

产品概述

RZC9930ES 是一款单通道LED恒流驱动控制芯片，芯片使用本司专利的恒流设定和控制技术，输出电流由外接 Rext 电阻设置为 5mA~60mA，且输出电流不随芯片OUT端口电压而变化，较好的恒流性能。系统结构简单，外围元件极少，方案成本低。

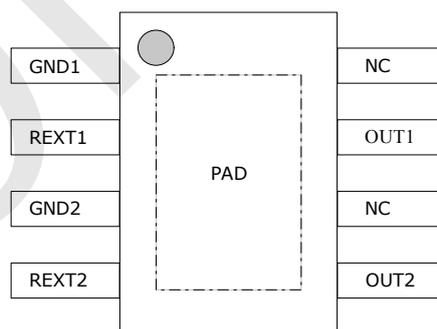
功能特性

- 输入 AC 电压 110V/220V
- 恒流控制技术
 - a) OUT 端口输出电流外置可调，范围 5mA~60mA
 - b) 芯片间输出电流偏差小于 $\pm 4\%$
- 支持可控硅调光应用电路
- 具有过热保护功能
- 单颗最大输出功率 12W
- 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- 线路简单、成本低廉
- 封装形式：ESOP-8

应用

- LED 日光灯管
- LED 球泡灯
- LED 吸顶灯

管脚分布

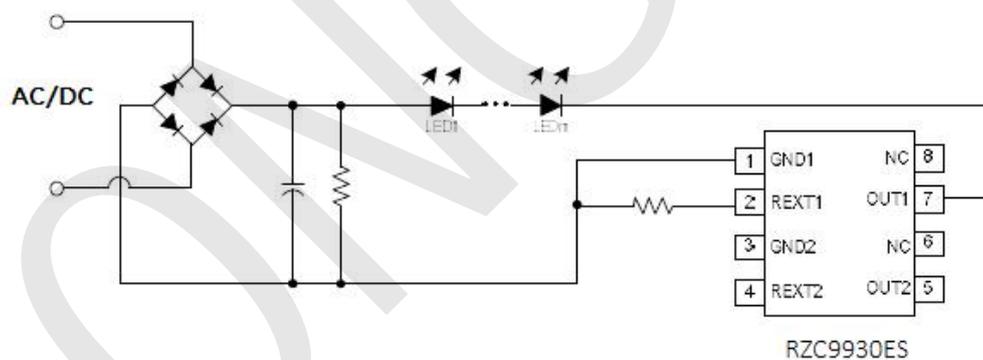


管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚描述
1	GND1	芯片 1 地
2	REXT1	芯片 1 输出电流值设置端
3	GND2	芯片 2 地
4	TEXT2	芯片 2 输出电流值设置端
5	OUT2	芯片 2 电源输入与恒流输出端口
6, 8	NC	空脚
7	OUT1	芯片 1 电源输入与恒流输出端口
PAD	-	散热底座，为降低芯片温度，散热片须与 PCB 有良好焊接

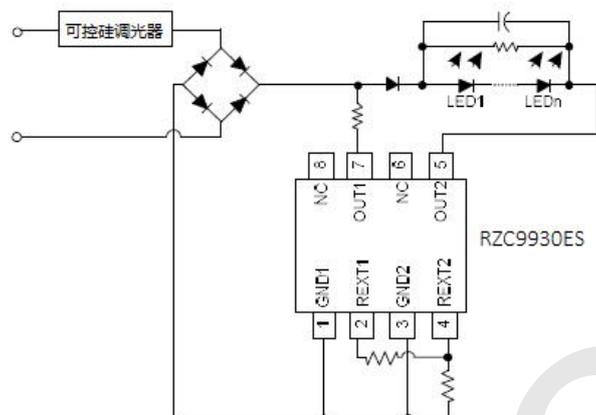
典型应用电路

非调光典型应用电路



注：输入电压可为交流电源，也可为直流电源

调光典型应用电路



最大绝对值范围 (Ta=25°C, 除非另有说明)

参数	符号	最小值	最大值	单位
OUT 端口电压	V_{OUT}	-0.3	500	V
OUT 端口电流	I_{OUT}	1	90	mA
PN 结到环境的热阻	$R_{\theta JA}$	65		°C/W
工作结温范围	T_J	-40	150	°C
存储温度范围	T_{STG}	-55	150	°C
ESD	HBM	2000		V

电性参数 (Ta=25°C, 除非另有说明)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
OUT 输入电压	V_{OUT_MIN}	$I_{OUT}=30mA$			6.5	V
OUT 端口耐压	V_{OUT_BV}	$I_{OUT}=0$	500			V
输出电流	I_{OUT}		---	---	90	mA
REXT 端口电压	V_{REXT}	$V_{OUT}=10V$		0.3		V
IOUT 片间误差	D_{IOUT}	$I_{OUT}=20mA$		± 4		%
温度补偿起始点	T_{SC}		---	130	---	°C

功能特性

OUT 端口输出电流特性

RZC9930ES的OUT端口输出电流计算公式：

$$I_{out} = \frac{V_{REXT}}{r_{ext}} = \frac{0.3V}{r_{ext}(\Omega)} (A)$$

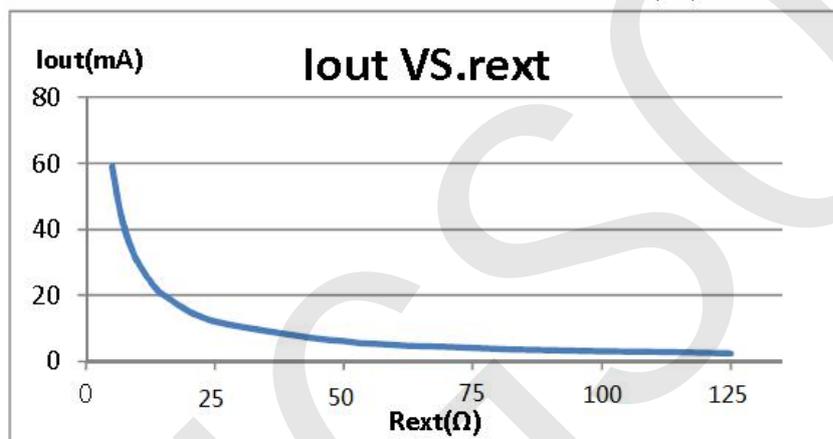


图1. RZC9930ES输出电流与REXT电阻关系曲线

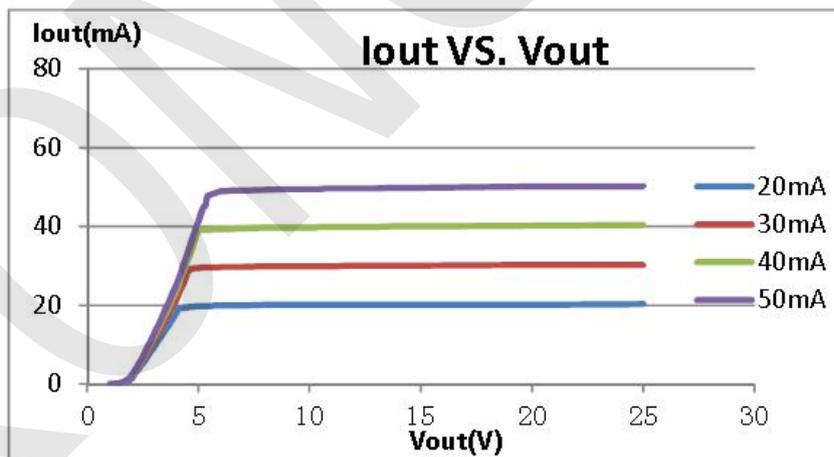


图2. RZC9930ES恒流曲线图

上图 2 的 RZC9930ES恒流曲线可看出常温下OUT端口最低电压 V_{out_min} : $I_{out} = 20mA$, $V_{out_min} = 4.1V$; $I_{out} = 30mA$, $V_{out_min} = 4.6V$; $I_{out} = 40mA$, $V_{out_min} = 5.0V$; $I_{out} = 50mA$, $V_{out_min} = 5.5V$ 。

温度补偿

当 LED灯具内部温度过高，会引起LED灯出现严重的光衰，降低LED使用寿命。RZC9930ES 集成了温度补偿功能，当芯片内部结温超过130°C时，将会自动减小输出电流，以降低灯具内部温度。

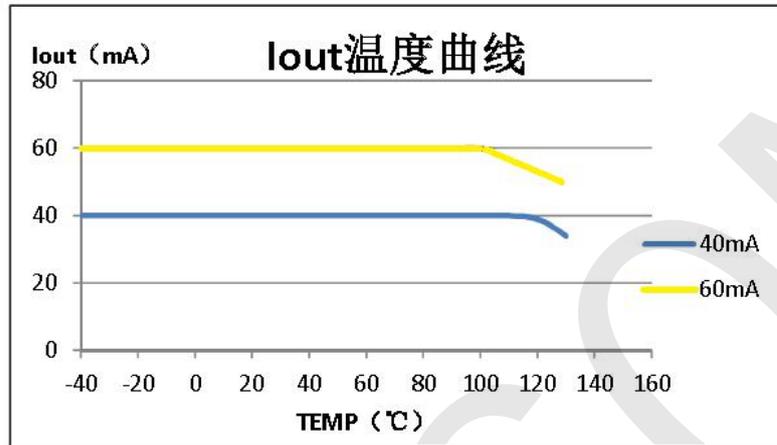


图3. RZC9930ES输出电流温度特性

系统方案设计

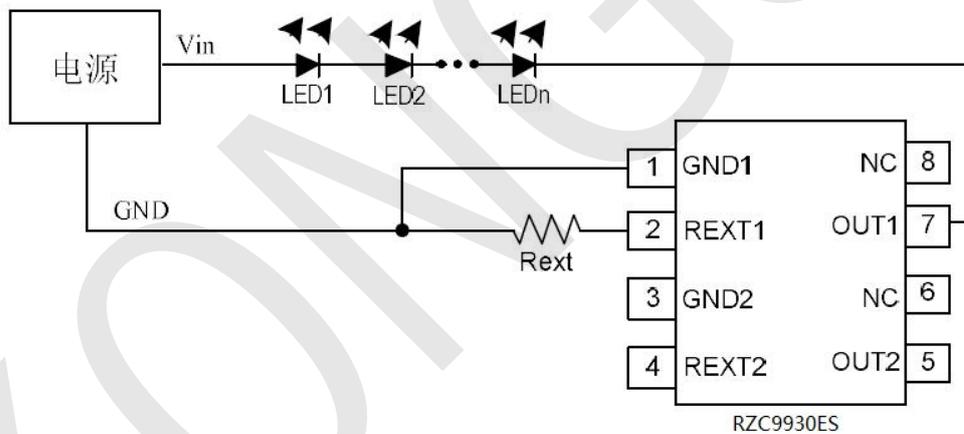


图4. RZC9930ES应用电流原理图

效率设计

图 4 所示的应用电路工作效率计算如下：

$$\eta = \frac{P_{LED}}{P_{IN}} = \frac{n * V_{LED} * I_{LED}}{V_{IN} * I_{LED}} = \frac{n * V_{LED}}{V_{IN}}$$

其中 V_{IN} 是系统输入电源电压， V_{LED} 是单个LED工作电压降， I_{LED} 是LED导通电流。可看出系统串联的LED数量n越大，系统工作效率越高。系统设计过程中，需根据应用环境调整RZC9930ES 的OUT端口工作电压，优化 η 值。

LED 串联数量设计

系统串接的LED数量设计需考虑以下两个方面：

- 1) 图4电路中，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 $V_{OUT} > V_{OUT_MIN}$ ；
- 2) 芯片OUT端口电压越低，系统工作效率越高。

综合以上两点，RZC9930ES的OUT端口工作电压范围为 $V_{OUT_MIN} \sim V_{OUT_MAX}$ ，系统串接的LED数量n计算为：

$$\frac{V_{in} - V_{OUT_MAX}}{V_{LED}} < n < \frac{V_{in} - V_{OUT_MIN}}{V_{LED}}$$

典型应用说明

单颗芯片应用说明

图5是 RZC9930ES交流电源应用方案电路图，LED灯管中的LED灯可用串联、并联或者串并结合连接方式；C1是高压瓷片电容，用于降低Vin电压值；C2是电解电容，用于降低Vin电压纹波；Rext电阻用于设LED灯管工作电流。

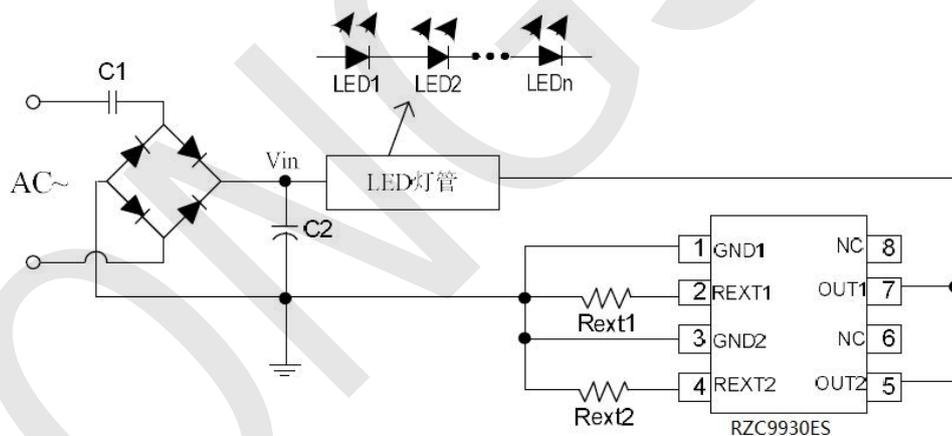


图5. RZC9930ES典型应用电路-交流电源输入

瓷片电容C1的容值由AC源电压和LED灯管中串接的LED数量n决定，一般可取0uF ~ 4.7uF。当LED灯数量串联的足够多时不需要使用C1电容。

电解电容C2值越大，电压Vin纹波越小，RZC9930ES OUT端口电压纹波越小。C2值根据LED灯管总工作电流而定：电流越大，C2容值越大，一般取值4.7uF/400V~22uF/400V。具体计算方法如下：

$$\text{滤波电容 } C_2 \text{ 容值: } C_2 = \frac{I_{LED} * t}{\Delta V}$$

公式中， I_{LED} 为整个方案中的恒流电流，时间 t ：在 50Hz 时约为 $(1/4) * (1/fAC)$

= 5ms, ΔV 是OUT端口电压纹波。

芯片并联应用说明

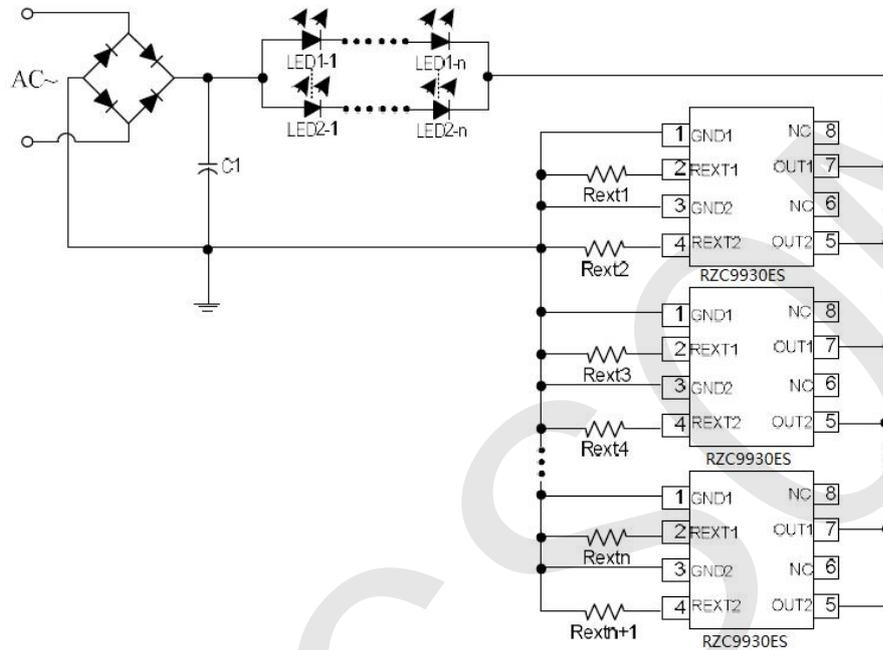


图6. RZC9930ES并联应用原理图

根据LED灯的并接组数和LED灯工作电流选择并联芯片数量，图中Rext1~RextN的电阻值可设置相同或者不同。在芯片并联应用中，Rext电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联 RZC9930ES中的最大开启电压。

芯片接入 LED 灯串的说明

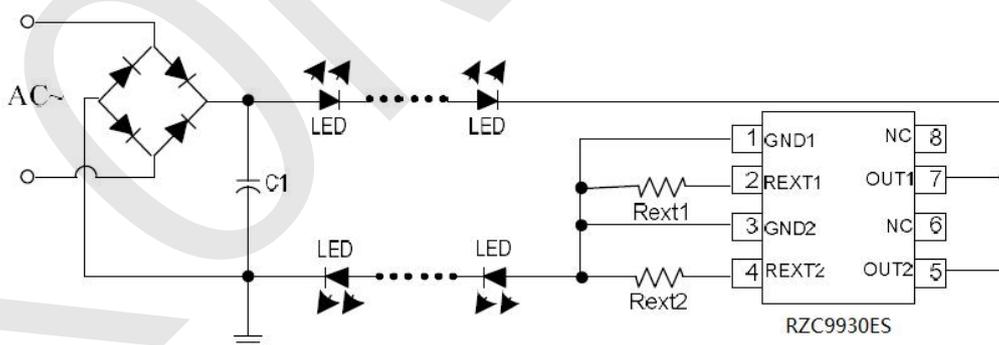
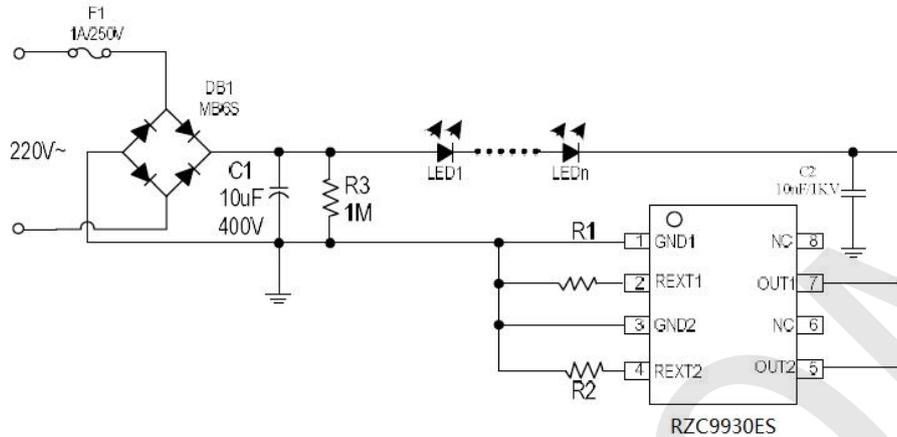


图7. RZC9930ES串接LED灯管中

RZC9930ES芯片可根据不同应用环境接在系统GND端口、LED灯中间或者LED灯之前。

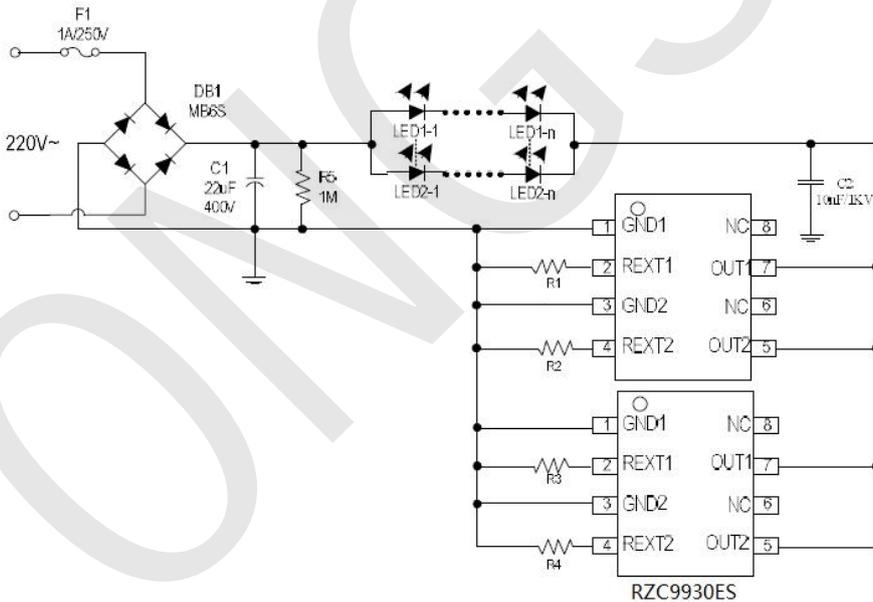
典型应用方案

方案一 无频闪应用方案（12W）



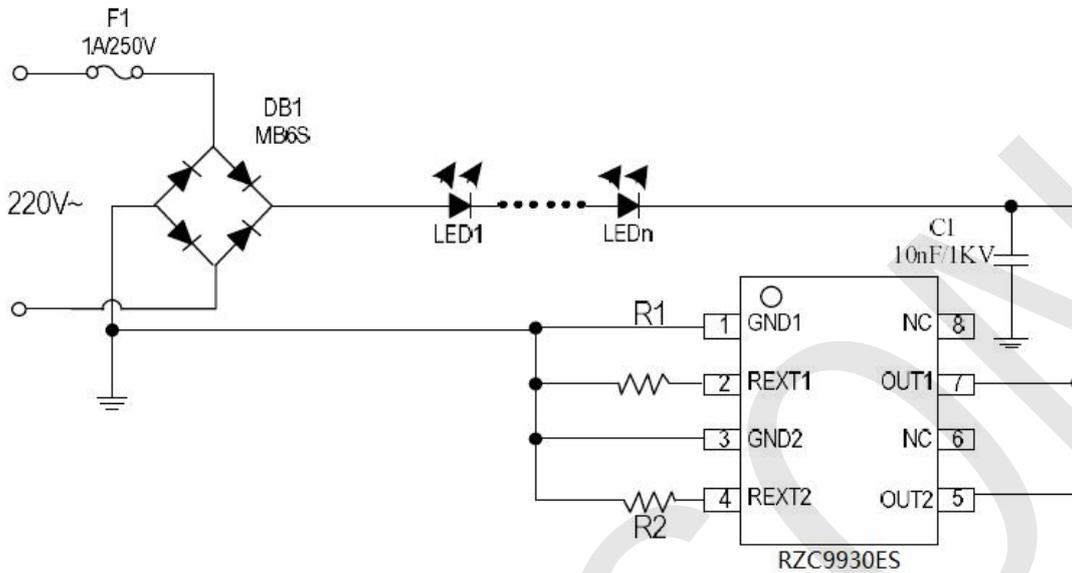
- 1) LED 灯串电压建议控制在 250V 到 270V 之间，系统工作最优化。
- 2) 通过改变 R1, R2 电阻值，调整输出工作电流值。
- 3) R3 为系统放电电阻，建议 510K 到 1M 之间。
- 4) C2 电容为抗干扰器件，建议使用。

方案二 无频闪应用方案 (24W)



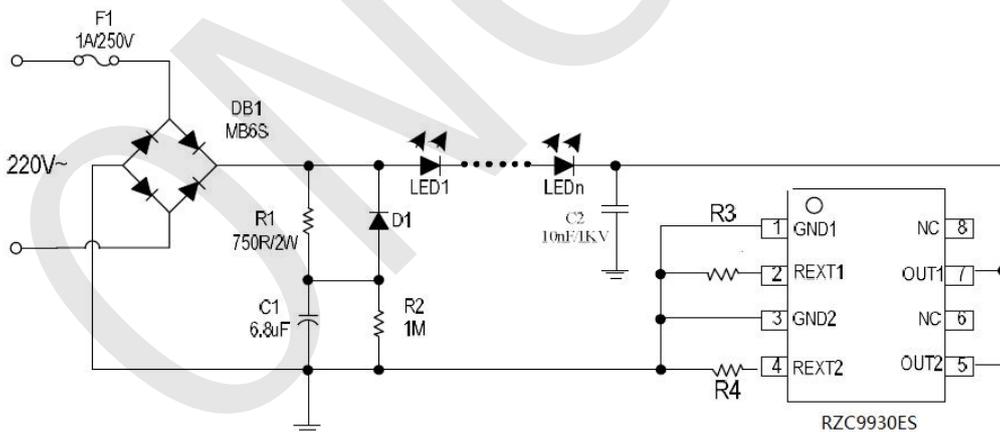
- 1) LED 灯串电压建议控制在 250V 到 270V 之间，系统工作最优化。
- 2) 通过改 R1, R2, R3, R4 电阻值，调整输出工作电流值。
- 3) R5 为系统放电电阻，建议 510K 到 1M 之间。
- 4) C2 电容为抗干扰器件，建议使用。

方案三 高 PF 应用方案 (12W)



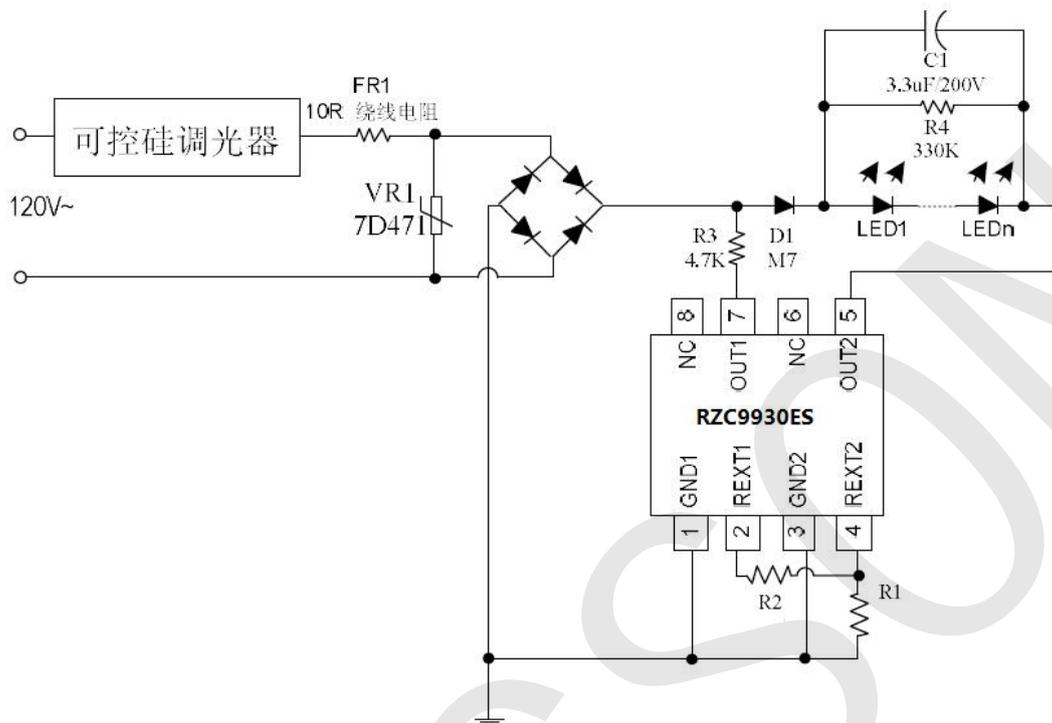
- 1) LED 灯串电压建议控制在 210V 到 230V 之间，系统工作最优化。
- 2) 通过改变 R1, R2 电阻值，调整输出工作电流值。
- 3) C1 电容为抗干扰器件，建议使用。

方案四 带填谷电路的应用方案 (12W)



- 1) LED 灯串电压建议控制在 230V 到 250V 之间，系统工作最优化。
- 2) 通过改变 R3, R4 电阻值，调整输出工作电流值。
- 3) R2 为系统放电电阻，建议 510K 到 1M 之间。
- 4) C2 电容为抗干扰器件，建议使用。

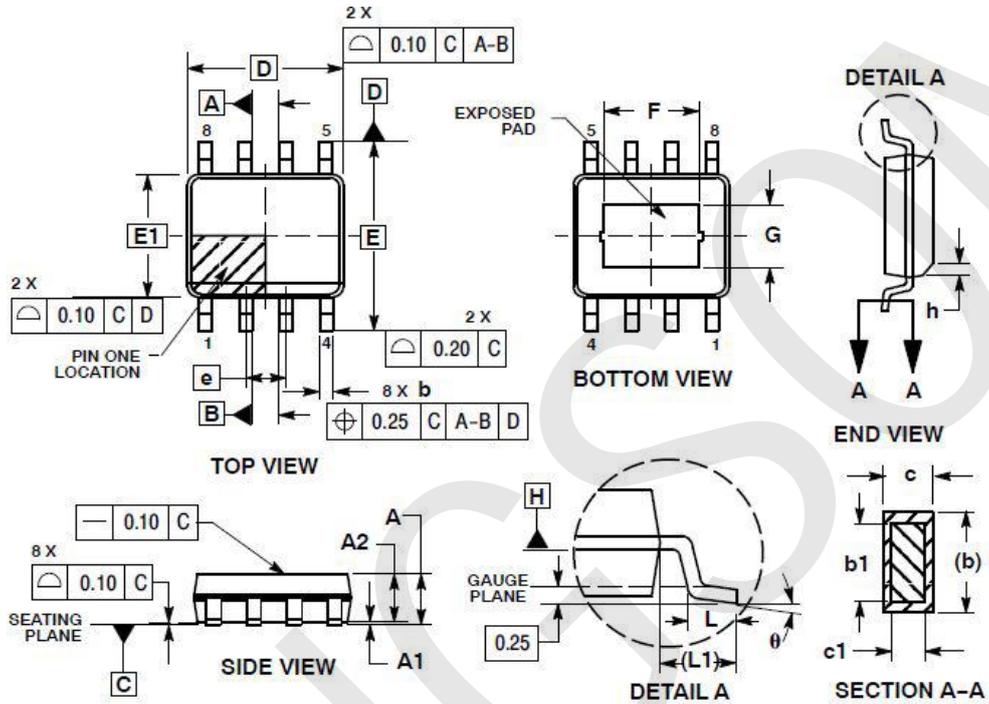
方案五 可控硅调光灯丝灯应用方案 (3W)



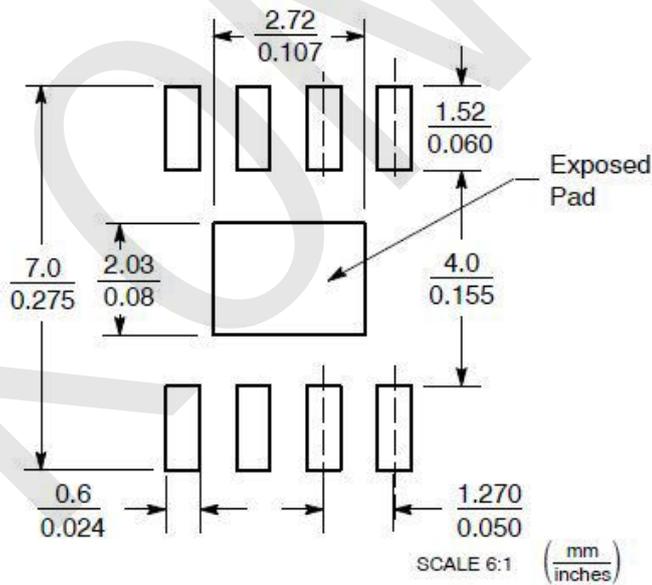
- 1) LED 灯串电压建议控制在 110V 到 120V 之间，系统工作最优化。
- 2) 通过改变 R1 电阻值，调整输出工作电流值，改变 R2 电阻值，调整泄放电流值。
- 3) R3 为功率电阻，用于降低 RZC9930ES 的功耗，R3 功耗控制在 1W 内。
- 4) R4 为系统放电电阻，建议 300K 到 510K 之间。

封装信息

ESOP-8



SOLDERING FOOTPRINT



DIM	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	1.35	1.75
A1	0.00	0.10
A2	1.35	1.65
b	0.31	0.51
b1	0.28	0.48
c	0.17	0.25
c1	0.17	0.23
D	4.90 BSC	
E	6.00 BSC	
E1	3.90 BSC	
e	1.27 BSC	
L	0.40	1.27
L1	1.04 REF	
F	2.24	3.20
G	1.55	2.51
h	0.25	0.50
θ	0°	8°