MXO 4 系列
示波器
入门

1335532017
版本 07

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

本手册描述了以下 MXO 4 系列型号：

- MXO 4 (1335.5050K04)

Muehldorfstr. 15, 81671 Muenchen, Germany
电话：+49 89 41 29 - 0
电子邮箱：info@rohde-schwarz.com
官网：www.rohde-schwarz.com

商品名称为其所有人的商标。

1335.5320.17 | 版本 07 | MXO 4 系列

整个手册中的罗德与施瓦茨产品均未使用®符号表示。

目录

1 安全和法规信息......5
1.1 安全使用说明......5
1.2 产品标签......9
1.3 警告......10
1.4 CE 符合性声明......10
1.5 Rohde & Schwarz 关键文档......10
1.6 韩国 KC 认证 A 类......10
2 文档概述......11
2.1 手册和仪器帮助......11
2.2 规格和产品手册......11
2.3 校准证书......12
2.4 发行说明和开源确认......12
2.5 应用指南、应用说明和视频......12
3 关键特性......13
4 使用前准备......14
4.1 提升和搬运......14
4.2 拆箱和检查......14
4.3 选择操作地点......14
4.4 产品安装......14
4.4.1 将产品放在工作台上......15
4.4.2 将产品安装在显示器支架上......15
4.4.3 将产品安装到机架上......15
4.5 有关测试装置的注意事项......16
4.6 连接电源......17
4.7 连接至 LAN......17
4.8 连接外部设备......18
4.8.1 连接 USB 设备......18
4.8.2 连接外部显示器......18
4.9 开启或关闭......18
5 仪器概览......20

5.1 前视图......20
5.1.1 输入接口......21
5.1.2 前面板上的其他接口......21
5.2 侧视图......22
5.3 后视图......22
5.4 按键和控件......24
5.4.1 Power 键......24
5.4.2 Trigger 控件......24
5.4.3 Horizontal 控件......25
5.4.4 Vertical 控件......26
5.4.5 频谱键......27
5.4.6 分析按键......28
5.5 检查功能......30

6 获取用户帮助......32
6.1 显示帮助......32
6.2 使用帮助......32

7 联系客户支持......34

1 安全和法规信息

产品文档有助于您安全有效地使用产品。

从何查阅安全信息？

产品文档中包含安全信息。此类信息警示潜在危险，并指导如何防范因危险情况造成的人员伤害或损失。安全信息如下：

- 参阅第 5 页 1.1 "安全使用说明"。纸质版以不同的语言介绍了这些安全信息。"Oscilloscopes and Accessories"的纸质版“Safety Instructions”随产品一起提供。
- 在整个文档中，安全使用说明用于需要注意的设置或操作环境。

预期用途

MXO 4 示波器专用于测量没有直接连接或未连接电源的电路。本产品未规定用于任何测量类别。

产品可在工业、管理和实验室环境中用于开发、生产与验证电子组件和设备。产品仅限于指定的用途。请遵守规格文档中规定的操作条件和性能限制。

目标受众

本文档的目标受众包括使用示波器与探头的开发人员、技术人员、管理员和维护人员。用户的技能和专业知识要求视产品的测试设置和应用而定。

1.1 安全使用说明

来自 Rohde & Schwarz 集团公司的产品均按照最高技术标准进行生产。为了安全使用这些产品，请遵循此处和产品文件中提供的说明。请把产品说明文件放在产品附近并将其提供给有需要的使用者。

仅根据设计用途并在性能限制范围内使用产品。规格文档、手册和纸质版“Safety Instructions”等产品文件中描述了设计用途和性能限制。如果您不确定正确的使用方法，请联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门。

需要由技术人员或经过专门培训的人员使用本产品。用户还需要掌握至少一种用户界面和产品手册所使用的语言。

必须按照产品文件或规格文档中的说明来重新配置或调整产品。任何其他变更都可能造成危险并且是不允许的。

请不要打开产品的外壳。仅由经过 Rohde & Schwarz 授权的服务人员对产品进行维修。如果产品的任何部分损坏或破损，请勿继续使用产品。联系 Rohde & Schwarz 客户支持部门：https://www.rohde-schwarz.com/support。

安全使用说明中的“产品”一词包括仪器（示波器）、探头及其附件。

吊运仪器

参阅规格文档以了解仪器的最大重量。单人最多能安全搬运 18 kg 的物品，具体重量因年龄、性别和身体状况而异。如果仪器重量超过 18 kg，请勿自行移动或搬运。

握住仪器把手移动或搬运仪器。由于已安装的附件无法承受仪器重量，因此，请勿握住已安装的附件进行搬运。

为了能够安全地搬运仪器，您可以使用升降机和叉车等吊运设备来进行搬运。请遵守设备制造商的操作指示。

选择操作地点

仅在室内使用产品。本产品外壳无防水功能。渗入的水会导致外壳带电，如果触碰产品外壳，可能会导致触电、受伤甚至死亡。

如果 Rohde & Schwarz 提供专用于在室外使用本产品的附件（例如保护盖），则可在室外使用本产品。

产品可在海拔 2000 米以下正常使用。规格文档会列明产品允许的最大海拔高度。产品适用于可能发生非导电污染的 2 级污染环境。有关环境温度和湿度等环境条件的更多信息，参见规格文档。

产品安装

始终将产品放在稳定、平坦的水平表面上，且产品底部朝下。 如果产品设计用于不同位置，请固定产品以避免其倒落。

如果产品有可折叠支脚，请始终将支脚完全收入或展开，以确保其稳定。 如果支脚没有完全展开或是产品移动时未抬起，支脚可能会倒塌。 可折叠支脚设计用于支撑产品重量，而非承受其他负重。

如需叠放，请牢记产品叠放可能会掉落并导致人员受伤。

若把产品安装在支架上，请确保支架有足够的承重能力和稳定性。 请遵守支架制造商的规定。 始终按从底架到顶架的顺序安装本产品，从而确保支架稳定。 固定产品，确保其不会从支架上掉落。

连接产品

将产品接口或测量输入端连接到其他产品或电气电路时，确保其他产品或电气电路提供特殊的防触电保护。这种防护机制被称为安全特低电压(SELV)，其原理在于电压电平低、绝缘增强。产品的测量类别和规格文档会列明例外情况。

连接电源和接地端

仪器的电源输入符合 II 类过电压要求。您可以将产品连接至为家用电器和类似负载等耗能设备供电的固定装置。注意，电器产品有触电、起火和人员伤亡等风险。

为安全起见，采取以下措施：

- 禁止使用隔离变压器将仪器连接到电源。
- 在打开产品之前，确保产品上指示的电压和频率与可用电源相匹配。如果电源适配器未自动调节，设置正确的值并检查保险丝的额定值。
- 如果产品有可更换的保险丝，则其类型和特性在保险丝座旁标明。更换保险丝之前，先关闭产品并断开电源。保险丝的更换方法参见产品文件。
- 仅使用产品随附的电源线。其符合各个国家/地区特定的安全要求。插头只能插入带有保护导体端子的插座。
- 仅使用完好的电缆并小心布线，以免损坏电源线。定期检查电源线以确保其没有损坏。务必确保不会有人被松散的电线绊倒。

- 如需将产品连接到外部电源装置，使用产品随附的或产品文件中推荐的外部电源装置。外部电源装置必须符合相关国家/地区的专用规定。
- 确保您可以随时断开产品与电源的连接。拔下电源插头以切断产品电源。电源插头必须易于插拔。如果产品集成到未满足上述要求的系统中，在系统层面提供易于使用的断路器。
- 仅使用原厂零件替换关乎安全的零件，例如电源线或保险丝。

执行测量

为安全起见，采取以下措施：

- 使用合适的电压测试仪来测试产品是否不带电。任何含有示波器的测量装置都不适用于电压测量。
- 通道输入和外部触发输入的最大输入电压不得超过规格文档中的规定值。
- 遵照本仪器、探头和附件的所有电压与电流额定值。超出允许的电压会导致触电。
产品上标有各项限值和额定值，规格文档中也有注明。
假定额定电压取决于频率。规格文档中提供电压限值曲线或参数值。
- 当测量高输出电流源时，切勿造成任何短路。
- 仅可使用符合您的测量任务类别(CAT)的探头和附件。如果产品规定用于任何测量类别，产品和规格文档会指示允许的测量类别。如果使用非 Rohde & Schwarz 附件，确保其适用于本仪器和测量任务。
- 根据所用探头在仪器上设置正确的衰减因子。否则，测量结果无法反映实际电压电平，而您也可能误判实际风险。
- 使用高电压和高电流探头时，遵守安全使用说明中规定的其他操作条件。
- 探针非常尖锐，很容易穿透衣服和皮肤。小心操作探针。如需更换探针，使用镊子或钳子以避免受伤。搬运附件时，务必使用探头随附的收纳盒。
- 避免探头受到机械冲击。避免探头电缆过度张紧或弯折。测量过程中触碰损坏的电缆会导致人员受伤。
- 通电前，为仪器装好所有探头连接件。

在危险电压下操作

高于 30 V RMS、42 V peak 或 60 V DC 的电压被视为危险接触电压。直接接触高压电会导致重伤。

确保仅允许专业电气工作人员使用产品测量危险接触电压。进行高压电操作需要经过特别培训，并具备相应经验，以察觉风险并避免高压电带来的危害。

在危险接触电压下操作时，采取保护措施以避免直接接触测量装置：

- 当处于通电状态时，不得触摸外露的连接件或元件。
- 连接和断开探头引线时应关闭测试电路。
- 仅可使用带绝缘层的电压探头、测试引线和适配器。
- 确保输入引线满足测量的安全要求。
随附的输入引线可能带有护套磨损指示，一旦护套变色，即表示护套已超出磨损极限。此时切勿使用输入引线。换上新的输入引线。
- 连接到被测设备时，使用手指防护套。取下珠宝、手表和其他金属物品。必须使用 4 mm 安全香蕉插头。

使用光隔离探头系统

光隔离探头是 1 类激光产品。1 类激光产品在所有正常使用条件下都是安全的。本产品含有更高等级的激光束。为安全起见，采取以下措施：

- 为避免暴露在激光束下，切勿拆除探头前端或探头接收机的任何保护盖，也切勿拆卸本产品。
- 使用前检查产品以确保其没有损坏。如果产品跌落或承受过大的机械应力，始终检查产品是否受损。禁止在任何组件受损的情况下使用本产品。
- 定期将产品送至维修。

光隔离探头可以测量差分电压。测试电路中会出现不同的电位。被测设备和示波器的电位之间的共模电压可能比差分电压大很多，探头无法测量该共模电压。为避免触电，采取以下保护措施：

- 必须先切断测试电路的电源，然后再安装或拆卸探头前端模块。
- 不得超过额定的差分电压。
- 在高共模电压的测试电路上测量时，使用三脚架支撑探头前端。
- 将探头前端和尖端电缆远离具有不同电位的电路，以防止因电位不同而产生电弧闪光。

使用电流探头

使用电流探头可以测量高频电流或包含高频分量的电流。

- 连接探头时需关闭测试电路。
- 切勿将线夹连接到无绝缘的裸露导线上。为避免短路造成人员受伤，在绝缘导线上选择足以承受电路电压的位置进行测量。
- 仅允许将探头连接至断路器的二次侧。这样可避免短路时造成人员受伤。
- 以下情形可能导致灼伤、火灾或测量点受损：
  - 涡流损耗导致传感器头发热。
  - 介电加热导致电线绝缘层和其他材料发热。
- 测量包含高频分量的电流时，注意探头的降额特性。不可测量超过额定电流的电流。
- 使用具有高频或强磁场的探头可能导致设备异常发热，从而引发火灾、设备损坏或人员烧伤。

测量类别

IEC 61010-2-030 定义了一系列测量类别，它们用于评估仪器除工作电压外耐受短时瞬态过电压的能力。仅允许在规定的电气环境中使用测量装置。

- 0 - 未评定测量类别的仪器
  用于在未直接连接至市电的电路上执行测量，例如，电子器件、由电池供电的电路以及受到特别保护的次级电路。该测量类别也被称为 CAT I。
- CAT II：
  用于在通过标准电源插座直接连接至低压电装置的电路上执行测量，例如，家用电器和便携式工具。
- CAT III：

用于在楼宇装置上执行测量，例如，接线盒、断路器、配电盘以及永久连接至固定装置的设备。

- CAT IV：
  用于在低压电装置的源头处执行测量，例如，电表和主过电流保护装置。

清洁产品

应使用干燥的无绒布清洁产品。 清洁时应注意外壳不具有防水性。 请勿使用液体清洁剂。

安全标签的含义

产品及其附件上的安全标签提示潜在的危险。

	潜在危险 阅读产品文件，避免人身伤害或产品损坏。

	触电危险 指示带电部件。存在触电、火灾、人员伤亡的风险。

	保护导体端子 将此端子连接到接地的外部导体或者保护性接地上。这可在发生电气问题时防止您触电。

1.2 产品标签

外壳标签指示以下信息：

- 人身安全，参阅第 9 页 "安全标签的含义"
- 产品和环境安全，参阅表 1-1
- 产品标识

表 1-1: 产品和环境安全标签

	机壳接地端子
	处理静电敏感设备时需小心。
	标签符合 EN 50419 标准，指示如何处理已达到使用寿命的电气和电子设备。 欲知详情，参阅产品使用手册“处理”章节。

1.3 警告

警告消息指示您需要注意的风险或危险。相应词语表示安全隐患的严重程度，以及不遵守安全预防措施时将可能产生的后果。

警告

紧急危险情况。若不采取适当的预防措施，将造成死亡或严重的人身伤害。

小心

危险情况。若不采取适当的预防措施，将造成轻微或中等人身伤害。

注意

可能造成损坏的情况。将造成支持产品或其他财产受损。

1.4 CE 符合性声明

仪器的 CE 符合性声明随产品一起提供。保留本文档以供日后参考。

当前版本的 CE 符合性声明可通过以下网址查看：

www.rohde-schwarz.com.cn/company-documents/mxo4/

1.5 Rohde & Schwarz 关键文档

您可以访问 www.rohde-schwarz.com/key-documents，根据所在国家/地区查看 Rohde & Schwarz 获得的相关证书，例如：

- 质量管理
- 环境管理
- 信息安全管理
- 认证

1.6 韩国 KC 认证 A 类

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

2 文档概述

本节概述了 MXO 4 用户文档。

2.1 手册和仪器帮助

您可以访问以下网站，在产品页面查找相应手册：

www.rohde-schwarz.com.cn/manual/mxo4

入门手册

介绍 MXO 4，描述如何设置产品。英文版的纸质入门手册和产品一起提供。

使用手册和帮助

描述所有仪器模式和功能。使用手册还介绍了远程控制，详细解释了远程控制命令和相关的编程示例，并描述了维护和仪器介面。包含入门手册内容。

使用手册的内容在 MXO 4 中作为帮助提供。帮助快速提供关于仪器和固件的完整上下文关联信息。

使用手册可以下载，或直接联机查看。

安全使用说明

以多种语言介绍安全信息。纸质版随产品一起提供。

仪器安全规程手册

介绍在安全区域使用 MXO 4 时的相关安全问题。仪器安全规程手册可从网上下载。

服务手册

介绍性能测试以验证是否符合相关规范，并描述固件更新、产品调整、选件安装和维护。全球 Rohde & Schwarz 信息系统（GLORIS，网址：https://gloris.rohde-schwarz.com）的注册用户可以获取服务手册。

2.2 规格和产品手册

规格文档也被称为数据表，包含 MXO 4 的技术规格信息。数据表还包含固件应用及其订单号和可选附件的信息。产品手册介绍了仪器及其特性。

www.rohde-schwarz.com.cn/brochure-datasheet/mxo4

2.3 校准证书

可访问 https://gloris.rohde-schwarz.com/calcert 获取文档。您需要使用仪器的设备 ID（位于后面板的标签上）。

2.4 发行说明和开源确认

发行说明列明当前固件版本的新功能、改进点和已知问题，并描述了固件安装。开源确认文件提供所用开源软件的原始许可证文本。也可以直接在仪器上查看开源确认文件。

www.rohde-schwarz.com.cn/firmware/mxo4

2.5 应用指南、应用说明和视频

丰富的文档和视频描述了特殊应用或者特定主题的背景信息。

R&S®MXO 4——媒体中心

点击 YouTube 网页链接，观看关于 Rohde & Schwarz 产品以及测试与测量主题的各类视频：https://www.youtube.com/@Rohde-Schwarz

3 关键特性

MXO 4 系列示波器是率先采用下一代技术的新一代示波器。

MXO 4 能够：

- 快速捕获、处理和显示信号。
- 立即检测信号细节、故障和异常。
- 提高统计精度。

MXO 4 系列示波器采用先进技术：

- MXO-EP ASIC 实现最高 450 万波形/秒的出色波形捕获率
- 12 位 ADC 支持所有采样率，HD 模式下提供 18 位垂直分辨率
- 标配深存储：每通道 400 Mpoints
- 高精度数字触发和低触发抖动，支持 HD 模式
- 盲区时间近乎为零：实时捕获高达 99%的信号活动
- 测量噪声低
- 环保设计：低功耗，自动开机，静音运行

多种功能和应用快速提供准确结果，例如：

- 分段存储和历史模式，分析之前捕获的波形
- 频谱分析速度高达 45 000 FFT/s，能够捕获杂散频谱事件
- 集成式任意波形发生器
- 16 个数字通道，提供逻辑分析
- 双路径串行协议分析
- 频率响应分析（波特图）
- 高分辨率大触摸屏，R&S SmartGrid，可配置工具栏，直观的界面导航
- 多种兼容的探头

4 使用前准备

本章节介绍了首次或更换操作地点后设置仪器的基本信息。

4.1 提升和搬运

参阅：第 5 页 "吊运仪器"。

4.2 拆箱和检查

1. 小心地拆开产品包装。
2. 保留原包装材料。后续运输或装运产品时使用原包装材料。
3. 根据发货单检查设备是否完整。
4. 检查设备是否损坏。

   如果货物不完整，或设备受损，联系 Rohde & Schwarz。

4.3 选择操作地点

特定的操作条件可确保正常操作，并避免产品和相连的设备受损。有关环境温度和湿度等环境条件的信息，参阅规格文档。

有关安全信息，参阅第 6 页 "选择操作地点"。

电磁兼容等级

电磁兼容(EMC)等级指示产品的适宜操作环境。本产品的 EMC 等级可见于规格文档。

- B 级设备适用于：
  - 住宅环境
  - 为住宅建筑物供电的低压供电网络环境
- A 级设备适用于工业环境。此类设备会因可能的传导和辐射干扰而在住宅环境中产生无线干扰， 因此不适用于 B 级环境。
  如果 A 级设备造成无线干扰，应采取适当措施消除干扰。

4.4 产品安装

设置仪器时，遵循安全使用说明：

- 第 6 页 "产品安装"

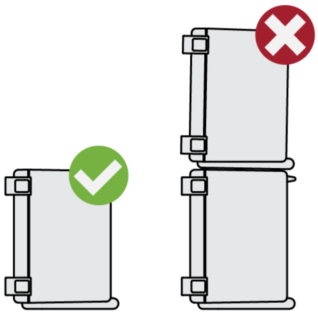
- 第 5 页 "预期用途"

4.4.1 将产品放在工作台上

独立操作仪器时，将其放在表面平稳的工作台上。仪器可使用支脚或扩展底座上的支撑脚横放在工作台上。

将产品放在工作台上

1. 将产品放在稳定、平坦的水平表面上。
2. **小心!** 产品的顶部表面过小，无法叠放，。 不然会倾倒并导致人员受伤。
   如要节省空间，可以将多个产品安装在一个机架中。



3. **小心!** 可折叠支撑脚会折倒。 有关安全信息，参阅第 6 页 "产品安装"。
   需始终将支脚完全收入或展开。展开支脚时，切勿在其上方或下方放置任何物品。
4. **注意!** 过热会损坏产品。
   按以下说明防止产品过热：
   - 确保产品的风扇开口与周围所有物体至少相距 10 cm，保证充足的气流和通风。
   - 禁止将产品放在暖气等发热设备旁边。

4.4.2 将产品安装在显示器支架上

可以使用 VESA 支座将示波器安装在显示器支架上。

▶ **注意!** 必须使用兼容 100 mm × 100 mm 标准规格的 VESA 支座。
通过示波器后面板上的 VESA 安装孔，将显示器支架的 VESA 支座安装到示波器上。

4.4.3 将产品安装到机架上

准备机架

1. 谨遵第 6 页 "产品安装"中的要求和说明。
2. **注意!** 空气流通不足会导致过热，并会损坏产品。

设计并实施有效的机架通风概念。

将示波器安装到机架上

1. 使用机架安装套件以确保仪器可安装在机架中。
   a) 订购专用于示波器的机架安装套件。有关订单号的信息，参阅规格文档。
   b) 安装机架安装套件。遵循机架安装套件的装配说明。
2. 将产品升到机架搁板的高度。如果机架较高，使用安全的攀爬辅助设备将产品放在上层搁板上。
3. 紧握产品把手。将产品推向机架搁板，直至机架支架牢固卡合到机架中。
4. 使用 1.2 Nm 的紧固力矩拧紧机架支架上的所有螺丝，将产品固定在机架上。

从机架上卸下产品

1. 拧开机架支架上的螺丝。
2. 将产品从机架上移走。
3. 如需再将产品放在工作台上，拆除产品的机架安装套件。遵循机架安装套件的相应说明。

4.5 有关测试装置的注意事项

参阅第 7 页 "执行测量"，遵循安全使用说明。

电缆选择和电磁干扰(EMI)

电磁干扰(EMI)会影响测量结果。

在操作过程中抑制电磁辐射：
- 使用优质屏蔽电缆，如双屏蔽射频和 LAN 电缆。
- 一律将散开的电缆末端接上端子。
- 确保连接的外部设备符合 EMC 规定。

测量附件

必须使用符合 IEC 61010-031 标准的探头和测量附件。

信号输入和输出电平

规格文档中介绍了信号电平信息。将信号电平保持在规定范围内，避免损坏产品和连接设备。

防止静电放电(ESD)

连接或断开被测设备时，最有可能发生静电放电。

► **注意!** 静电放电可能损坏产品和被测设备(DUT)的电子元件。

进行接地以防止静电放电损害：

a) 使用腕带和接地线将人体身上的静电排放至大地。
b) 结合使用导电脚垫和脚跟带。

如果固件在操作过程中检测到严重的意外干扰（例如静电放电干扰），会重置部分硬件组件并启动新的校准程序，确保仪器正常运行。之后，固件会将用户设置恢复到未受干扰时的状态。

4.6 连接电源

有关安全信息，参阅第 6 页 "连接电源和接地端"。

MXO 4 可在不同的交流电源电压下使用，并且自动适配。

仪器电源接口旁边的标签上和规格文档中注明了标称范围。

1. 将交流电源线插入产品后面板上的交流电源接口。必须使用和产品一起提供的交流电源线。
2. 将交流电源线插入接地电源插座。

4.7 连接至 LAN

使用计算机远程操作仪器时，需要连接局域网(LAN)。

网络环境

将产品连接到 LAN 时，考虑以下事项：

- 安装最新固件以降低安全风险。
- 通过安全连接（如适用）使用互联网或进行远程访问。
- 确保网络设置符合贵公司的安全策略。在将产品连接到贵公司的 LAN 之前，联系公司的系统管理员或 IT 部门。
- 产品连接至 LAN 后，可以通过互联网进行访问，但这可能存在安全隐患。比如，攻击者可能会滥用或损坏产品。

连接 LAN 电缆

► 将 RJ-45 电缆分别连接到后面板上的 LAN 接口和 LAN。

有关支持的 LAN 接口，参阅规格文档。

默认情况下，MXO 4 配置为使用 DHCP。无需配置静态 IP 地址。

4.8 连接外部设备

4.8.1 连接 USB 设备

可以通过 USB 接口连接各种设备：

- 连接键盘和鼠标以操作仪器和输入数据，代替或辅助触摸屏功能。
- 连接 USB 闪存盘来保存截图，无需网络连接即可在仪器和设备之间传输文件。

► 将 USB 设备连接到任一 USB 接口。

可以在仪器运行时连接或断开 USB 设备。

4.8.2 连接外部显示器

可以通过后面板上的 HDMI 接口将外部显示器或投影仪连接到示波器。

1. **注意!** 不接地会损坏示波器。
   确保显示器和示波器接地。另参阅第 17 页 4.6 "连接电源"。
2. **注意!** 必须使用符合标准的显示器电缆。
   将显示器或投影仪连接到显示器接口。
   示波器识别外部显示器。在运行过程中，可以断开显示器并重新连接。

如果显示器具有触控功能，需要进行其他连接（例如 USB 连接）。参阅显示器的相关文档。

示波器输出 1920x1080 像素的全高清图像。仪器具有双重显示功能。如果将外部显示器的屏幕分辨率设为高于仪器的分辨率，应用程序窗口会使用显示器屏幕上 1920x1080 像素的区域。如需全屏显示，可调整显示器的屏幕分辨率。

4.9 开启或关闭

可以使用电源开关和[Power]键开启或关闭仪器。[Power]键位于前面板左下角。电源开关位于仪器后面板。

表 4-1: 电源状态概览

状态	LED	电源开关
关闭	●（未亮起）	[0] （关）
备用	● 黄色	[I] （开）
准备就绪	●绿色	[I] （开）

开启产品

产品处于关闭状态，并连接到电源。

1. 将电源开关设置为[I]位置。

   前面板上的电源键亮起。

2. 按下前面板上的[Power]键。

   仪器运行系统检查，并依次启动操作系统和 MXO 4 固件。
   [Power]键变成绿色，前面板上的背光按键亮起。如果上一次操作正常结束，示波器会使用上一次的设置。

遵循规格文档规定的热机操作，然后再开始测量。

关闭产品

产品处于准备就绪的状态。

► 按下[Power]键。

  保存所有当前设置，软件关闭。[Power]键变成黄色。备用电源仅为电源开关电路供电。

"菜单"(Menu)中的"电源"(Power)图标仅关闭固件应用程序。如要彻底关闭仪器，使用[Power]键。

断开电源

产品处于待机状态。

1. **注意!** 数据丢失的风险。 如果在产品处于准备就绪的状态时断开电源，可能会丢失设置和数据。首先关闭产品。

   将电源开关设置为[0]位置。

   [Power]键的 LED 指示灯关闭。

2. 断开产品的电源。

5 仪器概览

本章节描述仪器的前/后/侧视图，包括所有功能键和接口。

5.1 前视图

本节介绍 MXO 4 的前面板。

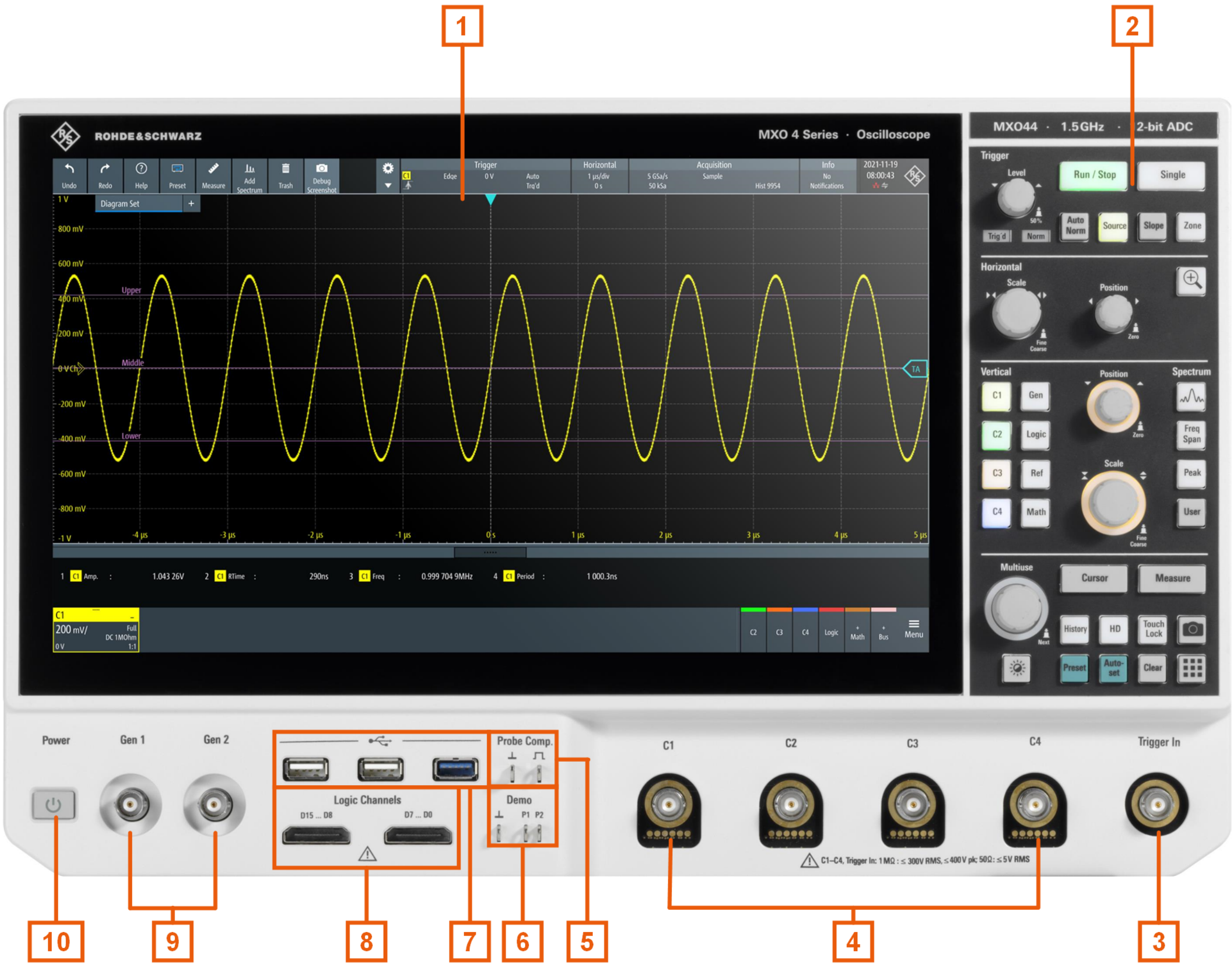


图 5-1: MXO 4 前面板

1 = 显示屏
2 = 按键和控件
3 = BNC 接口，用于外部触发输入
4 = 模拟输入通道
5 = 探头补偿接口
6 = 演示信号输出接口
7 = USB 接口
8 = 逻辑探头接口（R&S MXO4-B1 混合信号选件）
9 = BNC 接口，用于可选的函数发生器输出（R&S MXO4-B6 任意波形发生器选件）
10 = [Power] 键

5.1.1 输入接口

模拟通道输入
MXO 4 提供 4 个通道输入来连接输入信号。

您可以连接具有 Rohde & Schwarz 探头接口的探头或 BNC 连接器。输入阻抗可选 50 Ω 和 1 MΩ。

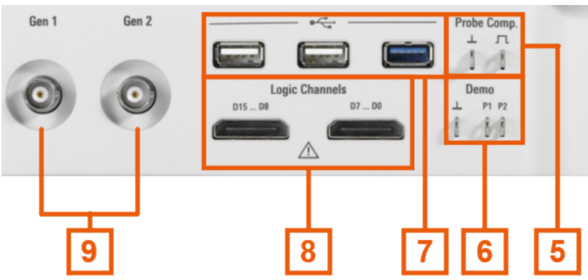
通道输入的最大输入电压是：
- 400 V (V_p)和 300 V (RMS)，1 MΩ 输入阻抗
- 30 V (V_p)和 5 V (RMS)，50 Ω 输入阻抗

Trigger In
外部触发输入为 BNC 接口，可用于通过外部信号控制测量。触发电平可设为-5 V 至 5 V。

对于外部触发输入，1 MΩ 输入阻抗时最大输入电压为 400 V (V_p)和 300 V (RMS)。

所有输入接口的瞬态过电压不得超过 400 V (V_p)。

5.1.2 前面板上的其他接口



Gen1, Gen2：函数发生器
BNC 输出，用于函数发生器，需要 R&S MXO4-B6 选件。

Logic Channels
两个接口用于连接逻辑探头，每个接口提供 8 个数字通道（D0 至 D7 和 D8 至 D15）。使用逻辑通道，需要使用混合信号选件 R&S MXO4-B1。

100 kΩ 输入阻抗时，最大输入电压为 40 V (Vp)。具有最小输入电压摆幅和 800 mV (Vpp)中等迟滞的信号的最大输入频率为 400 MHz。

USB
一个 USB 3.1 Gen1 和两个 USB 2.0 高速接口，A 型。USB 接口可以连接鼠标或键盘，还可以连接 USB 闪存盘来存储和重新加载仪器设置与测量数据和更新固件。

Demo
接口引脚专用于演示之用。

Probe Comp.
探头补偿终端，根据输入通道调整无源探头。

⎍	方波信号，用于探头补偿。
⊥	接地接口，用于连接探头。

5.2 侧视图

图 5-2: MXO 4 侧视图

1 = 接地端子

接地端子 ⏚
4 mm 香蕉插孔连接被测设备和测试夹具的接地线和腕带。

5.3 后视图

MXO 4 后面板配有其他接口和电源开关。

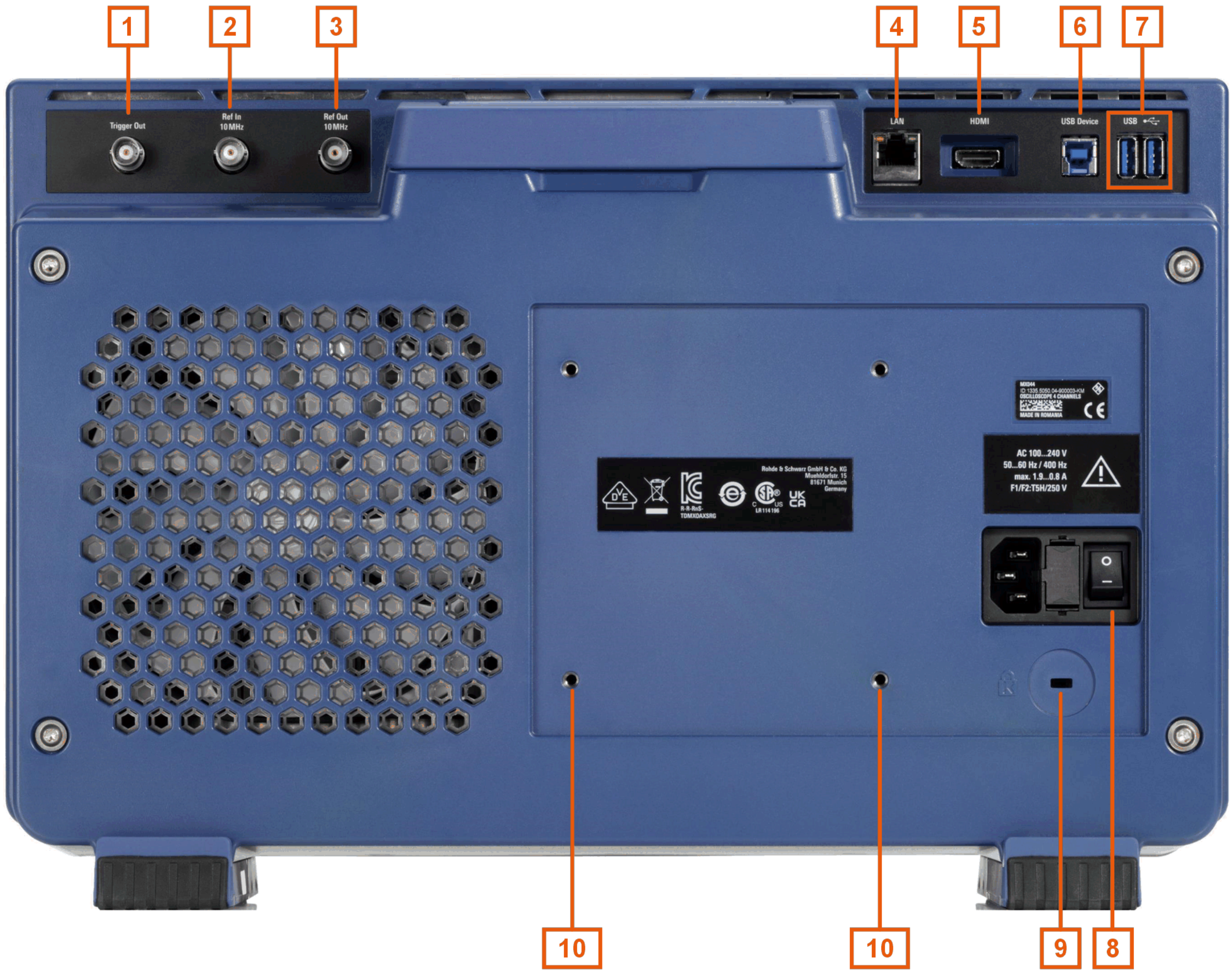


图 5-3: MXO 4 后面板视图

1 = Trigger Out 接口
2 = Ref. In 10MHz
3 = Ref. Out
4 = LAN 接口
5 = HDMI 显示输出
6 = USB B 接口，B 型
7 = USB 接口
8 = 交流电源接口和主电源开关
9 = Kensington 防盗锁，防止仪器被盗
10 = VESA 安装孔，用于将仪器安装在显示器支架上

Trigger Out
BNC 输出，可用作合格/不合格输出或触发输出。

Ref. In 10MHz
BNC 输入接口，用于 10 MHz 参考频率信号。

Ref. Out
BNC 输出，用于 10 MHz 参考频率信号。可以切换内部和外部参考。

LAN
8 引脚 RJ-45 接口将仪器连接到局域网(LAN)。接口支持最高 1 Gbit/s 速率。

HDMI
HDMI 2.0 接口可用于连接外部显示器或投影仪。显示器完整显示仪器屏幕。

USB B
B 型 USB 3.1 Gen1 接口（USB 设备），用于仪器的远程控制。

USB
两个 A 型 USB 3.1 Gen1 接口。

交流电源接口和主电源开关
仪器支持宽电压范围电源。它可以自动调整到所用电压的正确范围。不提供线电压选择器。

交流电源开关可断开仪器的交流电源线连接。

仪器通电后，遵循规格文档规定的热机操作，然后再开始测量。

5.4 按键和控件

有关前面板按键的信息，参阅图 5-1。

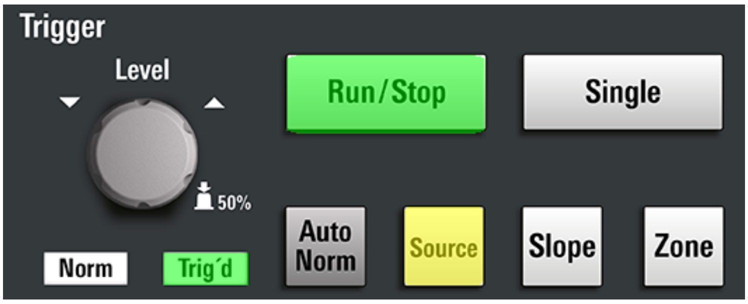
5.4.1 Power 键

[Power]键位于前面板左下角，可以启动和关闭仪器软件。

按键颜色指示仪器状态，参阅第 18 页 4.9 "开启或关闭"。

5.4.2 Trigger 控件

Trigger 功能区的按键和旋钮可以调整触发和开始/停止采集。



[Level]
旋钮为所有需要一种触发电平的触发类型设置相应的触发电平。对于需要两种触发电平的触发类型，旋钮设置相应的低电平。顺时针旋转，触发电平增加。按下旋钮，将触发电平设为信号幅度的 50%。

[Run / Stop]
开始和停止连续捕获。

运行捕获时，[Run / Stop]键亮起绿色。捕获停止后，此键亮起红色。

[Single]
按规定次数开始捕获。

运行捕获时，[Single]键亮起绿色。捕获停止后，此键亮起红色。

再次按下此键，停止采集。要设置采集次数，选择"菜单"(Menu) > "捕获"(Acquisition)，然后设置"N 单次/平均数"(N-single/Avg count)。

[Auto Norm]
切换"自动"(Auto)和"正常"(Normal)触发模式。当前设置显示在触发标签上。

Auto	如果未满足触发条件，仪器会在一个时间间隔后重复触发。如果满足触发条件，则优先启动真正的触发。时间间隔取决于时基。
正常	仪器仅在发生触发时采集波形。 "正常"(Norm)指示灯变成绿色。

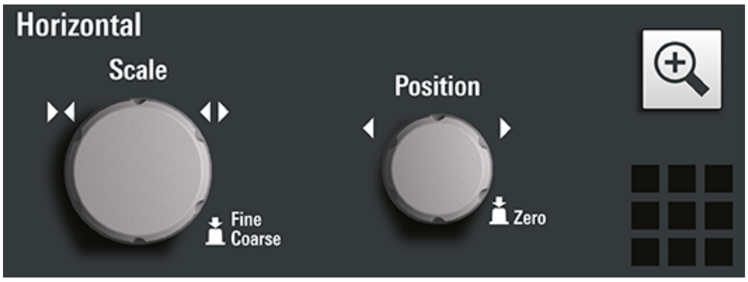
[Source]
切换触发源：C1、C2、C3 等。此键亮起所选通道的颜色。

[Slope]
根据触发类型切换触发斜率或触发极性。当前设置显示在触发标签上。

[Zone]
打开区域触发配置。区域触发将触发条件和一个或多个区域或模板的相交或不相交相结合。

5.4.3 Horizontal 控件

Horizontal 功能区的旋钮可以调整水平参数。这些设置可有效应用于所有通道波形。还提供一个[Zoom]键。



[Position]
旋钮可以更改波形的水平位置。顺时针旋转，波形右移。要将数值设为零，可按下旋钮。当前数值显示在图表上方的"水平"(Horizontal)标签上。

水平位置定义图表零点。这代表到参考点的时间距离，参考点是水平刻度的调节中心点。

在频谱图中，旋钮可以更改中心频率。

[Scale]
旋钮可以调整所有信号的水平刻度。水平刻度也称为时基。

顺时针旋转，扩展波形。刻度值 *time/div* 减小。按下旋钮，切换粗调和微调。

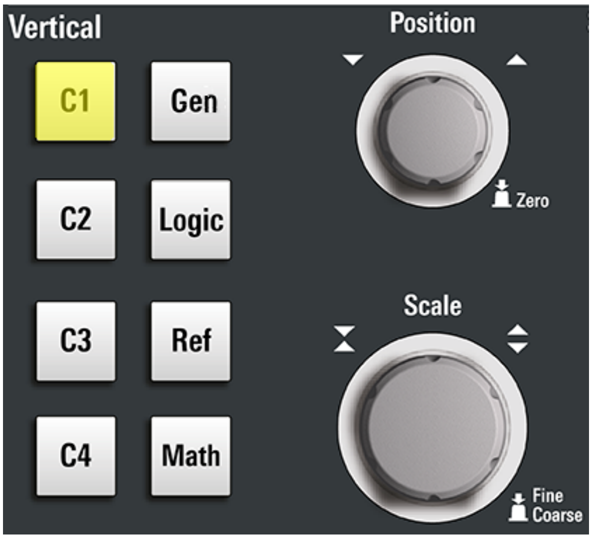
在频谱图中，旋钮可以更改范围。

[Zoom]
激活缩放，支持缩放设置。

如果未启用缩放，按下此键会打开活动图表的缩放图表。如果至少显示一个缩放，按下此键会打开"缩放"(Zoom)对话框。如果只定义了一个缩放，再次按下此键会关闭对话框并移除缩放。如果定义了多个缩放且对话框打开，按下此键可以切换缩放。

5.4.4 Vertical 控件

Vertical 功能区的按键和旋钮可以选择信号，并调整所选信号的垂直刻度和位置。



[C<n>]
开启并选择通道。如果通道已激活，此键亮起所选通道的颜色。

按键操作取决于通道状态：
- 如果通道关闭：开启并选中通道。
- 如果通道开启并在使用中（被选中）：打开所选通道的对话框。
- 如果通道开启但不在使用中（未被选中）：选择通道波形。
- 如果通道被选中且对话框打开：关闭通道和对话框。

垂直旋钮专用于选定的波形。旋钮会亮起所选波形的颜色。

[Position]
垂直[Position]旋钮可以更改所选波形的垂直偏置或位置。水平轴和所选波形垂直移动。可以依次选择"菜单"(Menu) > "设置"(Settings) > "前面板"(Frontpanel) > "旋钮"(Knobs) 对话框，选择使用旋钮更改偏置还是位置。

- 位置表示以格为单位的垂直位置。
- 偏置将所选通道的垂直中心移到偏置值。

如果所选波形是数学运算或参考波形、串行总线或逻辑通道，旋钮会更改波形的垂直位置。

旋钮亮起所选波形的颜色。顺时针旋转，波形上移。要将数值设为零，可按下旋钮。

当前的偏置值显示在通道图标上。

[Scale]
设置垂直刻度，其定义所选波形的显示幅度。

[Scale]旋钮亮起所选波形的颜色。

顺时针旋转旋钮，扩展波形。刻度值 V/div 减小。按下旋钮，切换微调和粗调。模拟波形的刻度值显示在信号图标上。

要获得波形幅度的最大分辨率，确保波形覆盖图表的大部分高度。

[Gen]
打开"波形发生器"(Waveform Generator)对话框（前提是已安装 R&S MXO4-B6 选件）。

波形发生器能够生成各种函数和任意波形、扫描与并行模式。有关详细的特性信息，参阅规格文档。

[Logic]
打开"逻辑"(Logic)对话框，配置并启用逻辑总线 L1 至 L4。逻辑总线（或并行总线）提供多达 16 个逻辑（数字）通道。启用逻辑总线后，按下此键会切换这些总线。

启用逻辑总线后，此键会亮起。

[Ref]
打开"参考"(Reference)对话框，配置并显示参考波形。按下此键可以切换参考波形。

选择参考波形后，垂直旋钮会亮起白色或灰色（默认颜色），具体取决于所选波形。

[Math]
打开"数学运算"(Math)对话框，配置使用其他波形的各种数学运算来计算数学波形。按下此键可以切换所选的数学波形。如果未启用数学波形，按下此键会关闭对话框。

选择数学波形后，垂直旋钮会亮起蓝色（默认颜色）。

5.4.5 频谱键

[Spectrum]
打开和关闭"频谱"(Spectrum)对话框。启用频谱后，此键会亮起。

[Freq Span]
打开和关闭覆盖菜单来配置频谱设置。

[Peak]
打开覆盖菜单，识别频谱峰值并创建峰值列表。如果"频谱"(Spectrum)对话框打开，按下此键会打开和关闭峰值列表。

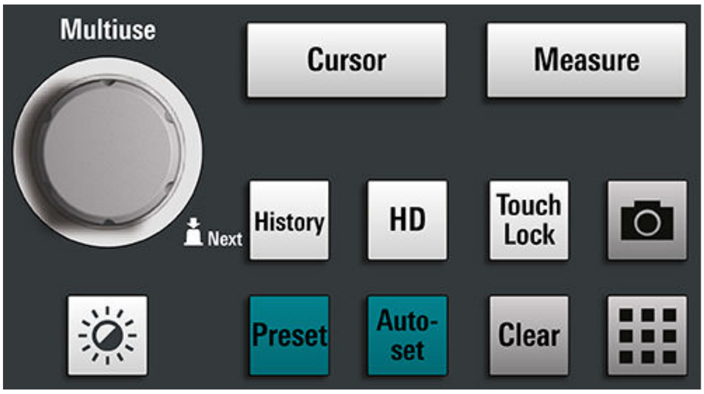
[User]

执行"设置"(Settings) > "前面板" > "按键"(Hardkeys)按键的功能。可以为按键分配以下任一种功能：

- 强制触发（默认功能）
- 保存仪器设置
- 加载仪器设置

5.4.6 分析按键

底部功能区的控件提供多种功能。



[Multiuse]
多功能旋钮更改所用功能的操作。启用旋钮的功能后，旋钮会亮起。

- 使用对话框中的数字输入字段时：旋转旋钮可以增减数值。按下旋钮，切换微调和粗调增量。
- 使用光标组时：按下旋钮可以切换光标线，旋转旋钮可以调整光标位置。
- 使用缩放时：按下旋钮可以切换缩放边沿，旋转旋钮可以调整缩放位置。
- 使用门控时：按下旋钮可以切换完整门控和门控边沿，旋转旋钮可以调整门控位置。
- 按下[Intensity]键并旋转旋钮，可以更改亮度。

[Intensity]
调节屏幕上的波形亮度：按下[Intensity]键并旋转[Multiuse]旋钮。当前亮度值显示在屏幕右上角的输入框中。

[Cursor]
开启光标测量：在活动图表中设置垂直和水平光标，并显示光标测量结果。如果已设置光标，按下此键会打开"光标"(Cursor)对话框，您可以在此对话框中调整设置。再次按下此键，关闭对话框。

光标是放在波形上感兴趣位置的标记。仪器可以测量光标位置和并行光标的差值。

如果已设置但未使用光标，按下此键会设置使用光标组。可以使用[Multiuse]旋钮调整光标线。

如果已使用光标组，按下此键会打开"光标"(Cursor)对话框。如果一个光标组处于"开启"(On)状态，再次按下此键会关闭对话框。如果多个光标处于"开启"(On)状态，按下此键会切换光标组。

[Measure]
打开"测量"(Measurement)对话框，设置各种测量。对话框打开时，按下此键会关闭对话框。

[History]
启用历史功能，打开历史播放器。再次按下此键，关闭播放器。历史功能显示当前采集操作之前存储的采集波形。启用历史功能时，此键会亮起。

[HD]
启用高分辨率模式，打开"HD 模式"(HD Mode)对话框。

对话框打开时，按下此键会关闭对话框。对话框关闭时，此键禁用高分辨率模式。启用 HD 模式时，此键会亮起。

[Touch Lock]
锁定触摸屏，防止意外操作。触摸屏关闭时，此键会亮起。再次按下此键，解锁触摸屏。

Camera
执行"设置"(Settings) > "前面板" > "按键"(Hardkeys)按键的功能。默认情况下，此键会保存波形显示界面的截图。

[Preset]
将仪器重置到预定义状态，并开始连续捕获。删除所有测量、模板测试和缩放以及大部分设置，并禁用除通道 1 之外的所有通道。

您可以定义预设配置，并将其保存到文件中。[Preset]键可以配置为设置出厂默认或用户定义的预设配置。

[Autoset]
仪器分析启用的通道信号，并调整适当的水平、垂直和触发设置以显示稳定的波形。

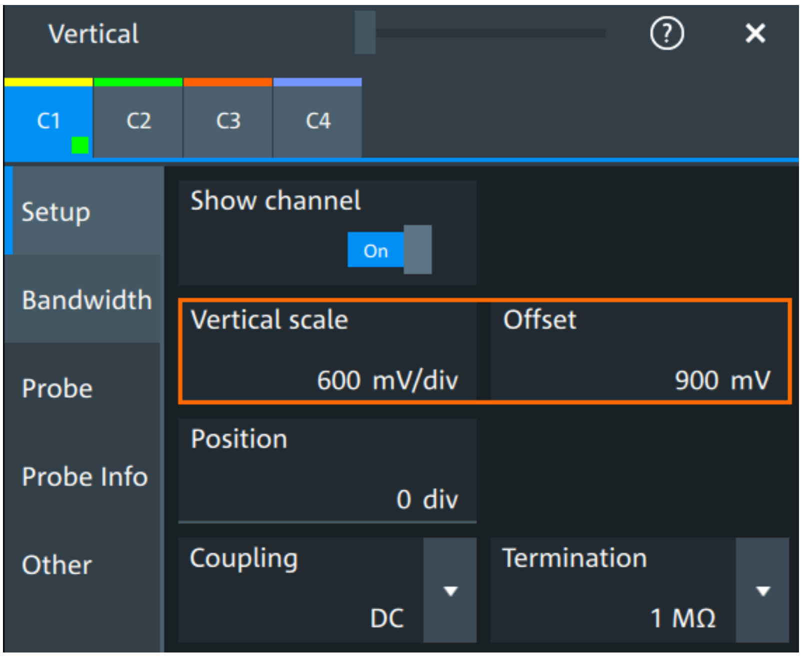
[Clear]
删除所有测量结果（包括长期测量和统计）、所有波形与历史记录。

Apps
打开"应用"(Apps)对话框，启动应用、串行协议或其他分析功能。

5.5 检查功能

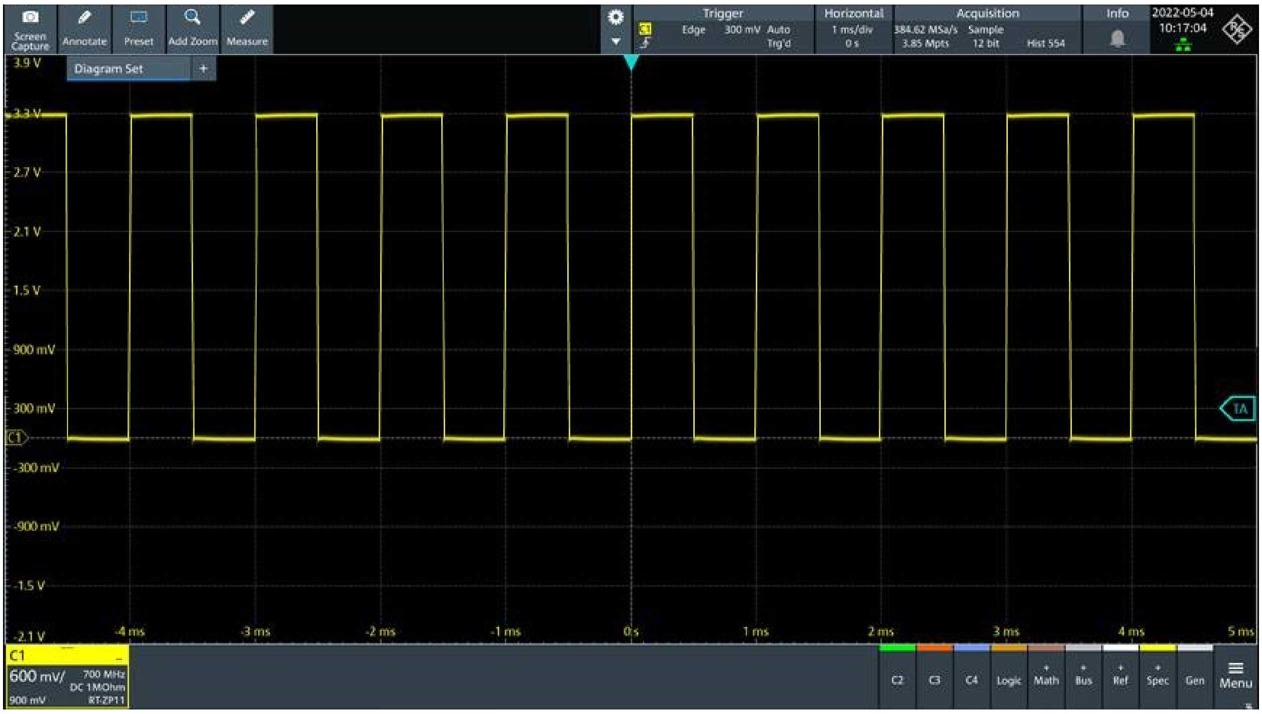
如要检查仪器是否正常工作，可以使用探头补偿信号并检查显示信号。

1. 执行仪器自校准：
   a) 仪器热机。规格文档规定了最短热机时间。
   b) 移除输入接口连接的所有探头。
   c) 打开"菜单"(Menu)，依次选择"设置"(Settings) > "维护"(Maintenance) > "自校准"(Alignment)。
   d) 点触"开始自校准"(Start Alignment)。等待仪器成功完成自校准。
2. 将探头的接地连接器连接至接地引脚⊥，将探头前端连接至方波引脚⎍。
3. 按下[Preset]键。
4. 将探头连接到输入接口[C1]。
   仪器识别探头，信号显示在图表中。
5. 点触 C1 的信号图标，打开垂直设置。
6. 在"垂直"(Vertical) > "设置"(Setup)对话框中，调整以下设置：
   - "垂直刻度"(Vertical scale) = 600 mV/div
   - "偏置"(Offset) = 900 mV



7. 旋转水平[Scale]旋钮，将水平刻度设为 1 ms/div。

8. 按下[Source]键，将触发源设为 C1。按键颜色指示所选通道。
9. 旋转[Level]旋钮，将触发电平设为 300 mV。
10. 检查屏幕上的矩形信号。显示信号的幅度应约为 3.3 V，覆盖 5.5 格。



11. 对所有其他通道重复步骤 4 至 10。确保调整所连接通道的垂直设置，并将触发源设为该连接通道。

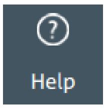
6 获取用户帮助

如果需要有关功能的信息，可以使用内置的产品帮助。帮助提供设置或对话框的上下文关联信息。如果帮助窗口打开，您可以通过链接、目录和搜索来浏览和搜索更多信息。

6.1 显示帮助

显示上下文关联帮助

1. 启用工具栏上的"帮助"(Help)图标。



2. 点触需要获取相关信息的参数。

   "帮助"(Help)窗口打开，显示完整说明和相应的远程命令。您可以浏览帮助，获取更多信息。

打开对话框帮助

1. 打开对话框。
2. 点触对话框标题上的 "帮助"(Help)图标。
3. 点触子选项卡或菜单项。

   帮助窗口打开并显示对话框帮助页面，您可以在其中选择相关主题。

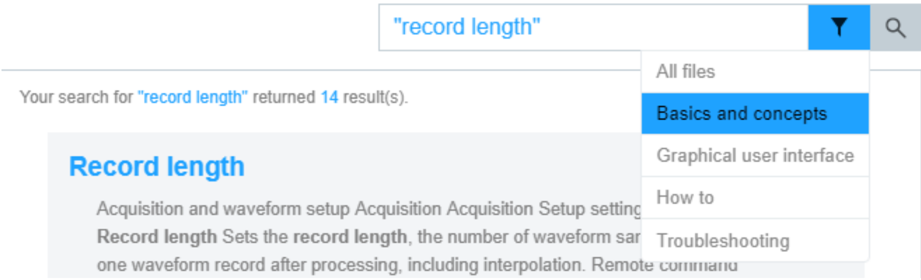
6.2 使用帮助

您可以通过以下方式查找特定信息并查看内容：

- 目录
- 帮助窗口标题上的按钮：

  – "主页"(Home)：转到起始页面
  – "后退"(Back)、"前进"(Forward)：浏览之前访问的页面
- 使用过滤器进行搜索：



– 输入要查找的词语或短语（使用引号）。
– 点触过滤器图标，并选择信息类型。

7 联系客户支持

技术支持：随时随地，满足您的需求

如要快速获取有关 Rohde & Schwarz 产品的专家帮助，请联系我们的客户支持中心。一支高素质的工程师团队将为您提供支持，助您查找有关 Rohde & Schwarz 产品操作、编程或应用的解决方案。

联系方式

如要联系客户支持中心，请访问 www.rohde-schwarz.com/support 或扫描二维码：

图 7-1: 用于访问 Rohde & Schwarz 支持页面的二维码