

## 产品描述

SE8653 是一款 LED 线性恒流驱动器，适用于 5-100V 的输入电压范围。封装形式为 ESOP8，该封装能承受的最大功耗是 1.2W。

SE8653 最大电流为 2A。SE8653 也可以外扩 MOS，做到更大的输出电流。

SE8653 支持 PWM 调光和模拟调光，可通过 PWM 脚用 PWM 信号调节 LED 输出电流。通过 VIN 脚可以实现模拟调光。

SE8653 内置默认的 135°C 过温保护点，当芯片内部温度达到过温保护点时，芯片会降低输出电流防止过温损坏。

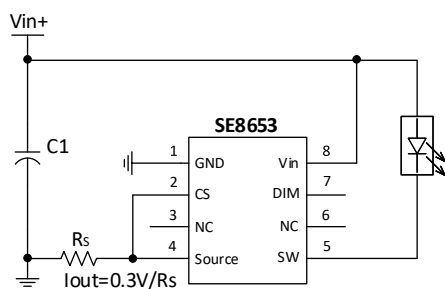
## 产品特点

- 宽输入电压范围：5V~100V
- 内置电流范围：10mA~2000mA
- 恒流精度高，±5%
- 可外扩 MOS，最大电流 3A
- 带 PWM 调光和模拟调光
- 内置过温保护
- CS 参考电压：300mV
- 低压差：700mV@1A
- ESOP8 封装

## 应用

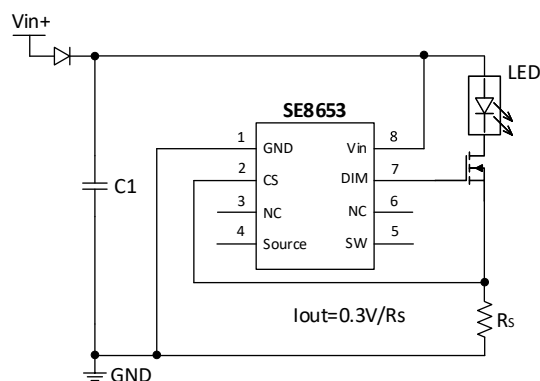
- LED 智能照明
- 电动车，摩托车灯照明
- 汽车灯照明
- 手电筒

## 典型应用电路



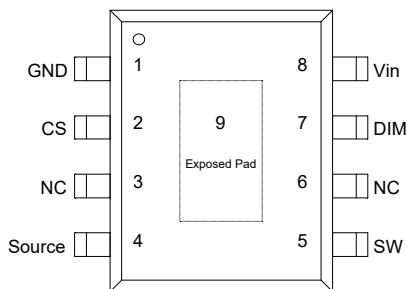
NOTE: C1 预留，当输入不稳定或冲击电压过高时，需要加输入电容

内置应用



外置应用

## 封装信息



## 引脚描述

| 管脚 | 管脚名         | 功能描述               |
|----|-------------|--------------------|
| 1  | GND         | 芯片信号地和功率地          |
| 2  | CS          | 输出电流采样端            |
| 3  | NC          | 悬空                 |
| 4  | Source      | 功率管源极              |
| 5  | SW          | 功率管漏极              |
| 6  | NC          | 悬空                 |
| 7  | DIM         | 外扩 MOS 驱动脚以及PWM调光脚 |
| 8  | Vin         | 接输入端               |
| 9  | Exposed Pad | 底部焊盘，功率管漏极接SW脚     |

## 极限参数

| 描述               | 参数       | 单位 |
|------------------|----------|----|
| Vin 电源端口耐压       | -0.3~100 | V  |
| CS, PWM, VG 端口耐压 | -0.3~6   | V  |
| SW 端口电压          | -0.3~100 | V  |
| 存储温度             | -40~150  | °C |
| 工作结温             | -40~125  | °C |
| ESOP8 极限功耗       | 1.2      | W  |
| ESD HBM 模式       | 2000     | V  |

注 1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

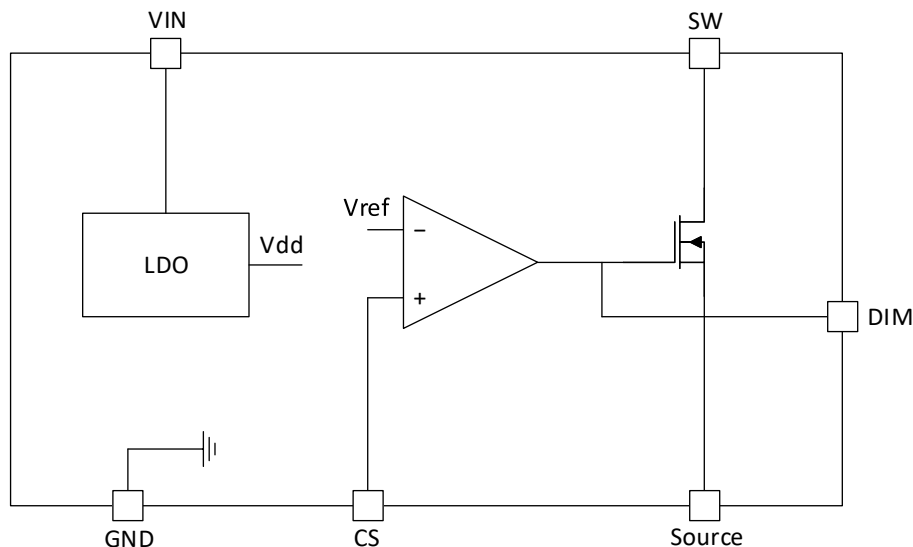
注 2：人体模型，100pF 电容通过 1.5kΩ 电阻放电。

## 电气参数

$V_{IN}=12V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ , 除特别说明外。

| 参数          | 符号            | 条件                   | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位          |
|-------------|---------------|----------------------|-----|-----|------|-------------|
| 输入电压电压      | $V_{IN}$      |                      | 4.5 | 12  | 100  | V           |
| 输出电流        | $I_{out}$     |                      | 10  | 300 | 1000 | mA          |
| 恒流电压差       | $V_{IN-VLED}$ |                      |     | 0.4 |      | V           |
| 静态电流        | $I_{DD}$      |                      |     | 180 |      | $\mu A$     |
| 开启电压        | $V_{IN\_ON}$  |                      |     | 2.4 |      | V           |
| 关断电压电压      | $V_{IN\_OFF}$ |                      |     | 2.2 |      | V           |
| PWM 高电平     | $V_{pwm\_H}$  |                      |     | 0.7 |      | V           |
| PWM 低电平     | $V_{pwm\_L}$  |                      |     | 0.4 |      | V           |
| CS 端口电压     | $V_{CS}$      |                      |     | 300 |      | mV          |
| VG 端口源电流    | $I_{SDR}$     | $V_{DR}=V_{DD}-0.2$  |     | 50  |      | mA          |
| VG 端口沉电流    | $I_{DDR}$     | $V_{DR}=0.2$         |     | 50  |      | mA          |
| 过温保护点       | $T_{OTP}$     |                      |     | 135 |      | $^{\circ}C$ |
| 内置 MOS 规格参数 |               |                      |     |     |      |             |
| 导通内阻        | $R_{ON}$      | $V_{GS}=10V, I_D=1A$ |     | 150 | 165  | $m\Omega$   |
| 漏-源极耐压      | $V_{DS}$      |                      |     | 100 |      | V           |
| 最大导通电流      | $I_D$         | $T_A=25^{\circ}C$    |     |     | 2    | A           |
| 最大导通电流      | $I_D$         | $T_A=100^{\circ}C$   |     |     | 1.5  | A           |

## 内部框图



## 应用信息

### 供电/启动

上电时通过 VIN 脚给芯片供电，输入电压大于 2V 时，芯片开始工作。

### 电流设置

输出电流： $I_o = 0.3V / R_{cs}$ 。

### 过温保护

芯片内置了智能过温保护电路，随着温度过高慢慢降电流。外接 ROTP 电阻可以调节过温保护点。<sup>8</sup>

## 应用注意点

由于线性降压的特性，一旦输入输出压差过大时，整体电路的效率非常低，同时多余的损耗都在芯片内部的 MOS 上，故此在电路最好多串二极管或电阻分担芯片承受功耗。

例如：Vin=16V，Vout=9V，Io=1A，如未串入电阻分担功耗，芯片瞬间承受  $(16-9) \times 1A = 7W$ ，极有可能损坏芯片。

建议：在输入输出压差大的场合，不建议直接采用典型应用图的电路，建议在 LED 灯串中串电阻分担功耗。

## PCB 布线参考

ESOP8 封装底部焊盘，必须紧贴铝基板，并增加散热措施。没贴好可能导致芯片烧坏。

大电流的走线尽量加大，特别是 SOURCE 引脚及输入输出线。

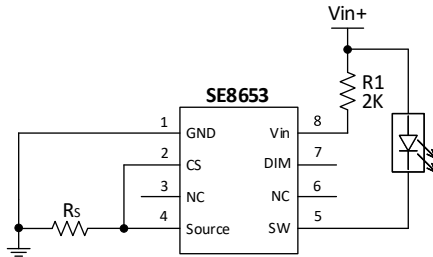
## 防反接应用

输入电源正负反接时芯片会烧坏，可在芯片 VIN 端口串联电阻，限制反接时电流，防止烧坏。12V 应用建议  $1K\Omega \sim 5K\Omega$ ，24V 应用建议  $4.7K\Omega \sim 10K\Omega$ 。也可在输入端串联二极管的方式防反接。

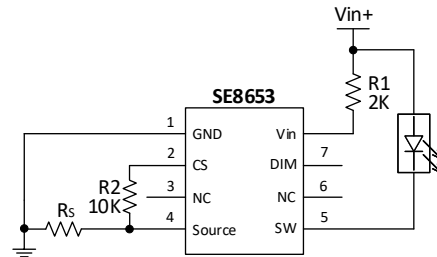
电流较大时需选用足量功耗、余量的肖特基二极管。

## 应用原理图

### 防反接应用原理图1



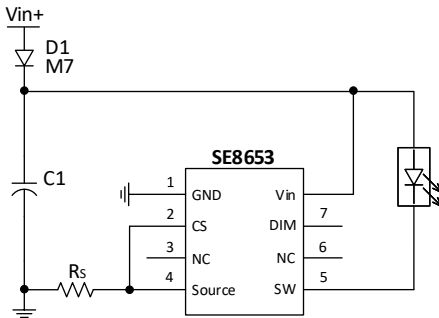
NOTE: 当  $V_{in} < 16V$  时, 可采样此电路防反接



NOTE: 当  $V_{in} > 16V$  时, 可采样此电路防反接

以上电路在芯片的Vin脚加一个电容滤波会更好, 如空间有限也可不加。

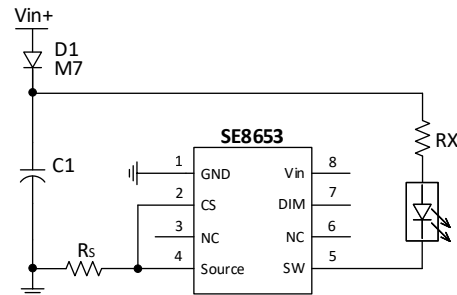
### 防反接应用原理图2



NOTE: C1 预留, 当输入不稳定或冲击电压过高时, 需要加输入电容

当输入输出的压差较大时, 芯片承受的电压以及功耗较大, 可以在输入端多串几个二极管进行分担压差, 降低芯片的功耗。

### 当输入与输出的压差过大时建议的应用原理图

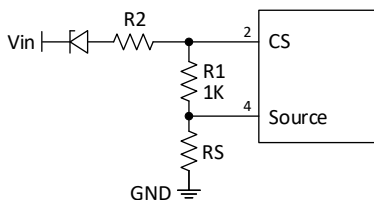


NOTE:

1. C1 预留, 当输入不稳定或冲击电压过高时, 需要加输入电容
2. D1 有防反接作用, 也有降低芯片功耗的作用
3. RX 是输入输出压差过大时, 用来分担芯片的功耗, 防止芯片过热
4. RX 也可以多串二极管代替
5. 当输入输出压差过大时, 建议做小电流

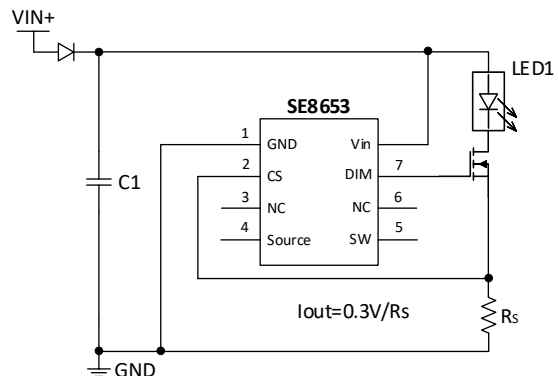
### 过压保护降电流电路应用原理图

输入电压超过输出电压太多时, 为避免芯片瞬间承受功率过大, 可通过外接电路实现降低电流

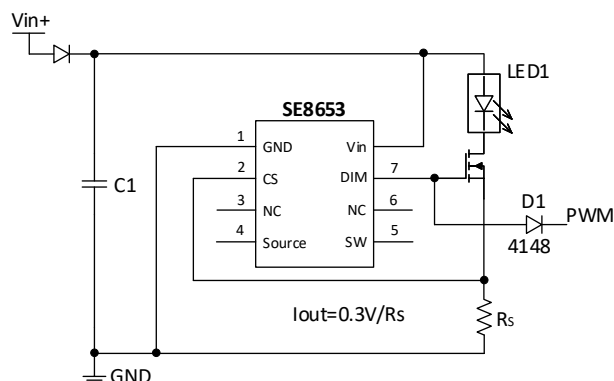


稳压管选型: 略大于需要的过压点即可, R2 决定到达过压点后降电流的斜率。

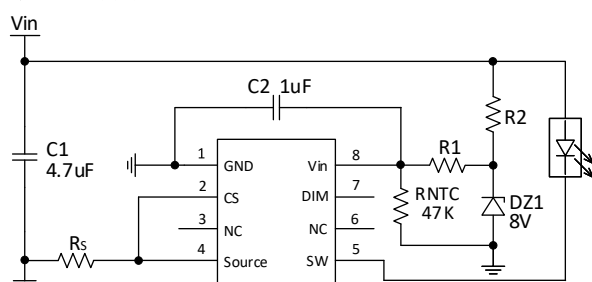
### 外置 MOS 管电路应用原理图



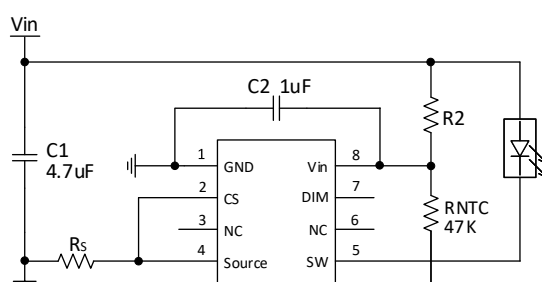
## 外置 MOS 管电路调光应用原理图



## 外部过温保护设置:



RNTC 采用热敏电阻，调整 R1 阻值，即可实现提前过温保护  
比如要100度开始降电流保护，那么根据 RNTC 在过温保护点时的阻值，再调整 R1 的阻值让 Vin 脚电压在 6V 以下，即可实际降电流

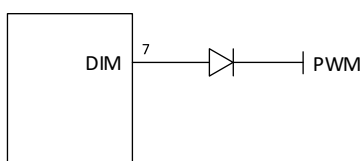


RNTC 采用热敏电阻，调整 R1 阻值，即可实现提前过温保护  
此电路适用于输入波动不大的环境下，如果输入波动大，可采用稳压管稳压后，再给 R1、NTC 分压

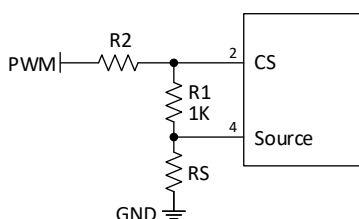
## PWM 调光和模拟调光应用

- 7脚调光，为防止单片机对内部电路造成不稳定，应串联一个肖特基二极管4148，如下图调光方式1。建议调光频率在100HZ-2KHZ以内，建议200HZ。
- CS脚调光：通过两个电阻把PWM信号叠加到CS电压上，可开启/关断输出电流。此时高电平关断，低电平开启，如下图调光方式2。可用20KHZ调光
- 1脚调光：此方式属于模拟调光，用VIN脚调光，如下图调光方式3。

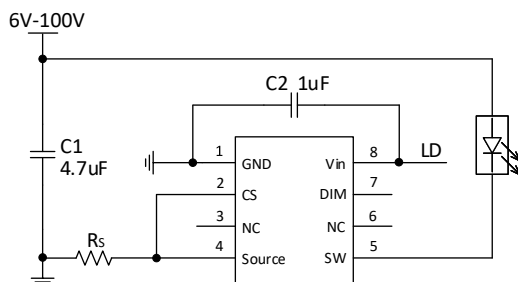
调光方式1:



调光方式2:



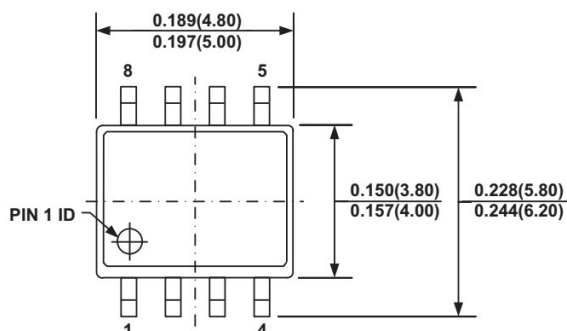
调光方式3:



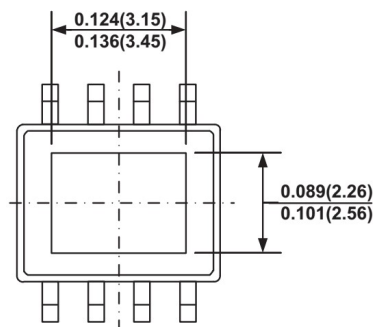
LD 电压在 2.4V-6V 之间，可以进行模拟调光，输出电流变化 0%-100%

## 封装尺寸

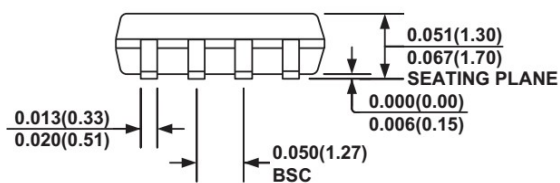
### ESOP8(Exposed Pad)



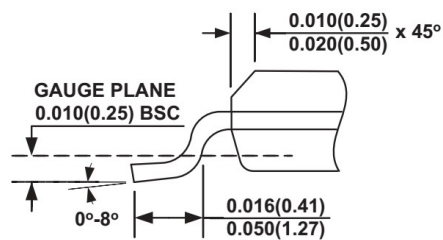
Top View



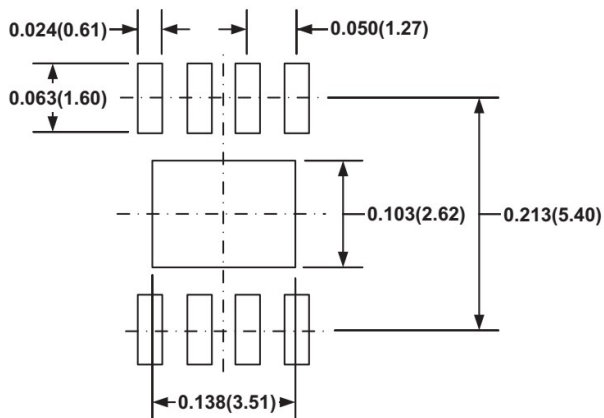
Bottom View



Front View



Detail



Land Pattern

注:

- 1) 尺寸单位: 前面单位是英寸, 括号内单位是毫米;
- 2) 封装尺寸不包括模具溢料尺寸;
- 3) 示意图跟实物不是成比例。