

ZX9101LE

特点

- ◆ D 端口输出电流外置可调，范围 5mA~60mA
- ◆ 具有过热保护功能
- ◆ 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- ◆ 芯片应用系统无 EMI 问题
- ◆ 线路简单、成本低廉
- ◆ 封装形式：ESOP8

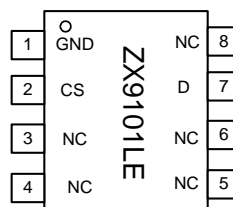
应用领域

- ◆ T5/T8 系列 LED 日光灯管
- ◆ LED 球泡灯
- ◆ LED 吸顶灯

概述

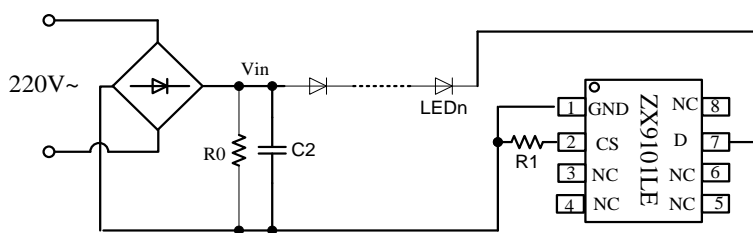
ZX9101LE 是单通道 LED 恒流驱动控制芯片，芯片使用本司的恒流设定和控制技术，输出电流由外接 CS 电阻调节，范围为 5mA~60mA，且输出电流不随芯片 D 端口电压而变化，较好的恒流性能。系统结构简单，外围元件极少，方案成本低。

管脚图



ESOP8

原理图



典型原理图

一、管脚说明

ESOP8		
名称	管脚序号	管脚说明
GND	1	芯片地
CS	2	芯片输出电流值设置端
NC	3	悬空脚
NC	4	悬空脚
NC	5	悬空脚
NC	6	悬空脚
D	7	芯片电源输入与恒流输出端口
NC	8	悬空脚

二、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-BV}	输出端口耐压值	$I_{OUT}=0mA$	450			V
$V_{OUT-MIN}$	恒流输出启动电压值	$I_{OUT}=30mA$			6.5	V
I_{OUT}	输出电流	-----	5	-	60	mA
V_{REF}	REXT 端口参考电压基准	25°C	-	0.6	-	V
$D_{I_{OUT}}$	I_{OUT} 片间误差	$I_{OUT}=20mA$	-	5%	-	
I_{DD}	静态电流	$V_{OUT} = 10V, CS$ 悬空	-	0.14	0.25	mA
T_{SC}	芯片过温保护点 (芯片结温)		-	110	-	° C
T_J	工作结温范围		-40		120	° C
T_{STG}	存储温度范围		-55		150	° C
	ESD (人体模式)		2			KV

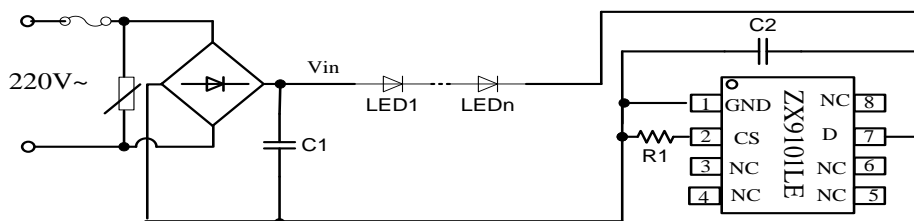
注：1) 无特殊说明，环境温度为 25°C

2) 以上给出了器件的极限工作参数及正常工作参数范围，请严格按照要求使用该器件

三、系统设计

A、高 P 无电解电容方案

1、原理图



2、参数设计

1) 效率设计原理

$$\eta \cong \frac{P_{led}}{P_{led} + P_{ic}} = \frac{V_{led} * I}{V_{led} * I + V_{ic} * I} = \frac{V_{led}}{V_{led} + \frac{V_{in} * \sqrt{2} - V_{led}}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{2} V_{led}}{V_{in} * \sqrt{2} + (\sqrt{2} - 1) * V_{led}}$$

V_{led} 为 led 灯珠压降, V_{ic} 为 ic 工作时的电压, 由于未加电解电容, IC 的端口电压随着输入电压的上升而上升, 电压有效值= (输入电压最大值-灯珠压降) / $\sqrt{2}$ (正弦波有效值为峰值除以 $\sqrt{2}$)

2) 灯珠压降设计

根据效率设计原理公式知道, 当 $V_{LED} = V_{IN}$ 时, 系统效率最高, 所以原则上, 灯珠总压降设计为输入电压。
灯珠数量=灯珠总压降/单颗灯珠压降

3) 灯珠电流设计

根据输入功率 $P_{IN} = (P_{LED} + P_{IC}) * D = I_{OUT} * (V_{LED} + V_{IN} - V_{LED} / \sqrt{2}) * D$

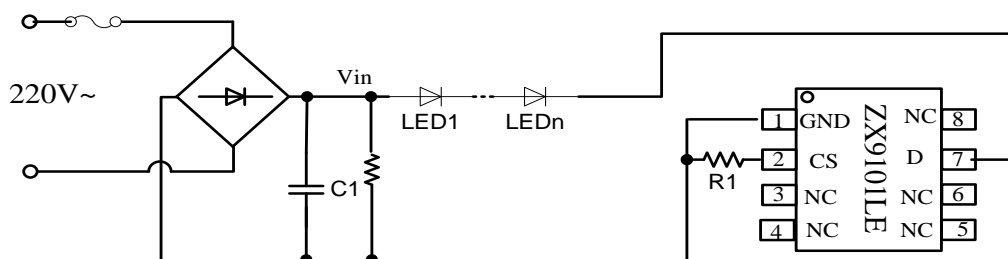
$$\text{可得 } I_{OUT} = \frac{P_{IN}}{(V_{LED} + V_{IN} - V_{LED} / \sqrt{2}) * D}$$

上式中 D 为占空比

$$I_{OUT} \text{ 可以根据 } R_{cs} \text{ 电阻设置, 公式} = \frac{V_{ref}}{R_{cs}}$$

B、无频闪方案

1、原理图



2、参数设计

1) 效率设计原理

$$\eta \cong \frac{P_{led}}{P_{led} + P_{ic}} = \frac{V_{led} * I}{V_{led} * I + V_{ic} * I} = \frac{V_{led}}{V_{led} + (\sqrt{2} * V_{in} - V_{led})} = \frac{V_{led}}{\sqrt{2} * V_{in}}$$

V_{LED} 为 LED 灯珠总压降, V_{IN} 为系统输入电压, 可以看出 V_{LED} 越大, 系统效率越高

2) 灯珠压降设计

考虑要素: 输入电压范围; 系统效率;

$$V_{LED} = \sqrt{2} * V_{IN} - \Delta V - V_{out} - (V_{in} - V_{in_{min}})$$

V_{IN} 为输入电压, ΔV 为电解电容输出的纹波电压, V_{out} 为 IC 恒流输出的最低启动电压, $(V_{in} - V_{in_{min}})$ 为想达到的恒流工作模式的最低输入电压

以 220V 为例, ΔV 一般控制在 30V 左右, V_{OUT} 为 6V, $(220 - 200)V$ 为 20V (相当恒流工作的电压范围 200-240V),
 $V_{LED}=311-30-6-20=255V$

灯珠数量= V_{LED} /单颗灯珠压降

3) 灯珠电流设计

根据输入功率公式 $P_{IN}=P_{LED}/\eta=\frac{V_{led} * I_{out} * \sqrt{2} * V_{in}}{V_{led}}$

可得 $I_{out}=P_{IN}/\sqrt{2} * V_{in}$

I_{out} 可以根据 R_{CS} 电阻设置, 公式= V_{ref}/R_{CS}

4) 电解电容设计

电解电容容量越大, 纹波电压越小, 电流越大需要的电解电容也越大, 它们的关系公式为:

$$C = \frac{I_{out} * t}{\Delta V}$$

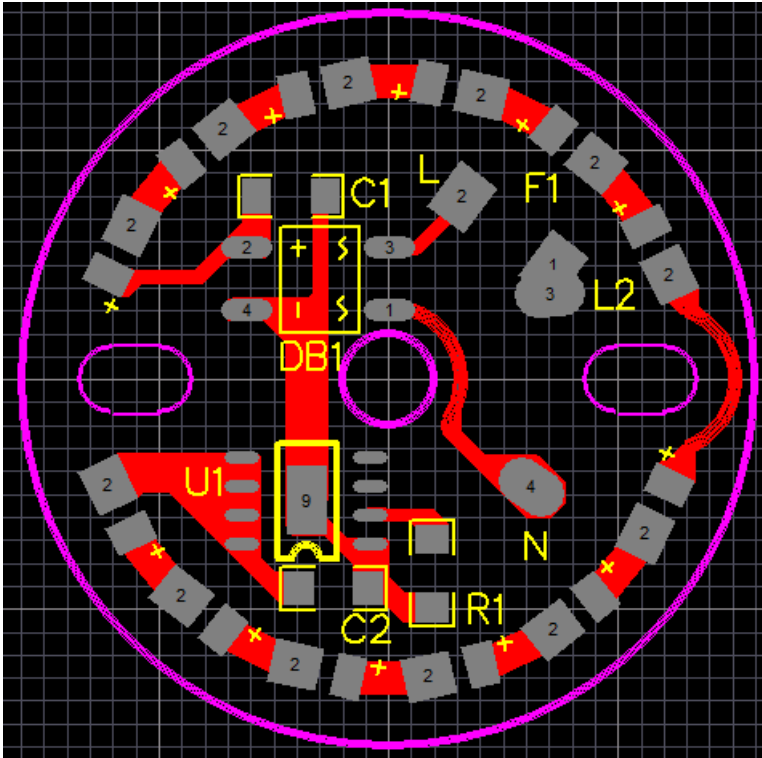
I_{OUT} 为输出电流, t 在 50HZ 时, 大概为 5ms, ΔV 为端口纹波电压; 通常按照 1W 对应(0.5~0.8) μF 选取电容

四、设计注意事项:

- 1) 地线、电流采样电阻的功率地线尽可能短。地和 Drain 的铺铜面积要尽可能大, 以减小热阻, 增强散热能力。芯片散热片。
- 2) 芯片底部有增强散热能力的散热片, 在芯片内部已经连接到 GND 引脚。在设计 PCB 时, 将散热片连接到 PCB 的地。为了达到良好的散热效果, 在保证安全距离的前提将散热片连接的铜皮面积尽量大。
- 3) 由于灯珠总压降对电源效率、功率、电压范围等参数指标有影响, 因此要注意灯珠电压的分档。
- 4) 该方案输出为高压, 需做好防触电设计。

五、参考设计 (7W 高 P 方案)

1、PCB 文件

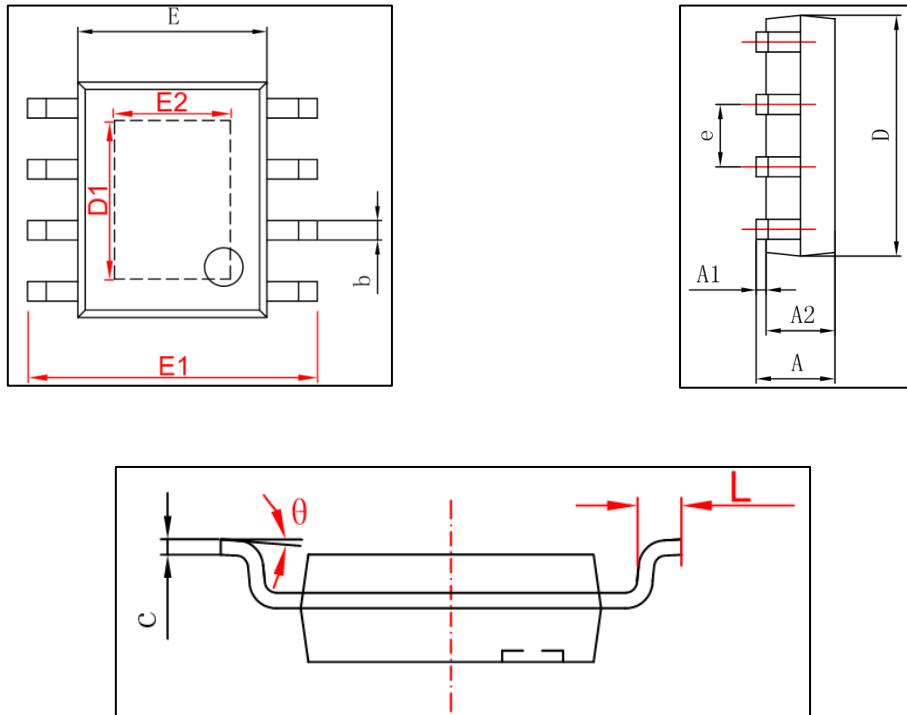


2、BOM

元器件位号	元器件名称	规格型号	用量
F1	保险丝	2A250V(可选)	1
DB1	整流桥	MB10F 贴片整流桥	1
C1	贴片电容	1nf/1000V 1206 贴片电容	1
R1	贴片电阻	15Ω 1206 贴片电阻	1
C2	贴片电容	1nf/1000V 贴片电容	1
U1	ZX9101LE	ZX9101LE ESOP8 封装 (底部带散热器)	1
LED	18V 灯珠	18V 30mA 灯珠 SMD2835 封装	12

六、封装尺寸图及包装信息

ESOP8



	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	1.35	1.75
A1	0.05	0.25
A2	1.25	1.65
b	0.31	0.51
c	0.17	0.25
D	4.70	5.10
D1	(1.80-3.40) FYR	
E	3.80	4.00
E1	5.80	6.20
E2	(1.80-2.60) FYR	
e	1.270(BSC)	
L	0.40	0.80
θ	0°	8°

订购型号	封装	包装方式
ZX9101LE	ESOP8	编带 4000 只/盘