

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、极高的采集率和全球第一个实时数字触发系统，其结构紧凑，分为 1 GHz 和 2 GHz 两类。这些示波器有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 示波器的采集率高达每秒一百万个波形，在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罕见的信号细节，该示波器也可以采集并进行分析。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，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。其低噪声输入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，确保检测点也可以完全保持这种高等级的灵敏度和精度。

该款示波器尽管拥有丰富的测量和分析功能，但其操作却极其简便直观。平面菜单结构和信号流程图使得切换操作极其简便。操作菜单使用透明设计，则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。



R&S®RTO

数字示波器

优点和关键特性

型号	基本单元	带宽	通道
R&S®RTO1024		2 GHz	4
R&S®RTO1022		2 GHz	2
R&S®RTO1014		1 GHz	4
R&S®RTO1012		1 GHz	2

快速排查信号故障

- 每秒一百万个波形：故障排查准确，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，故障分析快速

▷ 第4页

硬件加速的分析功能

- 测量速度极高，对于复杂的分析功能也不例外
- FFT 频谱分析：功能强大，易于操作
- 模板测试：配置快捷，结果可靠
- 分析功能先进，每通道同时可分析多达三个波形

▷ 第6页

高精度数字触发系统

- 触抖动极低，可以实现高精度测量
- 全带宽范围内，触发灵敏度极高
- 对于触发信号，使用可调数字滤波器
- 快速序列中，不会屏蔽出发事件
- 触发数学组合的输入信号

▷ 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，始终可以观察到完整的测量信号

▷ 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，即使对于输入灵敏度范围 ≤ 10 mV/div的情况
- 与温度无关的增益和偏差误差极小
- 通道与通道之间的隔离度极高，无串扰现象

▷ 第12页

触发与串行协议的解码

▷ 第14页

高性能探头，配有丰富的附件

- 遵循优异的技术规范，信号保真度极高
- 采用小型按钮，仪器控制更加方便
- R&S®ProbeMeter：集成式电压表，可以准确地进行直流测量

▷ 第16页

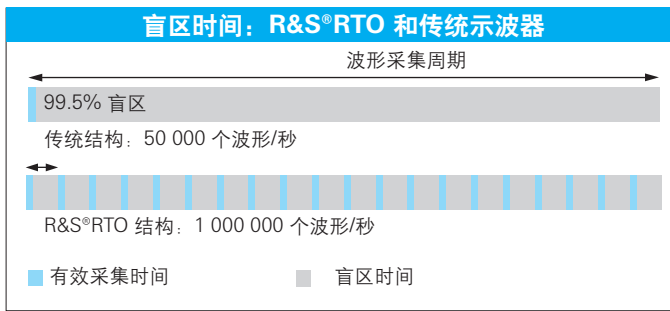
快速排查信号故障

R&S®RTO 示波器每秒钟可以连续地采集、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，据此，可以快速找出罕见的信号故障。

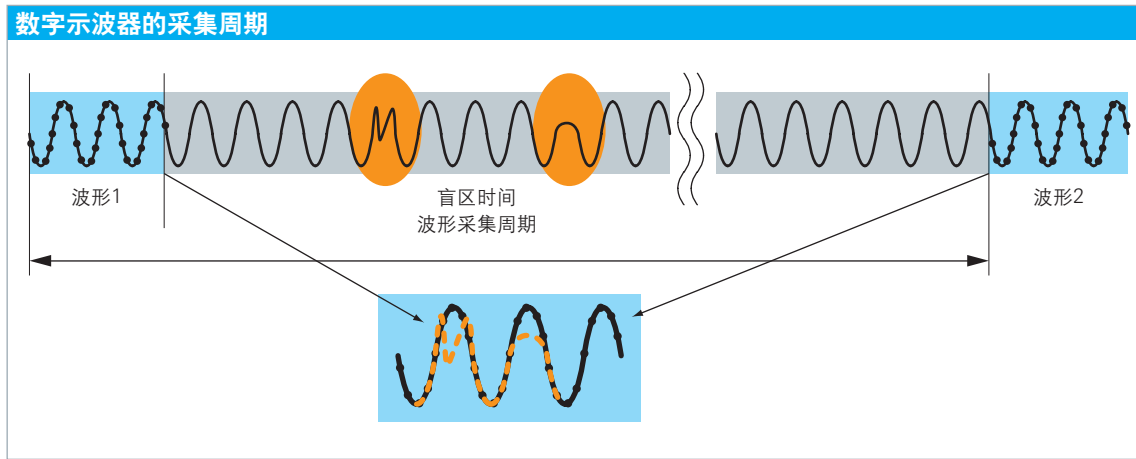
传统的数字示波器：盲区时间长，后果严重

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“不能看到”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：用户无法检测盲区时间期间出现的信号故障，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。



R&S®RTO示波器的盲区时间极短，其采样测量信号的频率要高出20倍以上



数字示波器不能采集盲区内出现的信号故障

显示信号故障所需要的平均测量时间(为错误率和采集率的函数)

错误率	采集率[波形/秒]			
	100	10 000	100 000	1 000 000
100/s	1h:55min :08s	1 min : 09 s	6.9 s	0.7 s
10/s	19h:11min :17s	11 min : 31 s	1min : 09 s	6.9 s
1/s	7d :23h:52min :55s	1 h : 55 min : 08 s	11min : 31 s	1 min : 09 s
0.1/s	79d :22h:49min :15s	19 h : 11 min : 17 s	1h:55min : 08 s	11 min : 31 s

10 G 采样/秒，1 k 采样记录长度，10 ns/div，错误检出的概率 99.9%。

R&S®RTO 的采集率高达每秒一百万个波形，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完成准备工作。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。

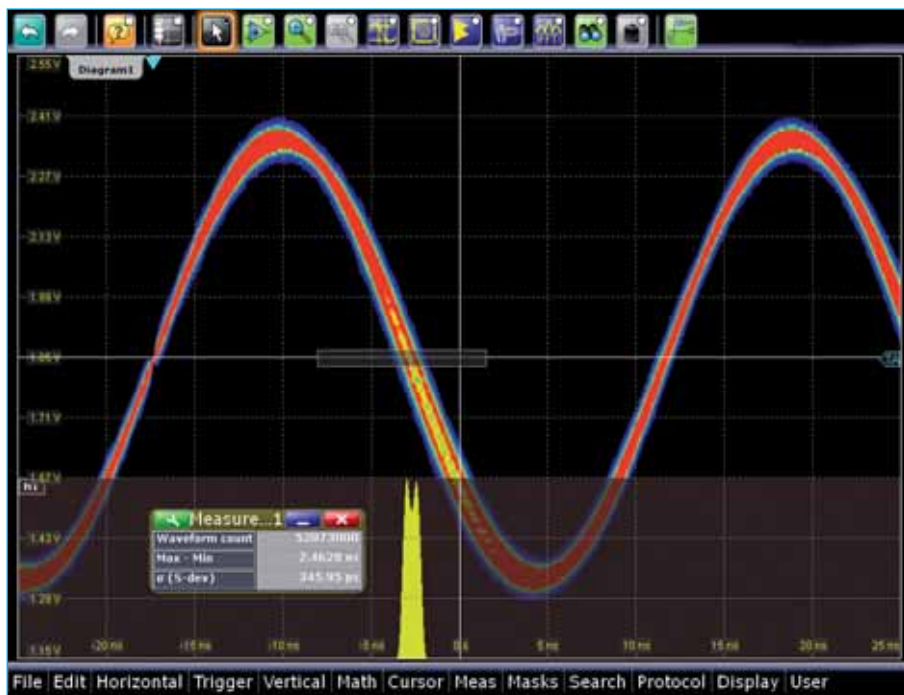
采集率极高，对功能不存在任何限制。

通常，使用数字示波器进行故障排查起始于持续模式，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，并始终工作于完全可操作状态。

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则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，可以为用户提供大量数据，以高效地排查故障。



R&S®RTO 示波器是第一种具备高采集率、且对仪器设置和可用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

- ▮ 直方图
- ▮ 频谱显示
- ▮ 模板测试
- ▮ 光标测量
- ▮ 自动幅度和时间测量功能
- ▮ 卓越的数学运算

R&S®RTO 示波器的 ASIC 使用 20-fold 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。可以基于大量波形快速输出结果，以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

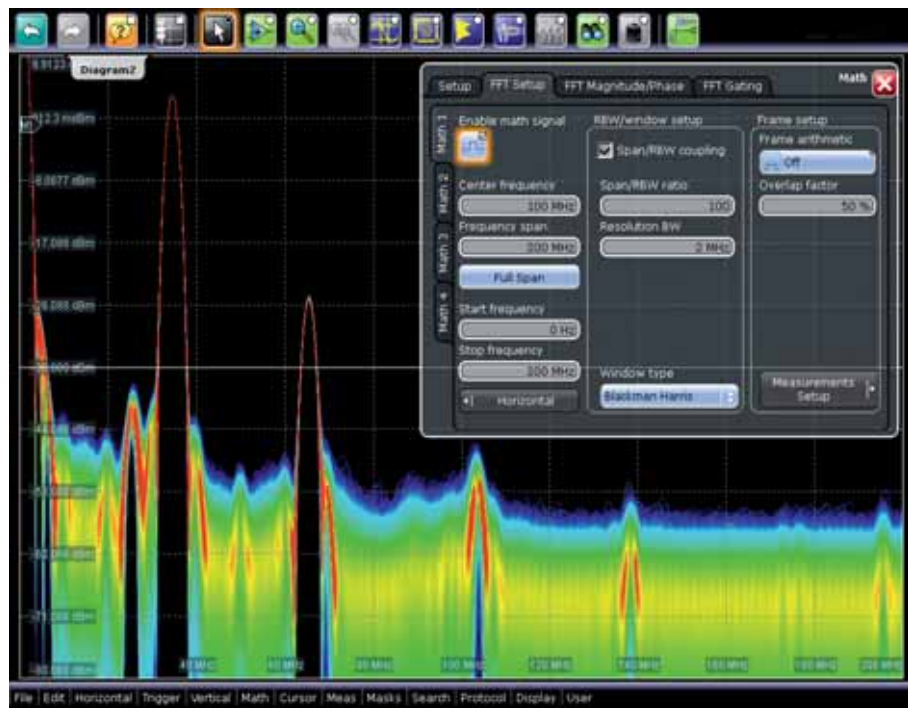
标准功能，例如数学运算、模板测试、直方图、频谱显示或者自动测量等，均需要额外的计算时间。如果这些功能采用软件实现，则会显著地增大盲区时间。此外，示波器对设置更改的响应会变慢，且需要大量时间才能提交结论性的测量结果。R&S®RTO 示波器则不会给用户带来此类限制，因为该示波器中的大量分析功能均使用硬件实现：

计算过程可以并行运行，并且史无前例地可以确保高采集率，即使分析功能处于工作状态。

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所获得的多年宝贵经验，也进一步完善了 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转换和事先就已经将频率变换为基带。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)，因此，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。



最高采集率取决于分析功能

分析功能	最高采集率
无	>1 000 000
直方图	>1 000 000
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

FFT 的重叠可能性意味着 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持续模式时，用户可以对被测信号发生的变化一目了然。

与频谱分析仪相同，操作前提是输入中心频率、频跨和分辨率带宽。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。

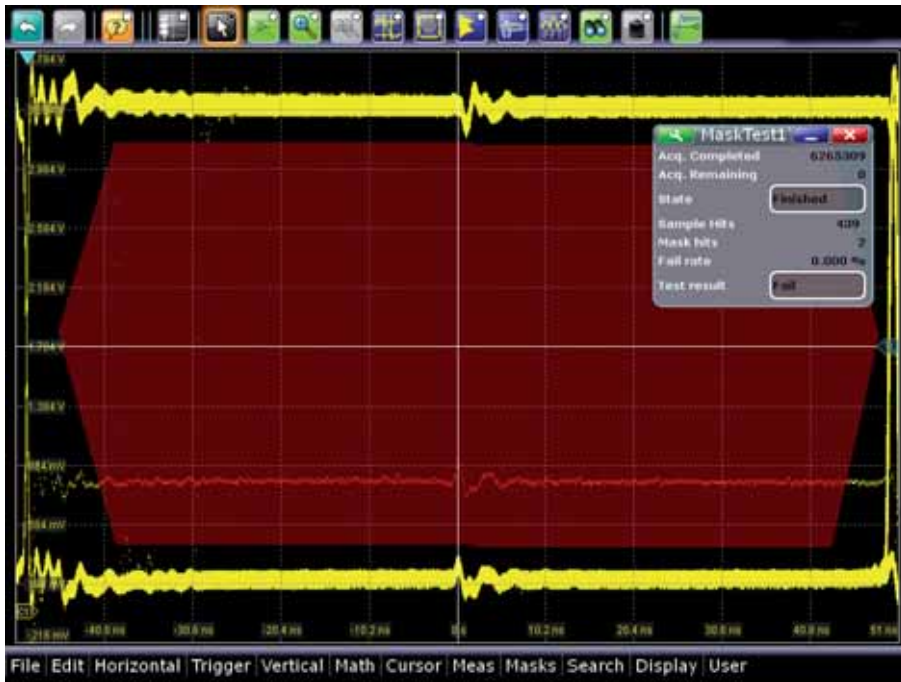
模板测试：配置快捷，结果可靠

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，因此其采集率极高，而且可以快速可靠地找到模板超差 (mask violation)。

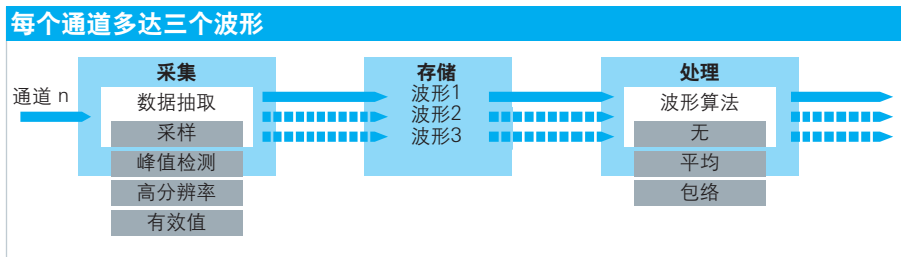
出现模板超差 (mask violation) 时，为了详细地分析错误，也可以停止测量工作。借助历史信息查看功能，可以从不同通道调用以前的波形。尽管灵活度很高，R&S®RTO 示波器也可以方便地设置模板。为了节省时间，用户可以直接在显示屏上创建多达 16 个模板段。此后，通过模板测试对话框可以进一步优化模板点的位置。

分析功能先进，每通道可同时分析多达三个波形

减小样本数量的不同方法，例如采样、峰值检测、高分辨率或者 RMS，以及诸如包络和均值等的波形算法，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。可以灵活地组合使用数据抽取类型和波形算法。据此，用户可以，例如，将原始采样点直接与均值波形和包络相比较，以进行高效的错误排查。



使用R&S®RTO 示波器进行高速掩码测试：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。



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

高精度数字触发系统

基于硬件信号处理技术，R&S®RTO 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、减少了触发抖动，并实现了一些新功能，例如灵活地配置滤波器或者触发数学组合输入信号。

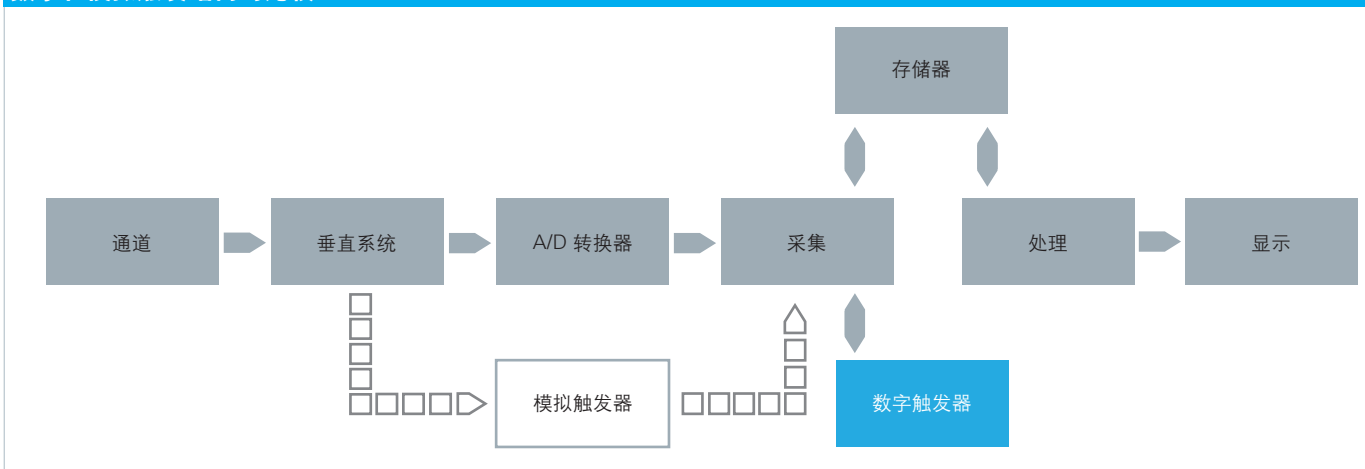
触发抖动极低，实现高精度测量

传统示波器使用模拟触发结构。它们在前端划分模拟测量信号，并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，并损失测量结果的精度，且后续处理无法完全校正这种精度损失。

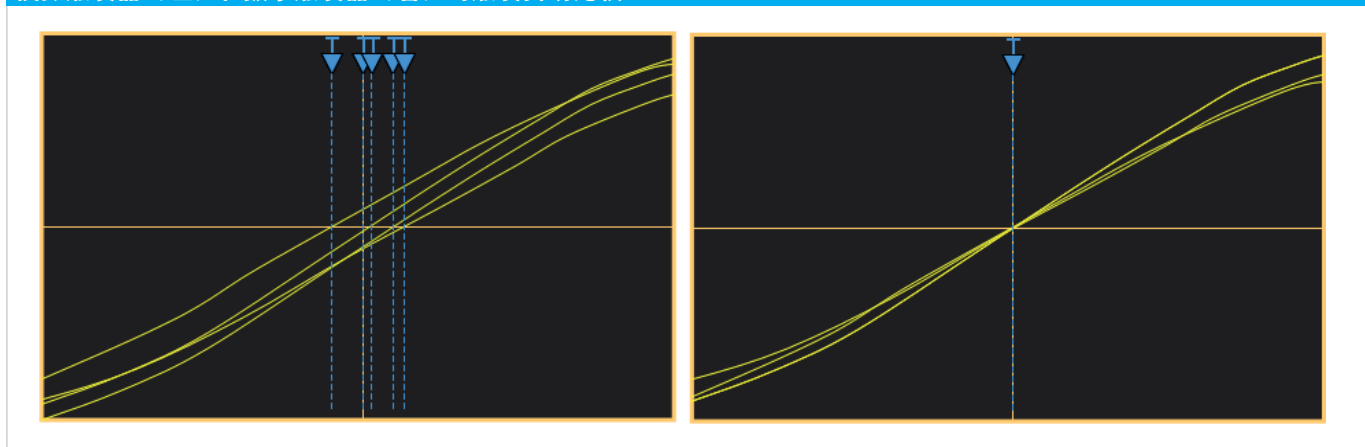
罗德与施瓦茨公司的示波器测量信号和触发信号共用一个通路，因此，彻底消除了这种不精确性。仪器通过对数字化信号的分析，可以确定是否已经满足触发条件。据此，可以将触发抖动限制在极低的水平，且可以开创触发条件新选项。

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和高触发偏移采集。

数字和模拟触发结构的比较



模拟触发器（左）和数字触发器（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发出触发操作。用户可以设置示波器的触发滞后参数，以在任何信号噪声电平条件下都实现稳定的触发操作。得益于噪声极低的前端，在整个测量带宽范围内，即使是垂直输入灵敏度 10 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

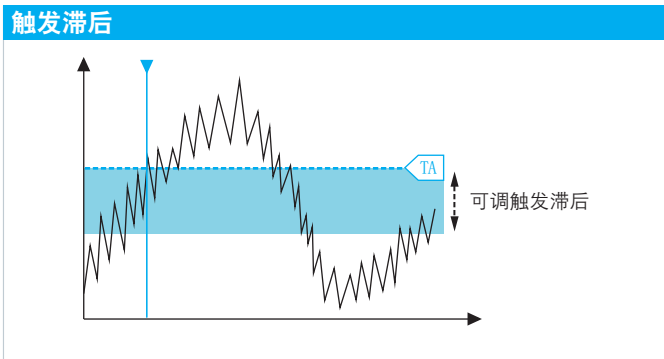
R&S®RTO 示波器使用的数字触发结构可以根据要测量的信号调整数字低通滤波器的截止频率。触发信号和测量信号可以使用相同的滤波器设置参数。据此，例如在同时采集和显示未滤波测量信号时，可以抑制触发信号的 RF 噪声。

对于快速序列，不会屏蔽触发事件

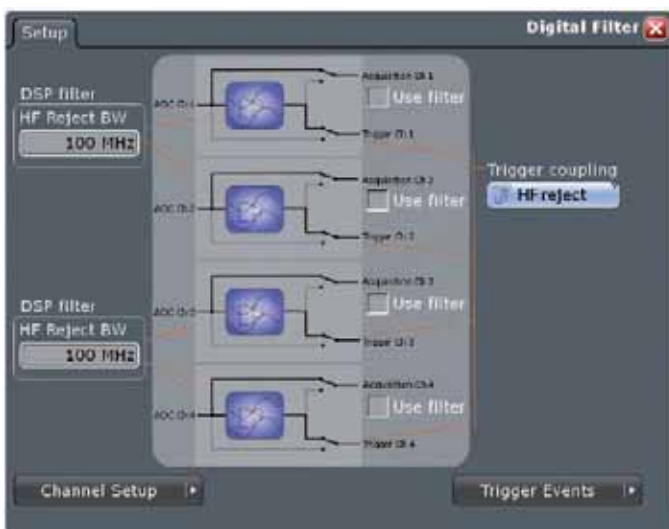
在某次触发判定之后，模拟触发系统需要经过一定的时间才可以再次触发。在这段准备时间内，系统不响应任何触发事件。罗德与施瓦茨示波器中的数字触发系统不含任何准备机制，因此，可以可靠地响应快速序列的触发事件。

触发数学组合输入信号

R&S®RTO 示波器中，史无前例地可以对输入信号进行基本的，例如加、减和取反等数学运算，并将这些运算结果作为触发源。因此，可以根据例如两个参考接地探头采集到的差分信号实现触发操作。



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，成功地实现了用户的期望：仅需要拆除仪器包装、接通仪器电源，就可以开始测试了。

使用直观精巧的菜单结构，操作更快捷

提供各种不同的仪器操作工具，用户无需大量搜索，就可以快速地使用各种功能：

- ▮ 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；跨线直接连接逻辑相关设置
- ▮ 显示屏上边缘设计有工具栏，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 示波器的控制单元

工具栏，用于快速操作常用功能

清晰的数值网格注释，用于方便读取测量值

罗德与施瓦茨公司的智能网格(Smartgrid)功能，用于快速定位波形

旋钮，用于设置对话框的透明程度或者波形的显示亮度

显示屏底部边缘上的菜单栏，触屏操作时也显示

鼠标、键盘、数据交换、文档或固件更新用的 USB 接口

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。激活多个图之后，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，以采用特定颜色可视化显示当前已经选定的通道。颜色编码与显示屏上的波形显示和结果窗口相匹配。其颜色配置清晰明了，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，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。



直接操作常用的分析功能

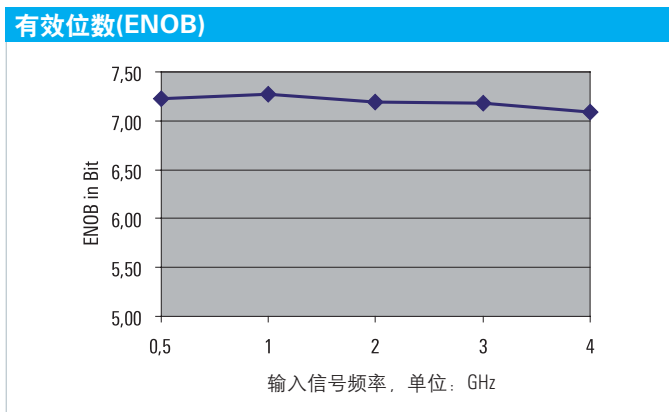
信号图标，带有实时预览功能或者信号标签

多级撤销/重复功能，可以方便地恢复到先前的设置

使用颜色编码的元件，用于可视化当前已经选定的通道

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发经验深刻地影响了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。



R&S®RTO 示波器始终使用高有效位数 (ENOB) 的模数转换器, 确保可以准确的描述信号细节, 并具备极大的动态范围。

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: 从宽带且兼容于 BNC 的输入直至噪声极低的前端和高精度模数转换器。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连接的、慢速的时间交织转换器组成。然而, 各个转换器并非完全一致, 这决定了组合的部件数量越多, 则导致的误差也就越大。

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 Gsamples/s 的单片模数转换器。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®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 100 ps, 无滤波器。

全带宽测量，即使输入灵敏度为1 mV/div

常见探头的分压比为10:1，以将信号幅值缩小为源信号的十分之一。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。然而，它们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基于软件的缩放功能，还采用了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 的全部电压范围之内，在整个测量带宽都可以实现高精度测量。

增益与偏移误差极低

必须能够使用户相信测量仪器提供的测量结果。这也意味着，针对不同的幅度、偏移设置和不同的环境温度，仪器都可以以同样的方式显示测量值。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必要条件，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，使用附加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它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 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。

触发与串行协议的解码

采集率极高，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，因此是此类任务的理想选择。据此，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。

配置快速、方便

串口测量的配置工作极为快捷。通过前面板或者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、快捷地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定电平。

R&S®RTO 示波器提供相应的选件，支持广泛使用的串行接口的触发和协议的解码，例如 I²C、SPI、UART/RS-232、CAN、LIN 和 Flex Ray 等。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®RTO 示波器也是一个极其优秀的验证与调试工具。

串行接口标准	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		R&S®RTO-K2
CAN		R&S®RTO-K3
LIN		R&S®RTO-K3
FlexRay		R&S®RTO-K4



具备非常高的采集率，可以快速查找、显示协议错误

灵活的协议触发

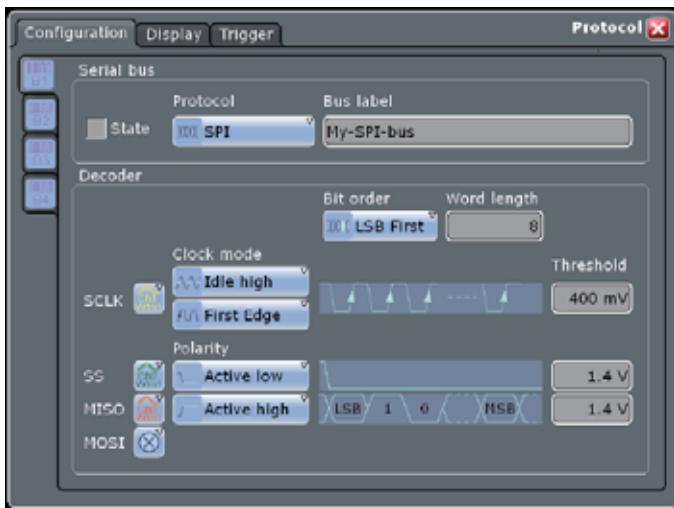
对于跟踪协议错误，与协议有关的触发条件定义极为重要。对于这类任务，R&S®RTO 示波器提供出色的灵活性。该示波器拥有范围广泛的触发条件，可以根据具体的协议内容（例如地址、数据等）和协议错误发起触发操作。

数据显示清晰明了

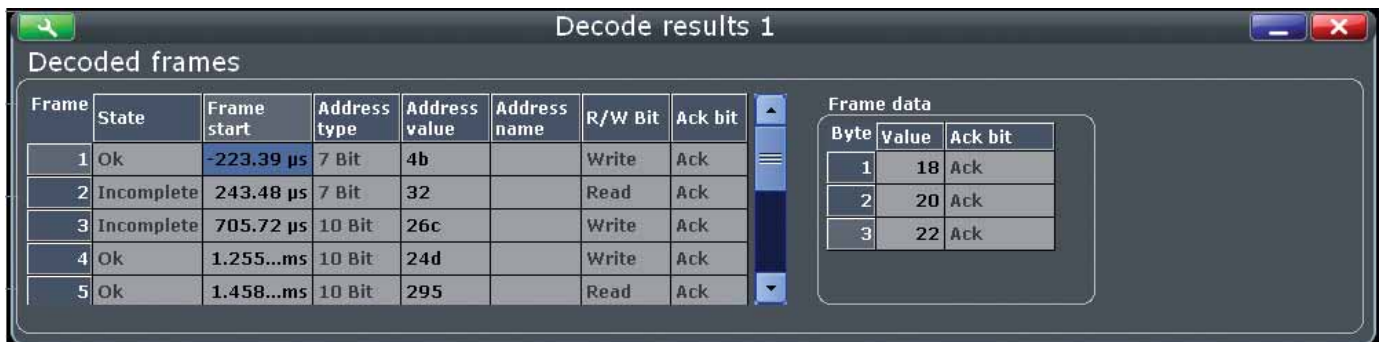
与并口数据不同，串口数据嵌入到特定的协议帧内。因此，用户很难从显示屏直接读取这些数据。为此，提供各种不同的解码选项，供用户显示该类协议数据时使用。例如，逻辑信号的各个协议区域采用不同颜色进行标识；地址和数据内容也可以显示为十六进制、二进制或者 ASCII 码格式。信号行可以单独显示，也可以成组显示。罗德与施瓦茨公司的智能网格 (SmartGrid) 功能可以支持相对于模拟波形的定位功能。协议包也可以显示在表格之内，且用户可以按需设置表格格式。

直观的导航功能

不同的协议分析工具之间均实现了紧密的相互关联。例如，选定了表格中的某行，波形显示界面中的相关数据也会高亮度显示。借助搜索功能，用户可以快速查找具体协议内容，也可以在这些内容之间进行切换。



总线配置所需时间极小



以表格方式显示数据内容

高性能探头， 配有丰富的附件

罗德与施瓦茨公司的优质有源探头确保可以充分利用 R&S®RTO 示波器的最大带宽。这些探头不仅拥有优异的技术指标，还具备杰出的可靠性和易用性。

实用设计：小型按钮，控制仪器操作方便。各种探针和接地电缆均随设备一起提供。



R&S®RTO 的探头系列

加在被测设备上的负载必须很小，或者测量信号含有不得畸变的高频分量时，必须使用有源探头。即使是千赫兹范围内的信号，其信号沿也可能包含远远高于 100 MHz 的高频分量。罗德与施瓦茨公司可以提供全套的优质有源探头系列。

无源探头适用于对低频信号进行精度要求较低的一般性测量。各个示波器通道的无源探头作为标准附件随设备一起供货。

遵循优异的技术规范，信号保真度极高

除了带宽之外，探头的关键参数还有输入阻抗和动态范围。有源探头的输入阻抗为 $1\text{M}\Omega$ ，因此，它们对信号源的工作点仅附加极小的负载。它们拥有极大的垂直动态范围，即使工作于非常高的频率，也可以防止信号失真，例如：16 V(V_{pp})、1 GHz。这些探头的偏移和增益误差几乎与温度完全无关（例如，零点误差 $<90\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ），因此，测量过程不会因补偿而出现恼人的中断。

实用性好—可靠耐用且使用人体工程学设计

您对优秀的探头有什么期望？可靠地连接测试点和基本设备、优异的机械强度、良好的电气可靠性，以及易于使用的实用设计。这正是罗德与施瓦茨公司示波器探头所具备的特性。

采用小型按钮，仪器控制更加方便

以下状况经常发生：用户将探头小心地定位在被测设备之上以后，接下来想开始测量，但是，却无法腾出手执行下一步操作。如果使用罗德与施瓦茨公司的有源探头，则不会出现这种状况。这此探头在探针上配有一个小型按钮。诸如运行/停止、自动设置或者调节偏移量等不同功能均可以分配给该按钮。

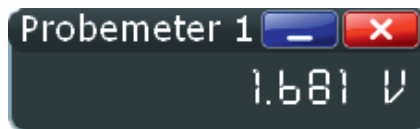


用于配置该小型按钮的菜单

R&S®ProbeMeter:集成式电压表，可以准确地测量直流

电源电压是否正确无误？直流电压是否已经叠加？有源探头的集成式电压表（R&S®ProbeMeter）可以解决日常工作中的此类问题。无论如何设置仪器的其它参数，该电压表始终使用全动态范围显示测量信号的直流电压值。与传统的示波器通道相比，R&S®ProbeMeter 可以提供更高的直流电压测量精度。总之，它具备各种优点，使得日常的测试与测量工作更加简便：

- ▮ 无须更改示波器的设置，就可以快速地验证供电电压和信号电平
- ▮ 具有最佳动态范围，可以为交流测量自动补偿直流分量
- ▮ 测量信号的直流电压值通常可以作为良好的触发电平设置参考点



R&S®ProbeMeter: 具备非常高的直流测量精度，与仪器的参数设置无关，可以与仪器通道并行工作



R&S®RT-ZP10无源探头(500 MHz).



R&S®RT-ZS20/-ZS30有源探头丰富的标准附件



R&S®RT-ZS20/-ZS30 有源探头 (1.5 GHz/3.0 GHz)

探头	R&S®RT-ZS20	R&S®RT-ZS30	R&S®RT-ZP10
类型	有源，以地为参考		无源，高阻抗
带宽	1.5 GHz	3.0 GHz	500 MHz
输入电阻	1 MΩ	1 MΩ	10 MΩ
输入电容	0.8 pF	0.8 pF	~10 pF
动态范围	±8 V	±8 V	400V(V _{RMS})

技术参数简表

基本单元的技术规格		
垂直系统		
输入通道	R&S®RTO1012 and R&S®RTO1022	2
	R&S®RTO1014 and R&S®RTO1024	4
带宽(-3 dB), 50 Ω	R&S®RTO1012 and R&S®RTO1014	1 GHz
	R&S®RTO1022 and R&S®RTO1024	2 GHz
上升时间 (计算值)	R&S®RTO1012 and R&S®RTO1014	300 ps
	R&S®RTO1022 and R&S®RTO1024	175 ps
输入阻抗		50 Ω ± 1.5 % 1 MΩ ± 1 %, 15 pF(测量)
输入灵敏度	全范围内的最大带宽	50 Ω: 1 mV/div至1 V/div 1 MΩ: 1 mV/div至10 V/div
模数转换器的有效位数 (ENOB)	全量程正弦, 频率 <-3 dB 带宽	> 7位(测量)
采集系统		
最大采样率 (实时)		10 G 样本/每秒每通道
记忆深度	标准配置, 按每通道/1个通道处于工作状态	R&S®RTO1012 和 R&S®RTO1022: 20/40 M 样本 R&S®RTO1014 和 R&S®RTO1024: 20/80 M 样本
	最大升级 (R&S®RTO-B102选项), 按每通道/1个通道处于工作状态	R&S®RTO1012 和 R&S®RTO1022: 100/200 M 样本 R&S®RTO1014 和 R&S®RTO1024: 100/400 M 样本
最大采集率	连续采集与显示, 10 G 样本/s, 1 k 样本	1,000,000 波形/秒
	超分割模式	< 200 ns 盲区时间
数据抽取模式	对于抽取模式和波形算法的任何组合, 每通道均最多可以支持 3个波形	采样、峰值检测、高分辨率、有效值
波形算法		无, 包络, 平均
插值模式		线性, Sin(x)/x, 采样与保持
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	2.5 ppm
	供货/校准之后 (R&S®RTO-B4 选项)	0.02 ppm
通道偏移校正		± 100 ns (实时偏移校正, 通道到通道触发-例如状态检测偏移校正)
触发系统		
触发类型		边沿、干扰、脉宽、欠幅、窗口、超时、区间、斜率、数据时钟、模式、状态、串行模式, I ² C, SPI, 可选: UART/RS-232, LIN, CAN, FlexRay
灵敏度	触发滞后参数的定义	可自动也可手动设置范围: 0.1 div 至 5 div
可检测最小脉冲干扰信号		100 ps
耦合模式		对于选定通道, 可以在 100 kHz 至 50% 模拟带宽的截止频率范围内, 选择 RF 抑制
波形算术运算		
代数运算种类		算术运算、逻辑运算、比较运算, 频域, 数字滤波器
硬件加速的数学计算功能		+, -, *, 1/x, x , 求导, log ₁₀ , ln, log ₂ , 缩放, FIR, FFT 幅值
分析和测量功能		
硬件加速的分析功能		频谱、直方图、模板测试、光标
硬件加速的测量功能		幅度测量、时间测量
一般数据		
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)
显示器		10.4" LC TFT 彩色触摸屏, 1024 × 768 像素(XGA)
连接		1 Gbit/s LAN, 4 × USB 2.0, GPIB(可选), DVI (用于外部监视器), 外部触发

订购信息

名称	型号	订货号
基本设备(含标准附件: 每个通道: 500 MHz无源探头(10:1), 附件包, 快速使用指南, 使用手册CD光盘, 电源线)		
数字示波器		
1 GHz, 10 G样本/s, 20/40 M样本, 2通道	R&S®RTO1012	1304.6002.12
1 GHz, 10 G样本/s, 20/80 M样本, 4通道	R&S®RTO1014	1304.6002.14
2 GHz, 10 G样本/s, 20/40 M样本, 2通道	R&S®RTO1022	1304.6002.22
2 GHz, 10 G样本/s, 20/80 M样本, 4通道	R&S®RTO1024	1304.6002.24
硬件选件 (插件)		
OCXO 10 MHz	R&S®RTO-B4	1304.8305.02
GPIB 接口	R&S®RTO-B10	1304.8311.02
硬盘, 更换用, 含固件	R&S®RTO-B19	1304.8328.02
内存升级, 50 M样本/每通道	R&S®RTO-B101	1304.8411.02
内存升级, 100 M样本/每通道	R&S®RTO-B102	1304.8428.02
软件选件		
I ² C/SPI 串行解码	R&S®RTO-K1	1304.8511.02
UART/RS-232 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
探头		
500 MHz, 无源, 10:1, 10 M Ω , 9.5pF, 最高 400 V	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
1.5 GHz, 有源, 1 M Ω , 0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 带小型按钮	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3.0 GHz, 有源, 1 M Ω , 0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 带小型按钮	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
探头附件		
R&S®RT-ZP10 无源探头 (2.5 mm 探针) 的附件套装	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
R&S®RT-ZS20/-ZS30 备用附件套装	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
R&S®RT-ZS20/-ZS30 探针套装	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
迷你夹	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
微型夹	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
导线套装	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
附件		
前盖板	R&S®RT-Z1	1304.9101.02
软质箱, 用于 R&S®RTO 示波器及其附件	R&S®RT-Z3	1304.9118.02
机架安装工具组件	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.02

可靠的服务

- 丨 遍及全球
- 丨 立足本地个性化
- 丨 可订制而且非常灵活
- 丨 质量过硬
- 丨 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 76 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

- 丨 能效产品
- 丨 持续改进环境现状
- 丨 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 | 01.00版 | 2010年7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