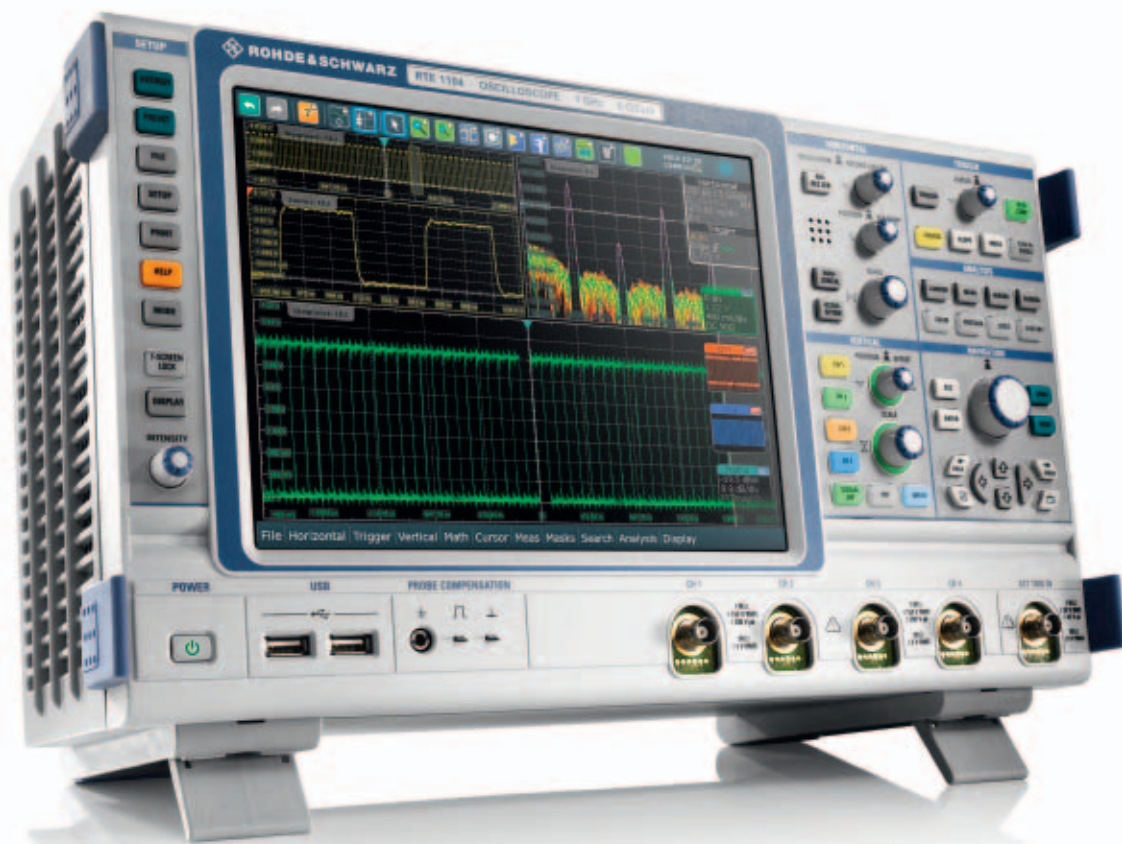


# R&S® RTE

## 数字示波器

### 示波器的艺术



# R&S® RTE

## 数字示波器 简介

更准确测量、更快速测量、更愉悦测量、更具洞察力的多角度分析与测量 – 这就是 R&S® RTE 示波器。从嵌入式开发、电力电子分析到一般调试，R&S® RTE 提供了日常测试测量工作的快速解决方案。

R&S® RTE 系列示波器配有 2 通道和 4 通道，带宽为 200 MHz、350 MHz、500 MHz 和 1 GHz。采样率为 5 GS/s，存储深度标配为每通道 10 Mpts，单通道最大可叠加到 40 Mpts (可扩展为每通道 50 Mpts，叠加到 200 Mpts)。性能参数优异。

波形捕获率可达到每秒超过一百万次，确保快速发现信号故障。高精度数字触发系统和 ENOB 超过 7 的 ADC 动态范围，确保精确测量结果。

除了光标功能和自动测量外，R&S® RTE 还提供多种分析工具，帮助用户快速完成任务。例如，一键操作，QuickMeas 功能即可同时显示多项测量参数的结果。FFT 分析也与众不同，它在屏幕上显示实时频谱效果并可靠检测突发信号。

范围广泛的专业应用解决方案也已推出，包括串行总线（如 I<sup>2</sup>C、SPI 和 CAN）的触发和解码选项，以及功率分析选项。R&S® RTE 提供的逻辑分析能力是分析嵌入式数字信号的有效工具。R&S® RTE-B1 混合信号选项可兼容任何一台示波器主机，提供 16 路额外的数字通道，可同时解码多达 4 路并行总线。

各种各样的测量功能和逻辑功能可通过高分辨率 10.4 英寸 XGA 触摸屏轻松操作。透明的对话框确保测量波形始终保持它们的原始大小。对话框中的信号流图能够简化导航。在屏幕边缘上采用实时预览的信号图标清晰显示目前正在发生什么事情。

R&S® RTE 快速、精确和轻松地应对各种测量任务，单台仪器即可提供时域、逻辑、协议和频率分析。R&S® RTE 扩展了罗德与施瓦茨公司堪称“示波器的艺术”的示波器家族。



## 数字示波器

# 优点和主要特性

### 更准确测量

- 高时间分辨率结合长存储
- 快速发现罕见信号故障
- 使用数字触发系统精确触发
- 单核A/D转换器保证精确测量
- 即使在1 mV/div量程下也能达到全带宽

▷ 第4页

### 更快速测量、更多角度的分析和测量

- 即使复杂的分析功能也可保持快速测量
- 多角度的测量能力
- QuickMeas：一键操作即可获得主要测量结果
- 历史模式：按当前时间往回查看
- Mask测试：设置仅需数秒
- FFT：分析信号频谱的轻松方法

▷ 第6页

### 更愉悦的操作体验

- 直观，智能用户指导
- 可自定义的显示风格
- 高分辨率触摸屏
- 快速访问到重要工具
- 随着指尖在屏幕上移动，信号细节随之放大到指尖位置

▷ 第8页

型号	基本单元	带宽	通道
R&S® RTE1104		1 GHz	4
R&S® RTE1102		1 GHz	2
R&S® RTE1054		500 MHz	4
R&S® RTE1052		500 MHz	2
R&S® RTE1034		350 MHz	4
R&S® RTE1032		350 MHz	2
R&S® RTE1024		200 MHz	4
R&S® RTE1022		200 MHz	2

### 采用MSO选件进行逻辑分析

- 最大存储深度下仍然能保持最高时间分辨率，洞察更多信号细节
- 准确触发信号事件
- 极高的波形捕获率和分析速率，用于快速故障定位
- 数字信号的直观显示
- 分析功能
- 串行协议分析，即使对于数字通道信号也可支持
- 基于有源探头的解决方案，负载效应很小

▷ 第10页

### 串行协议：易于触发和解码

- 快速测量配置
- 隔离协议事件
- 清晰显示数据
- 高采样率，能够快速发现错误信号

▷ 第12页

### 电源分析

- 专用测量功能和测量向导帮助快速获得测量结果
- 用于限制谐波电流的标准
- 简单，清晰的测量结果文档
- 用于接触和延时补偿的丰富配件

▷ 第14页

### 基于示波器的EMI调试

- 用于开发阶段的EMI测试
- 高动态范围和灵敏度
- 突发辐射一目了然
- 频率和时间之间的相关性

▷ 第16页

### 有丰富配件的高性能探头

- 罗德与施瓦茨公司探头系列
- 优异的指标确保了信号保真度
- 容易操作：坚固耐用，符合人体工程学
- 探头上精心设计的微小按钮，便于对示波器的遥控
- R&S® ProbeMeter：集成的电压表可进行精密直流测量

▷ 第18页

### 可轻松扩展，投资更安全

- 用户可轻松地对硬件选件进行本地安装
- 软件应用程序按需提供
- 免费固件升级
- 带宽可升级 (包括校准)

▷ 第21页

# 更准确测量

罗德与施瓦茨公司在精密测试与测量设备开发领域有许多年的丰富经验，这些经验也惠及在R&S®RTE系列示波器中。R&S®RTE系列示波器提供满足苛刻要求的、久经考验的罗德与施瓦茨质量。

## 高时间分辨率结合深度存储器

示波器越能显示更多细节，用户能够分析信号故障或重要事件的概率越高。作为先决条件，示波器必须有基于高采样率的高时间分辨率。此外，许多应用也需要很长的记录长度，例如开关电源的瞬态分析或串行协议数据分析。为了实现捕获很长时间时仍保持高采样率，示波器需要有长存储深度。

R&S®RTE提供这个档次示波器唯一具有高采样率和长存储深度相结合。每通道10 Mpts存储深度（单通道使用时标配最大可达40 Mpts）配合5 GS/s采样率（可以扩展到每通道50 Mpts）。

## 快速发现罕见信号故障

数字示波器的采集过程由两个步骤完成：首先，示波器采样信号并保存数据样本。接着，示波器处理这些样本并在屏幕上显示波形。在第二个阶段，示波器处于信号“盲区”。于是，在信号“盲区”期间发生的被测信号故障对用户而言是“被屏蔽”的。信号故障出现的概率越低，检测到它们所需要的时间越长。这使得高采样率和短盲区时间至关重要。R&S®RTE示波器的核心是专门为并行处理设计的专用芯片（ASIC），因此，无需采用专用采集模式，R&S®RTE就能每秒采集、分析和显示超过一百万个波形。高采样率使它更快、更可靠地发现信号故障，有效缩短排除故障时间。



借助每秒一百万波形的高样捕获率，R&S®RTE系列示波器能够非常快速发现罕见信号故障。

## 使用数字触发系统精确触发

罗德与施瓦茨公司与与众不同的数字触发系统也应用于R&S®RTE系列示波器。采集信号和触发信号共用相同的路径组成。通过直接分析离散化的数字信号来确定触发条件是否满足。因此，罗德与施瓦茨公司的示波器有极低的触发抖动和极高的测量精度。

数字触发增加了该示波器的触发灵敏度，因为它能够根据触发类型验证每个采集的样本，即使是最小的信号幅度也能精确触发。

此外，数字触发系统允许用户根据信号质量调节触发磁滞，确保始终如一地可靠和稳定触发。

另一项创新是可以灵活调整数字低通滤波器的截止频率。相同的滤波器设置可同样用于被触发信号和被测信号。其结果是，可以抑制触发信号上的射频噪声，例如，当同时捕获和显示未滤波的被测信号时。

## 单核A/D转换器保证精确测量

信号数字化精度取决于A/D转换器的有效比特位 (ENOB)。尤其是高速数字接口上的小信号幅度或频域的信号分析，对动态范围提出更严格要求。

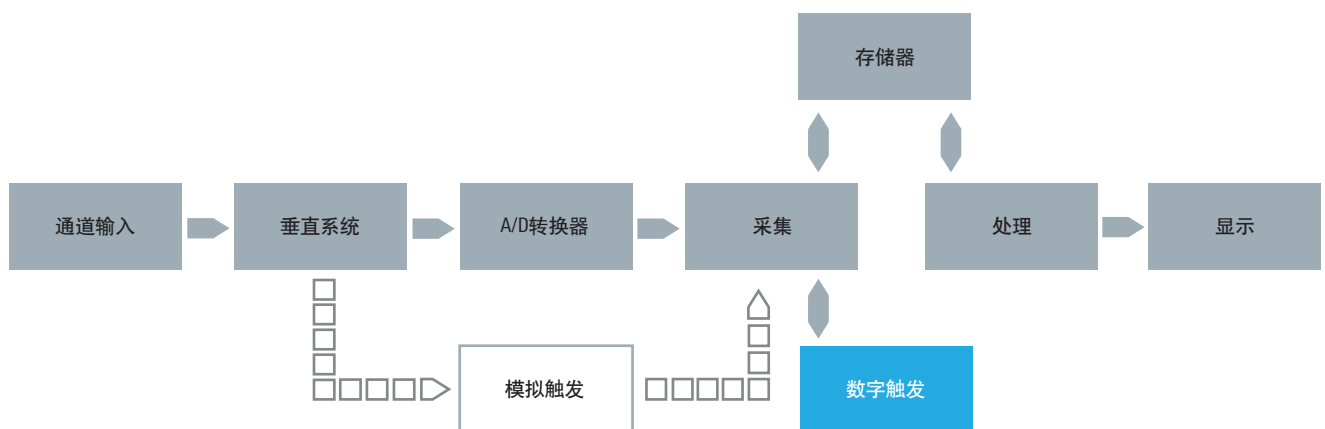
传统上，数字示波器都使用8位A/D转换器。这些转换器由多个低速时间交织的转换器拼凑构成。然而，拼凑在一起的元件单元数量越多，由于各转换器行为不一致引起的误差就越大。

罗德与施瓦茨公司开发了单核A/D转换器。这块芯片的单核结构最大限度减小了信号失真，实现超过7个的有效比特位 (ENOB)。

## 即使在1 mV/div的量程下也能达到全带宽

在1 mV/div的输入灵敏度下，R&S®RTE系列示波器提供高垂直分辨率。其它示波器只有通过基于软件的缩放，或通过限制带宽才能获得如此高的输入灵敏度。然而，R&S®RTE系列示波器即使在1 mV/div刻度下也能在整个测量带宽上显示信号的实时采样点。当测量小信号幅度时这个高测量精度特别有用。

## 数字和模拟触发架构比较



模拟触发架构由两条分别用于采集信号和触发的、分开的两条信号路径组成。然而，不同的信号路径引起时间和幅度偏移，导致测量结果不准确。仅采用一条路径的R&S®RTE系列示波器的数字触发概念将触发抖动保持在非常低的水平。

# 更具洞察力的多 角度分析与测 量，更快获得测 量结果

R&S®RTE包括许多集成的、用于信号细节分析的测量工具。它们的范围从简单光标功能到模板测试，以及复杂数学运算。测量结果快速获得。测量结果基于大量波形的统计结果提供了波形更多有意义的信息。

## 即使复杂的分析功能也可保证高速测量

在R&S®RTE系列示波器中，许多测量功能由硬件实现：

- ▮ 直方图
- ▮ 频谱显示
- ▮ 模板测试
- ▮ 光标测量
- ▮ 选定的自动测量功能
- ▮ 选定的数学运算

因此，即使激活多项分析功能也能保证高速采集和处理。该示波器的高速信号处理能力足以确保复杂测试序列也能快速得到结果，从而能够进行统计上有意义的分析。

## 多种测量功能可选

数字示波器的重要功能是自动测量。自动测量使用户能够快速、轻松确定信号特征。可以是简单的信号特征测量，如频率和上升时间/下降时间，或复杂的分析，如确定开关电源的开关损耗。R&S®RTE可同时显示多达8路测量结果。自动测量分为四类：幅度和时间测量，直方图测量，眼图测量和频谱测量。标配有78种测量参数。可用选通功能只测量指定范围内的波形。用户可以用手指或鼠标轻松确定这个范围，或者将其链接到现有的光标范围或缩放范围。

## QuickMeas：一键快捷操作即可获得关键测量结果

由R&S®RTE系列示波器提供的QuickMeas功能在同类示波器中是独一无二的。它可以同时显示针对当前激活信号的多种测量功能结果。根据要求，有多达8种测量的功能集合可分别定义，以及保留用于以后分析。通过工具栏可快速、轻松进入QuickMeas功能。

在R&S®RTE系列示波器中，能够配置和同时激活多达8种自动测量参数

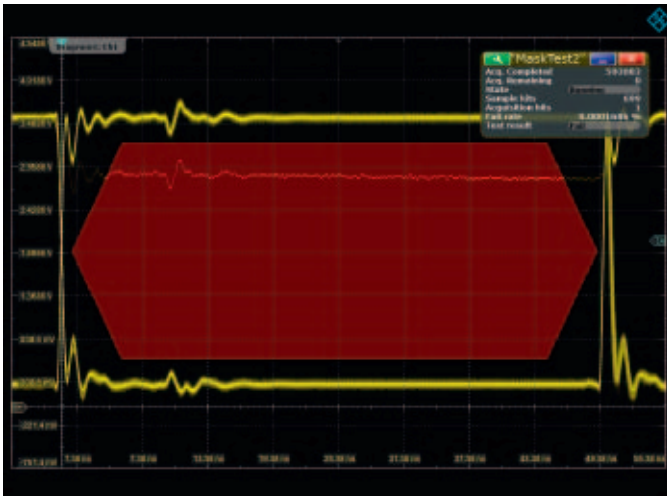


### 历史模式：按当前时间往回查看

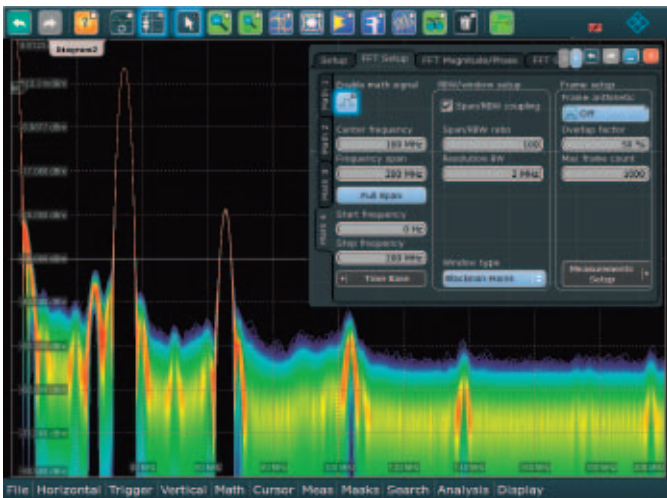
信号中的干扰脉冲来自哪里？什么导致数据位丢失？找到问题的真实原因常常只能通过查看历史上的信号序列。

R&S®RTE历史模式使得用户能回调先前采集的波形。这使用户能够立即分析保存在存储器中的被测数据。用户可以使用历史播放器，从头到尾逐个展示历史上的采集数据，或者采用余辉模式以重叠形式显示它们。每个历史波形都有一个时间标签从而能够清晰识别事件发生的时刻。由R&S®RTE提供的所有分析工具都可用于分析过去采集的数据。

R&S®RTE模板由多达16部分组成。硬件实现使得采集速率高，模板违规能够快速发现。



R&S®RTE FFT功能精度高、速度快、功能强大



历史模式也可用于超级分段模式。示波器可以无中断地执行设定数量的数据帧。仅在最后一次采集完成之后波形才在屏幕上显示。历史播放器可分别回放历史上的各次采集。这种模式的优点是在相邻两次采集之间有更短的盲区时间 (< 300 ns)。

### Mask测试：设置仅需数秒

模板测试快速揭示特定信号是否位于设定的容限值范围内，并使用统计上的通过/失败来评估被测设备的质量和稳定性。如果违反模板，通过停止测量很容易识别出信号异常和意外结果。

在R&S®RTE中，可轻松、灵活定义模板。仅需点击几下屏幕，用户便能根据参考信号生成模板，或者定义由最多16部分组成的模板。为了快速上手，可使用鼠标或手指在屏幕上生成模板部分。然后，在模板测试对话框中优化模板中各个点位置。

### FFT：分析信号频谱的轻松方法

由于采用硬件实现，R&S®RTE中的FFT速度极快。高捕获率和后期处理速率产生实时频谱效果。使用余辉模式，快速信号变化、突发信号干扰和弱叠加信号可以轻松可视化。Overlap FFT算法使R&S®RTE能够检测到间歇信号，如脉冲干扰。

与频谱分析仪一样，FFT算法需要输入中心频率、频率间隔和分辨率带宽。带有刻度值的坐标轴非常具有操作友好性。

# 更愉悦的操作 体验

R&S® RTE示波器在已有的成熟设计基础上，完美结合了最新的功能特性，成功地实现了用户的期望：仅需要拆除仪器包装，上电后就可以开始测试。

## 直观、智能的用户向导

各种不同的工具均可使R&S® RTE示波器的操作简单快捷，从而使用户可快速获得所需的测量结果。

垂直系统和触发系统的控件采用了颜色编码。刻度旋钮周围使用了多种颜色的发光二极管，从而能以特定的颜色显示当前已选定的通道。颜色编码与显示屏上的波形显示相匹配。这种清晰明了的对应关系可保证工作的顺利进行，即使是在测试和测量任务较复杂的情况下。

对话框中的信号流程图可使用户清晰明了地看到信号处理过程；交叉连接处直接指向逻辑相关的设置。前进和后退按钮有助于在对话框之间快速进行导航。

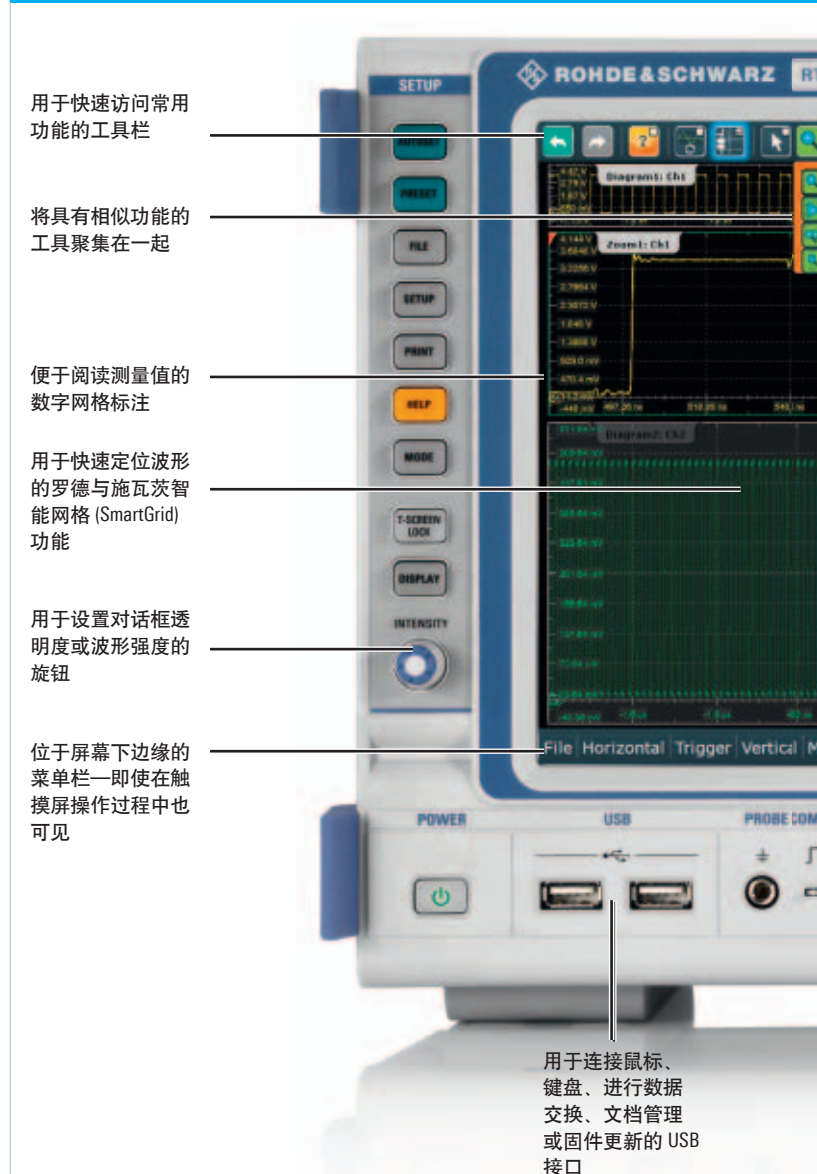
半透明对话框显示方式。打开设置菜单，被测信号保持原始尺寸不会发生变化。透明程度可以通过强度按钮来设置。此外，用户还能够缩放对话框的大小，并将其放在显示屏上任何自己想放的位置上。

用户可根据自己的喜好，选择通过按钮、鼠标或触摸屏来操作R&S® RTE示波器。如需在屏幕上显示多个波形时，则用户可利用智能网格(SmartGrid)功能对显示屏进行优化设置。

## 可完全定制化的显示界面

当处理多个信号时，屏幕显示容易变得杂乱。R&S® RTE示波器则不存在这种情况：它们能够在显示屏边缘以信号图标形式实时显示波形和测量结果。用户能够将这些小型图标拖放进主显示屏中，以便全尺寸观看相应波形。当需要在同一显示屏上显示多个波形时，罗德与施瓦茨智能网格功能可帮助用户在显示屏上合理地组织显示结构，从而清楚地地在显示屏上显示各个波形。A/D转换器可达到最大动态范围，具有最高测量精度。

## R&S® RTE示波器控制元件





### 高分辨率触摸屏

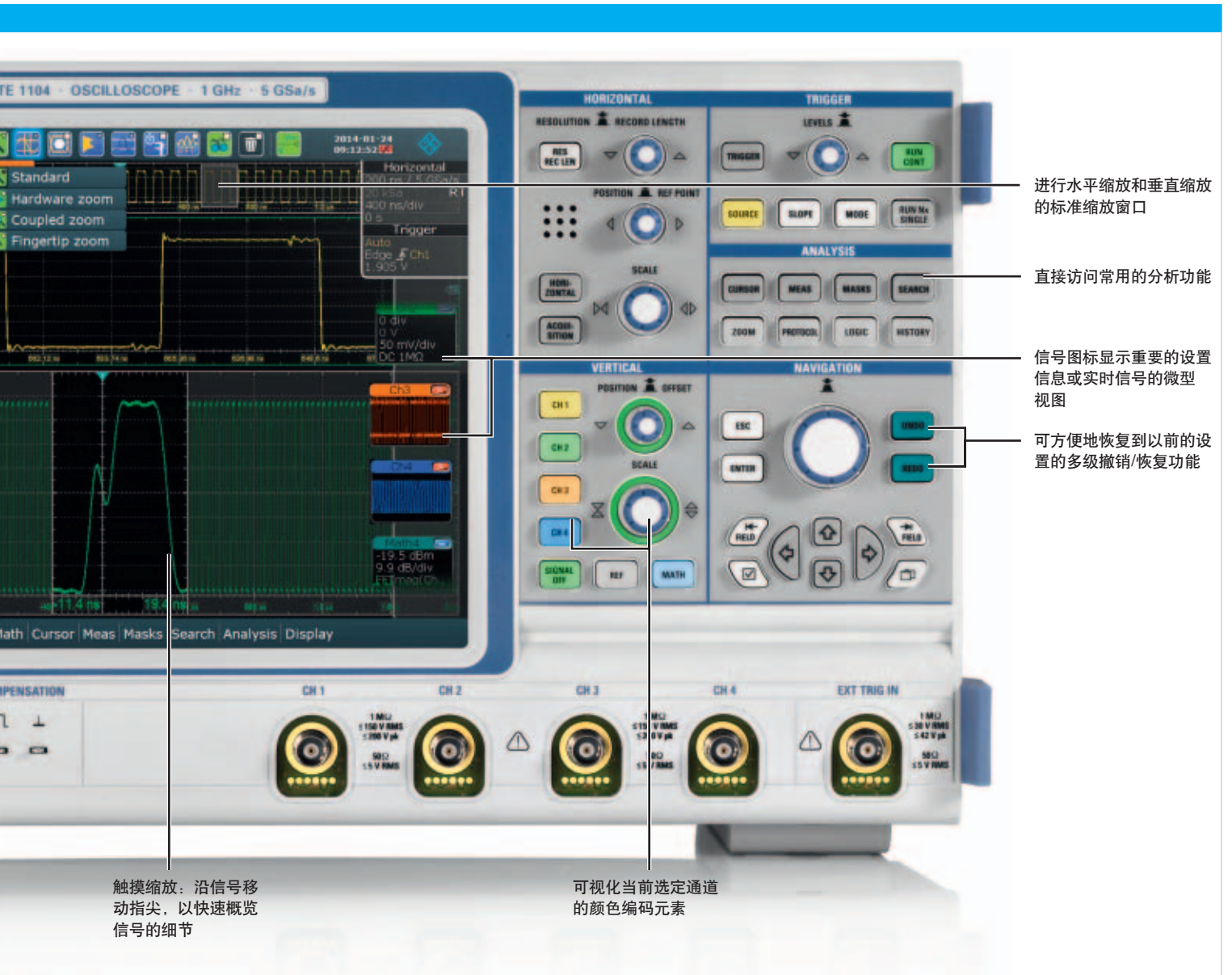
分辨率高达10.4" XGA的触摸屏是R&S®RTE示波器众多亮点之一。示波器可通过触摸操作实现各种功能。例如通过触摸操作可将信号拖放到显示屏上，通过指尖设定测量范围，根据需要缩放对话框以及将对话框放到显示屏的任意位置上。

### 快速访问重要工具

显示屏上边缘设计有工具栏，可以使用户快速应用常用功能，例如测量、缩放、FFT和将文件放到回收站中等。该工具栏可以定制，从而可使用户设置自己喜好的工具。应用任何一项功能仅需完成两个步骤：点击选择某工具，然后将其拖动到波形上。

### 通过指尖操作轻松掌握信号细节

缩放是数字示波器分析其所捕获的信号细节的一种标准工具。除标准的缩放功能外，R&S®RTE示波器还具有一种额外的功能亮点—指尖放大。如果选择了这项功能，则单击显示屏便可打开一个信号水平缩放窗口。用户通过采用触摸或鼠标点击的方式沿信号移动该缩放窗口，便可快速概览信号的特性。用户利用普通的缩放窗口便可对信号的异常情况进行详细分析。



触摸缩放: 沿信号移动指尖, 以快速概览信号的细节

可视化当前选定通道的颜色编码元素

进行水平缩放和垂直缩放的标准缩放窗口

直接访问常用的分析功能

信号图标显示重要的设置信息或实时信号的微型视图

可方便地恢复到以前的设置的多级撤销/恢复功能

# MSO混合信号分析功能

针对嵌入式设计的快速精确测量：RTE-B1混合信号选件将R&S®RTE示波器升级为易于使用的具有16条数字通道的混合信号示波器 (MSO)。

## 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100 Mpts的存储深度。因此，MSO选件能够检测出分布密集的窄毛刺等关键性事件。

## 精确可靠的触发功能

R&S®RTE-B1选件提供丰富的调试和分析触发类型，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或总线信号作为触发源。

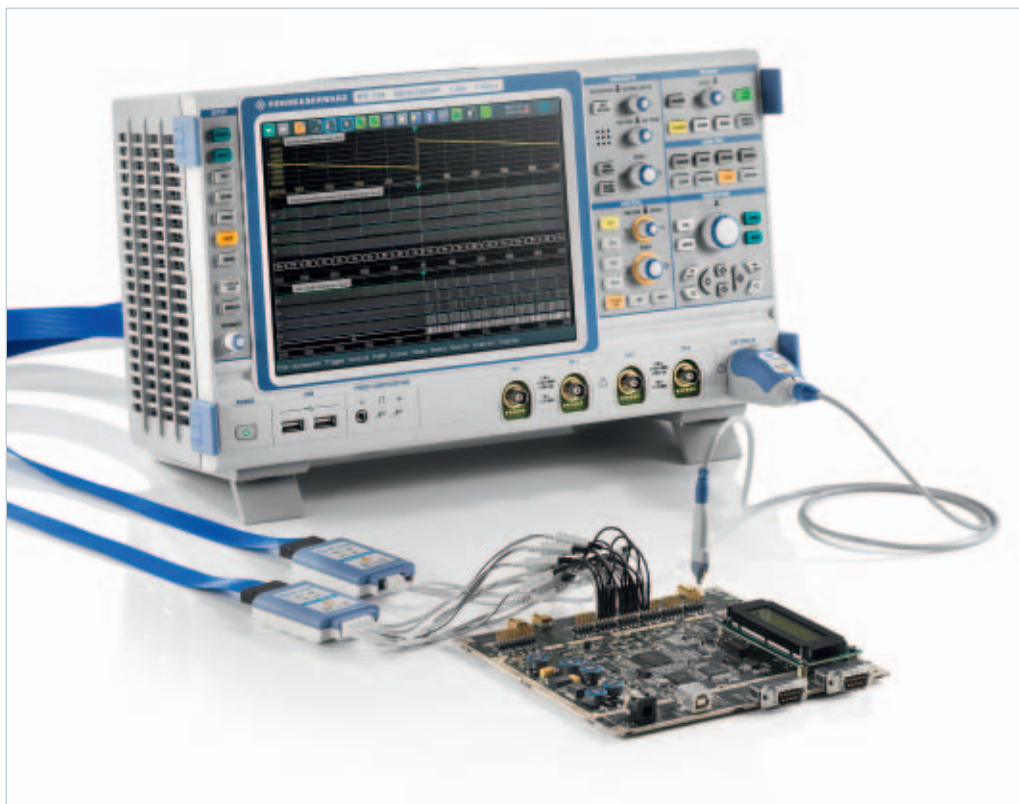
## 高波形捕获率和分析速率有助于快速查找故障

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®RTE示波器可达到每秒超过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

R&S®RTE-B1选件支持16条数字通道和最多4条并行解码总线。每条总线均由显示屏边缘上的信号栏图标表示，用户可将这些图标拖放到显示屏上。罗德与施瓦茨智能网格功能可使用户灵活地将相关的信号波形放置在特定区域。无论示波器的其它设置如何，信号图标均能够清晰地显示所有被激活的逻辑通道（高、低、切换）的当前状态。

用户可根据实际的总线拓扑结构配置并行总线，定义哪些数字通道是总线的一部分，设置二进制判决门限的大小，以及该总线是时钟总线还是非时钟总线。解码总线以总线数值或以模拟波形的形式显示。对于时钟总线，解码内容也可以以表格的形式显示。



R&S®RTE-B1选件可将R&S®RTE示波器升级为混合信号示波器。通过逻辑按钮可直接访问数字通道。

### 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。

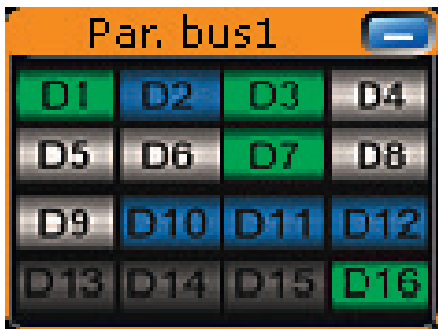
历史记录查看功能使用户能够访问采集存储器中的特定测量波形，并运用分析功能对其进行分析。

### 使用数字通道进行串行协议分析

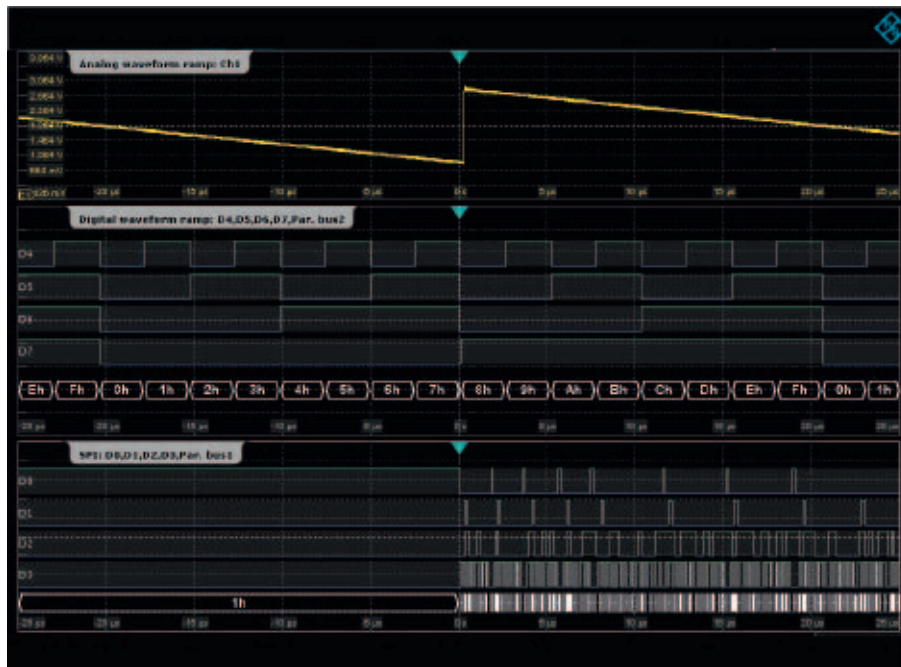
利用R&S®RTO-B1选件的数字通道和相关的串行协议选件，能够触发和解码诸如I<sup>2</sup>C、SPI、UART/RS-232、CAN、LIN、FlexRay™和I<sup>2</sup>S等串行接口协议。

### 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。



数字通道的信号状态在信号栏显示，与示波器设置无关。



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®RTE-B1	16通道 (2个逻辑探头)	100 kΩ    4 pF	400 MHz	5 GS/s (每通道)	每通道100 Mpts

# 串行协议：触发与解码

R&S® RTE示波器拥有常见串行总线的触发和解码选件，如I<sup>2</sup>C、SPI、CAN和I<sup>2</sup>S。这些选件在高波形捕获率下运行，提供一系列范围广泛的测量功能，且易于使用 – 所有这些使得R&S® RTE示波器成为嵌入式设计调试的理想工具。

## 快速的测量配置

除传输数据外，串行总线信号还包括嵌入在数据帧中的控制和地址信息。因此，通常需要额外的软件来对串行数据总线系统进行调试。如果示波器能够对串行协议的内容进行触发并显示解码信息，那么隔离某特定协议事件会变得更加容易。

R&S® RTE示波器提供了多种分析I<sup>2</sup>C、SPI、UART/RS-232、CAN/LIN和I<sup>2</sup>S等串行总线的工具。由于设计有交叉接口，因此可以快速配置测量参数和浏览各个对话框。自动查找参考电平使得逻辑信号判决门限电平的确定变得尤为简单。

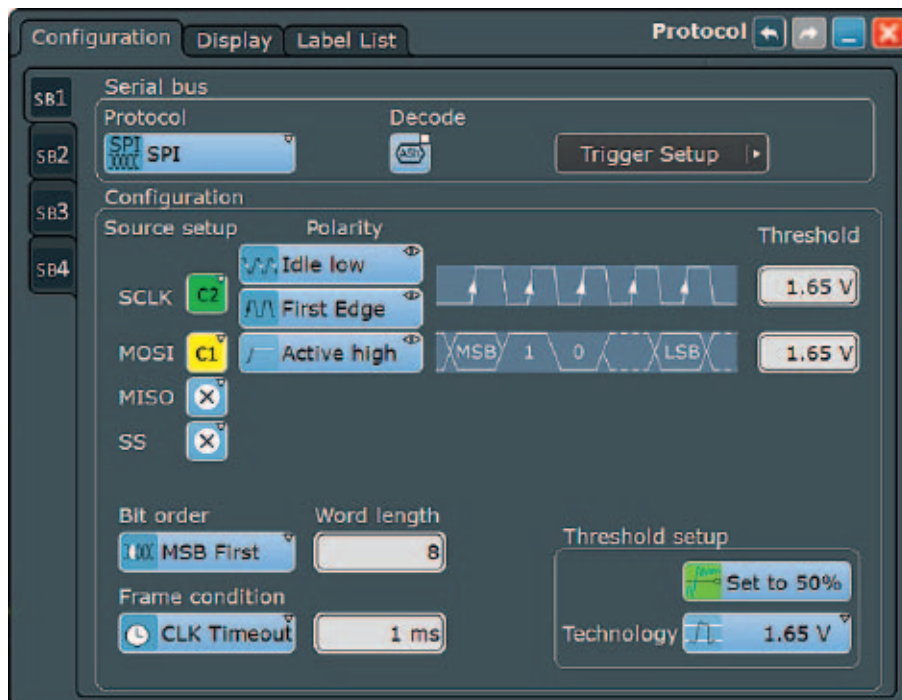
## 隔离协议事件

确定某特定协议的触发条件对于跟踪协议错误非常重要。R&S® RTE示波器能够对地址或数据等特定的协议内容或协议错误进行触发。

### 触发和解码选件

串行标准	选件
I <sup>2</sup> C/SPI	R&S® RTE-K1
UART/RS-232	R&S® RTE-K2
CAN/LIN	R&S® RTE-K3
FlexRay™	R&S® RTE-K4
I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM	R&S® RTE-K5

用户可方便地根据协议配置串行总线



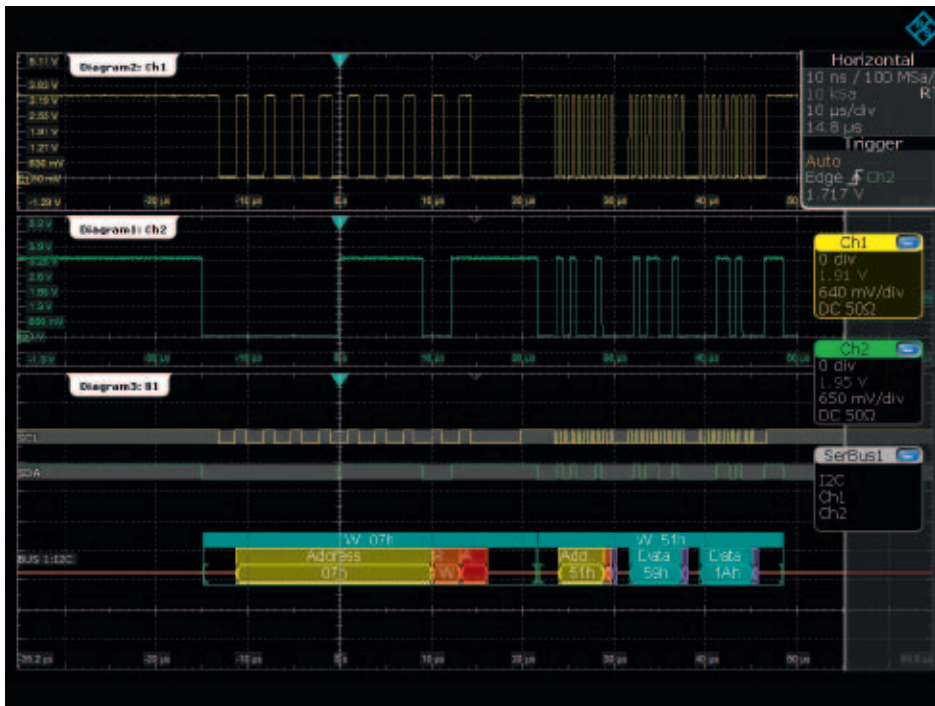
### 清晰明了的数据显示

当显示解码数据时，逻辑信号中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的格式显示地址和数据内容。信号线既可单独显示，也可成组显示。罗德与施瓦茨智能网格功能可使用户以适当的排列方式灵活地放置信号波形。协议报文也可以以表格的形式显示，且用户能够根据自身需要设置表格的格式。

### 可用于快速查找错误的高波形捕获率

串行接口上出现的数据错误通常是由逻辑器件定时局限导致的零星信号故障造成的。高波形捕获率是快速检测此类故障的一个关键性的先决条件。罗德与施瓦茨公司的示波器非常适合执行这些任务，因为它们利用硬件来为某特定协议的触发结果解码，从而能够快速可靠地查找出错误，并将其立即显示出来。

协议帧解码的各个区域标有不同的颜色，用户能够一目了然地查看解码结果



# 电源分析

所有电气电子设备、消费类产品(如手机)和工业设备的驱动控制中都用到电源。为了帮助用户准确掌握电源的特性，R&S®RTE-K31电源分析选件的操作向导引导用户按顺序完成测量步骤和记录测量结果。

## 特殊的测量功能和快速获得测量结果的测量向导

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®RTE-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)。

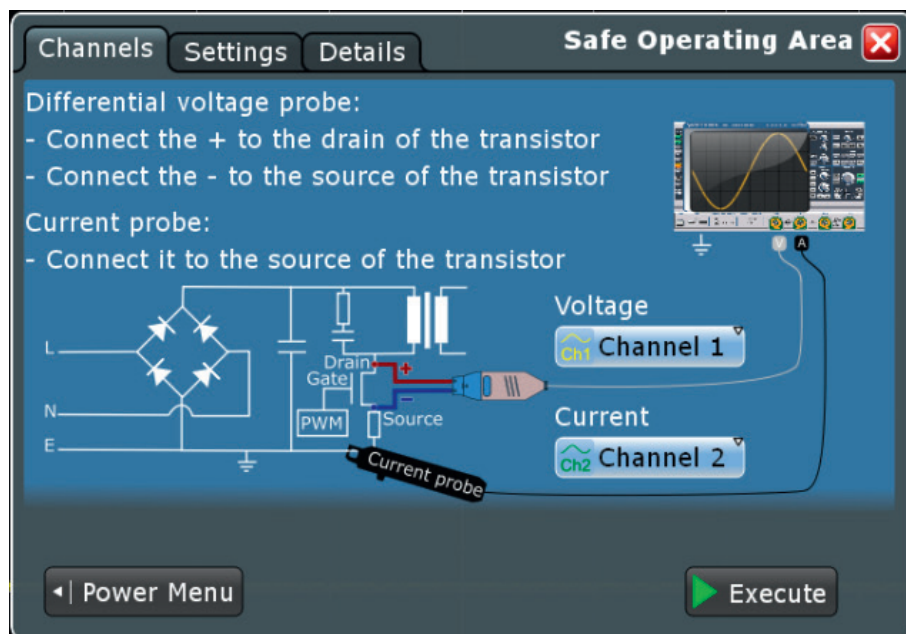
选定某项测量功能后，测量向导便引导用户完成测试设置。详细的图解可帮助用户做出正确的连接。然后，示波器便可自动进行配置，并快速给出测试结果。用户可对该配置进行修改，也可对该示波器进行手动配置，以便记录特定的信号细节。

## 谐波电流限定标准

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®RTE-K31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。

测量对象	测量功能
输入	电源质量、浪涌电流、谐波电流
电源转换器控制	调制分析、通电状态下的内部阻抗、转换速度
开关器件	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

有助于方便快捷地进行测试的测量向导



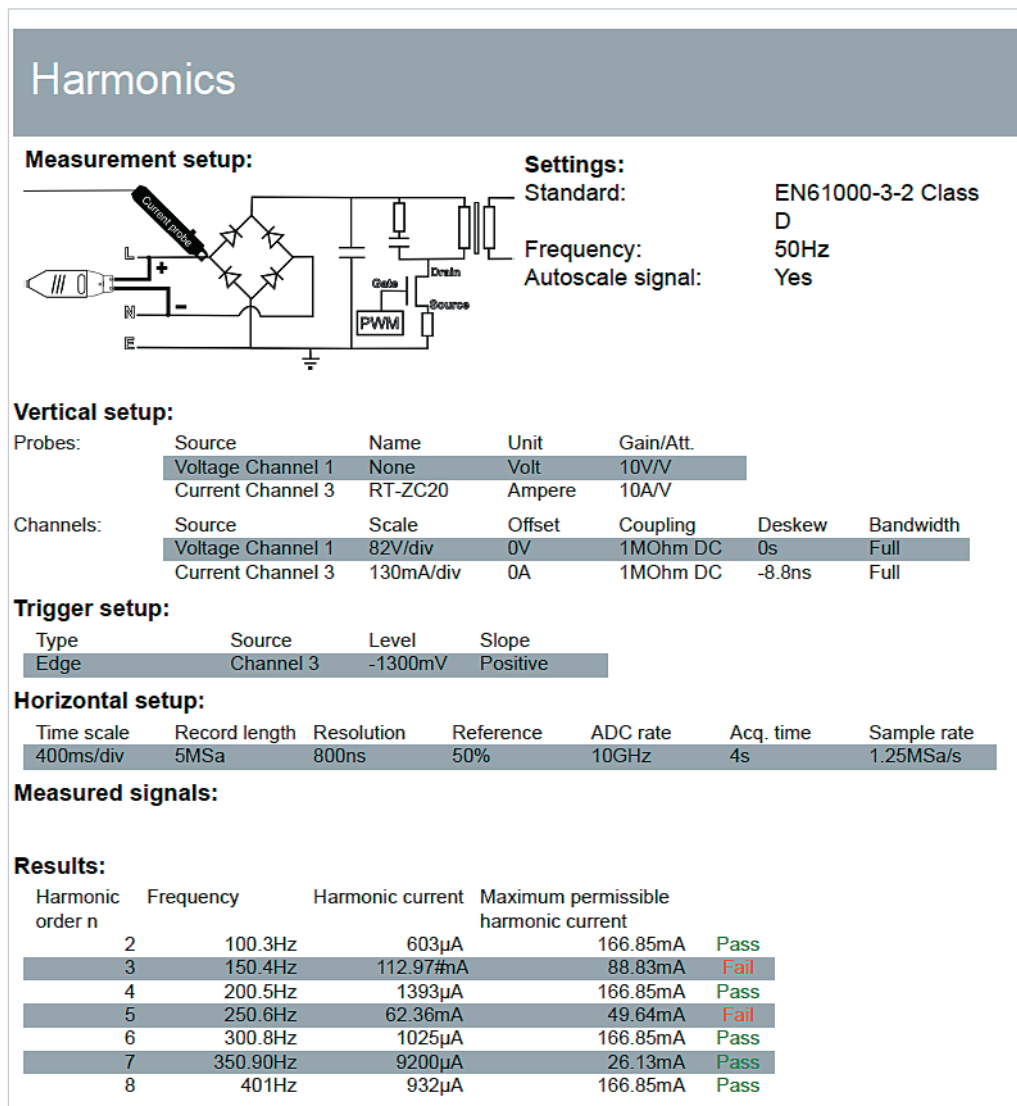
## 简便、清晰地记录测量结果

用户只需点击按钮，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）。可用的报告输出格式为PDF和RTF格式。

## 用于接触和延迟补偿的各类附件

范围广泛的无源和有源探头使得用户可在常见的电压和电流范围内进行测量。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®RTE-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。

### 全面的测量结果记录



# 利用示波器进行EMI调试

R&S®RTE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辐射的关键特性。

## 开发过程中的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问题。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®RTE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）使其甚至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问题进行确定和分析。

## 零星辐射的可视化

R&S®RTE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。此完整频谱则可使用户对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。“违反即停 (stop-on-violation)”触发条件可以在频谱一旦违反进入频率模板区域内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。

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



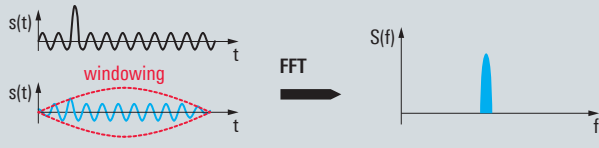


## 频率和时间之间的相关性

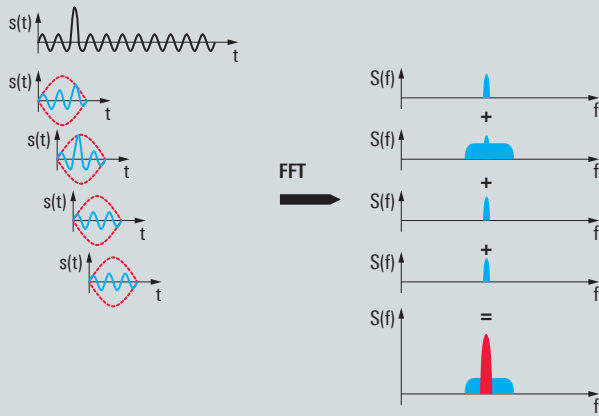
R&S®RTE示波器的选通FFT功能能够将FFT分析限制在所捕获的时域信号的一个用户自定义的区域范围内。用户能够在整个信号范围内移动该时间窗口，以确定哪些时域信号段与频谱中的事件相关。例如，可将开关电源的无用辐射和开关管的过冲现象关联起来。

### 重叠FFT

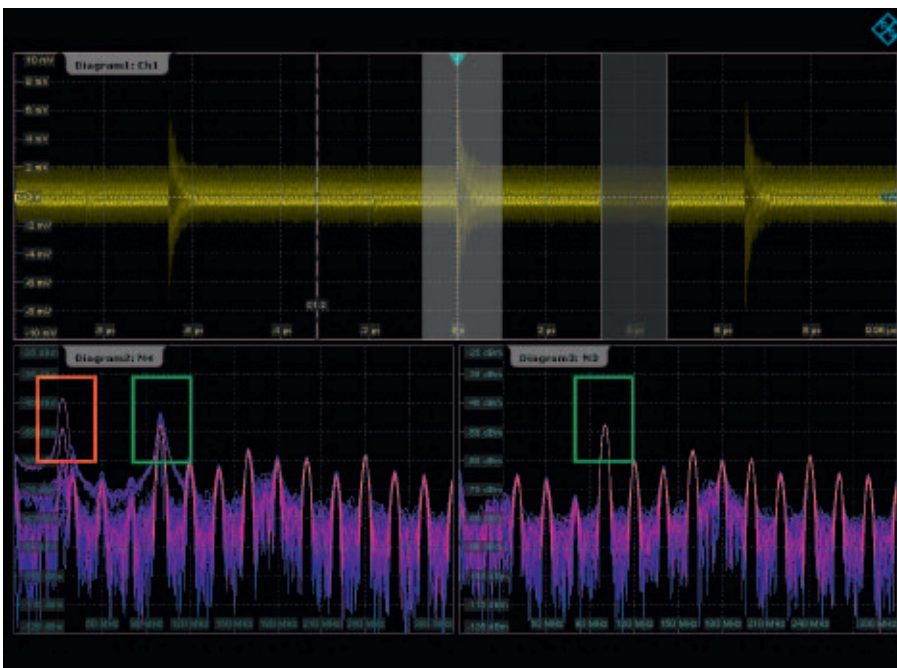
常规的、无重叠的FFT处理 (无导致宽带干扰的脉冲峰值)



R&S®RTE示波器重叠FFT，捕获小的脉冲峰值，并利用颜色编码将其显示出来



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无用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。



# 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®RTE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。

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。



## 罗德与施瓦茨探头系列

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®RTE示波器每个通道都配有一个无源探头。R&S®RT-ZH10/-ZH11无源高压探头适用于电压超过400 V的测量。

有源探头则适用于加在被测器件上的负载必须很低，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。第20页中的表说明了哪些探头尤其适合R&S®RTE示波器。

## 遵循优异的技术规范，信号保真度极高

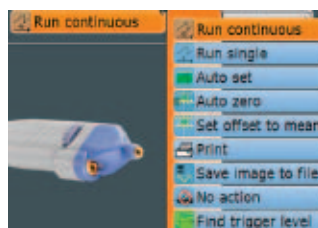
除带宽外，探头的关键参数还有输入阻抗和动态范围。凭借其高输入阻抗，有源探头仅在信号源上施加最小的负载。非常大的垂直动态范围可防止信号失真，尤其是高频信号。由于探头的偏置补偿和增益误差几乎不受温度影响（例如单端探头的零点漂移小于 $90 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ），因此不会由于补偿过程而导致测量中断。

## 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？与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有的。

## 微型按钮，使仪器控制变得方便

这个场景太熟悉了：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这项操作。有了罗德与施瓦茨有源探头，便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、自动设置或调整偏移量等不同功能。

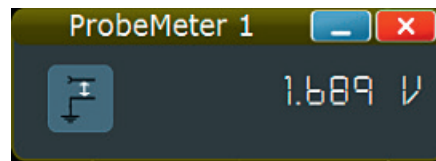


微型按钮配置菜单

### 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))



罗德与施瓦茨有源探头



R&S®RT-ZD10/20



R&S®RT-ZS10/20

探头	带宽	衰减系数	输入阻抗	输入电容	动态范围	备注
<b>无源探头</b>						
R&S®RT-ZP10	500 MHz	10:1	10 M $\Omega$	~ 10 pF	400 V (RMS)	
R&S®RT-ZH10	400 MHz	100:1	50 M $\Omega$	7.5 pF	1 kV (RMS)	
R&S®RT-ZH11	400 MHz	1000:1				
<b>有源探头</b>						
R&S®RT-ZS10E	1.0 GHz	10:1	1 M $\Omega$	0.8 pF	$\pm 8$ V	用于仪器控制的 R&S®ProbeMeter和微型按钮
R&S®RT-ZS10	1.0 GHz					
R&S®RT-ZS20	1.5 GHz					
<b>差分探头</b>						
R&S®RT-ZD01	100 MHz	100:1/1000:1	8 M $\Omega$	3.5 pF	$\pm 140$ V / $\pm 1400$ V	
R&S®RT-ZD10	1.0 GHz	10:1	1 M $\Omega$	0.6 pF	$\pm 5$ V	用于仪器控制的 R&S®ProbeMeter 和微型按钮
		100:1		1.3 pF	70 V DC, 46 V AC (峰值)	
R&S®RT-ZD20	1.5 GHz	10:1		0.6 pF	$\pm 5$ V	

探头	带宽	最大电流 (均方根值/ 峰值)	上升时间	灵敏度误差	最高输入电压	备注
<b>电流探头</b>						
R&S®RT-ZC10	10 MHz	150 A / $\pm 300$ A	35 ns	$\pm 1\%$ , 最大150 A (RMS)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	要求使用外部电源, 例如 R&S®RT-ZA13
R&S®RT-ZC20	100 MHz	30 A / $\pm 50$ A	3.5 ns	$\pm 1\%$ , 最大30 A (RMS)	300 V (CAT I)	

# 扩展性好，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。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，它们能够为各种各样的测量任务提供定制化的解决方案。

## 硬件选件可现场安装

R&S®RTE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：

- 在几分钟内即可完成新选件的安装操作
- 仪表立即可以继续使用
- 无需花费额外的安装成本
- 在选件安装完后，无需花费额外的调整和重新校准费用

## 按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，分析选件可用于串行总线分析或开关电源的测量。R&S®RTE示波器能够始终紧跟技术发展趋势，不断应对各种挑战。

## 免费升级固件

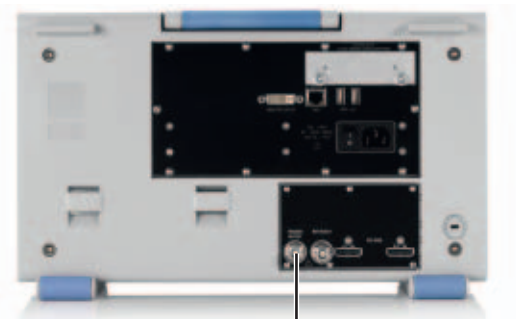
利用USB存储设备或LAN端口便可对该示波器的固件进行升级。用户可从[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)上下载免费的固件升级包。

## 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，我们为您提供了升级R&S®RTE示波器带宽的功能。例如，可将一台R&S®RTE1024示波器的带宽可从200 MHz升级到1 GHz。

所有升级选项还包含在罗德与施瓦茨服务中心对仪器进行整套检查和校准的服务。

## 附加功能



例如，用于插入R&S®RTE-B1 MS0选件的插槽

# 简要技术参数

简要技术参数		
<b>垂直系统</b>		
通道数	R&S®RTE1022/RTE1032/RTE1052/RTE1102	2
	R&S®RTE1024/RTE1034/RTE1054/RTE1104	4
50 Ω时的模拟带宽 (-3 dB)	R&S®RTE1022/RTE1024	≥ 200 MHz
	R&S®RTE1032/RTE1034	≥ 350 MHz
	R&S®RTE1052/RTE1054	≥ 500 MHz
	R&S®RTE1102/RTE1104	≥ 1 GHz
上升时间	R&S®RTE1022/RTE1024	< 1.75 ns
	R&S®RTE1032/RTE1034	< 1 ns
	R&S®RTE1052/RTE1054	< 700 ps
	R&S®RTE1102/RTE1104	< 350 ps
阻抗		50 Ω ± 1.5 %, 1 MΩ ± 1 %    16 pF ± 1 pF (测量值)
输入灵敏度	所有范围内全带宽	50 Ω : 1 mV/div - 1 V/div 1 MΩ : 1 mV/div - 10 V/div
A/D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)
<b>采集系统</b>		
实时采样速率		每个通道的最大采样速率为5 GS/s
采样数据存储	标准配置, 每个通道/单通道使用	R&S®RTE 2通道型: 10/20 M个采样点 R&S®RTE 4通道型: 10/40 M个采样点
	最大升级能力 (R&S®RTE-B102 选件) 每个通道/单通道使用	R&S®RTE 2通道型: 50/100 M个采样点 R&S®RTE 4通道型: 50/200 M个采样点
波形捕获率		> 1 000 000波形/秒
取样模式	取样模式和波形算法的任意组合	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		线性插值, sin(x)/x, 取样保持
<b>水平系统</b>		
时基范围		50 ps/div - 50 s/div
时基精度	交付/校准后	± 5 ppm
通道延时校正		± 100 ns
<b>触发系统</b>		
触发类型		边沿、毛刺、宽度、矮波、窗口、超时、间隔、斜率、数据-时钟 (data2clock)、类型、状态、串行类型、TV/视频、串行总线触发 (可选)
灵敏度	定义触发滞后	可在0 div到5 div之间自动或手动设置
<b>分析和测量功能</b>		
自动测量		78个测量参数
光标测量		两组光标, 每组包括两个垂直光标和两个水平光标
波形计算		4个数学运算波形, 数学计算、逻辑运算、波形比较、FIR滤波、快速傅立叶变换 (FFT)
<b>混合信号示波器 (MSO) 选件</b>		
数字通道		16 (2组逻辑探头)
输入阻抗		100 k    4 pF
采样速率		每个通道5 GS/s
采样数据存储		每个通道100 M个采样点
并行总线		高达4个

## 简要技术参数

### 基本参数

尺寸	W × H × D	427 mm × 249 mm × 204 mm (16.81 in × 9.8 in × 8.03 in)
重量	标准重量 (不带选配件)	8.8 kg (19.4 lb)
屏幕		10.4" LC TFT彩色触摸显示屏, 1024 × 728像素 (XGA)
接口		1 Gbps LAN, 4 × USB 2.0, GPIB (可选), DVI外部显示器数字视频接口, 外部触发接口, 触发输出接口

如需获得数据手册, 请浏览PD 3606.9033.22和[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

# 订货信息

名称	型号	订货号
<b>主机 (包括标准附件: 每通道一个R&amp;S®RT-ZP10, 附件包, 快速入门指南, 带手册的光盘, 电源线)</b>		
<b>数字示波器</b>		
200 MHz, 5 GS/s, 10/20 M个采样点, 2通道	R&S®RTE1022	1317.2500.22
200 MHz, 5 GS/s, 10/40 M个采样点, 4通道	R&S®RTE1024	1317.2500.24
350 MHz, 5 GS/s, 10/20 M个采样点, 2通道	R&S®RTE1032	1317.2500.32
350 MHz, 5 GS/s, 10/40 M个采样点, 4通道	R&S®RTE1034	1317.2500.34
500 MHz, 5 GS/s, 10/20 M个采样点, 2通道	R&S®RTE1052	1317.2500.52
500 MHz, 5 GS/s, 10/40 M个采样点, 4通道	R&S®RTE1054	1317.2500.54
1 GHz, 5 GS/s, 10/20 M个采样点, 2通道	R&S®RTE1102	1317.2500.02
1 GHz, 5 GS/s, 10/40 M个采样点, 4通道	R&S®RTE1104	1317.2500.04
<b>硬件选件 (插件)</b>		
MSO混合信号选件, 400 MHz, 5 GS/s, 16 通道, 每个通道 100 M 个采样点	R&S®RTE-B1	1317.4961.02
GPIO接口	R&S®RTE-B10	1317.4978.02
更换SSD硬盘 (含固件)	R&S®RTE-B18	1317.7002.02
更换硬盘 (含固件)	R&S®RTE-B19	1317.7019.02
升级存储器, 每个通道20 M个采样点	R&S®RTE-B101	1317.7331.02
升级存储器, 每个通道50 M个采样点	R&S®RTE-B102	1317.7348.02
升级带宽 <sup>1)</sup>		
将R&S®RTE1022/4带宽升级到350 MHz (含校准服务)	R&S®RTE-B200	1317.7254.02
将R&S®RTE1022/4带宽升级到500 MHz (含校准服务)	R&S®RTE-B201	1317.7260.02
将R&S®RTE1022/4带宽升级到1 GHz (含校准服务)	R&S®RTE-B202	1317.7277.02
将R&S®RTE1032/4带宽升级到500 MHz (含校准服务)	R&S®RTE-B204	1317.7283.02
将R&S®RTE1032/4带宽升级到1 GHz (含校准服务)	R&S®RTE-B205	1317.7290.02
将R&S®RTE1052/4带宽升级到1 GHz (含校准服务)	R&S®RTE-B207	1317.7302.02
<b>软件选件</b>		
I <sup>2</sup> C/SPI串行触发和解码	R&S®RTE-K1	1317.7125.02
UART/RS-232串行触发和解码	R&S®RTE-K2	1317.7131.02
CAN/LIN串行触发和解码	R&S®RTE-K3	1317.7148.02
FlexRay™ 串行触发和解码	R&S®RTE-K4	1317.7154.02
I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM串行触发和解码	R&S®RTE-K5	1317.7160.02
电源分析	R&S®RTE-K31	1317.7177.02
<b>探头</b>		
500 MHz, 无源探头, 10:1, 10 MΩ    9.5 pF, 最高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
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
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, 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
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

<sup>1)</sup> 带宽升级在罗德与施瓦茨公司的服务中心进行, 此外, 升级的同时还获得校准服务。



名称	型号	订货号
<b>探头附件</b>		
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备用附件套装	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
R&S®RT-ZS10/10E/20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-ZD10/20/30探针套装	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
SMA适配器	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
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
<b>附件</b>		
R&S®RTO/R&S®RTE示波器前罩	R&S®RTO-Z1	1317.6970.02
R&S®RTO/R&S®RTE示波器及其附件软包	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
R&S®RTO/R&S®RTE oscilloscopes示波器探头袋	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
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示波器19"安装架 (6 HU)	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.00

<b>服务选项</b>		
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、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81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

示波器测试测量专家热线: 400-065-0339

oscilloscope.china@rohde-schwarz.com

Certified Quality System  
**ISO 9001**  
DQS REG. NO 1954 QM

[www.rohde-schwarz.com.cn](http://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 3606.9033.15 | 01.00版 | 2014年3月 | R&S®RTE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