

设计要点

100V 控制器几乎可从任何输入来驱动高功率 LED 串

设计要点 461

Keith Szolusha

引言

凭借高质量的光输出、无与伦比的耐用性、相对低廉的生命周期成本、以及恒定彩色调光和出众的能量效率，高功率固态 LED 串在大面积和高流明光源中正逐步取代传统的照明技术。其应用范围与日俱增，包括 LCD 背光源和投影、工业和建筑照明、汽车灯、街灯、广告牌和体育场馆灯。

随着应用范围的扩大，LED 驱动器的 V_{IN} 范围也在拓宽。LED 驱动器必须要能够处理宽变化范围的输入，包括汽车电池的瞬态电压、多种其他电池以及墙上适配器电压。对于 LED 照明制造商而言，如果每种应用所采用的 LED 驱动器不同，则意味着必需储备、测试和设计诸多的控制器。倘若可使用一款控制器就能满足多种解决方案的需要，那岂不是更好？

LT[®]3756 高电压 LED 驱动器具有一种独特的拓扑结构通用性，从而使其能够在升压、降压-升压模式、降压模式、SEPIC、反激式及其他拓扑结构中使用。其高功率能力可在一个宽输入电压范围内提供有可能达几百瓦的 LED 功率。该器件的 100V 浮动 LED

电流检测输入提供了准确的 LED 电流检测。其卓越的 PWM 调光架构则实现了高调光比。

LT3756 拥有诸多旨在保护 LED 及周围组件的功能。当停机和欠压闭锁与输入引入的模拟调光相配合使用时，可提供标准的 ON/OFF 功能，并且假如电池电压下降至无法接受的低电平时，可提供一个降低的 LED 电流。模拟调光具有高准确度，并可与 PWM 调光相结合以实现宽范围的亮度控制。软起动功能用于防止产生浪涌电流尖峰。 $\overline{\text{OPENLED}}$ 引脚负责通知 LED 的开路或缺失情况，而 SYNC (LT3756-1) 引脚可用于使开关操作同步至一个外部时钟。FB 电压环路可限制最大 V_{OUT} ，以在 LED 开路的情况下保护转换器。

这款 16 引脚 IC 采用纤巧型 QFN (3mm x 3mm) 封装和 MSE 封装，而且这两种封装均属耐热性能增强型。对于较低的输入电压要求，可以选择功能相似的 40V_{IN}、75V_{OUT} LT3755 LED 控制器。

LT、LT[®]、LTC 和 LTM 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。

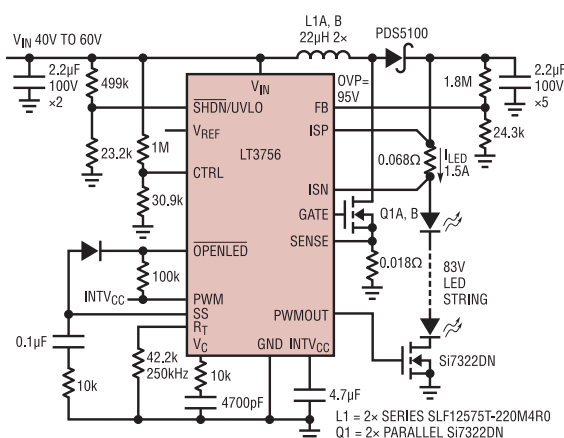


图 1：一款用于体育场馆照明的 125W、83V/1.5A、效率达 97% 的升压型 LED 驱动器

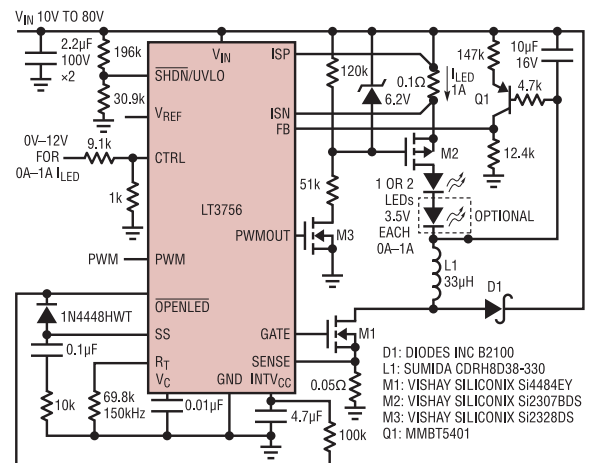


图 2：一款用于单或双 LED 兼具 PWM 调光功能的 80V_{IN} 降压模式 LED 驱动器

升压

用于体育场馆、聚光灯和广告牌的照明系统需要高运行功率的大型 LED 串。LT3756 控制器可驱动高达 100V 的 LED 串。图 1 中的 125W LED 驱动器具有一个 40V~60V 的输入。

高功率栅极驱动器以 250kHz 的频率对两个 100V MOSFET 进行开关操作。这种开关频率最大限度地缩减分立元件的尺寸，并保持了 97% 的高效率，所产生的分立元件温升小于 50°C —— 这比 125W LED 产生的热量更容易控制。

即使不需要 PWM 调光，PWMOUT MOSFET 也可在停机期间用于提供 LED 断接。它可以防止电流流过 LED 串。

如果 LED 串被拿掉，则 FB 恒定电压环路将接替，并把输出稳定在 95V。如果没有过压保护功能，则 LED 检测电阻器将承受零电流，而且输出电容器电压将走至 100V 以上，从而超过多项最大额定值。而在 OVP 中， $\overline{\text{OPENLED}}$ 引脚电平将走低。

降压模式

当 V_{IN} 高于 V_{LED} 时，LT3756 同样能够很好地充当一个降压模式 LED 驱动器。图 2 中的降压模式 LED 驱动器可在一个 10V 至 80V 的宽输入范围内运作，能够以 1A 的电流来驱动 1 个或 2 个 LED。

PWM 调光需要一个从 PWMOUT 引脚至高端 LED 串的电平移位。最大 PWM 调光比将随着开关频率的提高、PWM 调光频率的下降、 V_{IN} 的升高以及 LED 功率的下降而增加。在该场合中，利用一个 100Hz 调光频率和一个 48V 输入可获得 100:1 的调光比。虽然可以采用更高的开关频率，但占空比是有其限值的。宽松的最小接通时间和最小关断时间限制需要一个位于其范围下限的频率 (150kHz)，以同时满足苛刻的高 V_{IN} 至低 V_{LED} (80V_{IN} 至一个 3.5V LED) 和低 V_{IN} 压差要求 (10V_{IN} 至 7V_{LED})。

降压模式 LED 驱动器的 OVP 也具有一个电平移位。如果没有连接至 FB 引脚的电平移位 OVP 网络，则一个开路 LED 串将导致输出电容器被充电至高达 V_{IN} 。尽管降压模式组件可经受这种状况，但 LED 在插入一个与 V_{IN} 相等的电位时则有可能无法做到安然无恙。

降压 - 升压模式

一项常见的 LED 驱动器要求是：LED 串电压和输入电压的范围是很宽并重叠的。事实上，有些设计师更喜欢将同一款 LED 驱动器电路用于多种不同的电池电源和多个不同的 LED 串。此类通用型配置需要以牺牲某些效率、组件成本和板极空间为代价，以换取设计的简单性和产品的面市时间。

图 3 中的降压 - 升压模式驱动器采用单个电感器。它可接受 9V 至 36V 的输入，旨在以 400mA 的电流来驱动 10V~50V 的 LED 串。

电感器电流是输入电流与 LED 串电流之和；峰值电感器电流等于峰值开关电流。在低于 9V 输入的情况下，CTRL 模拟调光功能将相应地减小 LED 电流，以使电感器电流处于受控状态。UVLO 功能电路在低于 6V_{IN} 的情况下关断 LED。这里， C_{OUT} 、DI 和 MI 能够承受高达 95V。

结论

LT3756 控制器是一款通用的高功率 LED 驱动器。它拥有大型 (和小型) 高功率 LED 串所需的全部功能。LT3756 拥有高额定电压、优化的 LED 驱动器架构、高性能 PWM 调光、大量的保护功能、以及准确的高端电流检测，因而使其成为众多照明系统的首选单片 IC。

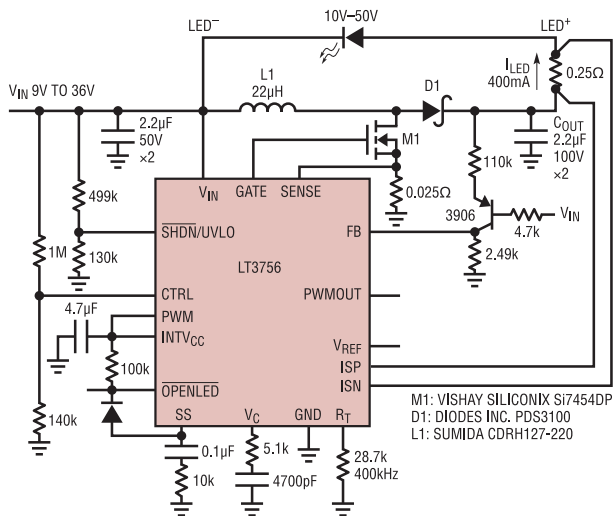


图 3：一款具有宽 V_{IN} 和 V_{LED} 范围的降压 - 升压模式 LED 驱动器

产品手册下载

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 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特有限公司
Linear Technology Corp. Ltd.
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
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) 755-8836-7918

骏龙科技有限公司
Cyletech Technology Ltd.
www.cyletech.com
香港电话: (852) 2375-8866
北京电话: (86) 10-8360-7990
上海电话: (86) 21-6440-1373
深圳电话: (86) 755-2693-5811

派睿电子有限公司
Premier Electronics Limited
www.premierelectronics.com.cn
香港电话: (852) 2268-9888
北京电话: (86) 10-6260-8088
上海电话: (86) 21-6196-1388
深圳电话: (86) 755-8305-4888

好利顺电子香港有限公司
Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.
www.nuhorizons.com
香港电话: (852) 3511-9911
北京电话: (86) 10-8225-0019
上海电话: (86) 21-6441-1811
深圳电话: (86) 755-3398-2850

dn461f 1110 142.8K • PRINTED IN CHINA


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2009