

X5778D 双路可调光 LED 高压线恒流驱动芯片

1. 概述

X5778D 是一款双路可调光 LED 高压线性恒流芯片，输出电流由外接 REXT 电阻设置，最大电流可达 120mA，且输出电流不随芯片 OUT 端口电压而变化。

芯片可通过 PWM 端口实现 PWM 调光功能，系统结构简单，外围元件极少，方案成本低。

2. 特性

- ◆ 输出电流外置可调，最大可达 120mA
- ◆ 芯片间输出电流偏差 $\leq\pm 5\%$
- ◆ 输入电压：120Vac/220Vac
- ◆ 支持 3.3V/5V PWM 调光信号
- ◆ PWM 端口悬空，OUT 端口默认关闭
- ◆ 具有过温调节功能
- ◆ 线路简单、成本低廉
- ◆ 封装形式：ESOP8

3. 应用范围

- ◆ 遥控、人体感应、声控等智能化控制
- ◆ T5/T8 系列 LED 日光灯管
- ◆ LED 平板灯
- ◆ LED 球泡灯，LED 吸顶灯

4. 应用电路

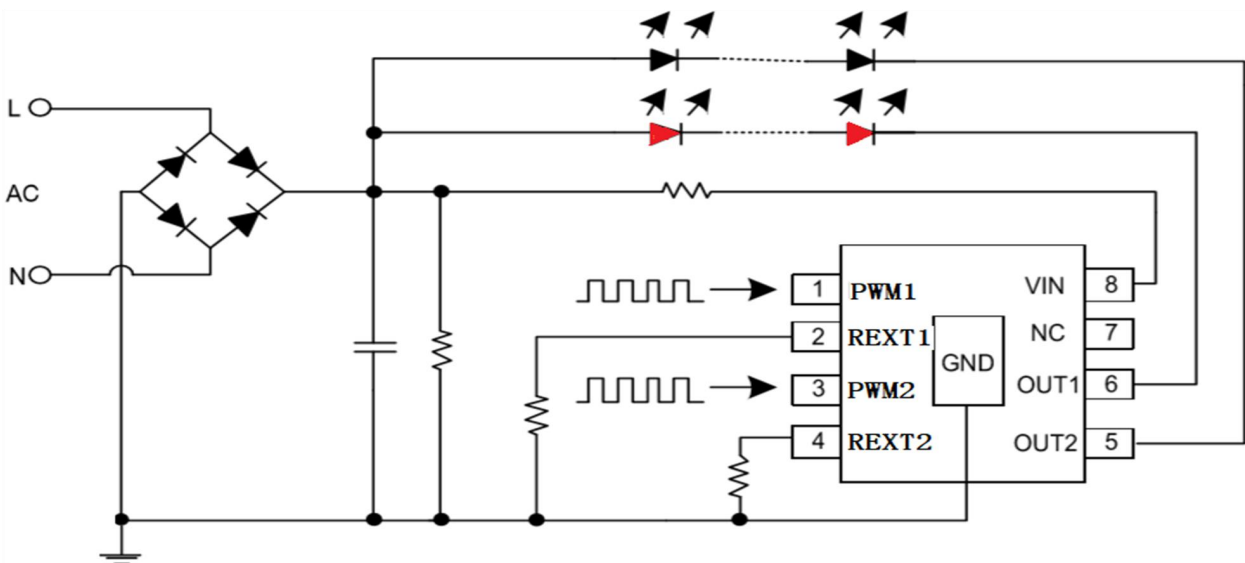


图 4.1 X5778D 应用电路

5. 管脚配置

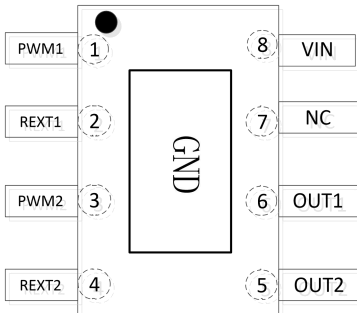


图 5.1 X5778D 管脚图

编号	管脚名称	功能描述
1	PWM1	PWM 调光端口 1
2	REXT1	电流设置端口 1
3	PWM2	PWM 调光端口 2
4	REXT2	电流设置端口 2
5	OUT2	电流输出端口 2
6	OUT1	电流输出端口 1
8	VIN	高压电源输入端口
9	GND	芯片地（散热衬底）

6. 极限工作参数

符号	说明	范围	单位
VIN	芯片工作电源	-0.3~550	V
VOUT	电流输出端口电压	-0.3~550	V
VPWM	PWM 输入电压	-0.3~7.0	V
VREXT	电流设置端口电压	-0.3~7.0	V
TA	工作温度	-40~150	°C
TSTG	存储温度	-40~150	°C
	HBM 人体放电模式	>2	KV

7. 结构框图

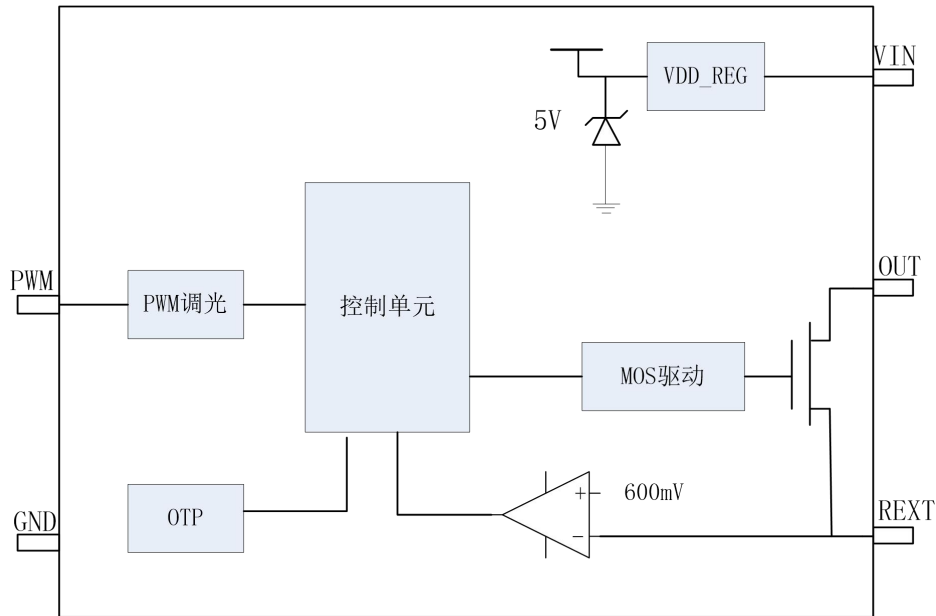


图 7.1 结构框图

8. 电气特性

(除非特殊说明, 下列条件均为 $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
VOUT_MIN	恒流拐点	IOUT=30mA	-	-	6.5	V
VOUT_BV	VDD 钳位电压		500	-	-	V
VIN_BV	VDD 钳位电流		500	-	-	V
IOUT	OUT 输出电流			-	120	mA
IDD	静态工作电流		-	0.25	-	mA
VREXT	电流设置阈值	VIN=10V	0.58	0.61	0.64	V
R_{PWM}	PWM 端口下拉电阻		-	60	-	Kohm
VPWM_H	PWM 调光检测阈值上限	PWM rising	-	2	-	V
VPWM_L	PWM 调光检测阈值下限	PWM falling	-	1.2	-	V
Tovt	过温保护阈值	过温降电流的方式-	-	130	-	$^{\circ}\text{C}$

9. 应用说明

X5778D 是一款双路可调光 LED 高压线性恒流控制芯片, 内部集成 LED 恒流控制模块、OUT 端口高压驱动模块、调光模块等功能模块。输出电流可由外接 REXT 电阻进行调节, 芯片可通过 PWM1 和 PWM2 端口实现 PWM 调光功能

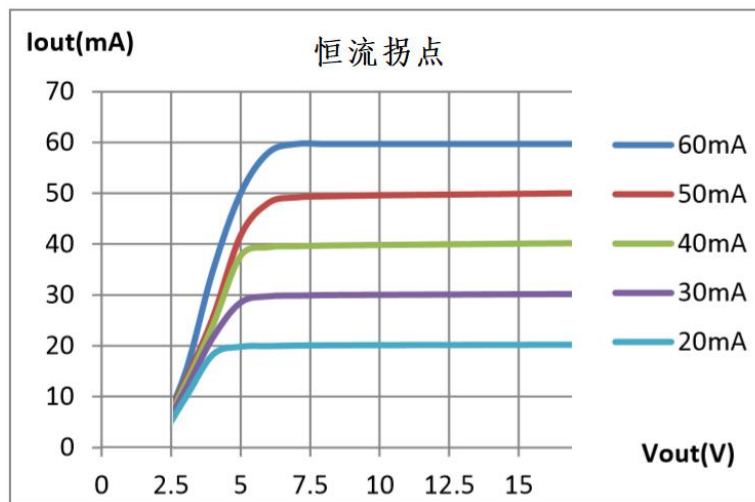
9.1. 输出电流

输出电流由芯片内部的误差放大器采样并且和内部的 0.6V 进行比较以及误差放大, 从而实现系统的恒流控制, 输出电流公式如下:

$$I_{out} = \frac{0.6V}{R_{REXT}} A$$

其中 I_{out} 为输出电流, R_{REXT} 为系统的电流设置电阻。

9.2. 恒流特性图



输出电流与输出端口电压关系曲线图

9.3. 系统设计

系统串接的 LED 数量设计需考虑以下两个方面:

1) OUT 端口电压 $V_{OUT} = V_{in} - n * V_{LED}$, 为保证芯片正常工作, 需保证 OUT 端口电压 $V_{OUT} \geq V_{OUT_MIN}$;

2) 芯片 OUT 端口电压越低, 系统工作效率越高。

综合以上两点, 系统串接的 LED 数量 n 计算为

$$N = \frac{V_{IN} - V_{OUT}}{V_{LED}}$$

9.4. 过温调节功能

芯片集成了温度补偿功能，当芯片内部达到 130°C 过温点时，芯片将会自动减小输出电流，以降低灯具内部温度，提高系统可靠性。

9.5. 芯片散热措施

芯片内部有温度补偿电路，为避免芯片温度高引起掉电流现象，系统需有良好的散热处理，确保芯片工作在合理的温度范围，常见散热措施如下：

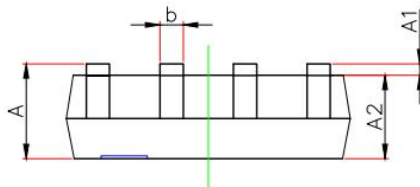
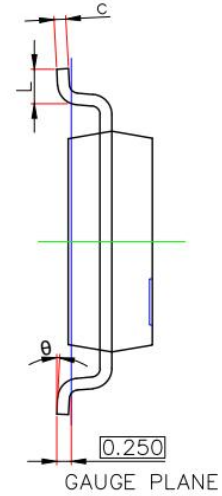
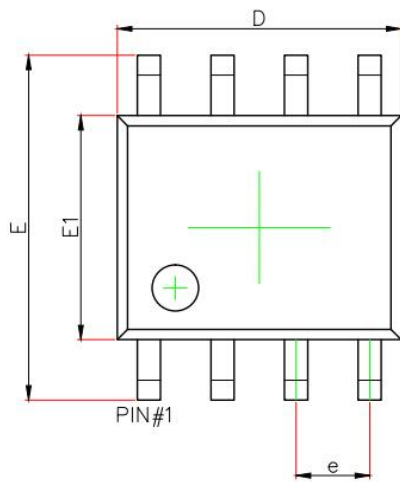
- 1) 系统采用铝基板；
- 2) 增大芯片衬底的覆铜面积；
- 3) 增大整个灯具的散热底座；
- 4) 芯片并联应用

10. PCB 设计注意事项

一个好的 PCB 设计能够最大程度地提高系统的稳定性、终端产品的量产良率，请尽可能遵循以下布局布线规则：

1. 保证 IC 衬底与 PCB 接触良好，IC 衬底禁止使用红胶工艺。
2. 系统实际输出功率与 PCB 板及灯壳本身散热情况有关，实际应用功率需匹配散热条件。
3. IC 衬底部分进行铺铜处理，建议衬底焊盘大小为 2.5mm*1.8mm。
4. 衬底焊盘漏铜距离 VIN 端口需保证 1mm 以上的间距，距离 OUT 端口需保证 0.8mm 以上的间距

11. 封装信息 (ESOP8)



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	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	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°