

配合各种中等电压通用照明应用的安森美半导体 LED 驱动器方案

许多中等电压 LED 应用都是采用离线 AC-DC 电源、电池或有低电压 AC 输出的电子变压器供电。但一些这样的电源，如铅酸蓄电池，只经过了简单的稳压。因此，需要有一个可以在宽输入电压范围工作，并可以用各种拓扑结构配置的 LED 驱动器解决方案，以支持 LED 负载要求。根据 LED 的电流和工作条件，可以采用线性或开关稳压器 LED 驱动器解决方案。安森美半导体为中等电压 LED 应用提供多种拓扑结构的解决方案，可满足景观照明、低压轨道灯、太阳能供电照明、汽车照明、紧急车辆照明、船舶照明、12 Vac/Vdc MR16 灯、飞机内饰照明、标志背光、广告牌文字电路和标志等各种通用照明需求。



图 1：LED 景观照明示例

中等电压 LED 通用拓扑结构及电源

中等电压 LED 照明应用需要优化的驱动器方案。安森美半导体提供电感型、电荷泵型、线性三种不同拓扑结构的中等电压 LED 驱动器方案，可满足用户不同的应用需求，见图 1。

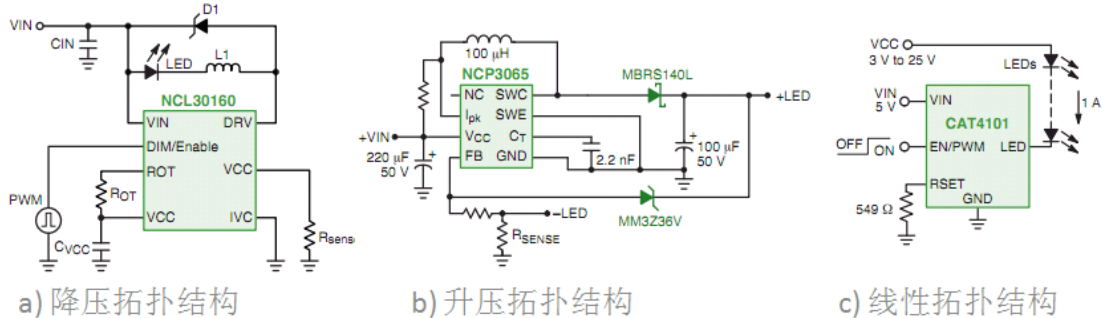


图 2：三种拓扑结构示例

中等电压 LED 应用的电源有几种，各有其主要用途。其中，离线 AC 稳压适配器，常见电压为 12、24、36、48 Vdc，稳压精度达 $\pm 5\%$ ，适合安全要求不高的低到中等功率的应用。密封铅酸蓄电池，只经过简单的稳压，8 至 14 Vdc，广泛用于汽车照明；7-27 Vdc，用于汽车、太阳能、船舶照明。12 Vdc 及 12 Vac

电源，常见于室内照明、轨道灯、户外照明、景观照明等。

安森美半导体中等电压 LED 通用照明解决方案

1)线性 LED 驱动器解决方案

线性解决方案是许多照明应用的首选方法，因为其设计既简单，又直观，并允许用精密稳流的电流驱动 LED，而不必考虑 LED 正向电压或输入电源如何变化。

因为这类 LED 驱动器是线性的，必须匹配应用的功耗要求。安森美半导体提供电流从 10 mA 直至 1 A 的各种恒流线性 LED 驱动器。通道输出电流为 10 至 50 mA 的有 NSI50010Y、NSI45020JZ、NSI45020、NSI45020A、NSI45025、NSI45025A、NSI45025AZ、NSI45025Z、NSI45030、NSI45030A、NSI45030AZ、NSI45030Z、NSIC2020B、NSIC2030B、NSIC2050B 和 NCV7680；60 至 350 mA 的有 NSI45060JD、NUD4011、NSI45090JD 和 CAT4104；还有更大通道输出电流的 NUD4001(500 mA) 和 CAT4101(1000 mA)。

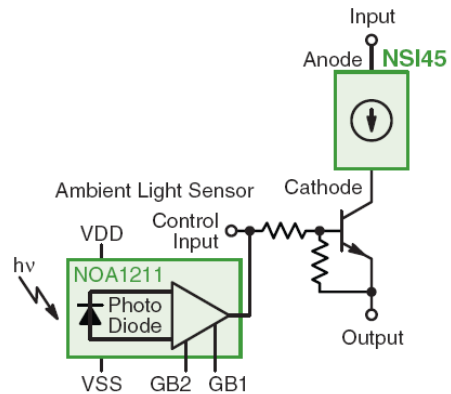


图 3: NSI45 应用电路

以线性恒流稳流器 NSI45 系列为例，这是双端或三端线性恒流稳流器，基于安森美半导体正待批专利的自偏置晶体管技术，非常适合不同输入电压的广泛 LED 应用，如驱动建筑物、汽车及工业标识牌 LED 照明应用中的电流。它可以在宽输入电压范围工作，为工程师提供适合他们应用的简单、高性价比稳流方案，且不会牺牲性能。该恒流稳流器系列可在宽范围内稳流，确保工作电压范围内的恒定亮度，且具有负温度系数特性，在极端的电压和工作温度下保护 LED 免受热失控(thermal runaway)影响。

NSI45 的另一个典型应用是用作显示屏和广告牌文字电路的恒流稳流器线性 LED 驱动器。其特点包括低启动电压，无论正向电压 (V_f) 如何变化都可以实现精密稳流，具有负温度系数特性，可以保护 LED。

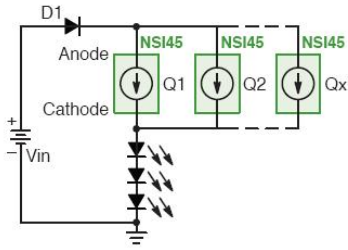


图 4: NSI45 显示屏和广告牌文字电路应用示例

2) LED MR16 灯泡解决方案

NCL30100 是一款降压 LED 驱动器控制器，具有高能效、峰值电流控制自适应固定关闭时间，可用于空间及高能效至关重要的低功率及空间受限的应用。该方案具有振荡频率可调节特性，采用连续导电模式(CCM)，可以省去输出电容，能效高达 95%，并提供自然的 LED 开路保护。

该驱动器控制器开关频率高达 700kHz，不需要输出电容，Vcc 工作范围从 6.35 至 18 V，可驱动一个或多个大功率 LED，主要用在 MR16 LED 照明、环境灯照明、太阳能 LED、交通照明、室外照明和 LED 光条等应用。采用 NCL30100 的 PCB 非常小巧，可以装入 MR16 灯的灯座内。NCL30100 的迟滞控制特性可在负载瞬期间提供快速的响应，无需小型信号控制环路补偿元件。保护特性包括可利用电阻设定 LED 电流、LED 短路保护、欠压锁定及热关闭。

使用 NCL30100 可利用负电流感测，用小型电感降低功率损耗，实现低成本、高能效及元件数量少的应用。该器件采用低侧 N-FET 开关拓扑结构，以及连续导通模式操作，无需输出电容。因此，采用安森美半导体提供的评估板 NCL30100ADLMGEVB 和 NCL30100ASLDGEVB 可以将电路放进 MR16 灯座内，后者还可以实现 PWM 调光。

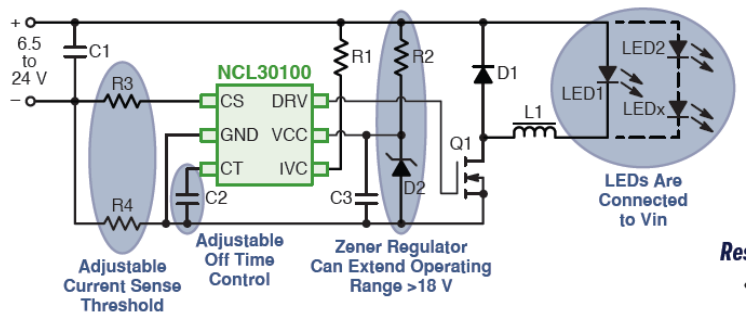


图 5: NCL30100 LED 驱动器控制器电路

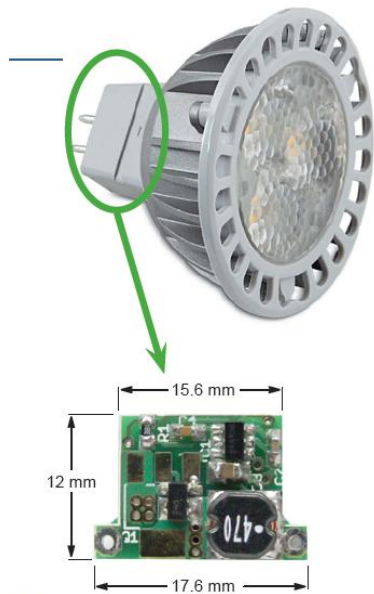


图 6: NCL30100 评估板

另外，对于 3 至 4 个 LED 模块的 12 V AC-DC 设计，可以使用安森美半导体为 NCP3065 提供的评估板 NCP3065BBGEVB。它可以用来驱动 12 Vac/Vdc 应用中的夏普 ZENIGATA™、Cree XLamp™MC-E 及其他 LED 模块。由于模块正向电压与输入电压范围重叠，因此只使用一个开关降压-升压型配置。其特点是小尺寸、宽输入和输出工作电压，输出电流经过稳流，还具有 LED 开路保护、输出短路保护能力。该解决方案适用于 MR16 灯泡、景观照明、交通照明等。

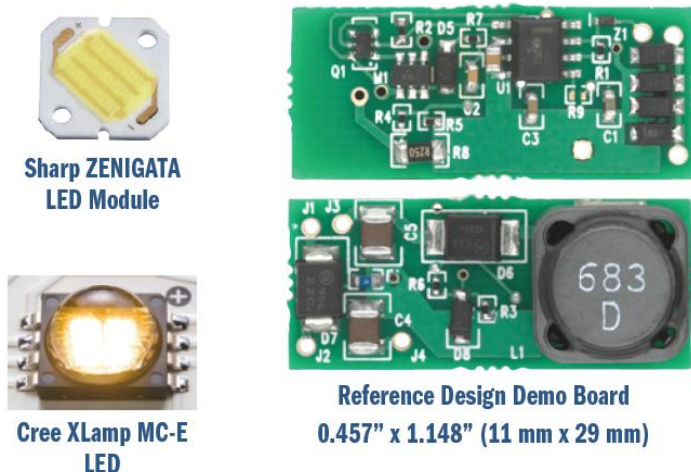


图 7: 降压-升压 MR16 灯用 LED 及参考设计演示板

3) 太阳能供电 LED 路牌解决方案

NCL30160 是一款用于大功率 LED 的开关稳压器，采用基于 NCL30051 的电源所提供的恒定电压去降低电压，从而为 LED 串提供恒定电流。通过利用仅 30 mΩ 的低导通阻抗内部 MOSFET 及以 100% 占空比工作的能力，能够提供能效高达 98% 的方案。

该器件以 6.3V 至 40V 的输入电压范围工作，开关频率高达 1.4 MHz，是工业及

汽车应用的极佳方案。高开关频率使设计人员可采用更小的外部元件，帮助将电路板尺寸减至最小及成本降至最低。**NCL30160** 包含迟滞控制特性，在负载瞬态期间提供快速的响应，无需小型信号控制环路补偿元件。保护特性包括可利用电阻设定 LED 电流、LED 短路保护、欠压锁定及热关闭。此外还有专用 PWM 调光引脚/低功耗关闭功能。

NCL30051 与 **NCP30160IC** 在一起搭配工作，可以最少的外部元件简化电源电路设计。这种架构使芯片组能够集成在更紧凑及更高性价比的 LED 照明电源中，用于户外照明(如 LED 路牌、街灯、停车场灯)等通用照明应用。

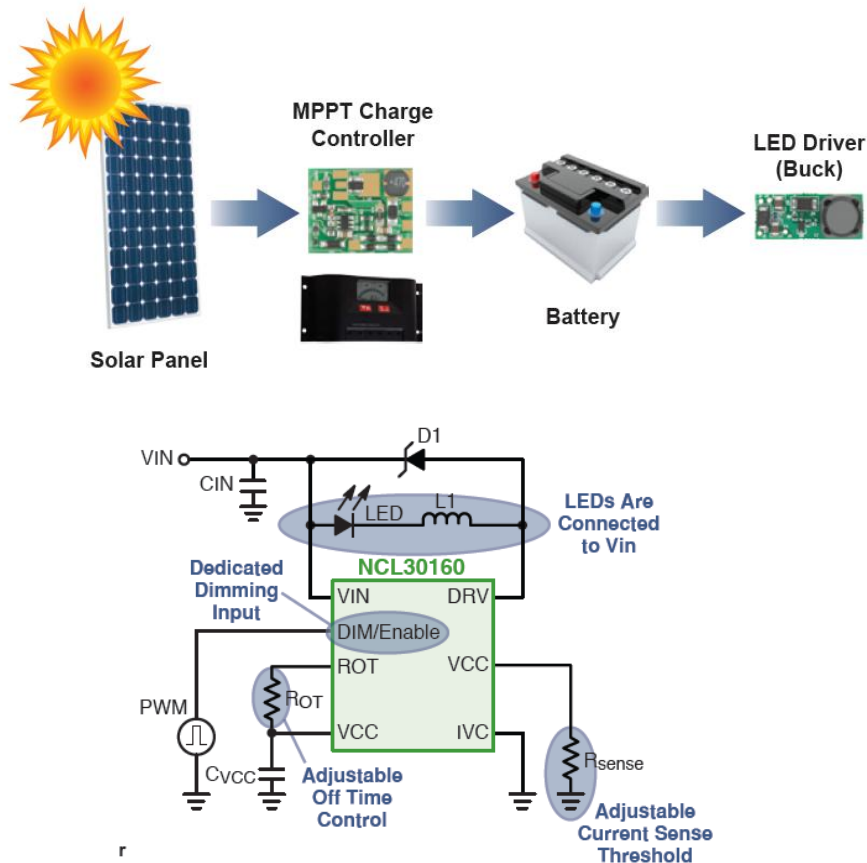


图 8：太阳能供电 LED 路牌及驱动方案

推动 LED 替代白炽灯进程

根据国家发改委等部门联合印发的《关于逐步禁止进口和销售普通照明白炽灯的公告》，2012 年 10 月 1 日起，将按照功率大小分阶段逐步禁止进口和销售普通照明白炽灯。安森美半导体利用电源管理、高效电源及封装方面的核心专长及优势，开发的针对不同应用领域的专用 LED 驱动器，以及符合或超越世界各地的规范要求的固态照明方案，为实现照明革命提供了丰富的选择，并将在这一进程中起到积极推动的作用。

安森美半导体供稿