

1 描述

以 TA100 系列芯片为核心的非线性恒流驱动性价比高，而且应用简单，与传感器及信号处理芯片 TA810 相结合可以实现简洁的 LED 智能感应灯。本文描述使用这两款芯片设计雷达感应 LED 驱动电源。TA100 系列芯片实现 LED 恒流驱动，TA810 完成雷达感应信号处理，支持两段亮度任意设置和亮度渐变和渐暗功能。

TA100 系列	芯片特点	LED 电流设置	恒流范围	典型指标	
				PF	效率
TA155 TA601	高效率优先，兼顾 PF	$I_{LED} = 105 / R5 \quad mA$	1mA~120mA	0.73	90%
TA162	更高效率，低 PF 值	$I_{LED} = 55 / R5 \quad mA$	1mA~60mA	0.50	95%
TA151	高 PF 值优先，兼顾效率 无电解电容	$I_{LED} = 245 / R5 \quad mA$	1mA~150mA	0.86	83%
				0.90	87%

2 原理图与 PCB

原理图如下图表。

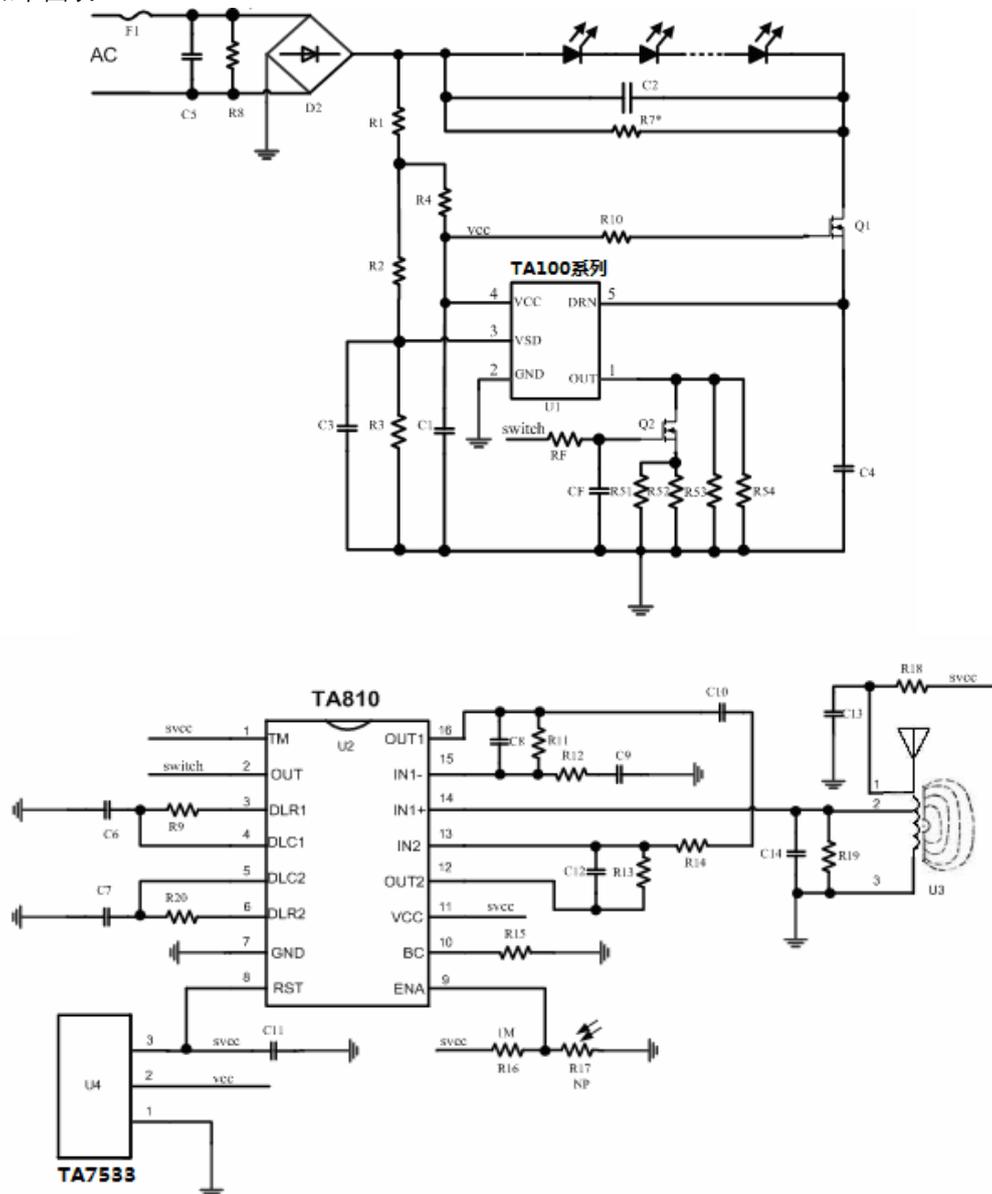


图 1 原理图

电路由 TA100 系列芯片构成的恒流驱动和 TA810 实现的雷达信号处理两部分组成。当雷达传感器 U3 探测到任何移动信号，经 TA810 放大以及其控制，输出 switch 为高电平，MOS Q2 闭合，电流设置电阻值变为 4 个电阻的并联，电阻变小，电流变大，LED 灯更亮。没有物体移动时，输出 switch 为低电平，电流设置电阻值变为 2 个电阻的并联，电阻变大，电流变小，LED 灯暗。通过改变这 4 个电阻的阻值，获得期望的功率和亮度。BOM 见表 2，没有焊接的元器件没有列出。

NO.	元件类型	型号描述	用量	封装	位号
1	贴片电阻	1M	1	1206	R7 (可选)
2		60K	2	1210	R1,R4 (1/2 W)
3		2M	1	0805	R2
4		10K	1	0603	R3
5		20K	1	0603	R12
6		20K	1	0603	R14
7		1M	5	0603	R9,R20,R11,R13,R16
8		0	1	0603	R18
9		200K	1	0603	R19
10		1.5M	1	0603	R15
11		62	1	0603	R10
12		17.4	1	0603	R53 (LED 电流设置)
13		4.3	1	0603	R51 (LED 电流设置)
14		2M	1	0603	RF
15	压敏电阻	7D471	1		R8
16	X2 电容	100nF X2	1		C5
17	保险丝	F1	1		F1
18	电解电容	10uF/400V	1		C2
19	贴片电容	22uF/10V	2	1206	C9,C10
20		10uF/10V	3	0603	C1,C11,C13
21		1uF/10V	1	0603	CF (可选)
22		100nF/10V	2	0603	C4, C7
23		10nF/10V	4	0603	C3 ,C8,C12,C14

25		1nF/10V	1	0603	C6
26	MOSFET	TA1N60	1	TO252	Q1
27		TA20	1	SOT23	Q2
28	贴片桥堆	MB6S	1	SMD	D2
29	LDO	TA7533	1	SOT89	U4
30	微波板	TARF01	1		U3
31	信号处理器	TA810	1	SOP16	U2
32	恒流驱动芯片	TA100 系列	1	SOT89-5	U1

表 2 BOM

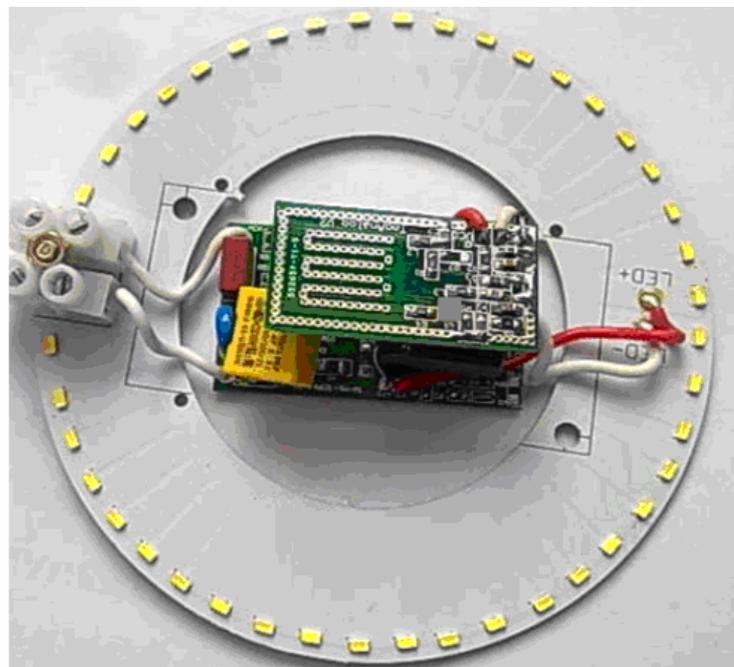
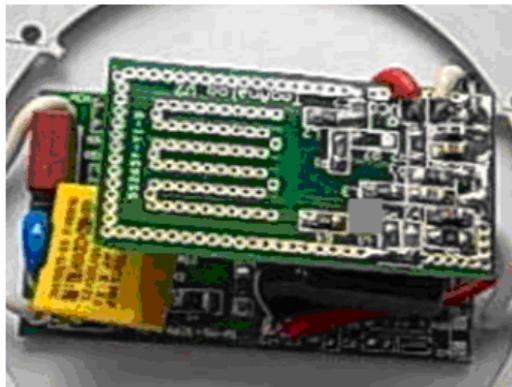


图 2 实物图

3 参数设置

(1) 负载电流设置

探测到移动信号，高亮度时： $I = 105 / (R51 \parallel R52 \parallel R53 \parallel R54) \quad mA$

没有探测到移动信号，低亮度时： $I = 105 / (R53 \parallel R54) \quad mA$

R51, R52, R53, R54 单位为欧姆；如果不焊接 R53, R54, 低亮度状态即是关灯时，需要焊接 R7。

(2) 延迟时间设置

探测到有效信号后，保持高亮时间： $T_{delay} = 50000 * R9 * C6 \quad S$

R9 取值必须大于 500K 欧姆，电阻单位为欧姆，电容单位为 F；

(3) 封锁时间设置

$$\text{封锁时间: } T_{\text{delay}} = 50 * R20 * C7 \quad S$$

R20 取值必须大于 500K 欧姆，电阻单位为欧姆，电容单位为 F；

(4) 信号放大倍数设置

$$\text{TA810 第一级运算放大器放大倍数: } A1 = R11 / R12 = 1M / 20K = 50$$

$$\text{TA810 第二级运算放大器放大倍数: } A2 = R13 / R14 = 1M / 20K = 50$$

R11 和 R13 取值必须大于 500K 欧姆

总放大倍数为 $A1 * A2 = 50 * 50 = 2500$ （一般对应 5 米左右感应距离）。

(5) Q2 的导通电阻

Q2 的导通电阻（ $V_{gs}=5V$ 时）需要小于 0.1 欧姆，栅极和漏极最大工作电压大于 10V 即可。

(6) 渐亮渐暗功能设置

所谓渐亮渐暗是指微亮和全亮两个工作状态是慢慢切换（不是快速切换），这个功能可大大提高用户体验满意度。时间调整如下式所示。

$$\text{渐亮时间（微亮切换到全亮过渡时间） } TR \approx 0.5 * RF * CF \quad (\text{秒})$$

$$\text{渐暗时间（全亮切换到微亮过渡时间） } TF \approx 1 * RF * CF \quad (\text{秒})$$

RF 单位为欧姆，CF 单位为 F。比如，RF 取值 2M，CF 取值 1uF，由上式计算可得 $TR=1S$ ， $TF=2S$ ，渐暗时间要比渐亮时间大一倍。

如果不需要渐亮渐暗功能，去掉 CF 即可。

4 供电

TA100 系列需要工作电流 300uA，TA810 需要工作电流 100uA，微波板需要工作电流小于 2mA。VCC 电压为 6.5V，通过 R1，R4 从高压取电：

$$I = 220V / (R1 + R4) = 220 / 120K = 1.8 \quad mA$$

5 灵敏度

TA810 总放大倍数以及各种噪声决定了雷达感应的灵敏度。放大倍数越大，灵敏度越高。可以调整放大倍数达到期望的灵敏度。

6 环境光控制

接上光敏电阻 R17 后，可以实现环境光控制。改变 R16 的值可以调整环境光亮度阈值。R16 值应尽量大，以减小电流消耗。

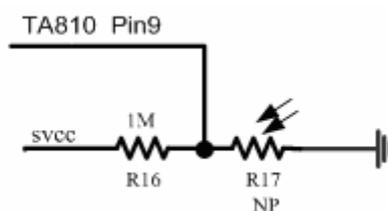


图 3 环境光控制