

# R&S® RTE

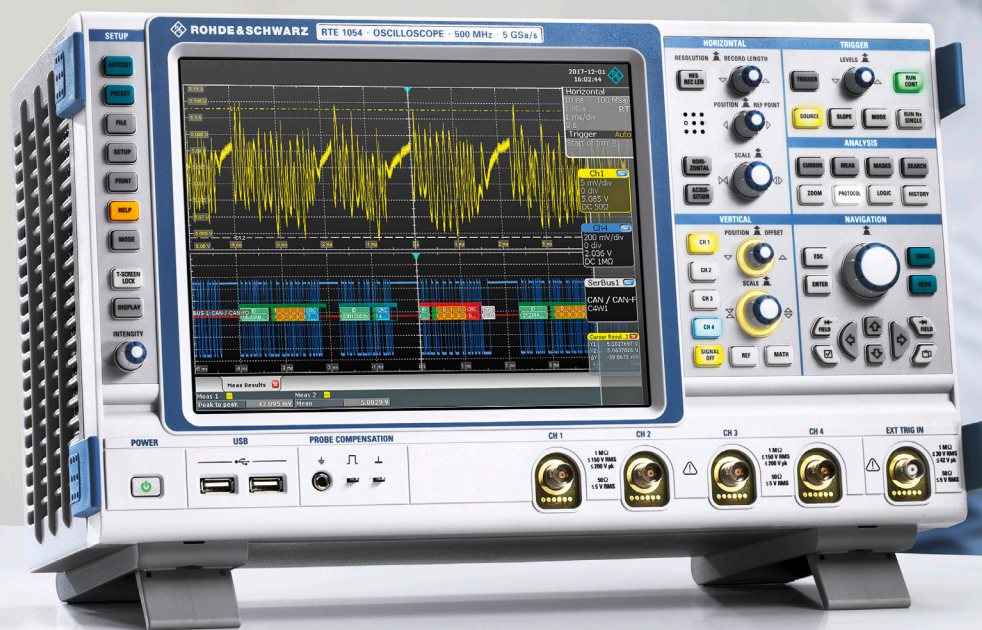
# 示波器

## 示波器的艺术

3  
year  
warranty

HD  
16 bit

Multi  
Domain



产品手册  
版本17.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 简介

R&S® RTE示波器真正兼具卓越性能与极致易用性。

凭借200 MHz至2 GHz的带宽和顶级性能参数，R&S® RTE示波器树立了产品标准：

- ▶ 最高5 Gsample/s采样率和最大200 Msample存储深度，可精确采集长信号序列
- ▶ 波形捕获率大于每秒一百万个波形，可快速查找信号故障
- ▶ 极低噪声前端和高分辨率模式下16位垂直分辨率带来精确结果
- ▶ 高精度数字触发系统几乎没有任何抖动，可实时触发最小信号细节

示波器标配多种工具，例如快速测量、快速模板测试、强大的频谱分析、历史功能和77种自动测量功能。示波器使用罗德与施瓦茨专用集成电路（ASIC）通过硬件实现各种测量功能，可以迅速获得测量结果。结果以大量波形为基础，提供统计结论信息。

R&S® RTE示波器支持适用于复杂分析的专属应用解决方案，包括串行协议触发和解码选件以及电源分析选件。混合信号选件提供16路数字通道，可用于分析嵌入式设计的逻辑元件。

功能强大的R&S® RTE配备一个10.4" XGA高分辨率触摸屏，使用简单。

R&S® RTE示波器提供具有时域、频域、协议和逻辑分析功能的全集成式多域测试解决方案。即使面对复杂设计，这种一体式解决方案也可快速检测错误。

在嵌入式设计开发、功率电子分析和一般调试方面，R&S® RTE示波器可快速、准确、轻松地处理日常测试与测量挑战。



# 优点

## 更可靠的测量结果

▶ 第4页

## 更愉悦的操作体验

▶ 第6页

## 更多功能且更快速获取结果

▶ 第10页

## 专为应对多域测量挑战而设计

▶ 第13页

## 功能强大的探头

▶ 第29页

## 丰富的附件

▶ 第32页

## 型号

基本单元	带宽	通道	采样率	存储深度	垂直分辨率	波形捕获率	混合信号分析 (MSO)
		模拟					
		数字					
R&S®RTE1022	200 MHz	2	5 Gsample/s	每通道 50 Msample, 最大200 Msample	最高16位	一百万 波形/秒	400 MHz, 5 Gsample/s, 100 Msample, > 200 000 波形/秒
R&S®RTE1024	200 MHz	4					
R&S®RTE1032	350 MHz	2					
R&S®RTE1034	350 MHz	4					
R&S®RTE1052	500 MHz	2					
R&S®RTE1054	500 MHz	4					
R&S®RTE1102	1 GHz	2					
R&S®RTE1104	1 GHz	4					
R&S®RTE1152	1.5 GHz	2					
R&S®RTE1154	1.5 GHz	4					
R&S®RTE1202	2 GHz	2					
R&S®RTE1204	2 GHz	4					



# 更可靠的测量结果

- ▶ 波形捕获率高达一百万波形/秒
- ▶ 固有噪声极低，在1 mV/div和1 GHz带宽下为100  $\mu$ V
- ▶ 全测量带宽高达2 GHz，即使在500  $\mu$ V/div也是如此
- ▶ 最高16位垂直分辨率
- ▶ 存储深度高达200 Msample
- ▶ 最小触发抖动不足1 ps
- ▶ 触发迟滞可根据信号质量调整

## 极低固有噪声实现精确测量

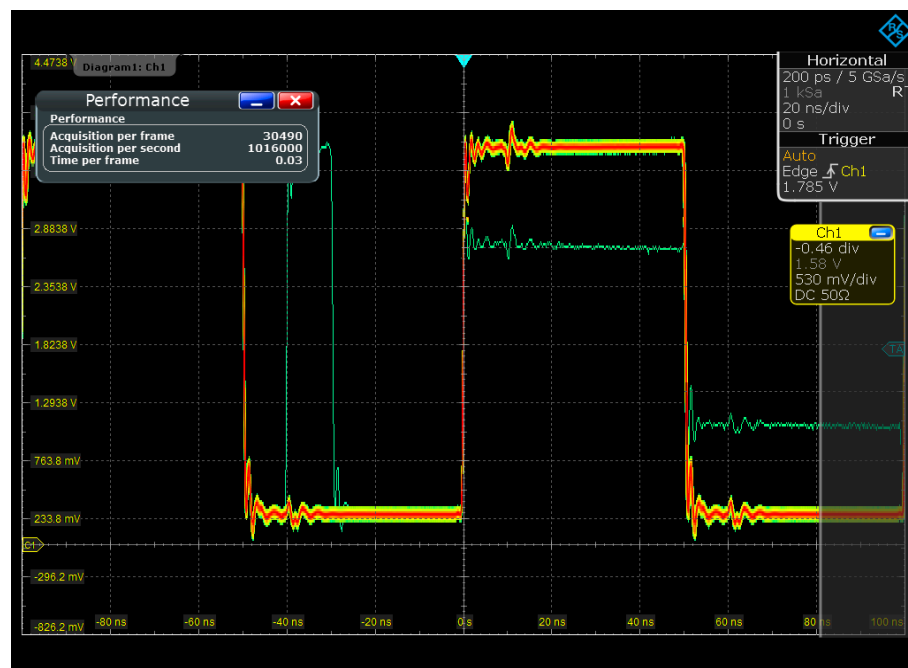
R&S®RTE的开发目标是将噪声降到最低：从具有18 GHz带宽的匹配BNC兼容输入端，到高精度模数转换器和超低噪声前端，都是为了实现这一目标。在1 GHz带宽和1 mV/div输入灵敏度下，R&S®RTE示波器具有100  $\mu$ V的极低RMS噪声，甚至在最小垂直分辨率下也能进行精确测量。

## 单核模数转换器，最高16位垂直分辨率

罗德与施瓦茨为R&S®RTE示波器开发了单片式模数转换器。这种芯片的单核结构最大限度地减小信号失真，并在整个频率范围内实现 7 位以上有效位数。低噪声前端是示波器具备一流测量精度和动态范围的基础。高分辨率（HD）模式将垂直分辨率最高增加到16位，即使是最小的信号细节也清晰可辨。

## 支持全测量带宽，即使在 500 $\mu$ V/div 也是如此

得益于超低噪声前端，R&S®RTE示波器的输入灵敏度低至500  $\mu$ V/div，市场上的任何产品都无法与此相比。其他示波器只有使用软件进行缩放或限制带宽，才能达到1 mV/div灵敏度。即使在500  $\mu$ V/div灵敏度的条件下，R&S®RTE示波器也能在整个测量带宽内展示信号的实际采样点。当测量小信号幅度时，这种高测量精度尤为有益。



借助每秒一百万波形的高波形捕获率，R&S®RTE示波器能够非常快速地发现罕见的信号故障。



### 高时间分辨率和深存储

R&S®RTE提供同类示波器中独树一帜的高采样率和深存储深度。示波器的采样率高达5 Gsample/s，每通道的存储深度高达50 Msample。即使采集较长的信号序列（例如，分析开关电源的瞬态信号），这也能确保出色的时间分辨率和优异的信号保真度。

### 波形捕获率高达一百万波形/秒，能够快速查找罕见的信号故障

示波器的采集周期包括两个步骤。首先，示波器采样信号并存储样本。然后，示波器处理这些样本并在屏幕上显示波形。在此期间，示波器处于信号“盲区”。用户无法发现在此盲区时间内发生的信号故障。快速检测罕见的信号故障，需要使用具有短盲区时间和高波形捕获率的示波器。R&S®RTE示波器的核心是专为并行处理设计的ASIC。因此，无需采用特殊采集模式，R&S®RTE每秒即可捕获、分析和显示超过一百万个波形。由于具有较高的波形捕获率，示波器能够更快、更可靠地发现信号故障，有效缩短调试时间。

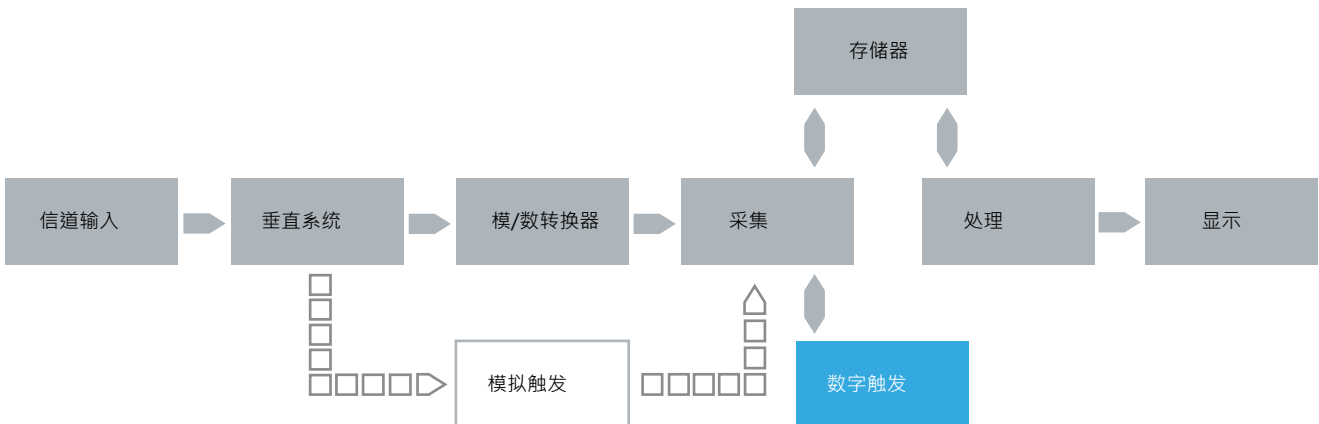
### 数字触发系统实现精准触发

R&S®RTE示波器也采用了独特的罗德与施瓦茨数字触发系统。此触发系统包括一个由采集信号和触发信号共用的路径。仪器直接分析数字化信号而不考虑当前的采样率，以确定是否满足触发条件。因此，罗德与施瓦茨示波器可实现极低的触发抖动、极高的触发灵敏度和出色的测量精度。

### 各种触发模式支持精确检测故障

R&S®RTE示波器具有14种不同的触发模式，可用于精确隔离相关信号事件。除边沿、脉冲宽度和欠幅等简单的触发条件外，示波器还支持复杂的触发条件，例如通道逻辑组合、位码型触发和视频触发（NTSC、PAL、PAL-M、SECAM、EDTV、HDTV）。此外，示波器还提供丰富的串行协议触发选项。

## 数字和模拟触发架构比较



# 更愉悦的操作体验

- ▶ 高分辨率10.4" XGA触摸屏
- ▶ 经优化的触屏操作
- ▶ 在屏幕上灵活拖放信号和测量结果
- ▶ 借助功能强大的工具栏，只需单击两次即可获取结果
- ▶ 多种便捷工具，例如快速测量、指尖放大以及撤销/恢复

## 高分辨率触摸屏

高分辨率10.4" XGA触摸屏是R&S®RTE的众多亮点之一。示波器针对触摸屏操作进行了优化：

- ▶ 根据需要在屏幕上拖放信号和测量结果
- ▶ 轻点手指，轻松定义缩放和测量范围
- ▶ 根据需要在屏幕上缩放和定位对话框
- ▶ 通过触摸操作激活和配置测量、直方图和FFT分析
- ▶ 通过触摸线条来调整光标、偏移和触发电平
- ▶ 仅需数秒即可创建模板

## 完全自定义显示

当处理多个信号时，屏幕容易变得杂乱。R&S®RTE示波器则不存在这种情况。仪器在屏幕边缘以信号图标的形式实时显示波形、总线和测量结果。用户能够将这些微型视图拖放进主屏幕中。当需要同时显示多个波形时，罗德与施瓦茨SmartGrid功能可帮助用户灵活地将屏幕分成多个图形或选项卡，有序地组织显示内容。这样能够清晰、有序地显示各个波形。模数转换器范围得到充分利用，提供一流精度。

## 快速访问重要工具

用户可以通过屏幕上边缘的工具栏快速访问常用功能，例如测量、缩放、FFT和回收站等。工具栏可以定制，以包含用户最常用的工具。相关工具清晰进行了分组。使用任何一项功能仅需两个步骤：选择工具，然后将其应用于波形。

## 带有信号流程图的半透明对话框

对话框中的信号流程图直观显示了信号处理过程，使测量配置更加方便。通过交叉链接，可直接跳转至逻辑相关的设置界面。前进/后退按钮有助于在对话框之间快速导航。采用半透明对话框可以有效查看所有内容。测量图始终保持其原始大小。透明程度可以通过亮度按钮来设置。用户可以缩放对话框并将其置于屏幕上的任意位置。

R&S®RTE工具栏			
	撤销		更新参考波形
	恢复		标签
	帮助		默认设置
	仪器设置		自动设置
	启用/停用信号栏		查找触发电平
	选择工具		单次运行
	放大		运行/停止
	光标		保存波形
	模板测试		清屏
	直方图		截屏
	自动测量		保存设置
	快速测量		删除
	FFT		搜索

## 一键获取信号细节

缩放是一种标准示波器工具，可用于分析所捕获信号的细节。R&S®RTE示波器还提供了其他有用的功能：

- ▶ 轻点手指，轻松定义缩放范围
- ▶ 硬件缩放：自动调整垂直和水平刻度设置以显示所选范围
- ▶ 触摸缩放：打开信号的水平缩放范围（使用手指或鼠标沿信号拖动缩放窗口来查看信号特性；单击保持功能可打开普通缩放功能）

## 快速访问仪器设置

示波器可让用户保存并随时调用仪器设置。使用R&S®RTE示波器时，用户能够非常轻松地选择正确设置：只需单击工具栏上的仪器设置图标，即可打开包含所有已保存配置的对话框。每种配置都配有一个屏幕截图，显示保存该配置时的屏幕画面。用户可以利用这些屏幕截图快速滚动浏览可用的选项。

## 远程控制访问

可以使用电脑或其他设备通过远程桌面或VNC来远程控制R&S®RTE示波器。用户会看到与示波器上相同的用户界面，并使用相同的功能。

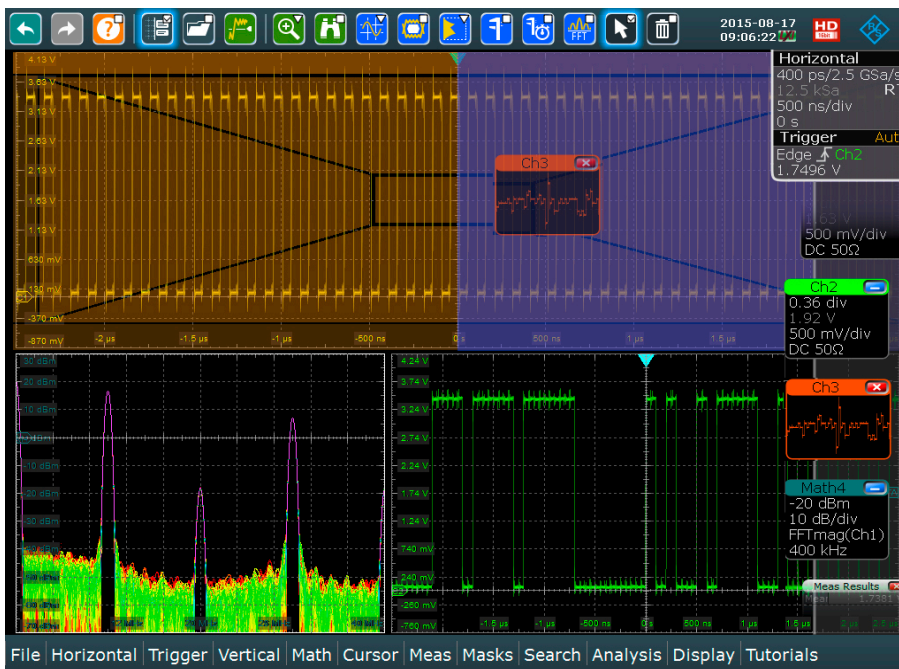
## 一键存档

R&S®RTE示波器可帮助用户记录测量结果：

- ▶ 打印或保存波形和测量结果的屏幕截图
- ▶ 借助清晰的网格注释，方便读取信号特性
- ▶ 直接在图中标记异常情况
- ▶ 使用不同格式（如二进制文件或csv文件）保存波形、直方图和测量结果，以便使用电脑软件深入分析数据

## 语言选择

R&S®RTE示波器的用户界面支持多种语言。在仪器运行时，只需几秒即可更改语言。R&S®RTE是真正的国际化仪器。



用户可以在屏幕上拖放波形和结果窗口。罗德与施瓦茨SmartGrid功能帮助用户布置屏幕上的多个图形或选项卡。各图形的尺寸可通过拖动窗口边沿进一步优化。



# R&S® RTE示波器概览

## 控制元件

具有相似功能的工具组合在一起

用于快速访问常用功能的工具栏

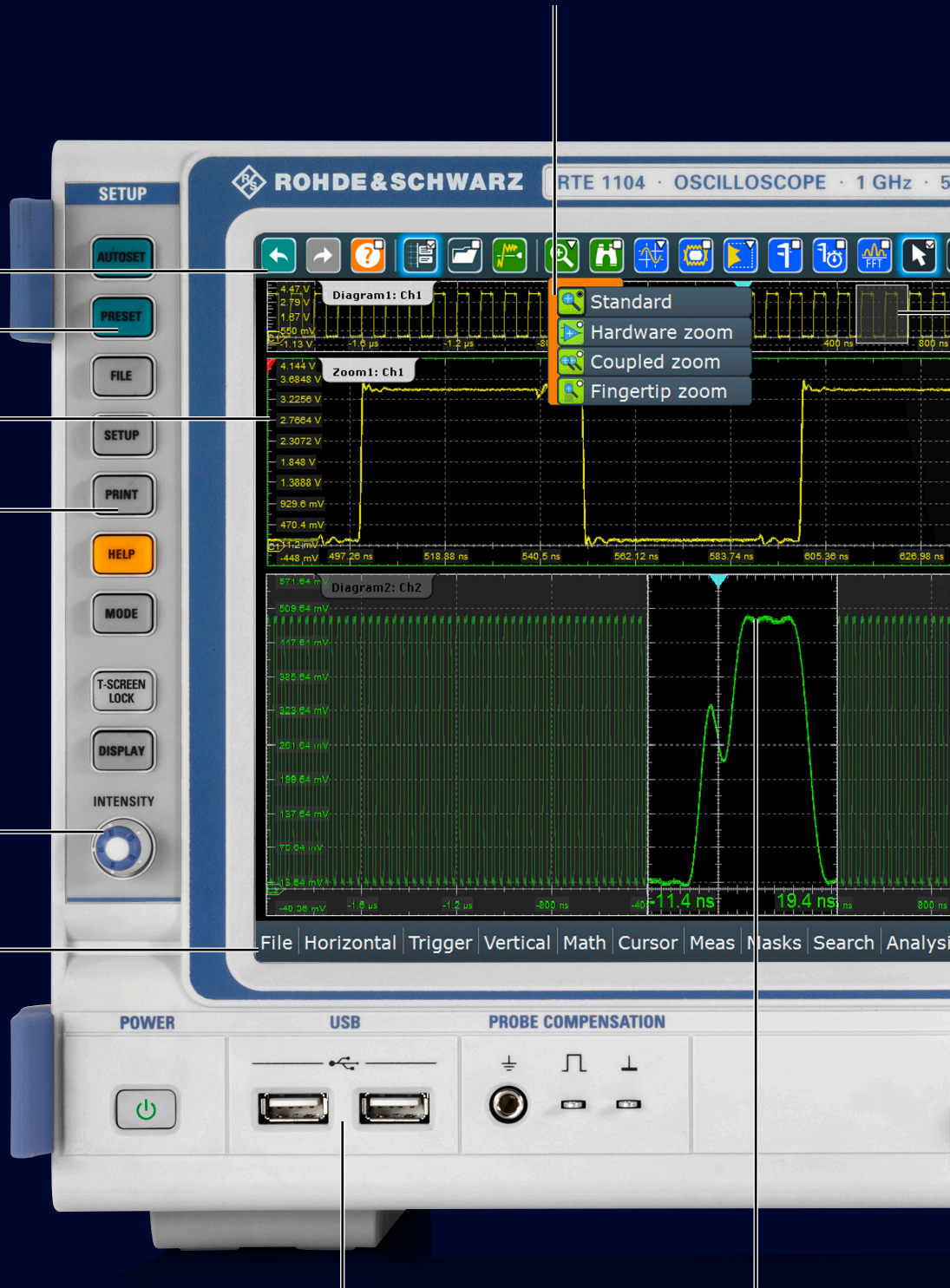
进行预设以返回到默认设置或用户定义的设置

清晰的网格注释便于阅读测量值

一键打印或保存结果

旋钮用于设置对话框透明度或波形亮度

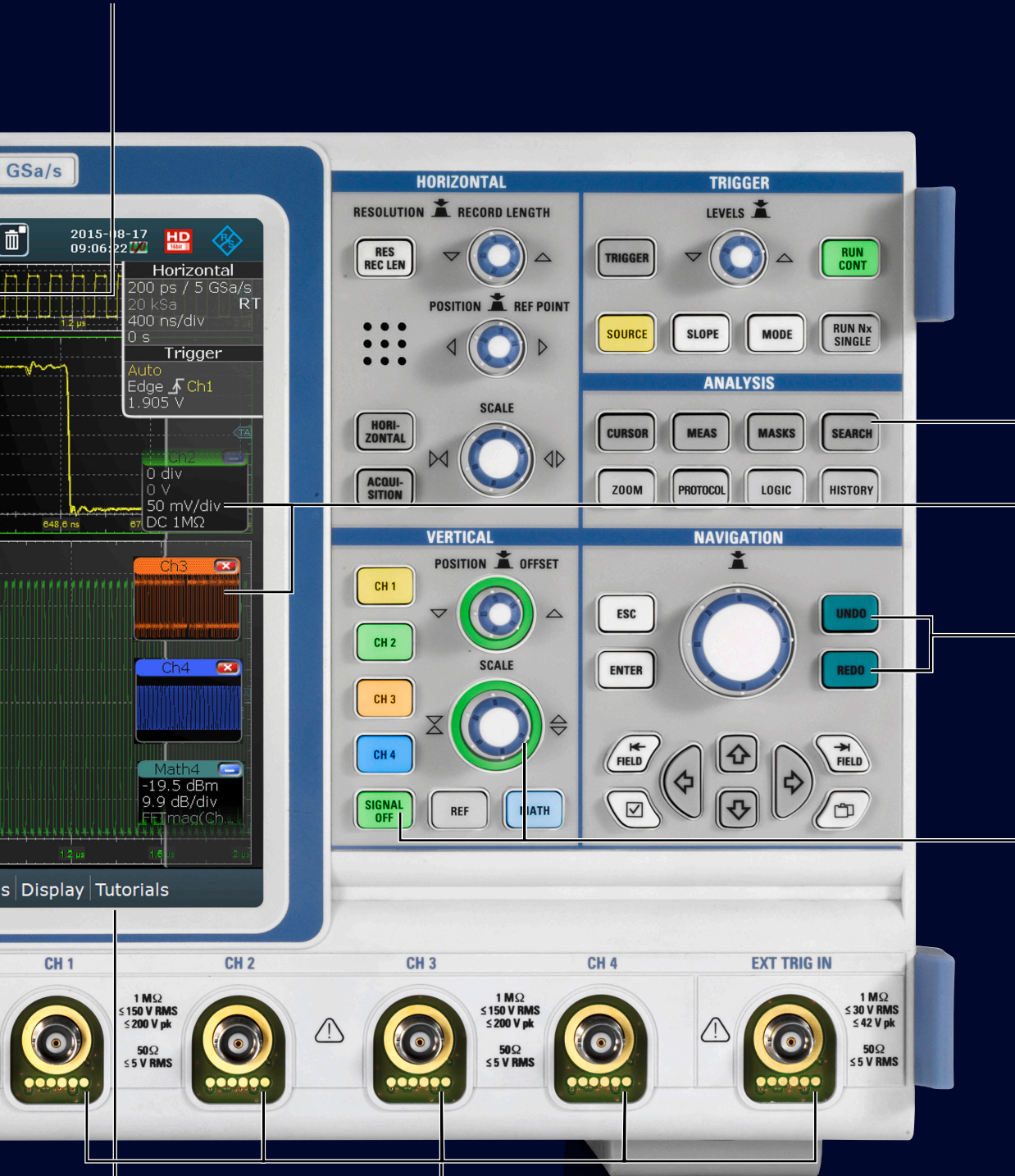
菜单栏位于屏幕下边缘，触摸操作期间也保持可见



USB接口，用于连接鼠标、键盘、进行数据交换、文档管理或固件更新

触摸缩放：沿信号移动手指以快速浏览信号细节

用于水平和垂直缩放的标准缩放功能



直接访问常用分析功能

信号图标显示重要设置或实时信号的微型视图

多级撤消/恢复功能便于恢复之前的设置

颜色编码控件指明当前所选通道

使用相应教程学习如何使用示波器

用于自动探头检测的探头接口

# 更多功能且更快速获取结果

- ▶ 即便采用基本配置，R&S®RTE也能在执行日常测量任务时提供决定性优势：
- ▶ 77种自动测量功能，包括统计评估
- ▶ 一键执行快速测量，可获得8个结果
- ▶ 历史功能可回放波形
- ▶ 功能强大的FFT频谱分析
- ▶ 通过模板测试来识别信号异常

## 快速测量，支持复杂的分析功能

R&S®RTE示波器的许多测量功能均通过硬件实现：

- ▶ 直方图
- ▶ 频谱显示
- ▶ 模板测试
- ▶ 光标测量
- ▶ 选择自动测量功能
- ▶ 选择数学运算

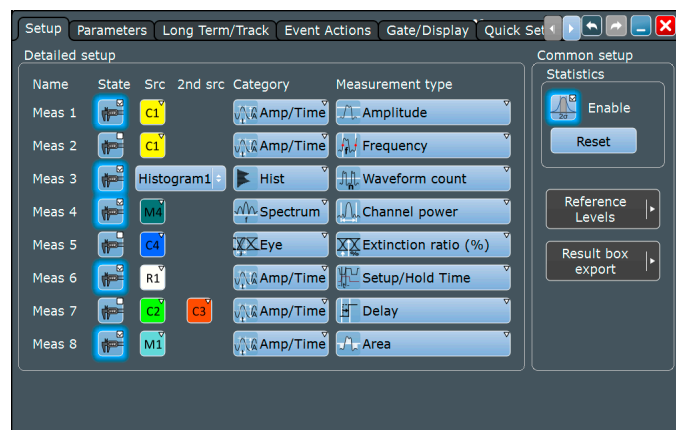
因此，即使激活分析功能，采集和处理速度也非常快。示波器可实现平稳运行，并快速获得复杂的测试序列，从而能够进行有意义的统计分析。

## 自动测量：77种测量功能

自动测量是示波器的一个重要功能。此功能可以迅速测量感兴趣的信号的特性。这可以是简单的信号特性测量（例如频率以及上升和下降时间），或复杂分析（例如测定开关电源的开关损耗）。R&S®RTE可同时显示多达8个测量结果。自动测量分为4类：幅度和时间测量、直方图测量、眼图测量和频谱测量。示波器具有 77 种测量功能。结果显示在表格中，并可以选择进行统计评估。如需要，选通功能可用于仅测量特定范围内的信号。用户可以在屏幕上使用手指或鼠标轻松定义信号范围，或者将此范围关联到现有的光标或缩放范围。

## 快速测量：一键获取关键测量结果

R&S®RTE示波器的快速测量功能在同类示波器中独一无二。此功能可以同时显示当前活动信号的多种测量结果。功能集可以自定义为包含至多8个测量功能，并可保存以用于后续分析。通过工具栏可快速、轻松地访问快速测量功能。



在R&S®RTE示波器中，最多可同步配置和激活8项自动测量。



## 历史功能：回放

R&S®RTE的历史功能可查看之前采集的波形，适用于模拟或数字通道、参考或数学运算信号以及串行总线。用户能够立即分析内存中存储的测量数据。用户可以使用历史记录播放器滚动浏览不同的采集波形，或使用余辉模式显示叠加的波形。每个波形具有一个时间戳，清楚地标识事件发生的时间。示波器提供自动测量、FFT、模板测试和搜索功能等多种分析工具，可以分析过去采集的波形。

历史功能也可在超级分段模式下使用。示波器可以不间断地捕获预先定义的采集数目。仅在最后一次采集完成之后，波形才在屏幕上显示。历史记录播放器可用于分析各次采集的波形。这种模式的优点在于，两次采集之间的盲区时间更短（不足300 ns）。

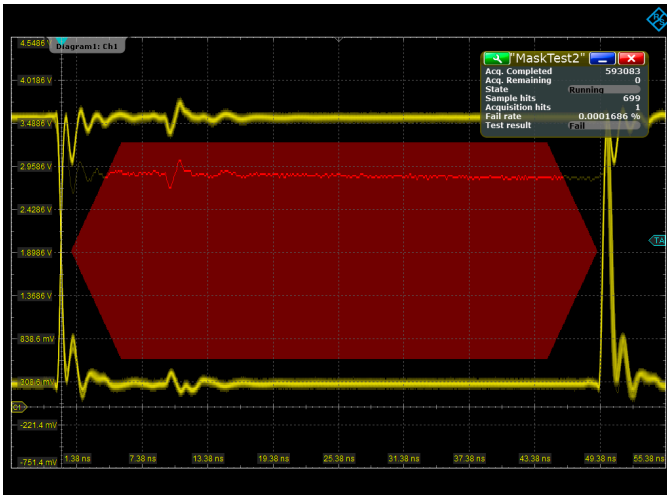
## 模板测试：数秒完成设置

模板测试有助于快速显示信号是否在规定的容差范围内。这样便于轻松识别信号异常和意外结果。R&S®RTE能够方便灵活地定义模板。仅需几次点击，用户便能根据参考信号生成模板，或者定义由最多8个分段组成的模板。如要快速进行操作，用户可使用鼠标或手指在屏幕上生成模板段，然后在模板测试对话框中优化模板点的位置。

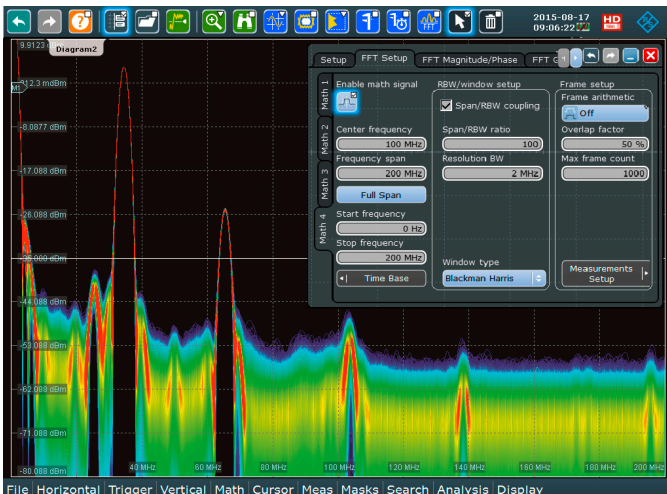
## FFT功能：轻松分析信号频谱

R&S®RTE提供非常快速的FFT功能。它可实时显示频谱。余辉模式能够轻松显示快速信号变化、信号干扰和微弱的叠加信号。低噪声前端和模数转换器的高有效位数（> 7）提供了出色的动态范围。R&S®RTE具有重叠FFT帧技术，能够检测脉冲干扰等间歇信号。

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



R&S®RTE模板最多包括8个分段。硬件实现方式可保持较高的波形捕获率，并能快速发现模板违规。



R&S®RTE FFT功能确保测量精度高、速度快、功能强大且易于使用。

### 搜索和导航：关注细节

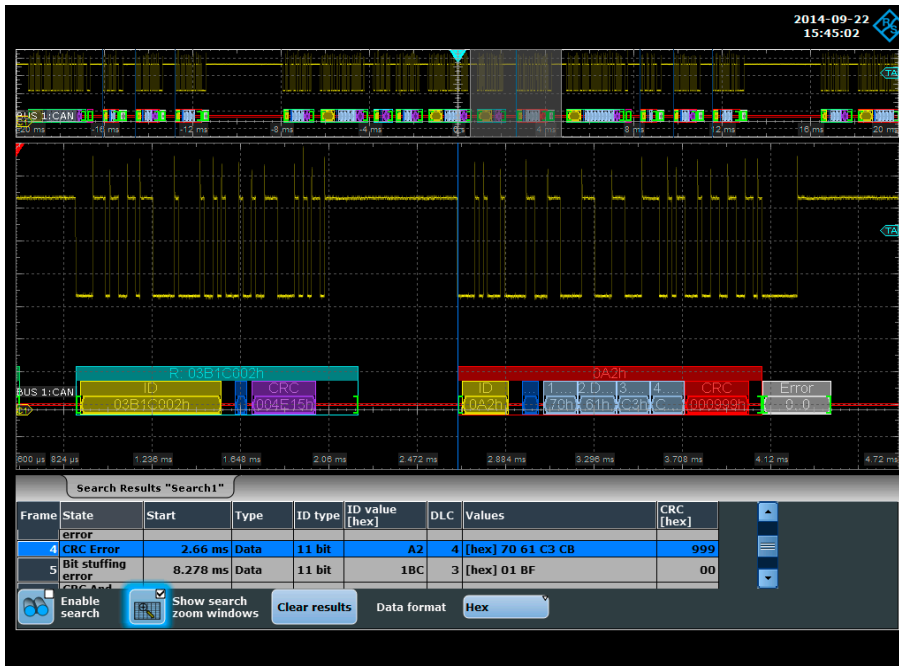
搜索和导航功能有助于用户在长采集周期内了解信号情况。可用的搜索条件包括简单信号特性（如边沿或脉冲宽度）、复杂位序列和协议内容。用户可以搜索模拟或数字通道、参考或数学运算波形以及串行总线。所有事件都汇总在表格中，以便轻松浏览不同事件。为了进行详细分析，可对事件进行缩放。

### 参考波形：快速比较

在分析故障时，将实际波形与参考波形进行比较十分有用。为此，R&S®RTE示波器提供4个参考波形。用户可以使用一个专用键轻松生成这些波形。这些波形可以在仪器内外部进行缩放、存储和重新加载。

### 数学运算：轻松计算

R&S®RTE示波器提供4个数学运算波形，便于轻松解决特别具有挑战性的测量问题。例如，只需几次点击，用户便能对电压波形执行平方运算并除以电阻，以便显示随时间变化的功率。除基本数学运算外，示波器还提供导数、逻辑运算和滤波器等高级功能。数学运算波形和测量结果可用作其他数学运算的参数。



R&S®RTE搜索功能可以识别串行协议中的错误。所有事件都汇总在表格中，以便轻松浏览不同事件。为了进行详细分析，可对所选事件进行缩放。

# 专为应对多域测量挑战而设计

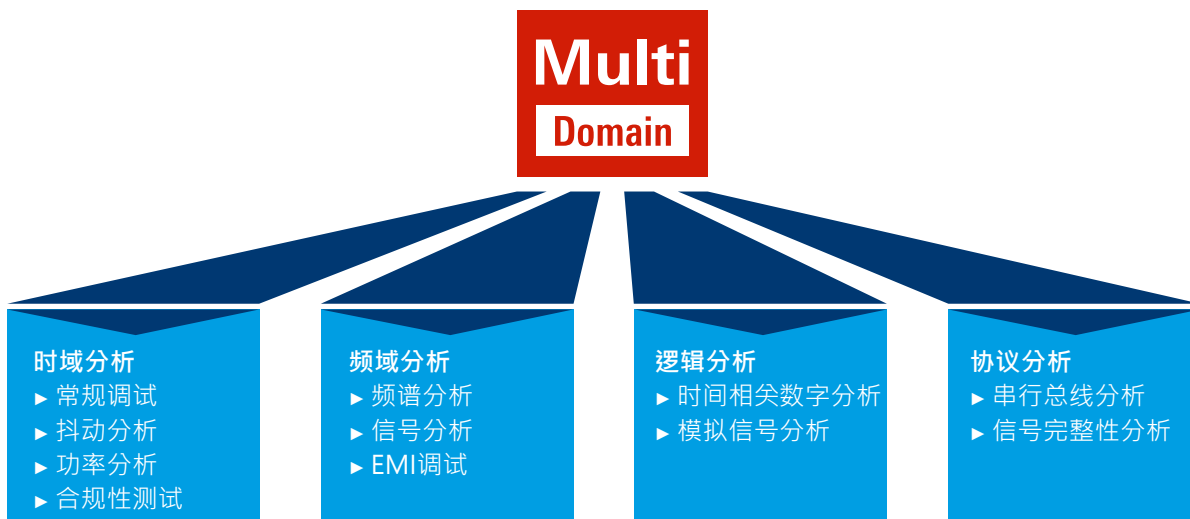
## 客户需求

测试现代化嵌入式设计产品时，经常会遇到新的挑战。电源、处理器、传感器、数字I/O和无线接口等多种功能单元均在集成电路或板卡上彼此连接，因此容易互相干扰。在调试过程中，需要考虑各种信号的时间相关性，如电流、电压、数据报文、参考时钟、传感器和无线数据等。直到现在，用户仍然使用专用测量仪器进行时域、频谱、逻辑和协议分析测量。

## 罗德与施瓦茨解决方案

R&S®RTE示波器提供具有时域、频域、协议和逻辑分析功能的全集成式多域测试解决方案。用户获得标准化用户界面，所有分析功能的操作都简单一致，且具有时间相关性。以下示例明确展示了这些优点。嵌入式设计中的偶发故障通常是由内部电源干扰引起的。R&S®RTE示波器可基于处理器和接口动作，分析时域和频域中的电源质量。即使面对复杂设计，这种一体式解决方案也可快速检测错误。

R&S®RTE示波器提供完整的多域测试解决方案





# 逻辑分析：快速精确地测试嵌入式设计

- ▶ 每台R&S®RTE均可升级为混合信号示波器
- ▶ 16路数字通道
- ▶ 400 MHz、5 Gsample/s采样率和100 Msample存储
- ▶ 超过200 000波形/秒
- ▶ 丰富的触发功能，200 ps分辨率
- ▶ 提供多种分析工具，例如历史功能和将总线显示为模拟波形

## 基于整个存储深度的高时间分辨率，展示更多信号细节

凭借5 Gsample/s的采样率，R&S®RTE-B1选件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100 Msample的存储深度。因此，MSO选件可以检测到较窄或离散毛刺等关键事件。

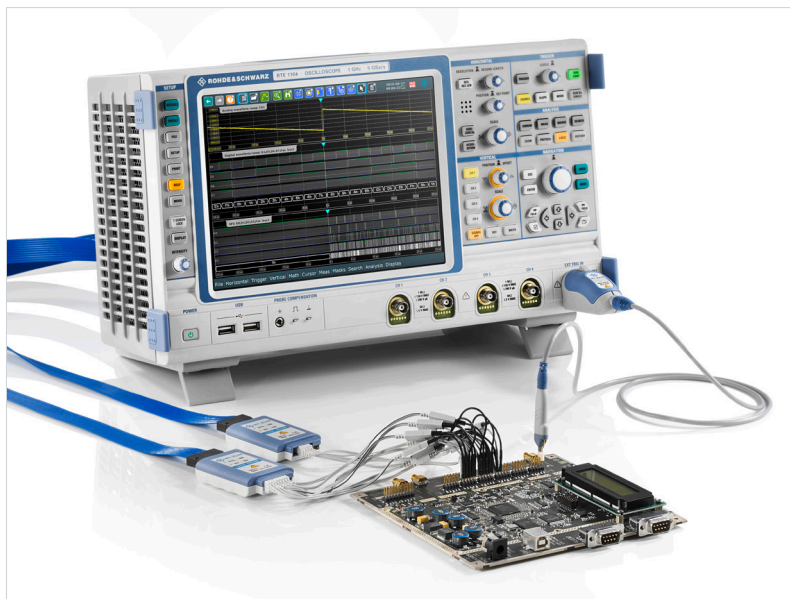
## 高波形捕获率和分析速率，快速找到故障

数字波形的信号处理在硬件中完成。这包括从采集、触发到分析的各项功能（例如光标功能和测量），甚至还包括结果的可视化。这可实现每秒超过200 000波形的波形捕获率和分析速率，从而确保快速可靠地检测到罕见事件。

## 直观显示数字信号

R&S®RTE-B1选件支持16路数字通道，可同时解码最多4路并行总线。每路总线在屏幕侧边以图标显示。这些图标可拖放到屏幕上。随后，SmartGrid功能可用于在适当图表中放置相应的信号。为了让用户快速浏览总线活动，图标显示所有活动逻辑通道的当前状态（高、低、切换），而与其他示波器设置无关。

用户可按照实际总线拓扑配置并行总线，并定义哪些数字通道属于该总线、设置判决门限，以及是否对该总线设置时钟。解码总线将以总线格式显示，或显示为模拟波形。对于时钟总线，也可以用表格显示解码内容。



使用R&S®RTE-B1升级为混合信号示波器。通过逻辑按钮直接访问数字通道。

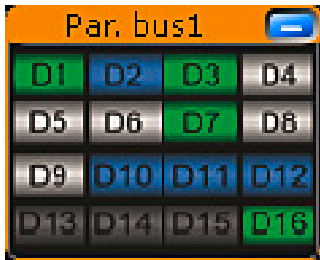
## 处理和分析功能

为有效分析测量波形，MSO选件提供多种自动时间测量，包括统计评估功能。可在所有数字通道及其逻辑组合上执行自动测量。

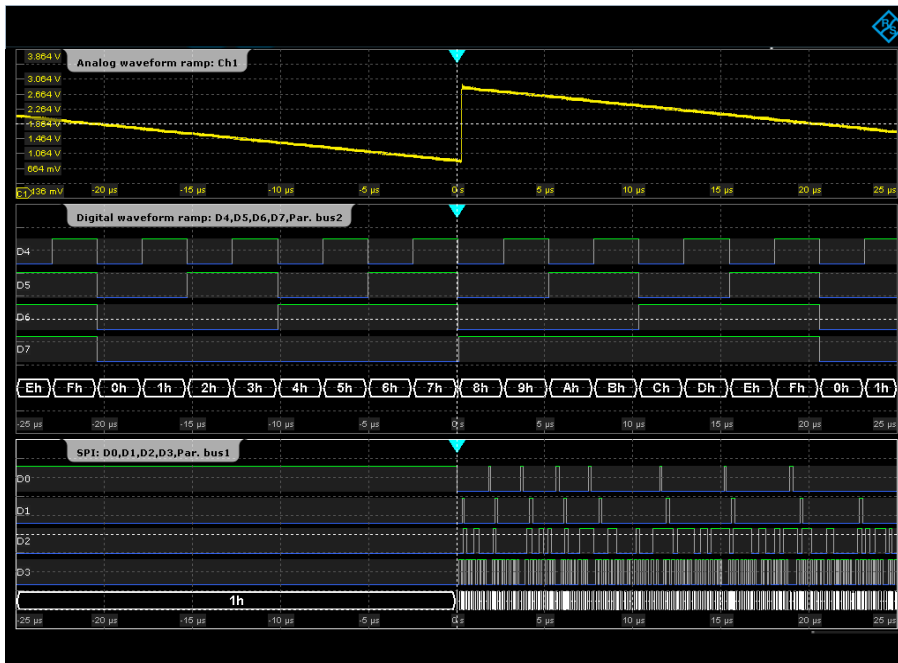
除了时间测量外，光标还显示光标位置的解码总线值。历史功能便于用户访问并分析采集存储中的特定测量波形。

## 通过数字通道分析串行协议

I<sup>2</sup>C、SPI和CAN等串行接口协议还可使用R&S®RTE-B1选件的数字通道和相应的串行协议选件进行触发和解码。



数字通道的信号活动显示在信号图标中，与示波器设置无关。



带模拟和数字通道的4位模数转换器的斜坡信号以及带数字通道的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路通道 (2个逻辑探头)	100 kΩ    4 pF	400 MHz	每通道5 Gsample/s	每通道100 Msample

# 串行协议：轻松触发和解码

- ▶ 通过应用面板轻松进行配置
- ▶ 基于硬件的触发和解码
- ▶ 在蜂巢图或表格中显示标有不同颜色的报文数据
- ▶ 支持标准CAN-dbc和FIBEX格式
- ▶ 触发和解码曼彻斯特编码和不归零编码串行协议
- ▶ 同时解码最多 4 路串行总线
- ▶ 全面的搜索功能便于轻松分析长信号序列

## 通过应用面板轻松进行配置

R&S®RTE示波器为串行接口分析提供多种工具。用户可以使用应用面板，只需几个步骤即可配置任何特定协议。交叉链接便于用户顺畅导航到各个对话框。“查找参考电平”功能可以很容易确定逻辑信号的判决门限。

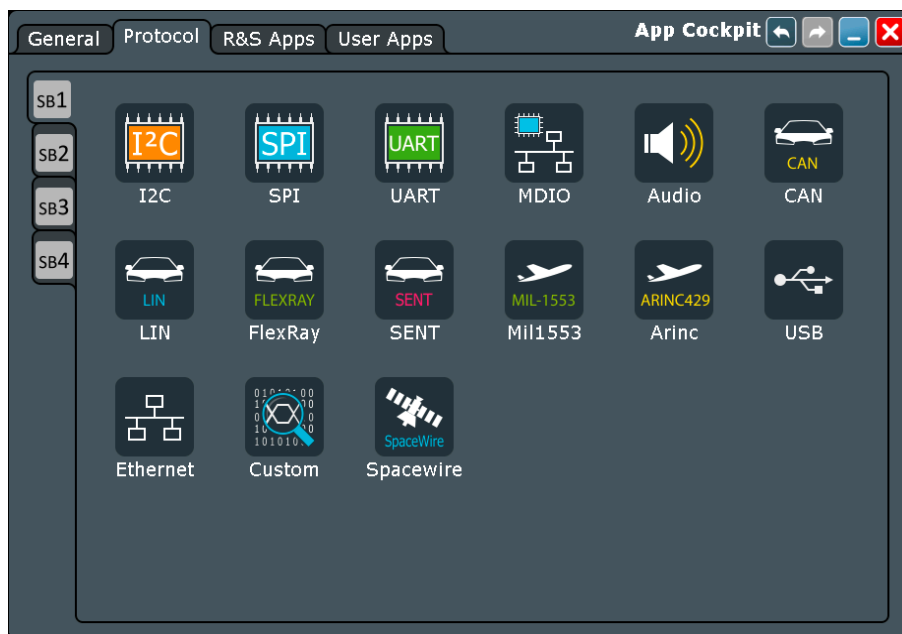
## 用于分析串行总线的工具

通过用于分析串行接口的软件选件，用户可以根据实际协议拓扑来配置总线。特定协议触发条件对跟踪协议错误至关重要。R&S®RTE示波器能够触发地址或数据等特定协议内容以及协议错误。

## 清晰表示协议数据

显示解码数据时，逻辑信号内的各个协议区域都标有不同的颜色。地址和数据内容以十六进制、二进制或ASCII格式显示。可以加载标签列表以简化解译过程。这些标签列表代表数据流中的ID和地址，并使用“发动机转速”这样的符号别名而非数值格式。解码数据可显示在表格和常见的蜂巢图中。

R&S®RTE示波器支持同时解码最多4路串行总线。每路总线在屏幕侧边以图标显示。这些图标可拖放到屏幕上。随后，SmartGrid功能可用于在适当图表中放置相应的信号。



通过应用面板轻松进行配置。



## 总线分析

示波器提供特定总线测量，以便深入分析解码数据。用户可以测量误帧率（包括连续误帧率），进而迅速测量总线稳定性。对于总线定时分析，用户可以测量帧间延迟或任何触发事件和总线帧之间的延迟。如本例所示，在车载以太网中运行时，用户可以同时测量误帧率和帧定时——二者对于自动驾驶等控制应用的开发至关重要。

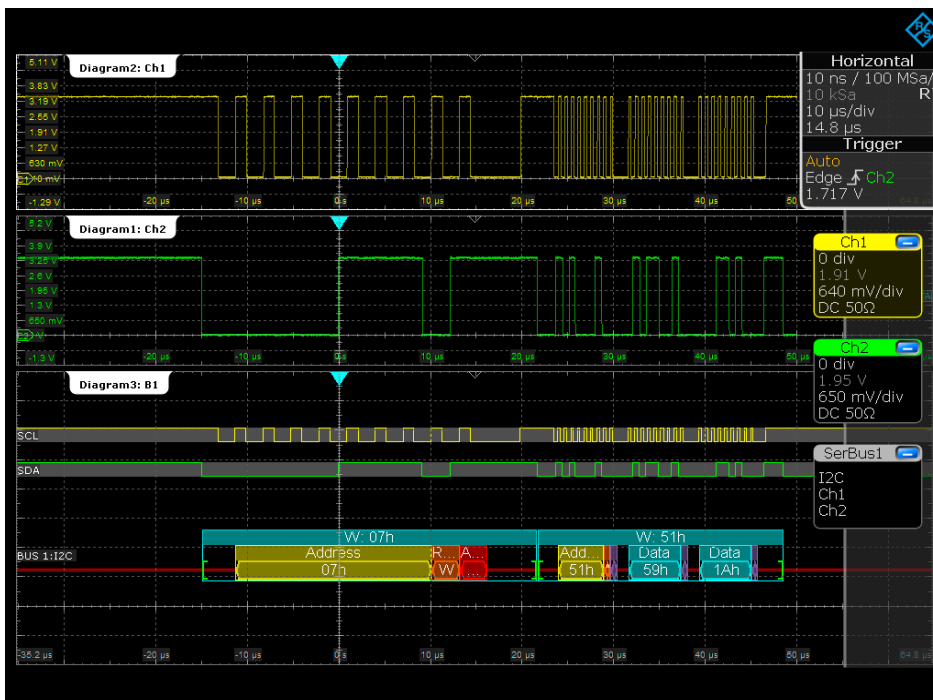
## 高波形捕获率，可快速查找错误

串行接口的数据错误通常是由逻辑组件定时限制导致的偶发性信号故障而引起的。高波形捕获率是快速检测此类故障的关键前提。罗德与施瓦茨示波器可以解码特定协议的触发结果，非常适合执行此类任务，能够快速、可靠地进行调试。

## 直观的搜索和导航

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

触发和解码选项		
应用	串行标准	选项
嵌入式	I <sup>2</sup> C/SPI	R&S®RTE-K1
	UART/RS-232/422/485	R&S®RTE-K2
	以太网	R&S®RTE-K8
	MDIO	R&S®RTE-K55
	USB 2.0/HSIC	R&S®RTE-K60
	USB-PD	R&S®RTE-K63
汽车电子、工业	CAN/LIN	R&S®RTE-K3
汽车电子	CAN-FD	R&S®RTE-K9
	CXPI	R&S®RTE-K76
	SENT	R&S®RTE-K10
	FlexRay™	R&S®RTE-K4
音频	100BASE-T1/ BroadR-Reach®	R&S®RTE-K57
	I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM	R&S®RTE-K5
	航空航天	MIL-STD-1553
可配置	ARINC 429	R&S®RTE-K7
	SpaceWire	R&S®RTE-K65
	曼彻斯特编码，不归零编码	R&S®RTE-K50



解码协议帧的各个区域标有不同颜色，便于清晰概览。

# 电源分析

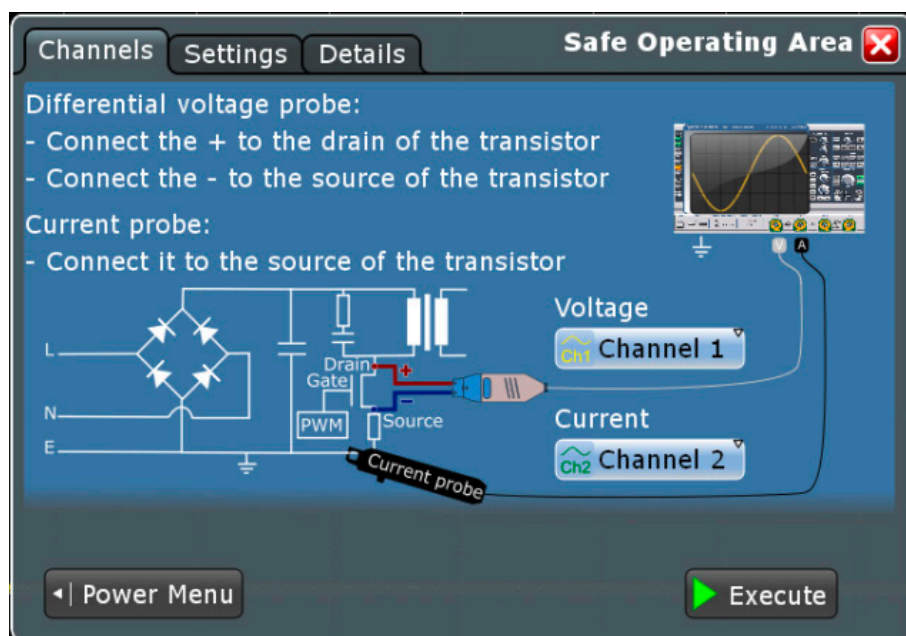
- ▶ 分析开关电源的输入、输出和传递函数
- ▶ 提供测量向导，方便快速获得结果
- ▶ 一键记录结果
- ▶ 符合EN、MIL和RTCA标准的谐波电流分析

## 提供特殊的测量功能和测量向导，方便快速获得结果

分析工具支持在开发电流和电压供电电路时进行验证和调试。R&S®RTE-K31电源分析选件有助于分析开关行为、总电路的内部传递函数、安全工作区（SOA）、输出信号质量和开关损耗。

选择测量功能后，测量向导会引导用户完成测试设置。详细的图示便于正确连接电压和电流探头。之后示波器会根据所选的测量功能自动配置并快速提供结果。用户可以修改配置或完全手动配置示波器，以便记录具体的信号细节。

测量功能		
测量	测量功能	
输入	电流谐波	
		EN61000-3-2 A级、B级、C级、D级
		MIL-STD-1399 RTCA DO-160
	浪涌电流	
	电源质量	
	功耗	
电源转换器控制	调制分析	
	转换速率	
	动态导通电阻	
电源路径	安全工作区（SOA模板编辑器）	
	开/关	
	开关损耗	
	电源效率	
输出	输出纹波	
	瞬态响应	
	输出频谱	



测量向导便于快速而简单地进行测试。

## 谐波电流限制标准

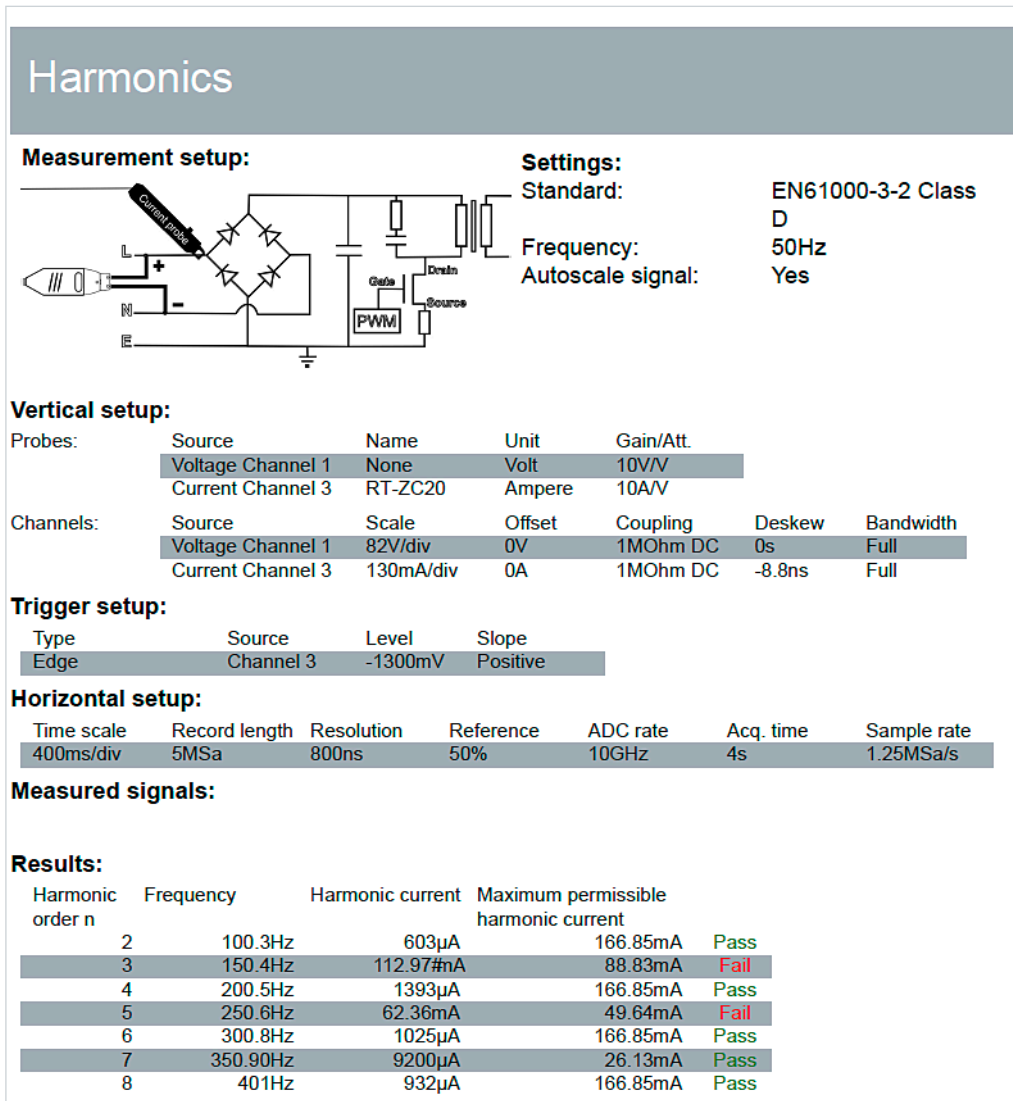
在开发开关电源的时候，必须满足不同的谐波电流限制标准，具体取决于应用。R&S®RTE-K31选件可支持用户测试以下所有常规标准：EN61000-3-2 A级、B级、C级、D级；MIL-STD-1399和RTCA DO-160。

## 简单清楚地记录测量结果

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

## 附件齐全，适合连接和延迟补偿

通过丰富的无源和有源探头，用户可在常见的电压和电流范围内进行测量。用于电源测量的R&S®RT-ZF20去偏移夹具可对电流和电压探头的测量信号进行时间同步。R&S®RTE-K31可一键自动消除电流探头和电压探头信号的偏移。



详细的结果记录。

# 频谱分析

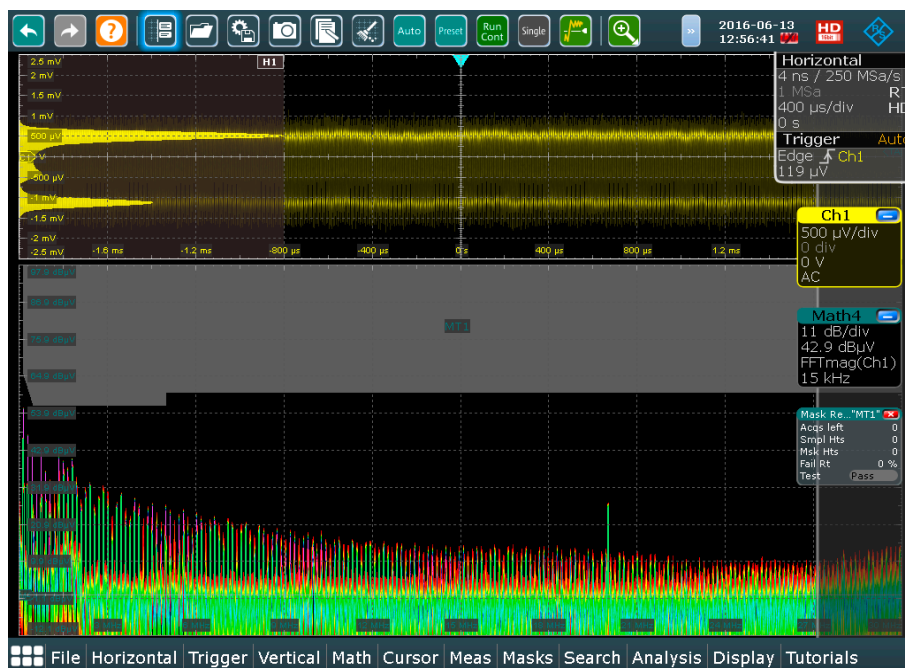
- ▶ 多通道频谱分析
- ▶ 显示功率和频率随时间的变化
- ▶ 用对数刻度显示频谱
- ▶ 使用自动峰值列表测量快速获得结果
- ▶ 模拟前端具有高动态范围和低固有噪声，射频性能极其优异
- ▶ 提供多种分析功能执行时域和频域的相关性分析

## 多通道频谱分析

R&S®RTE示波器能够轻松执行频谱分析。只需设置中心频率、频率范围和分辨率带宽即可，就像使用频谱分析仪一样。罗德与施瓦茨拥有多年的射频开发经验，确保R&S®RTE示波器具有出色的动态范围。基于FFT的频谱分析仪具备超快的处理速度，使其成为捕获偶发干扰信号的理想之选。在调试时，R&S®RTE示波器可以同时显示频谱及相关信号路径，并关联事件。瀑布图模式、不同的检波器（如最大保持）和模板测试可提供更多分析功能。

## 显示功率和频率随时间的变化

R&S®RTE-K18频谱分析选件便于用户分析频域中的时变信号。瀑布图是采用颜色编码的频谱时间图，显示频域随时间的变化。通过二维图中每个点的亮度和颜色显示信号随时间的变化。R&S®RTE示波器能够快速分析语音和调幅/调频信号。



频域中的模板测试。

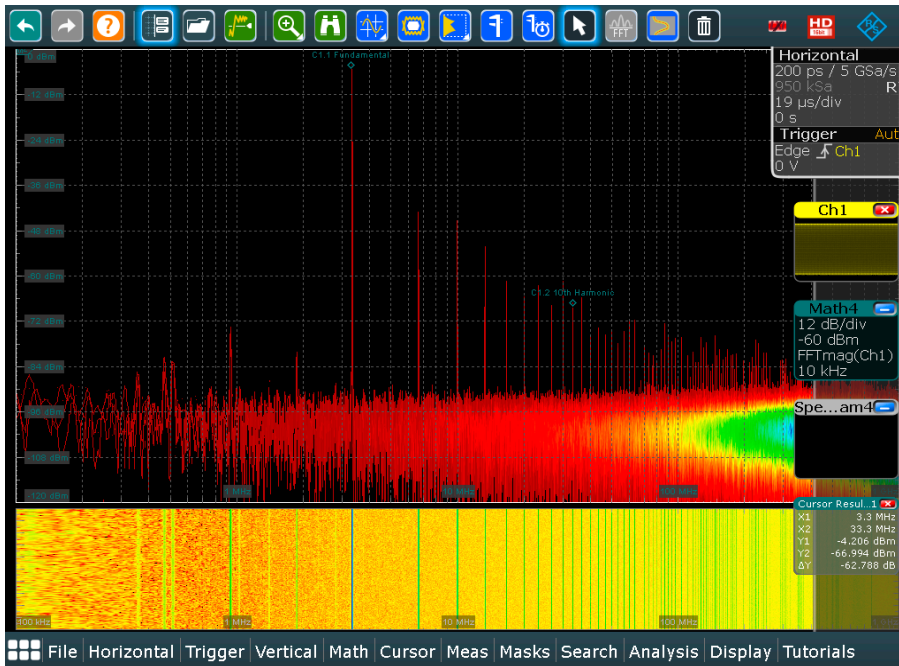


## 用对数刻度显示频谱

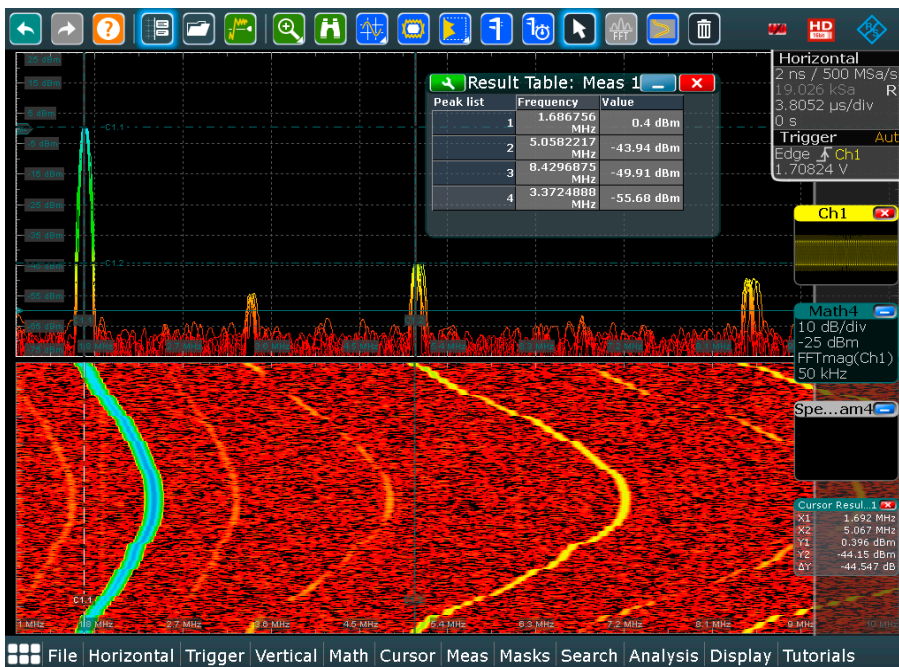
在多种测量中，频率轴的对数刻度有助于更好地显示多个数量级数值。R&S®RTE-K18频谱分析选件为频谱和瀑布图提供该功能。

## 使用自动峰值列表测量快速获得结果

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



采用频谱分析选件以用于3.33 MHz干扰信号宽带分析（最高2 GHz）的频率轴对数显示。



频域中时变信号的频谱显示。自动检测频谱峰值，并在采用颜色编码的瀑布图中显示频谱峰值随时间的变化。

# EMI调试：开发期间测试

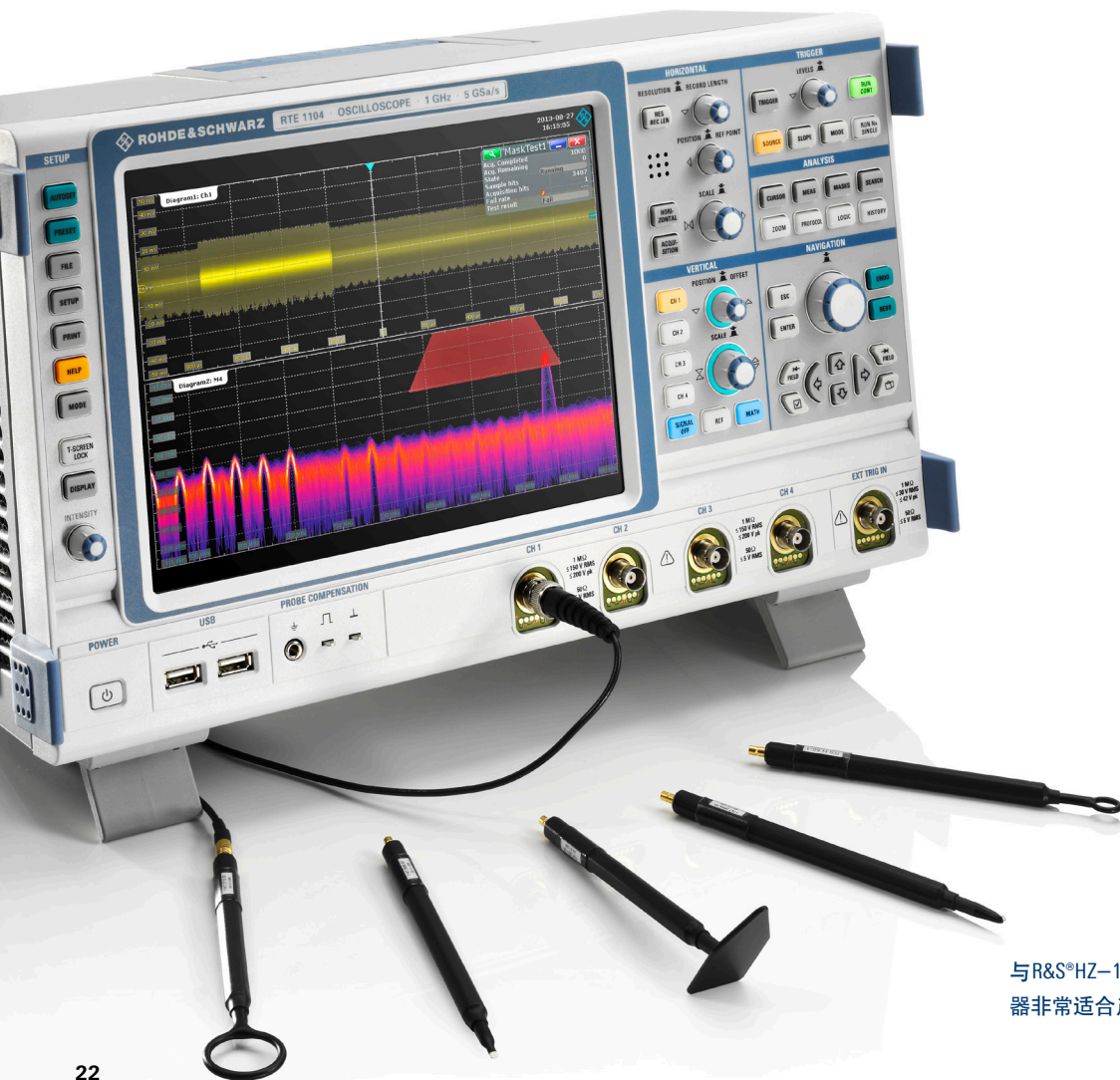
- ▶ 高输入灵敏度和动态范围，能够可靠检测无用辐射
- ▶ 强大的FFT功能，提供有关频谱成分的频率信息
- ▶ 选通FFT便于关联频域和时域
- ▶ 频域中的模板测试便于针对性地分析偶发辐射

## 开发阶段的EMI测试

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

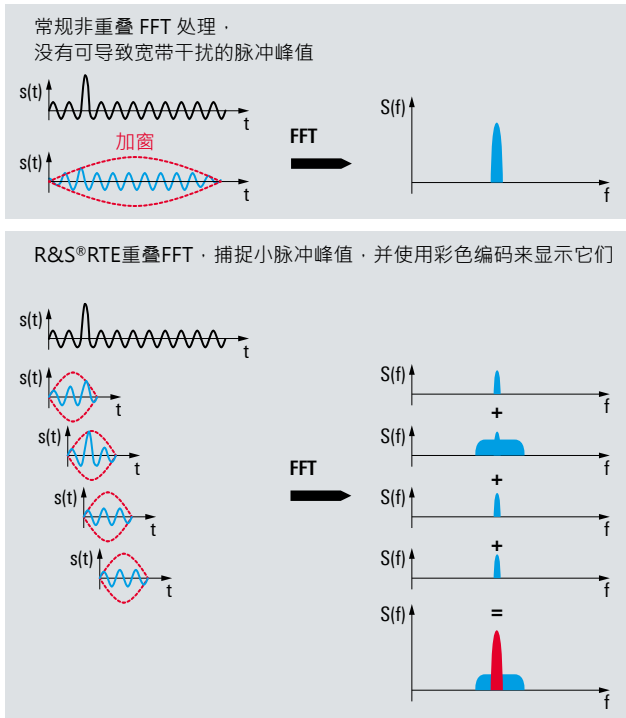
## 高动态范围和灵敏度

R&S®RTE示波器具有强大的EMI调试功能。它具有很高的动态范围和输入灵敏度（全测量带宽下可达500  $\mu\text{V}/\text{div}$ ），能够检测出微弱的辐射。强大的FFT功能易于操作，并具备高捕获率以及根据发生频率采用不同颜色编码的频谱显示功能，非常适合在频域中进行所需分析。与近场探头结合使用时，用户可快速发现并分析 EMI 问题。



与R&S®HZ-15近场探头配合使用，R&S®RTE示波器非常适合产品开发过程中的EMI测试。

## 重叠FFT处理



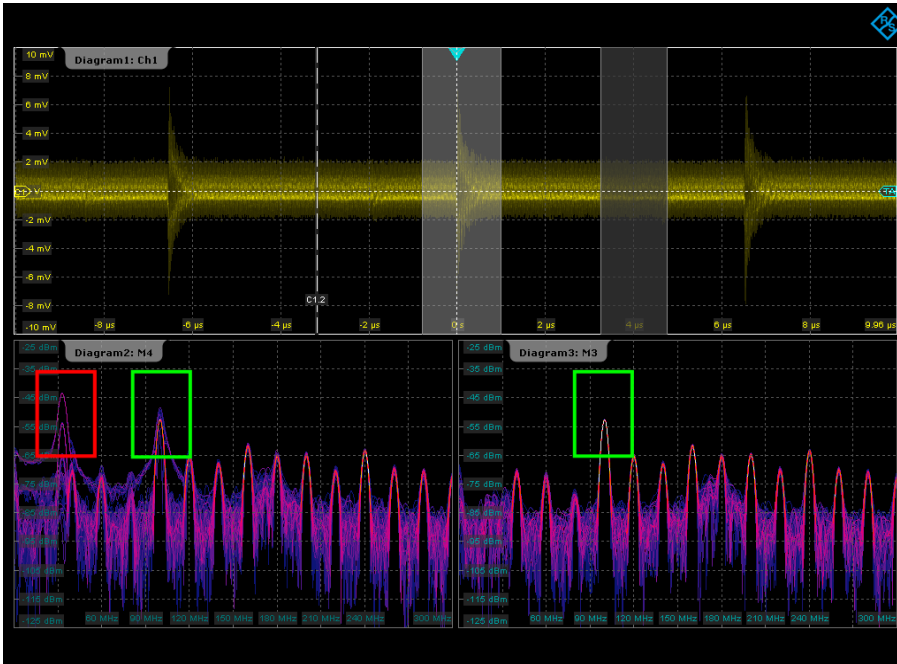
## 直观显示偶发辐射

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

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

## 时频域相关联

R&S® RTE 示波器的选通FFT功能可以将FFT分析限制在用户自定义的时域信号捕获区域。用户可以随整个信号移动该时间窗口，以确定互相关联的时域信号分段和频谱事件。例如，这样能够将开关电源的无用辐射与开关晶体管的过冲相关联。



选通FFT功能显示所采集的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突出显示（得到的频谱显示在左下方和右下方）。通过选通FFT功能，可以将间歇性EMI辐射与时域信号相关联。红色方框内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。

# 集成式任意波形发生器

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

## 每台R&S®RTE均可以升级以配备100 MHz任意波形发生器

R&S®RTE是同类示波器中第一款提供全集成式双通道100 MHz函数发生器、任意波形发生器和8通道码型发生器的示波器。该发生器具有500 Msample/s采样率和14位分辨率，适用于教学以及设计和研发。该集成式发生器节省了测试台的空间，为被测设备提供标准和任意激励信号。该发生器可用作码型发生器、函数发生器或调制发生器。它也支持扫频模式和回放任意波形文件。



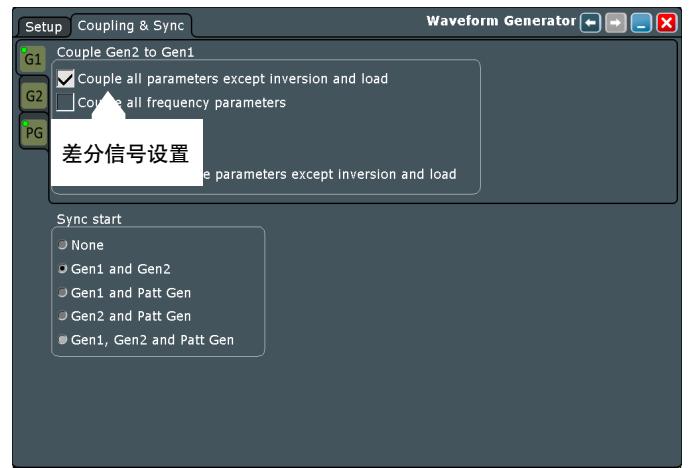
### R&S®RTE-B6 简要技术参数

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



## 单端和差分接口激励

如需测试差分设备，发生器可以彼此耦合和偏移。耦合模式下的幅度和相位偏移功能可确保模拟理想和非理想条件。差分放大器或I/O混频器等差分设备可针对幅度减损和相位失衡进行测试。



## 使用本地信号测试设备

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



# 高分辨率：最高16位垂直分辨率，可查看更多细节

- ▶ 16位垂直分辨率
- ▶ 波形越清晰，显示更多的信号细节和更精确的分析结果
- ▶ 实时触发微小信号细节
- ▶ 无混叠

## 提高分辨率，精确测量小信号幅度

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

## 具有16位垂直分辨率

R&S®RTE示波器的高分辨率模式将垂直分辨率提高到最高16位，相对于8位分辨率提高了256倍。为实现最高分辨率，示波器在模数转换器后对信号进行低通滤波。滤波器降低了噪声，进而提高了信噪比。用户可根据待测信号的特性将低通滤波器的带宽从10 kHz调整到500 MHz。滤波器带宽越低，分辨率越高。

分辨率提高使得波形更加精细，从而可以显示可能被噪声遮蔽的信号细节。

## 无混叠

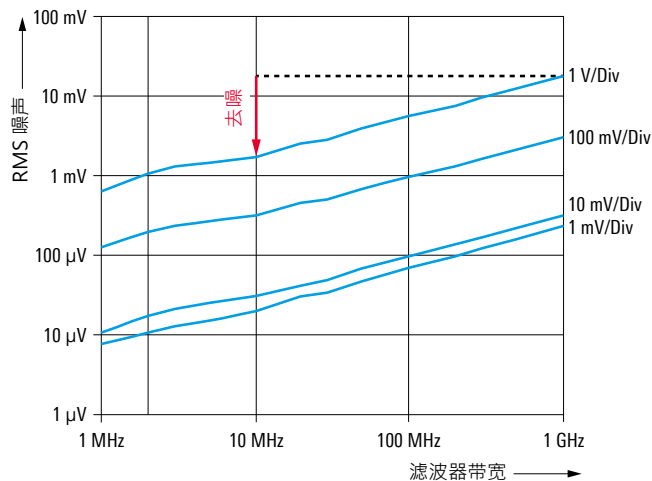
相对于高分辨率抽取模式（R&S®RTE示波器同样支持），高分辨率模式具有重要优势。首先，由于示波器采用明确的低通滤波，因此用户可以清楚知道可用的信号带宽。第二，示波器不会产生意外的混叠效应。由于高分辨率模式不基于样点抽取来实现，因此在提高分辨率的同时，不会降低采样率。当高分辨率模式开启时，可以使用最高采样率，确保最佳的时间分辨率。高分辨率模式还便于用户在分辨率提高的情况下触发信号，而高分辨率采样仅在触发单元后进行。

## 滤波器带宽对应的分辨率

滤波器	分辨率
未激活	8 位
500 MHz	10 位
300 MHz	11 位
200 MHz	12 位
100 MHz	13 位
50 MHz	14 位
30 MHz至10 kHz	16 位

## 噪声降低

高分辨率模式下设定滤波器带宽对应的R&S®RTE110x示波器（1 GHz型号）噪声。降低噪声会提高信噪比，从而提高分辨率。



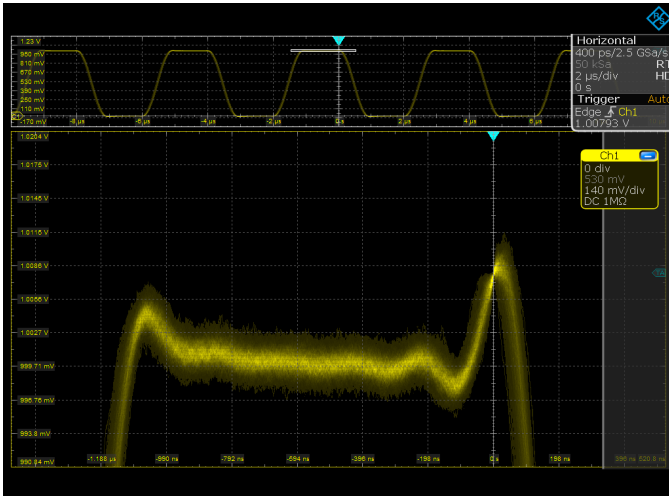
## 实时触发微小信号细节

高分辨率模式可以增加分辨率，能够显示微小信号细节。调试流程的下一步是触发这些信号细节，以进行深入分析。此类触发操作在很大程度上取决于触发系统的功能。触发系统是否足够灵敏，可以触发高分辨率信号？独特的罗德与施瓦茨数字触发系统提供所需的灵敏度。示波器将根据触发条件对高达16位分辨率的样点进行判断，并启动触发。因此，R&S®RTE示波器能够针对最小的信号幅度进行触发，并隔离相关信号事件。

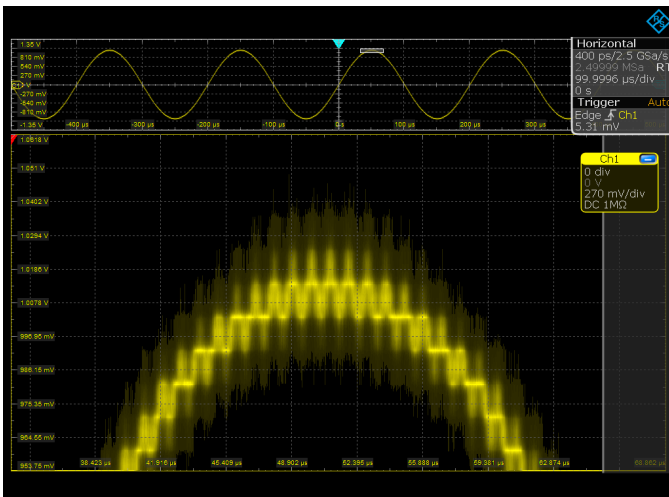
## 高捕获率且功能全面，快速获取测量结果

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

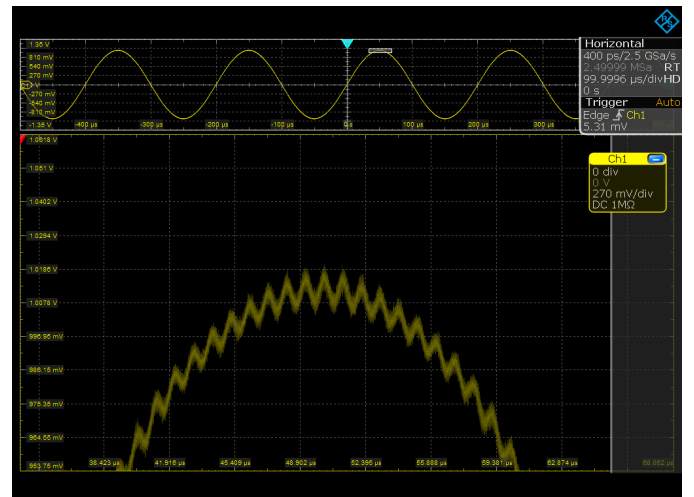
自动测量、FFT和历史模式等所有分析工具也可以在高分辨率模式下使用。



如下图示例所示，罗德与施瓦茨数字触发系统具有高灵敏度，能够触发低于9 mV的信号过冲。在140 mV/div的垂直刻度下，这只相当于一个显示刻度的一小部分。



放大后的正弦波峰：未激活高分辨率模式。缩放窗口中仅能看到量化电平。



高分辨率模式开启时，缩放窗口显示信号上叠加了另一个幅度极低的正弦波。

# 面向未来应用的可扩展性

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

## 现场安装硬件选件

R&S®RTE示波器可快速适应新的要求。独特的即插即用设计理念便于升级和改装选件。所有硬件选件（如数字通道或 GPIB接口）都可以插入后面板上的插槽中，无需打开示波器。该设计具有明显优点：

- ▶ 设置简单快捷
- ▶ 仪器立即可以使用
- ▶ 选件安装后无需调整或重新校准

## 按需升级软件选件

示波器基本单元包含所有常规应用功能。基本单元可随时使用软件选件扩展功能，以满足各种特殊要求：

- ▶ 串行协议触发和解码
- ▶ 开关电源的电源分析
- ▶ 多通道频谱分析，具备瀑布图和峰值列表显示功能

## 保持更新

罗德与施瓦茨提供定期更新，为R&S®RTE示波器增加新功能。示波器固件可使用USB存储设备或通过LAN端口进行更新。用户可访问 [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) 轻松下载免费更新。

## 无需任何工具，即可更换固态硬盘

R&S®RTE的固态硬盘可进行更换，且无需借助任何工具。保密数据得以保护。

## 更高带宽：进行升级（包括校准）

使用选件可以升级所有R&S®RTE示波器的带宽。例如，R&S®RTE1024示波器的带宽可从200 MHz升级到2 GHz。升级选件包含在罗德与施瓦茨维修中心对仪器进行整套检查和校准。



无需使用任何工具，即可拆卸R&S®RTE的固态硬盘。

# 功能强大的探头

- ▶ 丰富的探头组合，适用于所有测量任务
- ▶ 优异的技术规格，确保高信号保真度
- ▶ R&S®ProbeMeter具有0.01%的测量精度
- ▶ 有源探头带微控按钮，方便仪器控制

## 罗德与施瓦茨探头系列

无源探头适合精度要求相对宽松的一般性低频信号测量。R&S®RTE示波器的每路通道均配有一个无源探头。R&S®RT-ZH10/-ZH11无源高压探头适用于超过400 V的电压应用。

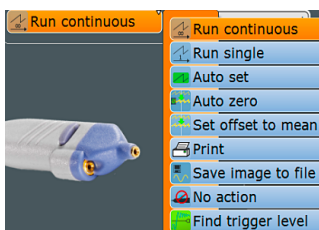
被测设备上的负载必须较低或测量信号包含不得失真的高频分量，才适合使用有源探头。甚至千赫兹范围内的信号也可在其边缘包含远超过100 MHz的高频分量。罗德与施瓦茨提供全系列优质单端和差分有源探头。第31页的表格显示了最适合与R&S®RTE结合使用的探头的技术规格。

## 优异的技术规格，确保高信号保真度

除带宽外，探头的重要参数还包括输入阻抗和动态范围。有源探头具有高输入阻抗，对信号源的负载效应极低。即使在高频率范围内也具备极大的垂直动态范围，可防止信号失真。由于探头的偏移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 $90 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ），因此测量不会因补偿流程而中断。

## 带微控按钮，方便仪器控制

这种情况很常见：用户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。使用罗德与施瓦茨的有源探头将不会发生这种情况。微控按钮位于探头尖端，并且可配置不同功能，例如运行/停止、自动设置或调整偏移。



微控按钮配置菜单。



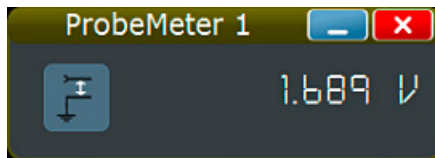
实用设计：带微控按钮，方便控制仪器。多种探头尖端和接地电缆作为标配附件随仪器提供。



## R&S®ProbeMeter: 适用于精确直流测量的集成式电压表

电源电压是否正确？直流电压是否叠加？有源探头的集成式电压表（R&S®ProbeMeter）能够解决这些日常工作问题。无论其他仪器设置如何，电压表可始终显示整个动态范围内测量信号的直流电压值。与传统的示波器通道相比，R&S®ProbeMeter提供更加出色的直流测量精度。电压表的以下优点可以简化日常测量工作：

- ▶ 快速验证电源电压和信号电平，无需更改示波器设置
- ▶ 自动补偿直流分量，以最佳动态范围执行交流测量
- ▶ 将测量信号的直流电压值作为触发电平设置的参考



R&S®ProbeMeter: 一流的直流测量精度，不受仪器设置的影响，并与测量通道并行运行。

- ▶ 如需获取更多详情，请参见产品宣传册：适用于罗德与施瓦茨示波器的探头和附件（PD 3606.8866.12）。

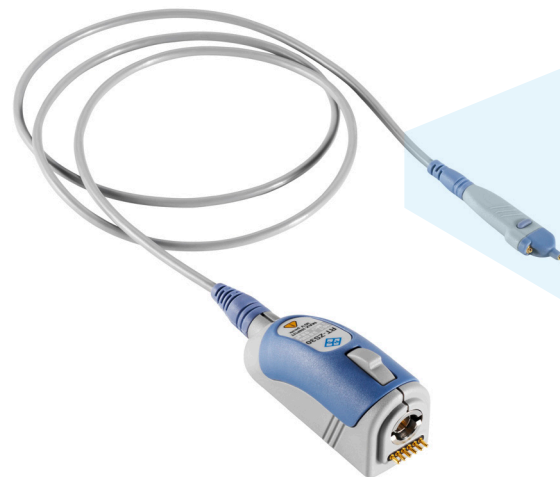
## 探头选择



R&S®RT-ZC20B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（1.0 GHz至6.0 GHz）。



R&S®RT-ZS10/20/30



R&S®RT-ZD10/20/30

探头	带宽	衰减因子	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 MΩ	≈ 10 pF	400 V (RMS)	
<b>有源宽带探头</b>						
<b>单端</b>						
R&S®RT-ZS10E	1.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.8 pF	±8 V	
R&S®RT-ZS10	1.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.8 pF	±8 V	<sup>1)</sup>
R&S®RT-ZS20	1.5 GHz	10:1	1 MΩ	0.8 pF	±8 V	<sup>1)</sup>
R&S®RT-ZS30	3.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.8 pF	±8 V	<sup>1)</sup>
<b>差分</b>						
R&S®RT-ZD10	1.0 GHz	10:1/100:1	1 MΩ	0.6 pF/1.3 pF	±5 V/70 V直流电, 46 V交流电 (峰值)	<sup>1)</sup>
R&S®RT-ZD20	1.5 GHz	10:1	1 MΩ	0.6 pF	±5 V	<sup>1)</sup>
R&S®RT-ZD30	3.0 GHz	10:1	1 MΩ	0.6 pF	±5 V	<sup>1)</sup>
<b>电源完整性探头</b>						
R&S®RT-ZPR20	2 GHz	1:1	50 kΩ	2 nF	±0.85 V (±60 V 偏移补偿), 可选 交流耦合	<sup>1)</sup>
<b>高压探头</b>						
<b>单端</b>						
R&S®RT-ZH10	400 MHz	100:1	50 MΩ	7.5 pF	1 kV (RMS)	
R&S®RT-ZH11	400 MHz	1000:1	50 MΩ	7.5 pF	1 kV (RMS)	
<b>差分</b>						
R&S®RT-ZD01	100 MHz	100:1/1000:1	8 MΩ	3.5 pF	±140 V/±1400 V	

<sup>1)</sup> R&S®ProbeMeter和用于控制仪器的微控按钮

探头	带宽	最大电流 (RMS/峰值)	上升时间	灵敏度误差	最大输入电压	备注
<b>电流探头</b>						
R&S®RT-ZC05B	2 MHz	500 A/±700 A	175 ns	±1%, 最大 500 A (RMS)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	<sup>2)</sup>
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)	<sup>3)</sup>
R&S®RT-ZC10B	10 MHz	150 A/±300 A	35 ns	±1%, 最大 150 A (RMS)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	<sup>2)</sup>
R&S®RT-ZC20	100 MHz	30 A/±50 A	3.5 ns	±1%, 最大30 A (RMS)	300 V (CAT 0)	<sup>3)</sup>
R&S®RT-ZC20B	100 MHz	30 A/±50 A	3.5 ns	±1%, 最大30 A (RMS)	300 V (CAT 0)	<sup>2)</sup>
<b>EMC近场探头</b>						
R&S®HZ-15	30 MHz至3 GHz	-	-	-	-	<sup>5)</sup>

<sup>2)</sup> 用于探头检测和供电的罗德与施瓦茨探头接口。

<sup>3)</sup> 需要外部电源, 如R&S®RT-ZA13。

<sup>4)</sup> 用于EMI调试的无源和有源电场和磁场近场探头。

<sup>5)</sup> 用于EMI调试的电场和磁场近场探头, 使用R&S®HZ-16提供20 dB增益。

# 丰富的附件

## 安全运输，轻松进行机架安装

罗德与施瓦茨提供丰富的存储和运输附件，可以始终全面保护R&S®RTE，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。有源探头、无源探头和逻辑探头都可存储在R&S®RTE后面板上的特殊探头保护袋中，方便使用。

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



# 简要技术参数

简要技术参数		
<b>垂直系统</b>		
通道数	R&S®RTE1022/1032/1052/1102/1152/1202	2
	R&S®RTE1024/1034/1054/1104/1154/1204	4
50 Ω时的模拟带宽 (-3 dB)	R&S®RTE1022/1024; R&S®RTE1032/1034; R&S®RTE1052/1054; R&S®RTE1102/1104; R&S®RTE1152/1154; R&S®RTE1202/1204	≥ 200 MHz; ≥ 350 MHz; ≥ 500 MHz; ≥ 1 GHz; ≥ 1.5 GHz; ≥ 2 GHz
上升时间	R&S®RTE1022/1024; R&S®RTE1032/1034; R&S®RTE1052/1054; R&S®RTE1102/1104; R&S®RTE1152/1154; R&S®RTE1202/1204	< 1.75 ns; < 1 ns; < 700 ps; < 350 ps; < 233 ps; < 175 ps
阻抗		50 Ω ± 1.5%, 1 MΩ ± 1%    16 pF ± 1 pF (测量值)
输入灵敏度	所有范围内均支持最大带宽	50 Ω: 500 μV/div至1 V/div; 1 MΩ: 500 μV/div至10 V/div
分辨率		8位 (7位ENOB)
	高分辨率模式	16位
<b>采集系统</b>		
实时采样率		每通道最大5 Gsample/s
存储深度	每路通道/单通道激活	R&S®RTE双通道型号: 50/100 Msample; R&S®RTE四通道型号: 50/200 Msample
波形捕获率		> 1000000波形/秒
抽取模式	任意抽取模式和波形算法组合	采样, 峰值检测, 高分辨率, 均方根
波形算法		关闭, 包络, 平均
<b>水平系统</b>		
时基范围		50 ps/div至5000 s/div
时基精度	供货/校准之后	±2 ppm
通道去偏移		±100 ns
<b>触发系统</b>		
触发类型		边沿、毛刺、宽度、欠幅、窗口、超时、间隔、斜率、data2clock、码型、状态、串行码型、TV/视频、串行总线触发 (选件)
灵敏度	触发迟滞定义	可自动或手动设置 (0 div至5 div)
<b>分析和测量功能</b>		
自动测量		77项测量功能
光标测量		2个光标组, 分别包含两个水平光标和两个垂直光标
波形数学运算		4种数学运算波形; 数学运算, 逻辑操作, 比较, FIR滤波器, FFT
<b>MSO选件</b>		
数字通道		16 (2个逻辑探头)
输入阻抗		100 k    4 pF
采样率		每通道5 Gsample/s
存储深度		每通道100 Msample
并行总线		最多4个
<b>通用数据</b>		
尺寸	宽 × 高 × 深	427 mm × 249 mm × 204 mm (16.81 in × 9.8 in × 8.03 in)
重量	无选件, 标称值	8.6 kg (18.96 lb)
屏幕		10.4" LC TFT彩色触摸屏, 1024像素 × 728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, 触发输出



# 示波器系列



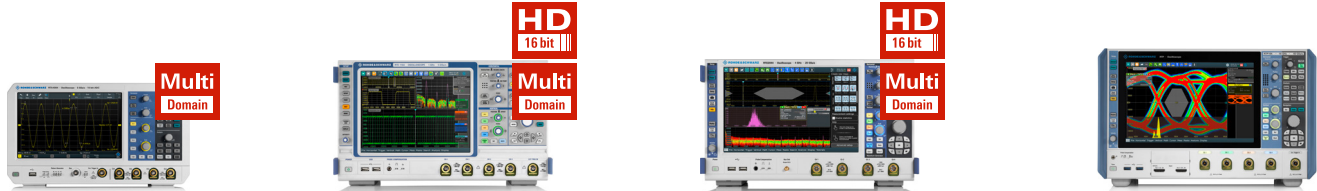
Multi  
Domain



Multi  
Domain

R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
<b>垂直</b>				
带宽	60/100/200/350/500 MHz <sup>1)</sup>	50/70/100/200/300 MHz <sup>1)</sup>	70/100/200/300 MHz <sup>1)</sup>	100/200/350/500 MHz/1 GHz <sup>1)</sup>
通道数	2 + DMM/4	2	2/4	2/4
分辨率	10位	8位	10位	10位
V/div 1 MΩ	2 mV至100 V	1 mV至10 V	1 mV至5 V	500 μV至10 V
V/div 50 Ω	-	-	-	500 μV至1 V
<b>水平</b>				
每通道的采样率 (Gsample/s)	1.25 (四通道型号) ; 2.5 (双通道型号) ; 5 (所有通道交织模式)	1; 2 (双通道交织模式)	1.25; 2.5 (双通道交织模式)	2.5; 5 (双通道交织模式)
最大存储 (每路通道/单通道激活)	125 ksample (四通道型号) ; 250 ksample (双通道型号) ; 500 ksample (在分段存储模式下可达 50 Msample)	1 Msample; 2 Msample	10 Msample; 20 Msample (在分段存储模式下可达 160 Msample <sup>2)</sup> )	40 Msample; 80 Msample (在分段存储模式下可达400 Msample <sup>2)</sup> )
分段存储	选件	-	选件	选件
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 <sup>2)</sup> )	64 000 (在快速分段存储模式下可达2 000 000 <sup>2)</sup> )
<b>触发</b>				
选件	高级, 数字触发 (14种触发类型) <sup>2)</sup>	初级 (5种触发类型)	基本 (7种触发类型)	基本 (10种触发类型)
<b>混合信号选件</b>				
数字通道数 <sup>1)</sup>	8	8	16	16
数字通道的采样率 (Gsample/s)	1.25	1	1.25	两个逻辑探头: 每通道2.5; 一个逻辑探头: 每通道5
数字通道的存储深度	125 ksample	1 Msample	10 Msample	两个逻辑探头: 每通道40 Msample; 一个逻辑探头: 每通道80 Msample
<b>分析</b>				
光标测量类型	4	13	4	4
标配测量功能	37	31	32	32
模板测试	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)	初级 (信号模板容许偏差)
数学运算	初级	初级	基本 (叠加运算功能)	基本 (叠加运算功能)
串行协议触发和解码 <sup>1)</sup>	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC 429
显示功能	数据记录仪	-	-	-
应用 <sup>1), 2)</sup>	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
一致性测试 <sup>1), 2)</sup>	-	-	-	-
<b>显示器和操作</b>				
尺寸和分辨率	7", 彩色, 800像素 × 480像素	6.5", 彩色, 640像素 × 480像素	10.1", 彩色, 1280像素 × 800像素	10.1", 彩色, 1280像素 × 800像素
操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	经优化的快捷按钮操作	经优化的触屏操作, 平行按钮操作	
<b>通用数据</b>				
尺寸 (宽 × 高 × 深, 单位: mm)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
重量 (kg)	2.4	1.7	2.5	3.3
电池	锂离子, 续航超过4小时	-	-	-

<sup>1)</sup> 可升级。 <sup>2)</sup> 需要选件。



RTA4000	RTE1000	RTO2000	RTP
200/350/500 MHz/1 GHz <sup>1)</sup>	200/350/500 MHz/1/1.5/2 GHz <sup>1)</sup>	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz <sup>1)</sup>	4/6/8/13/16 GHz <sup>1)</sup>
4	2/4	2/4 (4 GHz和6 GHz型号仅有4路通道)	4
10位	8位 (HD模式下最高可达16位)	8位 (HD模式下最高可达16位) <sup>2)</sup>	8位 (HD模式下最高可达16位) <sup>2)</sup>
500 μV至10 V	500 μV至10 V	1 mV至10 V (500 μV至10 V) <sup>2)</sup>	1 mV至10 V (500 μV至10 V) <sup>2)</sup>
500 μV至1 V	500 μV至1 V	1 mV至1 V (500 μV至1 V) <sup>2)</sup>	1 mV至1 V
2.5; 5 (双通道交织模式)	5	10; 20 (4 GHz和6 GHz型号双通道交织模式)	20; 40 (双通道交织模式)
100 Msample; 200 Msample (在分段存储模式下可达1 Gsample)	50 Msample/200 Msample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample	标配: 50 Msample/200 Msample; 最大升级: 1 Gsample/2 Gsample
标配	标配	标配	标配
64 000 (在快速分段存储模式下可达2 000 000)	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)
基本 (10种触发类型)	高级, 数字触发 (13种触发类型)	高级 (包括区域触发), 数字触发 (14种触发类型) <sup>2)</sup>	高级, 数字触发 (14种触发类型, 实时去嵌 <sup>2)</sup> ), 高速串行码型触发 (包括8/16 Gbps CDR <sup>2)</sup> ), 区域触发 <sup>2)</sup>
16	16	16	16
两个逻辑探头: 每通道2.5; 一个逻辑探头: 每通道5	5	5	5
两个逻辑探头: 每通道100 Msample; 一个逻辑探头: 每通道200 Msample	100 Msample	200 Msample	200 Msample
4	3	3	3
32	47	47	47
初级 (信号模板容许偏差)	高级 (用户可配置, 基于硬件)	高级 (用户可配置, 基于硬件)	高级 (用户可配置, 基于硬件)
基本 (叠加运算功能)	高级 (公式编辑器)	高级 (公式编辑器)	高级 (公式编辑器)
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC429	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, MIL-STD-1553, ARINC429, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, USB 3.1 Gen1/Gen2, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0/3.0, USB PD, automotive Ethernet 100BASE-T1/1000BASE-T1
-	直方图, 趋势, 轨迹 <sup>2)</sup>	直方图, 趋势, 轨迹 <sup>2)</sup>	直方图, 趋势, 轨迹
电源, 数字电压表 (DVM), 频谱分析和瀑布图, 频率响应分析	电源, 16位高分辨率模式 (标配), 高级频谱分析和瀑布图	电源, 16位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布图, 抖动, 抖动和噪声分解, 时钟数据恢复, I/Q数据, 射频分析, 去嵌	16位高分辨率模式, 高级频谱分析和瀑布图, 抖动, 抖动和噪声分解, I/Q数据, 射频分析, 实时去嵌, TDR/TDT分析
-	-	多种选项可选 (请参见PD 3607.2684.22)	多种选项可选 (请参见PD 5215.4152.22)
10.1", 彩色, 1280像素 × 800像素	10.4", 彩色, 1024 像素 × 768像素	12.1", 彩色, 1280像素 × 800像素	12.1", 彩色, 1280像素 × 800像素
经优化的触屏操作, 平行按钮操作			
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3.3	8.6	9.6	18
-	-	-	-

# 订购信息

名称	类型	订单号
基本单元 (包括标配附件: 每路通道配有R&S®RT-ZP10、附件包、快速入门指南、手册光盘、电源线)		
<b>示波器</b>		
200 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1022	1326.2000.22
200 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1024	1326.2000.24
350 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1032	1326.2000.32
350 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1034	1326.2000.34
500 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1052	1326.2000.52
500 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1054	1326.2000.54
1 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1102	1326.2000.62
1 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1104	1326.2000.64
1.5 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1152	1326.2000.72
1.5 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1154	1326.2000.74
2 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 双通道	R&S®RTE1202	1326.2000.82
2 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 四通道	R&S®RTE1204	1326.2000.84
<b>硬件选件 (插件)</b>		
混合信号, 400 MHz, 5 Gsample/s, 16路通道, 每通道100 Msample	R&S®RTE-B1	1326.3570.02
适用于R&S®RT-ZVCxx的数字扩展端口, 与R&S®RTE示波器结合使用, 包含在R&S®RTE-B1中	R&S®RTE-B1E	1333.0750.02
任意波形发生器	R&S®RTE-B6	1326.3012.02
GPIO接口	R&S®RTE-B10	1317.4978.02
备用固态硬盘, 含固件	R&S®RTE-B18	1317.7002.02
更换SSD设备, 包括固件和操作系统(Windows 10)	R&S®RTE-B18	1317.7002.03
内存升级, 每通道20 Msample (序列号 ≥ 300 000的R&S®RTE标配此功能)	R&S®RTE-B101	1326.1155.02
内存升级, 每通道50 Msample (序列号 ≥ 300 000的R&S®RTE标配此功能)	R&S®RTE-B102	1326.1161.02
带宽升级 <sup>1)</sup>		
将R&S®RTE1022/4示波器升级至350 MHz带宽	R&S®RTE-B200	1326.1384.02
将R&S®RTE1022/4示波器升级至500 MHz带宽	R&S®RTE-B201	1326.1390.02
将R&S®RTE1022/4示波器升级至1 GHz带宽	R&S®RTE-B202	1326.1403.02
将R&S®RTE1022/4示波器升级至1.5 GHz带宽	R&S®RTE-B203	1326.1410.02
将R&S®RTE1022/4示波器升级至2 GHz带宽	R&S®RTE-B204	1326.1426.02
将R&S®RTE1032/4示波器升级至500 MHz带宽	R&S®RTE-B205	1326.1432.02
将R&S®RTE1032/4示波器升级至1 GHz带宽	R&S®RTE-B206	1326.1449.02
将R&S®RTE1032/4示波器升级至1.5 GHz带宽	R&S®RTE-B207	1326.1455.02
将R&S®RTE1032/4示波器升级至2 GHz带宽	R&S®RTE-B208	1326.1461.02
将R&S®RTE1052/4示波器升级至1 GHz带宽	R&S®RTE-B209	1326.1478.02
将R&S®RTE1052/4示波器升级至1.5 GHz带宽	R&S®RTE-B210	1326.1484.02
将R&S®RTE1052/4示波器升级至2 GHz带宽	R&S®RTE-B211	1326.1490.02
将R&S®RTE1102/4示波器升级至1.5 GHz带宽	R&S®RTE-B212	1326.1503.02
将R&S®RTE1102/4示波器升级至2 GHz带宽	R&S®RTE-B213	1326.1510.02
将R&S®RTE1152/4示波器升级至2 GHz带宽	R&S®RTE-B214	1326.1526.02
<b>软件选件</b>		
I <sup>2</sup> C/SPI串行触发和解码	R&S®RTE-K1	1326.1178.02
UART/RS-232/RS-422/RS-485串行触发和解码	R&S®RTE-K2	1326.1184.02
CAN/LIN串行触发和解码	R&S®RTE-K3	1326.1190.02
FlexRay™ 串行触发和解码	R&S®RTE-K4	1326.1203.02
I <sup>2</sup> S/LJ/RJ/TDM串行触发和解码	R&S®RTE-K5	1326.1210.02
MIL-STD-1553串行触发和解码	R&S®RTE-K6	1326.1226.02
ARINC 429串行触发和解码	R&S®RTE-K7	1326.1232.02
10/100BASE-T以太网串行解码	R&S®RTE-K8	1326.1332.02
CAN-FD串行触发和解码	R&S®RTE-K9	1326.1249.02
SENT串行触发和解码	R&S®RTE-K10	1326.1603.02
总线分析	R&S®RTE-K35	1801.2852.02
曼彻斯特编码和不归零编码串行触发和解码	R&S®RTE-K50	1326.1326.02
MDIO串行触发和解码	R&S®RTE-K55	1326.1255.02
IEEE 100BASE-T1 串行触发和解码	R&S®RTE-K57	1333.0609.02
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC串行触发和解码	R&S®RTE-K60	1326.1626.02
USB-PD串行触发和解码	R&S®RTE-K63	1326.3158.02

名称	类型	订单号
SpaceWire串行触发和解码	R&S®RTE-K65	1326.2845.02
CXPI串行触发和解码	R&S®RTE-K76	1326.3193.02
频谱分析	R&S®RTE-K18	1329.3006.02
电源分析	R&S®RTE-K31	1326.1278.02
<b>探头</b>		
500 MHz, 无源, 10:1, 10 MΩ    9.5 pF, 最大400 V	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
400 MHz, 无源, 高压, 100:1, 50 MΩ    7.5 pF, 1 kV (RMS)	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 无源, 高压, 1000:1, 50 MΩ    7.5 pF, 1 kV (RMS)	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
1.0 GHz, 有源, 1 MΩ    0.8 pF	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz, 有源, 1 MΩ    0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz, 有源, 1 MΩ    0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3.0 GHz, 有源, 1 MΩ    0.8 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
2.0 GHz, 电源完整性探头, 1:1, 50 kΩ, ±0.85 V, ±60 V偏移, R&S®ProbeMeter	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
100 MHz, 高压, 有源, 差分, 8 MΩ    3.5 pF, 1 kV (RMS) (CAT III)	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
1.0 GHz, 有源, 差分, 1 MΩ    0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮, 含 10:1外部衰减器, 1.3 pF, 70 V直流电, 46 V交流电 (峰值)	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz, 有源, 差分, 1 MΩ    0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
3.0 GHz, 有源, 差分, 1 MΩ    0.6 pF, R&S®ProbeMeter, 微控按钮	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
10 MHz, 电流, 交流/直流, 0.01 V/A, 150 A (RMS), BNC	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
100 MHz, 电流, 交流/直流, 0.1 V/A, 30 A (RMS), BNC	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
120 MHz, 交流/直流, 1 V/A, 5 A (RMS)	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
2 MHz, 电流, 交流/直流, 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, 电流, 交流/直流, 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, 交流/直流, 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, 电流, 交流/直流, 0.1 V/A, 30 A (RMS), 罗德与施瓦茨探头接口	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
多通道功率探头, 2 × 2电压/电流通道, 适用于R&S®RTO2000/R&S®RTE	R&S®RT-ZVC02	1326.0259.02
多通道功率探头, 2 × 4电压/电流通道, 适用于R&S®RTO2000/R&S®RTE	R&S®RT-ZVC04	1326.0259.04
<b>探头附件</b>		
附件组件, 适用于R&S®RT-ZP10无源探头 (2.5 mm探头尖端)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.02
备用附件组件, 适用于R&S®RT-ZS10/10E/20	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
探针组件, 适用于R&S®RT-ZS10/10E/20	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
导线组件	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
探针组件, 适用于R&S®RT-ZD10/20/30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
N型适配器, 适用于R&S®RT-Zxx示波器探头	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
SMA适配器	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
电源, 适用于R&S®RT-ZC10/20探头	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
外部衰减器, 10:1, 2.0 GHz, 70 V直流电, 46 V交流电 (峰值)	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
电源完整性探头点测式套件, 包含在R&S®RT-ZPR20中	R&S®RT-ZA25	1800.5329.00
同轴电缆, 15 cm, 焊接式, SMA适用于R&S®RT-ZPR20	R&S®RT-ZA26	1800.5258.00
加长电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, PCB探测接头, 1根电流和电压导线, 长度: 32 cm	R&S®RT-ZA30	1333.1686.02
加长电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, 4 mm探测接头, 1根电流和电压导线, 长度: 32 cm	R&S®RT-ZA31	1333.1692.02
示波器接口电缆, 适用于R&S®RT-ZVC (包含在R&S®RT-ZVC02/-ZVC04中, 1326.0259.02/.04)	R&S®RT-ZA33	1333.1770.02
加长电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, 4 mm探测接头, 1根电流和电压导线, 长度: 1 m	R&S®RT-ZA34	1333.1892.02
加长电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, PCB探测接头, 1根电流和电压导线, 长度: 1 m	R&S®RT-ZA35	1333.1905.02
焊接式电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, 4根电流和电压焊接式电缆, 焊接针	R&S®RT-ZA36	1333.1911.02
加长电缆组件, 适用于R&S®RT-ZVC, BNC连接器, 1根电流和电压导线, 长度: 16 cm	R&S®RT-ZA37	1337.9130.02



名称	类型	订单号
<b>附件</b>		
前盖板, 适用于R&S®RTO/RTE示波器	R&S®RTO-Z1	1317.6970.02
软包, 适用于R&S®RTO/RTE示波器和附件	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
运输箱, 带小车功能, 适用于R&S®RTO/RTE示波器和附件	R&S®RTO-Z4	1317.7025.02
探头保护袋, 适用于R&S®RTO/RTE示波器	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
探头去偏移和校准测试夹具	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
用于电场和磁场近场测量的紧凑型探头组, 30 MHz至3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
3 GHz, 20 dB前置放大器, 100 V至230 V 电源适配器, 适用于R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
19" 机架安装套件, 适用于R&S®RTO/RTE示波器 (6 HU)	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.00

<sup>1)</sup> 在罗德与施瓦茨维修中心升级带宽, 并校准示波器。

<b>保修</b>		
主机		3 年
所有其他项目		1 年
<b>选件</b>		
延长保修, 一年	R&S®WE1	请联系您的本地罗德与施瓦茨销售办事处。
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	

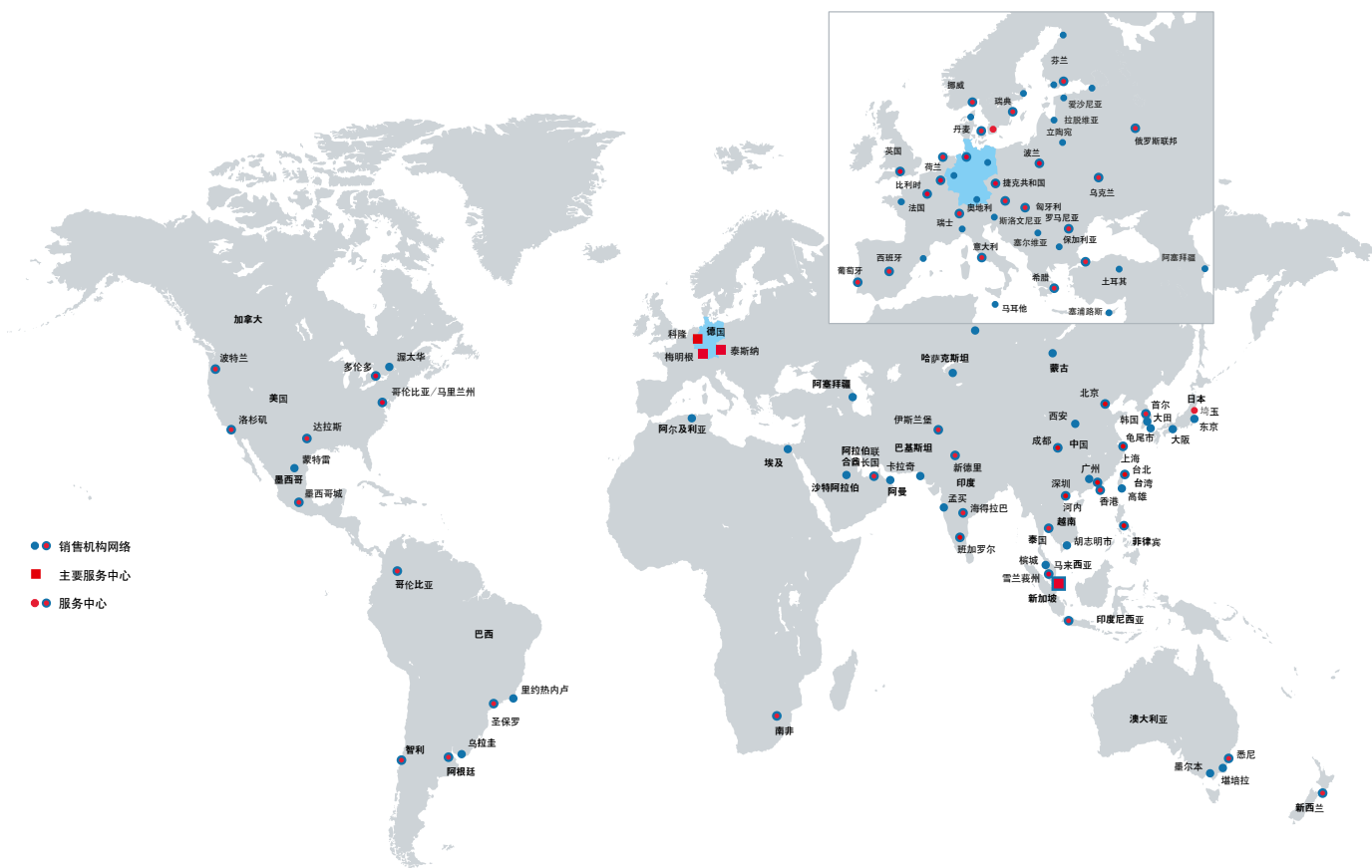
<sup>1)</sup> 对于已安装的选件, 如果基本单元的剩余保修期超过一年, 则随基本单元一起质保。例外: 所有电池的保修期均为一年。

# 从售前支持到售后服务，就在您的门前。

罗德与施瓦茨遍及 70 多个国家/地区，高资质专家团队确保提供最佳的现场支持。

用户在项目各个阶段的投资风险始终降至最低：

- ▶ 解决方案定制/采购
- ▶ 技术支持/应用开发/集成
- ▶ 培训
- ▶ 操作/校准/维修



## 增值服务

- ▶ 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、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

## 罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司

[www.rohde-schwarz.com.cn](http://www.rohde-schwarz.com.cn)

罗德与施瓦茨公司官方微信

## 可持续性的产品设计

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

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001