

太阳能 LED 草坪灯专用芯片 PJ1801 简介

概述

PJ1801 是一款专为太阳能小功率 LED 草坪灯照明装置设计的 ASIC 专用集成电路。它由开关型驱动电路、光开关电路、充电电池过放电保护电路及 LED 关断电路组成。

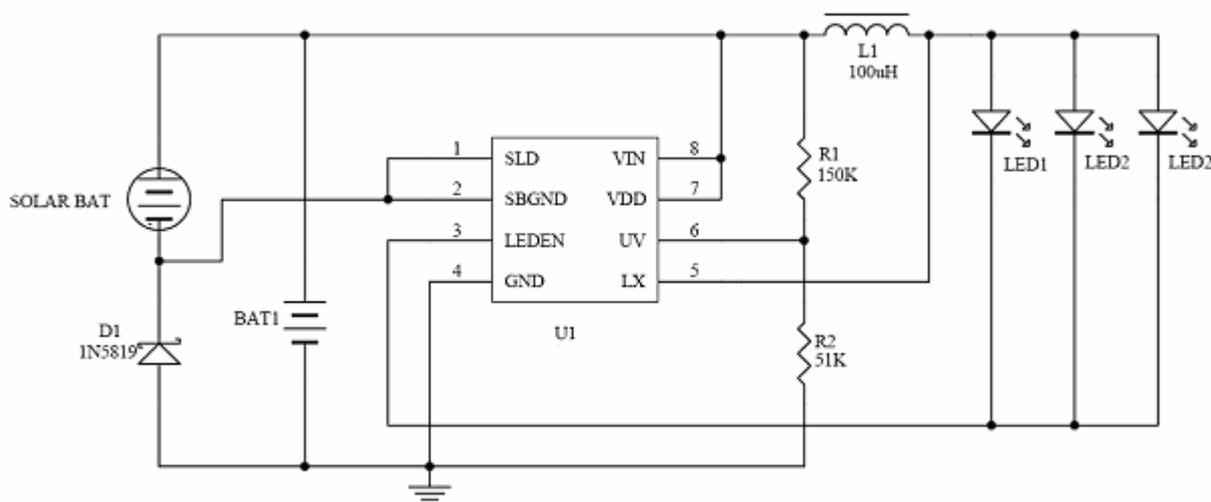
通过调节电感 L 的值的的大小，可以调整电流大小和 LED 灯的亮度。

仅需几个外围元件即可组成 LED 太阳能草坪灯照明装置。

特点

- 工作电压: 1.2V-4V
- 输出电流: 10mA-160mA 可调
- 关断状态静态电流: 小于 30uA
- 效率: >86%
- 充电电池过放电保护: 1.1V-3.3V 可调
- 利用太阳能板或光敏电阻作光控开关
- 可驱动 LED 数量: 1-8 只
- 光控灵敏度可调

典型应用电原理图



极限参数

| 符号 | 参数 | 数值 | 单位 |
|------------------|----------|------------|----|
| V _{MAX} | 极限电压 | 8 | V |
| I _{MAX} | LX 端极限电流 | 0.8 | A |
| T _{OPR} | 工作温度范围 | -40 ~ +125 | |
| T _{STG} | 存贮温度 | -65 ~ +150 | |
| V _{ESD} | ESD 电压 | 2000 | V |

电气性能参数

| Symbol | Parameter | Test Conditions | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|----------------------|------------|-----------------|------|------|------|------|
| V _{DD} | 输入电压 | | 0.8 | | 6 | V |
| I _{LED} | LED 电流 | | 10 | | 160 | mA |
| V _{sld_th} | 光开关比较器阈值电压 | | 190 | 200 | 210 | mV |
| V _{sld_hys} | 光开关比较器迟滞 | | | 50 | | mV |
| V _{uv_th} | 过放电比较器阈值电压 | | 475 | 500 | 525 | mV |
| V _{uv_hys} | 过放电比较器迟滞 | | | 100 | | mV |
| F _{osc} | 工作频率 | | 100 | | 1000 | KHz |

电路工作原理和应用说明

A、升压控制电路

升压电路采用固定导通时间的 PFM 控制方式。电路处于导通和关断两种状态。

- 导通状态: 与 LX 连接的 MOS 开关导通, 电池对电感 L 充电, 在固定的导通时间 2 μ s 后, 电路进入关断状态;

- 关断状态: 与 LX 连接的 MOS 开关关断, 电感向 LED 放电, 当电感电流接近 0 时, 电路进入导通状态。

B、LED 功率的设定

LED 消耗的功率由电感 L 设定为:

$$P_{LED} = \frac{VIN^2}{L} \times 10^{-6}$$

由上式可知: 电池电压越高, 电感 L 越小, LED 灯越亮。电感 L 值通常选取为 2-150UH。

C、光控开关电路

光开关电路由芯片内部光控制电路和外部光敏器件组成。外部光敏器件可利用太阳能板或光敏电阻。

太阳能电池电压大于 200mV 时 LED 灯关断, 太阳能电池电压小于 150mV 时 LED 点亮。

利用太阳能板作外部光敏器件的应用电路, 如图 1 和图 2 所示, 该电路利用太阳能板作光开关的光敏器件, 节约了元器件成本。由于不同功率的太阳能板光伏特性不同, 可能在环境光有微小变化时, 会出现光开关和 LED 灯闪烁, 此时, 可在太阳能板两端加约 1UF 的电容。

利用光敏电阻作外部光敏器件的应用电路, 如图 3 和图 4 所示, 该电路利用光敏电阻作光开关的光敏器件, 可兼容常用的光开关控制电路。由于光敏电阻的光灵敏度不同, 如果选用光灵敏度太高的光敏电阻, 可能在环境光有微小变化时, 会出现光开关和 LED 灯闪烁, 此时, 可选用光灵敏度较低的光敏电阻或在光敏电阻两端加约 1uF 的电容。

D、充电电池过放保护电路

充电电池过放保护电路由比较器与外部电路 R4、R5 组成。比较器的阈值电压为 500mV 并具有 100mV 的迟滞。当充电电池电压小于 $500mV \cdot (1+R4/R5)$ 时, LED 灯关断; 当充电电池电压大于 $600mV \cdot (1+R4/R5)$ 时, LED 点亮。

E、LED 关断电路

LED 关断电路的作用是当升压电路处于关断状态时彻底关断 LED 的电流通路。

F、典型应用说明

1) 利用太阳能板作光开关的光敏器件：电路图如图 1 所示，该电路利用太阳能板作光开关的光敏器件，节约了元器件成本。

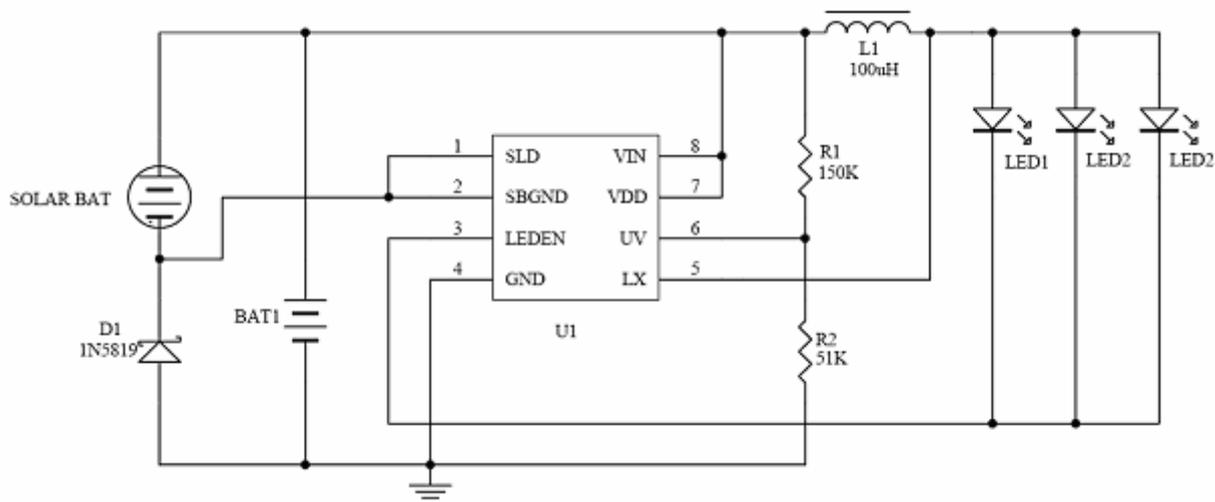


图 1

2) 利用太阳能板作光开关的光敏器件，增加肖特基二极管：电路图如图 2 所示，该电路增加肖特基二极管和滤波电容，使输出电压和输出电流较稳定，通常用于驱动七彩灯等输出电压和输出电流较稳定的场所。

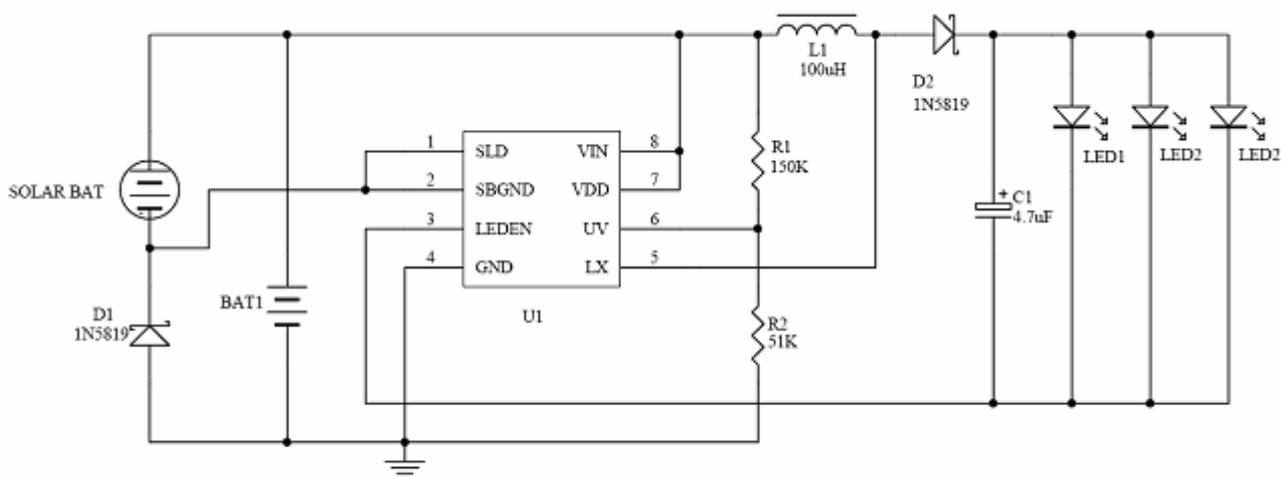


图 2

3) 利用光敏电阻作光开关的光敏器件：电路图如图 3 所示。由于各 R9 光敏电阻的光灵敏度不同，如果选用光灵敏度太高光敏电阻，可能在环境光有微小变化时，会出现光开关和 LED 灯闪烁，此时，可选用光灵敏度较低的光敏电阻或在光敏电阻两端加约 $1\mu\text{F}$ 的电容。

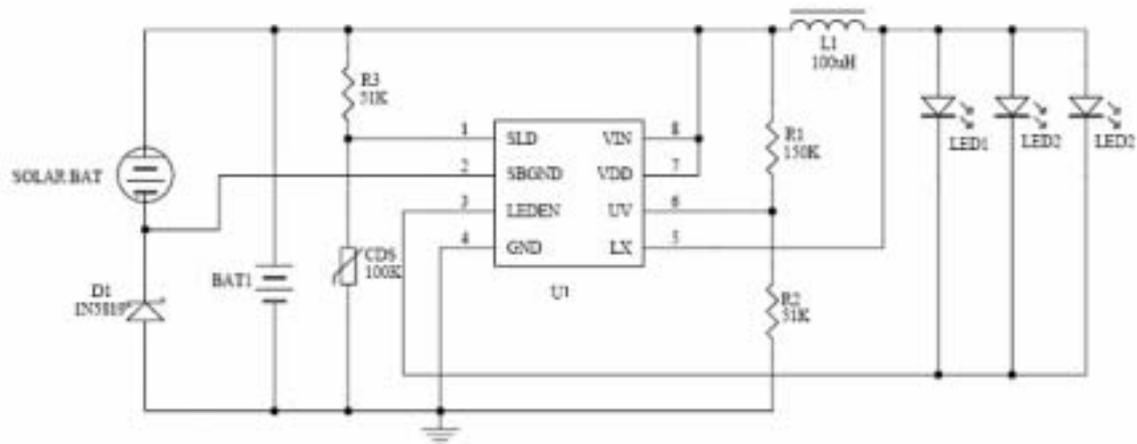


图 3

4) 利用光敏电阻作光开关的光敏器件，增加肖特基二极管：电路图如图 4 所示，

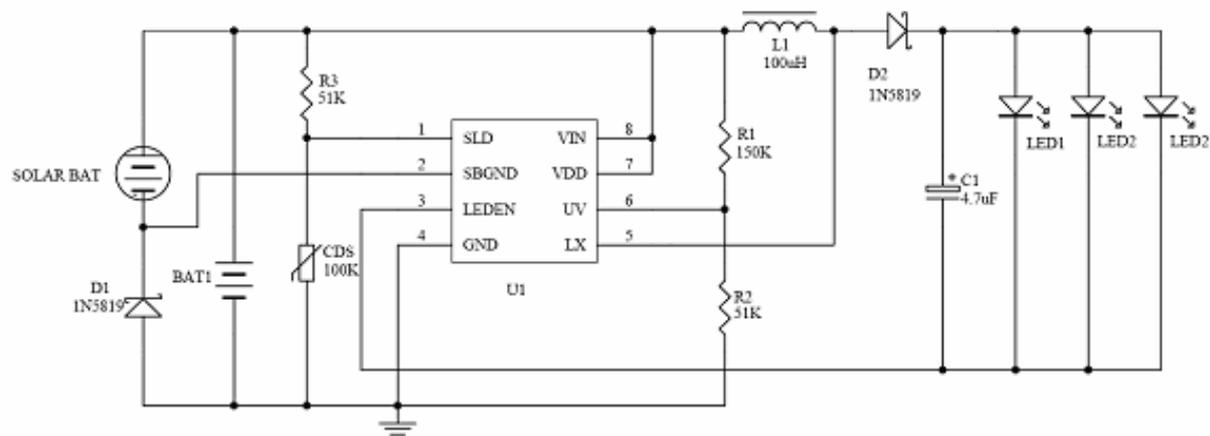


图 4

典型特性和测试数据

PJ1801 的主要特性和测试数据如图 5、6 所示。

其中，图 5 是不增加肖特基二极管，如图 1、图 3 的特性和测试数据。该特性和测试数据表明，电池电压高时（傍晚刚开始点亮 LED 时），亮度较高，电池电压低时（后半夜时），亮度较低，较省电，LED 点亮时间长。这种工作方式更适合人们的使用习惯。

图 6 是增加肖特基二极管，如图 2、图 4 的特性和测试数据。该特性和测试数据表明，电池电压高和电池电压低时，亮度差异较小，不太省电，LED 点亮时间短一些。

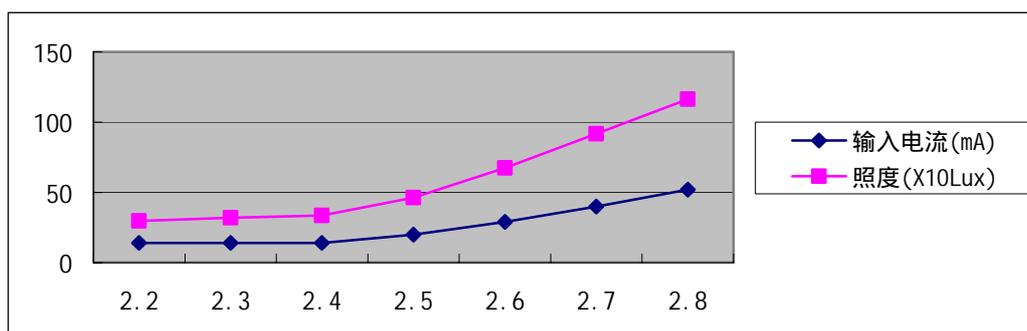


图 5 典型输入电压 - 输入电流 - 照度特性曲线 1（不加肖特基二极管）

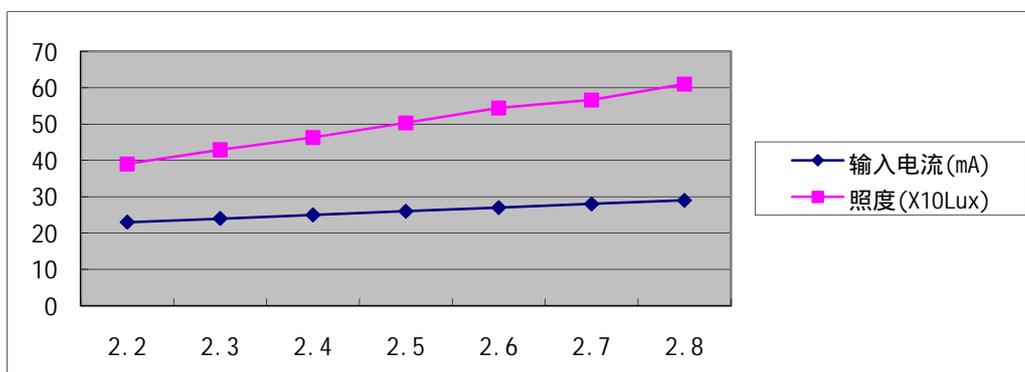
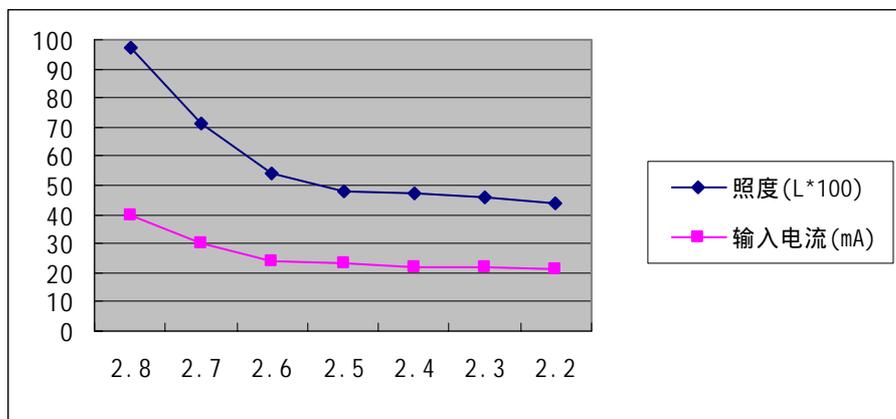


图 6 典型输入电压 - 输入电流 - 照度特性曲线 2（增加肖特基二极管）

PJ1801 典型输入电压 - 输入电流 - 照度特性记录表

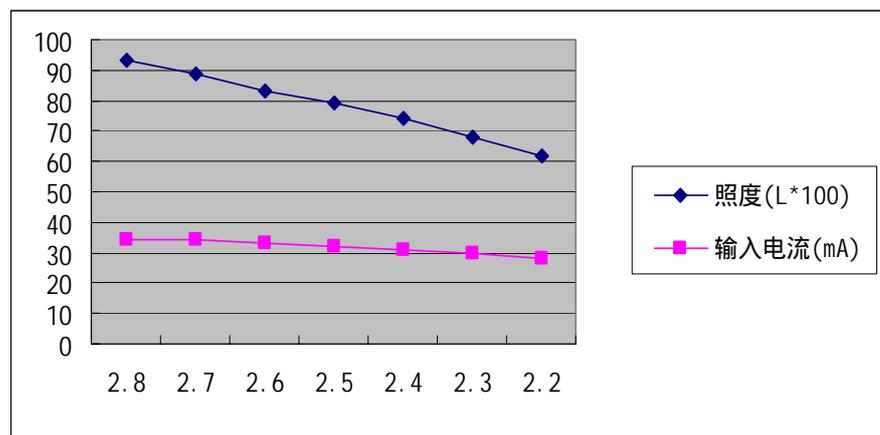
1#

| 输入电压(V) | 照度(L*100) | 输入电流(mA) |
|---------|-----------|----------|
| 2.8 | 97 | 40 |
| 2.7 | 71 | 30 |
| 2.6 | 54 | 24 |
| 2.5 | 48 | 23 |
| 2.4 | 47 | 22 |
| 2.3 | 46 | 22 |
| 2.2 | 44 | 21 |



2#(加了肖特基二极管)

| 输入电压(V) | 照度(L*100) | 输入电流(mA) |
|---------|-----------|----------|
| 2.8 | 93 | 34 |
| 2.7 | 89 | 34 |
| 2.6 | 83 | 33 |
| 2.5 | 79 | 32 |
| 2.4 | 74 | 31 |
| 2.3 | 68 | 30 |
| 2.2 | 62 | 28 |



3#

| 输入电压(V) | 照度(L*100) | 输入电流(mA) |
|---------|-----------|----------|
| 2.8 | 115 | 43 |
| 2.7 | 91 | 32 |
| 2.6 | 63 | 23 |
| 2.5 | 57 | 21 |
| 2.4 | | |

