

PWM 调光的线性降压 LED 恒流驱动器

概述

XR9142 是一种带 PWM 调光功能的线性降压 LED 恒流驱动器，仅需外接一个电阻就可以构成一个完整的 LED 恒流驱动电路，调节该外接电阻可调节输出电流，输出电流范围为 10~1500mA。

XR9142 内置 60V MOS。

XR9142 内置过热保护功能，可有效保护芯片，避免因过热而造成损坏。

XR9142 具有很低的静态电流，典型值为 60uA。

XR9142 带 PWM 调光功能，可通过在 DIM 脚加 PWM 信号调节 LED 电流。

XR9142 采用 ESOP8 封装。外露散热片接 LED 脚。

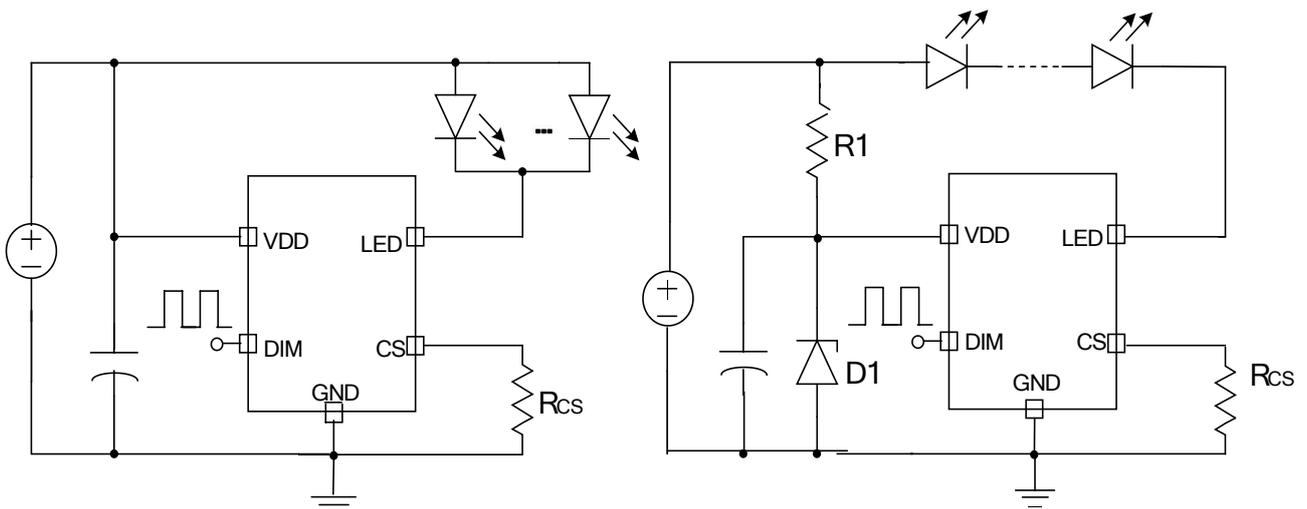
特点

- ◆ 内置 60V MOS
- ◆ 低静态电流： 60uA
- ◆ 输出电流： 10mA 到 1500mA。
- ◆ PWM 调光：最高频率 10KHz
- ◆ 输出电流精度： ±5%
- ◆ 内置过热保护
- ◆ VDD 工作电压： 2.5-6V

应用

- ◆ 线性 LED 照明驱动
- ◆ LED 手电筒、LED 台灯、LED 矿灯、LED 指示灯等

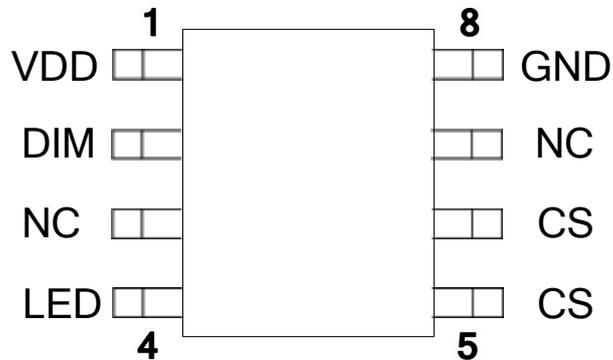
典型应用电路图



(a) 低压应用

(b) 高压应用

封装及管脚分配



ESOP8 （散热片接 LED 脚）

管脚定义

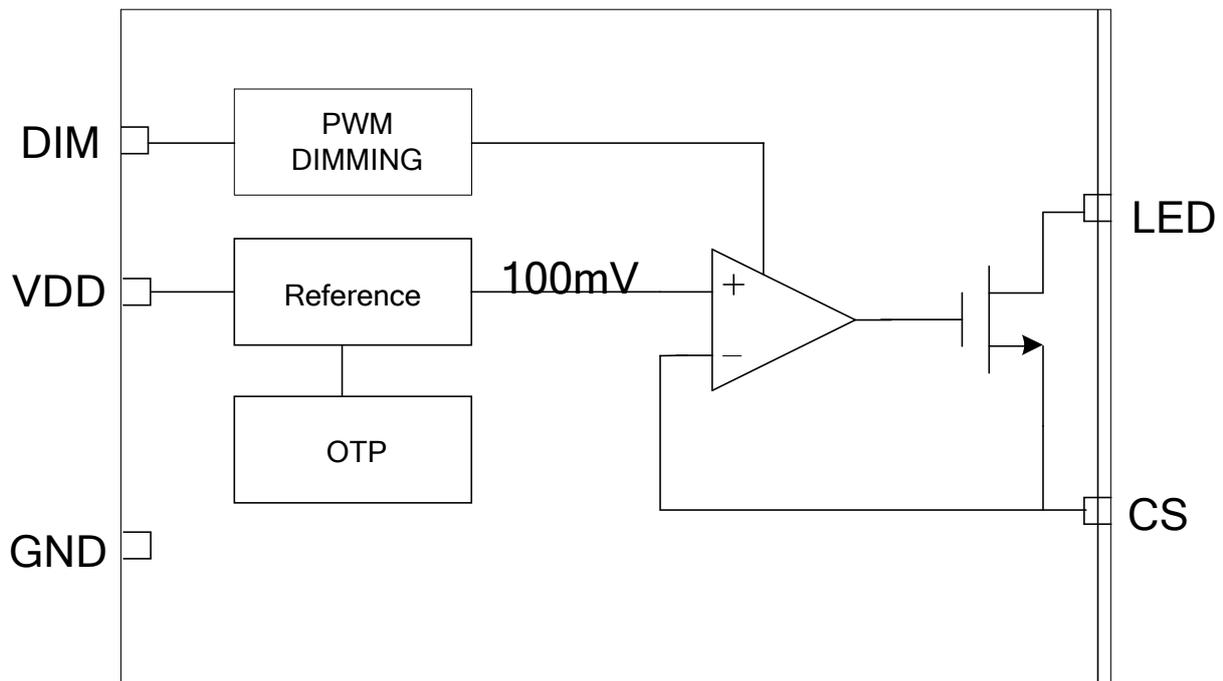
| 管脚号 | 管脚名称 | 描述 |
|------|------|-------------------------------|
| 1 | VDD | 芯片电源脚 |
| 2 | DIM | PWM 调光脚，低电平 LED 关闭，高电平 LED 输出 |
| 3, 7 | NC | 悬空不接 |
| 4 | LED | 接 LED 阴极 |
| 5, 6 | CS | 电流设定脚 |
| 8 | GND | 芯片地 |

极限参数 (注 1)

| 符号 | 描述 | 参数范围 | 单位 |
|--------|--------------------|---------|----|
| VLED | LED 端最大电压 | -0.3~60 | V |
| VMAX | VDD、DIM 和 CS 脚的电压 | -0.3~7 | V |
| PESOP8 | ESOP8 封装最大功耗 | 0.8 | W |
| TA | 工作温度范围 | -40~85 | °C |
| TSTG | 存储温度范围 | -40~120 | °C |
| TSD | 焊接温度范围 (时间小于 30 秒) | 240 | °C |
| VESD | 静电耐压值 (人体模型) | 2000 | V |

注 1: 极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

内部电路方框图



PWM 调光的线性降压 LED 恒流驱动器
电特性

 除非特别说明, $V_{DD}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------|----------------------------------|---------------|--------------|-----|--------------|-------------|
| 电源电压 | | | | | | |
| 电源电压范围 | V_{DD} | | 2.5 | | 6 | V |
| 电源电流 | | | | | | |
| 静态电流 | I_{DDQ} | $V_{IN}=5.0V$ | | 60 | | μA |
| 输出电流 | | | | | | |
| 输出电流范围 | I_{LED} | $V_{IN}=3.6V$ | 10 | | 1500 | mA |
| 输出电流精度 | $\frac{\Delta I_{LED}}{I_{LED}}$ | | -5 | | 5 | % |
| CS 电压 | | | | | | |
| CS 电压 | V_{CS} | | 95 | 100 | 105 | mV |
| 内置 MOS | | | | | | |
| MOS 管耐压 | BV_{DS} | | 60 | | | V |
| MOS 管导通内阻 | $R_{DS(on)}$ | $V_{GS}=4.5V$ | | 50 | | m Ω |
| 过温保护 | | | | | | |
| 过温调节阈值 | T_{OTP} | | | 130 | | $^{\circ}C$ |
| PWM 调光 | | | | | | |
| 最大调光频率 | F_{DIM} | | | | 10 | KHz |
| PWM 输入高电平 | DIM_H | | $0.7*V_{DD}$ | | | |
| PWM 输入低电平 | DIM_L | | | | $0.3*V_{DD}$ | |

应用指南

工作原理

XR9142 是一种低静态电流、带 PWM 调光功能的 LED 线性降压恒流驱动器。通过采样 CS 脚电压来实现输出电流恒流控制。

XR9142 的电源脚 VDD 工作电压范围为 2.5V 到 6V，当电源电压高过 6V 时通过外接稳压二极管使芯片，工作电压钳位在 6V 以内即可满足高压大电流恒流 LED 驱动。

XR9142 内置过热保护功能，当环境温度过高，芯片会进入过热保护状态，随温度升高而逐渐减小 LED 的输出电流，可有效保护芯片。

XR9142 内置 60V/35mΩ NMOS，最大支持 1.5A 以上输出电流。

输出电流设定

XR9142 采样电压 V_{CS} 典型值为 100mV，LED 电流由下式确定：

$$I_{LED} = \frac{100mV}{R_{CS}}$$

其中 R_{CS} 为采样电阻。

为了保证输出电流的恒流精度， R_{CS} 要使用 1%以内的高精度电阻。

PWM 调光

XR9142 内置 PWM 调光功能。通过在 DIM 引脚施加 PWM 信号，可使得 LED 电流在 0~100% 范围内变化。当 DIM 脚接低电平，LED 输出关断；当 DIM 脚接高电平，LED 正常输出。PWM 调光频率最高可达 10KHz。对大多数应用，推荐调光频率在 1KHz 以内可获得好的调光线性度。

PCB 布图注意事项

PCB 布图时在 XR9142 的 VDD 引脚加一个 4.7μF 左右的滤波电容，且该电容应尽可能靠近 VDD 引脚和地。一方面，该滤波电容可以减小系统上电时 VDD 引脚的电压尖峰，避免 IC 因过压而损坏，另一方面，当 IC 进入过温保护状态时，该滤波电容可以避免在电源 VDD 上出现因输出电流波动而导致大的纹波。

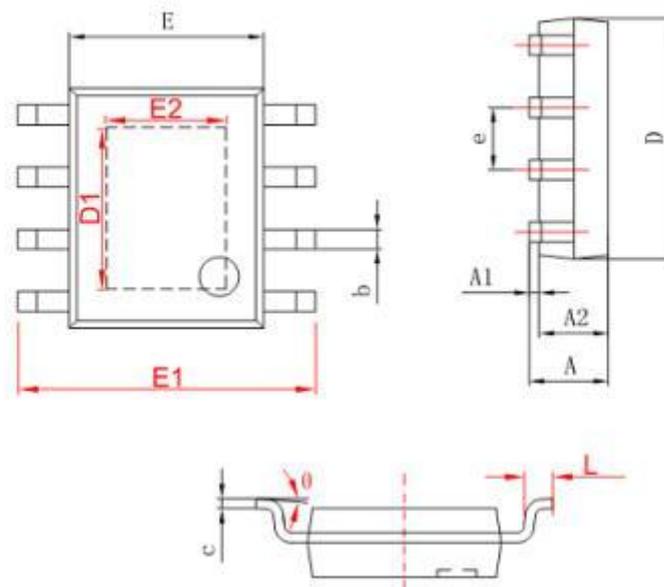
采样电阻 R_{CS} 到地的连线应尽量粗短，以减小因为连线寄生电阻导致的输出电流误差。

PWM 调光的线性降压 LED 恒流驱动器

封装信息

ESOP8 封装参数

● SOP-8/PP



| 字符 | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.050 | 0.150 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| D1 | 3.202 | 3.402 | 0.126 | 0.134 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| E2 | 2.313 | 2.513 | 0.091 | 0.099 |
| e | 1.270 (BSC) | | 0.050 (BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |