

MT7955 -24.5V-310mA- (5~7W) 隔离球泡灯方案

简易版 Rev1.0 2012-3-9

目录:

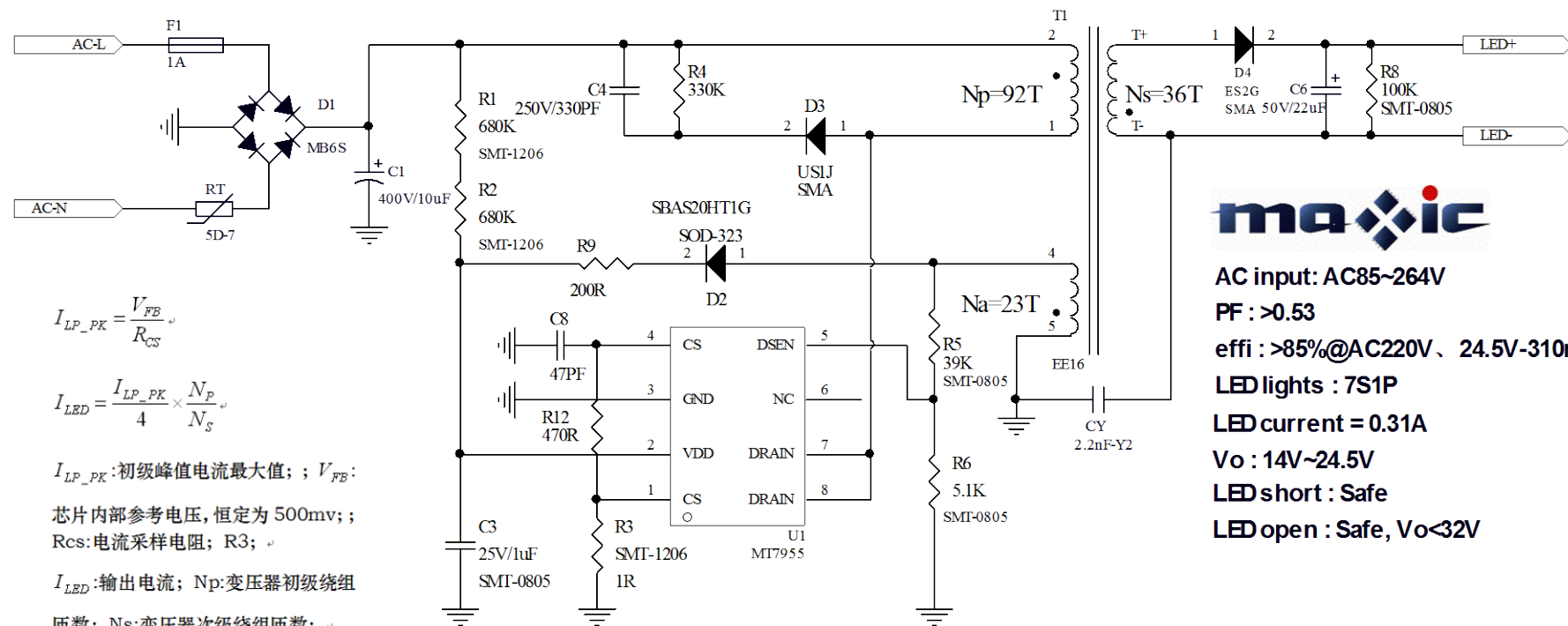
1. 驱动评估板的指标参数.....	2
2. 驱动评估板原理图.....	3
3. 驱动评估板测试结果.....	4
4. 驱动评估板物料清单.....	6
5. 输出电流计算公式、调整输出电流、设定开路输出电压、接电子负载不能启动等问题....	7
6. 驱动评估板关键器件参数.....	8
7. 驱动评估板 PCB 设计要点.....	9
8. 其他注意事项.....	10

1. 驱动评估板的指标参数

该驱动评估板输入电压适合 AC85V~AC264V，输出恒流 310mA（能驱动 7 串 1W 的 LED 灯）。

- (1) 输入电压： 85VAC~264VAC；
- (2) 输入电流： < 0.150(有效值) @ AC85V、满载 24.5V-310mA；
- (3) 功率因数： > 0.530 @ 全范围输入、24.5V-310mA；
- (4) 效率： > 85% @ 220VAC、24.5V-310mA；
- (5) 输出电流： 310mA；
- (6) 线性调整率： < $\pm 2\%$ ；
- (7) 输出电压： 14V~24.5V；
- (8) LED 灯开路： 自恢复模式，输出电压 < 32V；
- (9) LED 灯短路： 不断重新启动，输入功率 < 0.05W @ AC220V 输入，自恢复模式；
- (10) 外观尺寸： 41mm X 20.5mm X 15mm (长*宽*高)。

2. 驱动评估板原理图



AC input: AC85~264V
 PF : >0.53
 effi : >85%@AC220V、24.5V-310mA
 LED lights : 7S1P
 LED current = 0.31A
 Vo : 14V~24.5V
 LED short : Safe
 LED open : Safe, Vo<32V

$$I_{LP_PK} = \frac{V_{FB}}{R_{CS}}$$

$$I_{LED} = \frac{I_{LP_PK}}{4} \times \frac{N_P}{N_S}$$

I_{LP_PK} :初级峰值电流最大值; ; V_{FB} :

芯片内部参考电压,恒定为 500mv;;
Rcs:电流采样电阻; R3; ;

I_{LED} :输出电流; Np:变压器初级绕组
匝数; Ns:变压器次级绕组匝数; ;

3. 驱动评估板测试结果

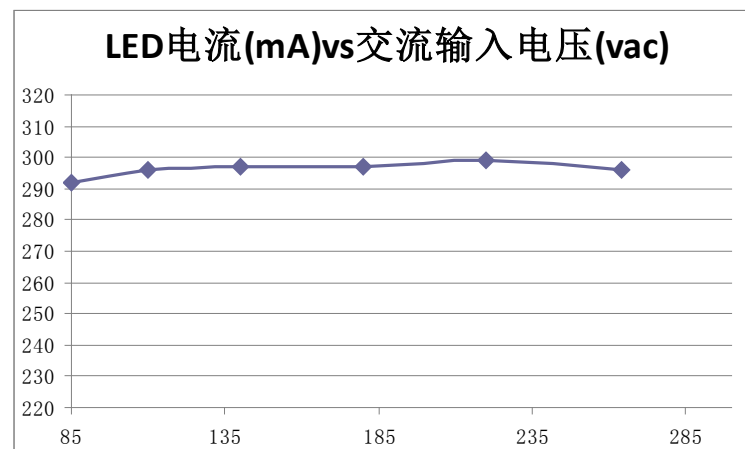
(1) 线性调整率、效率、PF

驱动板的输出接 1W 的 LED 灯 7S1P, 变化输入电压, 结果如下:

AC 输入电压 (V)	PFC	输入功率 (W)	LED 电流 (mA)	LED 电压 (V)	效率 (%)
85	0.643	8.55	292	24.49	83.6
110	0.628	8.50	296	24.52	85.4
140	0.566	8.50	297	24.50	85.6
180	0.547	8.49	297	24.52	85.8
220	0.543	8.58	299	24.53	85.5
264	0.561	8.61	296	24.50	84.2

PF 最小 0.543

效率最高 85.80%



(2) 负载调整率

交流输入电压为 220VAC, 负载为 LED 灯串; 变化 LED 灯串数, 输出电流结果如下:

LED 灯串	5 串	6 串	7 串
输出电压 (V)	14	21	24.5
输出电流 (mA)	301	297	299

(3) 高温老化测试

试验条件：AC220V 输入，输出接 7 颗 1W 的 LED 灯串联，电源板放入高温老化试验箱内；

试验过程：在 90℃ 下工作 10 小时，然后在 70℃ 下工作 1 小时，最后在 50℃ 下工作 1 小时；

试验结果：电源板工作正常，LED 灯无闪烁现象，LED 灯的电流如下：

试验温度(°C)	25	50	70	90
LED 电流(mA)	296	295	291	288

(4) 短路测试

AC220V、AC110V 输入，输出接 7 颗 1W 的 LED 灯串联，在这两种情况下：

- 先让电源板正常工作，然后短路输出端；
- 先短路输出端，再给电源板通电；

测试结果：电源板没有元器件损坏，此时输入功率小于 0.10W；

取消短路状态，电源板可以恢复正常工作。

(5) 开路测试

AC220V、AC110V 输入，输出接 7 颗 1W 的 LED 灯串联，在这两种情况下：

- 先让电源板正常工作，然后断开输出负载；
- 先让负载开路，再给电源板通电；

测试结果：电源板没有元器件损坏，此时输入功率小于 0.11W，输出电压小于 32V；

取消开路状态，电源板可以恢复正常工作。

(6) 启动时间

输出接 7 颗 1W 的 LED 灯串联，在以下两种 AC 输入电压的情况下，测试从 AC 上电到 LED 电流达到额定值所需要的时间，结果如下：

AC 输入电压 (Vac)	110	220
启动时间	<180mS	<70mS

4. 驱动评估板物料清单

序号	位号	物料名称	物料规格	备注	安装方式	推荐供应商
1	D1	贴片整流桥	MB6S			安森美
2	C1	铝电解电容器	400V-10UF-105℃		立式	永铭电子
3	C3	贴片电容	25V-1UF-0805	X7R		
4	RT	热敏电阻	NTC-5D-7			
5	C4	贴片电容	250V-330PF-1206			
6	R1、R2	贴片电阻器	680K Ω -1206-1%			
7	T1	变压器	EE16	参数见变压器规格书		TDK
8	D4	贴片二极管	ES2G	400V/2A		威盛
9	D3	贴片二极管	US1J-SMA	600V/1A		威盛
10	D2	贴片二极管	SBAS20HT1G	200V/200mA		安森美
11	F1	保险管	250VAC-1A-慢熔	1A		
12	R3	贴片电阻器	1.00 Ω -1206-1%			
13	R4	贴片电阻器	330K-1206-5%			
14	R5	贴片电阻器	39K-0805-5%			
15	R6	贴片电阻器	5.1K-0805-5%			
16	C6	铝电解电容器	50V-22UF-105℃			永铭电子
17	R8	贴片电阻器	100K-0805-5%			
18	CY	Y 电容	2.2nF-400VAC			
19	R9	贴片电阻器	200R-1206-5%			
20	R12	贴片电阻器	470R-0805-5%			
21	C8	贴片电容	16V-47PF-0805	NPO		
22	IC	集成电路	MT7955	DIP-8 封装		美芯晟

5. 输出电流计算公式、如何调整输出电流、设定开路电压（输出端）

(1) 输出电流计算公式:

$$I_{LP_PK} = \frac{V_{FB}}{R_{CS}}$$

$$I_{LED} = \frac{I_{LP_PK}}{4} \times \frac{N_P}{N_S}$$

I_{LP_PK} : 初级峰值电流最大值; ; V_{FB} : 芯片内部参考电压, 恒定为 500mv; ; R_{CS} : 电流采样电阻; R_3 ;

I_{LED} : 输出电流; N_P : 变压器初级绕组匝数; N_S : 变压器次级绕组匝数;

例如, 将本方案的参数代入公式, 有:

$N_P=92T$; $N_S=36T$; $V_{FB}=0.50V$; $R_{CS}=1.00\Omega$; 按公式计算输出电流应为 0.319mA。

考虑到系统的寄生参数, 实测输出电流与计算的电流值会有轻微的偏差。

(2) 如何调整输出电流:

方案设计时, 按照最大输出电流计算变压器。

减小输出电流的方法: 增大采样电阻 R_3 , 并按照(1)中的公式计算 R_3 的大小;

增大输出电流的方法: 不能通过直接减小 R_3 , 因为变压器可能存在饱和的风险;
要重新计算变压器。

(3) 设定开路电压（输出端）

DSEN 脚通过外置电阻分压达到 2.4V 时, 芯片判定为开路并进入重启状态;

通过改变输出副边绕组和辅助供电绕组的匝比或者改变外置分压电阻的比列来确定期望的开路后的输出电压。

(4) 接电子负载不能启动的问题

电子负载的正常工作需要建立时间和稳定时间, 这将导致电源板启动时的输出电压远高于电子负载的设定值。而接 LED 灯时不会出现这一现象。

●质量好的电子负载 (如 Prodigit 公司的 3332A), 建立时间、稳定时间需要 10ms、5ms;

设定该电子负载 CV=16.5V，启动瞬间电源板输出电压会达到 19V；

●性价比高的电子负载（如 ITech 公司的 IT8512B），建立时间、稳定时间需要 80ms、10ms；

设定该电子负载 CV=16.5V，启动瞬间电源板输出电压会达到 24V；

因此，如果 MT7955 的电源驱动板在接电子负载时不能正常启动，可以改变输出副边绕组和辅助供电绕组的匝比提高开路输出电压来解决此问题。

6. 驱动评估板关键器件参数

(1) 与电流精度相关的器件：电阻 R3，该电阻与输出电流直接相关，应选 ±1% 精度、温漂 100ppm、1206 封装的电阻；

(2) 变压器 T 的参数如下：（下表中，“引脚号”一列中，同名端子写在前面）

磁芯材料：锰锌软磁铁氧体材料，建议为 R2KB 或 3C90 系列“功率材料”；

型号：采用 EE16 磁芯，骨架为卧式、引脚 5+5；

初级电感量： $L_p=950\mu\text{H}$ ，采用磁芯中间磨气隙的方法，以 950 μH 为中心值，偏差不超过 ±10%；

漏感：尽量小；

绕线参数：见下表，下表的“引脚号”一列中，同名端子均写在前面

名称	引脚(始→终)	Wire ϕ (mm)	Turns	Material	备注	绕完后加 绝缘胶带	备注
Lp1	1→3	0.30 (外径)	51	普通漆包线	刚好绕 2 层	2 层	
Ls	T+→T-	0.25 (内径)	36	三层绝缘线	刚好绕 2 层	2 层	
Lp2	3→2	0.30 (外径)	41	普通漆包线	第一层密绕，第二层均匀绕。	2 层	
La	4→5	0.23 (外径)	23	普通漆包线	均匀绕 1 层	3 层	

其中的“Ls”绕组，T+到T-，绕线的起始、终点两个线头不绕在引脚上，

让 T+ 和 T- 两个线头悬再外面，并在 T- 上标记黑色，

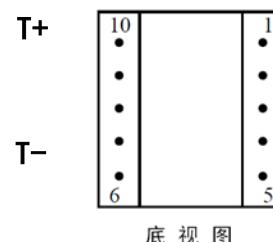
每个外悬线头的长度 10mm

（其中剥皮浸锡部分的长度为 3mm）。

抗电强度（初级-次级）：AC3000V / 60S，电流小于 1mA；

绕线后剪掉 3、6、7、8、9、脚；

成品浸漆。



8. PCB 设计注意事项

PCB 排版中，需要注意的事项有：

- 三个干扰源：芯片内部集成 MOS 管的漏极、次级整流二极管的正极、Vdd 整流二极管的正极；
- 三个受扰源：MT7955 的 DSEN 脚、CS 脚、GND 脚；
- 干扰源的 PCB 铺铜面积尽量小，在位置上要尽量远离受扰源；
- GND 铺 铜：在可能的情况下，尽量将初级 GND 大面积铺铜；
芯片下面用 GND 或者 Vdd 进行大面积铺铜。

9. 其他注意事项

本 Demo 板，仅作芯片功能演示之用；
客户可以根据不同需求，适当调整部分参数，以达到理想的结果；
批量生产前，应当做充分的验证（小批量试产、全面测试）。

详细的产品信息及样品请求，请联系

美芯晟科技（北京）

北京市海淀区知春路 106 号中关村皇冠假日酒店写字楼 1006

Tel: 86-10-62662828

Fax: 86-10-62662951

Web: www.maxictech.com

E-mail: sales@maxictech.com, info@maxictech.com

美芯晟科技（深圳）

深圳市福田区财富广场 B 座 25BC

Tel: 86-755-83021778

Fax: 86-755-83021336

美芯晟科技（苏州）

江苏省苏州市苏州工业园区星湖街 328 号

创业产业园 3-B503 单元

Tel: 051262958262