

DATA SHEET

SP5505

30V/0.8A高调光比 LED恒流驱动器

版本号：V2.3

一、概述

SP5505 是一款驱动高亮度 LED 的降压恒流芯片 SP5505 输入电压范围从 6 伏到 30 伏，输出电流通过采样电阻设定，单颗 LED 最大输出电流可达 1.2 安培。SP5505 外部采用极少的元器件，为 MR16 灯杯、LED 舞台灯、车载 LED 灯、太阳能 LED 灯和 LED 路灯提供一个极高性价比的解决方案。SP5505 采用的恒流控制方法使得 LED 电流精度高达 $\pm 3\%$ 。SP5505 通过 DIM 引脚接受 1-2.5V 的模拟调光以及频率范围很宽的 PWM 调光。当 DIM 的电压低于 0.3V 时，功率开关关断，SP5505 进入极低工作电流的待机状态。

二、应用范围

MR16/11 LED 射灯
 车载 LED 灯
 LED 舞台灯
 太阳能 LED 灯
 LED 路灯/信号灯

三、特点

系统应用电压从 6V_{DC}-30V_{DC}
 全电压范围 $\pm 3\%$ 的输出电流精度
 高达 97% 的效率
 最大输出 0.8A 的电流
 LED 短路、开路保护
 芯片内部过温保护
 复用 DIM 引脚进行 LED 模拟调光和 PWM 调光
 输出可调的恒流控制方法
 封装形式为 SOT89-5。

四、极限参数

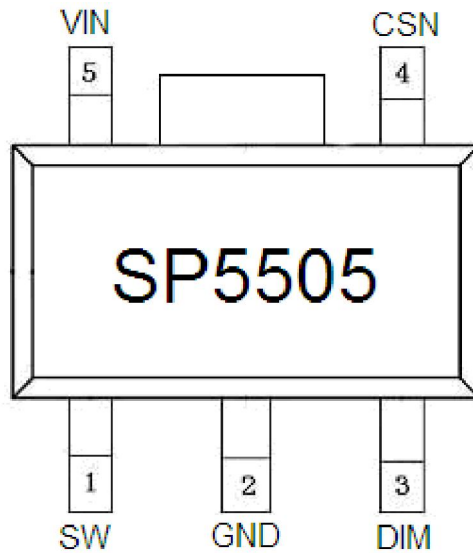
参数	参数范围	单位
电源电压	-0.3~45	V
功率开关的漏端	-0.3~45	V
电流采样端(相对 VIN)	+0.3~(-6.0)	V
开关使能、模拟和 PWM 调光端	-0.3~6	V
功率开关输出电流	1.0	A
功耗	0.8	W
热阻, SOT89-5 (JA)	45	/W
工作结温范围	-40~150	
储存温度范围	-55 to 150	
焊接温度 (10S)	260	

注：如果器件工作条件超出上述各项极限值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅仅是工作条件的极限值，不建议器件工作在推荐条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下，其可靠性及寿命可能受到影响

五、推荐工作条件

参数	参数范围	单位
电源电压	6~30	V
工作温度范围	-40~85	

六、管脚定义



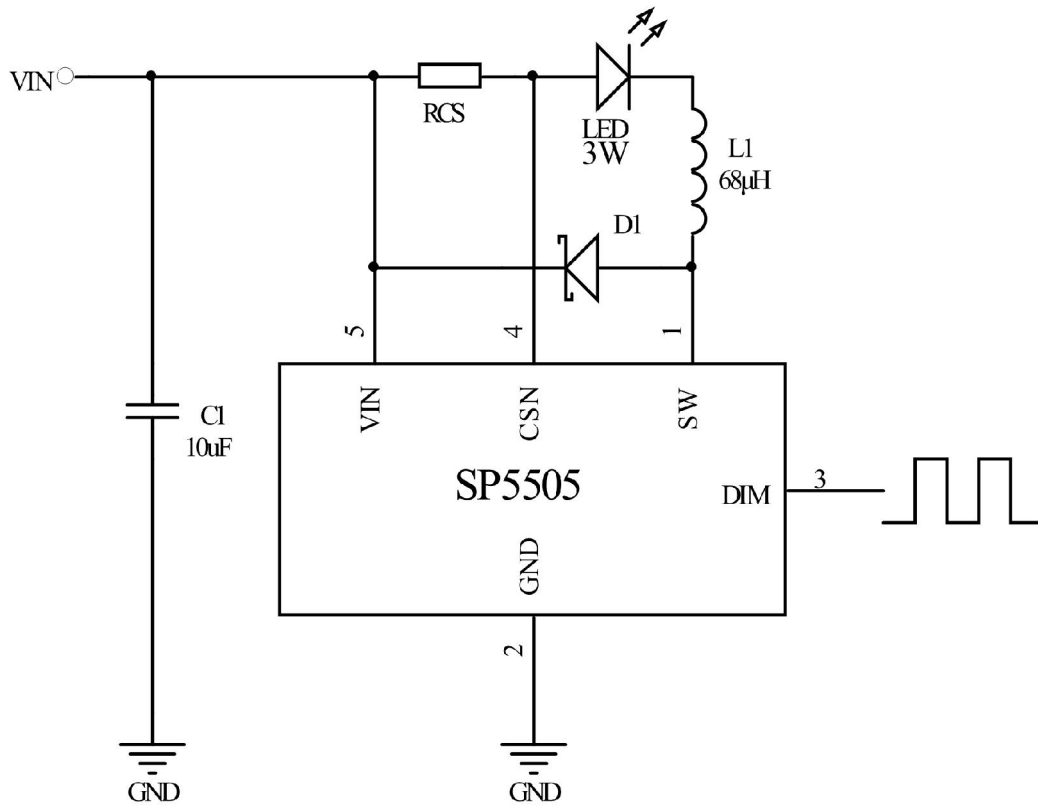
序号	名称	功能
1	SW	功率开关的漏端
2	GND	信号和功率地
3	DIM	开关使能、模拟和 PWM 调光端
4	CSN	电流采样端，采样电阻接在 CSN 和 VIN 端之间
5	VIN	电源输入端，必须就近接旁路电容

七、电气特性

$V_{IN}=12V$, $T_a=25$, 除非另外注明。

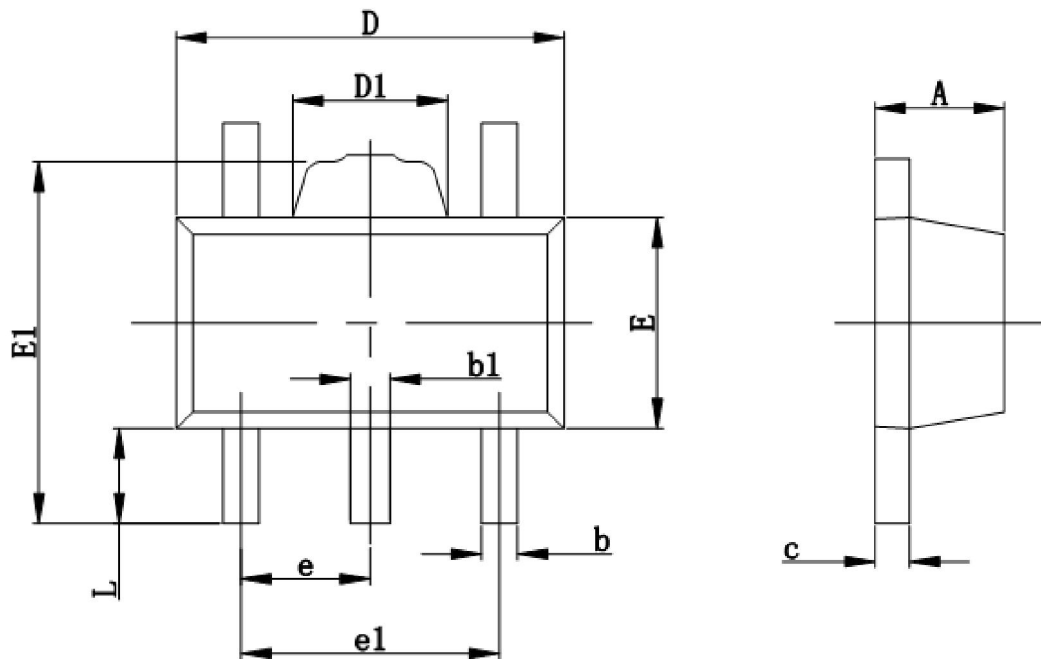
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
V_{IN}	输入电压		6		30	V
电流采样						
V_{CSN}	平均采样电压	$V_{IN}-V_{CSN}$	97	100	103	mV
V_{CSN_HYS}	采样电压迟滞			± 15		%
I_{CSN}	CSN 管脚输入电流	$V_{IN}-V_{CSN}=50mV$		8		μA
工作频率						
F_{SW}	最大工作频率				1	MHz
关断电流						
I_{OFF}	关断电流	$V_{DIM}<0.3V$		100		μA
DIMM 输入						
V_{DIM}	内部电路工作电压	DIM 浮空		5		V
V_{DIM_H}	输入高电平		2.5			V
V_{DIM_L}	输入低电平				1	V
R_{DIM}	DIM 对内部工作电压上拉电阻			150		K
I_{DIM_L}	DIM 接地漏电流	DIM=0		33		μA
DIM 调光						
V_{DIM_DC}	模拟调光电压范围		1		2.5	V
f_{DIM}	最大 PWM 调光频率	$f_{OSC}=500kHz$			50	KHz
D_{PWM_LF}	低频 PWM 调光占空比范围	$f_{DIM}=100Hz$	0.05		100	%
	低频 PWM 调光比			2000:1		
D_{PWM_HF}	高频 PWM 调光占空比范围	$f_{DIM}=20KHz$	10		100	%
	高频 PWM 调光比			10:1		
功率开关						
R_{SW}	SW 导通电阻			0.45		
I_{SWmean}	SW 连续电流				1	A
I_{LEAK}	SW 漏电流			0.5	5	μA
过温保护						
T_{SD}	过热保护温度			140		
T_{SD-HYS}	过热保护迟滞			10		

八、典型应用图



九、封装外形

单位：mm



SYMBOL	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.020
b1	0.360	0.560	0.014	0.022
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.400	1.800	0.055	0.071
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500TYP		0.060TYP	
e1	2.900	3.100	0.114	0.122
L	0.900	1.100	0.035	0.043

十、使用附件

工作原理

设定 LED 平均电流

LED 的平均电流由连接在 VIN 与 CSN 两端的电阻 R_{CSN} 决定：

$$I_{LED} = 0.1 / R_{CSN}$$

需要注意的是，上式成立的前提是 DIM 端浮空或外加 DIM 端电压高于 2.5V（但必须低于 5V）。所以，也可以说 R_{CSN} 是设定了 LED 的最大输出电流，通过 DIM 端，LED 的实际输出电流可以调小到任意值。

DIM 调光

SP5505 可以在 DIM 管脚加 PWM 信号进行调光，DIM 管脚电压低于 1V 时关断 LED 电流，高于 2.5V 时全部打开 LED 电流，PWM 调光的频率范围从 100Hz 到 20KHz。通过改变 PWM 的占空比和 PWM 波高电平的大小（ $1 < V_{pulse} < 2.5$ ），可调节 LED 的电流大小。DIM 管脚也可以通过外加直流电压调小 LED 电流来实现模拟调光，最大 LED 电流由采样电阻 R_{CSN} 决定。直流电压 V_{DIM} 高于 2.5V 时，输出 LED 电流保持恒定，并由 $(0.1/R_{CSN})$ 设定。LED 电流也可以通过 DIM 到地之间接一个电阻进行调节，内部有一个上拉电阻接在内部稳压电压 5V 上，DIM 管脚的电压由内部和外部电阻分压决定。

关断模式

通过在 DIM 端接入 0.3V 以下的电压，实现系统的关断，通常情况下，系统的静态电流为 100 μ A。

软启动模式

通过在 DIM 接入一个外部电容，使得启动时 DIM 端电压缓慢上升，这样 LED 的电流也缓慢上升，从而实现软启动。通常情况下，软启动时间和外部电容的关系大约是 150us/nF。

LED 开路、短路保护

芯片具有开路保护功能，负载一旦开路，芯片将被设置于安全的低功耗模式。LED 短路时，系统进入低频的限流保护的安全生产工作模式。

旁路电容

在电源输入端必须就近接一个低等效串联电阻（ESR）的旁路电容，ESR 越大，效率损失会变大。该旁路电容要能承受较大的峰值电流，并能使电源的输入电流平均，减小对输入电源的冲击。直流输入时，该旁路电容的最小值为 4.7uF，在交流输入或低电压输入，旁路电容需要 100uF 的钽电容或类似电容。该旁路电容尽可能靠近芯片的输入管脚。

选取电感

SP5505 的输出电流在 0-0.8A 的范围内，推荐使用的电感参数为 68uH。电感的饱和电流必须要比输出电流高 30% 到 50%。

选取二极管

为了保证最大的效率以及性能，二极管应选择快速恢复、低正向压降、低寄生电容、低漏电流的肖特基二极管，电流能力以及耐压视具体的应用而定，但应保持 30% 的余量，有助于稳定可靠的工作。

另外值得注意的一点是应考虑温度高于 85 时肖特基的反向漏电流。过高的漏电流会增加系统的功率损耗。

AC12V 整流二极管一定要选用低压降的肖特基二极管，以降低自身功率耗散。

降低输出纹波

如果需要减少输出电流纹波，一个最有效的方法即在 LED 的两端并联一个电容。

1uF 的电容可以使输出纹波减少大约 1/3。适当的增大输出电容可以抑制更多的纹波。需要注意的是输出电容不会影响系统的工作频率和效率，但是会影响系统启动延时以及调光频率。

30V/0.8A高调光比 LED恒流驱动器

散热注意事项

当系统工作的环境温度较高时,以及驱动大电流负载时,必须要注意避免系统达到功率极限。芯片管脚焊接处的敷铜面积大有利于散热。

负载电流的热补偿

高亮度 LED 有时需要提供温度补偿电流以保证可靠稳定的工作, SP5505 可以通过 DIM 管脚外接热敏电阻 (NTC) 或者二极管 (负温度系数) 到 LED 附近,检测 LED 温度动态调节 LED 电流以保护 LED。随着温度升高, DIM 端电压降低,从而降低 LED 输出电流,实现系统的温度补偿。

IC 过热保护(TSD)

SP5505 内部设置了过温保护功能 (TSD),以保证系统稳定可靠的工作。当 IC 芯片温度超出 140 ,IC 即进入 TSD 保护状态并停止电流输出,而当温度低于 130 时,IC 即会重新恢复至工作状态。

PCB 布板的注意事项

合理的 PCB 布局对于最大程度保证系统稳定性以及低噪声来说很重要。使用多层 PCB 板是避免噪声干扰的一种很有效的办法。为了有效减小电流回路的噪声,输入旁路电容应当另行接地。

SW 端

SW 端处在快速开关的节点,所以 PCB 走线应当尽可能的短,另外芯片的 GND 端应保持尽量良好的接地。

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,买方有责任在使用本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。