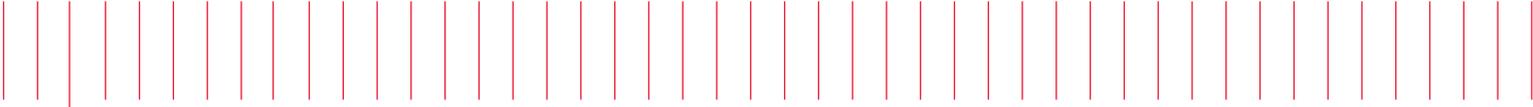


是德科技

使用隔离通道手持式示波器 执行浮置测量

应用指南



引言

当基准信号处于浮置状态，而不是以地电势为基准时，对功率元器件、功率半导体元件及其他电子应用进行精确和安全的测量是非常困难的。在这些情况下，不是所有的示波器都适于查看波形。在没有合适的仪器和探头的环境下执行浮置测量，将会为测试人员带来安全隐患。不适宜的测量仪器可能生成错误的测量结果，并对电路和示波器造成损害。本应用指南阐述了什么是浮置测量及其危险性，以及使用隔离通道手持式示波器执行功率电子应用测量的原因。

什么是浮置测量？

浮置测量是指两个测量点中的任何一个都不处于地电势的测量。例如，假设您要测量线性电源串联稳压器的输入和输出端的压降。那么稳压器的电压输入引脚和电压输出引脚都不能接地。

浮置测量的危险

在多数应用中，尤其是开关模式电源、镇流器、不间断电源、驱动电机和工业设备等功率电子应用，需要测量两点间的电压，但这两点都不能以地电势为基准。这是因为，这些类型的电子系统在设计中通常都没有以大地为基准。

当连接典型示波器时，如果示波器的基准引线(小鳄鱼夹)接地，那么有可能在电功率系统中形成短路，进而可能损坏电路和示波器。

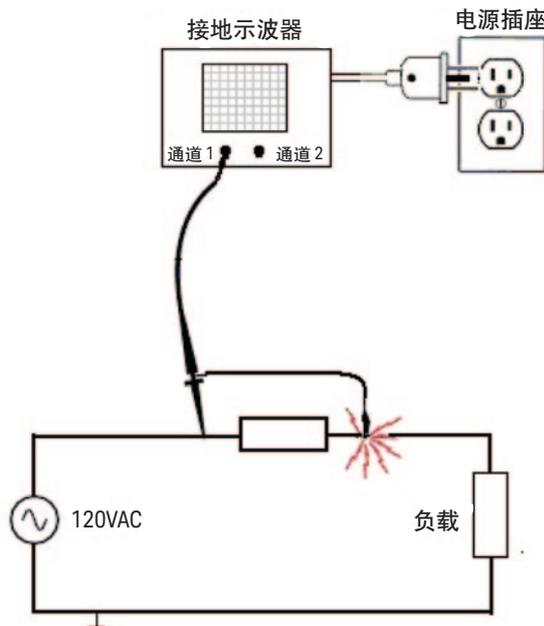


图 1. 使用接地示波器执行浮置测量的危险

当用户通过断开接地插头或使用隔离变压器将示波器浮置时，将会造成巨大的危险(参见图 1)。大多数示波器都将其信号接地端子连接至防护接地系统。将探头接地线接至其中一个浮置测试点，可使示波器外露的金属部件与测试点(与探头接地线连接)具有相同电势。此时，如果您不小心碰到外露的金属部件，很可能会受到致命的电击危险。

示波器浮置属于不安全操作，不仅会危害到其他同事的人身安全，而且也无法精确地测量浮置电压。使用具有独立隔离浮置输入端的手持式示波器来执行这类测量，是最安全最精确的方式。

独立的隔离输入通道 手持式示波器

在工业环境中，测量多种信号是司空见惯的任务。工程师和技术人员经常需要测量同时以不同电压为基准的多个独立信号。为解决浮置测量的安全和精度问题，采用电池供电的手持式示波器可提供单独的隔离输入通道。隔离输入通道示波器能够避免所有接地环路干扰和短路。由于所有输入通道都是电隔离的，手持式示波器能够同时执行两个独立的浮置测量。

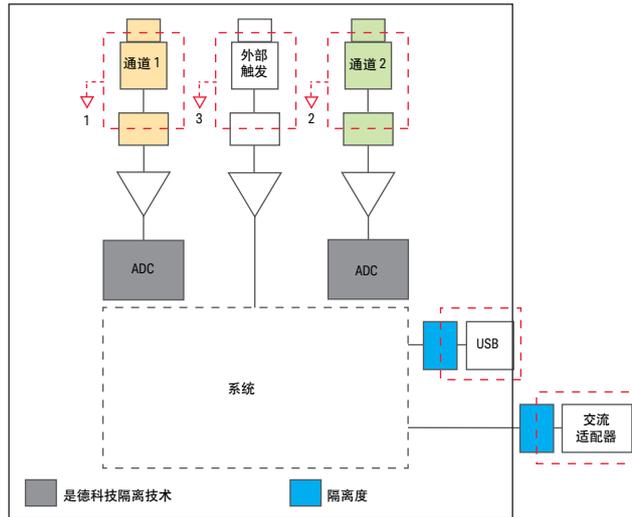


图2. 隔离通道示波器方框图

取决于设计，每个输入通道都可以用光耦合器、变压器或电容器进行隔离。隔离的输入通道可以防止示波器操作人员直接接触被测高电压，以保障安全。

请注意，在选择隔离输入通道手持式示波器时，并不是所有的手持式示波器都是完全隔离的。完全隔离输入通道手持式示波器提供通道至直流适配器输入端隔离和通道至USB 连接隔离。用户可将示波器连接到具有不同电压基准电平的信号，以执行安全、精确的测量。

变频器故障诊断

图3和4显示了完全隔离输入通道示波器在监测PWM逆变器驱动器的输出电压，以及绝缘栅双极晶体管(IGBT)的栅极控制信号时的电路图。通道1用于监测PWM交流驱动器的输出电压，通道2用于监测控制电路板的低电平信号。目前有许多现代化电气设备使用IGBT来实现快速的电力开关切换。

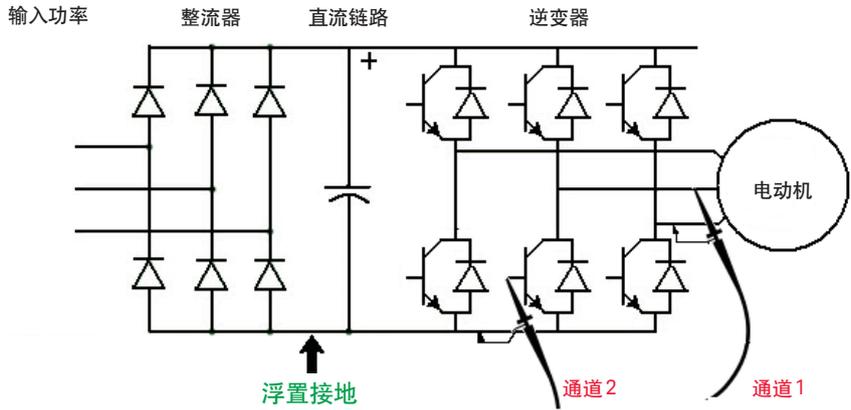


图3. 探测VFD IGBT控制信号和IGBT输出信号

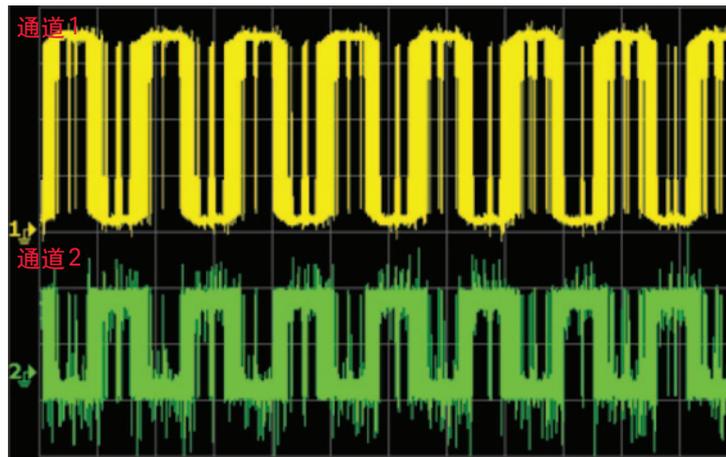


图4. IGBT控制信号和IGBT输出的波形

输入端子和示波器探头评级

隔离输入通道示波器的设计充分考虑到了操作人员的安全问题。不过，它并不能保障用户万无一失。在测试工业设备和功率转换系统时，需要使用符合CAT III环境安全评级的手持式示波器。配电板、断路器，以及永久连接到固定装置的静止电动机是CAT III环境的应用范例。大多数手持式示波器会在BNC输入端子处显示这个评级，以便用户识别仪表可承受的最大瞬态电压。在开始使用手持式示波器进行测量之前，用户必须了解所有端子的输入额定值，例如使用10:1或者1:1探头时的最大BNC输入电压，以及任何端子到地的最大浮置电压。

除了示波器安全评级之外，用户还需要考虑探头评级。不同类型的探头有不同的电压额定值。确保被测信号处于探头制造商所指定的探头电压范围内(参见图5)。

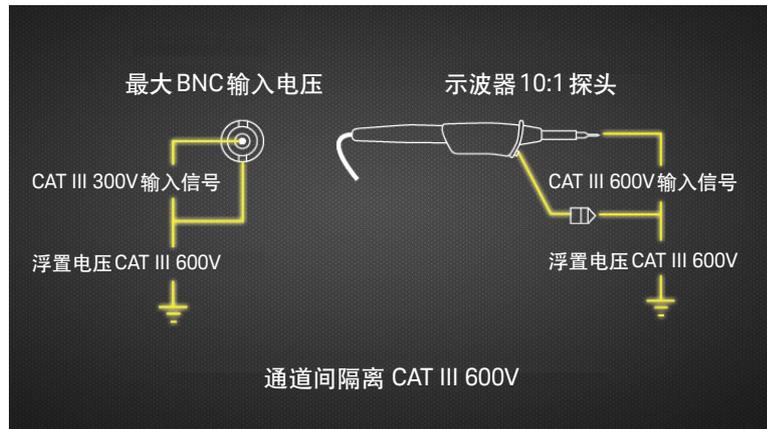


图5. Keysight U1610A/U1620A的最大BNC输入电压和示波器探头评级。

Keysight U1610A/U1620A 隔离输入通道手持式示波器

Keysight U1600系列手持式示波器包括100MHz U1610A和200MHz U1620A。它们都是完全隔离输入通道示波器，并在VGA TFT LCD显示屏上提供三种显示模式。无论在照明条件不佳的环境还是在强烈的阳光下，甚至在黑暗的环境中，显示屏都能保证用户轻松地查看和分析波形。

借助多达2M点存储深度，U1610A和U1620A手持式示波器可在缩放模式下显示波形细节，并且不会影响2GSa/s采样率。双缩放窗口功能还支持用户在同一屏幕中同时察看原始信号和选中区域。

U1610A和U1620A符合CAT III 600V的要求，适用于严苛的工业环境。完全隔离输入通道还支持技术人员对电动机、开关式电源及其他功率电子应用进行简单、安全而精确的测量。

数据记录仪功能可使手持式示波器在无人值守的情况下长时间监测信号。这有助于用户识别波形异常。Keysight U1610A和U1620A都配有USB端口，可让用户将波形保存在U盘中，再将U盘连接至PC以传输数据和生成报告。

图形用户界面支持10种语言，有助于用户轻松地选择所需的示波器操作界面。

总结

工程师和技术人员通常需要在功率控制电路中进行浮置测量，例如电动机控制器、不间断电源和工业设备。根据电气维护、维修和安装需求选择恰当的手持式示波器，变得越来越复杂。是德科技强烈建议您使用完全隔离输入通道示波器，以便在严苛的环境中完成精确、安全的测量。Keysight U1610A和U1620A手持式示波器是专为工业故障诊断而设计的综合测试工具。各种技能水平的技术人员都能轻松地对电气和电力电子电路进行故障诊断。

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息!



www.axiestandard.org

AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准, 将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试和半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.lxistandard.org

局域网扩展仪器 (LXI) 将以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。是德科技是 LXI 联盟的创始成员。



www.pxisa.org

PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3年保修

是德科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合, 从另一途径帮助您实现业务目标: 增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans

5年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/quality

Keysight Electronic Measurement Group
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德科技渠道合作伙伴

www.keysight.com/find/channelpartners

黄金搭档: 是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

www.keysight.com/find/U1600

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问:
www.keysight.com/find/contactus

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189
热线传真: 800-820-2816、400-820-3863

是德科技(中国)有限公司

地址: 北京市朝阳区望京北路3号
电话: (010) 64397888
传真: (010) 64390278
邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海市虹口区四川北路1350号
利通广场19层
电话: (021) 36127688
传真: (021) 36127188
邮编: 200080

广州分公司

地址: 广州市天河北路233号
中信广场66层07-08室
电话: (020) 38113988
传真: (020) 86695074
邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都高新区南部园区
天府四街116号
电话: (028) 83108888
传真: (028) 85330830
邮编: 610041

深圳分公司

地址: 深圳市福田区
福华一路六号免税商务大厦3楼
电话: (0755) 83079588
传真: (0755) 82763181
邮编: 518048

西安分公司

地址: 西安市碑林区南关正街88号
长安国际大厦D座5/F
电话: (029) 88867770
传真: (029) 88861330
邮编: 710068

是德科技香港有限公司

地址: 香港北角电气道169号25楼
电话: (852) 31977777
传真: (852) 25069292

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233