

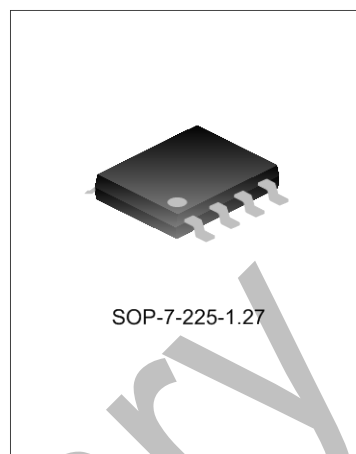
## 内置高压MOSFET、高PFC、高恒流精度、非隔离LED照明驱动芯片

### 描述

SD690XS 是一款专用于非隔离 LED 驱动的控制芯片，外围应用采取浮地 Buck 架构，内置 600V 高压功率 MOSFET。在该架构下，芯片采样电感电流进入内部，并利用内部误差放大器形成闭环反馈网络，从而达到高恒流精度和高输入/输出调整率。同时，芯片自带 PFC 控制，自动实现全电压范围高 PF 值。芯片的临界导通模式减小开关损耗，提高系统转换效率。

SD690XS 内部集成各种保护功能，包括输出开路保护，输出短路保护，逐周期过流保护，过温保护，VCC 过压保护等。

SD690XS 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。



### 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
- \* 全电压输入范围 PF>0.9
- \* 临界导通模式
- \* LED 短路保护（专利）
- \* LED 开路保护
- \* VCC 过压欠压保护
- \* 过温保护
- \* 过电流保护

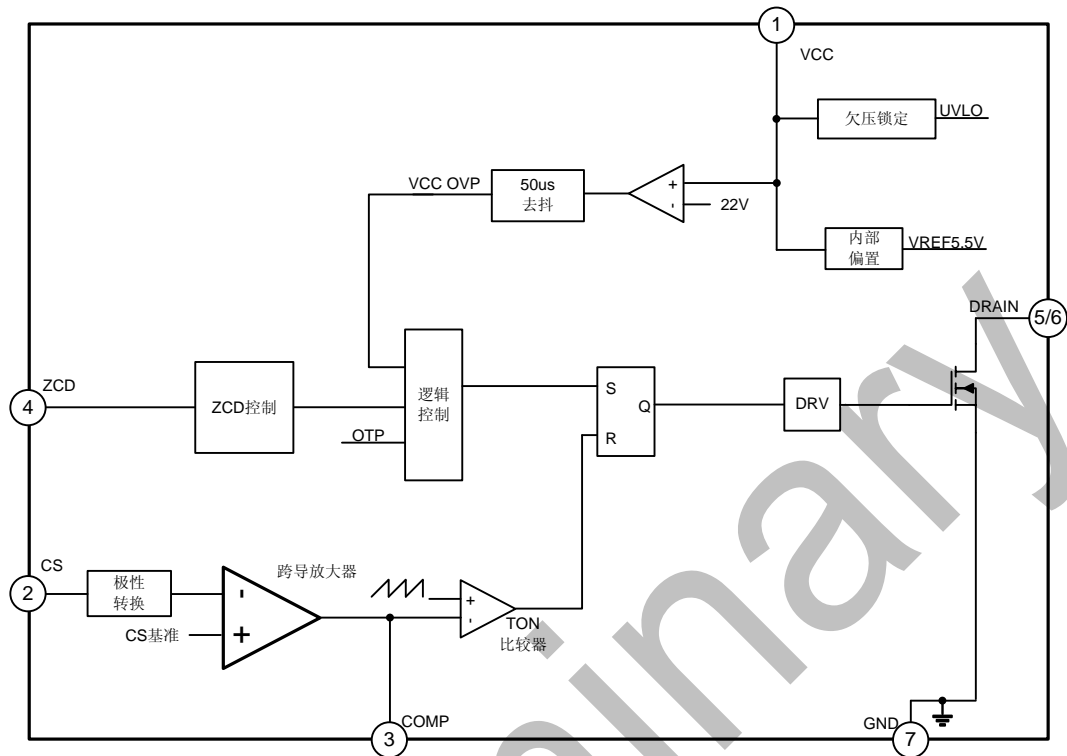
### 应用

- \* 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	封装形式	打印名称	材料	包装
SD6901STR	SOP-7-225-1.27	SD6901S	无卤	编带
SD6902STR	SOP-7-225-1.27	SD6902S	无卤	编带
SD6904STR	SOP-7-225-1.27	SD6904S	无卤	编带

## 内部框图



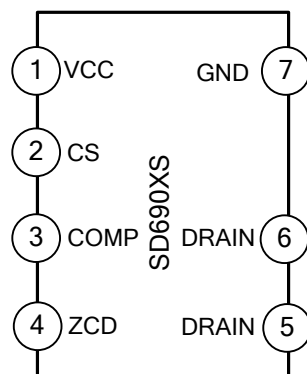
## 极限参数

参数	符号	参数范围	单位
电源电压	$V_{CC}$	-0.3~22	V
反馈电压	$V_{ZCD}$	-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,  $V_{CC}=16V$ ,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	$V_{CC}$	启动后	10	16	18	V
UVLO VH	$UVLO_H$		15	16	17	V
UVLO VL	$UVLO_L$		7.5	8.5	9.5	V
VCC OVP	$VCC_{OVP}$		20.5	22	23	V
启动电流	$I_{START}$	启动前, $V_{CC}=15V$	0	4	10	$\mu A$
静态电流	$I_Q$	启动后, 无开关波形	800	950	1100	$\mu A$
电压反馈部分						

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
ZCD 过压检测电压	ZCD <sub>OVP</sub>	调高 ZCD 直至电路保护	4.1	4.25	4.4	V	
ZCD 过压检测延时			--	900	--	ns	
ZCD 过零检测 VL			--	0.1	--	V	
ZCD 过零检测 VH			--	0.3	--	V	
ZCD 短路检测电压	ZCD <sub>SL</sub>		0.35	0.5	0.65	V	
<b>运放部分</b>							
跨导放大器输入基准电压	CS <sub>REF</sub>		165	170	175	mV	
跨导放大器跨导	G <sub>m</sub>		--	270	--	μA/V	
COMP 高钳位电压			--	3.5	--	V	
CS 峰值保护电压			--	1000	--	mV	
<b>控制时间参数</b>							
最大导通时间	T <sub>ON,MAX</sub>	V <sub>COMP</sub> =3.5V	--	33	--	μs	
最小导通时间	T <sub>ON,MIN</sub>	V <sub>COMP</sub> =0V	--	0.4	--	μs	
最大关断时间	T <sub>OFF,MAX</sub>		--	38	--	μs	
最小关断时间	T <sub>OFF,MIN</sub>		--	3.2	--	μs	
最大开关频率	F <sub>MAX</sub>		--	120	--	KHz	
<b>高压 MOSFET</b>							
导通电阻	SD6901S	R <sub>DS(on)</sub>	V <sub>CC</sub> =16V	--	10	--	Ω
	SD6902S	R <sub>DS(on)</sub>	V <sub>CC</sub> =16V	--	4	--	Ω
	SD6904S	R <sub>DS(on)</sub>	V <sub>CC</sub> =16V	--	2	--	Ω
漏端到源端耐压	V <sub>DS</sub>	I <sub>D</sub> =50μA	--	600	--	V	
<b>温度特性</b>							
过温保护	T <sub>SD</sub>		--	150	--	°C	
过温解除			--	130	--	°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	VCC	POWER	电源
2	CS	I/O	采样电流
3	COMP	O	跨导放大器输出，外接一积分电容到地。
4	ZCD	I	过零检测输入
5,6	DRAIN	O	功率管漏端输出
7	GND	GND	地。

**功能描述**

SD690XS是一款利用BUCK原理搭建的非隔离LED照明驱动芯片。以下是对芯片各功能的具体描述。

**启动控制**

SD690XS 的启动电流很低，因此可以快速启动。外部启动电路可以采用较大的启动电阻。VCC 端具有欠压保护功能，开启/关断电压阈值设定在 16V 和 8.5V。迟滞特性确保启动期间输入电容能给芯片正常供电。启动完成且输出电压上升到一定程度后，输出端可通过辅助绕组或齐纳管降压对 VCC 进行充电。  
 $V_Z = V_{LED} - V_{CC}$

**临界导通模式**

芯片采用检测电感电流过零来开通 MOSFET 开关。电感电流过零点可通过 ZCD 电压来判断。ZCD 电压可通过辅助绕组或电阻分压检测。

当电感电流过零时，ZCD 管脚电压会下降，芯片检测其下降沿，实现过零开通 MOSFET 开关。临界导通模式有利于减小开关损耗，提高系统转换效率。

**恒流精度控制**

芯片采样电感电流，利用内部误差放大器形成闭环反馈网络，从而得到高恒流精度和高负载调整率。

CS 电压和 0.17V 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导通时间，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，下个周期外部 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。

**栅极驱动**

GATE 管脚连接到外部 MOSFET 的栅极，来实现对 MOSFET 的开关控制。GATE 的驱动能力太弱，MOSFET 的开关损耗会增加；反之，GATE 的驱动能力太强，则会带来 EMI 问题。因此，芯片的图腾柱式

的驱动输出部分在驱动能力和死区时间之间进行了折衷。

GATE 的输出高电平被钳位在 15V，以保护内部高压 MOSFET 的安全。

### VCC 过压保护

当 VCC 电压过高时，进入 VCC 过压保护状态，MOSFET 开关截止，系统将进入自动重启。

### 输出过压保护

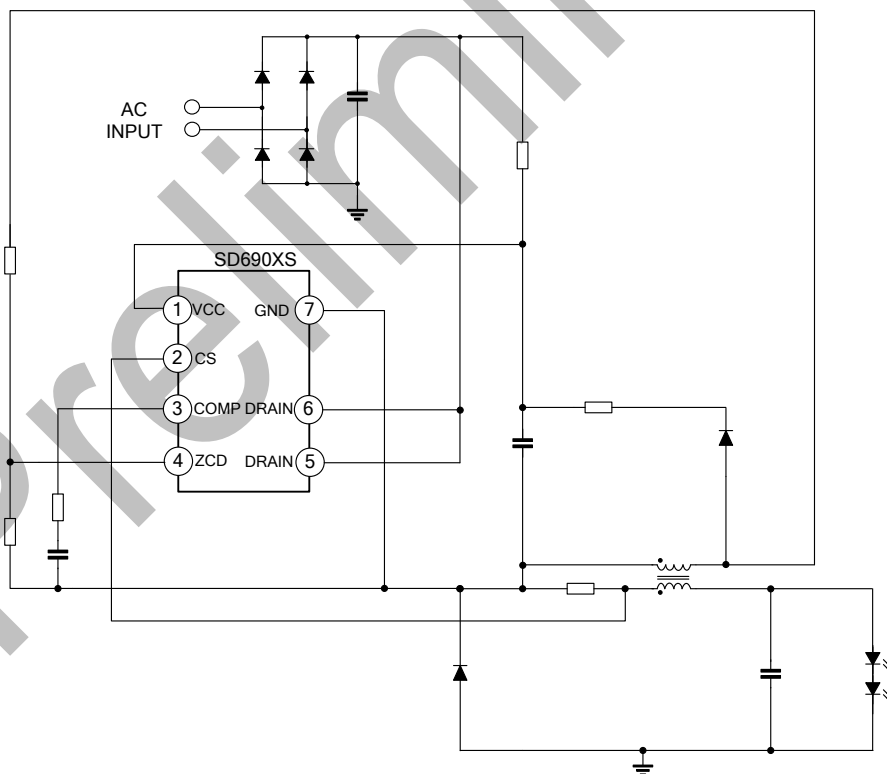
输出电压通过电阻分压输入 ZCD 管脚。当 ZCD 电压超过过载保护电压阈值 4.25V 时，进入输出过压保护状态，MOSFET 开关截止，系统将重新启动。

### 输出短路保护

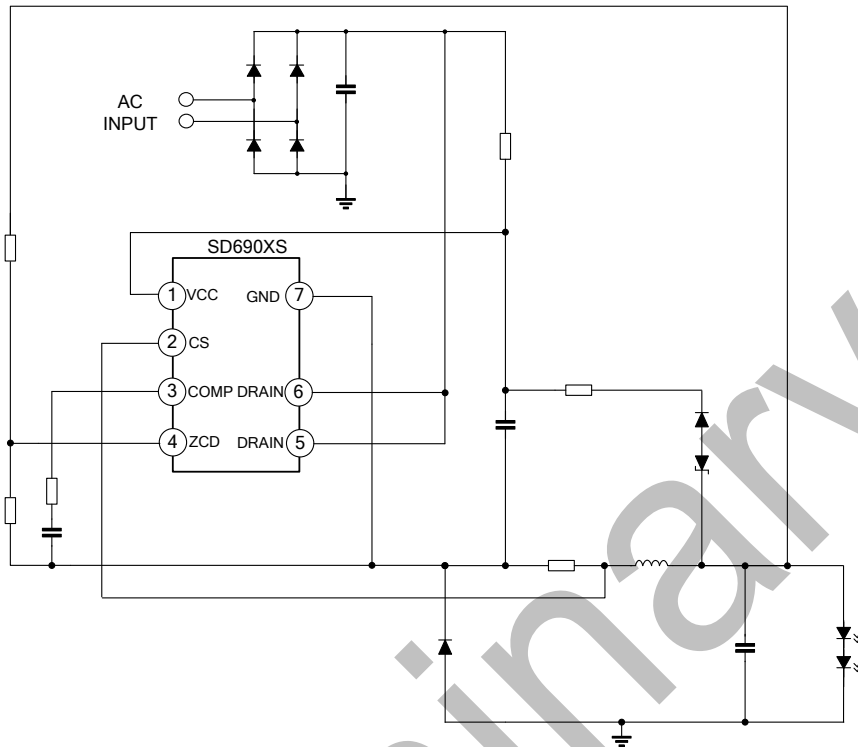
当 ZCD 电压低于输出短路保护电压阈值 0.5V 且维持 448 个开关周期后，芯片进入输出短路保护状态，MOSFET 开关截止，系统将重新启动。

## 典型应用线路图

### 使用辅助绕组为 VCC 供电

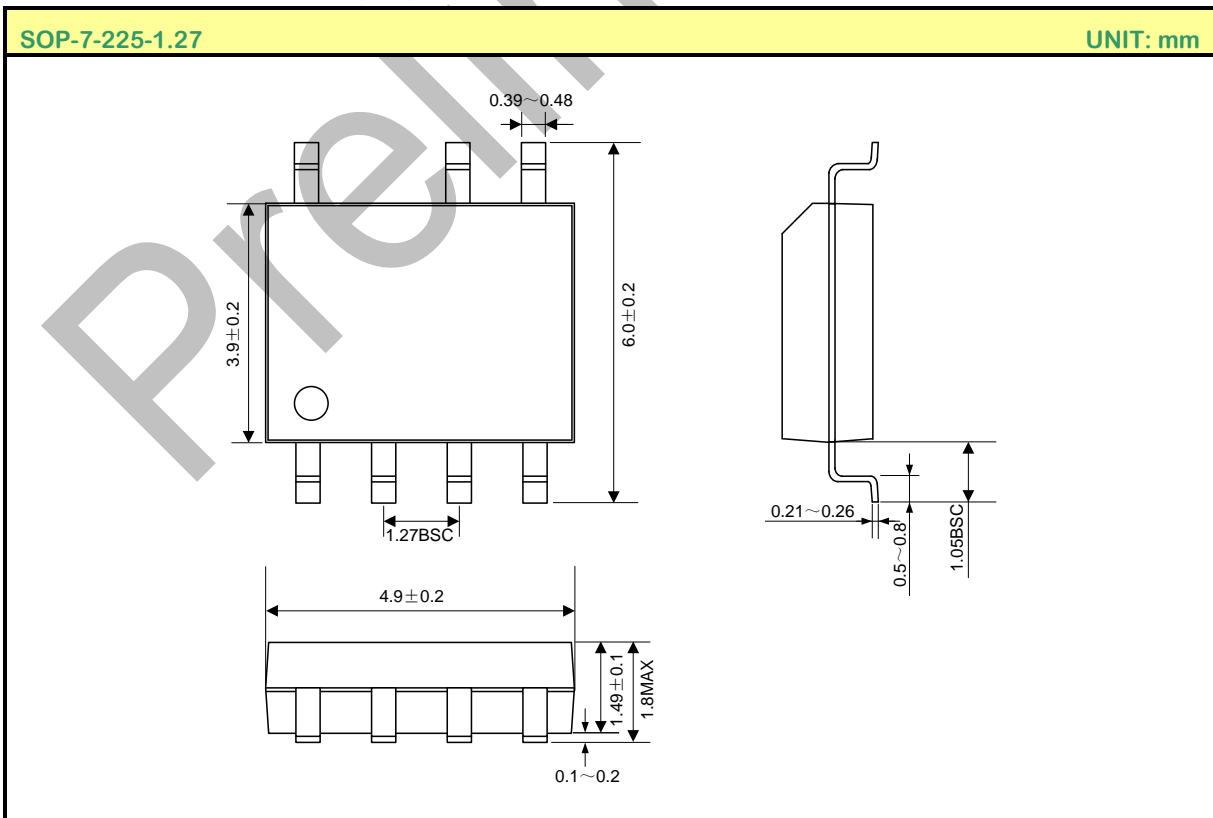


使用齐纳二极管为 VCC 供电



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

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。

### 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！