

DATA SHEET

SP5210 高精度PSR LED恒流驱动芯片

版本号：V1.0

一、概述

SP5210 是一款高精度原边反馈的 LED 恒流驱动芯片,内部集成 650V VDMOS 功率管,采用原边控制模式,无需次级反馈回路。采用特殊的恒流控制方式,可以达到优异的线性调整率,加之芯片工作电流极低,无需变压器辅助绕组检测和供电,进一步减少外围器件,节约系统的成本和体积。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。芯片工作在电感电流断续模式,适用于 85Vac~265Vac 全范围输入电压、功率 5W 以下的反激式隔离 LED 恒流电源,主要应用于 LED 照明电路。

SP5210 具有多重保护功能,包括 LED 开路/短路保护,CS 电阻短路保护,欠压保护,芯片过温保护等。

SP5210 采用 SOP-8 封装。

二、特点

- | 内部集成 650V 功率管
- | 原边反馈恒流控制,无需次级反馈电路
- | 无需变压器辅助绕组检测和供电
- | 芯片超低工作电流
- | 宽输入电压
- | $\pm 5\%$ LED 输出电流精度
- | LED 短路/开路保护
- | 芯片供电欠压保护
- | 过温保护
- | 采用 SOP-8 封装

三、应用

- | GU10 LED 射灯
- | LED 球泡灯
- | 其他 LED 照明

SP5210

高精度 PSR LED 恒流驱动芯片

四、极限参数（注 1）

参数	符号	参数范围	单位
VCC 引脚最大电源电流	I _{CC_MAX}	5	mA
内部高压功率管漏极到源极峰值电源	DRAIN	-0.3~650	V
电流采样端	CS	-0.3~6	V
内部高压功率管源极电压	OUT	-0.3~18	V
功耗（注 2）	P _{DMAX}	0.45	W
PN 结到环境的热阻	J _A	145	/W
工作结温范围	T _J	-40 到 150	
储存温度范围	T _{STG}	-55 到 150	
ESD（注 3）		2	KV

注 1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小；这也是 T_{JMAX}，J_A，和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 P_{DMAX}=(T_{JMAX} -T_A)/ J_A 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 3：人体模型，100pF 电容通过 1.5K 电阻放电。

五、推荐工作条件

参数	符号	参数范围	单位
输出功率（输入电压 230V ± 15%）	P _{OUT1}	<6	W
输出功率（输入电压 85V~265V）	P _{OUT2}	<6	W
系统工作频率	F _{OP}	65~70	KHz

六、内部框图

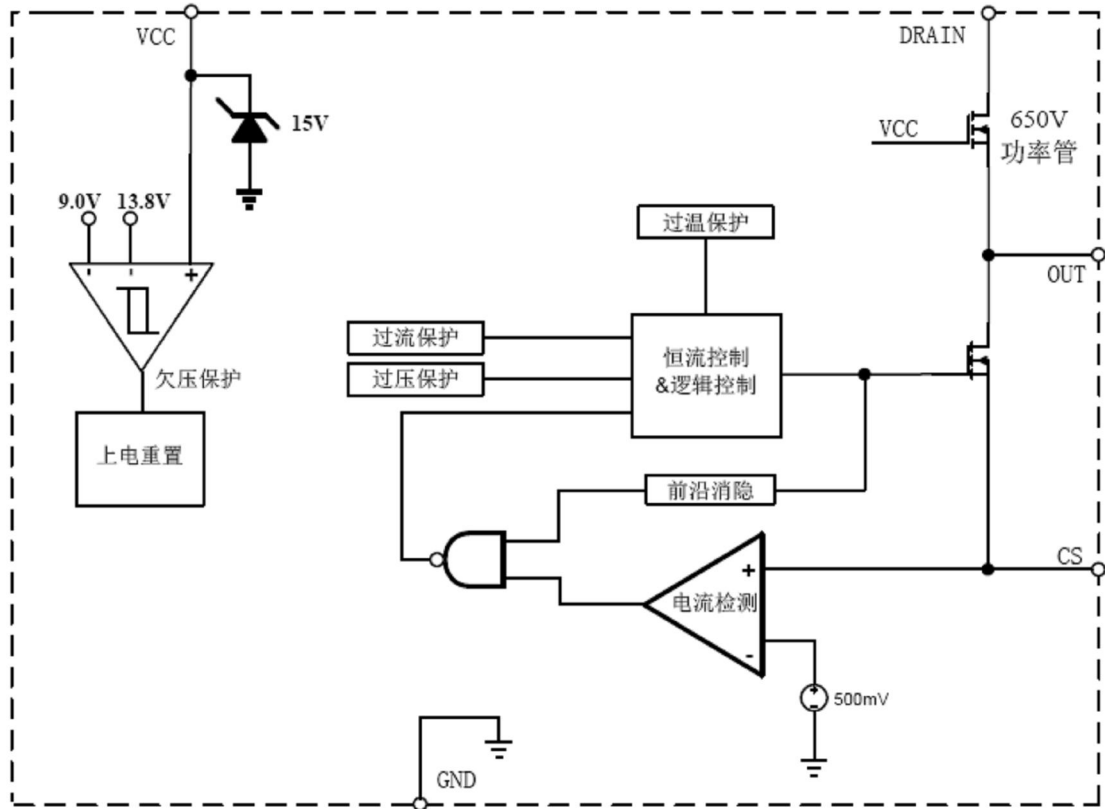


图 1.方块图

七、管脚定义

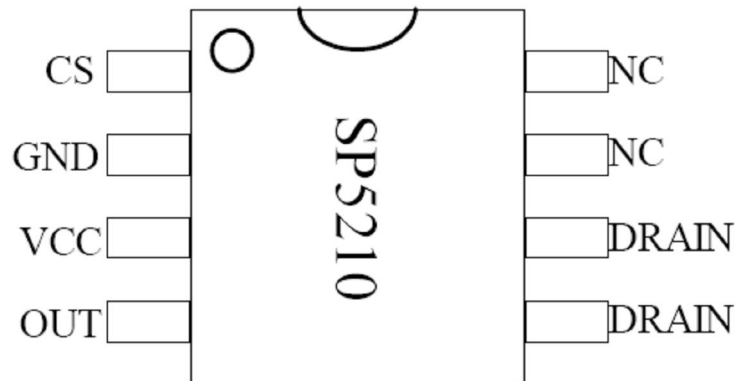


图 2.管脚结构

名称	序号	描述
CS	1	电流采样端，采样电阻接在 CS 和 GND 端之间
GND	2	芯片地
VCC	3	芯片电源
OUT	4	内部高压功率管源极
DRAIN	5、6	内部高压功率管漏极
NC	7、8	无连接，必须悬空

SP5210

高精度 PSR LED 恒流驱动芯片

八、直流电参数（注 4，5）

VCC=14V，TA=25℃，有特别说明除外。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
V _{CC} 钳位电压	V _{CC_CLAMP}	1mA		15	17	V
V _{CC} 启动电压	V _{CC_ON}	V _{CC} 上升		13.8		V
V _{CC} 欠压保护阈值	V _{CC_UVLO}	V _{CC} 下降		9		V
V _{CC} 启动电流	I _{ST}	V _{CC} =V _{CC_ON} -1V		60	100	μA
V _{CC} 工作电流	I _{OP}	F _{OP} =70KHz		210	270	μA
电流采样						
电流检测阈值	V _{CS_TH}		485	500	515	mV
前沿消隐时间	T _{LEB}			500		ns
芯片关断延迟	T _{DELAY}			200		ns
工作频率						
最小工作频率	F _{MIN}			5		KHz
最大工作频率	F _{MAX}			125		KHz
最大占空比						
系统工作最大占空比	D _{MAX}			42		%
功率管						
功率管导通阻抗	R _{DS_ON}	V _{GS} =14V/I _{DS} =0.5A		15		
功率管的击穿电压	BV _{DSS}	V _{GS} =0V/I _{DS} =250μA	650			V
功率管漏电流	I _{DSS}	V _{GS} =0V/V _{DS} =650V			10	μA
过温保护						
热关断温度	T _{SD}			150		
过热保护迟滞	T _{SD_HYS}			30		

注 4：典型参数值为 25℃ 下测得的参数标准。

注 5：规格书的最小、最大规范范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

九、典型应用

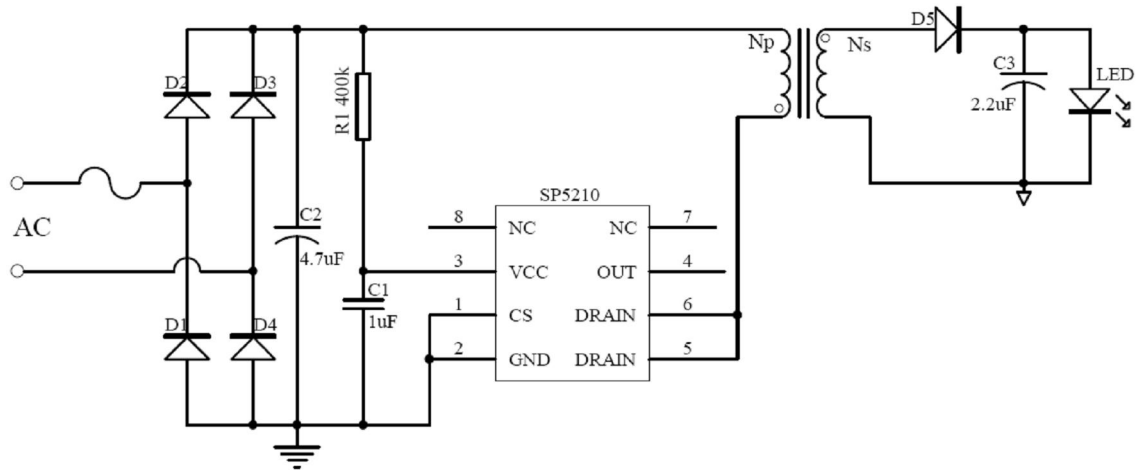
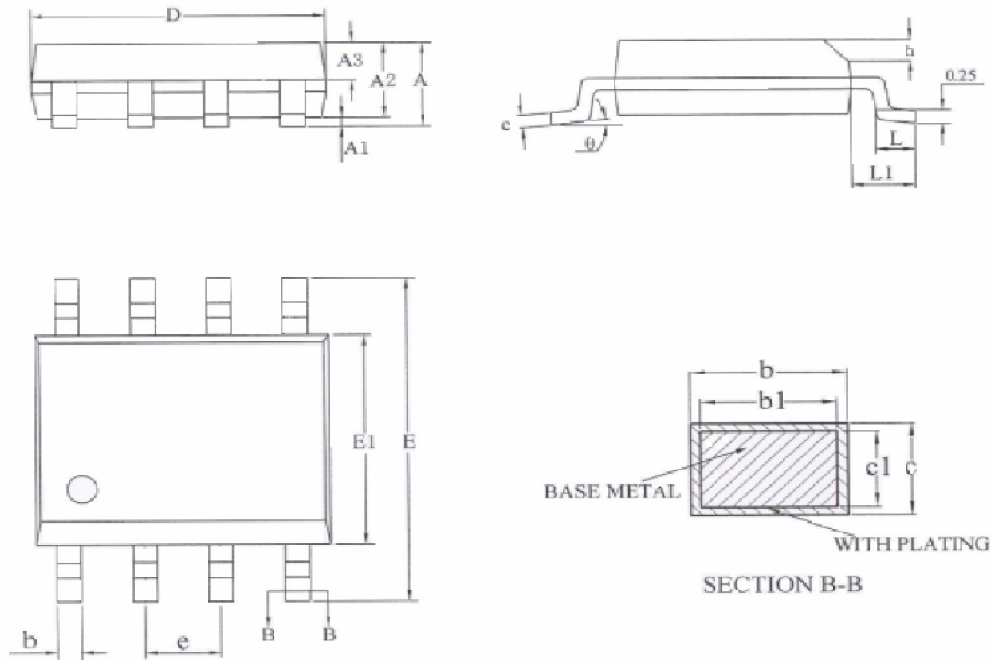


图 3.普通升压转换电路

注：启动电阻 R1 推荐用 400K 。

十、封装外形



SYMBOL	MILLIMETER			SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75	D	4.70	4.90	5.10
A1	0.05	—	0.15	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.40	1.50	E1	3.70	3.90	4.10
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27BSC		
b	0.39	—	0.48	h	0.25	—	0.50
b1	0.38	0.41	0.43	L	0.50	—	0.80
c	0.21	—	0.26	L1	1.05BSC		
c1	0.19	0.20	0.21		0	—	8°

十一、 使用附件

U 应用信息

SP5210 是一款专用于 LED 照明的恒流驱动芯片，采用特有的恒流架构和控制方法，芯片内部集成 650V 功率开关，只需要极少的外围组件就可以达到优异的恒流特性。采用了原边反馈技术，SP5210 无需光耦及 TL431 反馈，也无需辅助绕组供电和检测，系统成本极低。

U 启动

系统上电后，母线电压通过启动电阻对 V_{CC} 电容充电，当 V_{CC} 电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。SP5210 内置 15V 稳压管，用于钳位 V_{CC} 电压。芯片正常工作时，需要的 V_{CC} 电流极低，所以无需辅助绕组供电。

U 恒流控制，输出电流设置

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路比较器的输入端，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：

$$I_{P_PK} = \frac{500}{R_{CS}} (mA)$$

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：

$$I_{LED} = \frac{I_{P_PK}}{4} \times \frac{N_P}{N_S}$$

其中， N_P 是变压器主级绕组的匝数， N_S 是变压器次级绕组的匝数， I_{P_PK} 是主级侧的峰值电流。

U 功率管

芯片内部集成 1A/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。

SP5210 采用了 SOP-8 封装，主要用于 5W 以下的 LED 灯具。

U 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 65KHz~70KHz。如果设置的过高，会影响最大串联 LED 灯数量；如果设置的过低，会使 LED 电源开路电压过高。

SP5210

高精度 PSR LED 恒流驱动芯片

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：

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

U 保护功能

SP5210 内置多种保护功能，包括 LED 开路/短路保护，CS 电阻短路保护，V_{CC} 欠压保护，芯片过温保护等。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 5KHz 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。

系统进入保护状态后，V_{CC} 电压开始下降；当 V_{CC} 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。

SP5210 过温保护电路检测芯片结温度。当结温度超过 150 阈值时，芯片进入过热保护状态，功率 MOS 管立刻被关断。直到结温度下降 30 后，系统才会退出过热保护状态，恢复到正常工作。

U PCB 设计

在设计 SP5210 PCB 板时，需要遵循以下指南：

1. 旁路电容

V_{CC} 旁路电容需要紧靠芯片 V_{CC} 和 GND 脚。

2. 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母线电容的地端。

3. 功率环路的面积

减小功率环路的面积，如变压器主级、功率管及吸收网络的环路面积，以及变压器次级、次级二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

4. NC 引脚

NC 引脚必须悬空以保证芯片引脚间距离满足爬电距离

5. Drain 引脚

增加 Drain 引脚的铺铜面积以提高芯片散热。

声明：

- 1、 无锡硅动力微电子股份有限公司保留 DATA SHEET 的更改权，恕不另外通知。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。
- 2、 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用公司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。
- 3、 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。