

# 使用自动化测试功能针对电子模块实现反向电池电压测试

电子控制单元(ECU)等电子系统必须通过若干次严格的合格性测试,以便获批用于汽车电子设备。此类测试包括ISO 16750-2标准规定的反向极性测试。依照规范,电子模块必须能够在特定时间内承载负电源电压,且没有出现任何损坏。R&S®NGU401源测量单元(SMU)非常适合这种任务,而且具备自动化测试功能。



## 使用须知

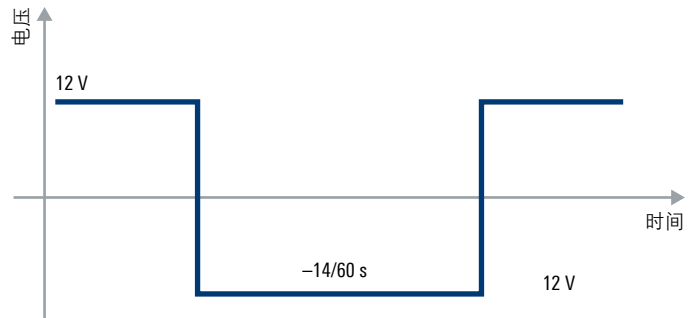
在保养或维修期间,需要多次断开和连接汽车电池。这有可能连接反向极性的电池,从而损坏连接的组件和电路。因此,在合格性测试中所有电子电路必须通过反向电压测试。ECU或照明控制单元等电子模块必须连接至负电压并至少持续60秒。测试结束后,模块不可因应用的反向电压而出现任何损坏。测试需要使用可在象限I和III工作的电源以为电子模块供电并使用负电压与电流。此外,测试需要根据合适的通过/失败标准验证电子模块。

准确测量电源电压和电流可以测定电子电路在负电压关断后是否未受损坏。在测试之前、期间和之后准确测量电压和电流,可以非常简单地检测电子电路的故障或损坏。这样无需对电子模块执行复杂的功能性测试。此外,应用应能够进行自动化测试,特别是在生产环境中。

## 罗德与施瓦茨解决方案

R&S®NGU401源测量单元可以在象限I和III工作,因此非常适合执行标准合规性反向电压测试。此解决方案可以在正常运行中为电子模块供电,然后应用负电压和电流并持续至少60秒,最后恢复到正常运行状态并提供正电压。测试序列可以使用内部任意波形发生器定义,或通过编程实现远程控制。

## 反向电压波形符合ISO 16750-2



所测电压和电流可用于在外部测试脚本中为简单的通过/失败标准提供支持。R&S®NGU401还提供快速记录功能,电压和电流采样率高达500 ksample/s。高采样率支持进一步深度分析。用户可以使用外部工具详细绘制一段时间内的电压和电流量。仪器具备多方位的远程控制功能,可以执行自动化测试。

## 应用

反向电池电压测试和半导体设备的反向电压特性测试非常相似。

产品手册 | 版本01.00

**ROHDE & SCHWARZ**

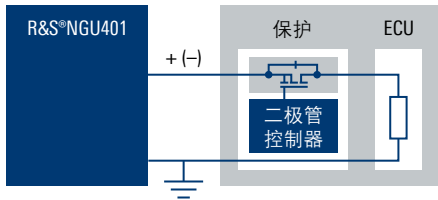
Make ideas real



## 常见的反向电池保护电路实现方式

需要执行反向电池电压测试的保护电路能够以多种方式实现。保护电路通常使用简单的二极管、或者带有P沟道MOSFET的独立解决方案,或者结合使用二极管控制器和N沟道MOSFET。

## 反向电压测试装置,包含基于N沟道MOSFET和二极管控制器的保护电路



结合使用二极管控制器和N沟道MOSFET时生成的反向电流最小。但是,此解决方案需要能够在反向模式下测量小于数纳安的电流。

## 案例研究

使用Python脚本全自动执行包含电压和电流测量的反向电压测试。借助自动化测试功能,此应用不仅可为开发流程提供支持,还适用于生产环境。基于二极管控制器的反向保护电路评估板和带负载的降压开关电源相结合,可用于模拟带有保护电路的ECU。

## 测量反向电压和电流

- ▶ 如左侧反向电压测试装置图所示,将R&S®NGU401连接至被测设备
- ▶ 通过LAN或USB建立远程连接
- ▶ 为过电流保护设置合适的电流值以保护被测设备
- ▶ 运行Python脚本

Python脚本执行完毕之后,显示所应用电压波形和所测电流的窗口将打开。结果显示,在应用负电压的期间电流约为3.6  $\mu$ A。此数值符合MOSFET的数据表中的反向电流允许值。此外,负电压关断后的工作电流近似于应用负电压之前的测量值。被测设备顺利通过测试。

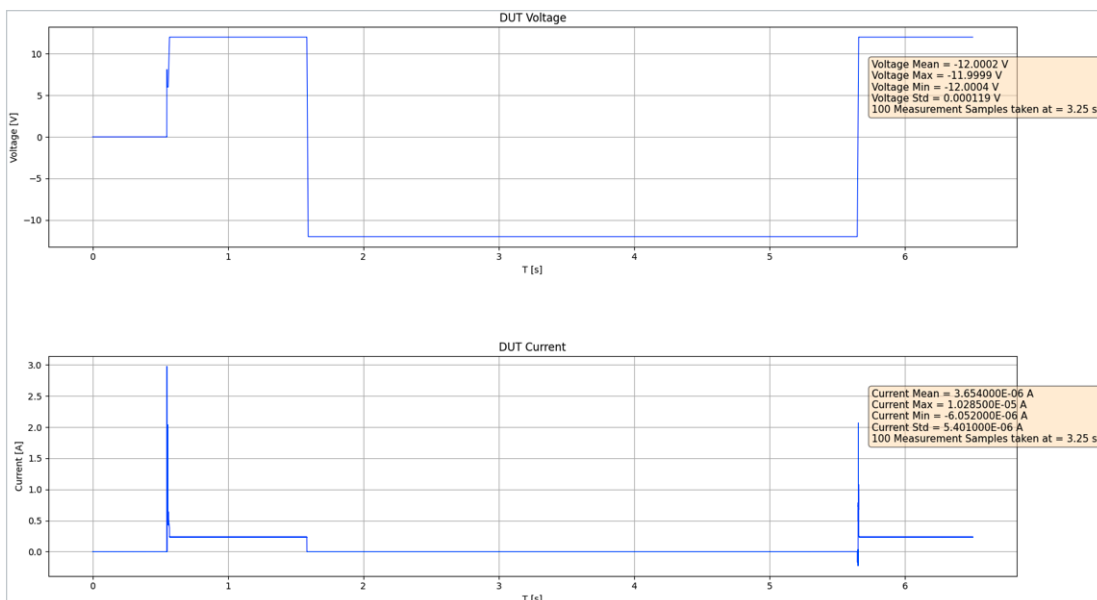
## 总结

R&S®NGU401源测量单元(SMU)非常适合验证汽车电子应用中反向电池电压保护的相应要求。R&S®NGU401支持四象限操作和快速记录,能够非常准确地测量电压和电流,便于用户轻松测试产品。R&S®NGU401还具备远程控制功能,可以执行自动化测试。

## 详见

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

时域中的电压和电流波形(Python脚本)



Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

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

罗德与施瓦茨培训

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

罗德与施瓦茨客户支持

[www.rohde-schwarz.com/support](http://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 3683.7183.95 | 01.00版 | May 2023 (ja)

使用自动化测试功能针对电子模块实现反向电池电压测试

© 2023 文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改