

R&S®RTO

数字示波器

示波器的艺术



R&S®RTO

数字示波器

简介

R&S®RTO示波器具有极佳的信号保真度、业内最高的波形捕获率和全球第一个实时数字触发系统。其结构紧凑，带宽覆盖600 MHz至4 GHz。这款示波器具备硬件加速的测量与分析功能以及先进的用户界面，能给用户带来真正快乐的工作体验。

R&S®RTO示波器的波形捕获率高达一百万波形每秒，在市场同类产品中是最高的，可以极快地找到信号故障。对于目前常常被漏检的一些罕见的信号细节，该示波器也可以快速采集并进行分析。采用全球第一个实时数字触发系统，可以实现触发事件与测量信号之间的精确关联。据此，它不仅可以极为可靠地检测故障，也可以高度准确地定位故障。

测量毫伏范围的信号时，示波器的灵敏度至关重要。其低噪声增益放大器和模数转换器的动态范围极为出色，有效位不低于7位，测量波形受到的噪声污染极小。此外，其有源探头固有噪声极低、动态范围极大、失调漂移极小，确保在探测点处也可以完全保持这种高等级的灵敏度和精度。

该款示波器不但拥有丰富的测量和分析功能，其操作也极其简便直观。平面菜单结构和信号流程图使得切换操作极其简便。操作菜单使用透明化设计，测量图不存在任何遮挡，信号图标具备预览功能，可以显示当前正在发生的事件。

型号		
基本单元	带宽	模拟通道
R&S®RTO1044	4 GHz	4
R&S®RTO1024	2 GHz	4
R&S®RTO1022	2 GHz	2
R&S®RTO1014	1 GHz	4
R&S®RTO1012	1 GHz	2
R&S®RTO1004	600 MHz	4
R&S®RTO1002	600 MHz	2



数字示波器 优点和主要特性

快速查找信号故障

- | 每秒一百万个波形：故障排查无需猜测
- | 采集率极高，对功能不存在任何限制
- | 支持历史信息查看功能，快速分析故障

▷ 第4页

硬件加速的分析功能

- | 测量速度极高，即使对于复杂的分析功能
- | FFT频谱分析：功能强大，易于操作
- | Mask模板测试：配置快捷，结果可靠
- | 分析功能先进，每通道可同时分析多达三个波形

▷ 第6页

高精度数字触发系统

- | 触发抖动极低，实现高精确测量
- | 全带宽范围内，触发灵敏度极高
- | 针对触发信号的可调数字滤波器
- | 对于快速序列，不会屏蔽触发事件

▷ 第8页

操作方法更加简易快捷

- | 使用直观的菜单结构，操作更快捷
- | 控制元件采用颜色编码，更加易于辨识
- | 信号图标支持拖放功能
- | 对话框采用半透明设计，始终可以清楚地看到测量信号

▷ 第10页

令人信服的测量精度

- | 固有噪声极低，测量精度极高
- | 使用单核模数转换器，动态范围更大
- | 全带宽测量，即使输入灵敏度 $\leq 10 \text{ mV/div}$
- | 增益和偏置误差极小
- | 通道与通道之间的隔离度极高，无串扰现象

▷ 第12页

串行协议的触发和解码

▷ 第14页

电源分析

- | 特殊的测量功能，方便快捷的测量向导
- | 支持电流谐波限定标准
- | 简易清晰的测量结果报告
- | 用于测量及偏移补偿的夹具

▷ 第16页

高分辨率模式：16-bit垂直分辨率，看得更多

- | 增强分辨率适宜小信号幅度的精确测量
- | 最高16-bit垂直分辨率
- | 最小信号细节的实时触发
- | 高捕获率及完整测量功能，实现快速测量

▷ 第18页

利用示波器进行EMI调试

- | 针对研发阶段的EMI测试
- | 高动态范围和灵敏度
- | 零星辐射的可视化
- | 时频域分析相关联

▷ 第20页

自动化一致性测试

- | 快速便捷的配置
- | 一致性测试的自动化控制
- | 灵活的测试执行步骤
- | 直观的可定制化的测量报告
- | 罗德与施瓦茨一致性测试夹具

▷ 第22页

MSO混合信号分析功能

▷ 第24页

高性能探头及丰富的附件

▷ 第26页

易扩展性，投资安全

▷ 第29页

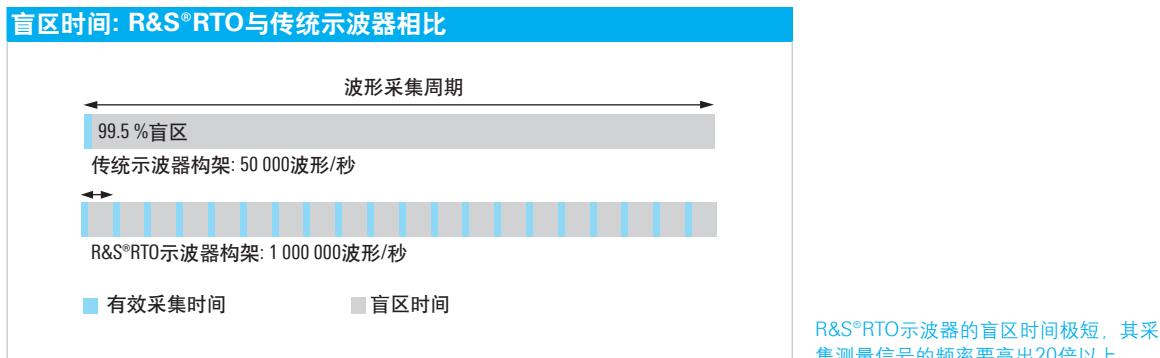
快速查找信号故障

R&S®RTO示波器每秒钟可以连续采集和分析多达一百万个波形。在同类数字示波器中，该产品的这种功能独一无二，因此，它可以快速地找到罕见的信号故障。

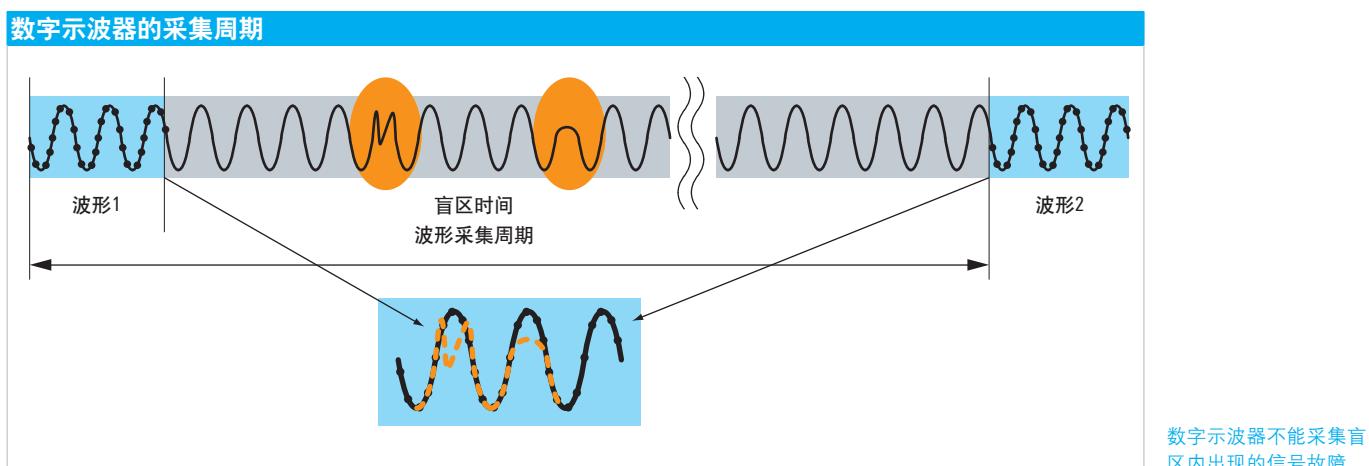
传统数字示波器：盲区时间长，后果严重

数字示波器信号采集分两步：第一步，示波器会采集指定时长的测量信号，并存储这些样本信号。第二步，示波器会对这些样本信号进行处理，并显示波形。这段时间，示波器“看不到”测量信号。传统数字示波器工作于最高采集率时，盲区时间会超过其整个采集时间的99.5%。此时，仅有不足0.5%的时间真正进行测量。这存在严重的后果：用户无法检测盲区内出现的信号故障，且信号故障出现的可能性越小，被检测到的可能性也会越小。

盲区时间：R&S®RTO与传统示波器相比



数字示波器的采集周期



显示信号故障所需要的平均测量时间(为错误率和波形捕获率的函数)

错误率	波形捕获率 (波形/秒)			
	100	10 000	100 000	1 000 000
100/s	1 h : 55 min : 08 s	1 min : 09 s	6.9 s	0.7 s
10/s	19 h : 11 min : 17 s	11 min : 31 s	1 min : 09 s	6.9 s
1/s	7 d : 23 h : 52 min : 55 s	1 h : 55 min : 08 s	11 min : 31 s	1 min : 09 s
0.1/s	79 d : 22 h : 49 min : 15 s	19 h : 11 min : 17 s	1 h : 55 min : 08 s	11 min : 31 s

10 G样点/秒, 1 k样点记录长度, 10 ns/div, 99.9 %错误检测概率。

R&S®RTO示波器的波形捕获率高达每秒钟一百万个波形，其排查错误的速度明显更快。

每秒一百万个波形：故障排查无需猜测

与传统示波器相比，R&S®RTO示波器的盲区时间缩短多达20倍。这得益于仪器的核心组件，即ASIC，它是专门针对高强度并行处理功能而设计的。ASIC可以在极短的时间内完成输入信号的处理，并为信号快速显示在显示器上做好准备工作。因此，R&S®RTO每秒钟可以完成高达一百万个波形的采集、分析和显示工作。这种高采集率使得仪器可以更快、更可靠地查找故障，从而缩短故障排查所需要的时间。

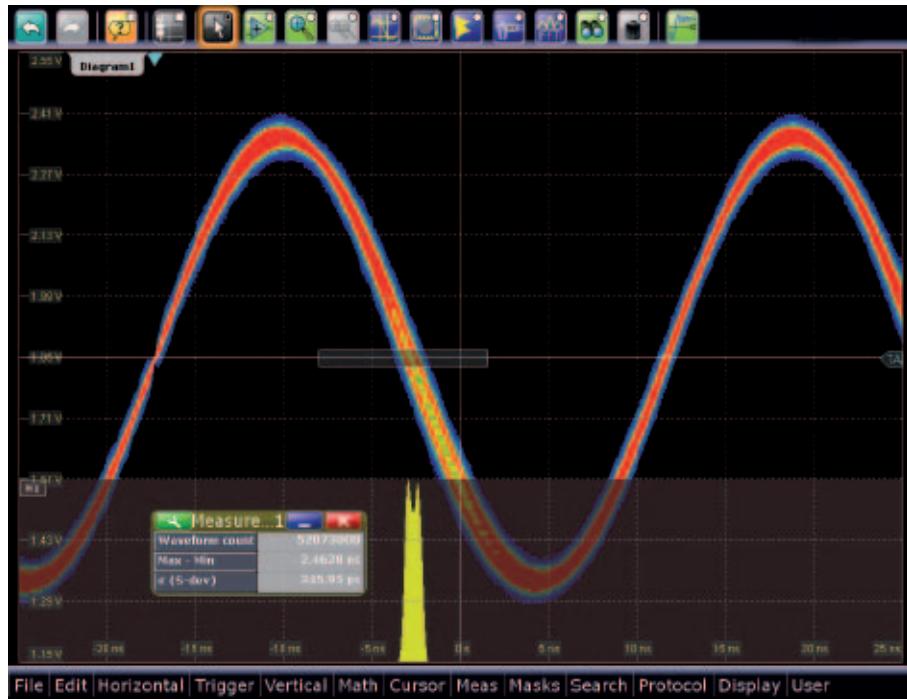
采集率极高，对功能不存在任何限制

通常，使用数字示波器进行故障排查都在持续模式下进行，以检测叠加波形的偶然性偏差。某些传统的示波器使用某种特殊的采集模式以缩短盲区时间，然而，这类模式却会限制信号处理和分析功能。罗德与施瓦茨公司的示波器则无需此类折衷。它们可以快速地采集、分析数据，并始终具备全部功能。

支持历史信息查看功能，快速分析故障

信号中的干扰脉冲源是什么？是什么导致数据位的丢失？大多数情况下，不查看信号序列的历史信息就无法确定某个错误的真正原因。

借助R&S®RTO示波器，始终可以查看以前和当前的波形。无论什么功能中止了测量过程，存储在存储器内的历史测量数据均可以立即用于分析工作。此外，波形还配有时间戳，可以清楚地标识事件发生的时间。视存储器选件的不同，示波器可以为用户提供不同数量的历史波形数据，以高效地排查故障。



R&S®RTO示波器是第一种具备高采集率且对仪器设置和分析功能不存在任何限制的仪器。该示例展示了如何以持续模式对一个波形进行快速的直方图测量。

硬件加速的分析功能

R&S®RTO示波器的ASIC使用20路并行信号处理技术，即使是复杂的信号分析任务，也可以确保高采集率。它可以基于大量波形快速输出结果，提供有意义的统计信息。

测量速度极高，即使对于复杂的分析功能

示波器标准功能，例如数学运算、模板测试、直方图、频谱显示或者自动测量等，均需要额外的计算时间。如果这些功能采用软件实现，则会显著地增大示波器盲区时间。此外，示波器对设置更改的响应会变慢，且需要大量时间才能提交结论性的测量结果。R&S®RTO示波器则不会给用户带来此类限制，因为该示波器中的大量分析功能均使用硬件实现：

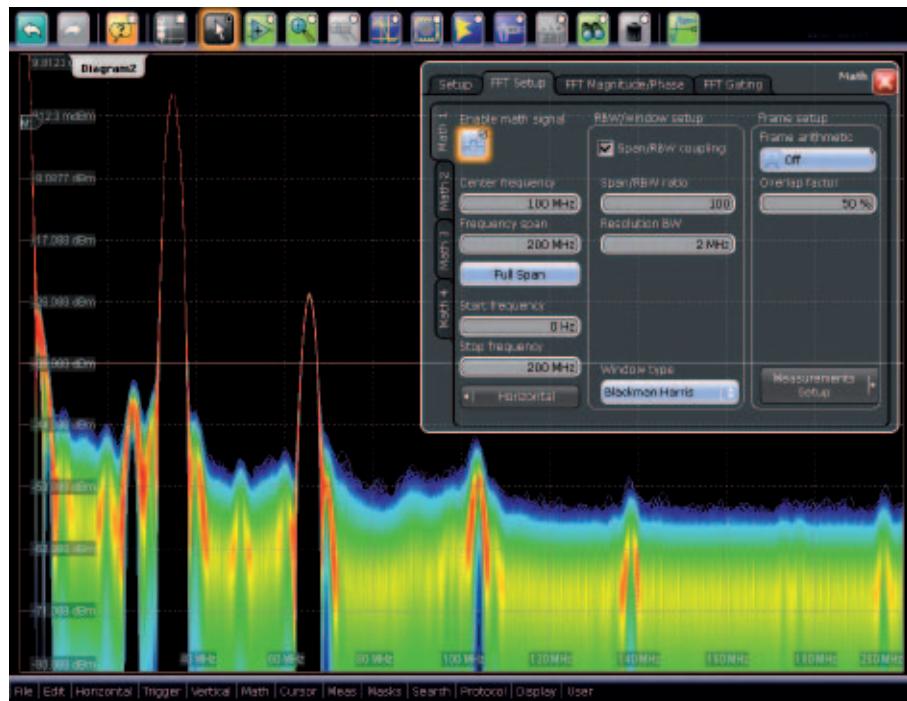
- | 直方图
- | 频谱分析
- | Mask模板测试
- | 光标测量
- | 自动幅度和时间测量功能
- | 数学运算

计算过程可以并行运行，并且史无前例的确保了高采集速率，即使是在分析功能正处于工作状态时。

FFT频谱分析：功能强大，易于操作

罗德与施瓦茨在研发频谱分析仪方面获得了多年宝贵经验，这进一步完善了R&S®RTO示波器的频谱显示功能。与市场中的其它示波器产品相比，其FFT功能的工作速度要快得多。这得益于硬件支持的快速傅立叶变换，以及事先就将频率转换为基带的技术。在显示屏上，高采集率给人一种实时频谱的感觉。使用持续模式，可以方便地看到快速的信号改变、偶然的信号干扰和微弱的叠加信号。

其前端噪声极低，模数转换器具有高有效位数(>7位)，因此，该示波器的动态范围极为出色，甚至可以识别微弱的信号干扰。重叠FFT算法意味着R&S®RTO示波器也可以正确地显示诸如脉冲型干扰的间歇信号。尤其是当示波器工作于余辉模式时，用户可以对被测信号发生的变化一目了然。



最大捕获率取决于分析功能

分析功能	最大捕获率
无	> 1 000 000
直方图	> 1 000 000
Mask模板测试	> 600 000
光标测量	> 1 000 000

R&S®RTO示波器FFT功能的精度、速度和功能极为优异，且易于使用。

与频谱分析仪相同，操作时只需输入中心频率、频带和频率分辨率带宽。其数值网格注释功能尤其易于使用。总谐波失真 (THD) 和功率谱密度 (PSD) 等传统的频谱仪的测量工作，R&S®RTO示波器也可以完成。

模板测试: 配置快捷, 结果可靠

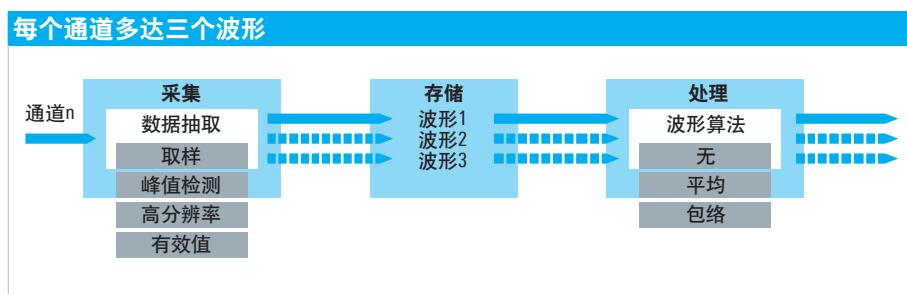
通常，模板测试极为费时，因为获得结论性结果需要处理大量波形。R&S®RTO示波器的模板测试功能采用硬件实现，因此其捕获率极高，而且可以快速可靠地找到模板超差 (mask violation)。当出现模板超差时，为了详细地分析错误，示波器可以自动停止测量工作。

借助历史信息查看功能，可以从不同通道调用以前的波形。由于灵活度很高，R&S®RTO示波器可以方便地自定义设置模板。为了节省时间，用户可以直接在显示屏上创建多达16个模板段。此外，通过模板测试对话框可以进一步优化模板点的位置。

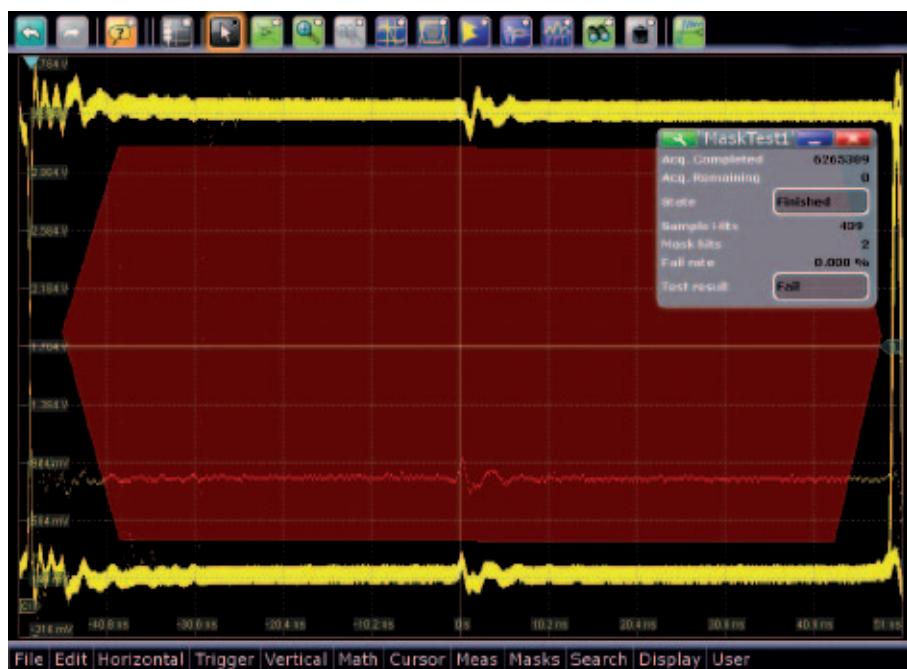
分析功能先进，每通道可同时分析多达三个波形

示波器样点抽取模式，例如取样、峰值检测、高分辨率或RMS，以及诸如包络、平均等的波形算法，都是信号分析和调试的重要工具。R&S®RTO示波器是首款能够以不同方式为每个通道同时显示多达三个波形的示波器。它可以灵活地组合使用样点抽取类型和波形算法。因此，用户可以进行高效的错误排查。比如，将原始采样点直接与均值波形或包络波形相比较。

每个通道多达三个波形



使用R&S®RTO示波器，用户第一次可以自行配置样点抽取类型和波形算法，并可以同时显示多达三个波形。



使用R&S®RTO示波器进行高速MASK测试：十秒钟之内，可以完成六百万个以上波形的采集、评估和显示工作。

高精度数字触发系统

基于硬件信号处理技术，R&S®RT0示波器首次实现了实时数字触发系统。它提高了触发灵敏度，减小了触发抖动，并实现了一些新功能，如灵活地配置滤波器以及输入信号运算组合触发。

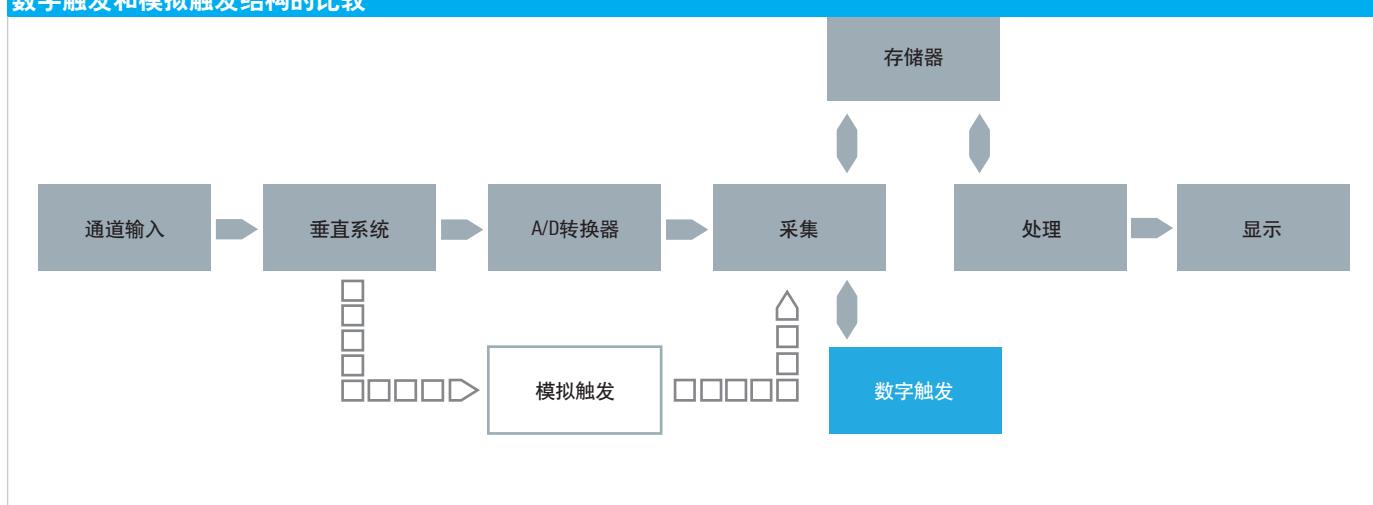
触发抖动极低，实现高精度测量

传统示波器使用模拟触发结构。它们在模拟前端分离模拟测量信号，在独立的触发和采集通道对它们进行处理。然而，这些信号通路各不相同，会导致时间和幅度的偏差，并丧失测量结果的精度，且后续处理无法完全校正这种精度损失。

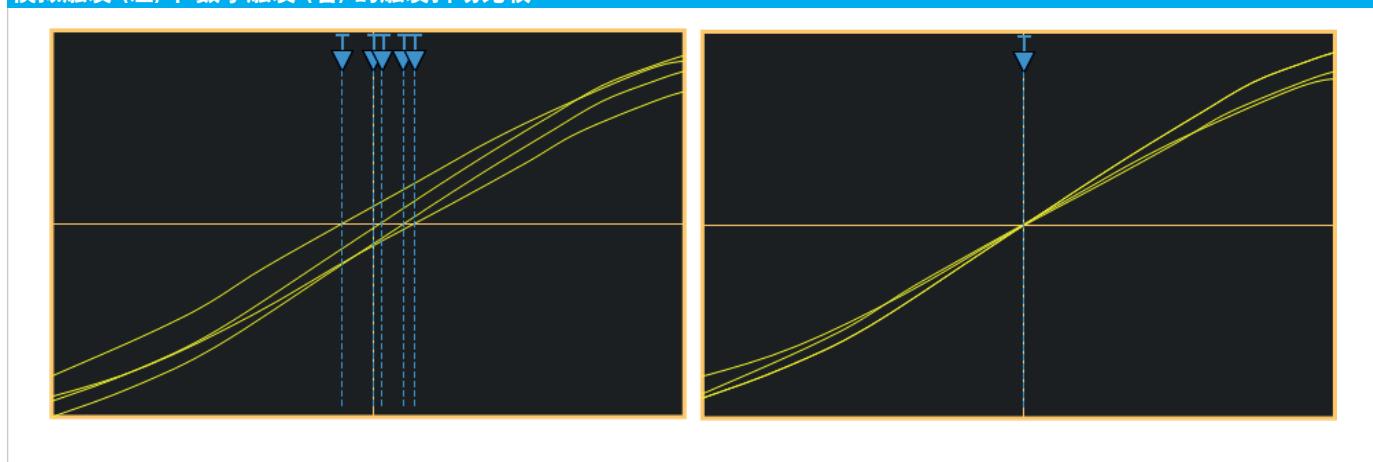
罗德与施瓦茨公司的示波器测量信号和触发信号共用一个通路，因此，彻底消除了这种不精确性。仪器通过对数字化信号的直接分析，可以确定是否已经满足触发条件。因此，它可以将触发抖动限制在极低的水平，可以开创触发条件新选项。

借助可选恒温控制晶体振荡器，可以进一步提高时间稳定性，以实现大容量存储采集，以及用于高触发偏移的采集。

数字触发和模拟触发结构的比较



模拟触发（左）和数字触发（右）的触发抖动比较



全带宽范围内，触发灵敏度极高

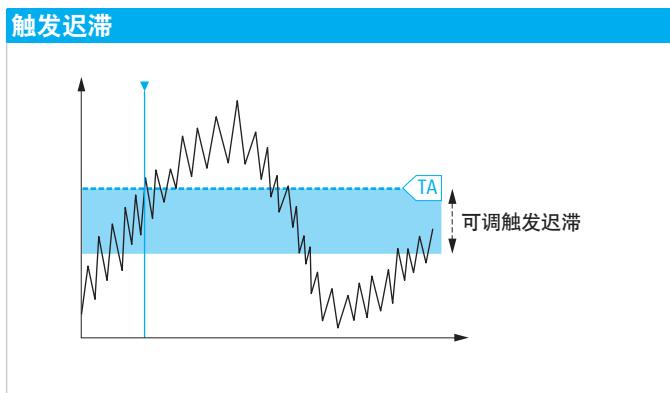
根据触发定义，数字触发器可以对每一个采集到的样本进行验证。因此，R&S®RTO示波器可以根据即使是最小的信号幅度做出触发动作。用户可以设置示波器的触发迟滞参数，以在任何信号噪声电平条件下都实现稳定的触发。得益于噪声极低的模拟前端，在整个测量带宽范围内，即使是垂直输入灵敏度 $<10\text{ mV/div}$ 的信号，也可以触发该示波器。

针对触发信号的可调数字滤波器

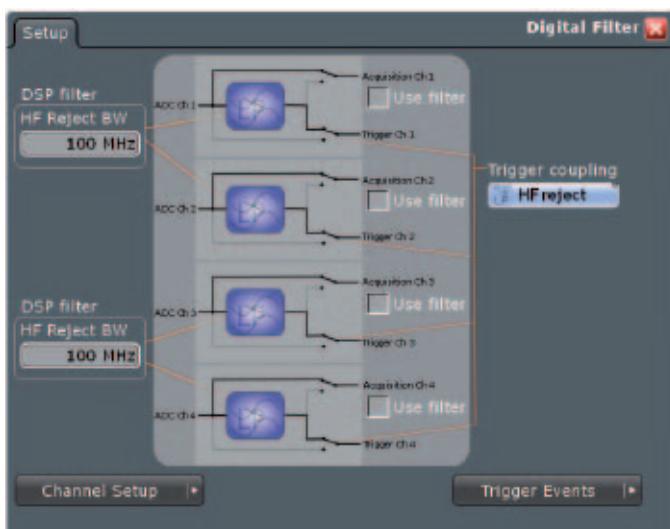
R&S®RTO示波器使用的数字触发结构可以根据要测量的信号调整数字低通滤波器的截止频率。触发信号和测量信号可以使用相同的滤波器设置参数。因此，在同时采集和显示未滤波被测信号时，可以抑制触发信号的高频噪声。

对于快速序列，不会屏蔽触发事件

在某次触发判定之后，模拟触发系统需要经过一定的时间才可以再次触发。在这段准备时间内，系统不响应任何触发事件。罗德与施瓦茨示波器中的数字触发系统不含任何准备机制，因此，它可以可靠地响应快速序列中的触发事件。



数字触发器的滞后可以自动或手动地调节，范围为0.1 div至5 div。



用于测量信号和触发信号的滤波器设置：数字低通滤波器的截止频率可以选择，并可以用于测量信号、触发信号或者同时用于这两种信号。

新操作方法 更加简易快捷

R&S®RTO示波器完美地结合了成熟的设计和最新的特征功能，成功地实现了用户的期望：只需要拆除仪器包装、接通仪器电源，就可以开始测试了。

使用直观的菜单结构，操作更快捷

由于提供了各种不同的操作工具，用户无需大量查找，就可以快速地使用该仪器的各种功能：

- 显示屏底部边缘设计有结构清晰的菜单，各种设置操作最多两次点击就能完成
- 对话框内的信号流程图使信号处理过程可视化，超链接用于直接引导相关设置
- 显示屏上边缘设有工具栏，可以快速操作常用功能，例如缩放、撤销/重复、直方图、FFT或者垃圾箱等

R&S®RTO示波器控制单元



根据偏好，用户可以使用按钮、鼠标，或者触摸屏等来操作R&S®RTO示波器。激活多个信号图形之后，罗德与施瓦茨公司的智能网格 (SmartGrid) 功能可以帮助用户最佳地分割显示区域。

控制元件采用颜色编码，更加易于辨识

垂直系统和触发系统的控件采用颜色编码。纵轴定位和刻度旋钮的周围使用了多种颜色的发光二极管，采用特定颜色可视化显示当前已经选定的通道。颜色配置清晰明了，即使面对复杂的测量任务，也可以有条不紊地完成操作。

信号图标支持拖放功能

处理多个信号时，屏幕显示很容易混乱。然而，罗德与施瓦茨公司的示波器则不存在这种情况：它们使用显示屏边缘的信号图标实时显示波形和测量结果。

这些图标也可以拖放至主界面，并全尺寸显示相应的波形。如果需要激活多个图形，用户也可以使用罗德与施瓦茨的智能网格 (SmartGrid) 功能进行分屏显示，使显示界面干净整洁。

对话框采用半透明设计，始终可以清楚地看到测量信号

采用半透明对话框是一种避免分割界面的好方法。在R&S® RTO示波器中，测量图形始终可以保持其原有大小。使用亮度按钮，可以设置透明度。此外，用户也可以缩放对话框，并将其放置在界面内的任何位置。



令人信服的 测量精度

罗德与施瓦茨公司在高端测试与测量设备领域多年的研究经验深刻地影响了R&S®RTO示波器模拟前端的设计，使其在同类示波器中精度等级最高。

固有噪声极低，测量精度极高

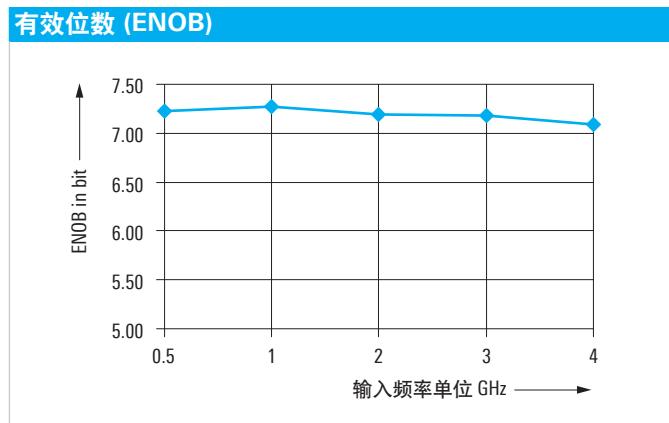
测量信号的显示精度在极大程度上取决于模拟前端的带宽和固有噪声。因此，R&S®RTO示波器的研发严格地执行高标准的设计要求。从高带宽且兼容BNC的输入接口，噪声极低的前端到高精度模数转换器，所有这些努力成效显著，该示波器的固有噪声在同类仪器中最小。因此，即使在最小垂直分辨率的情况下也可以实现精确的测量。

使用单核模数转换器，动态范围更大

信号数字化的精度取决于模数转换器的有效位数(ENOB)。尤其是信号幅值较小的高速数字接口或者频域信号分析，对动态范围的要求更加苛刻。

数字示波器通常使用8位模数转换器。这些转换器由多个相互交织的慢速模数转换器组成。然而，各个转换器并非完全一致，这导致了交织的模数转换器数量越多，交错失真误差就越大。

罗德与施瓦茨公司不愿接受此类折衷方案，开发了一种采样率高达10 GSa/s的单核模数转换器。该芯片采用单核结构，实现了信号失真的最小化，并且其有效位超过7位。



R&S®RTO示波器使用高有效位数(ENOB)的模数转换器，确保可以准确地还原信号细节，并具有极大的动态范围。



R&S®RTO1024示波器典型的固有噪声：直方图测量的标准偏差(S-dev) 测量条件：50 mV/div, 分辨率100ps, 无滤波。

全带宽测量，即使输入灵敏度 ≤ 10 mV/div

常见探头的衰减比为10:1，将信号幅值缩小为原信号的十分之一。使用这种探头测量信号幅度为350 mV的低压差分信号时，送至示波器输入端的信号电压仅为35 mV，为了最佳地显示该信号，纵向刻度应该为4 mV/div。

对于R&S®RTO示波器来说，这不存在任何问题，因为该示波器的输入灵敏度可以高达1 mV/div。即便如此，它仍然工作于非常高的测量精度，因为其灵敏度等级的实现不仅使用了软件的缩放功能，还采用了模拟前端可切换的放大器。该产品的另一个特色是，在低于10 mV/div的全部电压范围内，整个测量带宽内都可以实现高精度测量。

增益和偏置误差极小

测量仪器必须能够使用户相信其提供的测量结果。这意味着，针对不同的幅度/偏置设置和环境温度，仪器都可以以同样的结果显示测量值。

对于罗德与施瓦茨示波器来说，这是合乎标准的。因为，该示波器的放大器和前端衰减器均进行了极为精确的补偿。此外，还采用了精密的温度控制技术，确保整个仪器具备优良的高温稳定性。具备极佳的连续工作条件，不会因自动补偿导致恼人的工作中断。

通道与通道之间的隔离度极高，无串扰现象

在某些示波器中，使用多个通道会影响当前通道的测量精度。R&S®RTO示波器实现了优良的通道隔离，确保某一通道的测量信号对其他通道信号的可能影响降至最低水平：不超过2 GHz时，其信号隔离度大于60 dB，这一特性确实令人叹服。



R&S®RTO模拟前端使用了高性能设计的屏蔽罩，确保通道与通道之间实现可靠的隔离。

串行协议的触发与解码

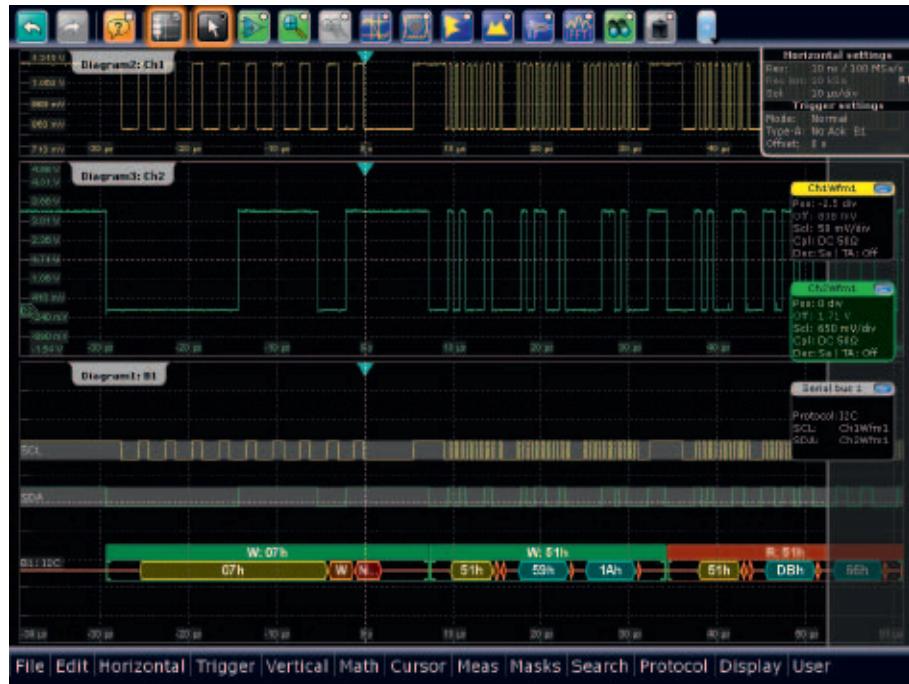
R&S®RT0示波器提供相应的选件，支持广泛使用的串行接口总线的触发和解码，例如I²C、SPI、UART/RS-232/422/485和CAN。这些选件可以工作于非常高的采集率，具备丰富的功能，并且易于使用。因此，对于嵌入式系统设计，R&S®RT0示波器是一个极其优秀的验证与调试工具。

高波形捕获率，可以快速排查故障

物理传输层所存在的信号完整性问题常常会诱发偶然性的信号故障，从而导致串口的数据错误。为了快速地检测此类错误，高采集率是一个关键的前提条件。罗德与施瓦茨公司示波器使用硬件方式解码与协议相关的触发器结果，因此它是此类任务的理想选择。它可以最小化盲区时间的影响，快速可靠地检测错误并立即显示出来。

配置方便快捷

串行接口总线测量的配置工作极为快捷。通过前面板或触摸屏上的相应菜单均可完成配置工作。使用了交叉链接技术，可以友好快捷的在各个对话框之间进行切换。使用“查找参考电平”功能，可以极其方便地定义逻辑信号的判决门限电平。



具备非常高的捕获率，可以快速地查找并显示协议错误。

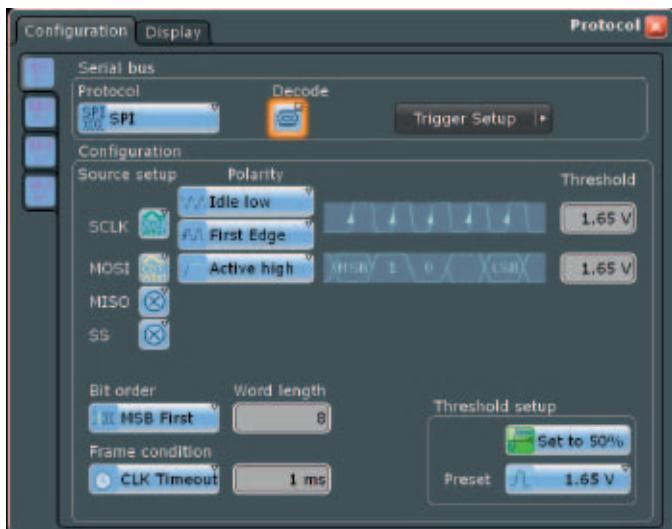
灵活的协议触发

对于跟踪协议错误，与协议有关的触发条件定义极为重要。对于这类任务，R&S®RTO示波器提供出色的灵活性。该示波器拥有范围广泛的触发条件，可以根据具体的协议内容（例如地址、数据等）和协议错误发起触发操作。

数据显示清晰明了

与并行接口不同，串行接口数据嵌入到特定的协议帧内。因此，用户很难从显示屏直接读取这些数据。为此，该示波器提供各种不同的解码选件，供用户显示各类协议数据时使用。信号解码后的各个协议区域采用不同颜色进行标识，地址和数据内容也可以显示为十六进制、二进制或者ASCII码格式。信号行可以单独显示，也可以成组显示。罗德与施瓦茨公司的智能网格（SmartGrid）功能可以支持将解码数据独立于模拟波形放置。协议解码也可以显示在表格之内，用户可以按需设置表格格式。

串行协议标准	触发选件	解码选件
I ² C	标配	R&S®RTO-K1
SPI	标配	R&S®RTO-K1
UART/RS-232/RS-422/RS-485	标配	R&S®RTO-K2
CAN	R&S®RTO-K3	R&S®RTO-K3
LIN	R&S®RTO-K3	R&S®RTO-K3
FlexRay™	R&S®RTO-K4	R&S®RTO-K4
I ² S/LJ/RJ/TDM	R&S®RTO-K5	R&S®RTO-K5
MIL-STD-1553	R&S®RTO-K6	R&S®RTO-K6
ARINC 429	R&S®RTO-K7	R&S®RTO-K7
Ethernet		R&S®RTO-K8
CAN FD	R&S®RTO-K9	R&S®RTO-K9
MIPI RFFE	R&S®RTO-K40	R&S®RTO-K40
MDIO	R&S®RTO-K55	R&S®RTO-K55
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTO-K60	R&S®RTO-K60



总线配置所需时间极少。

Decode results B 1							
Frame	State	Frame start	Address type	Address value [hex]	R/W bit	Ack bit	Values
1	Ok	-255.39 µs	7 bit	1E	Write	Ack	[hex]17 FD
2	Ok	-128.14 µs	7 bit	38	Read	Ack	[hex]5E 4C 82
3	Ok	37.58 µs	7 bit	2A	Write	Ack	[hex]5E
4	Ok	107.13 µs	7 bit	2A	Read	Ack	[hex]EB 56 DB B7
5	Ok	369.22 µs	10 Bit	3A2	Write	Ack	[hex]A4 A2 55 F1
6	Ok	600.85 µs	7 bit	16	Write	No ack	[hex]00
7	Ok	675.32 µs	10 Bit	1A3	Write	Ack	[hex]00

以表格方式显示数据内容。

电源分析

电子设备中都含有电源电子模块，如消费类电子(移动手机等)，以及工业设备中的驱动控制等。为了更好的对电源单元进行测试，R&S®RTO-K31电源分析选件提供了自动化的测试功能，它可以指导用户测试各个用例并生成测试报告。

特殊的测量功能，方便快捷的测量向导

分析电力电子元件时，必须确定出该元件的输入/输出和内部传输功能的特征。R&S®RTO-K31电源分析选件可提供必要的测量功能，包括浪涌电流、输出频谱和安全工作区(SOA)。

选定某项测量功能后，测量向导便引导用户完成测试设置。详细的图解可帮助用户做出正确的连接。然后，示波器便可自动进行配置，并快速给出测试结果。用户可对该配置进行修改，也可对该示波器进行手动配置，并记录特定的信号细节。

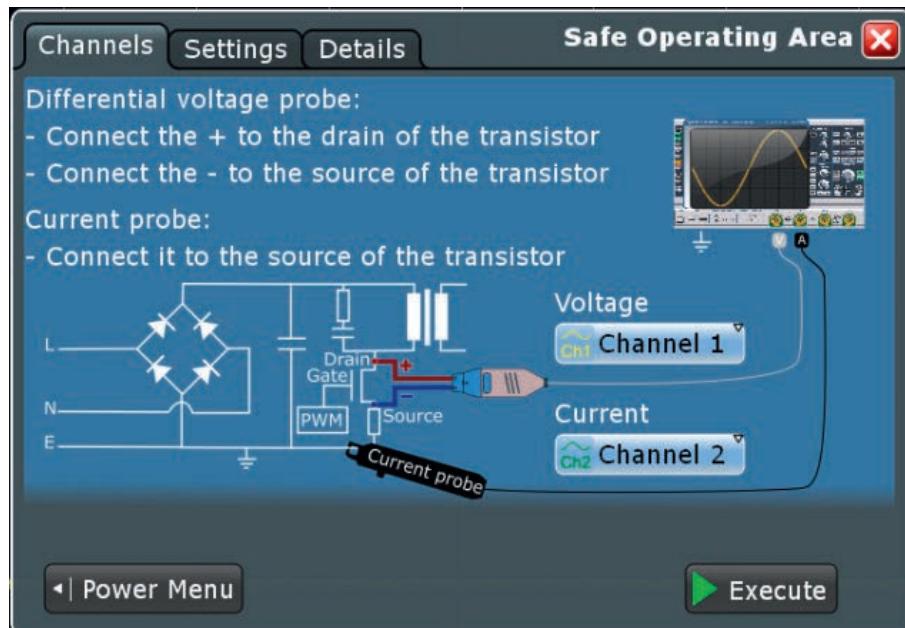
支持电流谐波限定标准

根据不同的应用，在开发开关电源时，必须满足不同的谐波电流限定标准。R&S®RTO-K31电源分析选件支持所有常规的测试标准：EN61000-3-2 A、B、C、D类、MIL-STD-1399和RTCA DO-160。

R&S®RTO-K31选件的测量功能

测量对象	测量功能
输入	电源质量、浪涌电流、电流谐波
电源转换控制	调制分析、通电状态下内部阻抗、转换速率
电源路径	安全工作区(SOA)、电源开/关、开关损耗、效率
输出	纹波、瞬态响应、输出频谱

简单快速的测量向导。



简易清晰的测量结果报告

用户仅需点击按钮，便可将每项测量结果都添加到测试报告中。测试报告记录了当前的设置和配置状态。用户可以灵活地定义报告的细节内容，并自定义报告的布局设计（如加上公司标志）。报告输出格式为PDF和RTF。

用于测量及偏移补偿的夹具

大量可供选择的无源和有源探头使得用户可以完成一般的电压和电流测量。R&S®RT-ZF20偏移校正夹具可用于同步电流和电压探头的测量。用户只需按下按钮，R&S®RTO-K31电源分析选件便可自动校正电流探头和电压探头的信号延迟。

内容丰富的测量报告。

Harmonics

Measurement setup:

Settings:

Standard:	EN61000-3-2 Class D
Frequency:	50Hz
Autoscale signal:	Yes

Vertical setup:

Probes:	Source	Name	Unit	Gain/Att.
Voltage Channel 1	None	Volt	10V/V	
Current Channel 3	RT-ZC20	Ampere	10A/V	

Channels:	Source	Scale	Offset	Coupling	Deskew	Bandwidth
Voltage Channel 1	82V/div	0V		1MOhm DC	0s	Full
Current Channel 3	130mA/div	0A		1MOhm DC	-8.8ns	Full

Trigger setup:

Type	Source	Level	Slope
Edge	Channel 3	-1300mV	Positive

Horizontal setup:

Time scale	Record length	Resolution	Reference	ADC rate	Acq. time	Sample rate
400ms/div	5MSa	800ns	50%	10GHz	4s	1.25MSa/s

Measured signals:

Results:

Harmonic order n	Frequency	Harmonic current	Maximum permissible harmonic current	Status
2	100.3Hz	603µA	166.85mA	Pass
3	150.4Hz	112.97µA	88.83mA	Fail
4	200.5Hz	1393µA	166.85mA	Pass
5	250.6Hz	62.36mA	49.64mA	Fail
6	300.8Hz	1025µA	166.85mA	Pass
7	350.90Hz	9200µA	26.13mA	Pass
8	401Hz	932µA	166.85mA	Pass

高分辨率模式： 16-bit垂直分辨 率，看得更多

R&S®RTO-K17选件可将R&S®RTO升级为垂直分辨率最高达16 bit的高分辨率(HD)示波器。在HD模式下，波形更精细，并展现更多信号细节，可用于更精确的分析。

增强分辨率适宜小信号幅度的精准测量

高分辨率模式提高了R&S®RTO示波器在需要更高垂直分辨率测量环境下的工作能力，特别是在测量高电压信号上叠加的低压信号细节时。例如，在测量开关电源特性时，需要在一次波形捕获中得到开关设备关/断的电压波形。由于电压可能有几百伏的大小差别，因而大于8比特的更高垂直分辨率对精确测量小电压信号显得尤为重要。另一个利用高分辨率模式的例子是，在雷达领域中的低调制深度的幅度调制信号的测量。

最高16-bit垂直分辨率

R&S®RTO-K17选件可将R&S®RTO示波器的垂直分辨率增加至16比特，精度相对于传统8比特分辨率增强了256倍。为了得到更高分辨率，在ADC之后信号经过低通滤波，滤波减少了噪声，进而提高了信噪比。用户可以根据待测信号特征来调整低通滤波带宽，可调范围从10 kHz至1 GHz。带宽越低，分辨率越高。

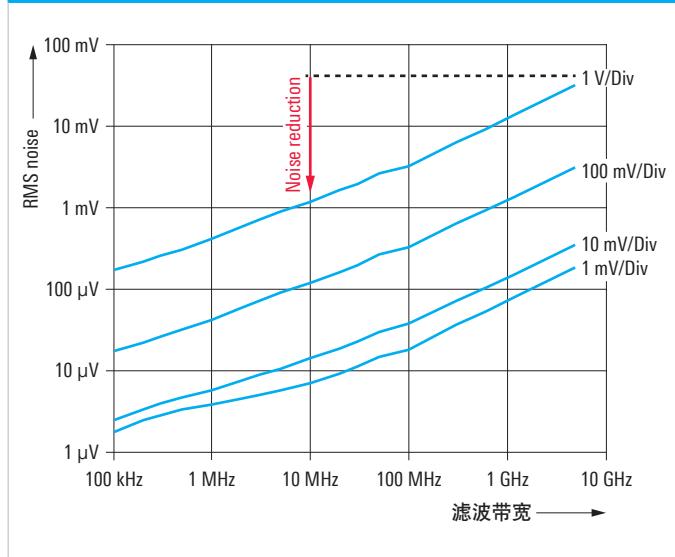
分辨率提高使得波形更加精细，从而可以显示可能被噪声淹没的信号细节。为了能对信号细节进行分析测量，示波器的输入灵敏度在高分辨率模式下提高至500 μ V/div。得益于低噪声模拟前端和高精度的单核ADC，R&S®RTO示波器拥有杰出的动态范围和测量精准度。高分辨率模式使用户从更高精度测量结果中受益。

HD高分辨率模式相对于Hires高分辨率抽取模式(R&S®RTO示波器同样支持)而言，有其至关重要的优势。首先，由于具有低通滤波，用户需知道确切的信号带宽。第二，不存在混叠效应，因为HD模式并非基于样点抽取，分辨率的提高并没有伴随着采样率的降低。当打开HD模式后，可使用最高采样率，以保证足够的时间分辨率。而且，HD模式允许用户对高分辨率的信号进行触发判断，而Hires高分辨率抽取发生在触发单元之后，触发不能基于高分辨率信号来做判断。

带宽滤波对应的分辨率

滤波	垂直分辨率
未滤波	8位
1 GHz	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

降噪



R&S®RTO1044 (4 GHz型号)示波器底噪，R&S®RTO-K17高分辨率选件通过带宽滤波，降低了噪声，提高了信噪比。进而提升了提高了示波器的垂直分辨率。

最小信号细节的实时触发

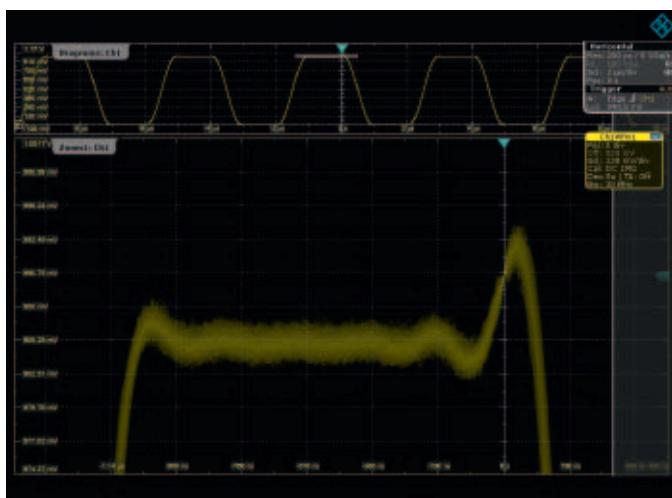
HD模式下的高分辨率使得显示最小的信号细节成为可能。在一般调试过程中，接下来应该对这些信号细节进行触发并作深度分析。示波器是否能做到这一点主要取决于触发系统的能力，它是否能得益于高分辨率信号以拥有足够的触发灵敏度？罗德与施瓦茨公司独特的数字触发系统提供了所需的灵敏度，高达16比特的所有采样点都用来与触发条件对比判断并触发。这意味着R&S®RTO示波器能够针对最小的信号幅度进行触发并隔离相关信号事件。

高捕获率及完整测量功能，实现快速测量

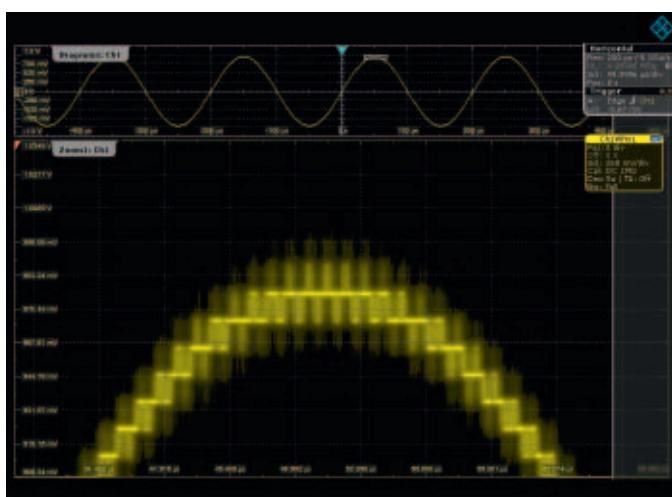
开启HD高分辨率模式不会影响示波器的测量速度和功能。因为低通滤波（提高分辨率，抑制噪声）是在示波器的ASIC芯片中实时处理完成的，示波器的波形捕获率和后处理速度仍然很快。示波器可保证流畅的操作和快速的测量结果。

所有的分析工具，如自动测量、FFT和历史回放功能都能在HD模式下使用。

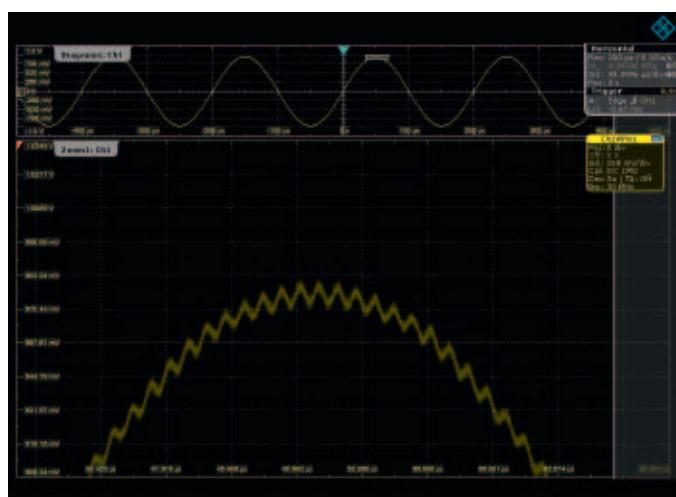
罗德与施瓦茨数字触发系统的高灵敏度可以对小于9 mV的信号过冲进行有效触发，如下图所示。在130 mV/div的垂直量程下，这个幅度仅对应为垂直一格的小部分。



正弦波波峰缩放：HD高分辨率模式未开启。在缩放窗口只能看到量化台阶。



当开启HD高分辨率模式后，缩放窗口显示有一个低幅度正弦波叠加在原始信号上。



利用示波器进行 EMI调试

R&S®RTO示波器是分析电子电路中EMI问题的重要工具。高输入灵敏度，高动态范围和强大的FFT功能是用于捕获和分析异常电磁干扰的关键特性。

针对研发阶段的EMI测试

当调试电子电路中的EMI问题时，开发工程师面临着快速精确地识别并消除无用辐射这一极具挑战性的任务。在电路开发过程中的一个非常重要的测试仪器便是示波器。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

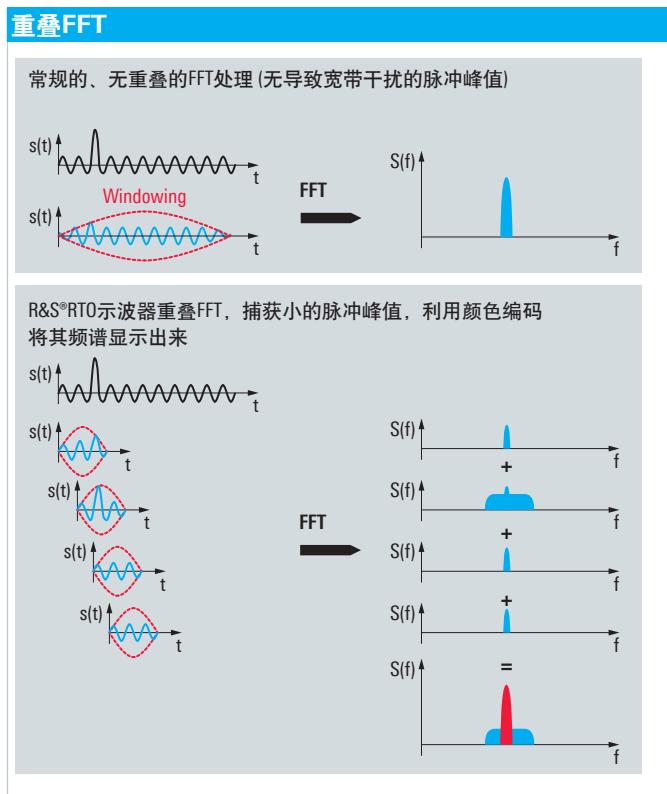
R&S®RTO示波器具有强大的EMI调试功能。其高动态范围和输入灵敏度（支持全测量带宽：1 mV/div）使其能够检测到非常微弱的辐射。强大的FFT功能所具有的易操作性、高捕获率以及根据发生频率采用不同颜色编码的频谱显示功能，使其非常适合在频域中进行所需的分析。再结合近场探头，用户便可快速地对EMI问题进行定位和分析。



配合R&S®HZ-15近场探头，R&S®RTO示波器成为产品开发过程中进行EMI测试的理想工具。

零星辐射的可视化

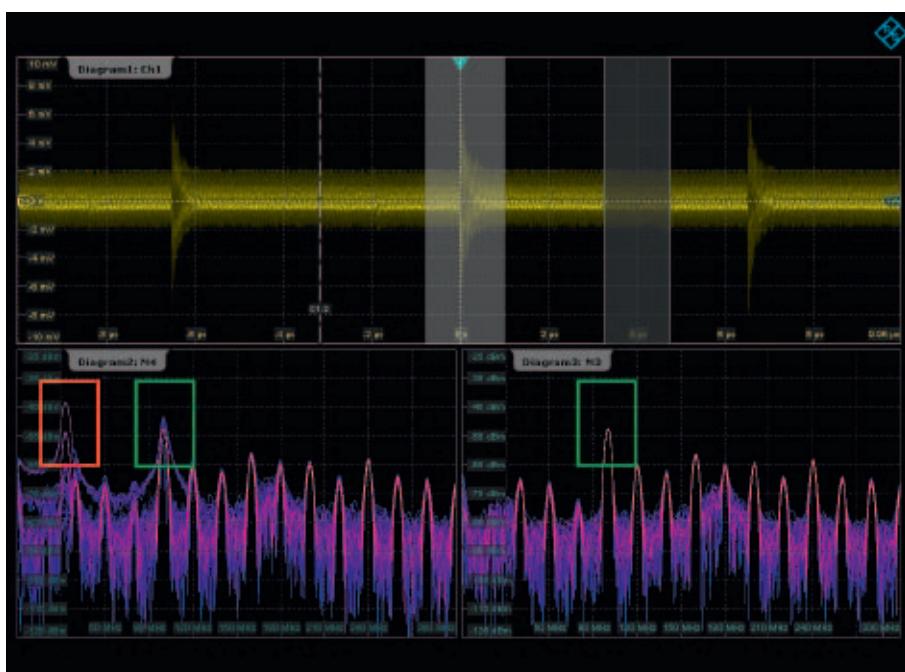
示波器的一项特殊性能就是重叠FFT。该示波器能够将所捕获的时域信号分割成重叠段，并计算每个重叠段的频谱。然后，根据发生频率对这些频谱标注不同的颜色，再将其组合成一个完整的频谱。此完整频谱可使用户对EMI辐射的类型和发生频率有一个很好的全面了解。即便是零星信号也在该频谱上能够看到。



该示波器的另一大亮点是频域模板触发功能。用户可以在频域上灵活定义模板。“违规即停(stop-on-violation)”触发条件可以在频谱一旦违反进入频域模板区域的时候停止示波器信号捕获。这便解决了最具挑战性的EMI问题－检测和分析零星辐射。

时频域分析相关性

R&S®RTO示波器具备选通FFT功能，能够将FFT分析限定在所捕获的时域信号的一个用户自定义的时间区域范围内。用户能够在整个信号范围内移动该时间窗口，以确定哪些时域信号段与频谱中的事件相关。例如，可将开关电源的无用辐射和开关管的过冲现象关联起来。



选通FFT功能能够显示采集信号在特定时间段内的频谱。两个经过FFT处理的时间段用灰色区域突出显示(所得得到的频谱显示在左下方和右下方)。选通FFT功能能够将间歇性的EMI辐射与时域信号关联起来。红色方框中显示的是零星辐射产生的频谱部分，绿色方框中显示的是恒定频谱的一部分，因而在两个频谱窗口中都存在该频谱部分。

自动化一致性 测试

R&S®RTO示波器的高测量准确度为其高速总线接口物理层的一致性测试提供了可靠的前提条件。R&S®ScopeSuite是一款免费软件工具，它可以引导用户一步步完成一致性测试项目。该软件用来设置示波器并自动完成各项测试，并依据测量结果自动生成清晰的测试报告。

快速便捷的配置

R&S®ScopeSuite软件帮助用户快速设置所选择的一致性测量项目。用户数据、所有的测量设置以及测量报告都很容易进行配置。容限编辑器允许用户对特定测量项容限进行调整。

一致性测试的自动化控制

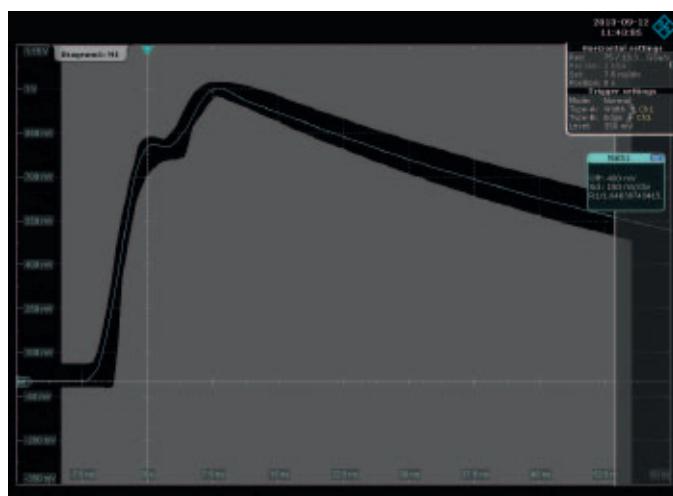
R&S®ScopeSuite在PC上或直接在R&S®RTO示波器上运行，在PC上运行时通过LAN接口来控制测量设置和R&S®RTO示波器的测量操作。该软件可进行特定测试设置并引导用户完成所有已选的一致性测试项目。详细的图片化向导使得用户很容易正确连接示波器和探头至测试夹具和待测件上。



详细的一步一步测试指导。



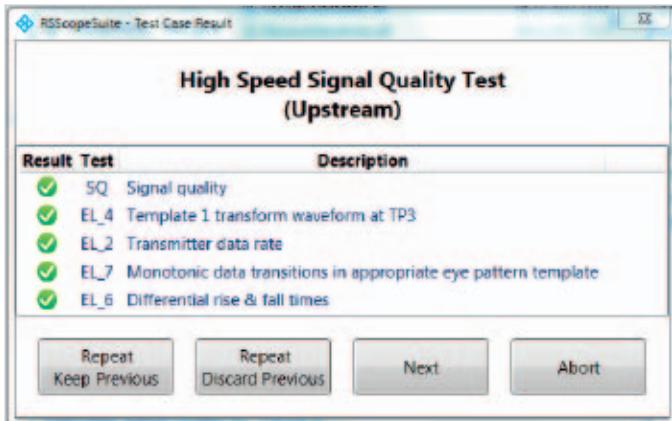
一致性测试配置界面。



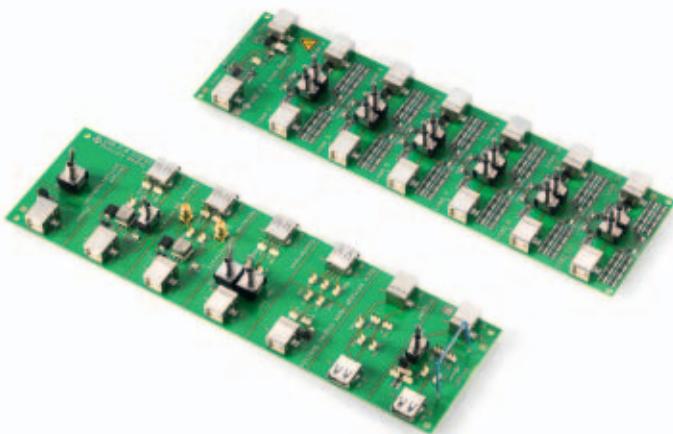
Ethernet一致性测试中的模板测试。

灵活的测试执行步骤

对于研发过程中的调试或稳定性测试，用户可以使用“Repeat – Keep Previous”功能来多次进行同一项测量，每次测量结果都被放置于测量报告中。当测量操作失误，用户可以选择“Repeat – Discard Previous”功能丢弃当前测量结果并重复之前的测量。



测量执行控制允许多个测量项的重复测试(Repeat – Keep Previous)以及操作失误后的重复执行(Repeat – Discard Previous)。



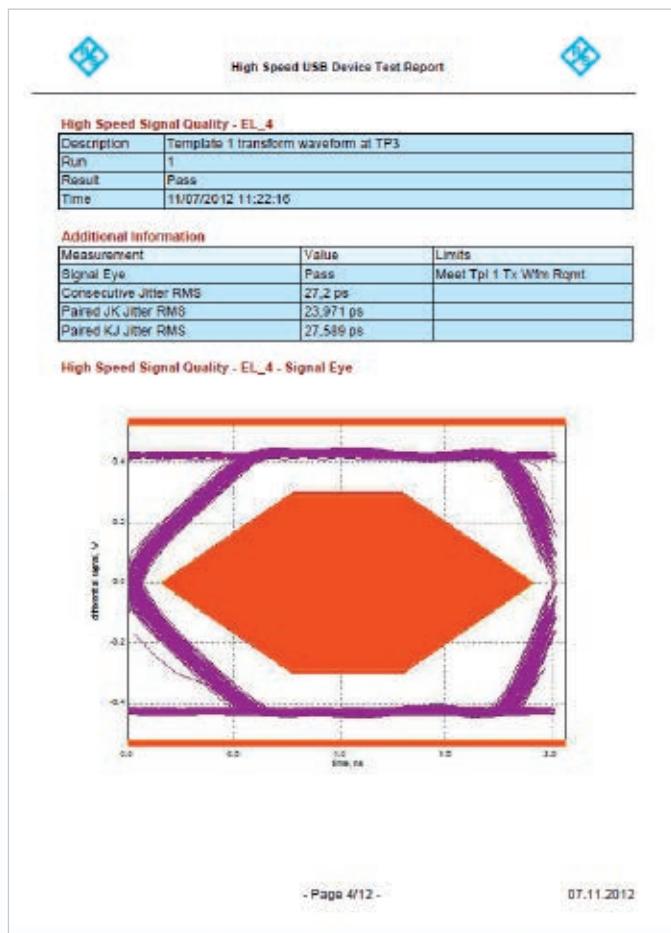
USB 2.0一致性测试夹具(包含USB 2.0信号质量板和USB 2.0负载板)。

直观的可定制化的测量报告

测量结果的文本化是一致性测试的基本内容。R&S®ScopeSuite软件提供了丰富的文档功能，用户可以在通过/失败测量结果中添加详细测量结果和示波器截图。所有的测量数据可以生成PDF、RTF或HTML等不同格式文档。

罗德与施瓦茨一致性测试夹具

不同的接口标准定义了测量设备与待测件之间的连接方式。罗德与施瓦茨为每个一致性测试提供了合适的测试连接夹具。



包含测量结果的详细报告。

接口标准	一致性测试选件	测试夹具	推荐示波器
USB 1.0/USB 1.1	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1	R&S®RTO100x或更高带宽
USB 2.0	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1	R&S®RTO102x或更高带宽
10/100 Mbit Ethernet	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO100x或更高带宽
1 Gbit Ethernet	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO100x或更高带宽
10 Gbit Ethernet	R&S®RTO-K23	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO102x或更高带宽
BroadR-Reach Ethernet	R&S®RTO-K24	R&S®RT-ZF2	R&S®RTO100x或更高带宽
MIPI D-PHY	R&S®RTO-K26	—	R&S®RTO1044

MSO混合信号分析功能

R&S®RTO-B1混合信号选件 (MSO) 将R&S®RTO示波器升级为快速、精密、易于使用的混合信号示波器。

MSO选件提高R&S®RTO示波器的分析能力

混合信号示波器集成了数字存储示波器的测量功能和逻辑分析仪的分析功能。R&S®RTO-B1 MSO选件在R&S®RTO示波器基础上提供了额外的16路数字通道。

整个存储深度的高时间分辨率使得更多信号细节得以显示

拥有5 GS/s的采样率，R&S®RTO-B1选件可为所有数字通道提供最高200 ps的时间分辨率。每通道达200 Mpts的存储深度。因此，MSO选件能够检测出窄毛刺等关键性事件。

精确可靠的触发

数字通道的200 ps时间分辨率使得它可以作为精准的触发源。

R&S®RTO-B1选件提供丰富的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。用户可选择数字通道、总线信号或者由数字通道经过与或非逻辑运算得到的任意逻辑组合作为触发源。

高波形捕获率和分析速率有助于快速查找故障

数字波形的信号处理过程基于硬件完成，包括数据采集、触发、光标功能和测量，以及结果的可视化处理。因此R&S®RTO示波器数字通道可达到每秒超过200,000个波形的波形捕获率，从而可确保快速、可靠地检测到罕见故障事件。

直观显示的数字信号

罗德与施瓦茨公司的SmartGrid智能网格系统同样支持数字通道信号在屏幕上的分屏放置。数字通道的活动也可以通过信号栏中的图标单独显示。

数字通道捕获的二进制信号波形既能显示在屏幕上，也能够将状态清晰地显示在信号栏上，这使得用户可以大致了解逻辑二进制信号的频率和边沿反转状态。

为了更清楚的进行总线信号分析，用户可以将进行总线数据解码。对于无时钟总线，总线的逻辑状态由每个样点高低组合决定。对于时钟总线，它由时钟信号的边沿决定总线逻辑状态。解码结果可以以总线数据格式显示，也可以生成解码表或者DA反转为模拟波形显示。



R&S®RTO-B1选件将R&S®RTO示波器升级为MSO混合信号示波器。

丰富的处理和分析功能

为了对测量波形进行有效分析，R&S®RTO-B1 MSO选件提供范围广泛的自动时间测量选择，包括统计评估。可对所有数字通道以及它们的逻辑组合进行自动测量。

除时间测量以外，光标也支持在光标位置处的总线解码测量。

历史记录查看功能使用户能够访问采集存储器中的特定测量波形，并运用分析功能对其进行分析。

使用数字通道进行串行协议分析

可以利用R&S®RTO-B1选件的数字通道和相应的串行总线协议选件来对串行协议如I²C、SPI、UART/RS-232、CAN、LIN、FlexRayTM等进行触发和解码分析。

使用有源探头可降低测试点的负载效应

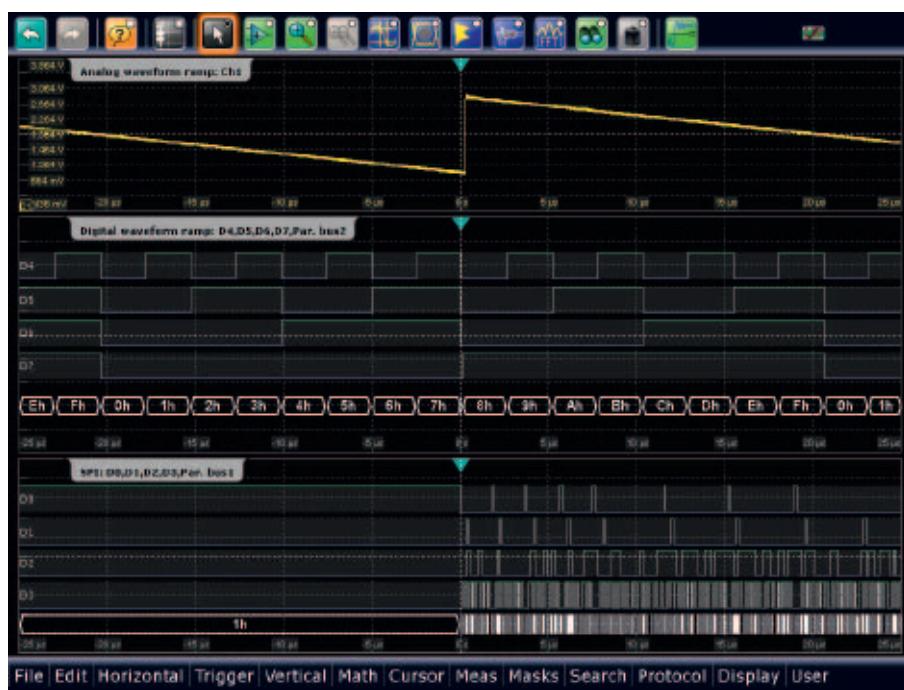
MSO选件提供两组逻辑探头，每组探头包含8路通道。100 kΩ || 4 pF的高输入阻抗和低输入电容可确保测试点的高信号保真度和低负载效应。

数字探头与数字通道之间的分配支持以下功能：

- 在探头盒上显示了D0-D7和D8-D15的分配
- 在信号栏中显示数字通道信号的状态活动(低、高或切换)



数字通道的信号状态在信号栏显示，与示波器捕获状态无关。



用模拟和数字通道显示的4位ADC锯齿波信号和用数字通道显示的SPI总线信号。

MSO选件	数字通道	输入阻抗	最大信号频率	最大采样率	最大存储深度
R&S®RTO-B1	16通道 (2个逻辑探头)	100 kΩ 4 pF	400 MHz	5 Gsample/s 每通道	200 Msample 每通道

高性能探头及丰富的附件

高质量的有源和无源探头让R&S®RT0示波器更加完美，这些探头不仅测量精度高、性能可靠，而且使用十分方便。

R&S®RTO探头系列

示波器有源探头适用于被测器件上的负载效应必须很低，或需要对被测信号中的高频分量进行无失真测量时。甚至KHz范围的信号也可能在其边缘包含超过100 MHz的高频分量。罗德与施瓦茨公司提供了全套的有源探头系列，包括单端和差分探头。

无源探头适合对低频信号进行精度要求不太高的一般性测量。R&S®RT-ZP10无源探头都是标配给每个示波器模拟通道。R&S®RT-ZH10/-ZH11无源高压探头适用于电压超过400 V的测量。

遵循优异的技术规范，信号保真度极高

除带宽外，探头的关键参数还有输入阻抗和动态范围。凭借其 $1\text{ M}\Omega$ 高输入阻抗，有源探头在信号源待测点上施加最小的负载效应。非常大的垂直动态范围可防止信号失真，尤其是高频信号。例如：单端有源探头在1 GHz上可达16 V (V_{pp})。由于探头的偏置补偿和增益误差几乎不受温度影响（例如单端探头的零点漂移小于 $90\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ），因此不会由于补偿过程而导致测量中断。

操作简单，坚固耐用，符合人体工程学

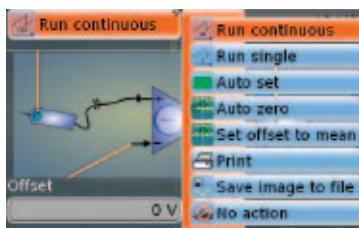
对于一个好的探头，使用者期望有哪些特性呢？测试点和示波器之间的可靠连接、机械结构坚固耐用、电气性能可靠以及易于操作的实用设计。这些特点正是罗德与施瓦茨公司示波器所用的各种探头所具备的。

微型按钮，使仪器控制变得方便

这种场景太熟悉了：用户小心翼翼地将探头放在待测仪器上后，想要开始测试，但没办法空出手来进行操作。有了罗德与施瓦茨公司的有源探头，再也不会发生这种情况了。该探头前端设有微型按钮，可将该按钮配置成运行/停止、自动设置或调整偏置等不同功能，用来控制示波器操作。



实用的设计：微型按钮方便对仪器进行控制。多种不同的探针和地线均随所配仪器提供。



微型按钮配置菜单。

R&S®ProbeMeter: 能够精确测量直流电压的集成电压表

供电电压是否合适? 是否叠加有直流电压? 对于这些在日常测试中经常遇到的问题, 有源探头的集成电压表(R&S®ProbeMeter)都可以予以解答。该电压表可以对被测信号的直流电压值进行全动态范围的测量, 而不管示波器设置如何改变。与传统示波器通道相比, R&S®ProbeMeter的直流测量精度要高得多。该电压表的以下优点将让您的日常测量工作更加轻松:

- | 可以在不改变示波器设置的情况下快速确认供电电压和信号电平
- | 自动补偿直流分量, 使得交流信号测量在最优动态范围内
- | 将测量信号的直流电压值作为触发电平设置参考



R&S®ProbeMeter: 极高的直流测量精度, 与仪器设置无关, 能与通道测量同时进行。



R&S®RT-ZC20电流探头 (100 MHz, 30 A (RMS))。



R&S®RT-ZD01高压差分探头 (100 MHz, 1 kV (RMS))。



罗德与施瓦茨公司的有源探头 (1.0 GHz to 6.0 GHz)。



R&S®RT-ZS10/20/30。



R&S®RT-ZS60/-ZZ80。



R&S®RT-ZD10/20/30。



R&S®RT-ZD40。

探头	带宽	衰减系数	输入阻抗	输入电容	动态范围	备注		
无源探头								
R&S®RT-ZP10	500 MHz	10:1	10 MΩ	≈ 10 pF	400 V (RMS)	R&S®ProbeMeter电压计和用于控制仪器的微型按钮		
R&S®RT-ZH10	400 MHz	100:1	50 MΩ	7.5 pF	1 kV (RMS)			
R&S®RT-ZH11	400 MHz	1000:1						
R&S®RT-ZZ80	8.0 GHz	10:1	500 Ω	0.3 pF	20 V (RMS)			
有源探头								
R&S®RT-ZS10E	1.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.8 pF	± 8 V	R&S®ProbeMeter电压计和用于控制仪器的微型按钮		
R&S®RT-ZS10	1.0 GHz							
R&S®RT-ZS20	1.5 GHz			0.3 pF				
R&S®RT-ZS30	3.0 GHz							
R&S®RT-ZS60	6.0 GHz							
差分探头								
R&S®RT-ZD01	100 MHz	100:1/1000:1	8 MΩ	3.5 pF	± 140 V/± 1400 V	R&S®ProbeMeter电压计和用于控制仪器的微型按钮		
R&S®RT-ZD10	1.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.6 pF	± 5 V			
		100:1		1.3 pF	70 V DC, 46 V AC (peak)			
R&S®RT-ZD20	1.5 GHz	10:1		0.6 pF	± 5 V			
R&S®RT-ZD30	3.0 GHz							
R&S®RT-ZD40	4.5 GHz			0.4 pF				

探头	带宽	最大电流 (RMS/peak)	上升时间	灵敏度误差	最高输入电压	备注
电流探头						
R&S®RT-ZC10	10 MHz	150 A/± 300 A	35 ns	± 1%, 最大150 A (RMS)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	需要使用外部电源, 如: R&S®RT-ZA13
R&S®RT-ZC20	100 MHz	30 A/± 50 A	3.5 ns	± 1%, 最大30 A (RMS)	300 V (CAT I)	

易扩展性， 投资安全

罗德与施瓦茨公司的示波器既能满足当前的需求，又能应对未来的挑战，实属一项安全稳健的投资。R&S®RTO示波器凭借其种类繁多、功能多样的软件和硬件选件以及带宽升级功能，能够为各种各样的测量任务提供定制化的解决方案。

硬件选件现场配置安装

R&S®RTO示波器可以快速适应新的要求。其独特的即插即用型设计理念使得选件的升级和改造操作极易进行。所有硬件选件，如进行逻辑分析的数字通道，均可直接被插入到背板上的插槽中，而无需打开示波器。该设计具有以下优点：

- 用于未来需求的简易扩展
- 在几分钟内即可完成新选件的安装操作，无需发送示波器
- 无需花费额外的安装成本
- 在选件安装完后，无需额外的调整和重新校准

随需应变的软件应用程序

基本单元不仅包括一台高级示波器的全部功能，而且还能逐步进行扩展。例如，可用于串行总线分析或I/O数据接口（例如：用于NFC、LTE MIMO和OFDM系统的测量）的分析选件。

免费升级固件

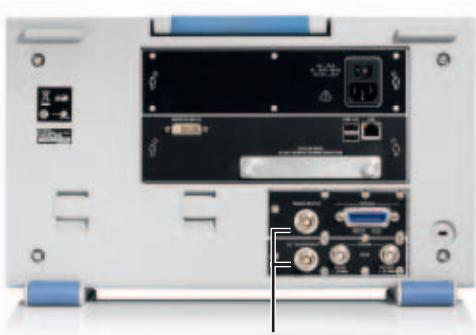
利用USB存储设备或LAN口便可对该示波器的固件进行升级。用户可从www.rohde-schwarz.com上下载免费的固件升级包。

带宽升级 (包括校准)

在某些情况下，或者投资预算有限，或者在购买时还不确定将来的带宽需求。为应对这些情况，我们为您提供了解决方案：升级R&S®RTO示波器带宽的功能。例如，可将一台R&S®RTO1004示波器的带宽从600 MHz升级到4 GHz。

所有升级选项还包含在罗德与施瓦茨公司的服务中心对仪器进行整套检查和校准的服务。

扩展功能



两个用于R&S®RTO-B1 MSO
选件的插槽

简要技术参数

简要技术参数		
垂直系统		
通道数	R&S®RTO1002/RTO1012/RTO1022 R&S®RTO1004/RTO1014/RTO1024/RTO1044	2 4
模拟带宽 (-3 dB) at 50 Ω	R&S®RTO1002/R&S®RTO1004 R&S®RTO1012/R&S®RTO1014 R&S®RTO1022/R&S®RTO1024 R&S®RTO1044	600 MHz 1 GHz 2 GHz 4 GHz
上升时间	R&S®RTO1002/R&S®RTO1004 R&S®RTO1012/R&S®RTO1014 R&S®RTO1022/R&S®RTO1024 R&S®RTO1044	583 ps 350 ps 175 ps 100 ps
阻抗		50 Ω ± 1.5 %, 1 MΩ ± 1 % at 15 pF/pF (测量值)
输入灵敏度	所有范围最大带宽	50 Ω: 1 mV/div至1 V/div, 1 MΩ: 1 mV/div至10 V/div
ENOB (ADC有效位数)	满刻度正弦波, <-3 dB 频率带宽	> 7 bit (测量值)
采集系统		
实时采样率	R&S®RTO1002/RTO1004/RTO1012/ R&S®RTO1014/RTO1022/RTO1024 R&S®RTO1044	10 GSa/s每通道 10 GSa/s 4通道 20 GSa/s 2通道交织
存储深度	标准配置, 每通道/单通道激活 最大升级 (R&S®RTO-B104选件) 每通道/单通道激活	R&S®RTO 2通道型: 20/40 M样点 R&S®RTO 4通道型: 20/80 M样点 R&S®RTO 2通道型: 400/800 M样点 R&S®RTO 4通道型: 400/800 M样点
最大波形捕获率	连续采集和显示, 10 GSa/s, 1 k样点 超级分段存储模式	1 000 000 波形/秒 < 300 ns盲区时间
抽取模式	支持抽取模式和波形运算的任意组合, 每通道支持3个不同波形显示	取样, 峰值检测, 高分辨率, 均方根
波形运算		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50 s/div
时基精度	供货/校准之后 R&S®RTO-B4选件	± 5 ppm ± 0.02 ppm
通道延时校正		± 100 ns (实时偏移校正, 通道至通道触发–如状态检测偏移校正)
触发系统		
触发类型		边沿, 毛刺, 脉宽, 欠幅, 窗口, 超时, 间隔, 斜率, data2clock, 码型, 状态, 串行码型, I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485选件: LIN, CAN, CAN-FD, FlexRay™, Audio, MIL, ARINC, USB, MDIO
灵敏度	触发迟滞	自动或手动设置范围: 0 div至5 div
最小可检测脉宽	R&S®RTO1002/RTO1004/RTO1012/ R&S®RTO1014/RTO1022/RTO1024 R&S®RTO1044	100 ps 50 ps
波形运算		
数学运算种类		算术运算, 逻辑运算, 比较运算, 频域, 数字滤波器
硬件加速运算		+, -, *, 1/x, x , 求导, log ₁₀ , ln, log ₂ , 缩放, FIR, FFT幅度
分析和测量功能		
硬件加速分析		频谱, 直方图, 模板测试, 光标
硬件加速测量		幅度测量, 时间测量

简要技术参数

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	R&S®RTO1024	9.6 kg (21.16 lb)
显示		10.4" LC TFT彩色触摸屏, 1024 × 768像素 (XGA)
接口		1 Gbit/s LAN, 4 × USB 2.0, GPIB (选件), DVI用于外部监视器, 外部触发输入, 触发输出

数据手册请参见 PD 5214.5155.22或登陆 www.rohde-schwarz.com查询

订货信息

名称	型号	订货号
主机 (包含标准附件: 每通道一个R&S®RT-ZP10, 附件包, 快速入门指南, 带手册的光盘, 电源线)		
数字示波器		
600 MHz, 10 GSa/s, 20/40 M样点, 2通道	R&S®RTO1002	1316.1000.02
600 MHz, 10 GSa/s, 20/80 M样点, 4通道	R&S®RTO1004	1316.1000.04
1 GHz, 10 GSa/s, 20/40 M样点, 2通道	R&S®RTO1012	1316.1000.12
1 GHz, 10 GSa/s, 20/80 M样点, 4通道	R&S®RTO1014	1316.1000.14
2 GHz, 10 GSa/s, 20/40 M样点, 2通道	R&S®RTO1022	1316.1000.22
2 GHz, 10 GSa/s, 20/80 M样点, 4通道	R&S®RTO1024	1316.1000.24
4 GHz, 20 GSa/s, 20/80 M样点, 4通道	R&S®RTO1044	1316.1000.44
硬件选件 (插件)		
MSO混合信号选件, 400 MHz	R&S®RTO-B1	1304.9901.03
OCXO 10 MHz高稳晶振	R&S®RTO-B4	1304.8305.02
GPIB接口	R&S®RTO-B10	1304.8311.03
固态SSD硬盘 (Windows XP)	R&S®RTO-B18	1317.6993.02
固态SSD硬盘 (Windows 7)	R&S®RTO-B18	1317.6993.03
更换硬盘 (Windows7)	R&S®RTO-B19	1304.8328.03
存储升级, 50 M样点每通道	R&S®RTO-B101	1304.8428.02
存储升级, 100 M样点每通道	R&S®RTO-B102	1304.8434.02
存储升级, 200 M样点每通道 (限Windows 7操作系统)	R&S®RTO-B103	1304.8440.02
存储升级, 400 M样点每通道 (限Windows 7操作系统)	R&S®RTO-B104	1304.8457.02
Windows 7升级选件	R&S®RTO-U1	1317.7048.02
带宽升级 ¹⁾		
R&S®RTO1002/4升级至1 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B200	1316.1323.02
R&S®RTO1002/4升级至2 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B201	1316.1330.02
R&S®RTO1004升级至4 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B202	1316.1346.02
R&S®RTO1012/4 升级至2 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B203	1316.1352.02
R&S®RTO1014升级至4 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B204	1316.1369.02
R&S®RTO1024升级至4 GHz带宽, 含校准服务	R&S®RTO-B205	1316.1375.02

名称	型号	订货号
软件选件		
串行总线触发和解码		
I ² C/SPI串行解码	R&S®RTO-K1	1304.8511.02
UART/RS-232/RS-422/RS-485串行解码	R&S®RTO-K2	1304.8528.02
CAN/LIN串行触发和解码	R&S®RTO-K3	1304.8534.02
FlexRay™串行触发和解码	R&S®RTO-K4	1304.8540.02
I ² S/LJ/RJ/TDM串行触发和解码	R&S®RTO-K5	1317.3620.02
MIL-STD-1553串行触发和解码	R&S®RTO-K6	1317.7419.02
ARINC 429串行触发和解码	R&S®RTO-K7	1317.7425.02
Ethernet串行解码	R&S®RTO-K8	1326.0220.02
CAN FD串行触发和解码	R&S®RTO-K9	1325.9881.02
MIPI RFFE串行触发和解码	R&S®RTO-K40	1325.9900.02
MDIO串行触发和解码	R&S®RTO-K55	1326.0713.02
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC串行触发和解码	R&S®RTO-K60	1320.6690.02
一致性测试		
USB 2.0一致性测试	R&S®RTO-K21	1317.4103.02
Ethernet一致性测试(10/100/1000BaseT)	R&S®RTO-K22	1317.4678.02
10G Ethernet一致性测试	R&S®RTO-K23	1320.6261.02
BroadR-Reach一致性测试	R&S®RTO-K24	1320.6684.02
MIPI D-PHY一致性测试	R&S®RTO-K26	1317.5668.02
分析		
I/O软件接口	R&S®RTO-K11	1317.2975.02
抖动分析	R&S®RTO-K12	1317.4690.02
CDR时钟数据恢复	R&S®RTO-K13	1317.4703.02
HD高分辨率模式	R&S®RTO-K17	1326.0536.02
电源分析	R&S®RTO-K31	1317.5739.02
探头		
500 MHz, 无源探头, 10:1, 10 MΩ 9.5 pF, 最大400 V	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
400 MHz, 无源高压探头, 100:1, 50 MΩ 7.5 pF, 1 kV (RMS)	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 无源高压探头, 1000:1, 50 MΩ 7.5 pF, 1 kV (RMS)	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
8.0 GHz, 无源探头, Z0, 10:1, 500 Ω 0.3 pF, 20 V (RMS)	R&S®RT-ZZ80	1409.7608.02
1.0 GHz, 有源探头, 1 MΩ 0.8 pF	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz, 有源探头, 1 MΩ 0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz, 有源探头, 1 MΩ 0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3.0 GHz, 有源探头, 1 MΩ 0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
6.0 GHz, 有源探头, 1 MΩ 0.3 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZS60	1418.7307.02
100 MHz, 有源高压差分探头, 8 MΩ 3.5 pF, 1 kV (RMS) (CAT III)	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
1.0 GHz, 有源差分探头, 1 MΩ 0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮, 包含 10:1外部衰减器, 1.3 pF, 70 V DC, 46 V AC (峰值)	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz, 有源差分探头, 1 MΩ 0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
3.0 GHz, 有源差分探头, 1 MΩ 0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
4.5 GHz, 有源差分探头, 1 MΩ 0.4 pF, R&S®ProbeMeter, 微型按钮	R&S®RT-ZD40	1410.5205.02
10 MHz, 电流探头, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS)	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
100 MHz, 电流探头, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS)	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02

名称	型号	订货号
探头附件		
R&S®RT-ZP10无源探头附件套装 (2.5 mm探针)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
R&S®RT-ZS10/10E/20/30备用附件套装	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
R&S®RT-ZS10/10E/20/30探针套装	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
小型夹头	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
微型夹头	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
引线套装	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
R&S®RT-ZD20/30探针套装	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
R&S®RT-ZD40探针套装	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
SMA转接头	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
电流探头电源	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
外部衰减器, 10:1, 2.0 GHz, 70 V DC, 46 V AC (峰值)	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
附件		
R&S®RTO/R&S®RTE数字示波器前盖板	R&S®RTO-Z1	1317.6970.02
R&S®RTO 示波器及其附件软包	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
R&S®RTO/R&S®RTE数字示波器探头袋	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
USB 2.0 一致性测试夹具	R&S®RT-ZF1	1317.3420.02
Ethernet 一致性测试夹具	R&S®RT-ZF2	1317.5522.02
探头延时校正和校准测试夹具	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
R&S®RTO/R&S®RTE数字示波器19" 安装架(6 HU)	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.00

¹⁾ 带宽升级在罗德与施瓦茨公司的服务中心进行。升级的同时获得校准服务。

服务选项		
一年延长保修	R&S®WE1	如需了解详细信息, 敬请联系当地的罗德与施瓦茨销售办事处。
两年延长保修	R&S®WE2	
三年延长保修	R&S®WE3	
四年延长保修	R&S®WE4	
含校准服务的一年延长保修	R&S®CW1	
含校准服务的两年延长保修	R&S®CW2	
含校准服务的三年延长保修	R&S®CW3	
含校准服务的四年延长保修	R&S®CW4	

可靠的服务

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

关于罗德与施瓦茨公司

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、无线电监测、无线电定位以及保密通信等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立82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。

服务及支持

全球24小时技术支持及超过70个国家的上门服务，罗德与施瓦茨公司支持全球服务。公司代表了高质量、预先的服务、准时的交付—无论接到的任务是校准仪器还是技术支持请求。

联系地区

中国

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com



www.rohde-schwarz.com.cn

环境承诺

- | 能效产品
- | 持续改进环境现状
- | 有保证的ISO 14001环境管理体系

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 5214.2327.15 | 15.01版 | 2015年4月

R&S®RTO数字示波器
文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改