

## 内置高压MOSFET、高PFC、高恒流精度、非隔离LED照明驱动芯片

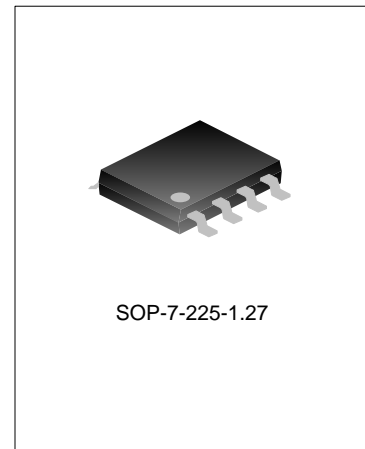
### 描述

FT692XS 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。

FT692XS 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,过温保护等。

FT692XS 同时内置 VCC 稳压管,可允许外围无辅助绕组工作且输出电压范围最大化。

FT692XS 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
- ◆ LED 开路保护
- ◆ VCC 欠压保护
- ◆ VCC 钳位管内置
- ◆ 过温保护
- ◆ 过电流保护

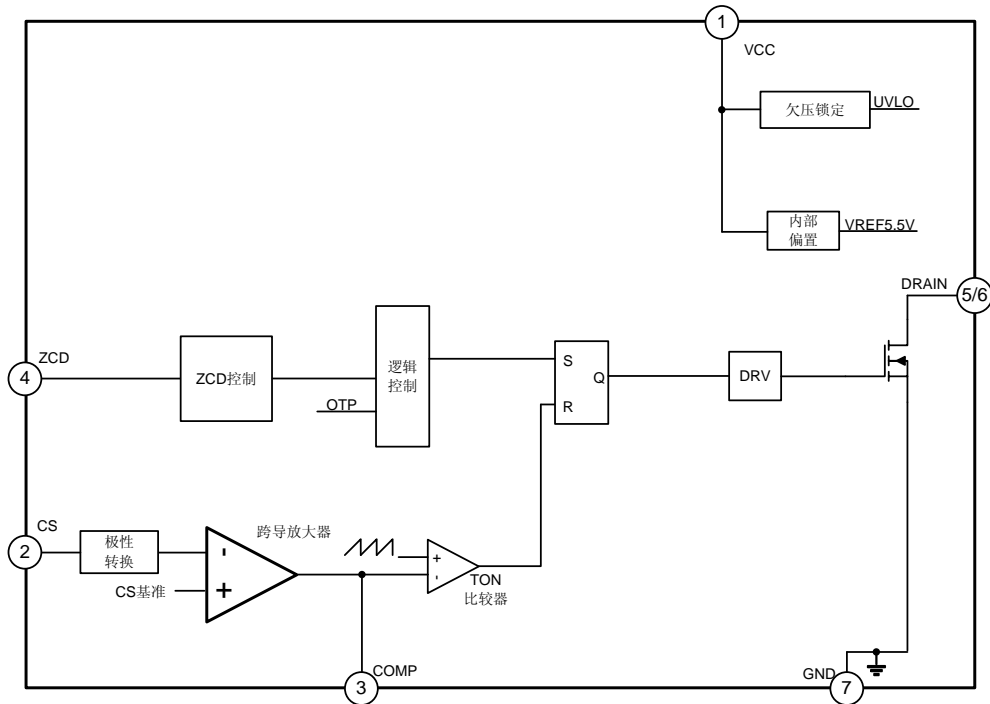
### 应用

- ◆ 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	材料	包装
FT6921STR	SOP-7-225-1.27	无卤	编带
FT6922STR	SOP-7-225-1.27	无卤	编带
FT6924ASTR	SOP-7-225-1.27	无卤	编带
FT6924STR	SOP-7-225-1.27	无卤	编带

## 内部框图



## 极限参数

参数	符号	参数范围	单位
漏栅电压 (RGS=1MW)	$V_{DGR}$	600	V
栅源电压	$V_{GS}$	$\pm 30$	V
漏端电流 脉冲 <sup>注1</sup>	FT6921S	4.0	A
	FT6922S	8.0	
	FT6924AS	10.0	
	FT6924S	12.0	
漏端连续电流 ( $T_{amb}=25^{\circ}C$ )	FT6921S	1.0	A
	FT6922S	2.0	
	FT6924AS	3.0	
	FT6924S	3.0	
电源电压 <sup>注2</sup>	$V_{CC}$	-0.3~24	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	$T_j$	-40~150	$^{\circ}C$
存储温度范围	$T_s$	-55~150	$^{\circ}C$

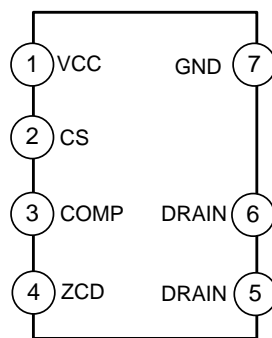
注：1. 脉冲宽度由最大结温决定；  
2. 流入VCC电流不超过3mA。

## 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	$V_{CC}$		10	16	19	V	
钳位电压	$V_{CCCLAMP}$	$I_{VCC}=1mA$	20	22	24	V	
UVLO VH	$UVLO_H$		15	16.8	18.6	V	
UVLO VL	$UVLO_L$		7	8	9	V	
启动电流	$I_{START}$	启动前, $V_{CC}=15V$	0	1	10	$\mu A$	
保护电流	$I_{PRO}$	启动后, 无开关波形	750	1050	1350	$\mu A$	
<b>电压反馈部分</b>							
ZCD 过压检测电压	$ZCD_{OVP}$	调高 ZCD 直至电路保护	4	4.2	4.4	V	
ZCD 过压检测延时			--	1400	--	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	$ZCD_{SL}$		--	0.5	--	V	
<b>运放部分</b>							
跨导放大器输入基准电压	$CS_{REF}$		162	167	172	mV	
COMP 高钳位电压			--	3.2	--	V	
CS 峰值保护电压			--	1000	--	mV	
<b>控制时间参数</b>							
最大导通时间	$T_{ON,MAX}$	$V_{COMP}=3.2V$	--	35	--	$\mu s$	
最小导通时间	$T_{ON,MIN}$	$V_{COMP}=0V$	650	900	1150	ns	
最大关断时间	$T_{OFF,MAX}$		--	90	--	$\mu s$	
最小关断时间	$T_{OFF,MIN}$		--	3	--	$\mu s$	
最大开关频率	$F_{MAX}$		--	120	--	KHz	
<b>高压 MOSFET</b>							
静态漏源 导通电阻	FT6921S	$R_{DS(ON)}$	$V_{GS}=10V, I_D=0.1A$	--	7.3	8.4	$\Omega$
	FT6922S			--	4	4.7	
	FT6924AS			--	2.1	2.5	
	FT6924S			--	1.8	2.2	
零栅压 漏端电流	FT6921S	$I_{DSS}$	$V_{DS}=600V, V_{GS}=0V$	--	--	1.0	$\mu A$
	FT6922S			--	--	1.0	
	FT6924AS			--	--	1.0	
	FT6924S			--	--	1.0	
栅源漏电流	FT6921S	$I_{GSS}$	$V_{GS}=\pm 30V, V_{DS}=0V$	--	--	$\pm 100$	nA
	FT6922S			--	--	$\pm 100$	
	FT6924AS			--	--	$\pm 100$	
	FT6924S			--	--	$\pm 100$	

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
漏源耐压	FT6921S	$V_{GS}=0V, I_D=50\mu A$	600	650	--	V
	FT6922S		600	650	--	
	FT6924AS		500	550	--	
	FT6924S		600	650	--	
温度特性						
过温保护	$T_{SD}$		--	150	--	°C
过温解除	$T_{RECOVERY}$		--	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

FT692XS 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

FT692XS 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 16.8V 和 8V。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，输出端可通过齐纳管降压对 VCC 进行充电。

### VCC 稳压管内置

芯片内部 VCC 管脚内置一稳压管，当输出电压反馈到 VCC 端超过 22V 时，仍将 VCC 维持在 22V，这样就允许外

围无辅助绕组工作时，输出电压范围可以最大化。

## 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 167mV 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。

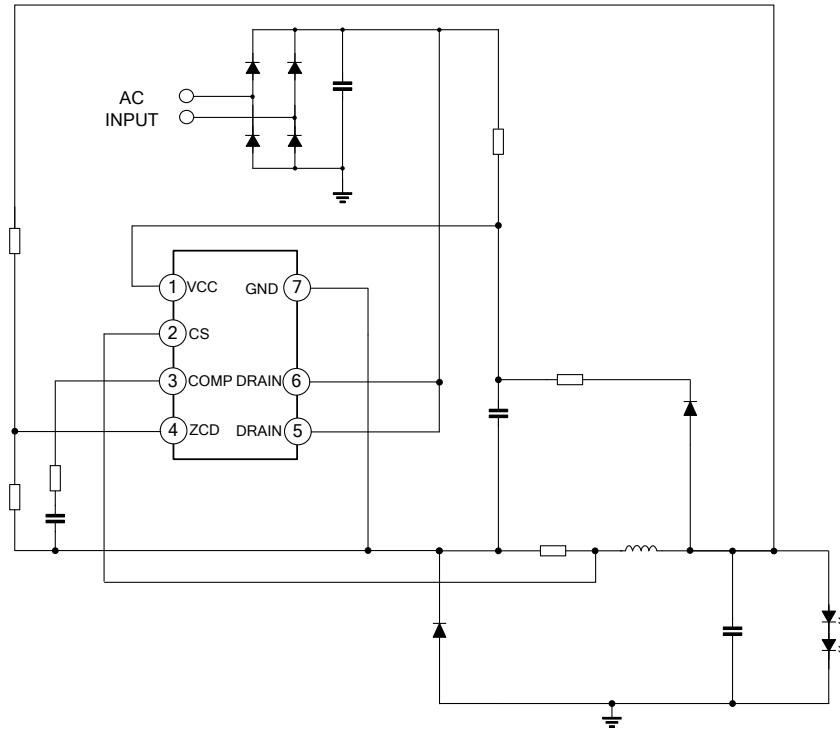
## 输出过压保护

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 4.2V 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

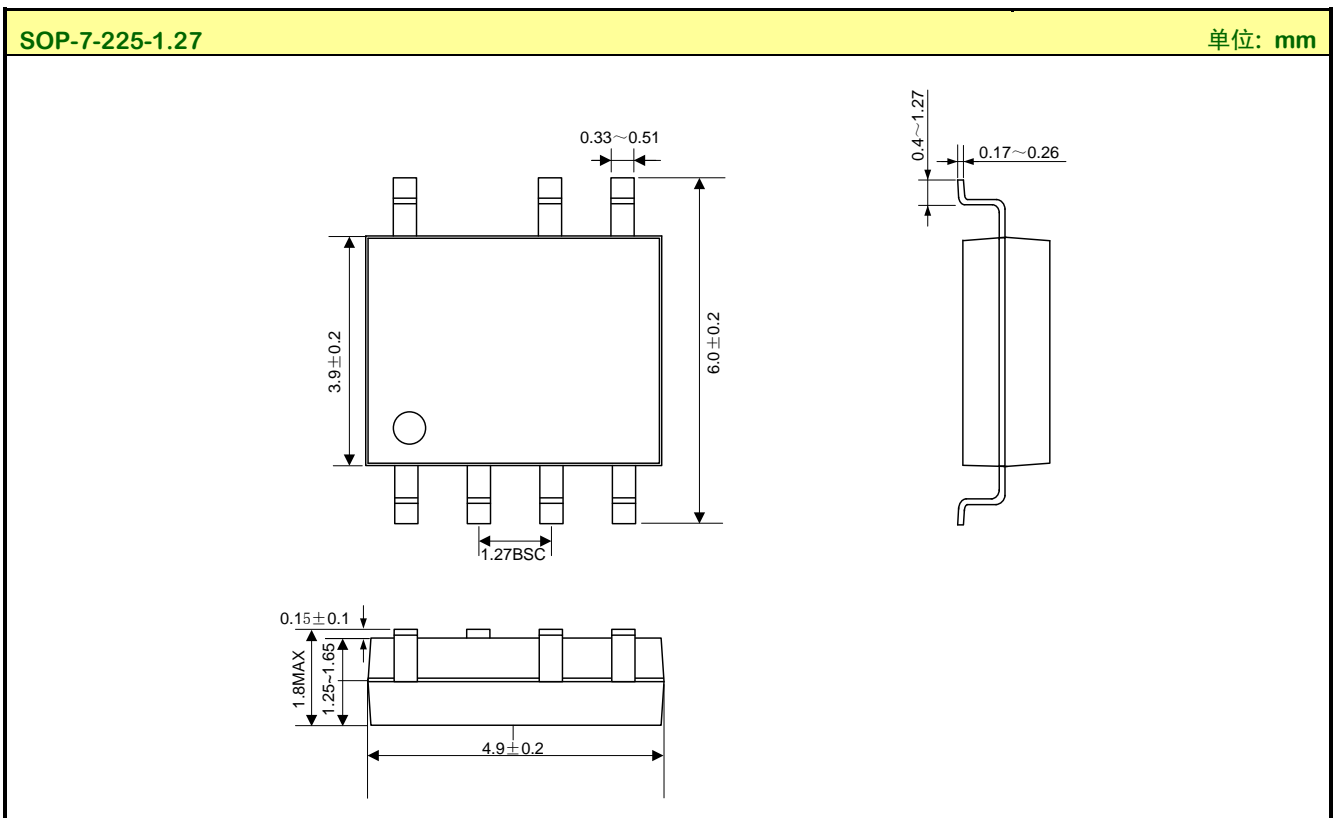
当 ZCD 电压低于输出短路保护电压阈值 0.5V 且维持 48 个开关周期后，芯片进入输出短路保护状态，CS 限流点降低为 0.3V，系统仍正常工作。

## 典型应用线路图



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。