

设计要点

两相同步降压型控制器具有轻负载逐级递减模式、有源电压定位、低 R_{SENSE} 和远端 V_{OUT} 采样功能

设计要点 486

Charlie Zhao 和 Jian Li

引言

当今的计算机、数据通信及电信系统需要具有高效率、可快速响应负载瞬变和准确调节负载电压的电源。例如：可以采用电感器DCR来测量负载电流，从而免除增设专用检测电阻器的需要。电感器DCR检测提高了效率(尤其是在重负载条件下)，同时又缩减了组件成本和所需的板级空间。LTC[®]3856单输出、两相、同步降压型控制器通过补偿因温度所导致的DCR变化而改善了电感器DCR检测的准确度。

DCR温度补偿仅是LTC3856所提供的诸多性能增强特征之一。该器件还具有一个内置栅极驱动器、远端输出电压采样、用于改善轻负载效率的逐级递减(Stage ShedingTM)模式、以及旨在实现快速瞬态响应的自适应电压定位功能。LTC3856能够将一个很宽的输入电

压范围(4.5V至38V)转换至0.6V至5V的输出。尽管拥有众多的功能，这款芯片的外形尺寸却很小，可提供32引脚5mm x 5mm QFN封装及38引脚TSSOP封装。

高效率、两相、4.5V至14V输入、1.5V/50A输出转换器

图1示出了LTC3856在一个4.5V至14V输入、15.5V/50A输出转换器中的典型应用。LTC3856的两个通道异相运作，这降低了输入RMS电流纹波，所需的输入电容也因此而减小。可把6个LTC3856并联起来使用，以实现多达12相的运作。LTC3856具有一个锁相环(PLL)，并可同步至一个位于250kHz至770kHz之间

L、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标识和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。Stage Sheding 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

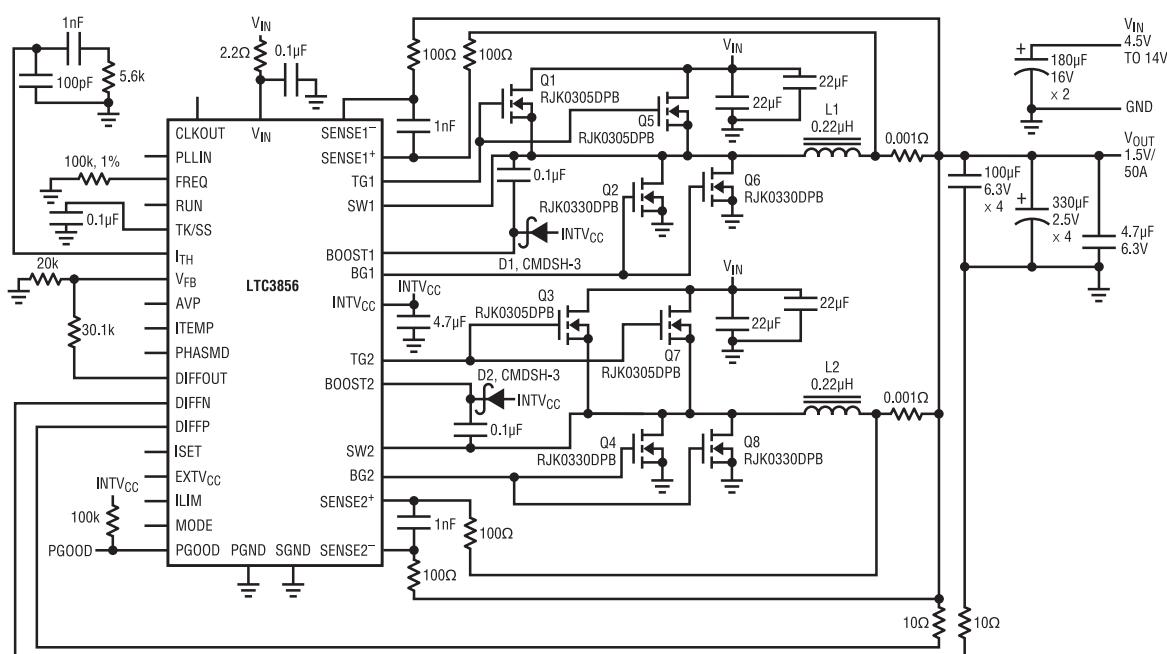


图1：采用 LTC3856 的 1.5V/50A、两相、同步降压型转换器

的输入频率。由于 LTC3856 采用了峰值电流模式控制架构，因而可提供快速的逐周期动态均流及严格的 DC 均流，如图 2 所示。

逐级递减模式

在轻负载条件下，可通过编程使 LTC3856 以三种模式之一进行运作：突发模式 (Burst Mode®) 操作、强制连续模式或逐级递减模式。采用逐级递减模式时，LTC3856 可关断一个通道以减少与开关操作有关的损耗 (在轻负载时这是主要的损耗)。逐级递减模式简单地通过将 MODE 引脚连接至 INTV_{CC} 来选择。

利用逐级递减模式所实现的效率改善情况示于图 3。由于具有强大的栅极驱动器和较短的死区时间，因此与一款相似的单输出、两相控制器 LTC3729 相比，LTC3856 能够在整个负载范围内实现 4% ~ 5% 的效率提升。借助逐级递减模式，在轻负载条件下还可显著地进一步改善效率。在 5% 负载时，效率的提升幅度为 13%。

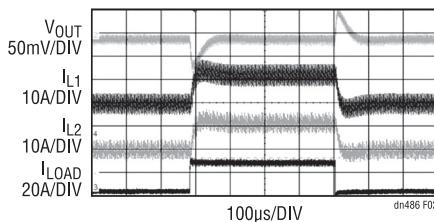


图 2：负载瞬变和均流： $V_{IN} = 12V$ ，
25A 至 50A 负载阶跃

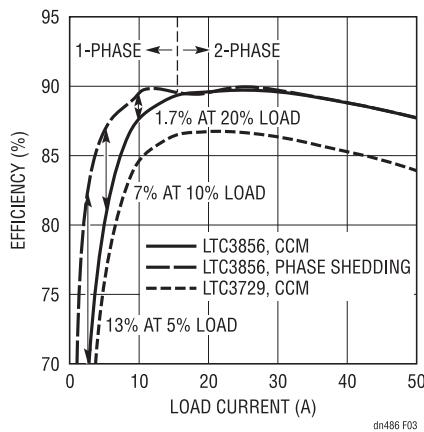


图 3：效率比较： $V_{IN} = 12V$ ， $V_O = 1.5V$ ，
 $F_{SW} = 400kHz$ ， $L = 220nH$ ， $R_{SENSE} = 1m\Omega$ ，
 $Q_T = RJK0305DPB$ ， $Q_B = 2 \times RJK0330DPB$

产品手册下载

www.linear.com.cn

电流模式控制使得 LTC3856 能够实现从两相操作至单相操作的平滑转换，反之亦然。

有源电压定位

用户可选的有源电压定位 (AVP) 是 LTC3856 另一个与众不同的设计特点。AVP 通过根据其电流负载来调整稳定的输出电压，改善了总体瞬态响应并减小了所需的输出电容。利用正确的设计，AVP 能够把由负载瞬变所引起的峰至峰电压尖峰减低 50%。

电感器 DCR 检测温度补偿

尽管这里并未采用，但是电感器 DCR 检测的确提供了一种无损耗的负载电流检测方法。问题是电感器的 DCR 通常具有一个正温度系数，因而会导致转换器的有效电流限值随着电感器的温度而发生变化。LTC3856 可利用一个 NTC 热敏电阻来检测电感器温度，从而根据该温度进行电流限值的调整。结果是在宽广的温度范围内提供了一个恒定的电流限值。在大电流应用中，这将提高电感器 DCR 检测的可靠性。

输出电压远端采样

对于大输出电流和低电压应用，电路板或配线互连电阻会引发严重的负载调节问题。为了解决这一问题，LTC3856 内置了一个低失调和具单位增益的高带宽差分放大器，以实现真正的远端采样。可以抑制共模噪声和接地环路扰动，并极大地改善负载调节性能，当负载与转换器输出端之间布设有长走线时尤其如此。

结论

LTC3856 是一款功能丰富的单输出、两相、同步降压型 DC/DC 控制器。该器件利用温度补偿型 DCR 检测及逐级递减模式或突发模式操作，在重负载和轻负载条件下均实现了高效率。AVP 改善了瞬态响应，即使在输出电容有所减小的情况下也不例外。其诸多的特点还包括远端采样、整个温度范围内的严密基准电压准确度 ($\pm 0.75\%$)、电压跟踪、强大的内置驱动器、多芯片运作以及外部同步能力等。LTC3856 非常适合大电流应用，并能够满足当今面向电信、工业及计算机应用之电源的高标准。

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系，也可浏览我们的网址：www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn