

## 特点

- 无需辅助绕组检测和供电
- 集成超高耐压功率开关器件  
18W 以内无需吸收回路
- ±5% LED 输出电流精度
- LED 开路、短路保护
- 内置输入线电压补偿
- 逐周期的电流限制及前沿消隐
- 过热调节功能

## 应用范围

- LED 筒灯、PAR 灯
- LED 面板灯、插地灯、防水电源
- 其它 LED 照明

## 主要描述

S6613/4 是一系列高精度的原边反馈 LED 恒流控制开关芯片。工作在电感电流断续模式，适用于 85Vac-265Vac 全范围输入电压的隔离反激式 LED 恒流电源。

S6613/4 芯片内部集成高压功率开关，采用专利的退磁检测技术和供电技术，无需辅助绕组检测和供电；在简化了整体方案的外围元件数的同时，芯片和系统本身具有极高的性价比。

此款芯片内置线电压补偿，带有高精度电流取样，无需增加电流补偿电路便可实现高电流精度。芯片内部集成了多种保护功能：欠压锁定，前沿消隐，LED 开路保护，短路保护，过热调节等功能，大大增加了系统的稳定性。

S6613S 采用 SOP-7 封装，S6613D 与 S6614D 采用 DIP-7 封装。

## 典型应用

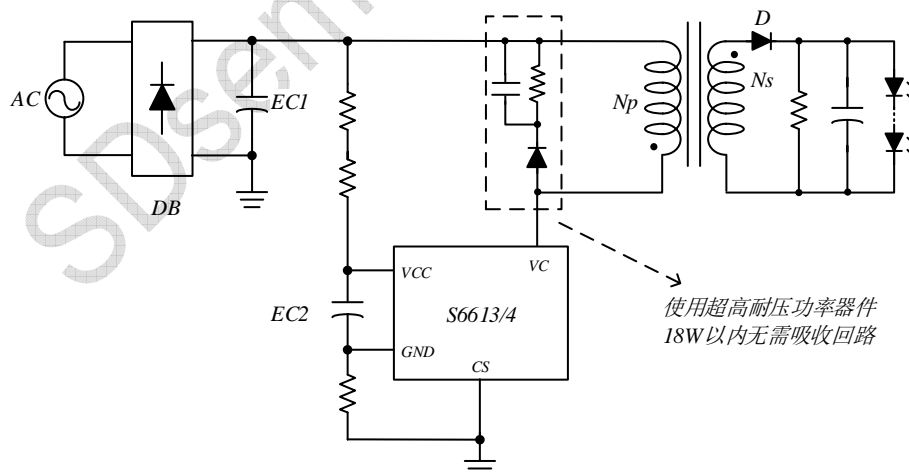


图1 S6613/4 典型应用图

## 管脚封装图

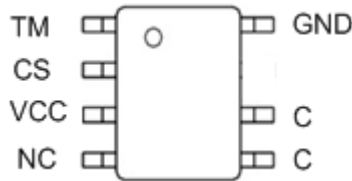


图2 脚位图

## 管脚描述

| 管脚号 | 管脚名 | 主要描述                    |
|-----|-----|-------------------------|
| 1   | TM  | 测试脚，应用时接地               |
| 2   | CS  | 原边电流检测管脚                |
| 3   | VCC | 供电脚，外部对地接 10uF-22uF 的电容 |
| 4   | NC  | 悬空                      |
| 5/6 | C   | 内部功率管高压输入端              |
| 8   | GND | 信号和功率地                  |

## 订购信息

| 订购型号   | 丝印                   | 包装形式    |
|--------|----------------------|---------|
| S6613S | 1RAxxxx-xx           | 2500颗/盘 |
| S6613D | S6613D<br>1RBxxxx-xx | 2K/盒    |
| S6614D | S6614D<br>1SAxxxx-xx | 2K/盒    |

## 应用极限参数 (Note1)

| 参数        | 范围              |
|-----------|-----------------|
| VCC - GND | -0.3V ~ 8V      |
| C- GND    | -0.3V ~ 700V    |
| CS - GND  | -0.8V ~ 8V      |
| VCC- GND  | -0.3V ~ 8V      |
| 工作温度范围    | -20°C to +125°C |
| 结温范围      | -40°C to +150°C |
| 存储温度范围    | -60°C to +150°C |
| 静电保护模式    | 2000V (Note2)   |

Note1：最大极限值是指在实际应用中超出该范围，将极有可能对芯片造成永久性损坏。以上应用极限值表示出了芯片可承受的应力值，但并不建议芯片在此极限条件或超出“推荐工作条件”下工作。芯片长时间处于最大额定工作条件，将影响芯片的可靠性。

Note2：人体模型，100pF 电容通过 1.5K ohm 电阻放电。

## 电气特性

(除非特别说明, VCC=5V 且 Ta=25°C)

| 描述              | 符号                   | 最小值    | 典型值  | 最大值  | 单位 |
|-----------------|----------------------|--------|------|------|----|
| <b>VCC 管脚部分</b> |                      |        |      |      |    |
| 启动电流            | I <sub>start</sub>   |        | 190  |      | uA |
| VCC 启动电压        | VCC (on)             |        | 5    |      | V  |
| VCC 关断电压        | VCC (off)            |        | 4    |      | V  |
| VCC 工作电压        | VCC <sub>op</sub>    |        | 5    |      | V  |
| <b>CS 管脚部分</b>  |                      |        |      |      |    |
| 过流限制电压          | V <sub>cs</sub>      | -515   | -500 | -485 | mV |
| 前沿消隐时间          | LEB                  |        | 500  |      | nS |
| <b>内部时间控制</b>   |                      |        |      |      |    |
| 最小退磁时间          | T <sub>OFF_MIN</sub> |        | 4.7  |      | us |
| 最大退磁时间          | T <sub>OFF_max</sub> |        | 450  |      | us |
| <b>功率管</b>      |                      |        |      |      |    |
| 最大峰值电流          | I <sub>p_max</sub>   | S6613S |      | 650  | mA |
|                 |                      | S6613D |      | 700  |    |
|                 |                      | S6614D |      | 850  |    |
| 功率管击穿电压         | BV <sub>dss</sub>    | S6613S | 780  | 830  | V  |
|                 |                      | S6613D | 780  | 830  |    |
|                 |                      | S6614D | 780  | 850  |    |
| <b>过热调节</b>     |                      |        |      |      |    |
| 过热调节温度          | T <sub>reg</sub>     |        | 150  |      | °C |

## 推荐工作范围

| 描述     | 输入电压范围    | 最大输出功率 | 单位 |
|--------|-----------|--------|----|
| S6613S | 85V~265V  | 8      | W  |
|        | 170V~265V | 12     | W  |
| S6613D | 85V~265V  | 12     | W  |
|        | 170V~265V | 18     | W  |
| S6614D | 85V~265V  | 18     | W  |
|        | 170V~265V | 24     | W  |

### 功能模块图

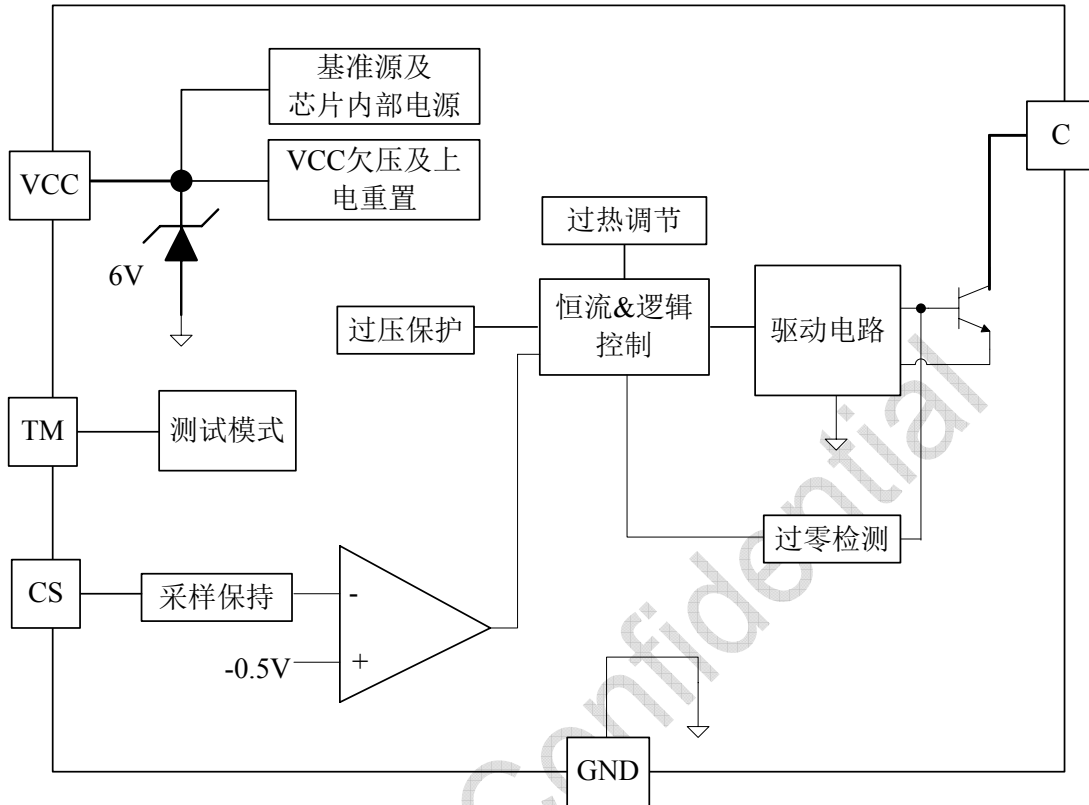


图 3 S6613/4 内部结构框图

### 应用信息

S6613/4 是一款专用于 LED 照明的恒流驱动开关，采用原边反馈拓扑架构的控制方法，无需光耦及 431 即可实现高精度恒流。内置线电压补偿电路，系统成本极低；两绕组架构，只需要很少的外围组件就能达到优异的恒流指标。内置高耐压功率管，能最大程度减少外围元器件。

### 启动电路

系统上电后，如图 4 所示：输入电压  $V_{cap}$  通过启动电阻  $R_1$  对电容  $C_1$  进行充电。当电容电压  $V_{CC}$  达到芯片启动电压  $V_{CC(on)}$ ，芯片内部控制电路开始工作。系统启动后， $V_{CC}$  由辅助绕组进行供电。

电源的启动延迟时间  $T_{sd}$  可得：

$$T_{sd} = R_1 \times C_1 \times \ln \left( \frac{1 - V_{CC(on)} / (V_{cap} - I_{start} \times R_1)}{1} \right)$$

其中： $V_{CC(on)}$  为芯片启动电压。

$I_{start}$  为芯片启动电流。

$V_{cap}$  为 AC 整流后电压

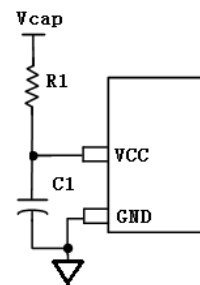


图 4：启动电路图

为保证给芯片提供稳定的工作电压，建议  $V_{CC}$  电容采用容值为 10uF-22uF 的 low ESR 电容，且尽量紧靠芯片  $V_{CC}$  和  $GND$  引脚。

### 输出恒流设置

芯片内部采用逐周期检测变压器原边峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器输入端，与内部基准电压进行比较，从而控制功率管开关。

原边电流为： $I_{p\_pk} = 500 / R_{CS}$  (mA)

LED 输出电流为： $I_{out} = 1/4 \times I_{p\_pk} \times N_{ps}$

其中： $R_{CS}$  是电流检测电阻阻值

$N_{ps}$  是原边与副边线圈匝比

即输出电流可以根据合理设置原边与副边线圈匝比和电流采样电阻得到。

并增大引线的面积。

缩小功率环路的面积，如变压器主级、功率管以及反馈电阻间的环路面积可以有效减小 EMI 辐射。

CS 采样电阻的两端尽量分别与芯片的 GND 脚和输入电容的地靠近，可以有效降低耦合噪声，提高采样精度。

可以增加 C 脚的铺铜面积进而提高芯片的散热能力。

### 工作频率

系统工作在电感电流断续模式，无需任何环路补偿，最大占空比为 42%，通常情况下，设计系统的中心工作频率为 45Khz 左右。建议最大的工作频率为 80Khz，最小工作频率为 20Khz。频率的计算公式为：

$$f = \frac{N_p^2 \times V_{out}}{8 \times N_s^2 \times L_p \times I_{out}}$$

其中： $L_p$  是变压器原边电感量，

$N_p$ ， $N_s$  分别是变压器原边与次边的匝数。

### 保护功能

本系列芯片内置多种保护功能，包括 LED 开路、短路保护，芯片过温调节功能等。

当输出 LED 开路时，系统会触发过压保护功能并锁死，芯片停止开关工作。直到 220ms 后系统复位，开始重新工作。

当 LED 短路时，系统工作在 2.5kHz 低频，所以功耗很低。

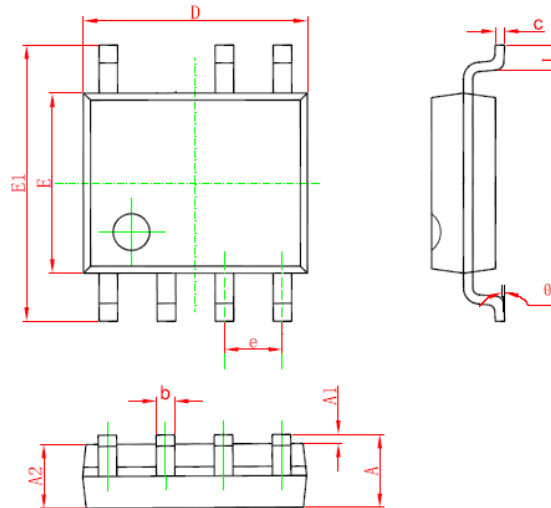
芯片通过过温调节电路检测芯片结温，当结温超过 150℃ 时，芯片进入过温调节状态，逐渐减小输出电流，从而控制输出功率和温升，使芯片温度控制在一定值，以提供系统的可靠性。

### 设计技巧

在设计 S6613/4 PCB 板时，遵循以下原则会有更佳的性能：

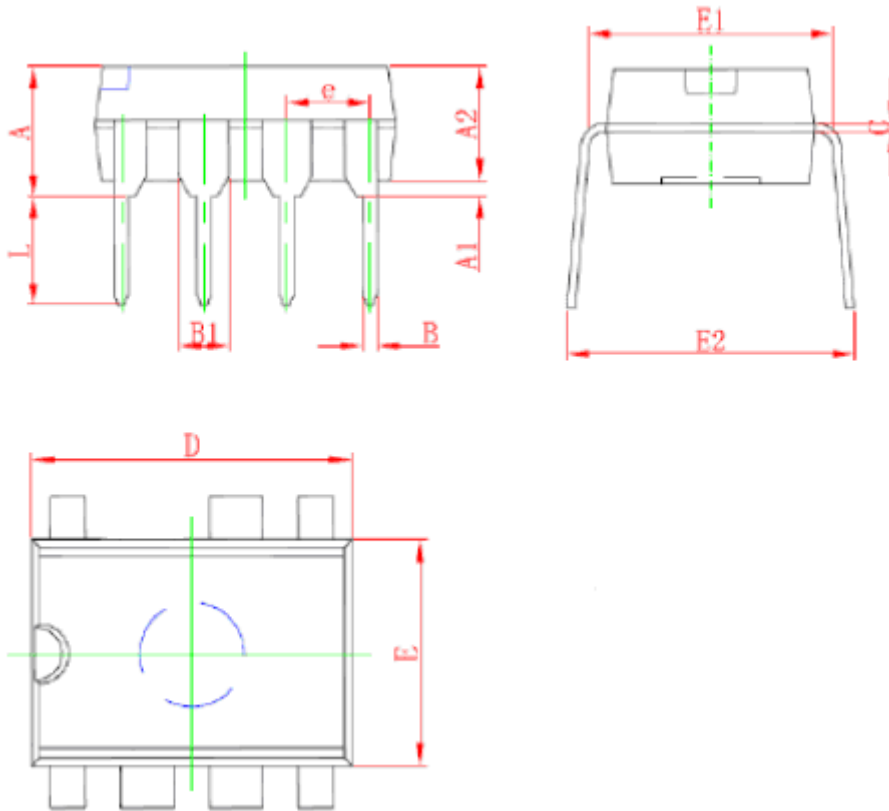
芯片的自供电电路会在充电阶段通过芯片的 VCC 脚对 VCC 电容充电，过长或过细的引线将会导致芯片工作异常，所以要求外接 VCC 电容的正端和负端必须分别靠近芯片的 VCC 和 GND 脚，

### SOP-7 封装说明



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 1.350                     | 1.750 | 0.053                | 0.069 |
| A1     | 0.100                     | 0.250 | 0.004                | 0.010 |
| A2     | 1.350                     | 1.550 | 0.053                | 0.061 |
| b      | 0.330                     | 0.510 | 0.013                | 0.020 |
| c      | 0.170                     | 0.250 | 0.006                | 0.010 |
| D      | 4.700                     | 5.100 | 0.185                | 0.200 |
| E      | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E1     | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| e      | 1.270 (BSC)               |       | 0.050 (BSC)          |       |
| L      | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

### Dip-7封装说明



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 3.710                     | 4.310 | 0.146                | 0.170 |
| A1     | 0.510                     |       | 0.020                |       |
| A2     | 3.200                     | 3.600 | 0.126                | 0.142 |
| B      | 0.380                     | 0.570 | 0.015                | 0.022 |
| B1     | 1.524 (BSC)               |       | 0.060 (BSC)          |       |
| C      | 0.204                     | 0.360 | 0.008                | 0.014 |
| D      | 9.000                     | 9.400 | 0.354                | 0.370 |
| E      | 6.200                     | 6.600 | 0.244                | 0.260 |
| E1     | 7.320                     | 7.920 | 0.288                | 0.312 |
| e      | 2.540 (BSC)               |       | 0.100 (BSC)          |       |
| L      | 3.000                     | 3.600 | 0.118                | 0.142 |
| E2     | 8.400                     | 9.000 | 0.331                | 0.354 |

---

## 重要声明

### 1) MOS电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生,采取下面的预防措施,可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

### 2) 声明:

- 芯飞凌保留说明书的更改权,恕不另行通知!
- 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能,买方有责任在使用芯飞凌产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施,以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生!
- 产品提升永无止境,我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品!



深圳市芯飞凌半导体有限公司

**Silicon Driver Semiconductor Co., Ltd**

*Drive Your Future Brighter!*