

产品概述:

RM9031A是单通道LED恒流驱动控制芯片，可直接驱动高压LED灯串，输出电流由外接电阻设置为5mA~120mA。

RM9031A集成输入线电压补偿功能，在额定输入电压范围内，通过外置电阻调节输出电流大小，维持输入功率恒定。

芯片具有过温调节功能，保证工作可靠性，系统结构外围元器件极少，线路简单。

典型特点:

- 外围电路简单，无需磁性元件
- 可做高 PF 方案和无频闪方案
- 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- 输入线电压功率补偿功能
- 芯片应用线路无 EMI 问题
- 内置 500V 高压 MOS
- 芯片具有过温调节能力 (OTP: 130 °C)
- 采用 ESOP8、T0252、SOT89-3 封装

应用领域:

- LED 日光灯管 T5/T8 等规格
- LED 球泡灯/筒灯等类型
- 其它 LED 电光源

封装形式

ESOP8



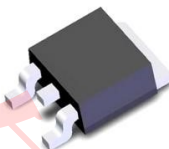
RM9031A

SOT89-3



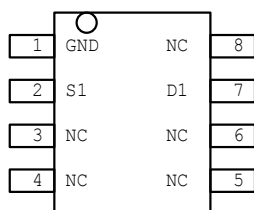
RM9031A

T0252-3

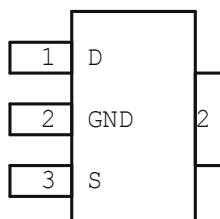


RM9031A

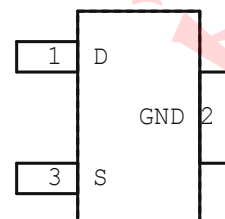
管脚定义:



ESOP8



SOT89-3



T0252

管脚说明:

管脚名称	管脚描述
D/D1	芯片正极
GND	芯片负极（接地端）
S/S1	芯片电流采样端
NC	无定义管脚

典型应用:

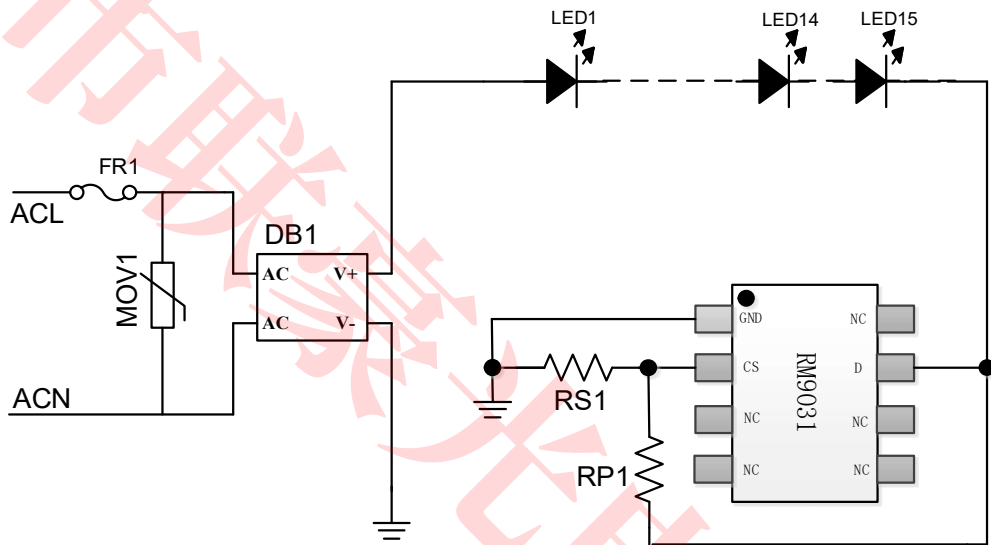


图 1:ESOP8 封装单个驱动

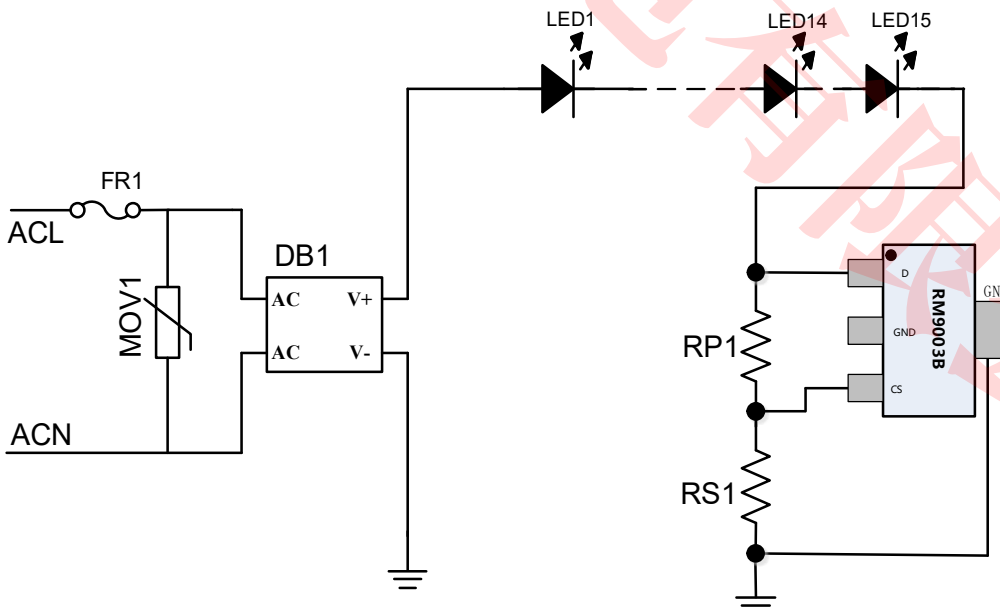


图 2:T0252/SOT89-3 封装单个驱动

极限参数:

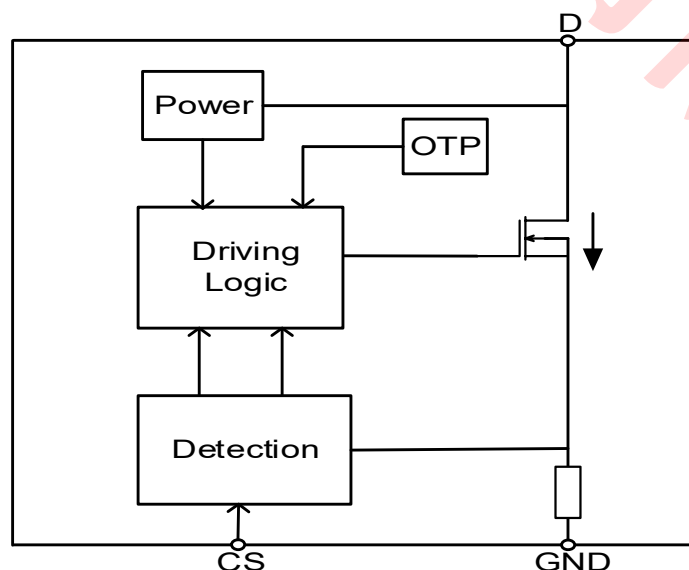
符号	参数	参数范围
S1	电流采样输入电压	-0.3V to 7V
TJ	工作结温范围	-40°C to 150°C
Tc	工作温度	-40°C to 100°C
TSTG	储存温度范围	-55°C to 150°C

注：极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

电气参数: (无特别说明情况下, TA =25 °C)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Von	工作电压最小值	S1=30mA	6	-	-	V
VDS	驱动端峰值耐压		500	-	-	V
IS	工作电流	环境温度25°C	5	-	120	mA
Vref	恒流电压基准	25°C	-	0.6	-	V
Idd	静态工作电流	V _d =10V	-	0.1	-	mA
OTP	过温调节点		-	130	-	°C
K	I _{out} 电流与 I _{cs} 电流比例	I _{out} =V _{cs} / R _{cs} * K		500		倍

功能框图:



工作原理:

针对于线性 LED 驱动电路, IC 承担 LED 灯珠以外的功率, 输入电压变化引起 IC 两端电压降 (或除 LED 串之外的剩余电压) 的波动, 通过检查桥后电压或 IC 上的压降, 芯片集成了线电压补偿功能, 在额定输入电压范围内, 通过调节输出电流大小, 维持输入功率恒定。

灯珠数量选取:

由于 IC 承担电路中的剩余电压, 所以在设计时使 LED 串电压趋近于 AC 整流后的电压, 这样使整个电路的运行效率达到最佳。建议芯片功耗小于 1.5W。

交流输入电压 V_{nor} (Vrms), 单颗 LED 晶粒的正向压降 V_f (V), 正向电流 I_f (mA)。那么设计 LED 晶粒总数 N_{LED} :

$$N_{LED} = \frac{(V_{nor} \times 1.414 - V_A)}{V_f}$$

V_A : 电路中 IC 所承担的电压, 此电压越大则 IC 的自身损耗越大。

当输入电压小于 LED 灯珠串的电压时, LED 不能工作。

恒流控制功能:

芯片内置限流模块, 当流过芯片的电流大于芯片所决定的最大值时, 芯片会通过 S 端口检测反馈控制回路, 降低 D 端口电流大小, 反之亦然。如此使整个线性电路的电流呈现动态平衡, 使流过 LED 的电流恒定。

流过 LED 电流 I_{out} (mA) 与流经芯片的电流相同, 内置限流模块的基准电压为 0.6V, 外部调节电阻为 R_s , K 为芯片内部电流比例放大系数, 则:

$$I_{out} = \frac{0.6V}{R_s} * K$$

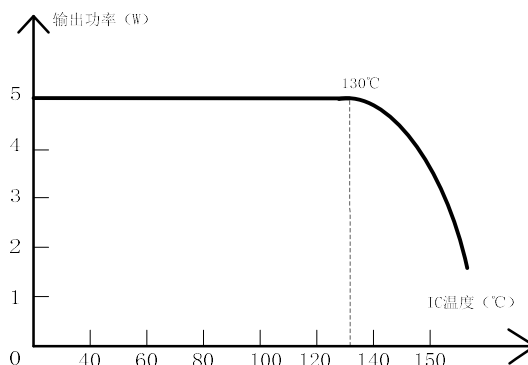
恒功率控制功能:

芯片通过母线电压检测, 当输入电压升高, 减小输入电流; 当输入电压降低, 增大输入电流, 从而保证输入功率不随输入电压的变化而发生变化。

RP1 是连接 CS 到 OUT 的电阻, 线电压补偿的深度可以通过调整 RP1 电阻实现, 补偿大小需要同比例增大或者缩小 RP1 和 RS1 两个电阻满足功率范围的功率。

过温调节功能:

芯片采用过温调节设计, 当驱动电源过热时, 逐级减小输出电流, 从而控制驱动板温升, 使驱动板的温度保持在设定值, 以调高系统可靠性, 提升 LED 的使用寿命。芯片内部设定过温调节温度点为 130°C。输出功率随芯片温度变化曲线见下图:



应用实例：

以 230V 7W 高 PF 方案：

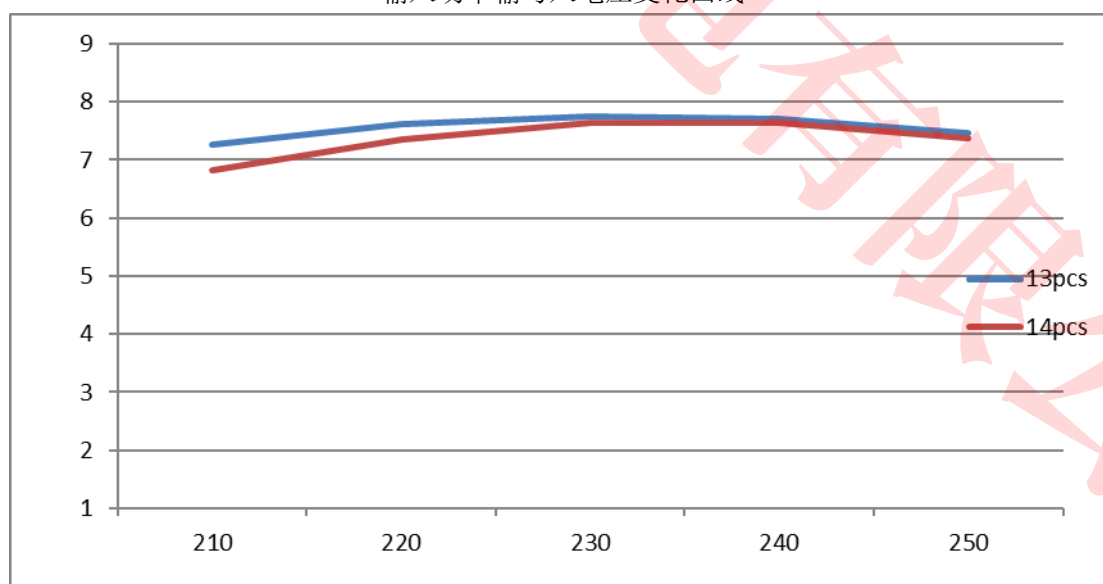
13 颗灯珠：

输入电压 (V)	PF	输入功率 (W)	输入电流 (mA)
210	0.888	7.26	38.9
220	0.901	7.62	38.5
230	0.903	7.76	37.2
240	0.894	7.7	35.6
250	0.874	7.47	33.9

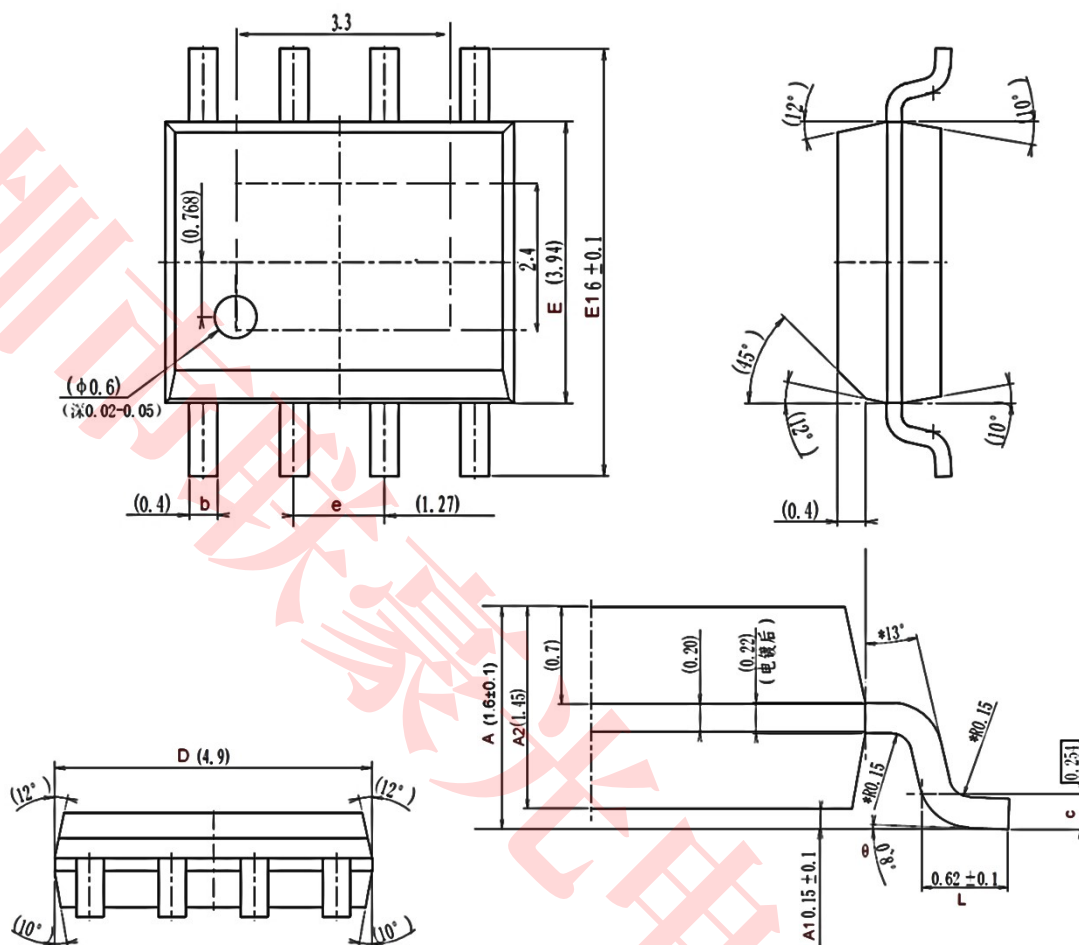
14 颗灯珠：

输入电压 (V)	PF	输入功率 (W)	输入电流 (mA)
210	0.855	6.81	37.8
220	0.878	7.35	38.1
230	0.891	7.63	37.1
240	0.889	7.63	35.4
250	0.873	7.38	33.5

输入功率与输入电压变化曲线

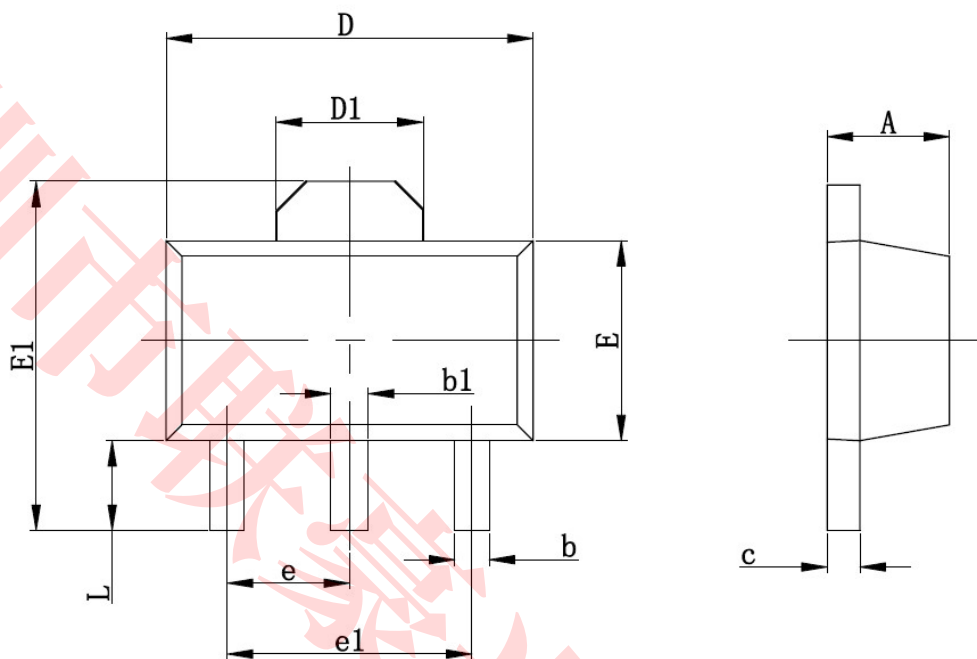


RM9031A (ESOP8) 封装信息



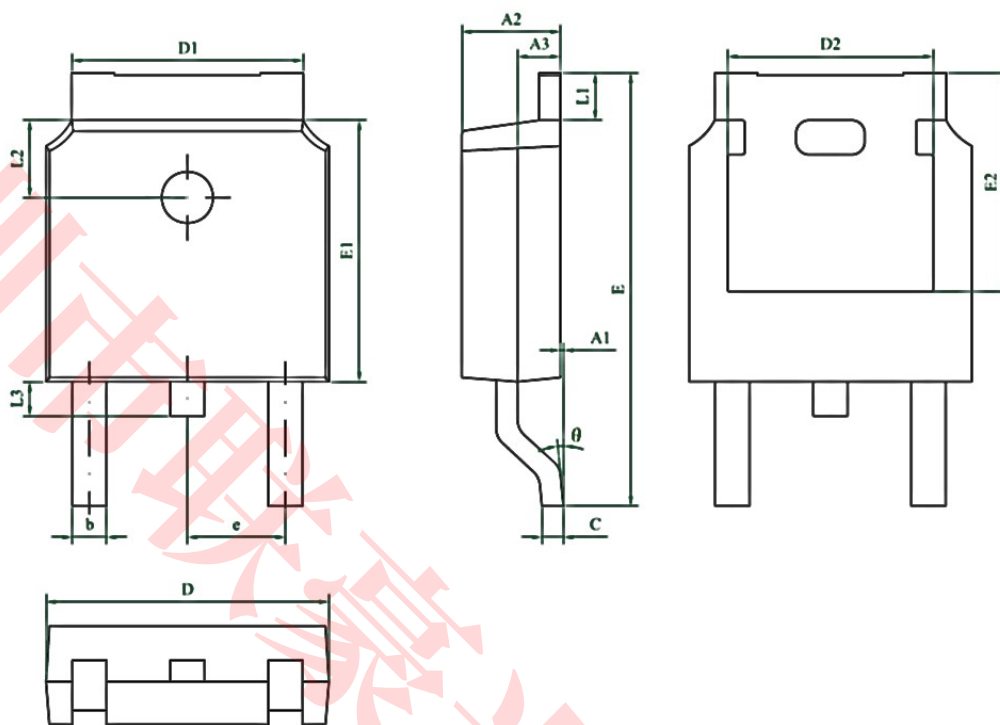
符号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A	1.500	1.600	1.700
A1	0.050	0.165	0.250
A2	1.350	1.450	1.550
b	0.300	0.400	0.500
c	0.220	0.254	0.280
D	4.800	4.900	5.000
E	3.840	3.940	4.040
E1	5.900	6.000	6.100
e		1.27 (BSC)	
L	0.520	0.620	0.720
θ °	0°		8°

RM9031A 封装信息 (SOP89-3)



符号	毫米	
	最小值	最大值
A	1.400	1.600
b	0.350	0.520
b1	0.400	0.580
c	0.350	0.440
D	4.400	4.600
D1	1.550REF	
E	2.350	2.550
E1	3.940	4.250
e	1.500TYP	
e1	3.000TYP	
L	0.900	1.100

RM9031A 封装信息 (T0252)



符号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A1	0	-----	0.10
A2	2.20	2.30	2.40
A3	0.90	1.00	1.10
b	0.75	-----	0.85
c	0.50	-----	0.60
D	6.50	6.60	6.70
D1	5.30	5.40	5.50
D2	4.70	4.80	4.90
E	9.90	10.10	10.30
E1	6.00	6.10	6.20
E2	5.20	5.30	5.40
e	2.20	2.286	2.40
L1	0.90	-----	1.25
L2	1.70	1.80	1.90
L3	0.60	0.80	1.00
θ °	0°	-----	8°