

R & S® ESSENTIALS

R&S® MXO 4系列 示波器

新一代示波器, 快速洞察与分析



产品手册
版本04.01

创新示波器。测量值得信赖。
www.rohde-schwarz.com/product/MXO4

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real

3
year
warranty



海洋儀器

致力于电子测试、维护领域!



新一代技术

R&S®MXO 4系列示波器

R&S®MXO 4系列新一代示波器性能出色，性价比高。仪器实现跨代工程技术突破，可以提供快速的洞察与分析。



R&S®MXO 4系列示波器优于其他同类示波器，具备出色的13.3"全高清电容式触摸屏和直观的用户界面，可让用户在15分钟内即可掌握操作方法。

为什么工程师选择罗德与施瓦茨示波器？

为什么使用R&S®MXO 4？

- ▶ 全球值得信赖的公司，长期致力于践行客户承诺、推动技术创新
- ▶ 业内最新示波器，涵盖60MHz–16GHz带宽范围
- ▶ ASIC 确保示波器快速响应
- ▶ 前端技术开发实现优异的信号完整性
- ▶ 高分辨率模式提供16位和18位分辨率
- ▶ 数字触发能够灵敏地隔离事件
- ▶ 出色的用户界面和前面板使用体验

- ▶ 示波器的波形捕获率超过450万波形/秒
- ▶ 配备先进的12位ADC，支持所有采样率
- ▶ 采用业内出众的18位架构
- ▶ 提供快速准确的频谱分析功能
- ▶ 每路通道的标配存储深度高达400 Mpoints
- ▶ 触发重置时间仅为21 ns
- ▶ 同级别产品中率先集成新颖的数字触发技术
- ▶ 业内优势的1/10000 div触发灵敏度
- ▶ 触发动作抖动小于1 ps
- ▶ 率先提供双路径协议分析功能
- ▶ 配备优越的R&S®SmartGrid用户界面

目录

特性和优势

采用先进技术

► 第4页

快速查找信号异常

► 第5页

准确查看信号

► 第6页

采集时间更长

► 第7页

更加准确地隔离事件

► 第8页

频谱分析

► 第9页

出色的用户体验

► 第10页

增强可用性

► 第12页

富有操作乐趣

► 第14页

您的必备工具

► 第15页

应用

EMI调试

► 第16页

逻辑分析

► 第17页

串行总线分析

► 第18页

电源分析

► 第20页

频率响应分析

► 第21页

电源完整性

► 第22页

集成式任意波形发生器

► 第23页

配置

广泛的探头组合

► 第24页

更多惊喜等您发现...

► 第27页

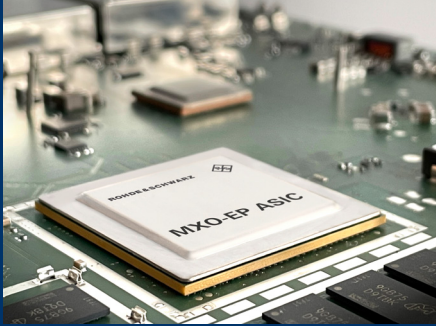
- 200 MHz至1.5 GHz带宽
- 最高5 Gsample/s采样率
- 每路通道标配400 Mpoints存储深度

- 配备12位ADC，支持所有采样率
- 18位架构，提供HD模式
- 准确的数字触发

采用先进技术

提供快速的洞察与分析

R&S®MXO 4系列示波器采用先进技术，能够快速提供准确结果。示波器采用定制化技术并提供创新功能，能够快速增强您对电路行为的了解。



MXO-EP处理ASIC

更加快速地查看更多信号细节。

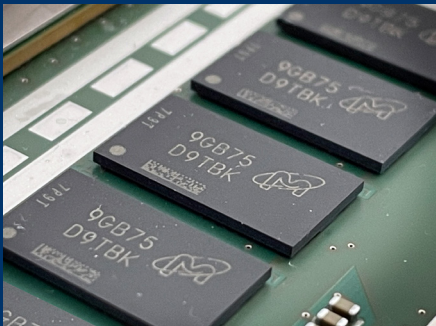
R&S®MXO 4系列示波器的核心组件是罗德与施瓦茨开发的专用集成电路 (ASIC)：MXO-EP (优异性能)。MXO-EP的处理速率高达200 Gbit/s，能够实现每秒采集450万个波形的出色波形捕获率。用户可以更加快速地采集并查看更多信号细节。示波器可以快速查找罕见的信号异常。用户可以体验业内响应速度一流的示波器。



12位ADC，18位垂直架构

准确测量信号。

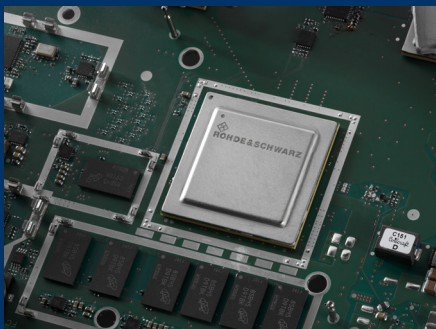
测量准确性在很大程度上取决于信号路径上的组件，例如放大器、采样器和模数转换器。R&S®MXO 4系列的核心在于低噪声信号路径，其中包括12位模数转换器 (ADC)。高分辨率 (HD) 模式将垂直分辨率提高到业内优势的18位。示波器可始终进行准确测量。



快速响应的深存储

采集更多信号细节。

R&S®MXO 4系列示波器的每路通道标配400 Mpoints存储深度，在业内出类拔萃。示波器能够以最高200 ps的采样分辨率采集高达80 ms的上电序列或断电序列。MXO-EP ASIC的存储控制器保证示波器在提供深存储的同时能够快速响应。



高级数字触发系统

轻松隔离细微的信号变化

MXO-EP ASIC集成高级数字触发系统，能够实时评估采集路径中的ADC样本。示波器可以触发小于1/10 000垂直分格的小事件，其他示波器无法做到这一点。用户可以选择触发迟滞。示波器运用数字滤波器抑制噪声，以实现准确触发。

快速查找信号异常

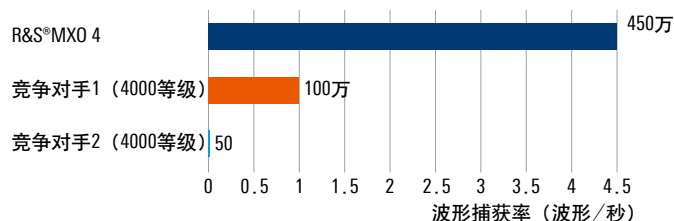
提供优异的波形捕获率

- ▶ 超过450万波形/秒的一流波形捕获率，能够即时显示偶发异常
- ▶ 高达90%的实时信号采集和显示，确保即时显示所有信号细节
- ▶ 基于MXO-EP的处理ASIC确保快速响应深存储

优异的波形捕获率

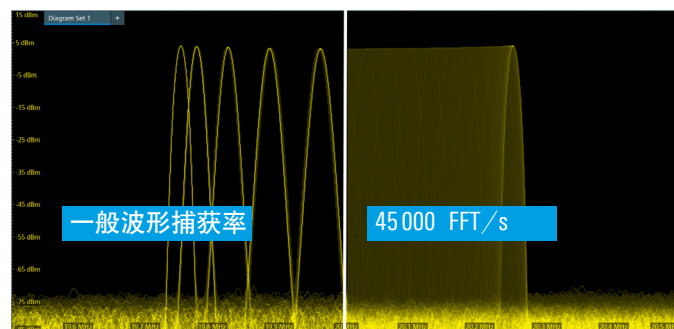
R&S®MXO 4示波器的处理路径采用专用ASIC：MXO-EP（优异性能）。R&S®MXO 4示波器优化了信号处理，可提供优异的波形捕获率。R&S®MXO 4采用独特的架构，每秒能够采集、处理和显示450万个波形。

实时波形捕获率



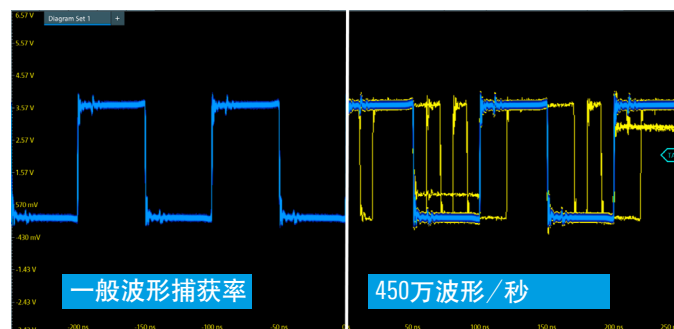
支持自动测量、FFT或光标测量

即使启用FFT、自动测量、模板或光标测量，R&S®MXO 4示波器也能实现高捕获率。在深存储采集情况下进行分析时，基于ASIC的信号处理也可确保顺畅工作。



快速可靠地检测偶发信号故障

采集的波形越多，统计结果的可靠性越好。借助高波形捕获率，示波器更可能检测到、显示和分析信号故障。R&S®MXO 4具备高波形捕获率，能够在短时间内根据大量波形得出可靠的统计结果。这对于快速了解电子电路的情况非常重要。



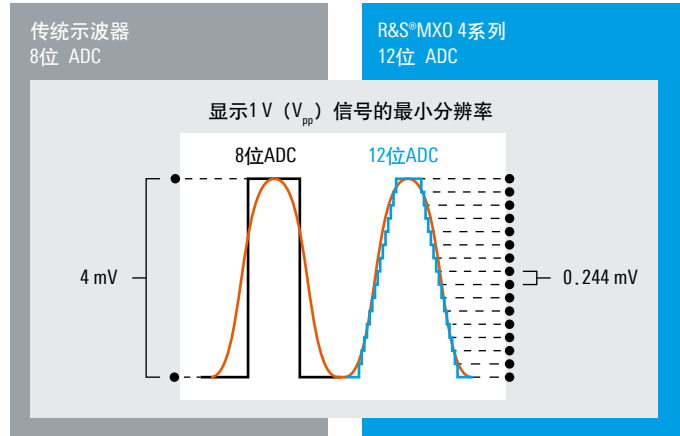
准确查看信号

低测量噪声结合高垂直分辨率

- ▶ 12位ADC垂直分辨率，支持所有采样率，不会降低性能
- ▶ 18位架构，提供HD模式
- ▶ 50 Ω 时的低噪声（1 mV/div设置）
 - 104 mV（1 GHz正常模式）
 - 56 μ V（500 MHz HD模式，14位）
- ▶ 全带宽下垂直刻度低至500 μ V/div
- ▶ 500 μ V/div时偏置范围可达 ± 5 V，在业内首屈一指

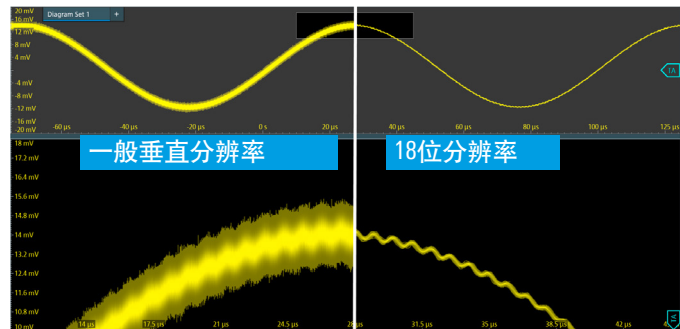
12位ADC：始终如一

R&S®MXO 4系列示波器标配12位模数转换器。12位垂直分辨率可实现4096量化等级，以准确进行垂直采样。这是8位ADC量化等级的16倍。ADC时刻保持12位模式，即使采用最高采样率时也是如此。



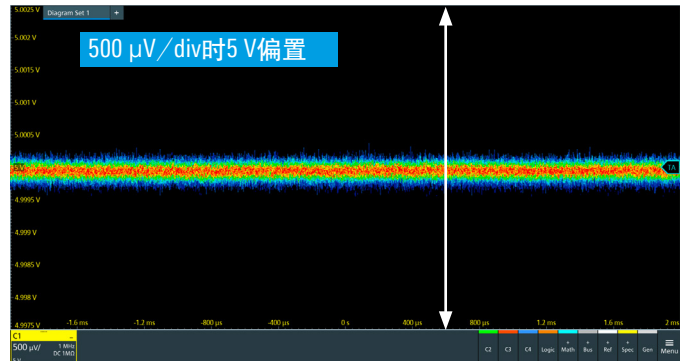
18位架构，提供HD模式

该示波器可在带宽和分辨率位数间进行权衡，基于硬件加速的HD模式，可实现最高18位垂直分辨率。用户可以获得更加清晰的波形，并查看在其他情况下会被噪声遮蔽的更多信号细节。R&S®MXO 4示波器不仅具备出色的垂直分辨率，而且系统测量噪声非常低，1 mV/div条件下噪声仅为22 μ V AC (RMS)。



垂直灵敏度高达500 μ V/div，偏置范围可达 ± 5 V

R&S®MXO 4系列示波器具有高达500 μ V/div的出色灵敏度，并且不会降低带宽。示波器在更高的垂直灵敏度下提供 ± 5 V偏置，便于用户轻松将信号置于屏幕中心。扩展偏置可实现更灵敏的垂直分辨率，且ADC位数更高，噪声也更低。



采集时间更长

出色的标配存储深度

- ▶ 每路通道的存储深度高达400 Mpoints（可选的交织模式下800 Mpoints）
- ▶ 标配分段存储（10 000个分段，可选1 000 000个分段）
- ▶ 标配历史模式（10 000次采集，可选1 000 000次采集）

深存储为用户提供保障

除了带宽和采样率之外，存储深度也是一个重要特性，可决定产品处理多种故障排查任务的能力。示波器的采集存储深度越大，采集时间就越长。深存储便于示波器以较长的时基设置维持额定采样率和带宽。

R&S®MXO 4系列示波器的所有四个通道同时标配400 Mpoints采集存储，是主要竞争对手的100倍。

保持高采样率和长时基设置

您是否曾经调整示波器时基以便以更大的时间间隔进行采集，并在停止采集后放大波形以查找出现问题的信号细节？如果示波器的存储深度较小，就会出现混叠问题。R&S®MXO 4具备深存储，可以全采样率采集更长时间。

标配分段存储

使用分段存储采集有空闲间隔的信号。这包括激光脉冲、串行总线活动和射频脉冲。R&S®MXO 4系列示波器带有分段存储功能并提供多达1 000 000个分段，能够在较长的观测时间内采集信号。

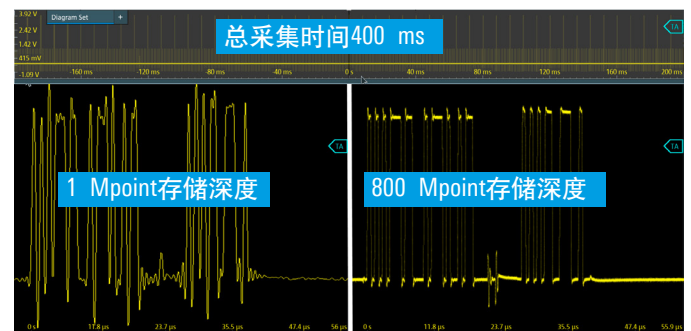
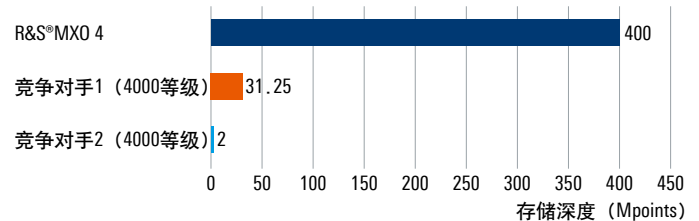
标配历史功能

用户可以停止采集，然后使用历史模式查看之前的采集记录。历史模式始终处于开启状态。所有测量和分析工具均可在历史模式下使用，包括串行总线解码、模板测试和自动测量。

需要更大的存储深度？

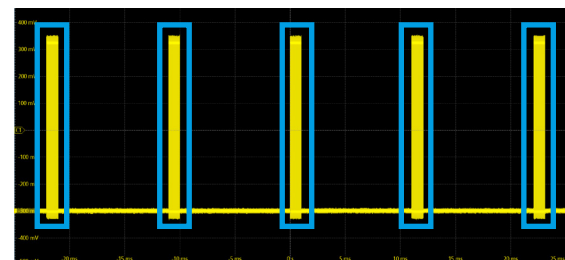
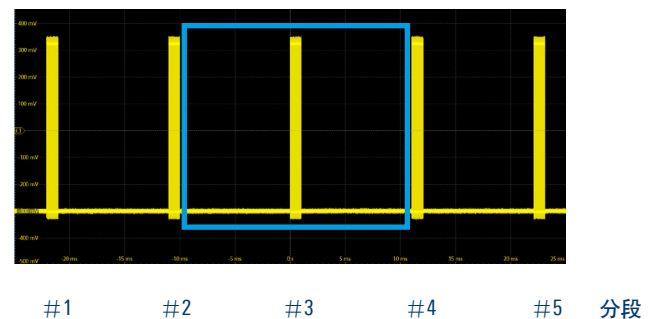
当用户在测试过程中需要查看上电/断电行为或解码长时间的总线事件时，始终希望能够记录较长的时间间隔。内存扩展选项可提供800 Mpoints存储深度（双通道交织模式），可支持多达1 000 000个分段和1 000 000次采集。

每通道标配存储



传统的单次采集

$$\text{总采集时间} = \text{存储深度} / \text{采样率}$$



分段存储采集

$$\text{分段采集时间} = \text{存储深度} / \text{分段数}$$

更加准确地隔离事件

高精度数字触发

- ▶ 业内出色的触发灵敏度：1/10 000垂直分格
- ▶ 触发动抖动仅为1 ps
- ▶ 触发重置时间小于21 ns
- ▶ 可调数字触发滤波器
- ▶ 用户可选迟滞

现代数字触发

MXO-EP ASIC集成获得专利的罗德与施瓦茨数字触发系统。传统的模拟触发架构将测量信号和触发分开，而数字触发为二者提供了一个通用路径。数字触发具有多种优势。

可调数字触发滤波器

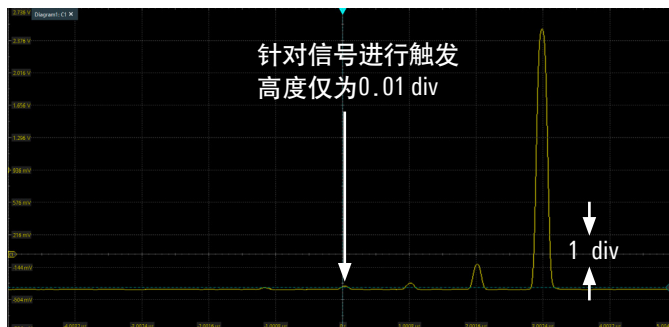
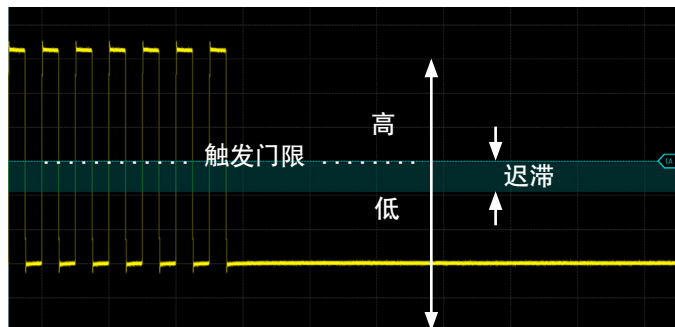
使用最高18位HD模式进行触发，可减小测量系统噪声。数字触发架构能够根据待测信号调整数字低通滤波器的截止频率。不同于采用模拟触发电路的示波器，此新一代示波器可为触发信号和测量信号应用相同的滤波器设置。因此，同步采集并显示已滤波或未滤波测量信号的时候，示波器可以抑制触发信号的噪声。

业内具有优势的灵敏触发架构

相较于仍旧使用传统的模拟触发架构的所有竞争对手，R&S®MXO 4系列的数字触发灵敏度是前者的10 000倍。触发灵敏度便于用户隔离叠加在大信号上而难以发现的微小物理层异常信号，从而加快调试和故障排查。

用户可选迟滞

用户可以使用自动触发迟滞设置或手动输入相应数值。不同于采用模拟触发的示波器，R&S®MXO 4系列支持用户多方位控制所有的触发迟滞设置。这可以更加灵活地确定触发位置，包括确定所需的触发噪声抑制程度。



频谱分析

优异的射频测量功能

- ▶ 纯净的射频频谱
- ▶ 专用射频控制
- ▶ 可独立控制的射频/时域视图
- ▶ 选通频谱便于关联频域和时域

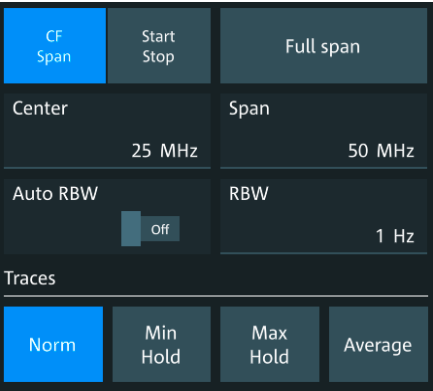
为测量提供射频分析

R&S®MXO 4系列示波器重视频谱分析，旨在进一步提供快速强大的分析功能。示波器具备高达45 000 FFT/s的频谱采集率，在业内名列前茅。这便于采集杂散频谱事件，尤其是在进行EMI调试的时候。仪器具备纯净的射频特性，兼具出色的频谱性能和同步关联的时域显示。

射频特性	
频谱采集率	> 45 000 FFT/s
灵敏度/噪声密度	-160 dBm (1 Hz)
噪声系数	14 dB
动态范围	106 dB
SFDR	65 dBc
二次谐波失真	-60 dBc
三次谐波失真	-59 dBc

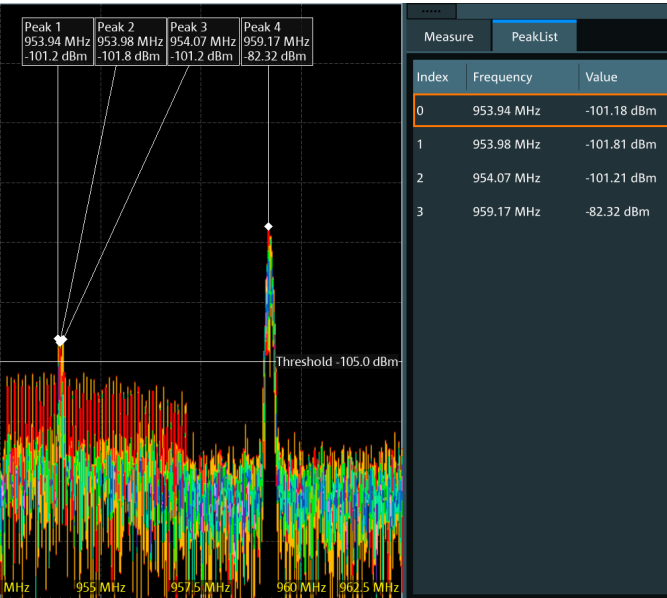
轻松完成频谱分析设置

用户只需输入典型参数，即可配置R&S®MXO 4的频谱分析功能：中心频率、频率范围和分辨率带宽（RBW）。频谱设置和时域设置相互独立，但时域和频域具有时间相关性。



自动峰值列表和最大/最小保持测量

罗德与施瓦茨理解使用附加工具测量频谱的需求。因此，R&S®MXO 4标配最大和最小保持以及峰值列表相互独立等高级频谱分析功能。这样可以更轻松地浏览图表并快速了解频谱图。



出色的用户体验

优异的操控性，轻松存档，快捷的远程控制

快速访问重要工具

工具栏 **①** 可用于快速访问重要工具。用户可以灵活地选择和配置各种不同的工具。主菜单 **②** 可用于访问所有仪器设置。主菜单左侧的信号激活图标 **③** 可激活信号，并快速访问模拟通道、数学运算、FFT、信号发生器和串行协议设置。

R&S®SmartGrid

用户可以使用 R&S®SmartGrid 在屏幕上自定义波形布局 **④**。信号工具栏 **⑤** 显示基本信号参数。用户可以在 R&S®SmartGrid 中拖放波形以更改布局。



增强触摸体验

所有仪器设置以方框形式 **⑥** 呈现，增强了用户的触摸体验。用户可以点触方框的任何位置，即可更改参数值。

搜索功能

用户可以使用搜索菜单 **⑦** 轻松查找所需的示波器功能。

快速保存结果

用户可用各种文件格式来保存波形，或经以太网或USB下载波形数据，以便之后使用MATLAB®或Excel进行分析。用户还可以保存屏幕内容、测量数据和报告。

一键存档

快速记录测量：

- ▶ 屏幕截图包含波形和结果
- ▶ 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在图表中高亮显示异常
- ▶ 将波形和测量结果保存为二进制或CSV格式文件，以在电脑上分析信号

远程控制访问：随时随地

使用电脑或移动设备远程控制示波器并查看显示。用户可以看到示波器中的实际用户界面。可以通过以太网或 USB 接口远程调用示波器的所有功能。



其他参数

目录	波形	完整信息
		部分波形（缩放、光标、选通、自定义）
		特定捕获数量的波形
		历史存储波形
		测量结果
格式	测量数据	二进制、CSV、1至4通道
	图像	PNG、JPG、BMP、TIF、PDF
驱动程序		VXI、LabView、LabWindows、.NET
远程控制		Web接口、VNC、SCPI
语言		共13种语言可选

语言选择

R&S®MXO 4系列的用户界面支持多种语言。在仪器运行时只需几秒钟即可切换语言，这使该示波器成为真正的国际化仪器。



增强可用性

13.3"高分辨率多点触控显示屏

- ▶ 分辨率: 1920像素 × 1080像素 (全高清)
- ▶ 支持手势, 加快缩放操作
- ▶ 易于查看信号细节

接口

- ▶ 三个USB 3.0和两个USB 2.0端口
- ▶ USB设备端口, 以太网
- ▶ HDMI™端口

集成式任意波形发生器

- ▶ 双通道100 MHz波形发生器
- ▶ 支持多种波形和调制类型
- ▶ 轻松设置频率、幅度、偏置和噪声

16路逻辑通道

- ▶ 额外添加16路逻辑通道, 不会减少模拟通道
- ▶ 出色的MSO采样率保证定时精度



直观的前面板提高工作效率

- ▶ 快速直接地访问主要的仪器设置
- ▶ 使用旋钮和按钮快速调整设置
- ▶ 分区布局便于轻松找到正确的按钮



彩色LED，清楚显示状态

- ▶ 彩色按钮和旋钮有助于快速关联来源
- ▶ 指示当前选定的通道
- ▶ 轻松选择微调/粗调

有源探头接口

- ▶ 支持30多种罗德与施瓦茨电流和电压探头
- ▶ 50 Ω 和1 M Ω 阻抗可支持更广泛的无源和有源探头，包括第三方探头

富有操作乐趣

15分钟即可学会操作，具备出色的触控和直观的导航

优异的操控性

R&S®MXO 4系列借鉴大量关于智能设备用户界面概念的用户反馈和研究，开发出易于使用的用户界面：

- ▶ 使用右下角的上拉菜单访问任何功能。靠近前面板，让用户在切换两个菜单对话框时可以减少手部动作
- ▶ 左侧选项卡对话框占据较小空间，最大化波形显示区域
- ▶ 方框设计便于用户大范围随意点触
- ▶ 信号图标便于轻松开启/关闭信号源和调整R&S®SmartGrid布局
- ▶ 工具栏便于快速访问常用工具，在业内独树一帜
- ▶ 使用重新设计的工具栏来修改现有选项（例如光标、测量和频谱设置），或快速删除选项
- ▶ 通过信息面板直接快速一键访问触发设置、水平设置和采集控制
- ▶ 点按罗德与施瓦茨图标查看当前的仪器详情，包括LAN IP和固件版本
- ▶ 用户界面和R&S®RTO6与R&S®RTP示波器保持一致

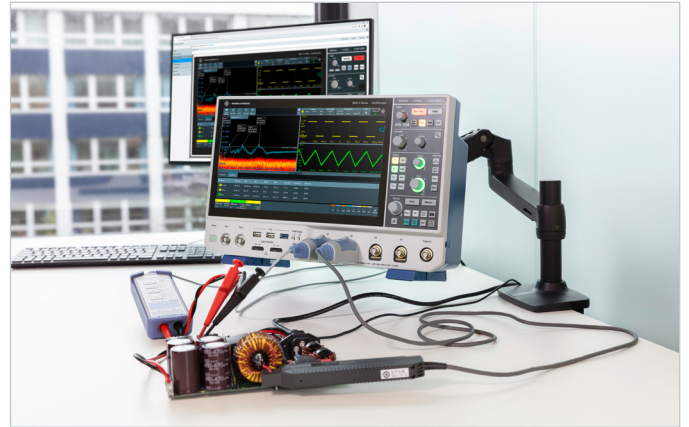


您的必备工具

适用于多种应用

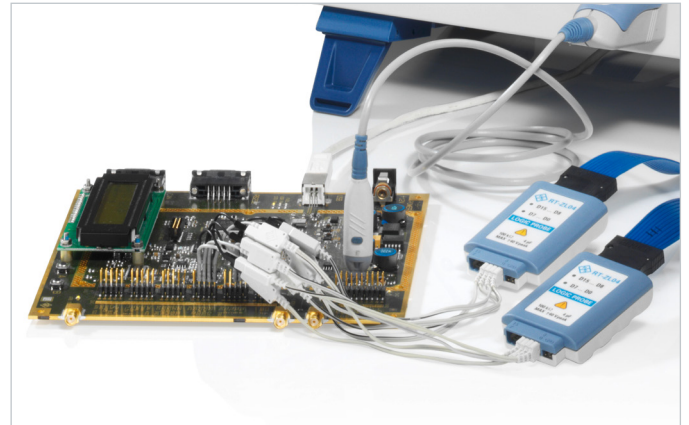
示波器灵活性可满足所需

需要增加测试功能？用户可以使用应用软件和应用所需探头来定制化R&S®MXO 4系列示波器。



需要增加逻辑通道？

用户可以使用R&S®MXO4-B1 MSO选件增加16路数字通道。不同于必须协调使用数字和模拟通道的其他示波器，用户可以同时使用R&S®MXO 4系列的逻辑通道和所有模拟通道。只需将R&S®MXO4-B1探头连接至R&S®MXO 4，即可使用数字通道。



需要配置产生波形？

借助R&S®MXO4-B6波形生成选件，用户可以增加两个集成式100 MHz任意波形发生器。用户可以使用发生器回放示波器上采集的波形，并可以添加噪声以展现最差性能，从而确定系统容差。用户可以从多种可用波形中选择特定波形，或加载任意波形。

提供多种兼容探头以供选择

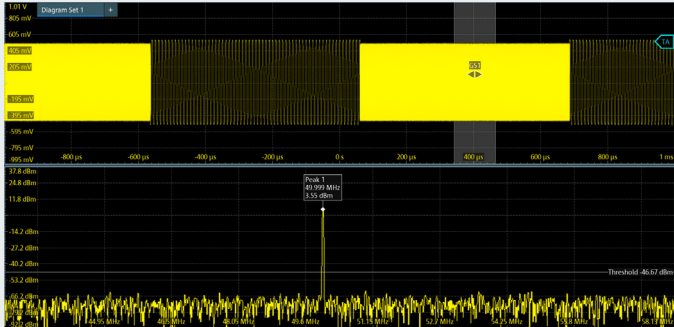
罗德与施瓦茨提供丰富的电流和电压探头。R&S®MXO 4系列示波器的通道输入端标配罗德与施瓦茨探头接口以连接罗德与施瓦茨有源探头。此外，示波器还兼容许多第三方探头。



EMI调试

轻松设置频域

R&S®MXO 4的频谱功能界面类似于频谱分析仪。频谱设置对话框包含基本频谱分析仪控件，例如起始频率、终止频率和分辨率带宽。R&S®MXO 4的时域设置在频谱模式下不受影响。这有助于轻松设置频域。最大FFT捕获带宽为R&S®MXO 4系列的带宽，可以快速概览0 Hz至1.5 GHz频率范围内所有测试设备的辐射。

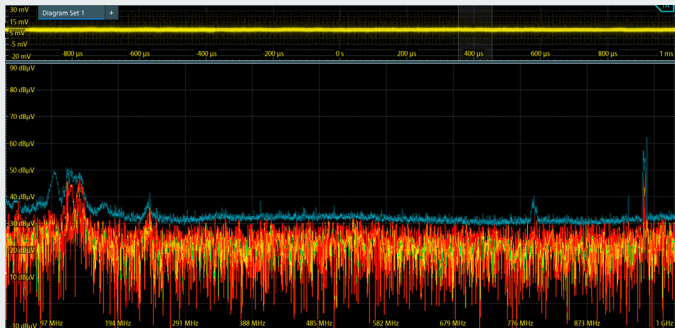


选通频谱可用于时频相关性分析

借助选通频谱功能，示波器可以针对捕获的时域信号仅在用户自定义的范围内进行频谱分析。过量频谱辐射可关联到信号的特定时间段。典型应用包括分析无用辐射和开关电源的快速开关边缘以及总线接口数据传输的相关性。确认问题之后，设计工程师可以观测频谱辐射的电平变化，轻松查看隔直电容或缩短上升/下降时间等不同解决方案的有效性。

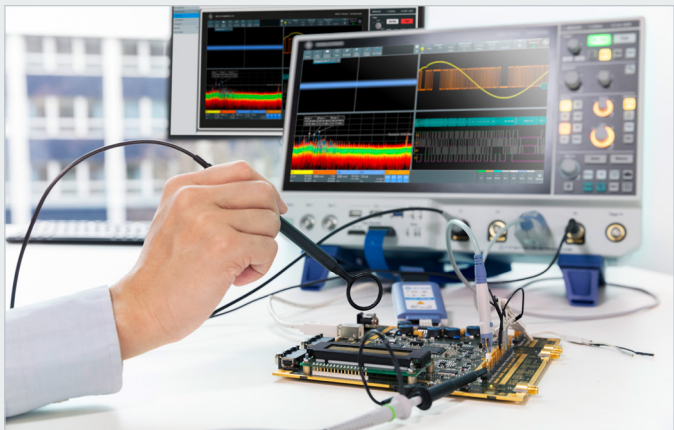
超快频谱采集以捕获杂散频谱事件

R&S®MXO 4系列架构优化了硬件和软件，以利用强大的ASIC功能快速响应并采集频谱。这一点非常重要，可以检测因采集盲区时间而隐藏的随机和杂散发射。频谱分析功能采用最大保持、最小保持和平均算法，可以跟踪测试期间发生的频谱事件。现在，R&S®MXO 4系列的频谱功能标配这些重要的测试接收机功能。



配置合适的探头

罗德与施瓦茨提供紧凑型R&S®HZ-15近场探头组，对嵌入式设计的EMI调试特别有效。探头组中最小的探头能够捕获单个电路走线上的近场辐射。R&S®HZ-15的频率范围介于30 MHz至3 GHz。探头组也可以在低于30 MHz的频率下使用，但灵敏度会有所降低。如果需要获得更高的灵敏度，则可以选择R&S®HZ-16前置放大器，以在100 kHz至3 GHz的频率范围内提供20 dB增益。



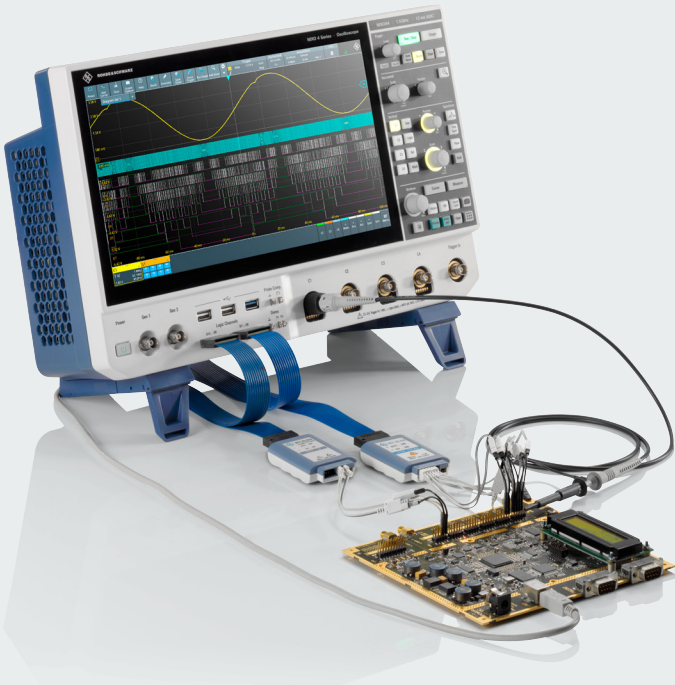
逻辑分析

默认启用逻辑分析

R&S®MXO 4系列示波器内置R&S®MXO4-B1 MSO硬件。MSO选件提供所需逻辑探头以使用16路数字通道。

利用高采样率和深存储查看更多信号细节

凭借5 Gsample/s的采样率，R&S®MXO 4系列示波器可为所有数字通道提供高达200 ps的时间分辨率。该采样率适用于每路通道高达400 Mpoints的存储深度。MSO选件提供全面的触发功能，可以检测关键事件，例如较窄的毛刺或特定码型组合。



通过数字通道分析低速串行总线

当今，高速接口通常与低速控制或编程总线整合在单一设备中。用户可以结合使用R&S®MXO4-B1选件的数字通道和相应的协议选件，以对SPI和I²C等低速串行协议进行触发和解码。用于模拟通道的所有协议分析工具（例如解码表和搜索）也适用于数字通道。示波器支持起始、地址和数据等协议细节触发，以便重点分析特定事件。

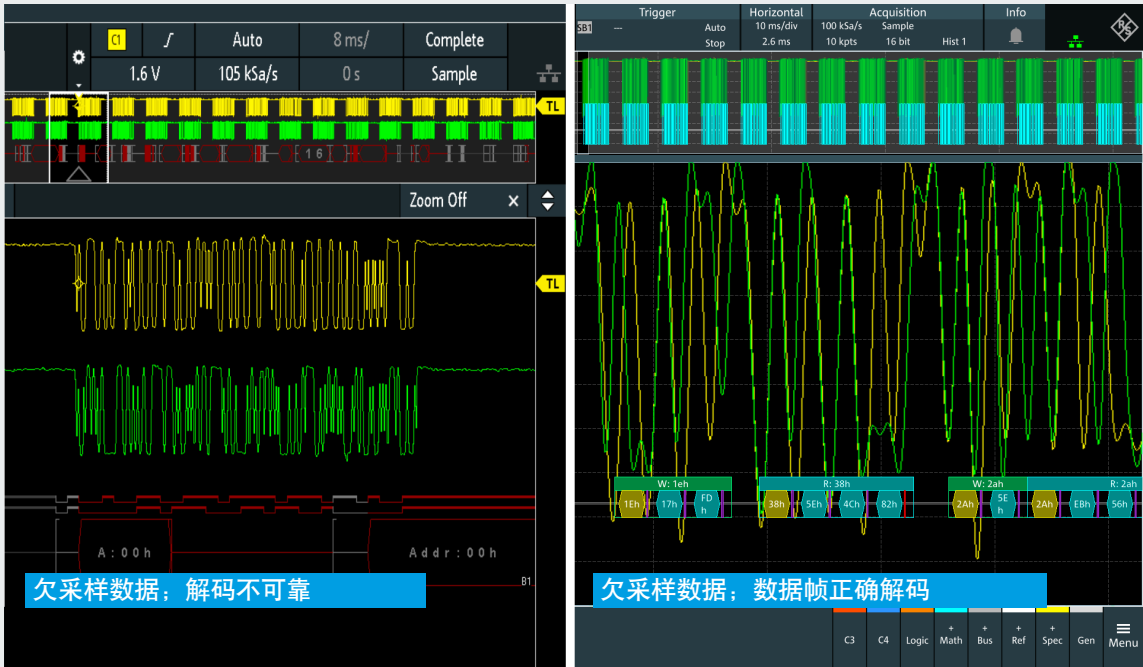


串行总线分析

双路径协议分析

R&S®MXO 4系列提供创新的协议分析功能。通常，采集协议包时必须使用示波器设置的采样率。

用户可以利用双路径协议分析功能设置波形路径的采样率，示波器将自动为解码路径应用不同的内部去耦采样率。即使使用非常低的波形采样率，协议数据也能正确解码。其他示波器则会对信号进行欠采样，并且无法进行解码。



利用深存储采集更多数据包

需要采集更长时间？用户可以利用深存储采集更多数据包。R&S®MXO 4系列的存储深度高达800 Mpoints，可以在原因和结果事件相隔较远时间的长时间内进行采集。在整个采集过程中，信号细节和数据包内容具有时间相关性以便于快速调试。

Index	State	Start	Address type	Address	RWBit	Data rate
1	Ok	-47.161 ms	7 bit	30	Write	310.000 kbps
2	Ok	-47.034 ms	7 bit	56	Read	309.700 kbps
3	Ok	-46.869 ms	7 bit	42	Write	310.000 kbps
4	Ok	-46.799 ms	7 bit	42	Read	309.700 kbps
5	Ok	-46.594 ms	7 bit	0	Undef.	—
6	Ok	-46.537 ms	10 bit	930	Write	443.800 kbps
7	Ok	-46.305 ms	7 bit	22	Write	310.000 kbps
8	Ok	-46.231 ms	10 bit	419	Write	442.400 kbps
9	Ok	-46.159 ms	10 bit	419	Read	442.900 kbps
10	Ok	-45.99 ms	7 bit	29	Read	310.000 kbps
11	Ok	-45.885 ms	10 bit	710	Write	442.900 kbps
12	Ok	-45.717 ms	7 bit	118	Write	309.700 kbps
13	Ok	-45.609 ms	10 bit	110	Write	442.400 kbps
14	Ok	-45.503 ms	10 bit	110	Read	443.400 kbps

Index	Value	Ack start	Ack bit
1	EBh	-46.738 ms	Ack
2	56h	-46.705 ms	Ack
3	DBh	-46.672 ms	Ack
4	B7h	-46.639 ms	No ack

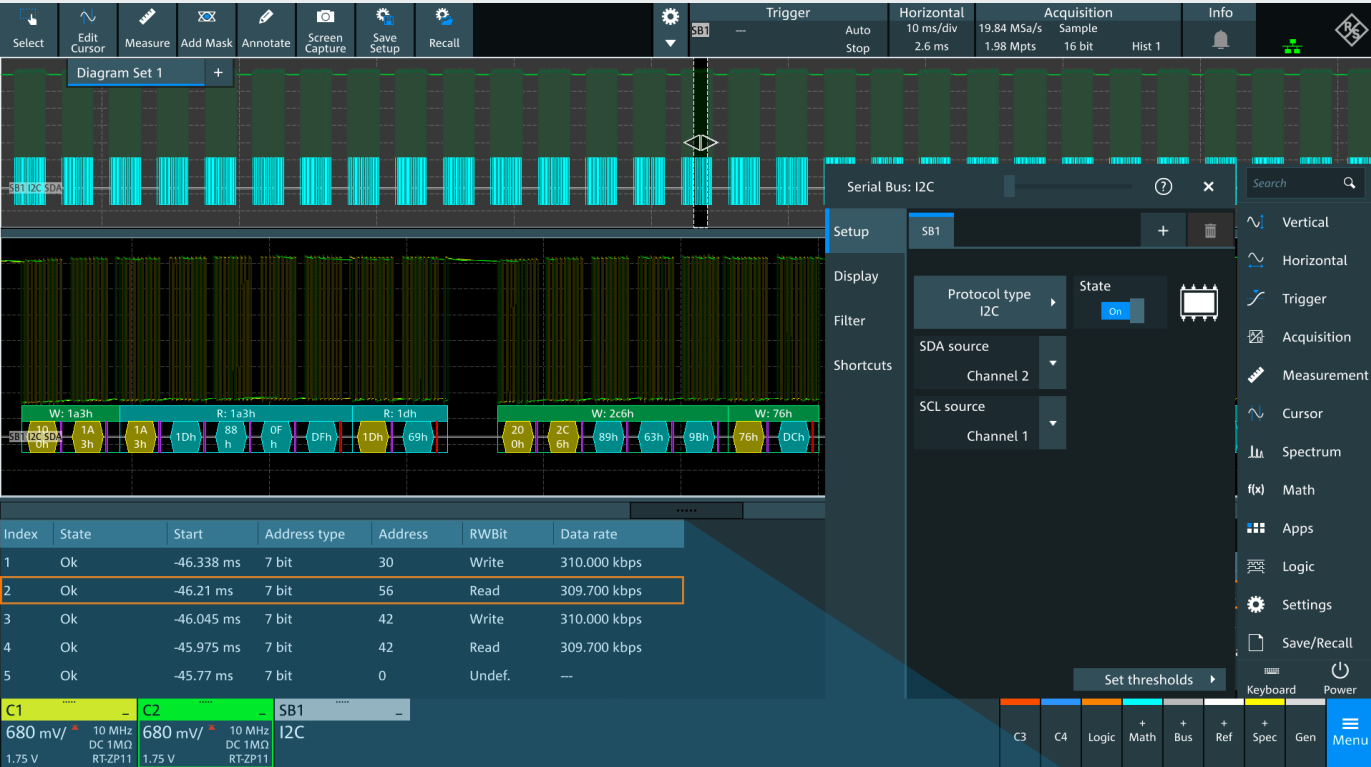
触发和解码包

选件	描述	总线
R&S®MXO4-K510	低速串行总线	I ² C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART
R&S®MXO4-K520 ¹⁾	汽车电子总线	CAN/LIN/CAN FD/CAN XL

¹⁾ 未来固件版本发布。

个性化屏幕设置

用户可以使用垂直和水平控制旋钮或点触触摸屏以折叠或展开解码层。R&S®SmartGrid功能便于用户根据查看偏好重新排列屏幕上显示的窗口。已解码总线可以覆盖在采集的信号上和/或显示在单独的窗口中。



Index	State	Start	Address type	Address	RWBit	Data rate
1	Ok	-46.338 ms	7 bit	30	Write	310.000 kbps
2	Ok	-46.21 ms	7 bit	56	Read	309.700 kbps
3	Ok	-46.045 ms	7 bit	42	Write	310.000 kbps
4	Ok	-45.975 ms	7 bit	42	Read	309.700 kbps
5	Ok	-45.77 ms	7 bit	0	Undef.	—

C1	680 mV/ 10 MHz DC 1MΩ RT-ZP11 1.75 V	C2	680 mV/ 10 MHz DC 1MΩ RT-ZP11 1.75 V	SB1	I2C
----	--------------------------------------	----	--------------------------------------	-----	-----

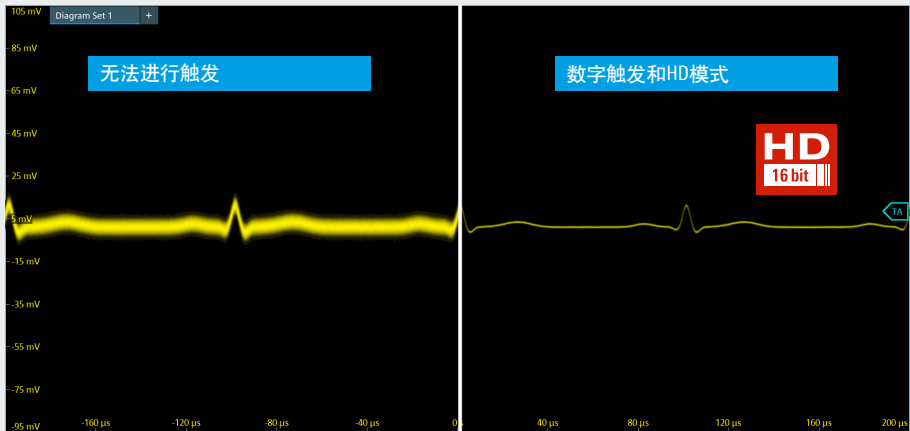
电源分析

分辨率高达18位，可查看电源信号细节

电源测量中（比如验证MOSFET的导通阻抗 $R_{DS(on)}$ ），高动态信号的微小细节同样至关重要。R&S®MXO 4系列示波器的HD模式将垂直分辨率最高增加到18位，以前无法查看的信号细节变得可见，并且可测量。示波器还提供可调数字滤波器以抑制噪声，从而显示更清晰的波形和更多信号细节。

数字触发增强调试功能

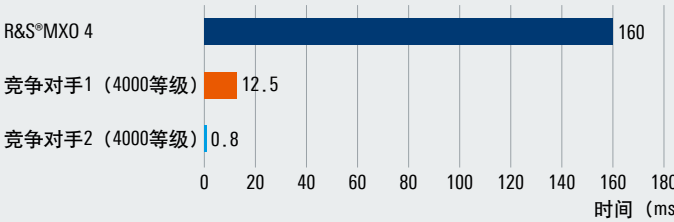
数字触发架构提供最高18位垂直分辨率，可以针对细微的垂直变化样本进行触发。触发灵敏度高达0.0001 div，并且可以根据不同的触发要求进行调整，例如为避免错误地针对噪声进行触发。示波器还可以使用数字触发以调整触发路径的截止频率，同时保持原始波形以供查看和测量。



保持高采样率和深存储

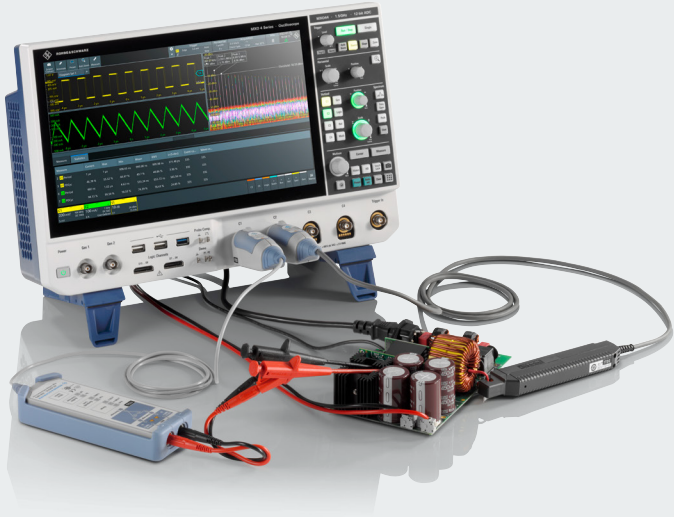
分析电源的启动、关闭或瞬态，需要高采样率和长记录时间。R&S®MXO 4系列示波器的存储深度高达800 Mpoints，能够记录长时间采集，同时维持高达5 Gsample/s的采样率。

5 Gsample/s时的采集时间



广泛的探头组合：高压和电流探头

罗德与施瓦茨的高压探头组合包括有源差分探头，可用于最高6000 V（峰值）的电压。这些探头在宽频率范围内提供出色的共模抑制比。罗德与施瓦茨电流探头可以进行准确的非侵入式直流和交流电流测量。探头具有不同的型号，可以在1 mA至2000 A范围内测量电流，且最大带宽高达120 MHz。



频率响应分析

使用R&S®MXO 4系列绘制波特图

执行低频响应分析

R&S®MXO4-K36频率响应分析（FRA）选件可以轻松快速地在示波器上执行低频响应分析。它可以测定多种电子设备的频率响应，包括无源滤波器和放大器电路。它还可以测量开关电源的控制环路响应（CLR）和电源抑制比（PSRR）。

FRA选件使用示波器的内置波形发生器生成10 Hz至100 MHz的激励信号。通过测量每个测试频率下被测设备的激励信号与输出信号之比，示波器波特图会以对数方式显示增益和相位。



特性和功能

幅度设置

R&S®MXO4-K36提供发生器的幅度输出电平设置，并可由用户配置。这有助于在测量CLR和PSRR时改善不同频率范围的信噪比（SNR）。用户还可以加载查找表格以查看发生器设置。

提高分辨率并支持标记

用户可以配置十倍程频率点以调整所需分辨率和扫描时间。标记可显示在迹线上，并附带表格以显示对应坐标。用户可以使用自动放置功能轻松确定相位和增益裕量。

并行显示时域

示波器提供时域和频域视图，便于用户监测注入信号是否会引起失真，进而造成测量误差。用户难以仅凭波特图发现这些影响。示波器的时域窗口有助于将幅度设置调整到适宜水平。

测量表

测量结果表格包含每个测量点的信息，包括频率、增益和相移。标记和表格能够交互式显示所选信息。用户可将屏幕截图和/或表格结果快速保存至USB设备以生成报告。

丰富的探头组合

准确的CLR和PSRR表征在很大程度上取决于是否选择了合适的探头，这是因为 V_{in} 和 V_{out} 的峰间幅度在一些测试频率下会非常低。这些数值会被掩盖在示波器的噪声基底和被测设备的开关噪声中。建议使用低噪声R&S®RT-ZP1X 38 MHz带宽1:1无源探头，以便降低衰减误差并提供一流的信噪比。



电源完整性

调试和验证电源路径

精确测量纹波和PARD

随着电源路径上的容差电平变小，准确测量电源纹波变得日益困难。R&S®MXO 4系列的固有噪声低，能够准确进行低至毫伏级别的电源完整性测量。R&S®MXO 4系列具备高波形捕获率，支持用户快速查看偶发异常纹波和周期性随机扰动（PARD）异常。

使用高保真度探头进行电源完整性测量

R&S®RT-ZPR探头具备高带宽、高灵敏度、低噪声和出色的偏置补偿能力，非常适用于电源完整性测量。R&S®RT-ZPR的带宽高达4 GHz，1:1衰减比使其具备出色的灵敏度和低噪声，能够准确执行纹波测量。与示波器强大的频谱分析功能相结合，R&S®RT-ZPR探头可用于测量周期与随机干扰（PARD）。集成式高精度18位直流电压表可同时提供瞬时直流电压读数。



测量大直流偏置下的小电压

R&S®RT-ZPR电源完整性探头具备±60 V的偏置补偿范围，适合测量电源路径直流电压上叠加的较小纹波。无论用户需要放大1 V 还是更高的直流信号，探头均可以提供所需偏置，同时保持最小的垂直刻度设置。R&S®MXO 4系列示波器的低噪声前端和18位垂直分辨率相结合，便于用户深入了解设计的电源完整性情况。

通过快速频谱查找耦合源

示波器具有业界领先的频谱分析功能，用户可借此查看开关特性，或快速扫描与电源路径耦合的信号源。R&S®MXO 4系列示波器的频谱算法可用于独立分析频谱，无需考虑时域设置。这可以快速展示电源路径的全面特性。



利用频谱分析和时间选通有效查找产生电源路径噪声的耦合信号源

集成式任意波形发生器

结构紧凑，轻松配置

双通道100 MHz任意波形发生器

R&S®MXO 4系列示波器配备R&S®MXO4–B6选项，可提供全集成式双通道100 MHz任意波形发生器。发生器具备625 Msample/s采样率和16位分辨率，适用于硬件原型开发和教育领域。此集成式发生器可为被测设备提供标准和任意激励信号。发生器可用作函数发生器或调制发生器。发生器还支持扫描模式。

支持多种波形和调制类型

此集成式任意波形发生器可为被测设备输出正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、三角波、sinc 函数波形、任意波形和噪声波激励信号。用户可以为所有波形设置频率、幅度、偏置和噪声，还可以添加突发信号。

调制功能支持AM、FM、FSK和PWM调制以及正弦、矩形、三角和锯齿形调制波形。



波形发生器规格	
模拟输出	2路通道
带宽	100 MHz
幅度	高阻抗: 10 mV至10 V (峰峰值) , 50 Ω: 5 mV至5 V (峰峰值)
任意波形采样率	每通道1 sample至40 Msample
采样率	1 sample/s至312.5 Msample/s
分辨率	16位
操作模式	► 函数和任意波形发生器 (直流、正弦、方波、脉冲、三角波、锯齿波、反转锯齿波、sinc函数波形、任意波) ► 调制 (AM、FM、FSK、PWM) ► 频率扫描 ► 噪声

广泛的探头组合

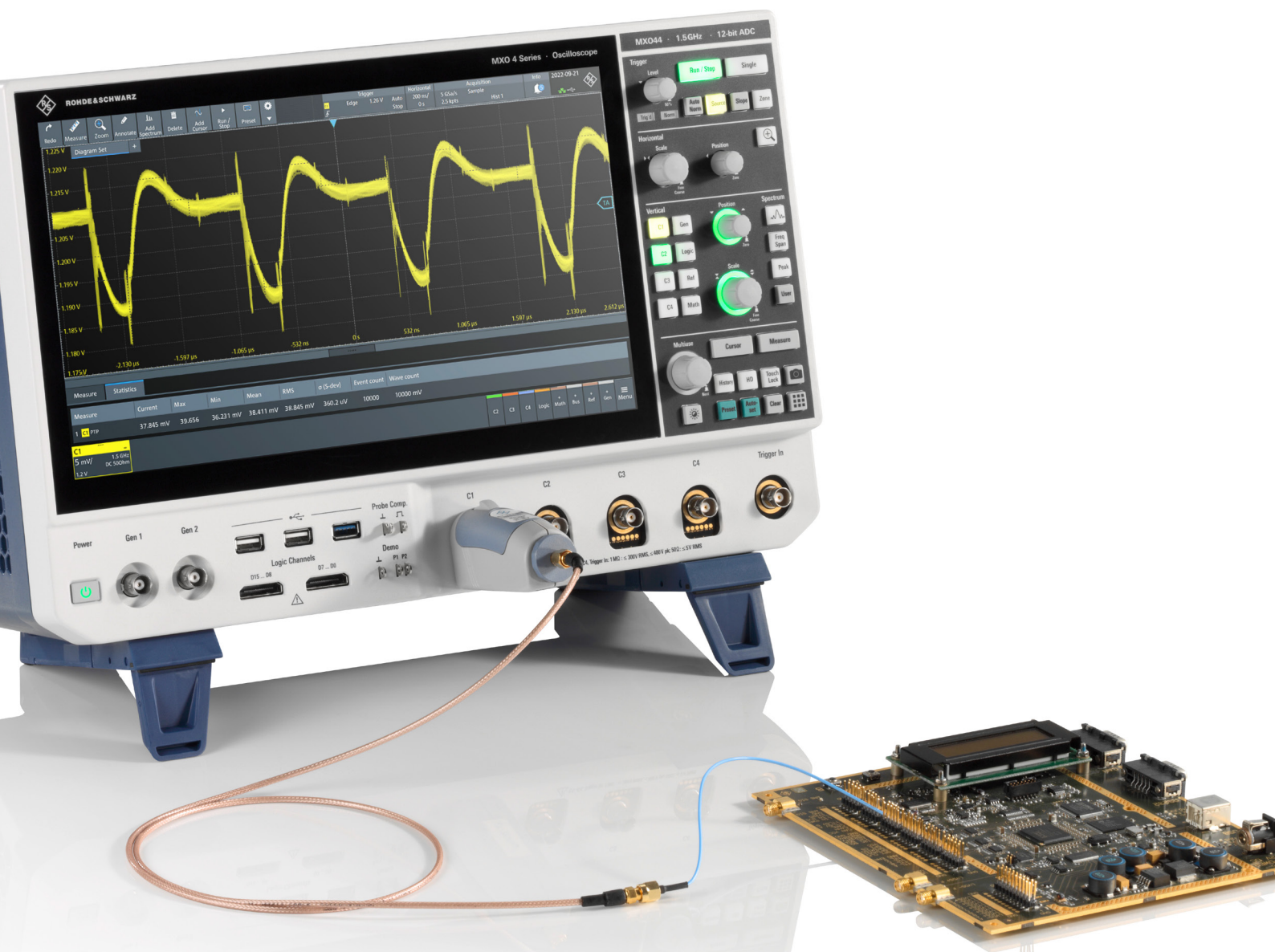
适用探头确保最佳测量

适用于所有测量任务的丰富探头系列

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。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非常低。即使在高频率范围内也具备较高的动态范围，可防止信号失真；例如，有源单端探头在1 GHz条件下为60 V (V_{pp})。

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。专用电源完整性探头可检测DC电源路径上微小的偶发失真。



带微控按钮，方便仪器控制

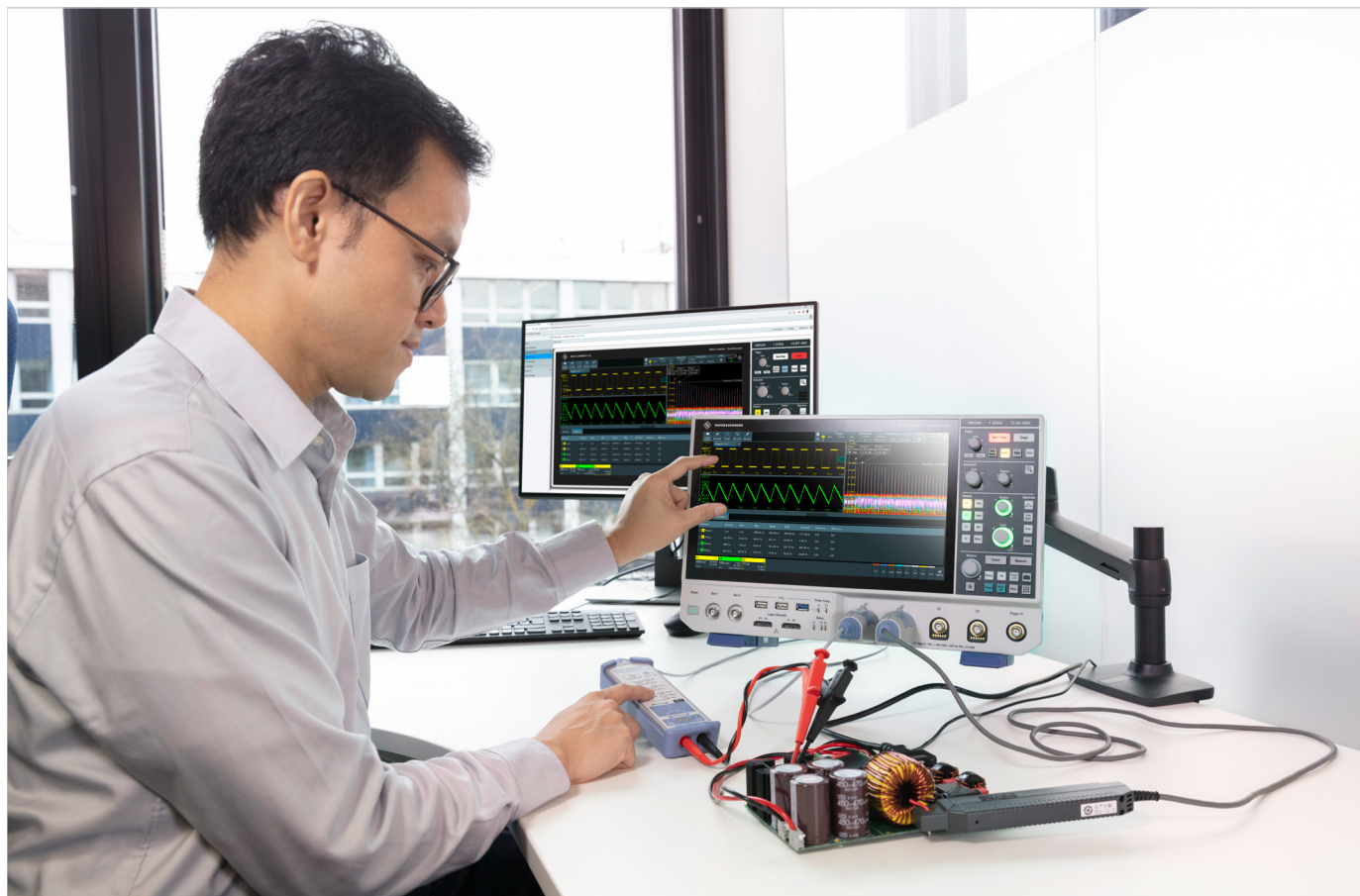
这种情况很常见：工程师已小心地将探头固定到被测设备并打算开始测量，但却无法腾出手来操作。罗德与施瓦茨有源探头的微控按钮可解决这一问题。微控按钮位于探头尖端，使用方便，并且可配置不同功能，例如运行/停止、自动设置和调整偏移。



高压差分探头

R&S®RT-ZHD系列高压差分探头在宽频率范围内提供出色的共模抑制比 (CMRR) 和200 MHz带宽，能够安全测量最高6000 V峰值电压。这些探头具备低噪声，非常适合开关电源分析。

和罗德与施瓦茨探头系列的其他产品一样，R&S®RT-ZHD探头同样配备高精度R&S®ProbeMeter，测量精度可达0.1%，增益精度可达0.5%，且测量漂移非常低。探头还集成5 MHz模拟滤波器、过载指示器和微控按钮，便于用户多方位了解并控制探头测量。



用于开关电源分析测量的高压差分探头

罗德与施瓦茨提供丰富的探头产品组合，可满足多种探测需求。

► 如需获取更多详情，请参见“适用于罗德与施瓦茨示波器的探头和附件”产品手册（PD 3606.8866.12）。



标配无源探头 (38 MHz至700 MHz)

R&S°RT-ZP11, R&S°RT-ZP1x

无源探头是罗德与施瓦茨示波器的标配附件。这种低成本的通用探测解决方案适用于广泛的应用。



无源宽带探头 (8 GHz)

R&S°RT-ZZ80

无源宽带探头是一种经济型却功能强大的探头，能够取代有源探头，用于测量低阻抗线路上的高速信号。此类探头的输入阻抗很低，而且几乎能够在整个频率范围内保持恒定。它们还兼具低输入电容、低噪声和高线性度的优点。



有源单端宽带探头 (1 GHz至6 GHz)

R&S°RT-ZS10L, R&S°RT-ZS10E,
R&S°RT-ZS10, R&S°RT-ZS20, R&S°RT-ZS30,
R&S°RT-ZS60

探头具有出色的动态范围、低偏置和增益误差以及合适的附件，非常适用于罗德与施瓦茨示波器。



R&S°RT-ZD40: 点测试适配器
以轻松调整探针偏移

有源差分宽带探头 (1 GHz至4.5 GHz)

R&S°RT-ZD10, R&S°RT-ZD20,
R&S°RT-ZD30, R&S°RT-ZD40

平坦频率响应、高输入阻抗和低输入电容，确保准确测量差分信号，同时维持较低的被测设备负载。探头在整个带宽范围内具有高共模抑制比，具有很高的抗扰性。特殊的点测试适配器确保以高信号保真度灵活进行连接。



R&S°RT-ZA15外部衰减器，
适用于R&S°RT-ZD20/-ZD30

电源完整性探头 (2 GHz和4 GHz)

R&S°RT-ZPR20, R&S°RT-ZPR40

R&S°RT-ZPR电源完整性探头具备高带宽、高灵敏度、低噪声和出色的偏置补偿能力，非常适用于电源完整性测量。集成式高精度直流电压表可提供瞬时直流电压读数。



高压探头 (100 MHz至400 MHz; ±750 V至 ±6000 V)

R&S°RT-ZH03, R&S°RT-ZH10, R&S°RT-ZH11,
R&S°RT-ZD01, R&S°RT-ZHD07,
R&S°RT-ZHD15, R&S°RT-ZHD16, R&S°RT-ZHD60

罗德与施瓦茨的高压探头组合包括无源单端和有源差分探头，可用于最高6000 V（峰值）的电压。不同的探头型号可在高达CAT IV的环境中进行测量。差分探头在宽频率范围内提供出色的共模抑制比。



电流探头 (20 kHz至120 MHz; ±1 mA至2000 A)

R&S°RT-ZC02, R&S°RT-ZC03,
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-ZC030, R&S°RT-ZC31

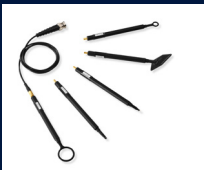
罗德与施瓦茨电流探头可以进行准确的非侵入式直流和交流电流测量。探头具有不同的型号，可以在1 mA至2000 A范围内测量电流，且最大带宽高达120 MHz。电流探头可用于罗德与施瓦茨探头接口或带外部电源的BNC连接器。



EMC近场探头 (30 MHz至3 GHz)

R&S°HZ-15, R&S°HZ-17

功能强大的电场和磁场近场探头，适用频率范围介于30 MHz至3 GHz，结合前置放大器选件，可将R&S°MXO 4系列示波器的应用范围扩展至EMI调试。



更多惊喜等您发现...

示波器根据用户需求不断改进

根据您的需求不断改进 – 通过软件多方位升级

R&S®MXO 4系列可根据相关的项目更新需求灵活调整。您只需安装必要的软件许可即可，例如串行协议触发和解码或频率响应分析选项。波形发生器和MSO是内置功能，只需激活即可。通过密钥，带宽可最高升级至1.5 GHz。这一切让升级变得轻而易举。

定期改进固件

定期更新固件，可持续为R&S®MXO 4系列示波器增加新功能。通过www.rohde-schwarz.com下载最新版本的固件，并使用USB存储设备或LAN连接安装固件。R&S®MXO 4系列示波器会一直保持更新。

多语言支持：十三种语言可选

R&S®MXO 4系列示波器的用户界面和在线帮助支持十三种语言（英语、德语、法语、西班牙语、意大利语、葡萄牙语、捷克语、波兰语、俄语、简体中文、繁体中文、韩语和日语）。在仪器运行时，只需数秒即可变更语言。

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，可以始终全方位保护R&S®MXO 4系列示波器，且便于运输。机架安装套件便于在集成环境中轻松安装示波器。



附件	
前盖板	R&S®MXO4-Z1
软质运输箱	R&S®MXO4-Z3
运输箱，带小车功能	R&S®MXO4-Z4
19" 机架安装套件	R&S®ZZA-MXO4
VESA支架	标准100 mm × 100 mm VESA规格，安装在仪器背面

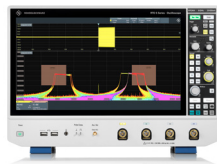


示波器系列



R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000	MX04
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⁾	200/350/500 MHz/1/1.5 GHz ¹⁾
通道数	2 + DMM/4	2	2/4	2/4	4
ADC分辨率：系统架构	10位；16位	8位；16位	10位；16位	10位；16位	12位；18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	500 μV至10 V
V/div, 50 Ω	–			500 μV至1 V	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)	2.5；5 (双通道交织模式)
最大存储 (每路通道/单通道激活)	125 kpoints (四通道型号)； 250 kpoints (双通道型号)； 500 kpoints	1 Mpoints；2 Mpoints	10 Mpoints；20 Mpoints	40 Mpoints；80 Mpoints	标配：400 Mpoints； 最大升级：800 Mpoints ²⁾
分段存储	标配，50 Mpoints	–	选件，320 Mpoints	选件，400 Mpoints	标配：10 KSegments； 选件：1 MSegments
波形捕获率 (波形/秒)	50 000	10 000	50 000 (在快速分段存储模式下可达300 000 ²⁾)	64 000 (在快速分段存储模式下可达2 000 000 ²⁾)	> 450 000
触发					
类型	数字	模拟	模拟	模拟	数字
灵敏度	–	–	1 mV/div时：> 2 div	1 mV/div时：> 2 div	0.0001 div，所有带宽， 用户可控制
混合信号选项					
数字通道数 ¹⁾	8	8	16	16	16
分析					
模板测试	模板容许偏差	模板容许偏差	模板容许偏差	模板容许偏差	³⁾
数学运算	初级	初级	基本 (叠加运算功能)	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	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN ³⁾ , CAN FD ³⁾ , CAN XL ³⁾ , LIN ³⁾ , MIL-STD-1553 ³⁾ , ARINC 429 ³⁾
应用 ^{1), 2)}	高分辨率频率计，高级频谱分析，谐波分析，自定义脚本	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)，频率响应分析	电源，数字电压表 (DVM)，频谱分析和瀑布图，频率响应分析	电源 ³⁾ ，频率响应分析
一致性测试 ^{1), 2)}	–	–	–	–	–
显示器和操作					
尺寸和分辨率	7"触摸屏， 800像素 × 480像素	6.5"，640像素 × 480像素	10.1"触摸屏， 1280像素 × 800像素	10.1"触摸屏， 1280像素 × 800像素	13.3"触摸屏， 1920像素 × 1080像素 (全高清)
通用数据					
尺寸 (宽×高×深，单位：mm)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152	414 × 279 × 162
重量 (kg)	2.4	1.7	2.5	3.3	6
电池	锂离子，续航超过4小时	–	–	–	–

¹⁾ 可升级。 ²⁾ 需要选件。 ³⁾ 未来固件版本发布。 CH: 通道。



RTE1000		RT06	RTP
200/350/500 MHz/1/1.5/2 GHz ¹⁾		600 MHz/1/2/3/4/6 GHz ¹⁾	4/6/8/13/16 GHz ¹⁾
2/4		4	4
8位; 16位		8位; 16位	8位; 16位
500 μ V至10 V		1 mV至10 V (HD模式: 500 μ V至10 V)	
500 μ V至1 V		1 mV至1 V (HD模式: 500 μ V至1 V)	2 mV至1 V (HD模式: 1 mV至1 V)
5		10; 20 (4 GHz和6 GHz 型号双通道交织模式)	20; 40 (双通道交织模式)
50 Mpoints; 200 Mpoints		标配: 200 Mpoints/800 Mpoints; 最大升级: 1 Gpoints/2 Gpoints	标配: 100 Mpoints/400 Mpoints; 最大升级: 3 Gpoints
标配		标配	标配
1 000 000 (在超级分段存储模式下可达1 600 000)		1 000 000 (在超级分段存储模式下可达2 500 000)	750 000 (在超级分段存储模式下可达3 200 000)
数字		数字 (包括区域触发)	高级 (包括区域触发), 数字触发 (14种触发类型, 实时去嵌 ²⁾), 高速串行码型触发 (包括8/16 Gbps CDR ²⁾)
0.0001 div, 所有带宽, 用户可控制		0.0001 div, 所有带宽, 用户可控制	0.0001 div, 所有带宽, 用户可控制
16		16	16
用户可配置, 基于硬件		用户可配置, 基于硬件	用户可配置, 基于硬件
高级 (公式编辑器)		高级 (公式编辑器, Python接口)	高级 (公式编辑器, Python接口)
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		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-T1/1000BASE-T1	I ² C, SPI, UART/RS-232/422/485, SENT, LIN, CAN, CAN FD, MIL-STD-1553, ARINC429, SpaceWire, USB 2.0/HSIC/PD, USB 3.1 Gen1/2/SSIC, PCIe 1.1/2.0/3.0, 8b10b, MIPI RFFE, MIPI D/M-PHY/UniPro, Automotive Ethernet 10/100/1000BASE-T1, Ethernet 10/100BASE-TX, MDIO, Manchester, NRZ
电源, 高级频谱分析和瀑布图		电源, 高级频谱分析和瀑布图, 抖动和噪声分解, 时钟数据恢复, I/O数据, 射频分析, 去嵌, TDR/TDT分析	高级频谱和瀑布图, 抖动和噪声分解, 实时去嵌, TDR/TDT分析, I/O数据和R&S®VSE分析, 高级眼图
–		多种选项可选 (请参见PD 5216.1640.22)	多种选项可选 (请参见PD 3683.5616.22)
10.4"触摸屏, 1024像素 × 768像素		15.6"触摸屏, 1920像素 × 1080像素	13.3"触摸屏, 1920像素 × 1080像素 (全高清)
427 × 249 × 204		450 × 315 × 204	441 × 285 × 316
8.6		10.7	18
–		–	–

基本单元规格

垂直系统：模拟通道		
输入通道		4 路通道
输入阻抗		50 Ω ± 1.5%, 1 MΩ ± 1% 12 pF (测量值)
模拟带宽 (–3 dB)	50 Ω输入阻抗时	
	R&S®MXO 4	≥ 200 MHz
	R&S®MXO 4, 配备–B243选件	≥ 350 MHz
	R&S®MXO 4, 配备–B245选件	≥ 500 MHz
	R&S®MXO 4, 配备–B2410选件	≥ 1 GHz
	R&S®MXO 4, 配备–B2415选件	≥ 1.5 GHz ¹⁾
	1 MΩ输入阻抗时	
	R&S®MXO 4	≥ 200 MHz (测量值)
	R&S®MXO 4, 配备–B243选件	≥ 350 MHz (测量值)
	R&S®MXO 4, 配备–B245选件	≥ 500 MHz (测量值)
	R&S®MXO 4, 配备–B2410选件	≥ 700 MHz (测量值) ²⁾
	R&S®MXO 4, 配备–B2415选件	≥ 700 MHz (测量值) ²⁾
带宽限制	最大–1.5 dB, 最小–4 dB	1 GHz、500 MHz、350 MHz、200 MHz、 100 MHz、50 MHz、20 MHz (测量值)
上升/下降时间 (计算值)	10% 至 90% (50 Ω 时)	
	R&S®MXO 4	< 1.75 ns
	R&S®MXO 4, 配备 –B243 选件	< 1 ns
	R&S®MXO 4, 配备 –B245 选件	< 700 ps
	R&S®MXO 4, 配备 –B2410 选件	< 350 ps
	R&S®MXO 4, 配备 –B2415 选件	< 234 ps
垂直分辨率		12位, 18位高分辨率模式
输入灵敏度	50 Ω时	0.5 mV/div至1 V/div, 所有输入灵敏度支持整个模拟带宽
	1 MΩ时	0.5 mV/div至10 V/div, 所有输入灵敏度支持整个模拟带宽
DC增益精度	偏置和位置设为0 V, 自校准后	
	输入灵敏度> 5mV/div	全量程的±1%
	输入灵敏度≤ 5 mV/div至≥ 1 mV/div	全量程的±1.5%
	输入灵敏度< 1 mV/div	全量程的±2.5%
输入耦合	50 Ω时	直流
	1 MΩ时	直流、交流
最大输入电压	50 Ω时	5 V (RMS), 30 V (V _p)
	1 MΩ时	300 V (RMS), 400 V (V _p), 250 kHz以上时以 20 dB/decade比率降至5 V (RMS)
	1 MΩ时, 配备R&S®RT–ZP11无源探头	400 V (RMS), 1650 V (V _p), 300 V (RMS) CAT II; 欲知降额信息和详情, 请参见R&S®RT–Zxx标准探 头数据表 (PD 3607.3851.22)
位置范围		±5 div
50 Ω时的偏置范围	输入灵敏度	
	100 mV/div至1 V/div	±20 V
	0.5 mV/div至< 100 mV/div	±5 V
1 MΩ时的偏置范围	输入灵敏度	
	800 mV/div至10 V/div	±200 V
	80 mV/div至< 800 mV/div	±50 V
	0.5 mV/div至< 80 mV/div	± (5 V – 输入灵敏度 × 位置)
偏置精度		± (0.35% × 净偏置 + 0.5 mV + 0.1 div × 输入灵敏度) (净偏置 = 偏置 – 位置 × 输入灵敏度)

¹⁾ 1.5 GHz模拟带宽 (交织模式) 和5 Gsample/s实时采样率。

²⁾ 配备R&S®RT–ZP11无源探头。

垂直系统：模拟通道

DC测量精度	使用高分辨率采样模式和/或波形平均充分抑制测量噪声后	$\pm (\text{DC 增益精度} \times \text{读数} - \text{净偏置} + \text{偏置精度})$
通道隔离度 (每路通道的输入灵敏度相等)	仪器带宽范围内的输入频率	> 60 dB (1:1000)

垂直系统：模拟通道

RMS 底噪³⁾

50 Ω 时 (测量值)	输入灵敏度	模拟带宽 (-3 dB)				
		20 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
	0.5 mV/div	20 μV	43 μV	47 μV	50 μV	98 μV
	1 mV/div	22 μV	45 μV	50 μV	54 μV	104 μV
	2 mV/div	25 μV	52 μV	56 μV	61 μV	116 μV
	5 mV/div	43 μV	72 μV	77 μV	84 μV	152 μV
	10 mV/div	76 μV	118 μV	120 μV	131 μV	238 μV
	20 mV/div	148 μV	219 μV	219 μV	241 μV	436 μV
	50 mV/div	360 μV	508 μV	492 μV	543 μV	1.01 mV
	100 mV/div	747 μV	1.17 mV	1.19 mV	1.30 mV	2.47 mV
	200 mV/div	1.40 mV	2.13 mV	2.14 mV	2.34 mV	4.43 mV
	500 mV/div	3.47 mV	4.91 mV	4.80 mV	5.27 mV	10.13 mV
	1 V/div	6.88 mV	9.71 mV	9.47 mV	10.41 mV	19.96 mV
1 M Ω (测量值)	输入灵敏度	模拟带宽 (-3 dB)				
		20 MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz
	0.5 mV/div	28 μV	40 μV	42 μV	47 μV	51 μV
	1 mV/div	28 μV	40 μV	46 μV	50 μV	53 μV
	2 mV/div	30 μV	43 μV	49 μV	54 μV	58 μV
	5 mV/div	44 μV	58 μV	67 μV	71 μV	78 μV
	10 mV/div	73 μV	92 μV	109 μV	109 μV	120 μV
	20 mV/div	138 μV	169 μV	199 μV	198 μV	218 μV
	50 mV/div	344 μV	442 μV	525 μV	529 μV	586 μV
	100 mV/div	739 μV	959 μV	1.13 mV	1.14 mV	1.24 mV
	200 mV/div	1.40 mV	1.74 mV	2.06 mV	2.07 mV	2.27 mV
	500 mV/div	3.47 mV	4.43 mV	5.22 mV	5.28 mV	5.75 mV
	1 V/div	7.11 mV	8.92 mV	10.44 mV	10.53 mV	11.49 mV
	2 V/div	13.83 mV	16.9 mV	19.87 mV	19.56 mV	21.38 mV
	5 V/div	34.84 mV	44.32 mV	52.43 mV	53.39 mV	57.97 mV
	10 V/div	57.16 mV	68.58 mV	80.66 mV	78.53 mV	85.46 mV

垂直系统：数字通道

输入通道		16路逻辑通道 (D0至D15)
输入通道布局		采用两个分别带8路通道的逻辑探头，逻辑探头的通道分配情形 (D0至D7或D8至D15) 显示在探头上
输入阻抗		100 k Ω \pm 2% ~4 pF (测量值)，探头尖端
最大输入频率	具有最小输入电压摆幅和迟滞设置的信号：正常	400 MHz (测量值)
最大输入电压		± 40 V (V_p)
最小输入电压摆幅		500 mV (V_{pp}) (测量值)
门限组		D0至D3、D4至D7、D8至D11和D12至D15
门限电平	范围	± 8 V，按 25 mV 步进
	预定义	CMOS 5.0 V、CMOS 3.3 V、CMOS 2.5 V、TTL、ECL、PECL、LVPECL
门限准确度	门限介于 ± 4 V	$\pm (100 \text{ mV} + \text{门限设置的 } 3\%)$
比较器迟滞		正常，稳健，最大

³⁾ 带宽 \leq 500 MHz时激活HD模式。

水平系统		
时基范围		200 ps/div至10 000 s/div间可选，时间/格可设为范围内的任意值
去偏移范围（通道去偏移）	模拟通道之间	±100 ns
	数字通道之间	±100 ns
参考位置		测量显示区域的0%至100%
水平位置范围（触发偏置范围）	最大	+（存储深度/当前采样率）
	最小	-5000 s
模式		正常
通道间偏移	模拟通道之间	< 100 ps（测量值）
	数字通道之间	< 500 ps（测量值）
时基精度	供货/校准之后，+23°C条件下	±0.2 ppm
	校准间隔期间	±1 ppm
增量时间精度	对应于同一采集和通道上两个边沿之间的时间误差；信号幅度大于5格，测量门限设为50%，垂直增益为10 mV/div或以上；上升时间大于四个采样周期；在实时模式下采集波形	± (0.20/实时采样率 + 时基精度 × 读数)（峰值）（测量值）

采集系统		
采样率	模拟通道（实时）	最大5 Gsample/s（双通道），最大2.5 Gsample/s（四通道）
	模拟通道（插入）	最大5 Tsample/s
	数字通道	每通道最大5 Gsample/s
波形捕获率	最大	> 4 500 000波形/秒
触发重置时间	最小	< 21 ns
存储深度 ⁴⁾	标配	400 Mpoints，4路活动通道（单次），400 Mpoints，2路活动通道（运行）
	R&S®MXO4—B108选件	800 Mpoints，2路活动通道（单次），800 Mpoints，1路活动通道（运行）
采集模式	取样	抽取间隔中的中间采样点
	峰值检测	抽取间隔中的最大和最小采样点
	平均	抽取间隔中采样点的平均值
	平均波形数量	2至16 777 215
	包络	所采集波形的包络
采样模式	实时模式	数字化设置的最大采样率
	插入时间	通过插值提高采样分辨率；最大等效采样率为5 Tsample/s
插值模式		线性，sin(x)/x，采样保持
快速分段模式	在采集存储中连续记录波形，不会因直观化显示而中断记录	
	最大实时波形捕获率	> 4 600 000波形/秒
	连续采集之间的最小盲区时间	< 21 ns

高分辨率模式		
通用说明	高分辨率模式通过数字滤波提高波形信号的数字分辨率，降低了噪声。R&S®MXO 4采用数字触发理念，可将数字分辨率提高的信号用作触发输入。	
数字分辨率	带宽，5 Gsample/s时	分辨率位数
	1 kHz至10 MHz	18位
	100 MHz	16位
	200 MHz	15位
	500 MHz	14位
实时采样率	所有型号	最大5 Gsample/s（双通道），最大2.5 Gsample/s（四通道）

⁴⁾ 最大可用存储深度视捕获数据的位数而定，因此取决于抽取模式、波形算法或高分辨率模式等采集系统设置。

触发系统		
触发源		模拟通道（C1至C4）， 数字通道（D0至D15）， 触发输入、串行总线
触发电平范围	范围	距屏幕中央±5 div
触发模式		自动，正常，单次，N次
触发灵敏度		10 ⁻⁴ div，所有垂直刻度从DC至仪器带宽
触发抖动	满量程正弦波，频率设为-3 dB带宽	< 1 ps（RMS）（测量值）
耦合模式	标配	和选定通道相同
	高频抑制	截止频率在100 kHz至50%的模拟带宽间可选
	低频抑制	衰减< 50 kHz
触发迟滞	模式	自动（标准）或手动
	灵敏度	10 ⁻⁴ div，所有垂直刻度从DC至仪器带宽
抑制范围	时间	100 ns至10 s，固定和随机
主要触发类型		
边沿	针对指定的边沿（正和/或负）和电平启动触发	
毛刺	针对短于或长于指定宽度的正和/或负毛刺启动触发	
	毛刺宽度	200 ps至1000 s
宽度	针对指定宽度的正或负脉冲启动触发；宽度可短于或长于间隔，或者处于间隔内或超出间隔	
	脉冲宽度	200 ps至1000 s
欠幅	当正和/或负脉冲越过门限值但在再次越过该门限值之前未能超过第二个门限值时启动触发；欠幅脉冲宽度可以是任意宽度，可短于或长于间隔，或者处于间隔内或超出间隔	
	欠幅脉冲宽度	200 ps至1000 s
窗口	当信号进入或退出指定的电压范围时启动触发；当信号在指定的时间内处于电压范围内或超出电压范围时，同样启动触发	
超时	当信号在指定的时间内保持高、低或不变时启动触发	
	超时	0 ps至1000 s
间隔	当边沿相同（正或负）的两个连续边沿之间的时间短于或长于指定的范围，或者处于该指定范围内或超出该指定范围时启动触发	
	间隔时间	200 ps至1000 s
斜率	当信号边沿在用户定义的高电压电平和低电压电平之间切换所需的时间短于或长于间隔，或者处于间隔内或超出间隔时启动触发；边沿斜率可能为正和/或负	
	切换时间	0 ps至1000 s
建立/保持	当任何两个输入通道上的时钟和数据之间的建立时间与保持时间违规时启动触发；用户可以在时钟边沿附近指定范围从 -100 s 到 100 s 的监控时间间隔，并且宽度必须至少为 200 ps	
码型	当输入通道的逻辑组合（and、nand、or、nor）在短于或长于指定范围，或者处于该指定范围内或超出该指定范围的时间内保持为真时启动触发	
状态	当输入通道的逻辑组合（and、nand、or、nor）在一个选定通道的边沿（正和/或负）上保持为真时启动触发	
高级触发模式		
序列触发（A/B/R触发）	A事件发生后触发B事件；A事件后的延迟条件指定为时间间隔或B事件的数量；可选的R事件将触发序列重置为A	
	A事件	任意触发类型
	B事件	边沿、毛刺、宽度、欠幅、窗口、超时、间隔、斜率
	R事件	边沿、毛刺、宽度、欠幅、窗口、超时、间隔、斜率
串行总线触发	可选	参见专用的触发和解码选项
触发输入	输入阻抗	50 Ω（测量值）或1 MΩ（测量值） 11 pF（测量值）
	50 Ω时最大输入电压	30 V（V _p ）
	1 MΩ时最大输入电压	300 V（RMS），400 V（V _p ）， 250 kHz以上时以20 dB/decade比率降至 5 V（RMS）
	触发电平	±5 V
	灵敏度	
	输入频率≤ 500 MHz	300 mV（峰峰值）（测量值）

触发系统		
	输入耦合	AC, DC (50 Ω 和 1 M Ω) , 高频抑制 (衰减 > 50 kHz或 > 50 MHz, 用户可选) , 低频抑制 (衰减< 5 kHz或< 50 kHz, 用户可选)
	触发类型	边沿 (上升或下降)
触发输出	功能	针对每次采集触发事件生成一个脉冲。
	输出电压	高阻抗时0 V至5 V (标称值) 50 Ω 时 0 V至2.5 V (标称值)
	脉冲宽度	16 ns至50 ms间可选
	脉冲极性	低有效或高有效
	输出延迟	取决于触发设置

频谱分析		
通用说明	频谱分析支持频域信号分析。	
频谱	信号源	通道1、通道2、通道3、通道4
	设置参数	中心频率、频率范围、自动分辨率带宽、分辨率带宽、选通位置、选通宽度、垂直刻度、垂直位置
	刻度	dBm、dBV、dB μ V、V (RMS)
	频率范围	1 Hz至1.8 GHz
	分辨率带宽	频率范围/10 \geq 分辨率带宽 \geq 频率范围/8000
	窗口	平顶窗、汉宁窗、汉明窗、布莱克曼窗、矩形窗、凯塞贝塞尔窗、高斯窗
	迹线类型	正常、最大保持、最小保持、平均值
	最大实时波形捕获率	> 40 000波形/秒
门控	界定频谱分析的显示区域	
峰值表	峰值表；图表标签便于轻松识别图表中的峰值	

射频特性		
灵敏度/噪声密度	1 GHz时 (在1 GHz条件下测量功率谱密度, 输入灵敏度为2 mV/div, 对应示波器的-30 dBm输入范围, 使用频谱分析且中心频率为1 GHz、频率范围为500 kHz、分辨率带宽为3 kHz)	-160 dBm (1 Hz) (测量值)
噪声系数	1 GHz时 (根据以上噪声密度计算)	14 dB (测量值)
动态范围	针对示波器输入端频率为1 GHz、电平为-3 dBm的输入载波进行测量, 使用频谱分析且中心频率为1 GHz、频率范围为2 MHz、分辨率带宽在与中心频率偏离+20 MHz时为400 Hz	106 dB (测量值)
绝对幅度精度	0 Hz至1.2 GHz	± 1 dB (测量值)
无杂散动态范围 (无谐波)	针对频率为250 MHz、电平为-3 dBm的输入载波进行测量, 输入灵敏度为50 mV/div, 使用频谱分析且中心频率为900 MHz、频率范围为1.8 GHz、分辨率带宽为300 kHz	65 dBc (测量值)
二次谐波失真	针对频率为250 MHz、电平为-3 dBm的输入载波进行测量, 输入灵敏度为50 mV/div, 使用频谱分析且中心频率为900 MHz、频率范围为1.8 GHz、分辨率带宽为300 kHz	-60 dBc (测量值)
三次谐波失真	针对频率为250 MHz、电平为-3 dBm的输入载波进行测量, 输入灵敏度为50 mV/div, 使用频谱分析且中心频率为900 MHz、频率范围为1.8 GHz、分辨率带宽为300 kHz	-59 dBc (测量值)

波形测量

自动测量	测量通道、数学波形、参考波形	幅度、高、低、最大值、最小值、峰峰值、平均值、RMS、标准偏差、正过冲、负过冲、面积、上升时间、下降时间、正脉冲宽度、负脉冲宽度、周期、频率、正占空比、负占空比、延迟、相位、突发宽度、脉冲计数、边沿计数、脉冲串、正切变、负切变、周期面积、周期平均值、周期RMS、周期标准偏差、建立、保持、建立/保持时间、建立/保持比、上升斜率、上升斜率、触发延迟
	门控	界定评估自动测量的显示区域
	参考电平	用户可配置的垂直电平定义自动测量的参考
	统计	显示每个自动测量的最大值、最小值、平均值、标准偏差和测量计数
	激活测量数	16
光标测量	设置	屏幕上至多两个光标组，分别包含两个水平光标和两个垂直光标。
	目标	捕获波形（输入通道）、数学波形、参考波形、XY图
	操作模式	垂直测量和/或水平测量； 垂直光标手动设置或固定到波形

波形运算

通用功能	数学运算公式的数量	最多5个
	信号源	通道1、通道、通道3、通道4、 数学运算波形1至4
功能	运算符	加法、减法、乘法、除法、绝对值、平方、平方根、积分、微分、log10、loge、log2、倒数、倒数、低通、高通、重新缩放 ($a \times b$)
	滤波器	低通、高通
	滤波器类型	高斯、矩形
	门控	界定波形数学运算的显示区域

显示特性

图表类型	Yt、缩放、频谱
显示界面配置	可以通过拖放信号图标将显示区域分为单独的图表区域； 每个图表区域可以容纳任意数量的信号； 图表区域可以彼此叠置，之后可以通过动态选项卡菜单访问
信号图标	每个活动波形表示为信号栏上的单独信号图标；信号图标显示各项垂直和采集设置
工具栏	快速访问19种重要工具；在简单的菜单中直接设置常用参数，并在主菜单中访问更详细的参数；用户自定义工具栏中的工具选项
上方菜单	显示触发、水平和采集设置；快速访问这些设置
主菜单	通过紧凑的菜单结构访问所有仪器设置
轴标签	X 轴刻度和Y轴刻度标有刻度值和物理单位
图表标签	图表可以单独标有用户定义的描述性名称
图表布局	网格、十字准线、轴标签和图表标签可以单独打开和关闭
余辉	50 ms至50 s，或无限
缩放	用户自定义的缩放窗口提供垂直和水平缩放； 触摸屏界面简化了缩放窗口的大小调整和拖动操作
信号颜色	预定义或用户定义的颜色表用于余辉显示

历史和分段存储				
存储深度		自动、手动		
	自动	自动化分段大小和采样率		
	自定义	用户定义大小和采样率		
存储分段	功能	存储分段以用于采集		
	分段数	记录长度	最大分段数 ⁵⁾	总存储深度
		1 kpoints	1048575	1.048 Gpoints
		2 kpoints	524287	1.048 Gpoints
		5 kpoints	262143	1.310 Gpoints
		10 kpoints	131071	1.310 Gpoints
		20 kpoints	65535	1.310 Gpoints
		50 kpoints	32767	1.638 Gpoints
		100 kpoints	16383	1.638 Gpoints
		200 kpoints	9361	1.872 Gpoints
		500 kpoints	4095	2.047 Gpoints
		1 Mpoints	2113	2.113 Gpoints
		2 Mpoints	1056	2.112 Gpoints
		5 Mpoints	427	2.135 Gpoints
		10 Mpoints	213	2.130 Gpoints
		20 Mpoints	106	2.120 Gpoints
		50 Mpoints	41	2.050 Gpoints
		100 Mpoints	20	2.000 Gpoints
		200 Mpoints	9	1.800 Gpoints
		400 Mpoints	4	1.600 Gpoints
		800 Mpoints	2	1.600 Gpoints
所有模拟和逻辑通道、协议解码以及频谱分析均启用存储分段。				
快速分段模式	在采集存储中连续记录波形，不会因直观化显示而中断记录；欲知连续采集之间的盲区时间，请参见采集系统			
历史模式	功能	历史模式可始终支持用户访问分段存储中的历史采集。		
	时间戳分辨率	1 ps		
	历史播放器	回放记录的波形；可重复播放；速度可调；手动播放下一个/上一个分段；可输入分段编号		
	分析选项	覆盖所有分段、针对所有分段计算平均值、针对所有分段形成包络		

输入和输出		
前端		
通道输入		BNC兼容；欲知详情，请参见垂直系统
	探头接口	自动检测无源探头，罗德与施瓦茨有源探头接口
触发输入		BNC；欲知详情，请参见触发系统
	探头接口	自动检测无源探头
波形发生器输出 (需要R&S®MXO4–B6选件)		BNC；欲知详情，请参见R&S®MXO4–B6、波形发生器、Demo和GND针
数字通道输入	D15至D8，D7至D0	接口适用于R&S®RT–ZL04逻辑探头
探头补偿输出	信号形状	矩形， $V_{\text{low}} = 0\text{ V}$ ， $V_{\text{high}} = 3.3\text{ V}$ 幅度 3.3 V (V_{pp}) $\pm 5\%$ (测量值)
	频率	1 kHz $\pm 1\%$ (测量值)
接地插孔		接地
USB接口		1 \times USB 3.0超高速端口， 2 \times USB 2.0高速端口，A型插头
后端		
触发输出		BNC；欲知详情，请参见触发系统
USB接口		2 \times USB 3.1 gen1端口，A型插头， 1 \times USB 3.1 gen1，B型插头
LAN接口		RJ–45连接器，支持10/100/1000BASE–T
外部显示器接口		HDMI™，1920像素 \times 1080像素 (60 Hz时)， 示波器显示输出

⁵⁾ 配备R&S®MXO4–B108内存选项。最大分段数视活动通道的数量和捕获数据的位数而定，因此取决于抽取模式、波形算法或高分辨率模式等采集系统设置。

输入和输出		
参考输入	连接器	BNC
	阻抗	50 Ω (标称值)
	输入频率范围	10 MHz (± 20 ppm)
参考输出	灵敏度	≥ -10 dBm, 50 Ω , 10 MHz时 ≤ 10 dBm
	连接器	BNC
	阻抗	50 Ω (标称值)
安全插槽	输出信号	10 MHz (以时基精度形式指定), 8 dBm (标称值)
		用于标准防盗锁
	VESA支架	VESA兼容安装接口, 100 mm \times 100 mm规格
右侧		
接地插孔		接地

通用数据		
显示屏	类型	13.3" LC TFT彩色显示屏, 带电容式触摸屏
	分辨率	1920像素 \times 1080像素 (全高清)
温度		
温度负荷	操作温度范围	0°C至+50°C
	存储温度范围	-40°C至+70°C
气候负荷		符合MIL-PRF-28800F第 4.5.5.1.1.1 节 3级标准, 专用于+45°C操作环境
		+25°C/+45°C, 95%相对湿度循环, 符合IEC 60068-2-30
高度		
操作		最高3000 m海拔高度
非操作		最高4600 m海拔高度
机械阻力		
振动	正弦曲线	5 Hz至150 Hz, 55 Hz时最大1.8 g; 0.5 g, 55 Hz至150 Hz, 符合EN 60068-2-6 10 Hz至55 Hz, 符合MIL-PRF-28800F第 4.5.5.3.2节3级标准
	随机曲线	10 Hz至300 Hz, 加速1.2 g (RMS), 符合EN 60068-2-64 5 Hz至500 Hz, 加速2.058 g (RMS), 符合MIL-PRF-28800F第 4.5.5.3.1节3级标准
冲击		40 g冲击谱, 符合MIL-STD-810G, 方法516.6, 流程 I
		30 g功能性冲击, 半正弦, 持续时间11 ms, 符合MIL-PRF-28800F第4.5.5.4.1节
电磁兼容 (EMC)		
射频辐射		符合CISPR 11/EN 55011第1组A级标准 (针对屏蔽测试装置); 仪器符合 EN 55011、EN 61326-1和 EN 61326-2-1 A级辐射要求, 适用于工业环境
抗扰性		符合IEC/EN 61326-1表2针对工业环境的抗扰性测试要求 ⁶⁾
认证		VDE、 _C CSA _{US} 、KC
校准间隔		1年

⁶⁾ 针对5 mV/div输入灵敏度, 测试标准为 ± 1 div范围内的显示噪声电平。

通用数据		
电源		
交流电源		100 V至240 V, $\pm 10\%$ (50 Hz至60 Hz时) 和 $\pm 5\%$ (400 Hz时), 最大2.3 A至1.3 A, 符合MIL-PRF 28800F第3.5节
功耗		最大210 W
安全		符合IEC61010-1、EN61010-1、 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1、UL 61010-1
机械数据		
尺寸	宽 × 高 × 深	414 mm × 279 mm × 162 mm (16.3 in × 10.99 in × 6.38 in)
重量	无选件, 标称值	6.0 kg (13.23 lb)
机架安装高度	配备R&S®ZZA-MXO4机架安装套件	6 HU

订购信息

名称	类型	订单号
R&S®MXO 4系列, 基本型号		
示波器, 200 MHz, 4通道	R&S®MXO 4	1335.5050.04
基本单元 (包括标配附件: 每通道配有700 MHz无源探头 (10:1)、附件包、快速入门指南、电源线)		
选择带宽升级		
R&S®MXO 4系列示波器升级至350 MHz带宽	R&S®MXO4-B243	1335.4276.02
R&S®MXO 4系列示波器升级至500 MHz带宽	R&S®MXO4-B245	1335.4299.02
R&S®MXO 4系列示波器升级至1 GHz带宽	R&S®MXO4-B2410	1335.4318.02
R&S®MXO 4系列示波器升级至1.5 GHz带宽	R&S®MXO4-B2415	1335.4330.02
选件		
混合信号选件, 为R&S®MXO 4系列提供16路数字通道	R&S®MXO4-B1	1335.4130.02
任意波形发生器, 100 MHz, 2路模拟通道	R&S®MXO4-B6	1335.4147.02
存储升级至800Mpoints (2通道交织)	R&S®MXO4-B108	1335.5772.02
低速串行触发和解码 (I ² C/SPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485)	R&S®MXO4-K510	1335.5195.02
汽车电子串行触发和解码 (CAN/CAN FD/CAN XL/LIN) ¹⁾	R&S®MXO4-K520	1335.5550.02
频率响应分析	R&S®MXO4-K36	1335.5572.02
应用包, 包括以下选件: R&S®MXO4-K510、R&S®MXO4-K520 ¹⁾ 、R&S®MXO4-K36、R&S®MXO4-B6	R&S®MXO4-PK1	1335.5237.02
选择附加探头		
单端无源探头		
700 MHz, 10 M Ω , 10:1, 400 V, 9.5 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP11	1803.0005.02
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 400 V, 9.5 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
38 MHz, 1 M Ω , 1:1, 55 V, 39 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
有源宽带探头: 单端		
1.0 GHz, 10:1, 1 M Ω , BNC接口	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1.0 GHz, 有源, 1 M Ω , 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz, 有源, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz, 有源, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
有源宽带探头: 差分		
1.0 GHz, 有源, 差分, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 包括10:1外部衰减器, 1 M Ω , 70 V DC, 46 V AC (峰值), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz, 有源, 差分, 1 M Ω , R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
电源完整性探头		
2.0 GHz, 1:1, 50 k Ω , ± 0.85 V, ± 60 V偏置, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02

¹⁾ 未来固件版本发布。

名称	类型	订单号
高压探头		
250 MHz, 100:1, 100 MΩ, 850 V, 6.5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 MΩ, 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 MΩ, 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
高压探头：差分		
100 MHz, 8 MΩ, 1 kV (RMS) (CAT III), BNC接口	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 MHz, 250:1/25:1, 5 MΩ, 750 V (峰值), 300 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 1000:1/100:1, 40 MΩ, 6000 V (峰值), 1000 V CAT III, 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
电流探头		
20 kHz, AC/DC, 0.01 V/A和0.001 V/A, ±200 A和±2000 A, BNC接口	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A, BNC 接口	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 500 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), BNC接口	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), BNC接口	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz, AC/DC, 1 V/A, 5 A (RMS), BNC接口	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
EMC近场探头		
用于电场和磁场近场测量的探头组, 30 MHz至3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
逻辑探头		
400 MHz逻辑探头, 8通道	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
探头附件		
附件组件, 适用于R&S®RT-ZP11无源探头 (2.5 mm探头尖端)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
探头电源, 适用于R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
外部衰减器, 10:1, 2.0 GHz, 1.3 pF, 60 V DC, 42.4 V AC (峰值), 适用于R&S®RT-ZD20/-ZD30探头	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
探头袋	R&S®RT-ZA19	
电源去偏移和校准测试夹具	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3D定位器配备中心张紧调节旋钮, 可轻松夹住并固定探头 (跨度范围: 200 mm; 固定范围: 15 mm)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
选择附件		
前盖板	R&S®MXO4-Z1	1335.4360.02
软包	R&S®MXO4-Z3	1335.5589.02
运输箱	R&S®MXO4-Z4	1335.5595.02
机架安装套件, 适用于R&S®MXO 4示波器 (6 HU)	R&S®ZZA-MXO4	1335.5108.02
VESA 支架 (兼容标准100 mm × 100 mm规格)	选择行业标准支架	

保修		
基本单元		3 年
所有其他项目 ²⁾		1 年
维修选项		
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	

²⁾ 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。

“HDMI”, “HDMI High-Definition Multimedia Interface”以及HDMI徽标是HDMI Licensing, LLC在美国及其他国家/地区的商标或注册商标。