



特点

- ◆ 输入 AC 电压：110V / 220V
- ◆ 支持可控硅调光应用电路
- ◆ 具有过热保护功能
- ◆ 单颗芯片可做 12W 系统方案
- ◆ 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- ◆ 线路简单、成本低廉
- ◆ 封装形式：ESOP8

应用领域

- ◆ T5/T8 系列 LED 日光灯管
- ◆ LED 路灯照明应用
- ◆ LED 球泡灯，LED 吸顶灯

概述

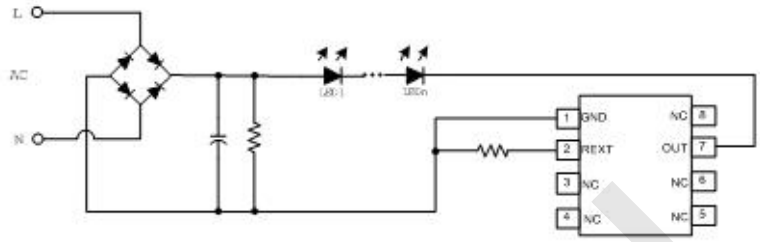
RZC9930ED 是单通道 LED 恒流驱动控制芯片，芯片使用本司专利的恒流设定和控制技术，输出电流由外接 Rext 电阻设置，最大 90mA，且输出电流不随芯片 OUT 端口电压而变化，较好的恒流性能。系统结构简单，外围元件极少，方案成本低。

管脚图



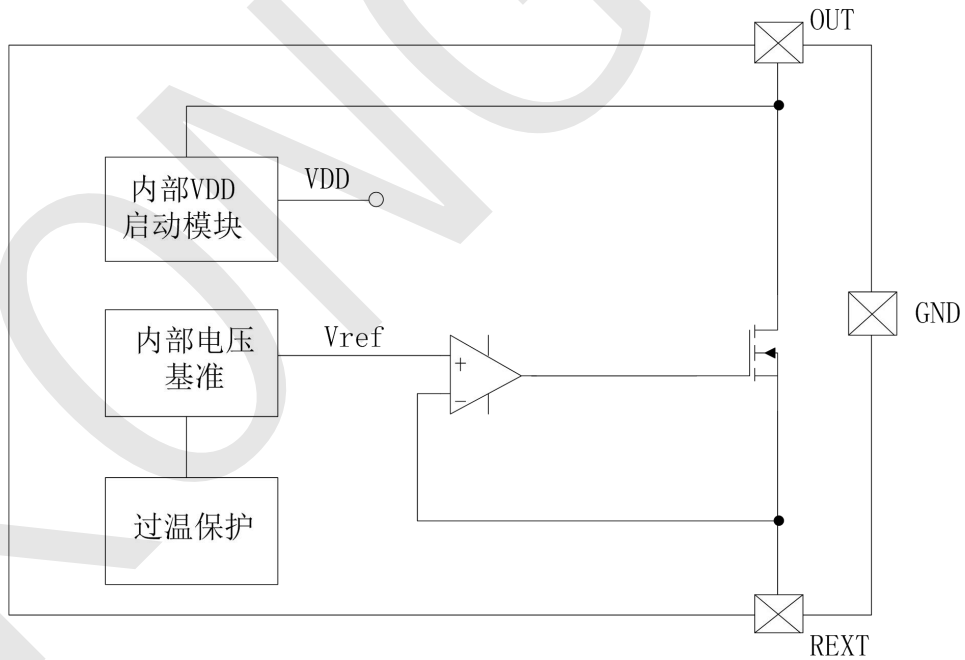
典型应用一

非调光方案应用电路



备注：上图电源可以是交流电源，也可为直流电源。

内部功能框图



管脚说明

管脚序号	名称	管脚说明
1	GND	芯片地
2	REXT	输出电流值设置端



7	OUT	电源输入与恒流输出端口
3、4、5、6、8	NC	悬空脚

订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
RZC9930ED	ESOP8	60000 只/箱	3000 只/盘	13 寸



极限参数

若无特殊说明，环境温度为 25°C。

符号	说明	范围	单位
V _{OUT}	OUT 端口电压	-0.3 ~ +500	V
V _{REXT}	REXT 端口电压	-0.3 ~ +8	V
R _{JA}	PN 结到环境的热阻	65	°C/W
T _J	工作结温范围	-40 ~ 150	°C
T _{STG}	存储温度	-55 ~ 150	°C
V _{ESD}	HBM 人体放电模式	>2	KV

注：表贴产品焊接最高峰值温度不能超过 260°C，温度曲线依据 J-STD-020 标准、参考工厂实际和锡膏商建议由工厂自行设定。

电气工作参数

若无特殊说明，环境温度为 25°C。

符号	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OUT_MIN}	OUT 输入电压	I _{OUT} = 30mA	-	-	6.5	V
V _{OUT_BV}	OUT 端口耐压	-	450	-	-	V
I _{OUT}	输出电流	-	5	-	90	mA
I _{DD}	静态电流	V _{OUT} = 10V, REXT 悬空	0.08	0.16	0.25	mA
V _{REXT}	REXT 端口电压	V _{OUT} = 10V	0.28	0.3	0.32	V
D _{IOUT}	I _{OUT} 片间误差	I _{OUT} = 20mA	-	±4	-	%
T _{SC}	电流负温度补偿起始点	-	-	130	-	°C

注：电流负温度补偿起始点为芯片内部设定温度 130°C。



OUT 端口输出电流特性

RZC9930ED 的 OUT 端口输出电流计算公式：
$$I_{OUT} = \frac{V_{REXT}}{r_{ext}} = \frac{0.3V}{r_{ext}(\Omega)} (A)$$

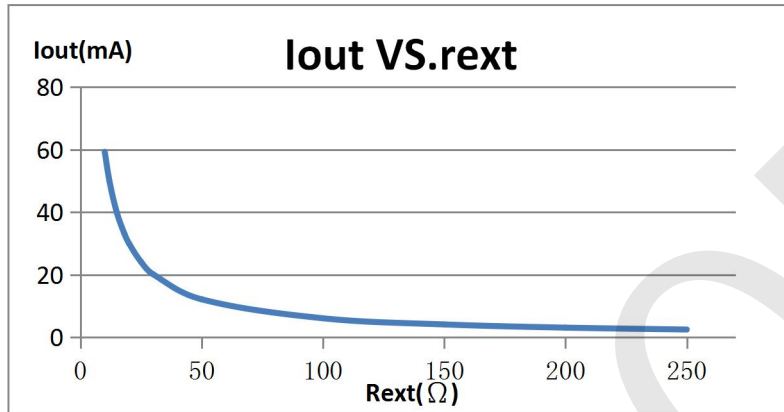


图 1. RZC9930ED 输出电流与 rext 电阻关系曲线

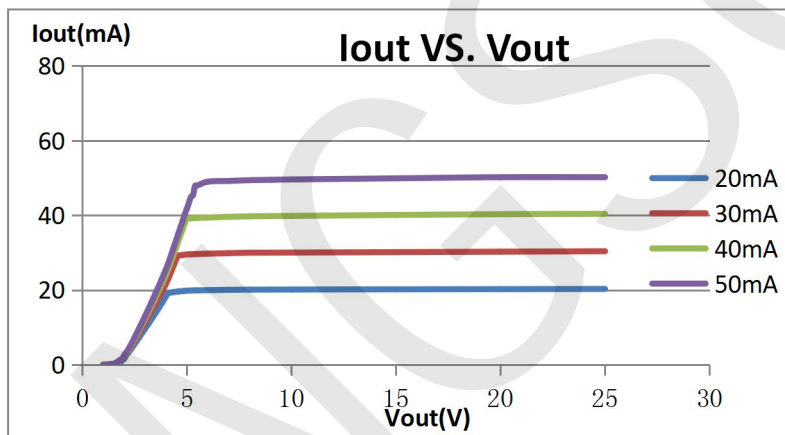


图 2. RZC9930ED 恒流曲线图

上图 2 的 RZC9930ED 恒流曲线可看出常温下 OUT 端口最低电压 V_{OUT_MIN} : $I_{OUT} = 20mA$, $V_{OUT_MIN} = 4.1V$; $I_{OUT} = 30mA$, $V_{OUT_MIN} = 4.6V$; $I_{OUT} = 40mA$, $V_{OUT_MIN} = 5.0V$; $I_{OUT} = 50mA$, $V_{OUT_MIN} = 5.5V$ 。

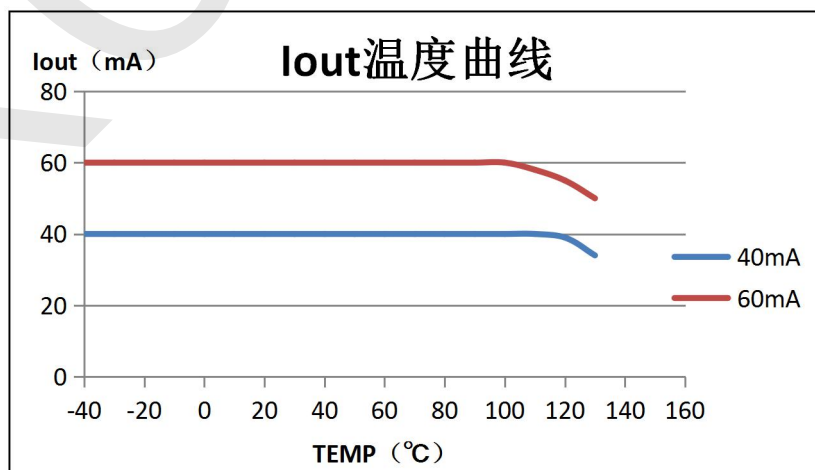


图 3. RZC9930ED 输出电流温度特性

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。RZC9930ED 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。

系统方案设计

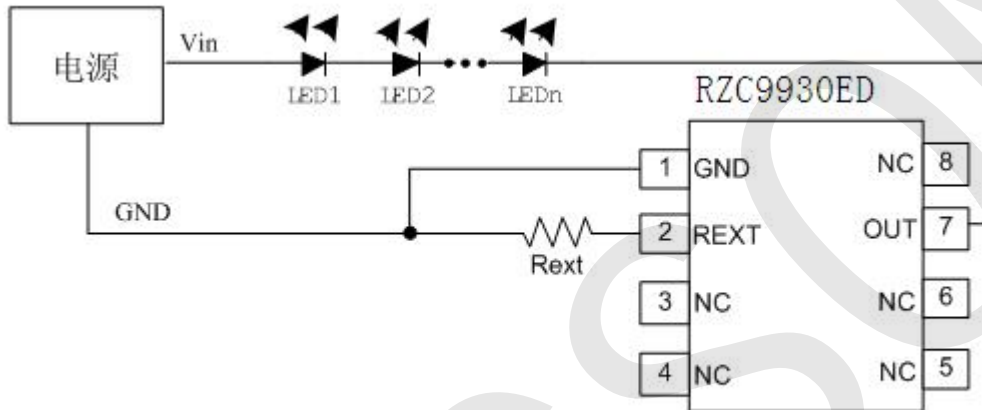


图 4. RZC9930ED 应用电路原理图

◆ 效率设计理论

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 RZC9930ED 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，RZC9930ED 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：



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

KONGSON



典型应用说明

◆ 单颗芯片应用说明

图 5 是 RZC9930ED 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 电阻用于设置 LED 灯管工作电流。

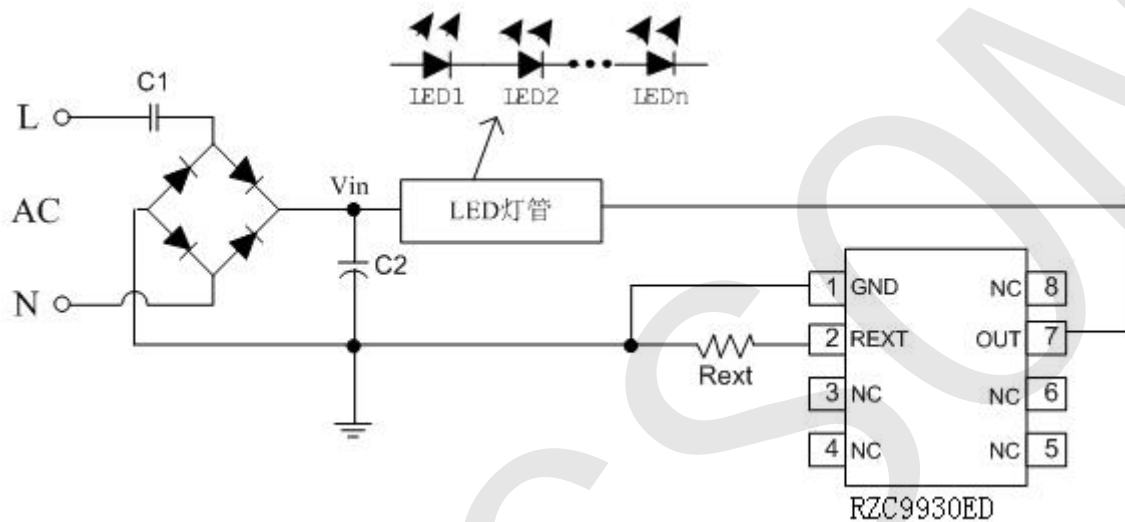


图 5 RZC9930ED 典型应用电路—交流电源输入

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，RZC9930ED 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/f_{AC}) = 5ms，ΔV 是 OUT 端口电压纹波。



◆ 芯片并联应用说明

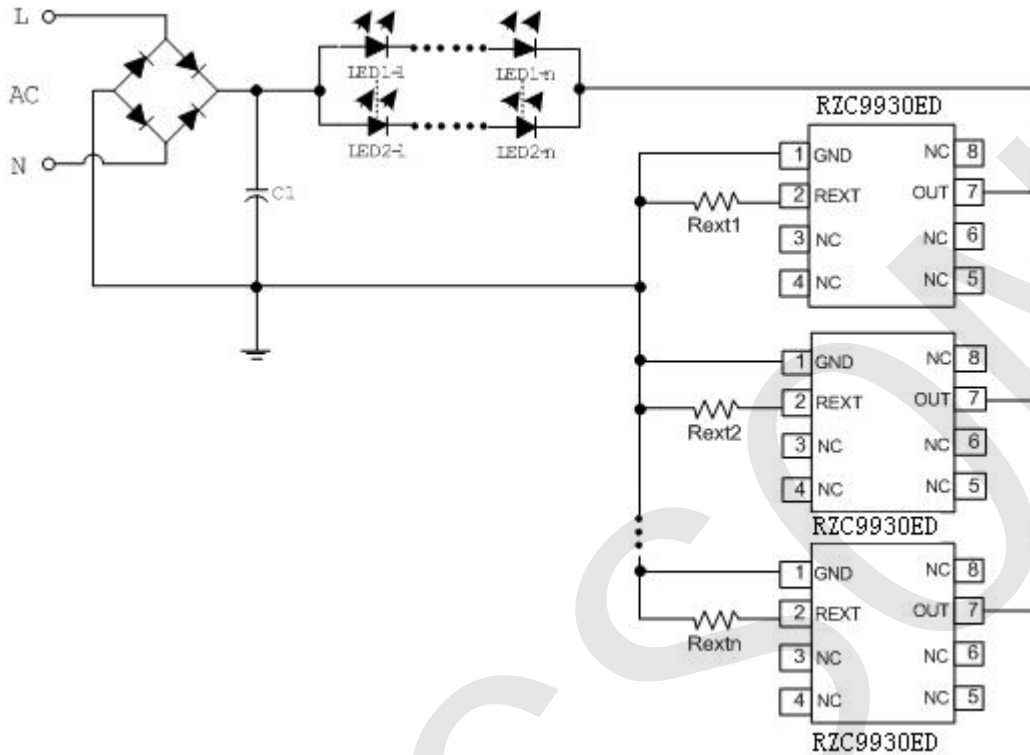


图 6. RZC9930ED 并联应用电路原理图

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 $R_{ext1} \sim R_{extN}$ 的电阻值可设置相同或者不同。

在芯片并联应用中， R_{ext} 电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联 RZC9930ED 中的最大开启电压。

◆ 芯片接入 LED 灯串的说明

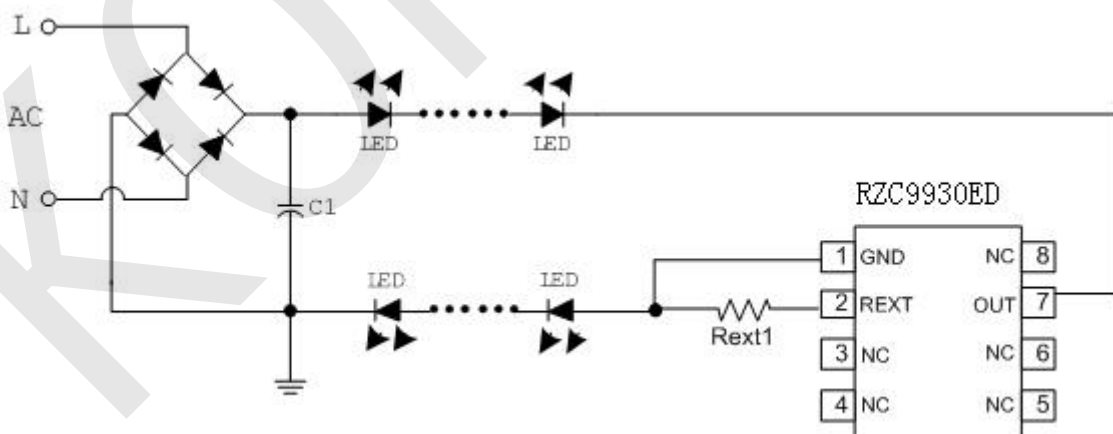


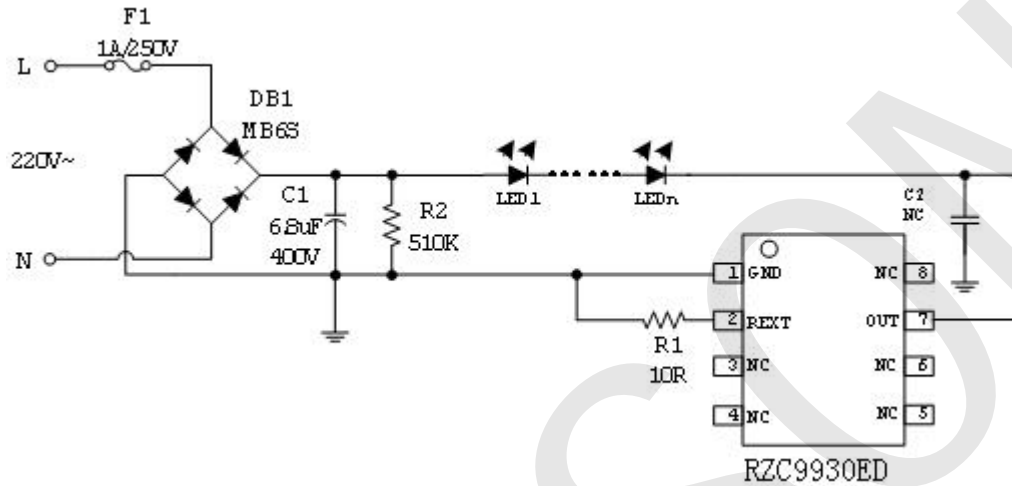
图 7. RZC9930ED 串接 LED 灯管中

RZC9930ED 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。



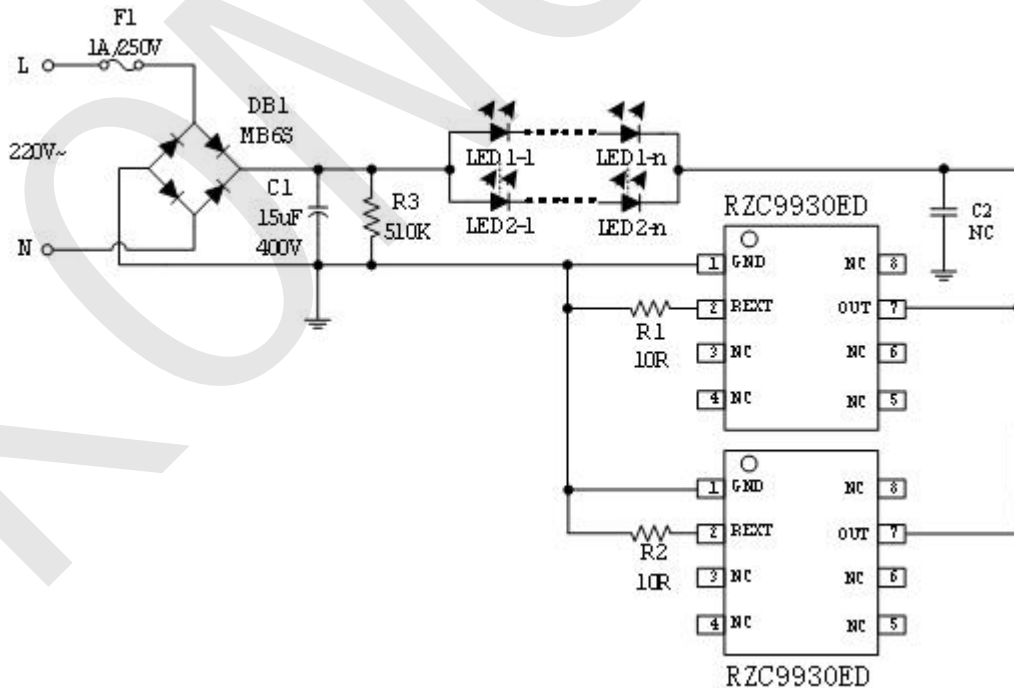
典型应用方案

◆ 方案一 RZC9930ED 无频闪应用方案 (9W)



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 电阻值，调整输出工作电流值。
3. R2 为系统放电电阻，建议 510K。
4. C2 电容为抗干扰器件，建议预留。

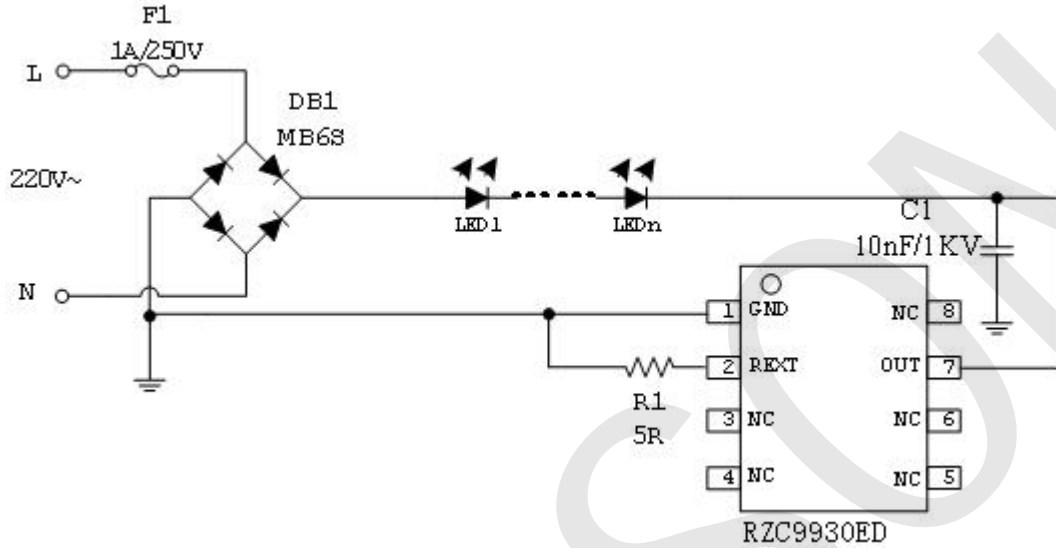
◆ 方案二 RZC9930ED 无频闪应用方案 (18W)



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。

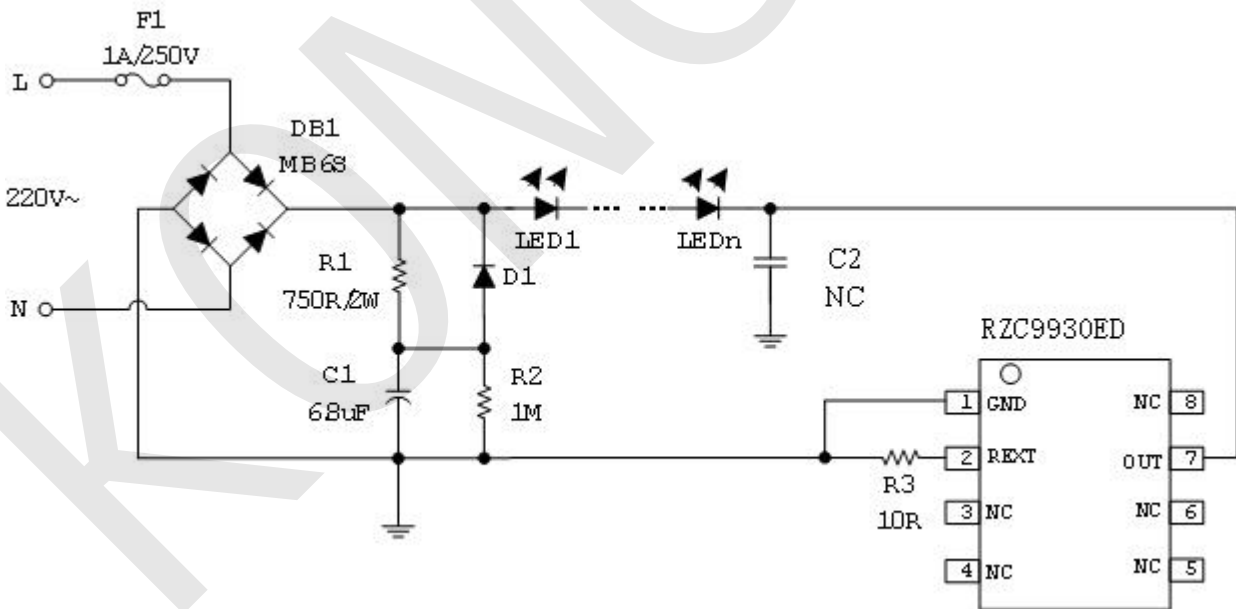
3. R3 为系统放电电阻，建议 510K。
4. C2 电容为抗干扰器件，建议预留。

◆ 方案三 RZC9930ED 高 PF 应用方案 (9W)



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 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 RZC9930ED 带填谷电路的应用方案 (9W)

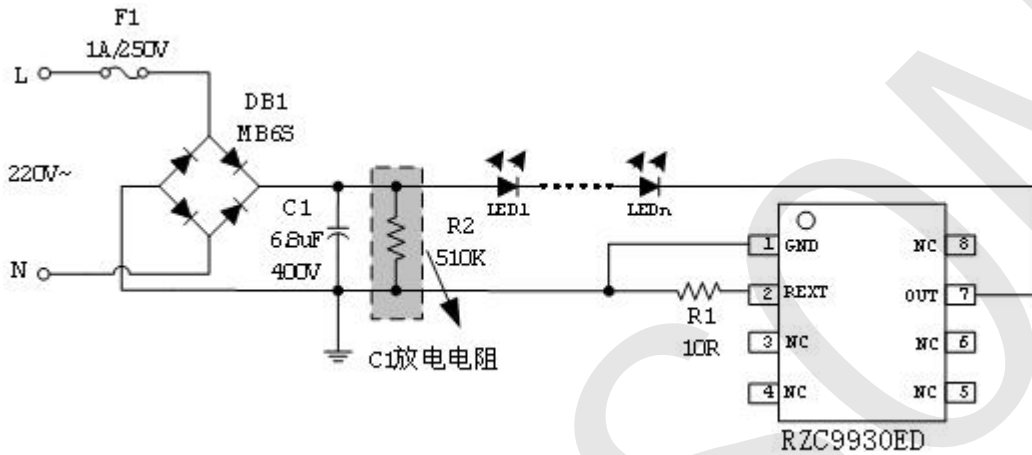


1. LED 灯串电压建议控制在 230V 到 250V 之间，系统工作最优化。
2. 通过改变 R3 电阻值，调整输出工作电流值。
3. R2 为系统放电电阻，建议 510K 到 1M 之间。

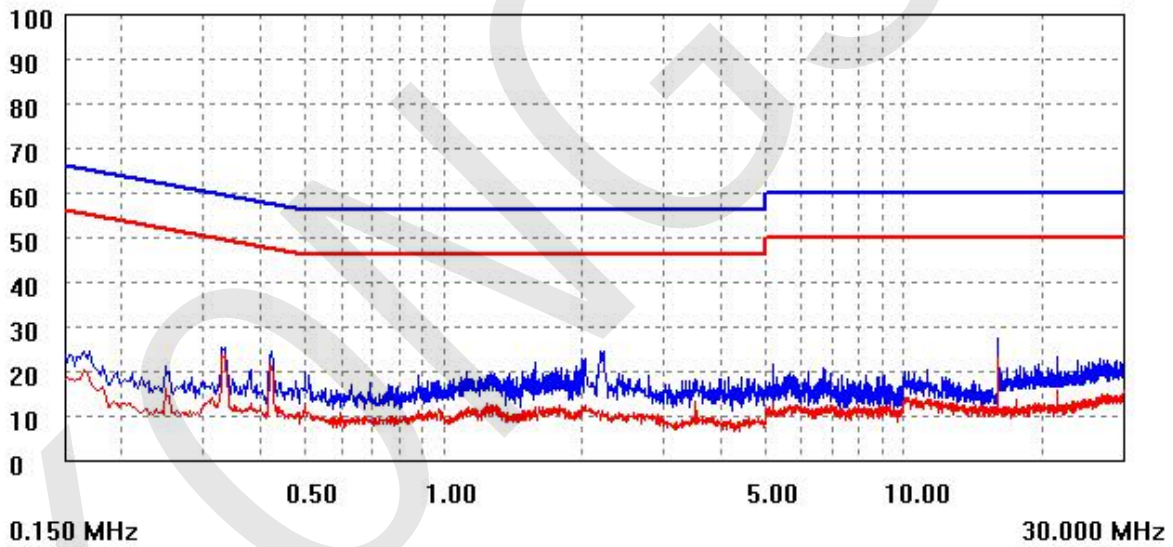


4. C2 电容为抗干扰器件，建议预留。

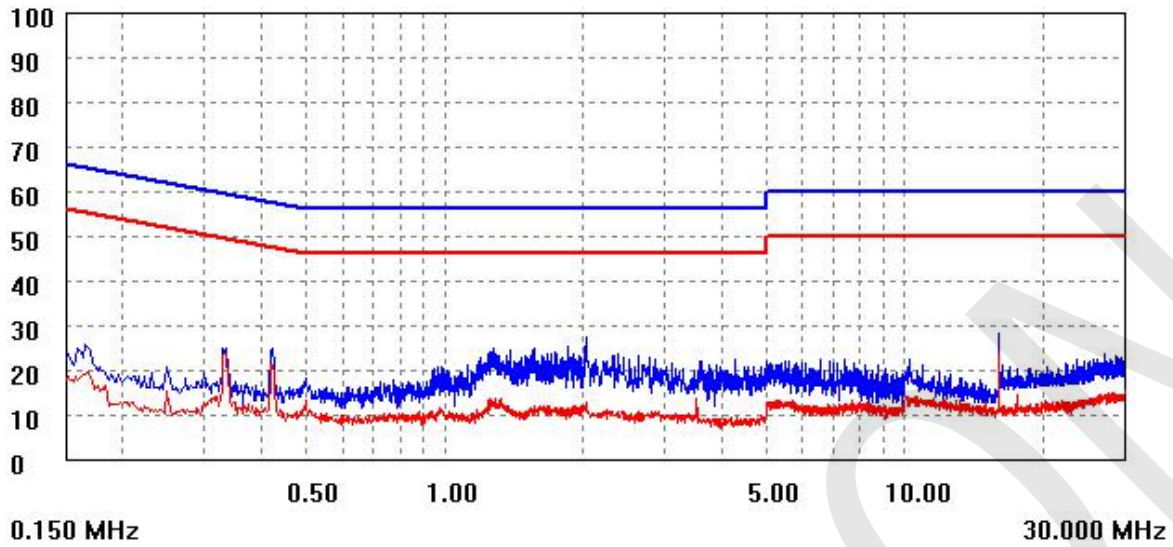
典型应用方案 EMI 测试：



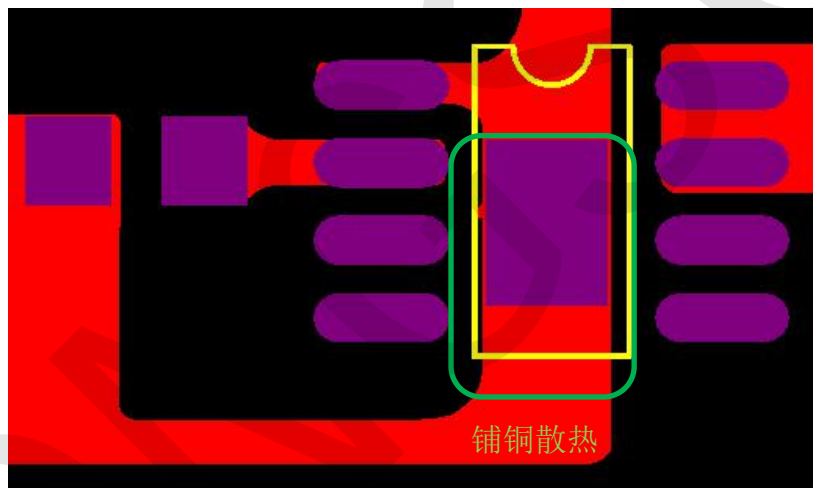
EMI 测试：N 线测试结果



EMI 测试：L 线测试结果



PCB layout 注意事项

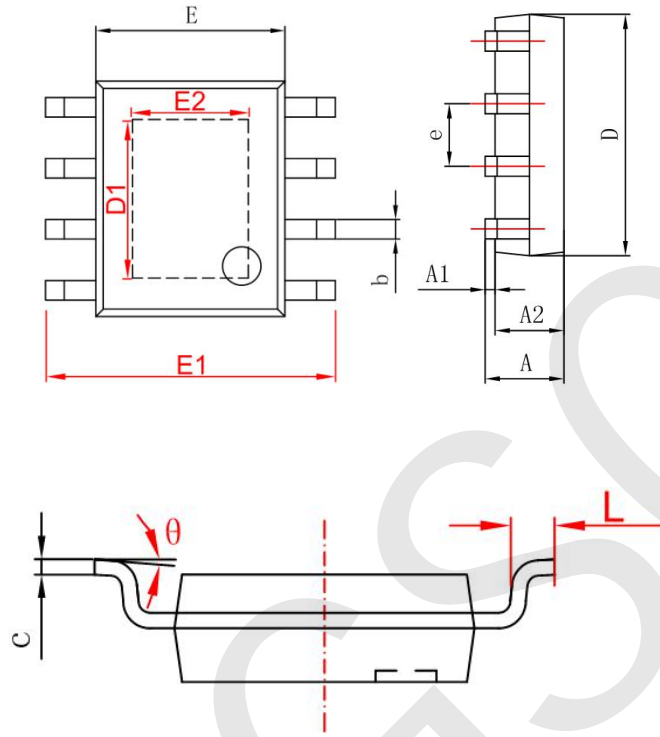


- (1) IC 衬底部分进行铺铜处理，进行散热，增加可靠性，铺铜如上图所示，建议衬底焊盘大小为 2.5mm*1.8mm。
- (2) IC 衬底焊盘漏铜距离 OUT 端口需保证 0.8mm 以上的间距。



封装形式

ESOP8



	Min(mm)	Max(mm)
A	1.25	1.95
A1	-	0.25
A2	1.25	1.75
b	0.25	0.7
c	0.1	0.35
D	4.6	5.3
D1	3.12 供参考	
E	3.7	4.2
E1	5.7	6.4
E2	2.34 供参考	
e	1.270(BSC)	
L	0.2	1.5
Theta	0°	10°