

# 设计要点

## 三路输出三相控制器节省了空间，并改善高密度功率转换器性能

设计要点 409

Mike Shriver

当今的电信、服务器和网络应用要求从众多的电压轨来供电。拥有 10 个以上电压轨 (电压范围从 5V 至 1V 或更低) 的情况是司空见惯的。这些电路板上常常布满了会产生热量的 FPGA 或微处理器，因而需要既紧凑又高效的功率转换器。此外，这些转换器或许还必需满足诸如快速负载阶跃响应和电压轨跟踪等其他要求。

LTC®3773 开关稳压器满足甚至超过了上述要求。该器件是一款内置栅极驱动器的三相、三路输出同步降压型控制器，采用 5mm x 7mm QFN 或 36 引脚 SSOP 封装。其开关频率可被设定为 220kHz、400kHz

或 560kHz，也可同步至一个频率范围为 160kHz 至 700kHz 的外部时钟。该控制器能够从高达 36V 的输入电压执行降压操作，并可在 0.6V 至 5V 的范围内设置输出电压。

图 1 示出了一款采用 LTC3773 控制器的高密度三路输出 DC/DC 转换器，每个输出可提供高达 5A 的电流。图 2 示出了每种输出在不同负载电流条件下的效率曲线，实现了高达 93% 的效率。通过采用双通道 FET 和 400kHz 的开关频率 (它允许使用 7mm x 7mm 的铁氧体电感器) 节省了占用空间。

LT、LT-、LTC、LTM 和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

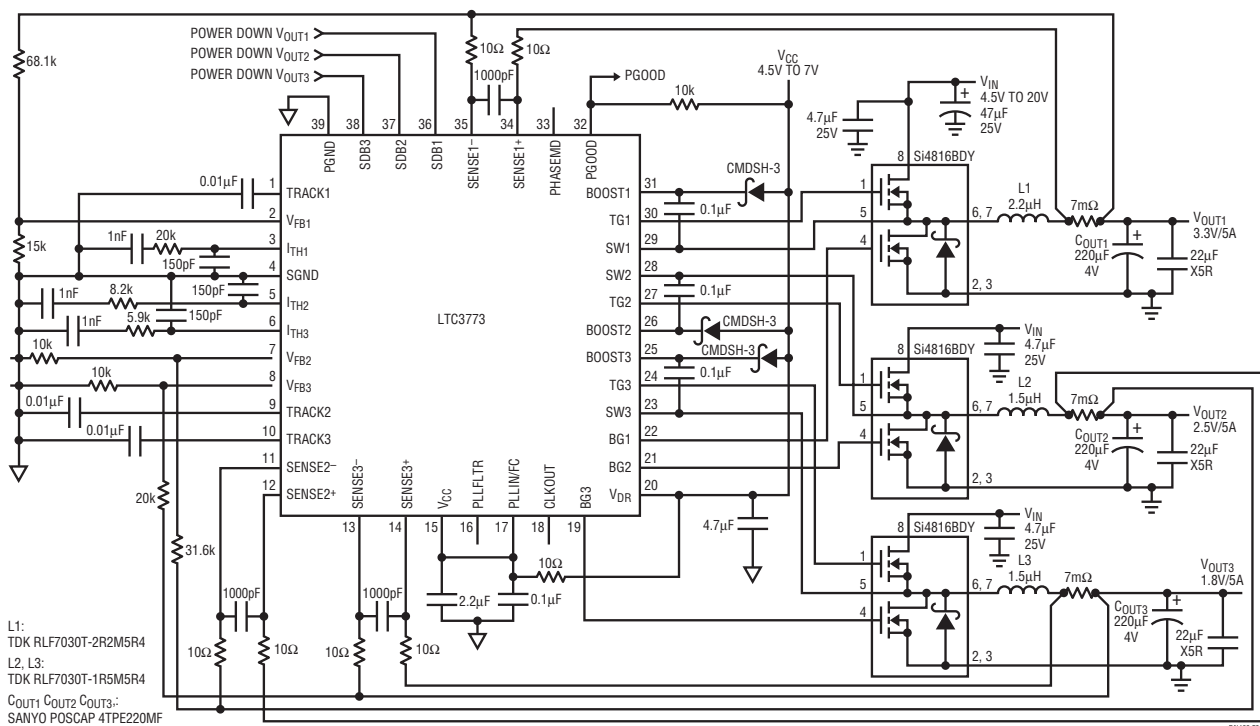


图 1：高密度 5A 功率转换器。电路总尺寸 = 1.5 英寸<sup>2</sup>，在电路板的两面均安装了元件

对3个电压轨进行异相关关操作将实现性能的提升和成本的减少。运用三相操作来替代单相操作能够使输入电容器纹波电流减小50%以上(如图3所示),因

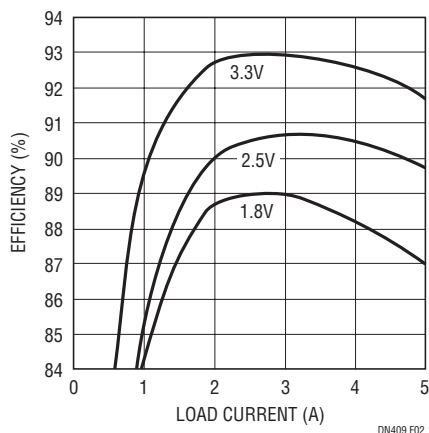


图2: LTC3773 转换器的效率 ( $V_{IN} = 12V$ ,  $f_{SW} = 400kHz$ )。每次使能一个电压轨

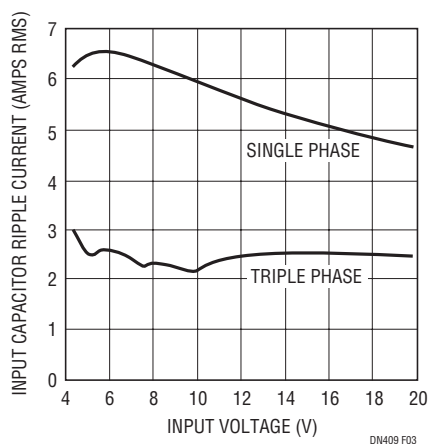


图3: 单相操作与三相操作的输入电容器纹波电流比较  
 $V_{OUT1} = 3.3V/5A$ ,  $V_{OUT2} = 2.5V/5A$ ,  $V_{OUT3} = 1.8V/5A$   
 单相:  $\phi_{1,2,3} = 0^\circ$   
 三相:  $\phi_{1,2,3} = 0^\circ, 120^\circ, 240^\circ$

而允许使用较小的输入电容。可以把两相或更多相的输出连接在一起,这也将起到减小输出纹波电流的作用,并加快负载阶跃响应。利用 CLKOUT 引脚(仅采用 QFN 封装的器件具有该引脚)可实现多达6个相位的同步。由于 LTC3773 采用了峰值电流模式架构,因此在并行相位之间实现了快速而准确的均流。

每个电压轨的补偿是利用  $I_{TH}$  引脚(误差放大器输出)上的一个 RC 网络来完成的。外部  $I_{TH}$  补偿和电流模式拓扑结构使得设计师能够借助极小的输出电容(可采用多种类型的电容器,包括导电聚合物电容器、钽电容器和陶瓷电容器)来轻松地实现转换器的稳定,同时仍然实现快速负载阶跃响应(见图4)。

LTC3773 的其他特点包括电压轨跟踪和排序、一个 PGOOD (电源良好) 信号和三种可选的轻负载工作模式(连续传导模式、Burst Mode® 操作和脉冲跳跃模式)。

## 结论

如今,当设计师在其电信、服务器或网络系统中需要兼具紧凑和成本效益性的三路电源轨时,他们拥有了一款完美且实用的解决方案。

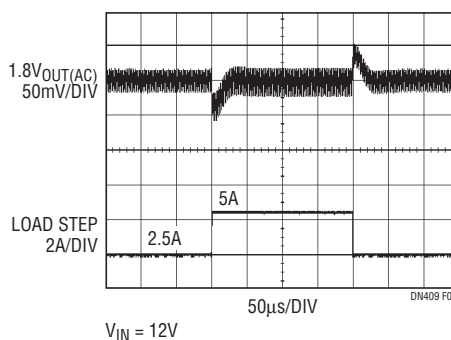


图4: 1.8V 负载阶跃响应

## 产品手册下载

[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

如要获得更多资料或技术支持,请与我们的销售部或当地分销商联络,也可浏览我们的网址:  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn) 或电邮到 [info@linear.com.cn](mailto:info@linear.com.cn)

凌力尔特有限公司  
 Linear Technology Corp. Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)  
 香港电话: (852) 2428-0303  
 北京电话: (86) 10-6801-1080  
 上海电话: (86) 21-6375-9478  
 深圳电话: (86) 755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司  
 Arrow Asia Pac Ltd.  
[www.arrowasia.com](http://www.arrowasia.com)  
 香港电话: (852) 2484-2484  
 北京电话: (86) 10-8528-2030  
 上海电话: (86) 21-2893-2000  
 深圳电话: (86) 755-8359-2920

骏龙科技有限公司  
 Cytech Technology Ltd.  
[www.cytech.com](http://www.cytech.com)  
 香港电话: (852) 2375-8866  
 北京电话: (86) 10-8260-7990  
 上海电话: (86) 21-6440-1373  
 深圳电话: (86) 755-2693-5811

泛纳尼克(上海)有限公司  
 Farnell-Newark InOne  
[www.farnell-newarkinone.com](http://www.farnell-newarkinone.com)  
 香港电话: (852) 2268-9888  
 北京电话: (86) 10-6238-5152  
 上海电话: (86) 21-5866-0508

好利顺电子香港有限公司  
 Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.  
[www.nuhorizons.com](http://www.nuhorizons.com)  
 香港电话: (852) 3511-9911  
 北京电话: (86) 10-8225-1376  
 上海电话: (86) 21-6441-1811  
 深圳电话: (86) 755-3398-2850

dn409f 0907 135.5K • PRINTED IN CHINA

**LINEAR**  
 TECHNOLOGY  
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006