

## 低功耗高恒流精度非隔离降压型LED照明驱动芯片

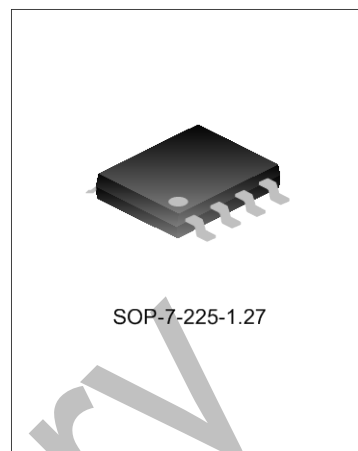
### 描述

SD670XS 是一款专用于非隔离 LED 驱动的控制芯片，外围应用采取 Buck 架构，特有的采样技术辅助下，从而达到高恒流精度和高线性/负载调整率。

SD670XS 内部集成各种保护功能，包括输出开短路保护，逐周期过流保护，过温度保护等。

SD670XS 具有超低的启动电流和工作电流，可在全电压输入范围内（85VAC~265VAC）高效驱动高亮度 LED。

SD670XS 内置高压功率 MOSFET，有效的节约系统成本和整机体积。



### 特性

- ◆ 恒流控制模式（专利）
- ◆ 内置 600V 高压功率 MOSFET
- ◆ 精确恒定电流（ $\leq \pm 3\%$ ）供给 LED
- ◆ 输出开短路保护
- ◆ CS 开短路保护
- ◆ VCC 欠压保护
- ◆ 过温保护
- ◆ 逐周期过电流保护
- ◆ 无辅助绕组

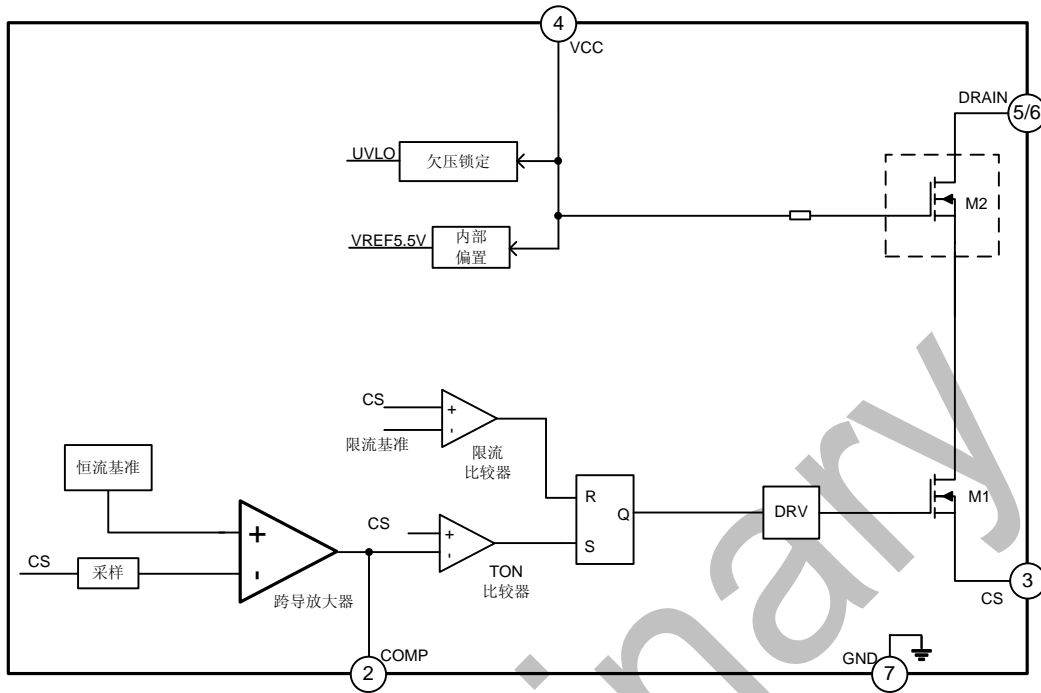
### 应用

- ◆ 球泡灯
- ◆ T5/T8 LED 灯具
- ◆ 各式 LED 照明应用场合

### 产品规格分类

| 产品名称      | 封装类型           | 打印名称    | 材料 | 包装 |
|-----------|----------------|---------|----|----|
| SD670XSTR | SOP-7-225-1.27 | SD670XS | 无铅 | 编带 |

内部框图



极限参数

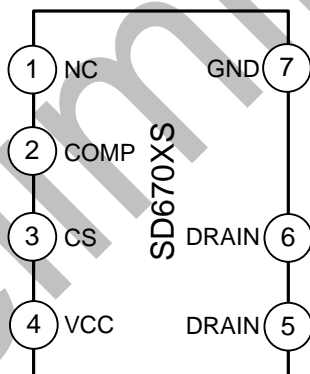
| 参数       | 符号          | 参数范围     | 单位 |
|----------|-------------|----------|----|
| 电源电压     | $V_{CC}$    | -0.3~15  | V  |
| 调光电压     | $V_{DIM}$   | -0.3~6.5 | V  |
| 采样端电压    | $V_{CS}$    | -6.5~6.5 | V  |
| COMP端电压  | $V_{COMP}$  | -0.3~6.5 | V  |
| DRAIN端电压 | $V_{DRAIN}$ | -0.3~600 | V  |
| 结温范围     | $T_j$       | -40~125  | °C |
| 存储温度范围   | $T_s$       | -65~150  | °C |

电气参数 (除非特别说明,  $V_{CC}=12V$ ,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

| 参数名称        | 符号          | 测试条件           | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位      |
|-------------|-------------|----------------|-----|------|-----|---------|
| VCC 钳位电压    |             | $I_{VCC}=10mA$ | --  | 15   | --  | V       |
| VCC 工作电压范围  | $V_{CC}$    |                | 9   | --   | 13  |         |
| UVLO VH     | $UVLO_H$    |                | --  | 13   | --  | V       |
| UVLO VL     | $UVLO_L$    |                | --  | 8    | --  | V       |
| 启动电流        | $I_{START}$ |                | --  | 10   | --  | $\mu A$ |
| 工作电流        | $I_{VCC}$   | 有开关            | --  | 200  | --  | $\mu A$ |
| 保护电流        | $I_{PRO}$   | 无开关            | --  | 1200 | --  | $\mu A$ |
| 运放部分        |             |                |     |      |     |         |
| 跨导放大器输入基准电压 | $CS_{REF}$  |                | --  | 200  | --  | mV      |

| 参数名称        | 符号                   | 测试条件                | 最小值                        | 典型值 | 最大值 | 单位                 |          |
|-------------|----------------------|---------------------|----------------------------|-----|-----|--------------------|----------|
| 跨导放大器跨导     | Gm                   |                     | --                         | 25  | --  | $\mu\text{A/V}$    |          |
| COMP 高钳位电压  |                      |                     | --                         | 4.5 | --  | V                  |          |
| CS 峰值保护电压   |                      |                     | --                         | 700 | --  | mV                 |          |
| 控制时间参数      |                      |                     |                            |     |     |                    |          |
| 最大导通时间      | $T_{\text{ON,MAX}}$  |                     | --                         | 27  | --  | $\mu\text{s}$      |          |
| 最小导通时间      | $T_{\text{ON,MIN}}$  |                     | --                         | 0.4 | --  | $\mu\text{s}$      |          |
| 最大关断时间      | $T_{\text{OFF,MAX}}$ |                     | --                         | 250 | --  | $\mu\text{s}$      |          |
| 最小关断时间      | $T_{\text{OFF,MIN}}$ |                     | --                         | 3   | --  | $\mu\text{s}$      |          |
| 内置高压 MOSFET |                      |                     |                            |     |     |                    |          |
| 导通电阻        | SD6701S              | $R_{\text{DS(ON)}}$ | $V_{\text{CC}}=12\text{V}$ | --  | 10  | --                 | $\Omega$ |
|             | SD6702S              | $R_{\text{DS(ON)}}$ | $V_{\text{CC}}=12\text{V}$ | --  | 4   | --                 | $\Omega$ |
|             | SD6704S              | $R_{\text{DS(ON)}}$ | $V_{\text{CC}}=12\text{V}$ | --  | 2   | --                 | $\Omega$ |
| 温度特性        |                      |                     |                            |     |     |                    |          |
| 过温保护        | $T_{\text{SD}}$      |                     | --                         | 150 | --  | $^{\circ}\text{C}$ |          |
| 过温解除        |                      |                     | --                         | 130 | --  | $^{\circ}\text{C}$ |          |

### 管脚排列图



### 管脚描述

| 管脚编号 | 管脚名称  | I/O   | 功能描述           |
|------|-------|-------|----------------|
| 1    | NC    | I     | 空脚             |
| 2    | COMP  | O     | 误差放大器输出端       |
| 3    | CS    | I     | 采样电流           |
| 4    | VCC   | POWER | 电源             |
| 5, 6 | DRAIN | O     | 内置高压 MOSFET 漏端 |
| 7    | GND   | GND   | 地              |

### 功能描述

SD670XS 是一款利用 BUCK 原理搭建的非隔离 LED 照明驱动芯片，内置高压功率 MOSFET。以下是对芯片各功能的具体描述。

### 启动控制

SD670XS 无需辅助绕组供电。供电电流一直来源于启动电阻 R1。因此芯片的工作电流需要尽可能低，这样才能得到高转换效率。VCC 端具有欠压保护功能，开启/关断电压阈值设定在 13V 和 8V。迟滞特性确保启动期间输入电容能给芯片正常供电。

### 恒流精度控制

芯片采样 MOS 管电流，经过特有的采样技术处理后，进入内部误差放大器和内部基准电压形成闭环反馈网络，从而得到高恒流精度和高负载调整率，高线性调整率。

CS 电压和 0.2V 基准电压进入跨导放大器进行误差放大，并通过外部 Comp 电容积分。Comp 端电压控制外部功率管开通时间来调节占空比，调整输出电流。

### 电流检测和前沿消隐

芯片具有逐周期限流保护功能，当 CS 电压超过一定值时，芯片关断外部 MOSFET 开关，系统仍保持正常工作，下个周期内部 MOSFET 正常开启。

在前沿消隐时间内，限流比较器是不工作的，MOSFET 开关在这段时间内是保持导通状态的。

### CS 开短路保护

一旦 CS 电阻被短路，电感电流不再有限流限制，此时通过检测内部 OUT 信号在开通时的电压高低来判断是否进入 CS 电阻短路状态。

一旦 CS 电阻被开路，此时内部 CS 电压将被拉高直至保护。

### 源极驱动

芯片采用源极驱动技术，合封高压功率管 M2 的栅极通过一定阻值连接 VCC，源极连接内置功率管 M1 的漏极。芯片驱动内置功率管 M1 的栅极，由于 M1 的栅极电容小，源极驱动技术有效的减小芯片工作电流，从而无需辅助绕组供电。

### 输出开短路保护

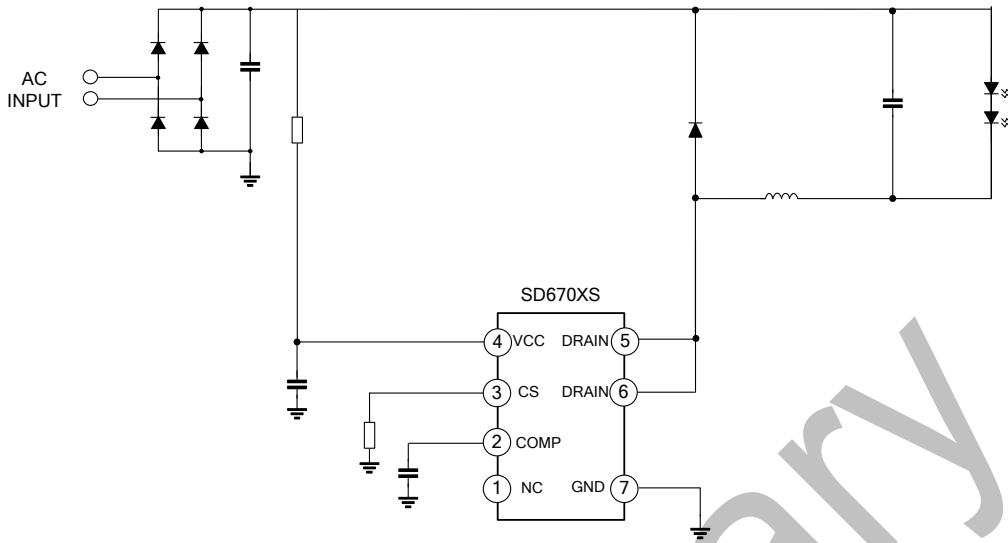
由于没有直接反映输出端的信号，芯片采取检测放电时间是否异常的情况下来判断输出是否过压。输出过压保护点可通过外部电感量设置。

计算公式为：

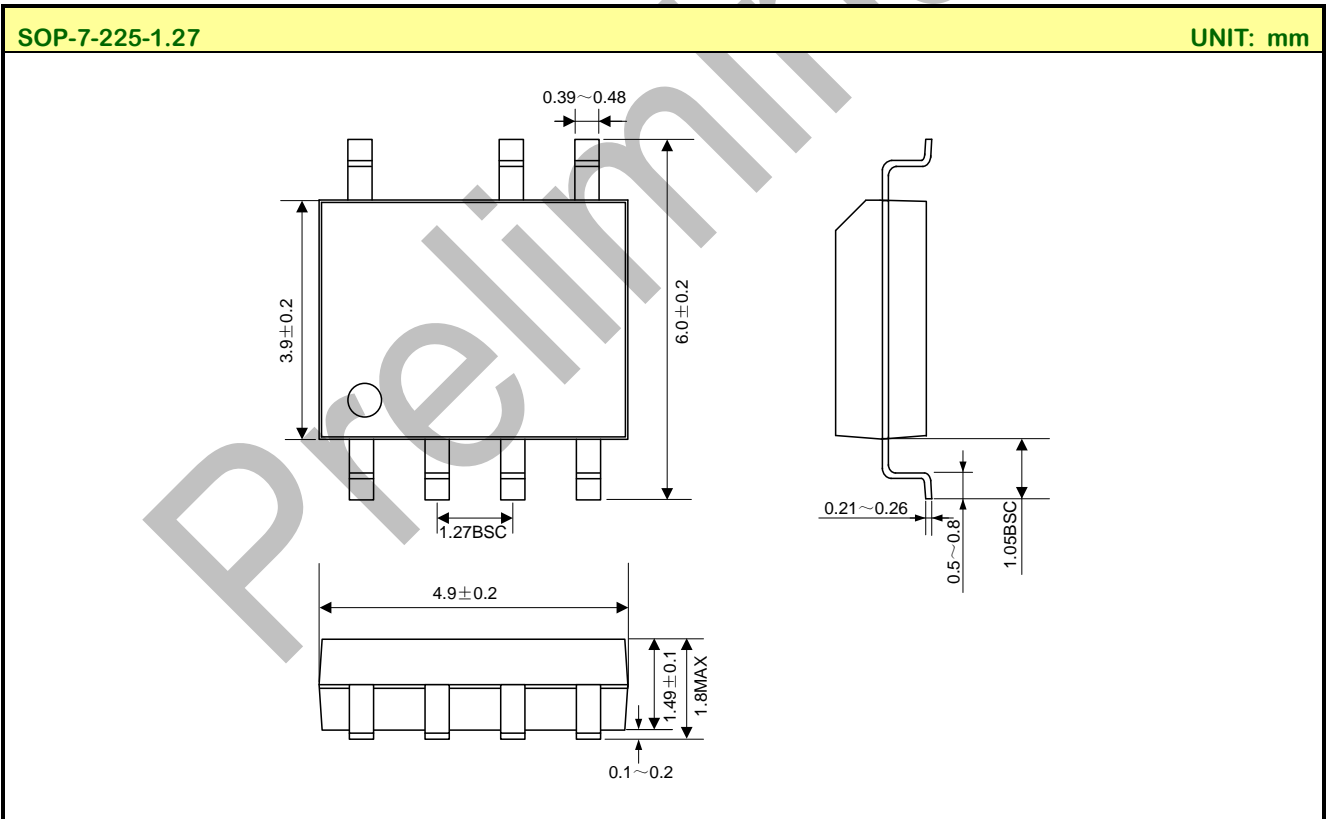
$$V_{ovp} = L * \frac{1}{Rcs} * \frac{0.3V}{3\mu s}。$$

输出短路保护天然具备，输出电流一直恒流直至最小占空比不再被满足。

典型应用线路图



封装外形图





### 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。

Preliminary

### 声明：

- ◆ 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- ◆ 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 Silan 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！

|       |               |       |   |
|-------|---------------|-------|---|
| 产品名称: | SD670XS       | 文档类型: | 说明书   |
| 版 权:  | 杭州士兰微电子股份有限公司 | 公司主页: | <a href="http://www.silan.com.cn">http://www.silan.com.cn</a> |

版 本: 0.1                  日 期: 2013-06-13                  作 者: 姚丰

修改记录:

1. 初稿

Preliminary