

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片

www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请



产品概述

SP9122S 是一款高精度原边反馈 LED 恒流驱动芯片，芯片工作在电感电流断续模式，适用于全范围输入电压，功率 7W 以下的反激式隔离 LED 恒流电源。

SP9122S 芯片内部集成 650V 功率开关，采用原边反馈模式，无需次级反馈电路，也无需变压器辅助绕组检测和供电，只需要极少的外围元件即可实现恒流，极大地节约了系统的成本和体积。

SP9122S 芯片内带有高精度的电流取样电路，使得 LED 输出电流精度达到 $\pm 5\%$ 以内。芯片采用了特有的恒流控制方式，可以达到优异的线性调整率。SP9122S 提供了多种全面的保护模式，其中包括：逐周期电流限制保护（OCP），LED 开路/短路保护，CS 电阻短路保护，VCC 欠压保护以及嵌位，过温保护等。

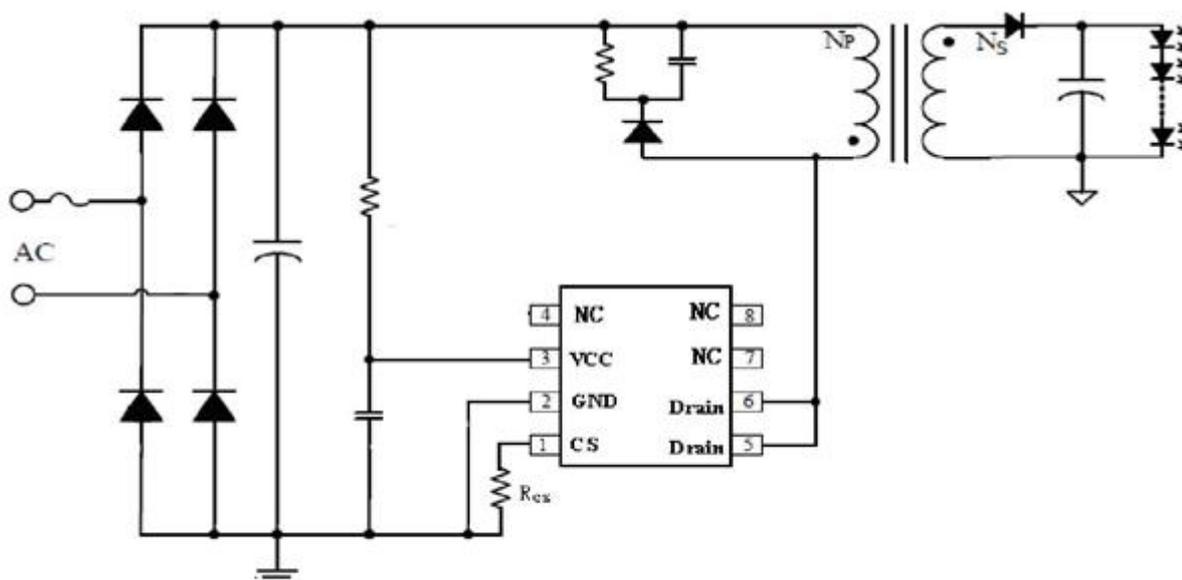
主要特点

- 内部集成 650V 功率管
- LED 电流精度保持在 $\pm 5\%$ 以内
- 原边反馈技术使系统节省次级反馈电路
- 无需变压器辅助绕组检测和供电
- 极低的工作电流
- LED 开路/短路保护
- CS 电阻短路保护
- VCC 嵌位和低电压关闭功能（UVLO）
- 过温保护

典型应用

- 蜡烛灯
- 球泡灯
- LED 射灯

应用框图



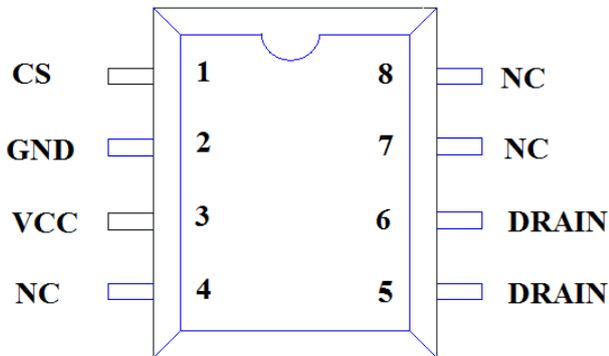
SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片
www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请



引脚定义

SP9122S 封装形式为 SOP-8, 顶层如下图所示:



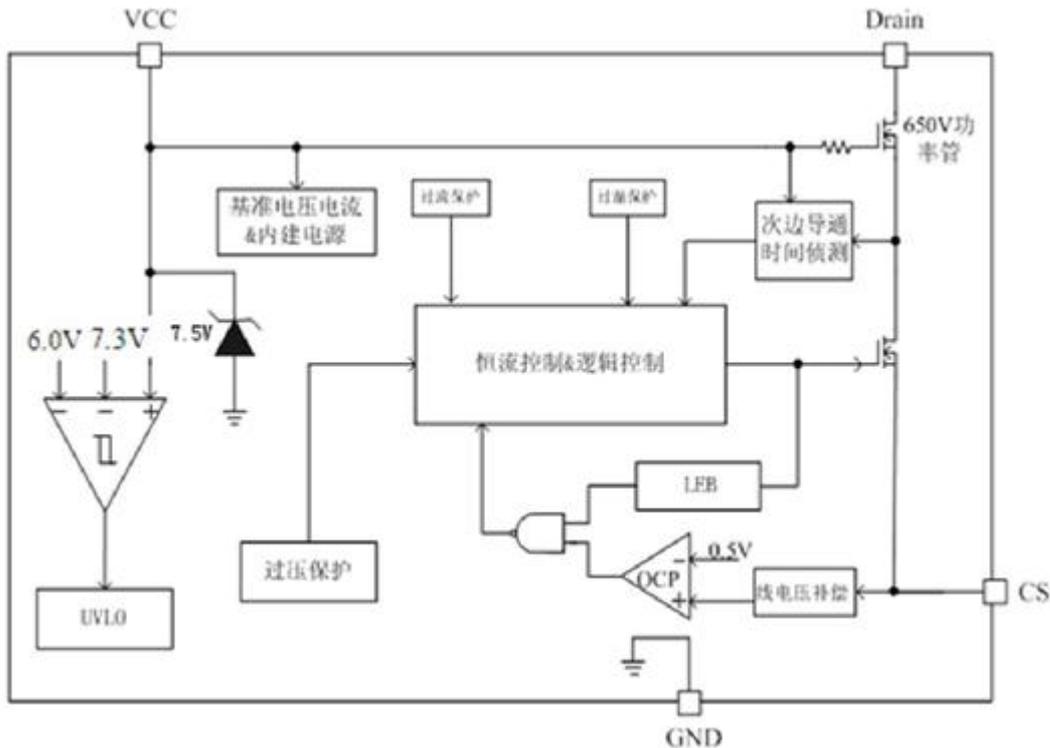
Pin #	Name	Function Description
1	CS	电流监测反馈输入引脚。用于判断是否达到限流值
2	GND	芯片地
3	VCC	芯片电源端
4	NC	悬空脚
5	DRAIN	内部高压 MOSFET 的漏极
6	DRAIN	内部高压 MOSFET 的漏极
7	NC	悬空脚
8	NC	悬空脚

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片

www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请

电路功能框图:



电路功能框图 (SP9122S)

最大额定值:

符号(symbol)	参数 (parameter)	极限值	单位 (unit)
I _{cc_max}	VCC 引脚最大电源电流	5	mA
Drain	内部高压功率管漏极到源极峰值电压	-0.3~650	V
CS	CS 引脚输入电压	-0.3~7	V
PD _{MAX}	最大功耗 (注 2)	0.45	W
T _J	工作结温	-40~150	°C
T _{STG}	最小/最大储藏温度	-55~150	°C

说明: (1) 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片可能损坏, 电气参数定义了器件在工作范围内并且保证特定性能 指标的测试条件下的直流参数和交流参数规范。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值反映了器件性能。

(2) 无特殊说明, 所有的电压以 GND 作为参考。

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片

www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请

电器特性参数(无特别说明情况下, Vcc=7.5V, TA=25°C)

symbol	parameter	Test condition	Min	Typ	Max	Unit
电源部分						
Vcc 嵌位电压	VCC_CLAMP	1mA	7	7.5	8	V
芯片启动电压	UVLO_on	VCC 上升		7.3		V
欠压保护阈值	UVLO_off	VCC 下降		6		V
启动电流	IST	VCC=UVLO_on-1V		45	100	uA
静态工作电流	IOP	Fop=50kHz		125	250	uA
电流采样部分						
电流检测阈值	VCS_TH		485	500	515	mV
前沿消隐时间	TLEB			500		ns
芯片关断延迟	TDELAY			100		ns
开关频率						
最大开关频率	Fmax			100		kHz
D_max	Max duty			42		%
最小开关频率	Fmin			3		kHz
最小消磁时间	Tons_min			4		us
过压保护消磁时间	Tons_OVP			6		us
功率管						
功率管导通阻抗	Rds_on	Vgs=14V/Ids=0.5A		14	16	Ω
功率管的击穿电压	BVdss	Vgs=0V/Ids=250uA	650			V
功率管漏电流	Idss	Vgs=0V/Vds=650V			10	uA
过温保护						
热关断温度	Tsd			160		°C
过温保护迟滞	Tsd_hys			30		°C

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片

www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请

功能说明

启动电流

系统上电后，母线电压通过启动电阻对 VCC 电容充电，当 VCC 电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。SP9122S 内置 7.5V 稳压管，用于钳位 VCC 电压。芯片正常工作时，需要的 VCC 电流极低，所以无需辅助绕组供电。

恒流控制

SP9122S 具有高精度的恒流特性。在 DCM 下，芯片逐周期检测变压器原边的峰值电流，CS 端连接到内部的峰值电流比较器的输入端，与内部 500mV 阈值电压进行比较，当 CS 电压达到内部检测阈值时，功率管关断。变压器原边峰值电流的表达式为：

$$I_{pk}=0.5/R_{cs} (A)$$

CS 比较器的输出还包括一个 500ns 前沿消隐时间。

LED 输出电流计算方法：

$$\begin{aligned} I_o &= 0.5 * I_{pk} * N_p / N_s * T_{ons} / T \\ &= 0.25 * I_{pk} * N_p / N_s \\ &= 0.125V / R_{cs} * N_p / N_s (A) \end{aligned}$$

其中，NP 是变压器主级绕组的匝数，

NS 是变压器次级绕组的匝数，

Rcs 是电流检测电阻阻值。

Rcs 的大小，可以设定输出电流的大小。

功率管

芯片内部集成了 650V 的功率 NMOS 管，简化了芯片外围器件，节省了系统成本和体积。

SP9122S 采用了 SOP-8 封装，主要用于 7W 以下的 LED 灯具。

工作频率

系统工作在电感电流断续模式，无需环路补偿，最大占空比为 42%。建议设置正常工作时的最大频率为

100KHz。如果设置的过高，会影响最串联 LED 灯数量；如果设置的过低，会使 LED 源开路电压过高。芯

片限制了系统的极限最大工作频率和极限最小工作频率，以保证系统的稳定性。工作频率的计算公式为：

$$f = N_p^2 * V_{led} / (8 * N_s^2 * L_p * I_o)$$

其中 Lp 是变压器的原边电感量

逐周期过流保护 (OCP) 和前沿消隐 (LEB)

SP9122S 内部具有逐周期电流限制 (Cycle-by-Cycle Current Limiting) 功能。开关电流通过检测电阻输入到 CS 引脚。引脚内部的前沿消隐电路可以消除 MOSFET 开启瞬间由于 snubber 二极管反向恢复造成的感应电压毛刺，因此 CS 输入端的外接 RC 滤波电路可以省去。限流比较器在消隐期间被禁止而无法关断内置功率 MOSFET。

过压保护

SP9122S 内置了过压保护电路，当 LED 开路时，输出电压逐周期增加，次边消磁时间变短，当次边消磁时间 $T_{ons} < 6\mu s$ 时，芯片内部会触发过压保护。

输出短路保护

当输出端短路时，SP9122S 会以最低的 3KHz 工作，从而保持很低的短路功耗。

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片

www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请

温度补偿与 OTP

当温度高于 130 度时，SP9122S 的温度补偿电路开始起作用，CS 逐周期限流阈值会随着温度的升高而降低，这样，系统的输出功率就会随之下降，从而使热量下降，最终达到一个平衡点。如果其它原因导致温度进一步升高时，当温度达到 160 度时，SP9122S 进入过温保护，关闭输出驱动，直到温度低于 130 度再次恢复正常工作。

保护控制

SP9122S 提供了全面的保护特性，系统可以获得最高可靠性。其中包括逐周期电流限制保护（OCP），LED 开路/短路保护，CS 电阻短路保护，VCC 欠压保护以及 VCC 嵌位，过温保护等。当输出 LED 开路时，系统会触发过压保护逻辑并锁死，系统停止开关工作；当 LED 短路时，系统工作在 3KHz 低频，所以功耗很低；当有些异常的情况发生时，比如 CS 采样电阻短路或者变压器饱和，芯片内部的快速探测电路会触发保护逻辑并锁死，系统马上停止开关工作。系统进入 LED 开路、CS 电阻短路、变压器饱和等保护状态后，VCC 电压开始下降；当 VCC 到达欠压保护阈值时，系统将重启。同时系统不断的检测负载状态，如果故障解除，系统会重新开始正常工作。

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片
www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请



PCB 设计注意事项:

在设计 SP9122S PCB 时，需要遵循以下指南：

旁路电容：VCC 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 和 GND 引脚。

地线：电流采样电阻的功率地线尽可能短，且要和芯片的地线及其它小信号的地线分头接到 Bulk 电容的地端。

功率环路：功率环路的面积要尽量小，以减小 EMI 辐射。芯片远离续流二极管等发热元件。

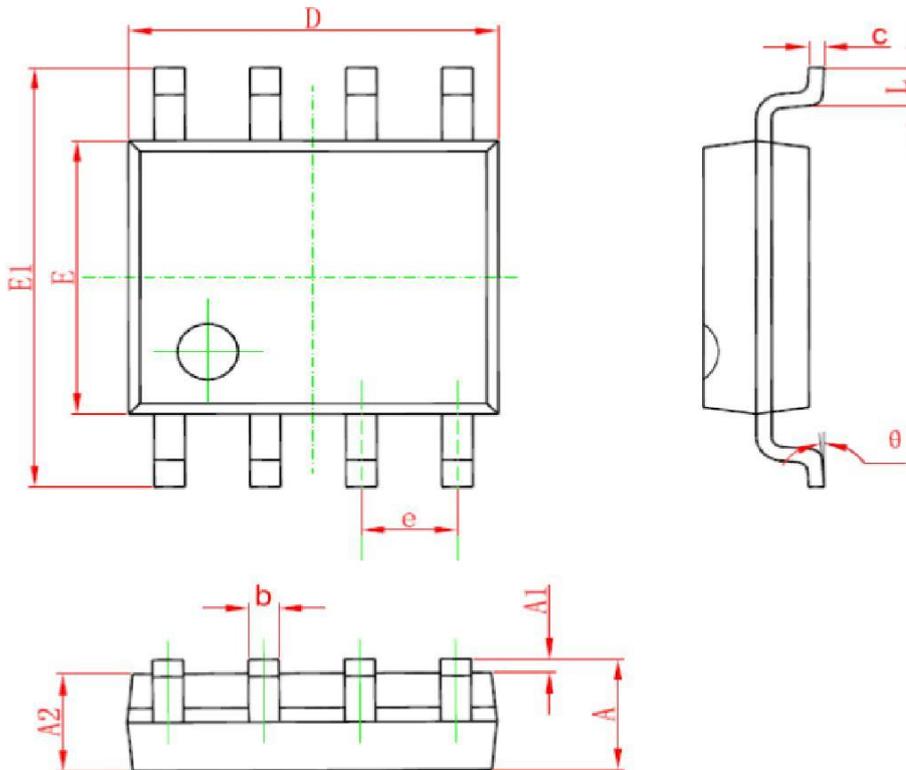
DRAIN 脚：增加此引脚的铺铜面积以提高芯片散热。

SP9122S 产品规格书

双绕组隔离 LED 恒流驱动芯片
www.siliconpower.cn 产品资料/样品申请



封装信息



符号	尺寸 (mm)		尺寸 (inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
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°



注意：本产品为静电敏感元件，请注意防护！ESD 损害的范围可以从细微的性能下降扩大到设备故障。精密集成电路可能更容易受到损害，因此可能导致元件参数不能满足公布的规格。

- 感谢您使用本公司的产品，建议您在使用前仔细阅读本资料。
- 本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。希望您经常与销售部或者技术支持部门联系，索取最新资料。