

双端口双极性电源

Victor Khasiev

简介

双象限电源可以为相同的输出端口提供正电压或负电压，而采用LT8714 4象限控制器可以轻松制造出这种电源。此处所示的双象限电源可用于多种应用，从玻璃贴膜（更改极性会改变晶体分子的排列）到测试测量设备，应用广泛。

LT8714数据手册描述了双象限电源在第一个象限（正输入、正输出）和第三个象限（正输入、负输出）的工作方式。注意，在这两个象限中，电源都提供源电流，因此会产生电源，而非接收电源。第二象限和第四现象产生接收电源。

电路描述及功能

图1所示为双象限电源LT8714的电路图。动力系统由NMOS QN1、NMOS QN2、PMOS QP1、PMOS QP2、电感L1、电感L2、耦合电容CC，以及输入和输出滤波器组成。电感L1和L2是两个分立式非耦合电感，可以降低变换器成本。

要正确选择有源和无源组件，需要先了解各个象限存在的电压应力和电流电平。为此，请查看图2所示的正输出功能拓扑。

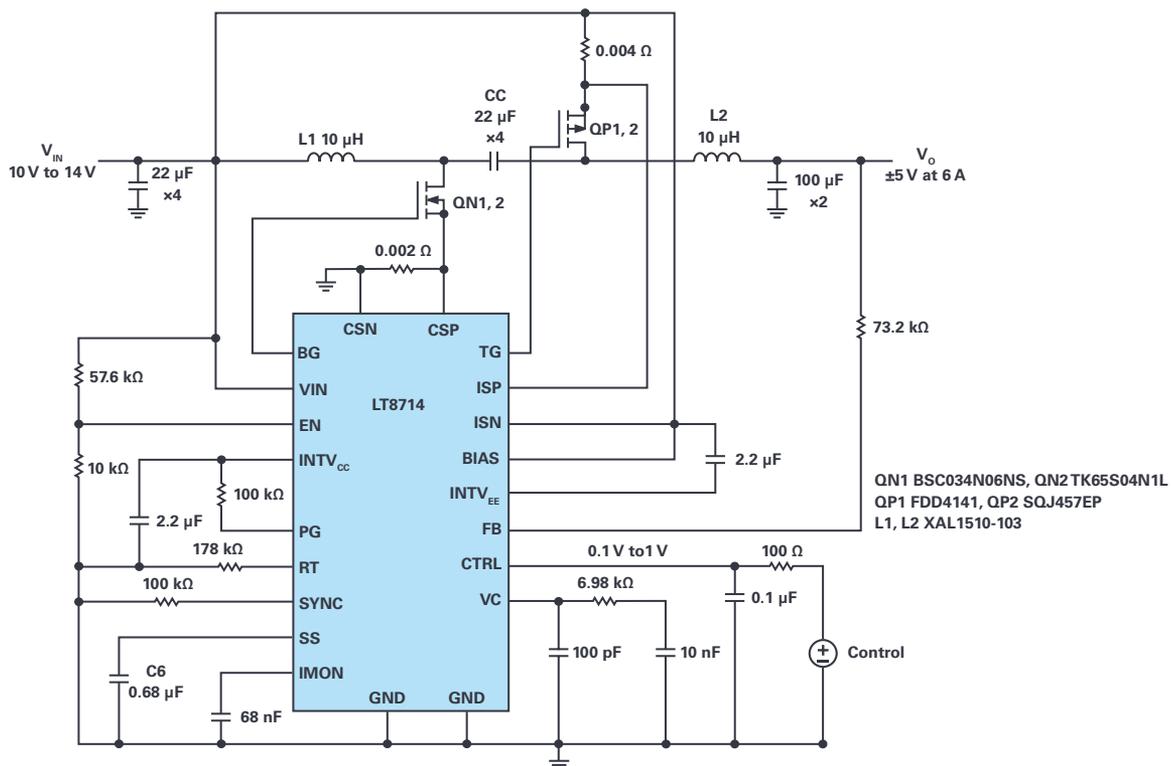


图1. 基于LT8714的双象限电源的电路图，6 A时，其 V_{IN} 12 V， V_O ± 5 V。

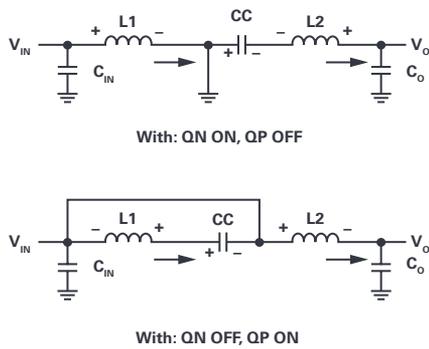


图2. 双象限工作拓扑, 提供正输出。

当伏秒平衡处于稳定状态时, 可从下面的公式得出占空比:

$$D = (V_{IN} - V_O) / (2 \times V_{IN} - V_O)$$

为了验证该设计, 我们对演示电路DC2240A实施了改造, 与图1所示的原理图一致。对于这两种情形, 输入标称电压为12 V, 最大电流为6 A时, 输出电压为±5 V。

该设计的测量效率如图3所示。正输出超过了负输出, 这与理论计算的结果一致。在负输出配置中, 组件上的电压应力和电流都更高, 这种配置会提高损耗, 降低效率。

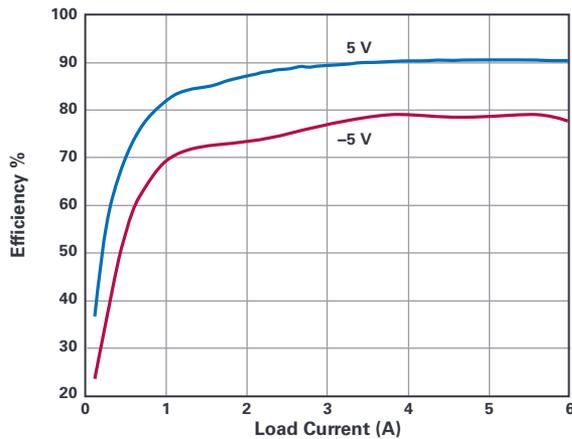


图3. 变换器效率曲线: V_{IN} 为12 V, V_{OUT} 为+5 V和-5 V, 最大IO为6 A。

图4显示输出电压与控制电压 V_{CTRL} 之间具有良好的线性关系。对于这个配置, 电路加载1 Ω电阻, 控制电压范围为0.1 V至1 V。

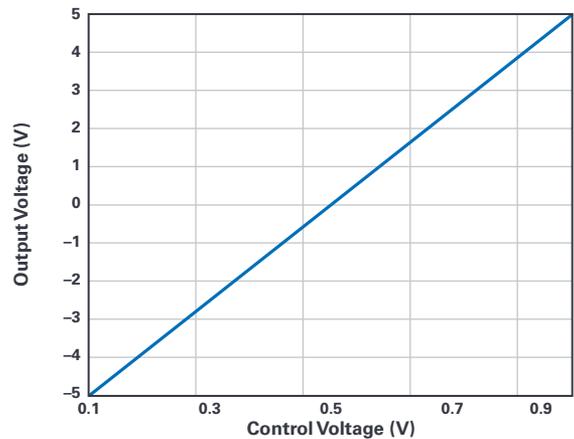


图4. 输出电压 V_{OUT} 与控制电压 V_{CTRL} 的关系图。当 V_{CTRL} 从0.1 V增加至1 V时, V_{OUT} 从-5 V逐渐变化到+5 V。

使用两个LTspice® 模型, 我们可以分析LT8714的性能, 第一个模型显示电源状态良好, 第二个模型使用非耦合电感。

结论

本文展示了一个使用LTC8714的简单的双象限电压电源电路。该设计经过测试和验证, 证明采用LTC8714控制器具有出色的线性度。

作者简介

Victor Khasiev是ADI公司的高级应用工程师, 在AC/DC和DC/DC转换的电力电子领域拥有丰富的经验。他拥有两项专利, 并撰写了多篇文章。这些文章涉及ADI半导体器件在汽车和工业应用中的使用, 涵盖升压、降压、SEPIC、正压至负压、负压至负压、反激式和正激式转换器、以及双向备份电源。他的专利与高效功率因数校正解决方案和先进栅极驱动器有关。Victor乐于为ADI公司客户提供技术支持, 解答有关ADI公司产品、电源原理图设计和验证、印刷电路板布局、故障排查以及最终系统测试的问题。联系方式: victor.khasiev@analog.com。

在线支持社区

访问ADI在线支持社区, 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



ADI公司
请访问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。

©2019 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。

DN21362sc-6/19

