整体测量结果；可手动或自动设置直方图柱的数量
- ▮ 轨迹 FFT：对测量结果的轨迹曲线进行 FFT 分析；通过抖动分析获取更多信息，比如干扰源的频率

通过时钟数据恢复功能实时分析嵌入式时钟信号

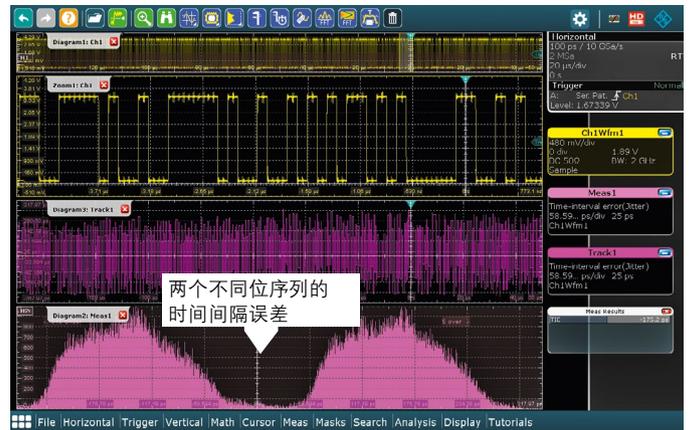
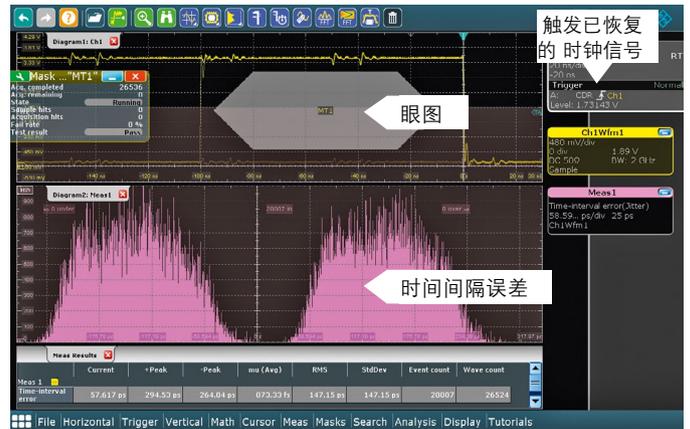
大量串行接口采用嵌入式时钟。接收机必须根据发送的信号，使用时钟数据恢复来恢复时钟信号。R&S®RTO-K13 时钟数据恢复选件简化了这类信号的特性分析。它是 R&S®RTO 独特的数字触发系统架构的组成部分，支持实时时钟恢复。因此，可长时间连续进行眼图和直方图测量，无需后处理。优点：基于硬件的时钟数据恢复功能支持更高捕获率，不限制示波器功能。该选件还有其独特之处，可以显示已恢复的嵌入式时钟信号，并使用所有抖动测量对其进行详细分析。

串行码型触发

将 R&S®RTO 与基于硬件的时钟数据恢复选件或并行时钟信号相结合，触发高达 16 字节、位速率介于 100 kbit 至 2.5 Gbit 的任意串行接口报文码型。其他所有分析选件仍然可用。例如，可以使用抖动测量确定具体位序列对协议时钟的影响。

抖动测量功能

标配功能	R&S®RTO-K12 选件
周期	周期间抖动
频率	N-周期抖动
建立	周期间脉宽
建立/保持时间	周期间占空比
建立/保持比	时间间隔误差
	数据率
	单位时间间隔
	偏移延迟
	偏移相位



面向未来应用的 可扩展性

- ▮ 现场配置硬件选件
- ▮ 按需升级软件选件
- ▮ 固件升级确保产品保持更新

现场配置硬件选件

R&S®RTO 可轻松适应新的要求。独特的即插即用设计理念使其便于升级和改装选件。所有硬件选件（如用于逻辑分析的数字通道或 10 MHz OCXO 参考时钟）都可以简单地插入后面板上的插槽中，无需打开示波器。该设计具有多种优点：

- ▮ 易于扩展，满足未来需求
- ▮ 只需数分钟即可现场安装选件
- ▮ 选件安装后无需调整或重新校准

按需升级软件选件

示波器基本单元包含所有常规应用功能。随时可添加软件选件，以满足特定要求：

- ▮ 串行协议触发和解码，如 I²C、SPI 和 CAN
- ▮ 快速接口自动化一致性测试，包括 USB 和以太网
- ▮ 丰富的抖动分析和电源分析选件
- ▮ 频谱和信号分析

保持更新

罗德与施瓦茨提供定期固件更新，为 R&S®RTO 示波器增加新的基本功能。可以使用 USB 存储设备或通过 LAN 端口更新示波器固件。只需从 www.rohde-schwarz.com 下载免费的固件更新。R&S®RTO 示波器会一直保持更新。

可更换的固态硬盘

无需任何工具即可更换 R&S®RTO 硬盘。保密数据得以保护。

轻松升级带宽，适应更快信号

在某些情况下，用户的投资预算有限，或者在购买时还不确定将来的带宽需求。使用选件即可升级所有 R&S®RTO 系列示波器的带宽。例如，可将一台 R&S®RTO2004 示波器的带宽从 600 MHz 升级到 6 GHz。所有升级选件还包含罗德与施瓦茨服务中心对仪器进行整套检查和校准。



无需工具即可拆卸硬盘

功能强大的探头

- 适用于所有测量任务的丰富探头系列
- 应对高速探测挑战
- 适用于电源测量的完整探头产品系列

适用于所有测量任务的丰富探头系列

罗德与施瓦茨提供完整全面的优质无源和有源探头产品系列，适用于所有测量任务。探头的关键参数是带宽、输入阻抗和动态范围。有源探头的输入阻抗高达 1 M Ω ，对信号源探测点的负载效应极低。即使在高频范围内也具备较高的垂直动态范围，可防止信号失真；例如：有源单端探头在 1 GHz 条件下为 16 V (V_{pp})。

应对高速探测挑战

R&S®RT-ZM 模块化探头系统具有卓越性能，以及灵活且可配置的连接选项。该探头系统包含多种探头尖端模块，可在各种测量任务和条件下使用。这些探头尖端模块可以连接至带宽范围介于 1.5 GHz 至 9 GHz 的放大器模块。模块化探头系统也提供多模功能，用户可以切换不同的测量模式：单端、差分 and 共模。使用集成式 R&S®ProbeMeter，可执行测量精度达 0.01% 的高精度直流电压测量。

适用于电源测量的丰富产品系列

适用于电源测量的专用探头系列包括适用不同电压和电流范围（从 μ A 到 kA、从 μ V 到 kV）的有源和无源探头。此外，罗德与施瓦茨公司还提供专用的电源完整性探头，用于检测直流电源路径上微小或偶发的失真信号。



推荐探头

探头类型	适用测量	推荐探头
标配无源探头	单端电压，最大带宽为 500 MHz	R&S®RT-ZP10, R&S®RT-ZP1x, R&S®RT-ZP03
无源宽带探头	单端电压，最大带宽为 8 GHz	R&S®RT-ZZ80
有源宽带探头	单端和差分电压，最大带宽为 6 GHz	R&S®RT-ZS10E, R&S®RT-ZS10, R&S®RT-ZS20, R&S®RT-ZS30, R&S®RT-ZS60 R&S®RT-ZD10, R&S®RT-ZD20, R&S®RT-ZD30, R&S®RT-ZD40
模块化宽带探头	差分、单端或共模电压，最大带宽为 9 GHz	R&S®RT-ZM15, R&S®RT-ZM30, R&S®RT-ZM60, R&S®RT-ZM90
电源完整性探头	带有高偏置的电源路径上的干扰	R&S®RT-ZPR20
多通道功率探头	多通道功耗	R&S®RT-ZVC02, R&S®RT-ZVC04
高压探头	高压单端和差分，最高 1 kV (RMS)	R&S®RT-ZH10, R&S®RT-ZH11, R&S®RT-ZD01
电流探头	电流测量	R&S®RT-ZC05B, R&S®RT-ZC10, R&S®RT-ZC10B, R&S®RT-ZC15B, R&S®RT-ZC20, R&S®RT-ZC20B, R&S®RT-ZC30
EMC 近场探头	EMI 调试，最大带宽为 3 GHz	R&S®HZ-15

▷ 如需获取更多详情，请参见产品宣传册：[Probes and accessories for Rohde & Schwarz oscilloscopes \(PD 3606.8866.12\)](#)。

丰富的附件

安全运输，轻松进行机架安装

罗德与施瓦茨提供丰富的存储和运输附件，可以始终全面保护 R&S®RTO，且便于运输。机架安装套件使得示波器能够轻松安装到系统中。有源探头、无源探头和逻辑探头都可存储在 R&S®RTO 后面板上的特殊探头袋中，方便使用。

附件

前盖板，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器	R&S®RTO-Z1
软包，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器及附件	R&S®RTO-Z3
运输箱，带小车功能，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器及附件	R&S®RTO-Z4
探头袋，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器	R&S®RTO-Z5
19" 机架安装套件，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器 (6 HU)	R&S®ZZA-RTO



简要技术参数

简要技术参数			
垂直系统			
通道数	R&S®RTO2002/2012/2022/2032	2	
	R&S®RTO2004/2014/2024/2034/2044/2064	4	
50 Ω 时的模拟带宽 (-3 dB) 和上升时间	R&S®RTO2002 和 R&S®RTO2004	600 MHz	583 ps
	R&S®RTO2012 和 R&S®RTO2014	1 GHz	350 ps
	R&S®RTO2022 和 R&S®RTO2024	2 GHz	175 ps
	R&S®RTO2032 和 R&S®RTO2034	3 GHz	116 ps
	R&S®RTO2044	4 GHz	100 ps
	R&S®RTO2064	四通道: 4 GHz, 双通道: 6 GHz	76 ps
所有型号均可升级至 6 GHz 带宽。			
阻抗		50 Ω ± 1.5%, 15 pF 时 1 MΩ ± 1% (测量值)	
输入灵敏度	所有范围内均支持最大带宽	50 Ω: 1 mV/div 至 1 V/div, 500 μV 至 1 V (选件); 1 MΩ: 1 mV/div 至 10 V/div, 500 μV 至 10 V (选件)	
模数转换器的有效位数 (ENOB)	满量程正弦波, < -3 dB 频率带宽	> 7 位 (测量值)	
采集系统			
实时采样率	R&S®RTO200x/201x/202x/203x	每通道最大 10 Gsample/s	
	R&S®RTO2044/2064	四通道时最大 10 Gsample/s, 双通道时最大 20 Gsample/s	
存储深度	标配, 每路通道/单通道激活	R&S®RTO 双通道型号: 50/100 Msample, R&S®RTO 四通道型号: 50/200 Msample	
	最大升级 (R&S®RTO-B110 选件), 每路通道/单通道激活	R&S®RTO 双通道型号: 1/2 Gsample, R&S®RTO 四通道型号: 1/2 Gsample	
最大波形捕获率	连续捕获并显示, 10 Gsample/s, 1 ksample	1000000 waveforms/s	
	超级分段存储模式	< 300 ns 盲区时间	
抽取模式	任意抽取模式和波形算法组合, 每通道最多支持 3 种波形显示	采样, 峰值检测, 高分辨率, 均方根	
波形算法		关闭, 包络, 平均	
插值模式		线性, sin(x)/x, 采样保持	
水平系统			
时基范围		25 ps/div 至 10000 s/div	
精度	供货/校准之后	± 5 ppm	
	R&S®RTO-B4 选件	± 0.02 ppm	
触发系统			
触发类型		边沿、毛刺、宽度、欠幅、窗口、超时、间隔、斜率、data2clock、码型、状态、串行码型、TV/视频、串行总线触发 (选件)、区域触发 (选件)	
区域触发 (选件)		最多 8 个多边形的逻辑组合, 相交或不相交 源: 测量通道、频谱、数学运算	
灵敏度	触发迟滞定义	可自动或手动调整 (0 div 至 5 div)	
通用数据			
尺寸	宽 × 高 × 深	427 mm × 249 mm × 204 mm (16.81 in × 9.8 in × 8.03 in)	
重量		9.6 kg (21.2 lb)	
屏幕		12.1" LC TFT 电容式彩色触摸屏, 1280 像素 × 800 像素 (XGA)	
接口		1 Gbps LAN, A 型: 2 × USB 3.1, 2 × USB 2.0, B 型: 1 × USB 3.1, GPIB (选件), DVI 和 Display Port (用于外部监视器), 外部触发, 触发输出	

示波器产品系列



R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
垂直				
带宽	60/100/200/350/500 MHz ¹⁾	50/70/100/200/300 MHz ¹⁾	70/100/200/300 MHz ¹⁾	100/200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾
通道数	2 + DMM/4	2	2/4	2/4
分辨率	10 位	8 位	10 位	10 位
V/div 1 MΩ	2 mV 至 100 V	1 mV 至 10 V	1 mV 至 5 V	500 μV 至 10 V
V/div 50 Ω	-	-	-	500 μV 至 1 V
水平				
每通道的采样率 (Gsample/s)	1.25 (四通道型号) ; 2.5 (双通道型号) ; 5 (所有通道交织模式)	1; 2 (双通道交织模式)	1.25; 2.5 (双通道交织模式)	2.5; 5 (双通道交织模式)
最大存储 (每路通道/单通道激活)	125 ksample (四通道型号) ; 250 ksample (双通道型号) ; 500 ksample (在分段存储模式下可达 50 Msample ²⁾)	1 Msample; 2 Msample	10 Msample; 20 Msample (在分段存储模式下可达 160 Msample ²⁾)	40 Msample; 80 Msample (在分段存储模式下可达 400 Msample ²⁾)
分段存储	选件	-	选件	选件
波形捕获率 (waveforms/s)	50000	10000	50000 (在快速分段存储模式下可达 300000 ²⁾)	64000 (在快速分段存储模式下可达 2000000 ²⁾)
触发				
选件	高级, 数字触发 (14 种触发类型) ²⁾	初级 (5 种触发类型)	基本 (7 种触发类型)	基本 (10 种触发类型)
混合信号选件				
数字通道数 ¹⁾	8	8	16	16
数字通道的采样率 (Gsample/s)	1.25	1	1.25	两个逻辑探头: 每通道 2.5; 一个逻辑探头: 每通道 5
数字通道的存储深度	125 ksample	1 Msample	10 Msample	两个逻辑探头: 每通道 40 Msample; 一个逻辑探头: 每通道 80 Msample
分析				
光标测量类型	4	13	4	4
标配测量功能	33	31	32	32
模板测试	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)
数学运算	初级	初级	基本 (叠加运算功能)	基本 (叠加运算功能)
串行协议触发和解码 ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT (7)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429 (8)
显示功能	数据记录仪	-	-	-
应用 ^{1), 2)}	高分辨率频率计, 高级频谱分析, 谐波分析	数字电压表 (DVM), 部件测试仪, 快速傅里叶变换 (FFT)	数字电压表 (DVM), 快速傅里叶变换 (FFT), 波特图 ³⁾	电源, 数字电压表 (DVM), 频谱分析和瀑布图, 波特图 ³⁾
一致性测试 ^{1), 2)}	-	-	-	-
显示器和操作				
尺寸和分辨率	7", 彩色, 800 像素 × 480 像素	6.5", 彩色, 640 像素 × 480 像素	10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素	10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素
操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	经优化的快捷按钮操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	
通用数据				
尺寸 (宽 × 高 × 深, 单位: mm)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
重量 (kg)	2.4	1.7	2.5	3.3
电池	锂离子, 续航超过 4 小时	-	-	-

¹⁾ 可升级。

²⁾ 需要选件。

³⁾ 2018 年 12 月开始提供。

RTA4000	RTE1000	RTO2000	RTP
200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾ 4 10 位 500 μV 至 10 V 500 μV 至 1 V	200/350/500 MHz/1/1.5/2 GHz ¹⁾ 2/4 8 位 (HD 模式下最高可达 16 位) 500 μV 至 10 V 500 μV 至 1 V	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz ¹⁾ 2/4 (4 GHz 和 6 GHz 型号仅有 4 路通道) 8 位 (HD 模式下最高可达 16 位) ²⁾ 1 mV 至 10 V (500 μV 至 10 V) ²⁾ 1 mV 至 1 V (500 μV 至 1 V) ²⁾	4/6/8 GHz ¹⁾ 4 8 位 (HD 模式下最高可达 16 位) ²⁾ 1 mV 至 1 V
2.5; 5 (双通道交织模式)	5	10; 20 (4 GHz 和 6 GHz 型号双通道交织模式)	20
100 Msample; 200 Msample (在分段存储模式下可达 1 Gsample)	50 Msample/200 Msample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample
标配 64000 (在快速分段存储模式下可达 2000000)	标配 1000000 (在超级分段存储模式下可达 1600000)	标配 1000000 (在超级分段存储模式下可达 2500000)	标配 950000 (在超级分段存储模式下可达 3200000)
基本 (10 种触发类型)	高级, 数字触发 (13 种触发类型)	高级 (包括区域触发), 数字触发 (14 种触发 类型) ²⁾	高级, 数字触发 (14 种触发类型, 实时去嵌 ²⁾ , 区域触发 ²⁾
16 两个逻辑探头: 每通道 2.5; 一个逻辑探头: 每通道 5	16 5	16 5	16 5
两个逻辑探头: 每通道 100 Msample; 一个逻辑探头: 每通道 200 Msample	100 Msample	200 Msample	200 Msample
4 32 初级 (信号模板容许偏差)	3 47 高级 (用户可配置, 基于硬件)	3 47 高级 (用户可配置, 基于硬件)	3 47 高级 (用户可配置, 基于硬件)
基本 (叠加运算功能) I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429 (8)	高级 (公式编辑器) I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429, FlexRay™, CAN-FD, USB 2.0/HSIC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB PD, automotive Ethernet 100BASE-T1 (19)	高级 (公式编辑器) I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429, FlexRay™, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen1, USB- SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB PD, automotive Ethernet 100BASE-T1 (27)	高级 (公式编辑器) I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, MIPI M-PHY/ UniPro, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB PD, automotive Ethernet 100BASE-T1 (20)
- 电源, 数字电压表 (DVM), 频谱分析和 瀑布图, 波特图 ³⁾ -	柱状图, 趋势, 轨迹 ²⁾ 电源, 16 位高分辨率模式 (标配), 高级频 谱分析和瀑布图	柱状图, 趋势, 轨迹 ²⁾ 电源, 16 位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布 图, 抖动, 时钟数据恢复, I/O 数据, 射频分析 多种选项可选 (请参见 PD 3607.2684.22)	柱状图, 趋势, 轨迹 16 位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布图, 抖 动, 射频分析, 实时去嵌 多种选项可选 (请参见 PD 5215.4152.22)
10.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素 经优化的触屏操作, 平行按钮操作	10.4", 彩色, 1024 像素 × 768 像素	12.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素	12.1", 彩色, 1280 像素 × 800 像素
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3.3	8.6	9.6	18
-	-	-	-

订购信息

第 1 步：选择所需带宽和通道

	2 路通道	4 路通道
600 MHz	R&S®RTO2002	R&S®RTO2004
1 GHz	R&S®RTO2012	R&S®RTO2014
2 GHz	R&S®RTO2022	R&S®RTO2024
3 GHz	R&S®RTO2032	R&S®RTO2034
4 GHz	–	R&S®RTO2044
6 GHz	–	R&S®RTO2064

第 2 步：选择常用选件

混合信号选件	R&S®RTO-B1
OCXO 10 MHz	R&S®RTO-B4
高分辨率模式	R&S®RTO-K17
任意波形发生器	R&S®RTO-B6

第 3 步：选择软件选件

触发和解码		一致性	测试夹具组件
嵌入式			
I ² C/SPI	R&S®RTO-K1	–	–
UART/RS-232/422/485	R&S®RTO-K2	–	–
10/100 Mbit 以太网	R&S®RTO-K8	R&S®RTO-K22, R&S®RTO-K99	R&S®RT-ZF2
1 Gbit 以太网	–	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF2C
10 Gbit 以太网	–	R&S®RTO-K23	R&S®RT-ZF2
10M/100M/1GBASE-T 节能以太网	–	R&S®RTO-K86	R&S®RT-ZF4, R&S®RT-ZF5
2.5G/5GBASE-T 以太网	–	R&S®RTO-K25	R&S®RT-ZF2
8b10b	R&S®RTO-K52	–	–
MDIO	R&S®RTO-K55	–	–
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTO-K60	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1
USB 3.1 Gen 1	R&S®RTO-K61	–	–
USB-PD	R&S®RTO-K63	–	–
USB-SSIC	R&S®RTO-K64	–	–
PCIe 1.x/2.x	R&S®RTO-K72	R&S®RTO-K81	–
eMMC (HS200, HS400)	–	R&S®RTO-K92	–
DDR3		R&S®RTO-K91	
汽车电子			
CAN/LIN (CAN-dbc)	R&S®RTO-K3	–	–
CAN-FD (CAN-dbc)	R&S®RTO-K9	–	–
SENT	R&S®RTO-K10	–	–
FlexRay™ (FIBEX)	R&S®RTO-K4	–	–
100BASE-T1/BroadR-Reach® 以太网	R&S®RTO-K57	R&S®RTO-K24, R&S®RTO-K99	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一致性: R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF3 ■ 触发和解码: R&S®RT-ZF5
1000BASE-T1		R&S®RTO-K87, R&S®RTO-K99	R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF6
音频			
I ² S/LJ/RJ/TDM	R&S®RTO-K5	–	–
航空航天			
MIL-STD-1553	R&S®RTO-K6	–	–
ARINC 429	R&S®RTO-K7	–	–
SpaceWire	R&S®RTO-K65	–	–
移动通信			
MIPI RFFE	R&S®RTO-K40	–	–
MIPI D-PHY	R&S®RTO-K42	R&S®RTO-K26	–
MIPI M-PHY	R&S®RTO-K44	–	–
可配置			
曼彻斯特编码, 不归零编码	R&S®RTO-K50	–	–
分析			
I/O 软件接口	R&S®RTO-K11		
抖动分析	R&S®RTO-K12		
时钟数据恢复	R&S®RTO-K13		
频谱分析	R&S®RTO-K18		
区域触发	R&S®RTO-K19		
电源分析	R&S®RTO-K31		
去嵌	R&S®RTO-K121		

第 3 步：选择软件选项

信号分析	
矢量信号分析软件 ¹⁾	R&S®VSE
许可加密狗	R&S®FSPC
脉冲测量	R&S®VSE-K6
模拟解调分析	R&S®VSE-K7
GSM 测量	R&S®VSE-K10
矢量信号分析	R&S®VSE-K70
3GPP FDD 测量	R&S®VSE-K72
IEEE802.11a/b/g 测量	R&S®VSE-K91
IEEE802.11n 测量	R&S®VSE-K91N
IEEE802.11ac 测量	R&S®VSE-K91AC
IEEE802.11p 测量	R&S®VSE-K91p
EUTRA/LTE FDD	R&S®VSE-K100
EUTRA/LTE-Advanced 和 MIMO	R&S®VSE-K102
EUTRA/LTE TDD	R&S®VSE-K104
软件维护	R&S®VSE-SWM
OFDM 矢量信号分析软件	R&S®FS-K96PC

¹⁾ 需要 R&S®RTO-K11 选项。

第 4 步：选择硬件选项

GPIB 接口	R&S®RTO-B10
备用 SSD (Windows 7)	R&S®RTO-B19
内存升级	
每通道 100 Msample	R&S®RTO-B101
每通道 200 Msample	R&S®RTO-B102
每通道 400 Msample	R&S®RTO-B104
每通道 1 Gsample	R&S®RTO-B110

第 5 步：选择探头和附件

标配附件：R&S®RT-ZP10 探头、附件包、快速入门指南、电源线

附加探头

▷ 如需获取更多详情，请参见产品宣传册：Probes and accessories for Rohde & Schwarz oscilloscopes (PD 3606.8866.12)。

附件

前盖板，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器	R&S®RTO-Z1
软包，适用于 R&S®RTO 示波器及附件	R&S®RTO-Z3
运输箱，适用于 R&S®RTO/RTE 示波器及附件	R&S®RTO-Z4
探头袋，适用于 R&S®RTO 示波器	R&S®RTO-Z5

第 6 步：选择保修和服务

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代表。
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	

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。

增值服务

- 遍及全球
- 立足本地个性化
- 可定制而且非常灵活
- 质量过硬
- 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

可持续性的产品设计

- 环境兼容性和生态足迹
- 提高能源效率和低排放
- 长久性和优化的总体拥有成本

R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 3607.2684.15 | 11.00版 | December 2018 (sk)

R&S®RTO2000 示波器

© 2016 – 2018 文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改



3607268415