

非常见问题解答-第156期

优化电源测量设置

作者: Frederik Dostal



问:

如何确保尽可能高效地测试开关稳压器?



答:

电路设计人员在决定使用某个特定电源之前, 首先会对它进行仔细测试。开关稳压器IC的数据手册提供了整个电源在实际应用中如何运行, 以及如何通过实验室测试来获得相应特性的有价值信息。电路仿真(例如LTspice®)很有用, 可以帮助优化电路。但是, 仿真并不能代替硬件测试。就此而言, 寄生参数要么难以估计, 要么难以仿真。

因此, 电源要在实验室中进行彻底测试。用于测试的可以是内部开发的原型, 大多数情况下则是使用相应电源IC制造商的现有评估板。

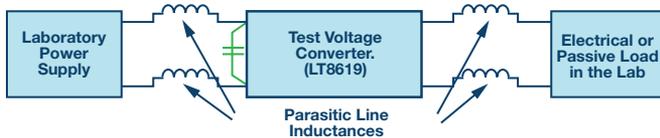


图1. 用于电源运行的连接。

连接测试电路时, 应考虑若干事项。图1所示为测试设置的原理图。被测电路的输入侧必须连接到电源, 输出侧连接到负载。这听起来微不足道, 但有一些重要细节必须注意。

尽可能减小线路电感

图1是用于评估电源转换器的设置原理图。我们要测试的是电源电路的行为, 而不是测试板与实验室电源之间或与输出端负载之间的连接线路的影响。为降低这些连接线路的影响, 应采取两项重要措施。第一, 连接线路应尽可能短, 短线路的电感值比长线路低。第二, 尽量缩小电流量径面积可进一步降低寄生电感。为实现目标, 一个显而易见的办法是使用绞合线。这使得电流量径面积仅取决于线路长度和绞合线外皮的厚度。图2显示了测试电压转换器的连接, 其使用绞合连接线来降低线路寄生电感。



图2. 使用短绞合线的实用操作设置。

在基于开关稳压器的电源中, 输入侧和输出侧均有交流电。根据电路拓扑结构, 输入侧可能出现脉冲电流, 例如在降压转换器(降压控制器)中就会如此。启动行为以及负载跳变也需要测试。在这些工作条件下, 测试设置中的连接线路也承载交流电。

输入端增加本地储能器件

如果要测试电源对负载瞬变的响应速度有多快，则被测设计必须提供足够多的能量。被测设计输入侧的能量来源不应是限制因素。为确保不出现这种情况，建议在电源输入端放置一个较大容值的电容，如图1中的绿色部分所示。它确保负载瞬变测试可以正确执行。

但是，必须确保电源的后续使用受到非常明确的条件限制。对输入端储能器件的影响必须有很好的了解，以便可以正确选定电源输入电容的大小。

还必须考虑图1中大电容的另一个方面。如果需要在电源输入端施加电压瞬变以测试相应的行为，则此电容会大大减慢被测电路经受的电压瞬变。因此，对于这些测试，应移除该电容。

总之，与电源设计相关的任务看似简单，但有很多事情必须考虑，例如将电路连接到实验室工作台。被测电路的电源线以及远离被测电路的电源线需要作为交流电路处理，因此，这些电缆必须很短并绞合，以减小这些连接电缆的寄生电感。对电路设计人员而言，这并不是多余的工作，这样做会使测试结果接近我们测试的初衷。如果测试设置的影响得以降低，其余结果将更有价值。随着时间推移，经验丰富的电源工程师已开发出优化电路评估的方法。如果遵循本文中的所有提示，就能顺利地完成评估。

Frederik Dostal [frederik.dostal@analog.com]就读于德国爱尔兰根大学微电子学专业。他于2001年开始工作，涉足电源管理业务，曾担任多种应用工程师职位，并在亚利桑那州凤凰城工作了4年，负责开关模式电源。Frederik于2009年加入ADI公司，担任欧洲分公司的电源管理技术专家。



Frederik Dostal

该作者的其他文章：
[FPGA的电源管理](#)
第52卷，第1期