

输入通道隔离功能在实际应用中的优势

技术应用文章

一次显示多个信息源（“通道”）的信息的能力对于针对今天的复杂设备进行故障排查和维护来说十分重要。几乎所有现代化的电力控制系统都具有要求进行不同参考测量的线路设计。例如，基于微处理器的控制电路可能在今天的逻辑系统的 3 V 或 5 V 电压上运行，而功率电子电路可能要通过高得多的 380 V 三相电源供电。使情况更加复杂的是，这样的系统在设计上可能会具有一个或多个浮置部分，因此甚至它们的接地端也不处在相同的电压。

过去，工程技术人员通过一起使用多个测试仪器来满足对这种多样性的系统部件进行测试的需要。一个更加精确和高效的方法是使用福禄克公司的手持式 ScopeMeter® 190 系列测试工具。与输入端与一个公共接地端相连的标准双输入示波器不同的是，ScopeMeter 190 的三个输入相互隔离，这意味着可以将它们连接到相差很大的电压参考信号，而仍然保持高准确度和安全性。标准探头覆盖了从 mV 到 kV 的广泛应用范围，使得 ScopeMeter 190C 非常适用于从微电路一直到电力系统测量等方面的应用。

需要注意的是，一些其它双输入示波器厂商会说，它们的仪表也具有隔离通道，但这种隔离是有限的，仅适用于最高约 30 V 的电压，这对于工业环境来说是绝对不够的。相反，Fluke ScopeMeter 190 系列测试工具上的通道隔离可达到 1000 V CAT II 和 600 V CAT III 的安全等级。这种程度的隔离使得 190 成为用于专业和工业应用的极为安全的仪器。

这些差别对于准确度和安全性来说十分重要。

在各种源的不同测试点测量和捕获波形是如此常见的一个要求，以致于很容易忘记，错误地连接一个通道之间没有充分隔离的示波器可能会是一个安全危险。一个



不具备适合工业环境的隔离通道的示波器遇到意料之外或未知的不同接地端是很常见的，这可能会引起短路，在情况严重时，甚至会发生爆炸。即使用户没有遇到未知系统问题，但追求速度和效率这种驱动力也可能促使产生不安全的工作习惯。经常会发生台式示波器运行时没有接地而使其输入浮置的情况，这种情况会大大增加发生人身伤害甚至电击致死的危险。ScopeMeter 190 中所具有的通道隔离程度可为仪器、正在进行故障排查的设备、您的测试工具以及您自身提供保护。

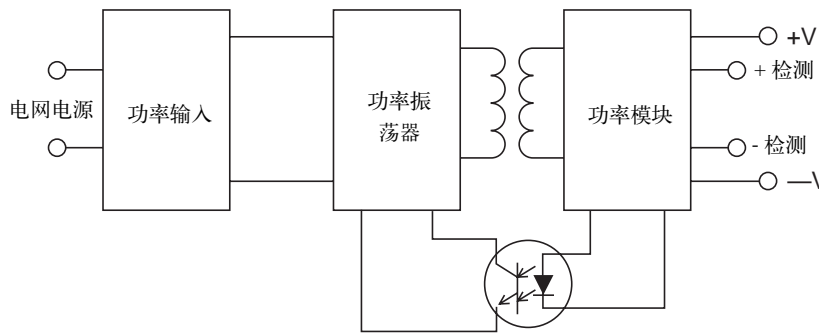
190 系列的高通道隔离可使技术人员轻松、精确和安全地对系统进行故障排查和维护：从交流电机驱动器，一直到开关式电源装置和所有形式的高能工业系统。福禄克公司的 ScopeMeter 美国产品经理 Hilton Hammond 说，在开发扩展的隔离通道能力过程中，福禄克采纳了其宝贵的设计团

队以及客户们的建议。“我们的客户需要这种能力。”他说。“他们需要能够使用两个不同的接地电位来安全和精确地检测两个不同信号。190 具有隔离的通道结构以及 IEC 1000 V CAT II 和 600 V CAT III 安全等级，正好满足了他们的要求！”。

车间：使用隔离通道来排查工业交流电机驱动器的故障

交流电机驱动器的最常见的形式之一就是脉宽调制逆变器。在这种驱动器中，绝缘门双极二极管 (IGBT) 等半导体开关由一个基于微处理器的控制电路进行触发，以便为驱动电机而提供一个恒压脉宽调制 (PWM) 输出。

PWM 逆变电路中的输出电压是一系列恒定幅度、宽度可变的正负脉冲，在每个脉冲周期内提供变化的平均电压。脉冲越宽，平均电压越高。因此，如果开关被触



发以在预期电源周期的开始和结束时产生窄脉冲而在接近中间的位置产生较宽脉冲，输出电压的平均值就接近于电网电源的正弦波形。虽然输出电压看上去失真严重，但电机的高电感会使电流变得足够平滑，使它再次变为正弦形状，这样，电机就可以通过改变触发脉冲的时钟频率而平稳运转，可以将输出频率（因而电机转速）加以改变。

三相感应电机出现故障的一个相当常见的原因就是发生单相故障，发生这种故障时，施加在电机上的一个相电压完全失去。此时，其它两相绕组会传导更大的电流，从而导致温度上升，可能提前出现电机故障。

单相故障不容易检测到，因为除了生成的热量升高以及一定程度的转矩和平稳性下

降，电机的运转看上去几乎完全正常。如果在电机端子处进行电压测量，由于电压读数将接近于正常值，通过测量对单相故障进行检测也需要很高技巧，因为旋转的绕组会起到发电机的作用，会将电压感应到断开的绕组中。检测这种状况的最好方法是在所有相上进行电流测量，以便通过发现相电流的缺失而检测到断开的相。

如果检测到这种状况，问题就可能在于电机本身或驱动器电路中。要对此进行检查，需要检查 IGBT 的触发并将结果与输出微控制器的输出脉冲进行比较。

这正是 ScopeMeter 190 的隔离双输入发挥优势的地方。

在相同显示屏幕上对这两个信号进行直接比较对于标准的双输入示波器来说是不可能的，因为电压大小相差很大。但这对于

ScopeMeter 190 来说根本不成问题。您可以将输入 A 设置为测量电压为 400V 的功率电路中 IGBT 的输出，而将输入 B 设置为在控制电路的 5V 输出脉冲上触发。190 的图形显示屏可以清晰地显示出时域内两个信号之间的关联，包括 IGBT 是否正确触发。相似的功能可被用于调试开关式电源装置，并对几乎所有高能工业电路进行故障排查。

有关 ScopeMeter 190 系列测试工具的详细信息（包括一个虚拟演示），请访问网址 www.fluke.com/scopemeter。