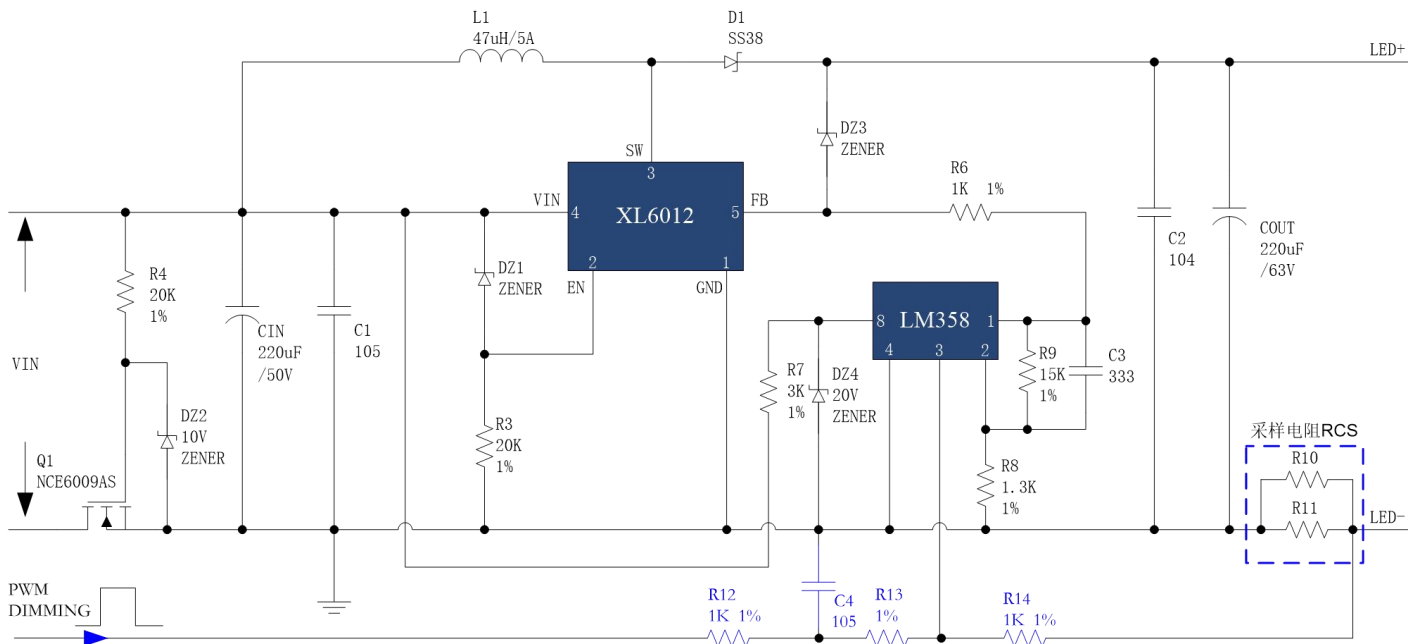


XL6012+LM358 升压恒流方案简介

本文介绍 XL6012 加运放 LM358 实现升压恒流输出驱动 LED 方案，此方案具有优秀的线性调整率与负载调整率，同时具有输出功率大(12V 输入，输出功率 35W；24V 输入，输出功率 60W)，恒流精度高(恒流精度控制在+/-3%以内)等特点。

方案简介

XL6012+LM358 升压恒流方案原理图



备注:

1. Q1, R4, DZ2 用于输入防反接;
2. DZ1 用于输入欠压保护, $V_{DZ1}=0.8*VIN$; DZ3 用于输出开路保护, $V_{DZ3}= 1.3*VOUT$;
3. 为便于理解, 电阻 R10, R11 简称为采样电阻 RCS;
4. R12, R13, R14, C4 用于 PWM 调光方案, 当 V_{PWM} 幅值为 5V 时, R13 取 47K, V_{PWM} 幅值为 3.3V 时, R13 取 30K。

输出电流计算公式:

$$V_{RCS} = \frac{V_{FB}}{1 + (R9/R8)}$$

V_{RCS} 通常按照 0.1V 取值, 推算出电阻 R9 与 R8 之间的比例, 同时计算出采样电阻阻值。

1. 没有调光信号时

$$I_{LED} = \frac{V_{RCS}}{RCS} = \frac{V_{FB}}{RCS \cdot (1 + (R9/R8))}$$

2. PWM 调光信号接入时

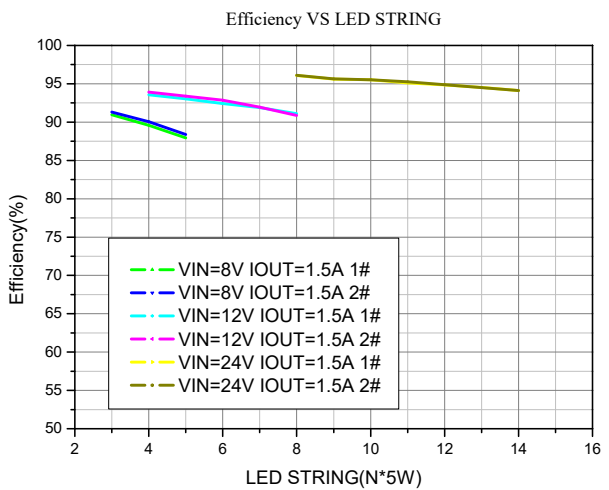
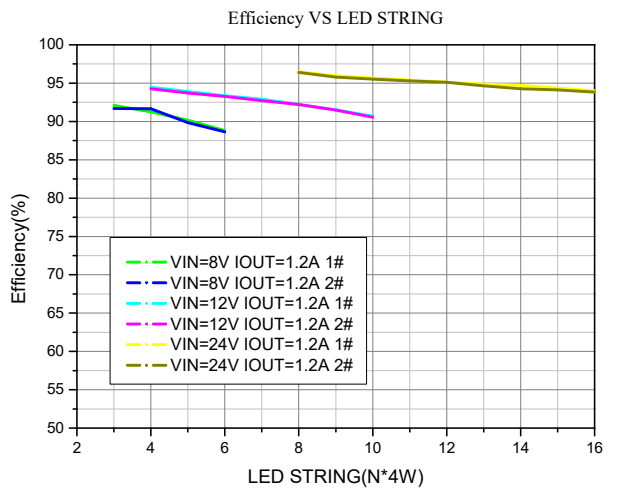
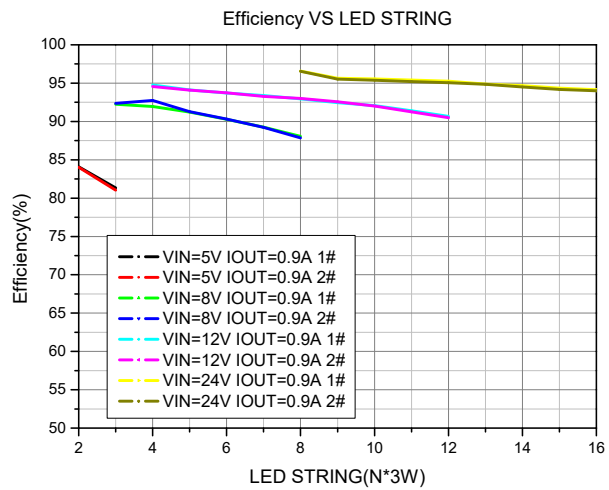
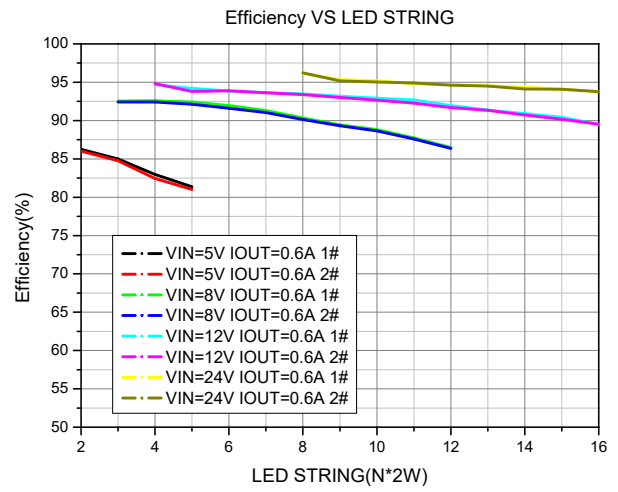
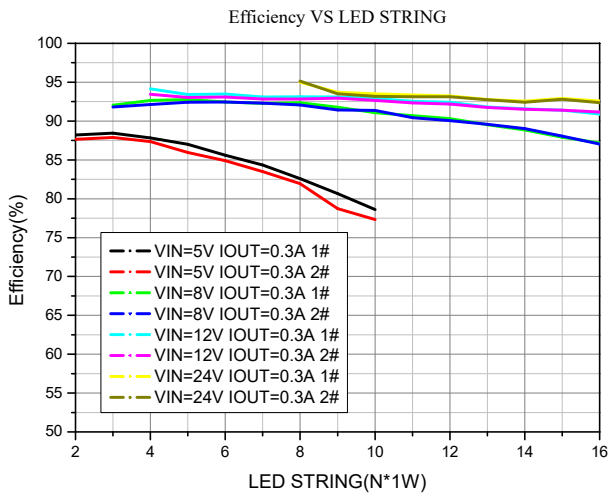
$$I_{LED} = \frac{V_{RCS} - \frac{R14 * (V_{PWM} * DUTY - V_{RCS})}{R12 + R13 + R14}}{RCS} = \frac{V_{FB}}{RCS \cdot (1 + (R9/R8))} - \frac{R14 * (V_{PWM} * DUTY - \frac{V_{FB}}{1 + (R9/R8)})}{R12 + R13 + R14}$$

其中 V_{FB} 是芯片基准电压, V_{RCS} 是输出电流在采样电阻产生的电压, V_{PWM} 为 PWM 信号幅值, 可以采用 3.3V 或 5V, DUTY 为 PWM 信号占空比, PWM 信号频率支持 1KHz -10KHz。

XL6012+LM358 参考数据:

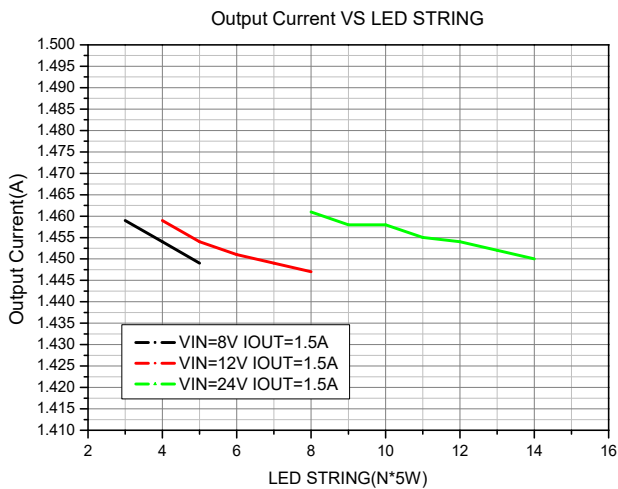
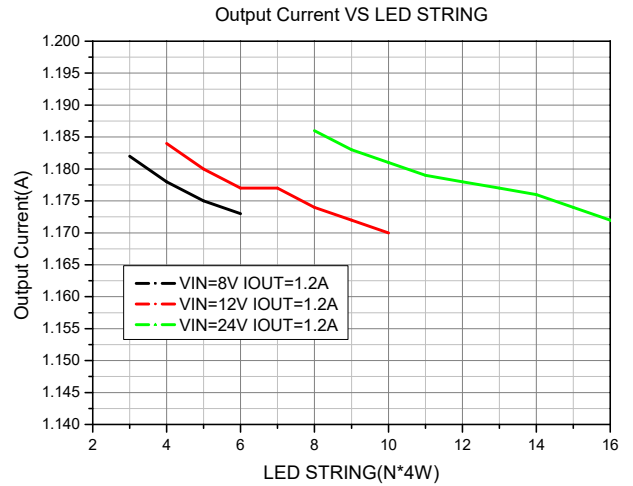
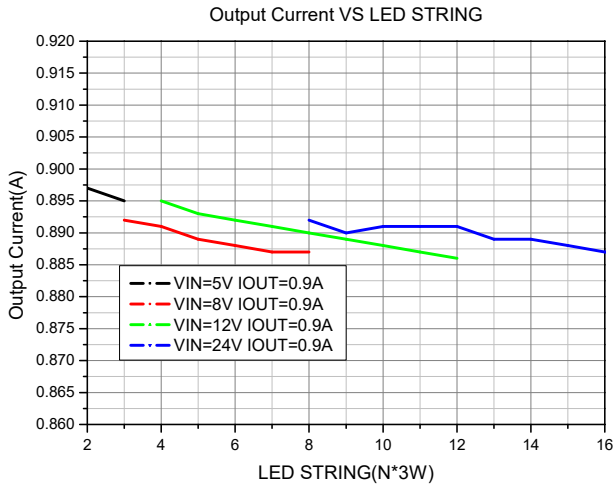
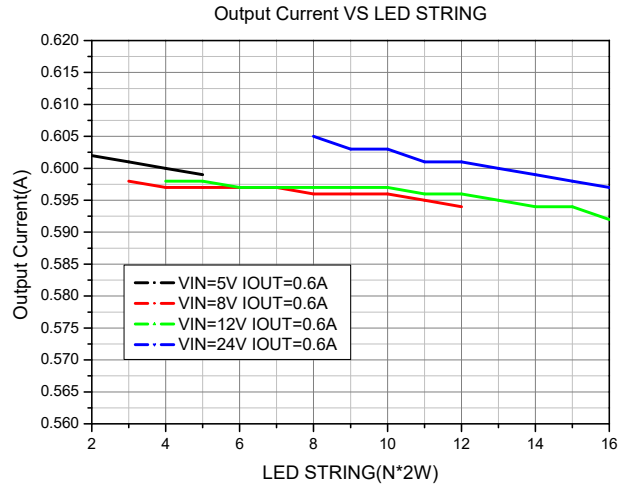
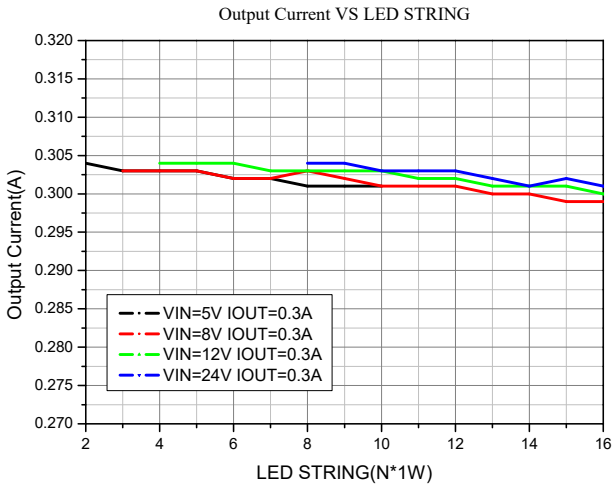
1. 输出功率及效率

测试条件, 输入电压 5V/8V/12V/24V, 输出 LED 灯串 2-16 串, 输出电流 0.3A/0.6A/0.9A/1.2A/1.5A。



2. 线性调整率与负载调整率

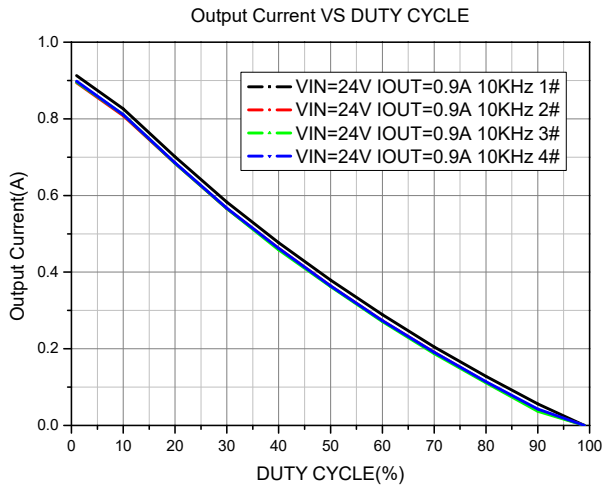
测试条件，输入电压 5V/8V/12V/24V，输出 LED 灯串 2-16 串，输出电流 0.3A/0.6A/0.9A/1.2A/1.5A。



备注：采样电阻误差，造成输出电流初始值低于设定值。

3. PWM 调光

测试条件，输入电压 24V，输出接 9 串，电流 0.9A，PWM 信号为方波，高电平 5V，低电平 0V，占空比变化范围是 1-99%，频率 10KHz。



调光电路注意事项:

1. 所有的电阻至少使用 1%精度，以确保输出电流精度；
2. 为防止输出电流小于 30mA 时 LED 出现闪烁，设计时 PWM 调光最小输出电流控制在 30mA 以上；
3. 由于是升压拓扑，即使芯片不工作，输入端电压可以通过电感和肖特基，直接加载至输出端 LED，为确保实现输出端 LED 灯组彻底熄灭，设计时需确保输出与输入存在一定的压差（建议输出 LED 灯组额定电压为输入电压 1.5 倍左右）或者在输入端添加功率 MOS 管，通过关闭 MOS 管实现输出端 LED 灯组彻底熄灭。