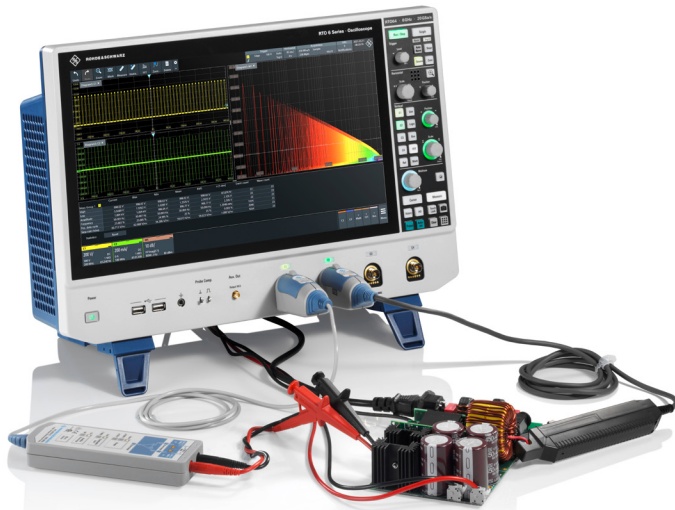


提高硬开关半桥配置的测试覆盖

用于较高功率电平电源转换器和逆变器设计通常以硬开关半桥配置为基础。对于这些装置，用户必须特别注意正确进行开关操作，以防止出现直通事件。使用R&S®RTE和R&S®RTO示波器设置强大的实时触发条件，可以提高电源转换器和逆变器系统的测试覆盖和稳健性。



R&S®RTO示波器

您的任务

硬开关半桥配置是有效进行电源转换的常用方法，尤其是在高功率电平的情况下。随着碳化硅（SiC）等设计应用的开关速度不断提高，从开关节点到栅极的寄生耦合变得愈加严重。这会导致不必要的高边栅极毛刺和两个晶体管同时导通的启动情况。这种直通事件会损坏晶体管。增强大功率设计的稳健性，是一个重要的安全问题。这需要确保半桥的高边栅极不会出现重大毛刺。

罗德与施瓦茨解决方案

R&S®RTO和R&S®RTE示波器提供易于使用的高级数字触发。不同于模拟触发，数字触发利用捕获路径上的采样值判定数字域中的触发事件。这可以避免传统示波器使用单独的模拟触发路径而带来的缺点。

数字触发识别关键操作点的优势

罗德与施瓦茨解决方案的优点：

- ▶ 非常灵活地设置完整的实时A/B/R触发条件
- ▶ 单独设置触发迟滞以优化相应信号的触发灵敏度
- ▶ 在全带宽下提供一流的触发灵敏度，可以捕获微弱的非必要毛刺
- ▶ 抖动极低，可确保稳定触发

将高边栅极信号的触发值调整到可接受的最大值时，用户可以轻松识别任何违反此条件而可能导致直通的开关事件。实时操作确保不会遗漏任何重大事件。在验证测试过程中利用不同的负载和环境条件操作被测设备，能够识别临界条件，并消除出现直通的风险。

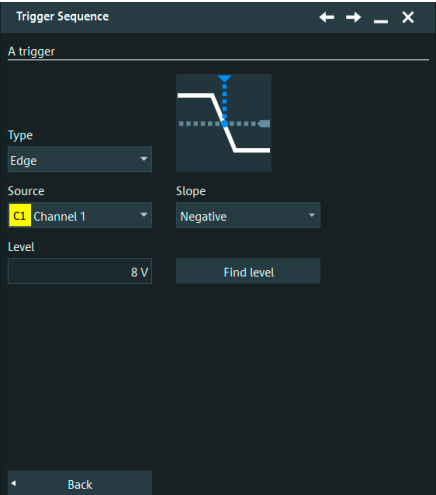
测量装置

为了验证出现直通事件的风险，必须同步测量高边和低边开关的栅源电压。用户必须确保高边栅极信号中没有任何毛刺超出预定义的电压电平，以防止意外开启相应晶体管。此项任务需要进行复杂的触发设置并确保一流的触发准确度，还必须精确定义触发阈值。

触发设置

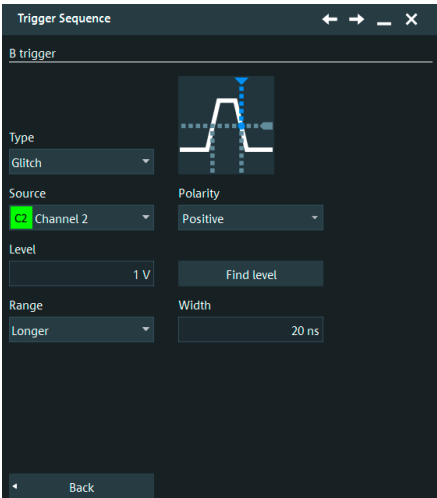
将示波器连接到被测设备后，示波器应用对话框将帮助用户配置所有相关的触发选项。

- 选择可定义两个事件的触发序列



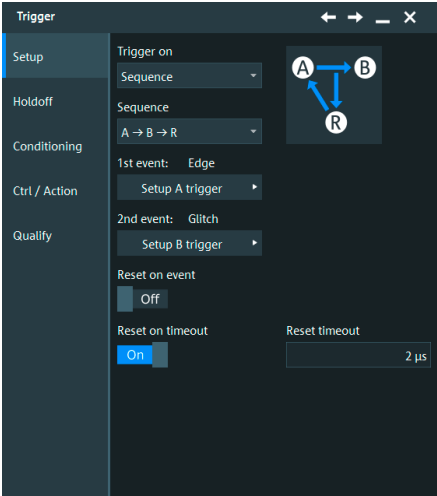
触发设置：触发A的负斜率边沿事件

- 将第一个触发事件（A）定义为负边沿触发，以捕获开关T2栅源电压的下降沿。为此触发条件定义合适的触发电平。此触发事件将在半桥的连续操作期间捕获低边开关设备的每一次关断事件



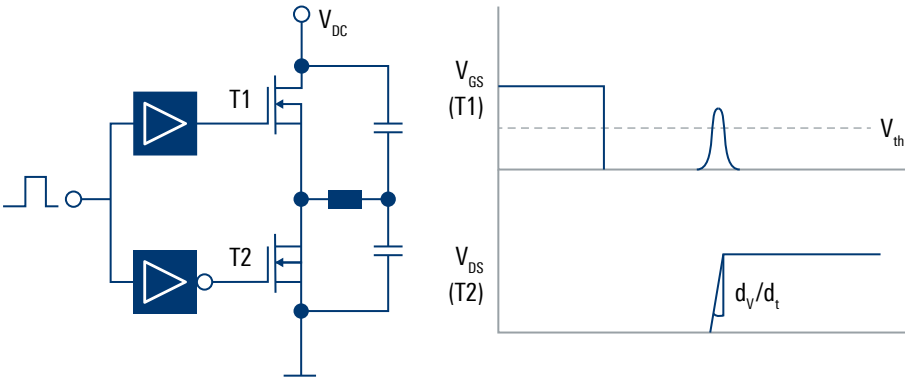
触发设置：触发B的毛刺事件

- 将序列的下一个触发事件（B）定义为检测开关T1栅源终端上的毛刺。仅当第一个触发事件（A）发生后，才会激活此触发。根据最糟糕的应用条件定义毛刺电平、极性和宽度值
- 定义重置条件，以便在无毛刺事件时在特定超时后重置第一个预触发事件。低边开关的最大接通时间规定触发设置的超时值



触发设置：触发重置的超时条件

测量装置



应用测量结果

使用基于对称半桥拓扑的500 W直流-直流开关电源演示如何自动识别可能导致直通的关键栅极定时事件。被测电源的输入电压介于36 V至72 V，可生成3.3 V输出电压。开关频率为400 kHz。根据数据表，MOSFET栅极可能的电压阈值最低为2 V。



半桥配置的测量结果

为了确定安全裕度，从2 V开始降低高边栅极毛刺触发的触发电平，直至发生触发事件。如测量结果所示，在1.88 V时（绿框）生成触发事件。这表明安全裕度为120 mV，具体视实际应用而定。必须确定安全裕度是否足以保证转换器或逆变器系统的稳健性。

除了利用触发功能，用户还可以更深入地了解电路，例如变压器漏电感和开关输出电容之间的谐振频率（蓝框）。

摘要

R&S®RTO和R&S®RTE示波器的数字触发系统具有实时触发功能。数字触发具有高精度和极低的触发动抖，并在全带宽下实现高触发灵敏度。这些优点和高动态范围与直观用户界面等其他特性相结合，使示波器成为功能强大的工具，以用于调试和分析采用电桥配置的转换器设计。

另见

www.rohde-schwarz.com/oscilloscopes

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

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱，Rohde & Schwarz technology group通过领先方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于85年前，致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑，在全球70多个国家和地区设有分支机构，拥有广阔的销售和服务网络。

罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司

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

罗德与施瓦茨培训

www.training.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨客户支持

www.rohde-schwarz.com/support



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 3608.6277.95 | 02.00版 | October 2021 (sk)

提高硬开关半桥配置的测试覆盖

© 2020 - 2021 文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改