

灵活的双输出6相降压 控制器按90.0%的效率 将12 V驱动至1.0 V/200 A 核心电源

Mike Shriver, 高级应用工程师
Yingyi Yan, 高级IC设计工程师

高性能通信、服务器和计算系统中的ASIC、FPGA和处理器需要使用能直接从12 V或中间总线生成1.0 V（或更低）电压的核心电源——最大负载电流有时候可能高于200 A。这些电源必须满足严格的效率和性能规格，且通常具备相对较小的PCB尺寸。[LTC7852/LTC7852-1](#) 6相双输出降压控制器为这些电源提供高性能的灵活解决方案。

LTC7852/LTC7852-1旨在实现高效率。LTC7852每个相都不使用内部栅极驱动器，且都可以生成一个与电源模块、DrMOS，或外部栅极驱动器和分立式MOSFET连接的PWM输出。DrMOS器件将栅极驱动器和MOSFET集成在一个封装中，以实现整体尺寸更小的解决方案和更高的效率。它们主要适用于12 V输入电压。外部栅极驱动器和MOSFET具有出色的散热性能，并且可以在更高的输入电压下工作。LTC7852采用亚mΩ DCR检测架构，可以准确检测电流，其DCR值仅为0.2 mΩ，如此可以大幅降低传导损耗。LTC7852-1专用于和DrMOS器件配套使用，后者自行提供电流检测信号。

每个输出都经过差分检测，电压范围为0.5 V至2.0 V（2.0 V限值仅适用于LTC7852），总调节精度为±0.5%。由于LTC7852和LTC7852-1从

外部5 V电源偏置，而不是从输入电压偏置，所以转换器的输入电压范围不受IC限制。其开关频率范围为250 kHz至1.25 MHz，但其40 ns最小导通时间可以实现高降压比。

可以通过PHCFG引脚选择3+3、4+2和5+1双输出相位配置。在3+3配置中，两个输出可以并联用于最大负载电流为240 A的6相转换器。使用一个6相控制器，而不是两个3相控制器或三个2相控制器可大大简化设计和布局。仅需两个控制器即可实现最高12相操作。

LTC7852采用5 mm × 6 mm GQFN封装，LTC7852-1采用4 mm × 5 mm QFN封装。

6相高效率核心电源

图1所示为1个6相1.0 V/200 A LTC7852转换器，其开关频率为400 kHz，采用12 V输入。每个相的功率级包含一个5 mm × 5 mm DrMOS和一个0.25 μH铁氧体电感，DCR典型值为0.325 mΩ，最终满负载效率为90.0%（图2）。在室温下满负载，200 LFM气流的热点温度为78°C（图3）。受严格均流影响，电感之间的温差低于6°C。

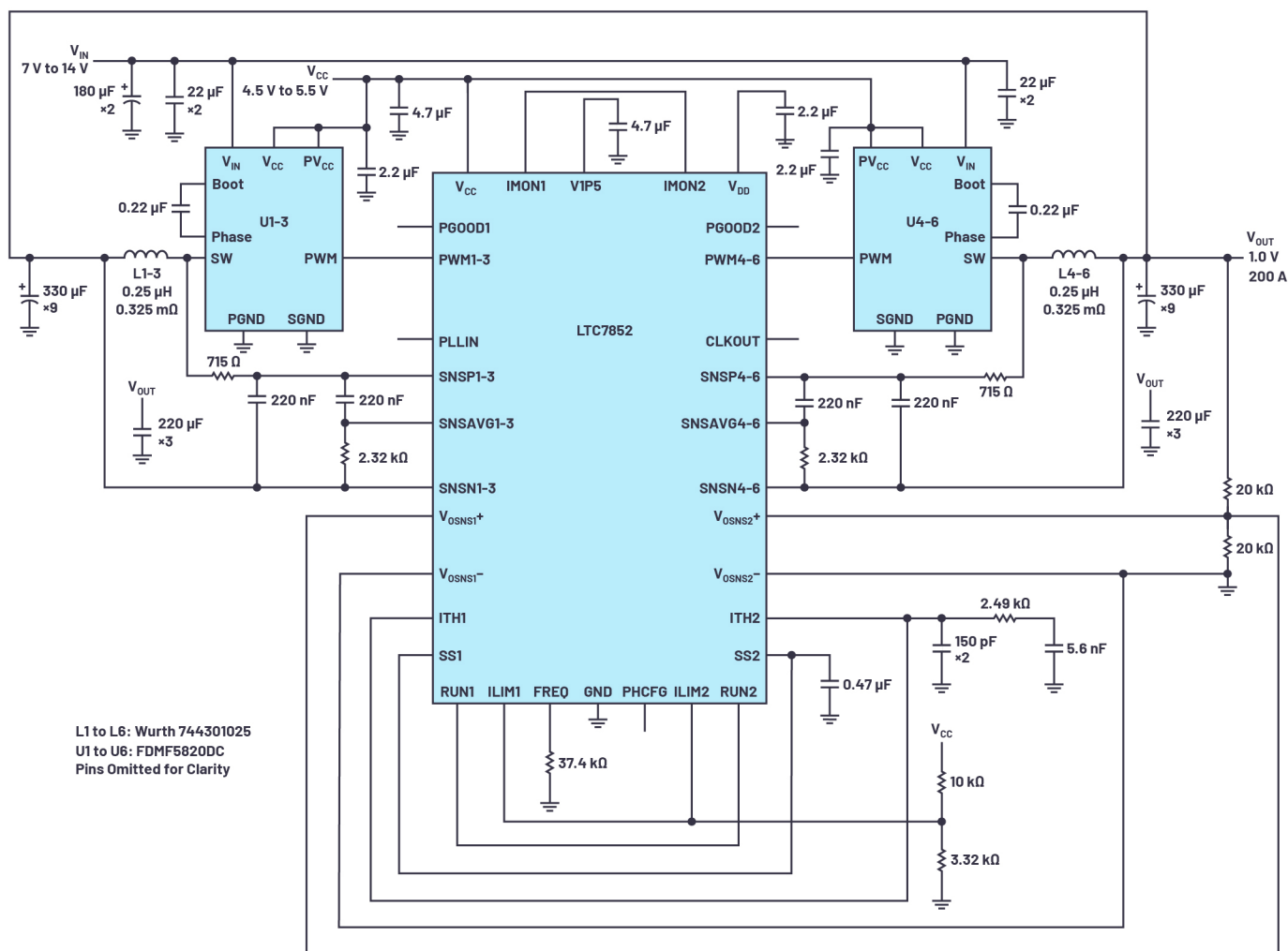


图1. 采用FDMF5820DC DrMos的6相1.0 V/200 A LTC7852转换器的原理图。 $F_{\text{SWITCH}} = 400 \text{ kHz}$ 。

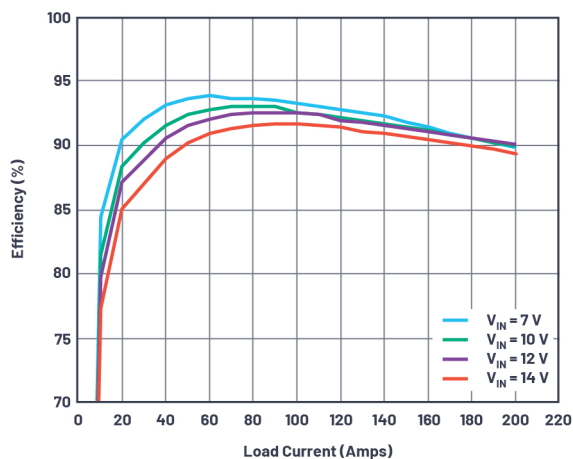


图2. 图1中的电路在 $V_{\text{IN}} = 7 \text{ V}$ 、 10 V 、 12 V 和 14 V 时的效率图。

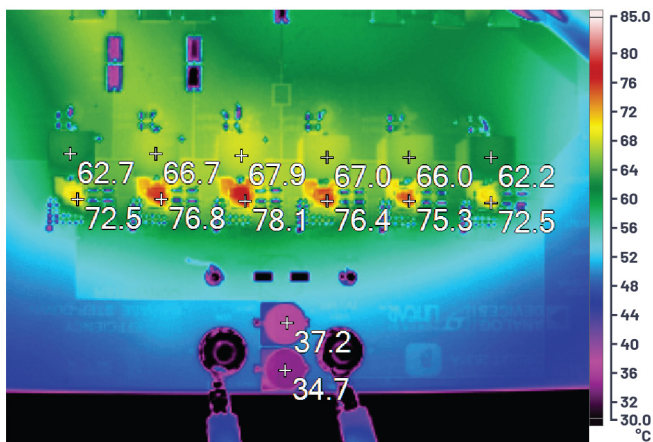


图3. 图1中的电路在 $V_{\text{IN}} = 12 \text{ V}$ 、满负载、 24°C 环境温度和 200 LFM 气流下的热图像。

亚mΩ DCR检测

LTC7852采用专有的峰值电流模式亚mΩ DCR检测架构来改善电流检测信号的信噪比。电感中的DCR检测滤波器为SNSP和SNSN引脚提供放大的交流信号。第二个滤波器与第一个级联，为SNSP和SNSAVG引脚提供直流信号。LTC7852放大直流信号，并与交流信号求和，以重建信号。重建信号是原始信号的5倍，因此可以在DCR值低至0.2 mΩ时稳定且干净地运行。

输出电流监测和过流保护

LTC7852的IMON1和IMON2信号生成与对应通道的负载电流呈比例的信号，并以VIP5引脚作为电压基准。此信号可被电源监测器或ADC及微控制器用于进行负载检测。

逐周期限流是峰值电流模式架构固有的优势。打嗝模式限流提供额外保护。如果发生过流故障超过32个周期，则转换器按照软启动电容的设置，在一段时间内停止开关。这段间隔时间结束之后，开关操作通过软启动恢复切换。如图4所示，在故障期间，转换器按相对较短的周期开关，这使得MOSFET和电感受到的热应力大大降低。

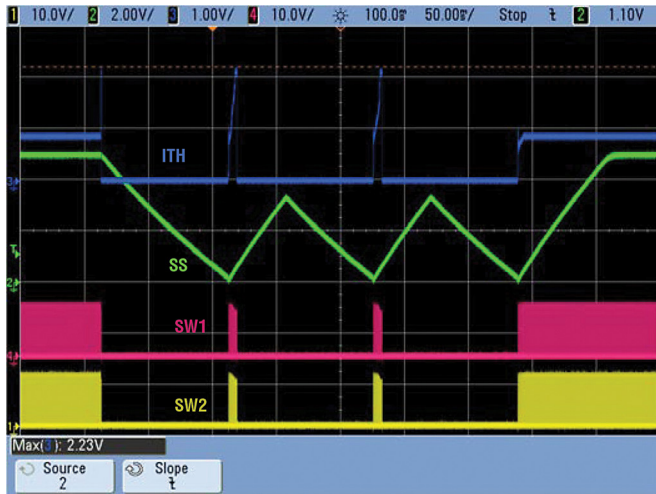


图4. 打嗝模式过流保护和恢复。

结论

LTC7852/LTC7852-1是一款灵活的高性能6相双输出降压控制器，旨在通过DrMOS、电源模块，或外部栅极驱动器和MOSFET提供高效率和高度可靠的电源。其特性包括：亚mΩ DCR检测(LTC7852)、可选择的相位配置、总调节精度为±0.5%的0.5 V基准电压源、差分输出检测、250 kHz至1.25 MHz的开关频率范围，以及打嗝模式限流保护。

作者简介

Mike Shriver是ADI公司高级应用工程师。他在凌力尔特（现为ADI公司的一部分）有超过17年的经验（从事电源应用）。在加入凌力尔特之前，他曾就职于Artesyn Technologies和Best Power Technology。联系方式：michael.shriver@analog.com。

Yingyi Yan是一名高级IC设计工程师，工作地点在加利福尼亚州圣克拉拉。他主要负责为开关转换器和集成功率级产品研发控制器。Yingyi于2013年加入凌力尔特（现为ADI公司的一部分），担任功率产品应用工程师。他于2013年获得弗吉尼亚理工大学电力电子系统中心颁发的博士学位。联系方式：yingyi.yan@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

