

简单的电气隔离

Frederik Dostal, 现场应用工程师

许多电路都需要电气隔离。通常使用变压器来提供这种电气隔离。许多不同的拓扑结构都是通过变压器来传输电能。反激式转换器是一种广泛使用的电路类型，尤其适用于大约50 W或更低的功率。

图1显示了简单的反激式转换器的原理图。当开关S1接通时，反激式转换器将电能存储在变压器线圈T1中。当S1断开时，存储在线圈中的电能经由T1的次级绕组，再经由续流二极管D1传输至输出。

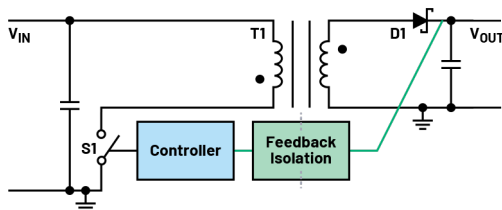


图1. 反激式转换器的原理图。

从图1可以看出，除了电源路径，还需要反馈路径（绿色所示）。该路径用于准确调节输出电压。遗憾的是，这个反馈路径是相当复杂的，因为反馈信号也必须通过电气隔离器进行传输。为此，我们使用光耦合器或数字隔离器模块，例如ADuM3190。反馈信号也可以在初级侧进行检测，在这种情况下，无需对反馈路径进行电气隔离。

使用ADI公司提供的无光耦产品平台中的转换器，可以轻松构建小型电气隔离反激式电路。图2显示LT8301，其输入电压高达42 V，最大开关电流为1.2 A。在图2所示的电路中，没有从输出电压回流至初级侧开关稳压器的反馈路径。但是，通过变压器提供了一个隐藏的内部反馈路径。在初级侧开关断开期间，测量通过变压器的初级绕组反射回来的电压。这样就可以获取有关初级侧输出电压状态的准确信息。

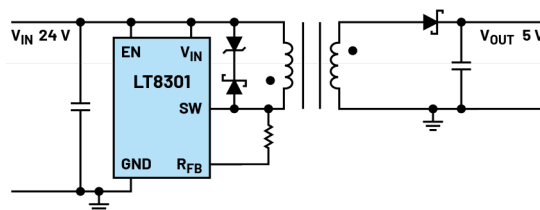


图2. 采用无光耦LT8301构建的高度紧凑、易于使用的反激式转换器电路。

除了这个电气隔离解决方案，还可以使用另一种非常不错的方式来构建电气隔离反激式电路。此技术如图3所示。它被称为隔离降压转换器。

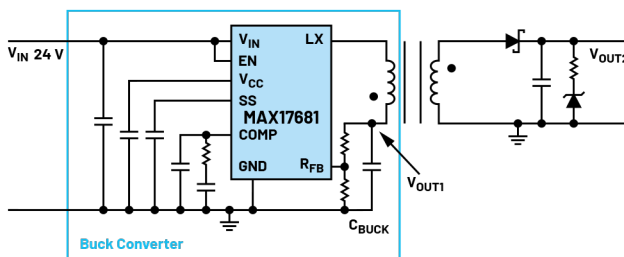


图3. 采用MAX17681的隔离降压转换器。

一般反激转换器和隔离降压转换器之间的主要区别在于初级变压器绕组和地之间的电容 C_{BUCK} 。在MAX17681中，变压器的初级绕组由半桥驱动。这意味着，MAX17681具有高端和低端开关。在无光耦反激式转换器（图2）中，只包含一个开关，位于变压器的初级绕组和地之间。

隔离降压转换器可以视为一个简单的降压转换器，具有耦合电感，因此可产生隔离电压。图3中的蓝线表示降压转换器。 C_{BUCK} 的电压对应这个集成式降压转换器的调节电压。

这两种电气隔离开关稳压器概念都无需通过光耦合器进行信号反馈。每种解决方案的优点是什么？

无光耦转换器（图2）无需使用大型初级侧旁路电容(C_{BUCK})，由一个开关从内部驱动。隔离降压转换器的优点在于：额外提供一个精密调节的初级侧电压。它可以用在系统中，例如，为初级侧电路的电子器件提供电能。在设置时，必须确保在使用具有对应匝数比的变压器时，能够生成所需的电气隔离电压 V_{OUT2} 。

作者简介

Frederik Dostal曾就读于德国埃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，曾担任各种应用工程师职位，并在亚利桑那州凤凰城工作了4年，负责开关模式电源。他于2009年加入ADI公司，并在慕尼黑ADI公司担任电源管理现场应用工程师。联系方式：frederik.dostal@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛
与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn



如需了解区域总部、销售和分销商，或联系客户服务和技术支持，请访问analog.com/cn/contact。

向我们的ADI技术专家提出棘手问题、浏览常见问题解答，或参与EngineerZone在线支持社区讨论。请访问ez.analog.com/cn。

©2022 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。商标和注册商标属各自所有人所有。

“超越一切可能”是ADI公司的商标。

TA23859sc-4/22



请访问analog.com/cn