

SDS3101 规格书

产品说明

AC LED 驱动芯片 SDS3101 是专为照明 LED 交流市电直接驱动而设计。利用专利技术，根据整流桥的输出电压，调整处于亮态的 LED 的数量及 LED 中的电流，实现高功率因数、高效率的 LED 照明系统，芯片内部集成过压、过热保护功能。SDS3101 可以组成无电解电容 LED 驱动电路，该驱动电路具有和 LED 管芯同样的寿命。

产品特性

- 输出功率：5~25W
- 高电源效率：>95%
- 高功率因数：>0.98
- 过压保护
- 过温保护
- 高精度恒流驱动 $\pm 3\%$

应用领域

- LED 日光灯 T5/T8/T10 等规格 8w/16w/18w/25w/36w
- LED 吸顶灯、面板灯、台灯 8w/12w/18w/25w/36w
- LED 灯泡 7w/8w/9w/10w/11w/12w/14w
- LED 筒灯 7w/8w/9w/10w/11w/12w/14w

芯片框图

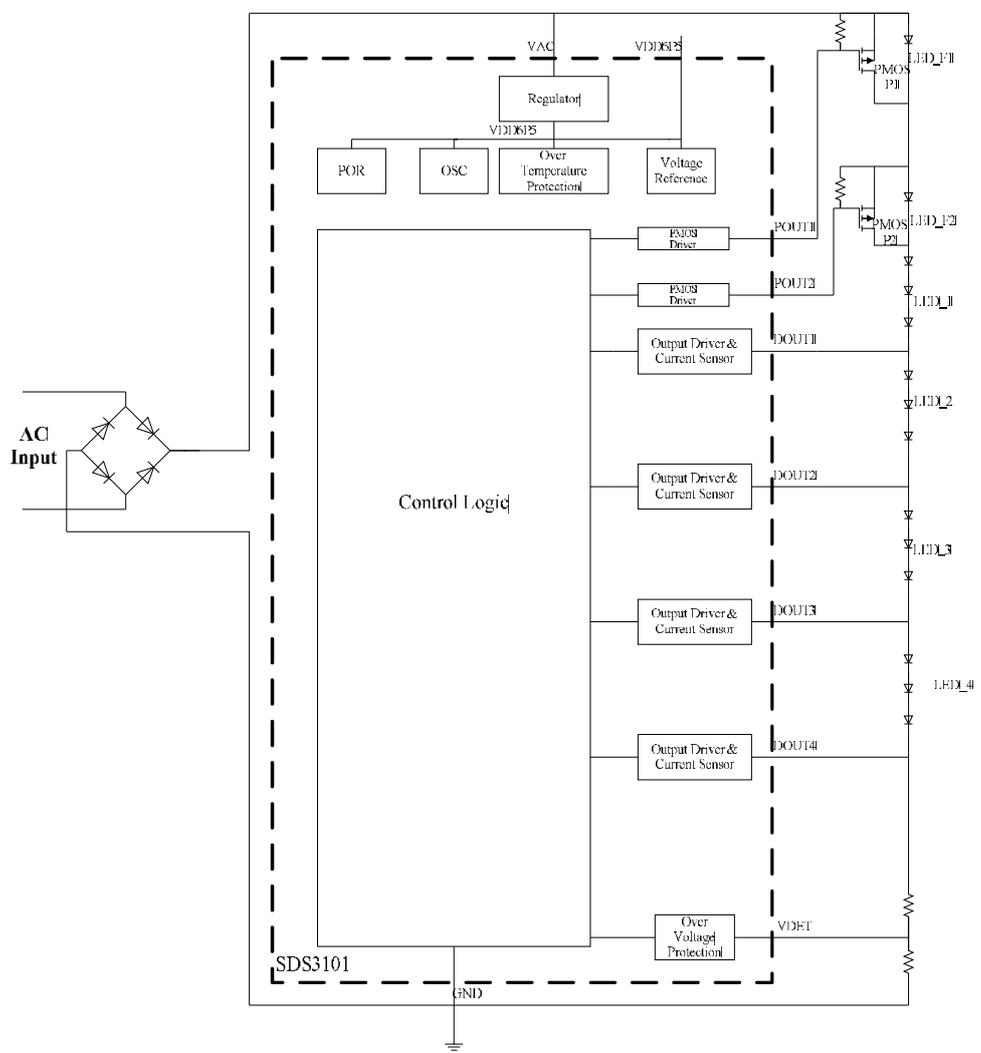


图 1 SDS3101 芯片框图

工作原理

参考图 1 中的芯片框图，方框内为 SDS3101 功能框图。从图中可以看出： LEDF1~LEDF2 中 LED 管芯的数量小于 LED1~LED4 中的数量。LEDF1~LEDF2 用于细调，LED1~LED4 用于粗调。电压调整器利用 AC 全波整流输入产生内部低压电源 VDD6P5，供内部模块使用。

PMOS 驱动模块 (PMOS Driver) 驱动片外 PMOS 管，控制细调灯串 LEDF1~LEDF2 的通断。

输出驱动及电流检测模块 (Output Driver&Current Sensor)，分别驱动 LED 灯串 LED1~LED4，同时检测灯芯中的电流，并将检测结果送至控制逻辑。POR 产生复位信号复位控制逻辑。

参考电压 (Voltage Reference) 模块产生参考电压供芯片模拟模块使用。OSC 输出时钟信号供控制逻辑使用。

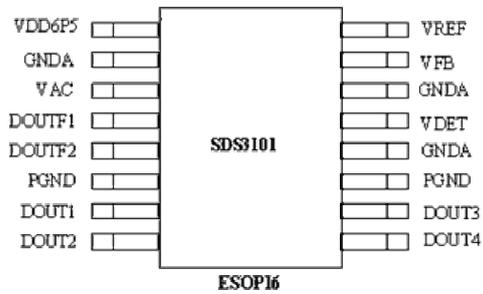
过温保护模块 (Over Temperature Protection) 检测芯片的温度，当芯片的温度超过 140℃，降低电流检测模块的阈值，从而降低驱动电流；当芯片的温度低于 130℃，退出过温保护，芯片的电流恢复正常。

过压保护模块 (Over Voltage Protection) 检测 VDET 端子的电压，当其电压超过阈值电压时，进入过压保护模式，所有的输出驱动模块关断，防止芯片损坏；同时加入迟滞，防止误触发。

逻辑控制模块 (Logic Control)，检测电流检测模块的输出，根据当前的状态，控制四个驱动模块及两个 PMOS 驱动模块。

从图 1 中可以看出，LEDF1~LEDF2 及 LED1~LED4 为串联连接。在 AC 全波整流输出电压上升的过程中，控制逻辑通过输出驱动模块点亮粗调 LED 灯串，当电流检测模块输出跳变时，通过 PMOS 驱动模块依次点亮细调 LED 灯串 LEDF1~LEDF2。这样随着电压的升高，逐渐增加处于点亮状态的 LED 串的数量，使得整流输出电压全部施加在 LED 灯串上。在整流桥输出电压的下降过程中，控制逻辑检测电流检测模块的输出，通过控制输出驱动模块及 PMOS 驱动模块，依次减少处于亮态的 LED 灯串的数量，使得整流输出电压全部施加在 LED 灯串上。这样，在一个全波整流周期中，绝大部分电压施加在 LED 灯上，实现较高的系统效率。

引脚配置



220V 应用

引脚定义

名称	功能描述	编号
VDD6P5	低压电源	1
GNDA	模拟地	2
VAC	整流桥正向输入	3
DOUTF1	LED1 驱动输出	4
DOUTF2	LED2 驱动输出	5
PGND	功率地 (I>180mA)	6
DOUT1	LED1 驱动输出	7
DOUT2	LED2 驱动输出	8
DOUT4	LED4 驱动输出	9
DOUT3	LED3 驱动输出	10
PGND	功率地 (I>180mA)	11
GNDA	模拟地	12
VDET	电压侦测输入	13
GNDA	模拟地	14
VFB	分压信号	15
VREF	参考电压	16

最大额定值

项目	说明	最小	最大	单位
存储温度		-40	125	°C
工作温度		-40	125	°C
电流驱动端耐压 (DOUT1— DOUT4)			500	V
电流驱动端耐压 (DOUTF1— DOUTF2)			700	V
封装热阻			33	°C/W
静电耐受度			TBD	V

电气特性

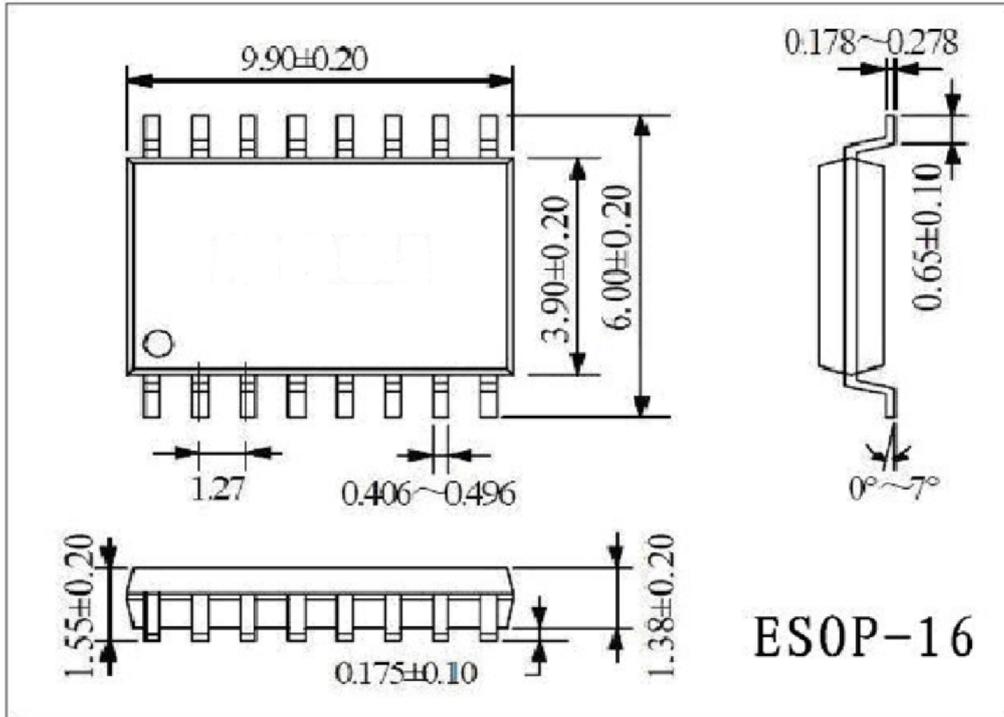
测试条件：温度为 27°C，电源为 220 AC 全波整流输出，

项目	说明	最小	典型	最大	单位
工作电压	VAC 220V 应用 (SEL 悬空) ^[1]	0	220	260	V
静态电流	I _q VAC=40V		300		uA
PMOS 驱动电流	I _{pd} VAC=40V		1		mA
驱动电流阈值	IDOUT1/ IDOUT2 V _{fb} =0.9V		50		mA
	IDOUT3/ IDOUT4 V _{fb} =0.9V		120		mA
过压保护	V _{op} R ₇ =1M, R ₈ =31K, DOUT4 端的电压 ^[2]		40		V
过温保护	T _{op}		140		°C
过温保护迟滞	T _{his}		10		°C

[1] SDS3101 用于 220V 应用的场合；

[2] 过压检测点在 DOUT4 端子。

封装尺寸图



典型应用电路

220V 应用场合

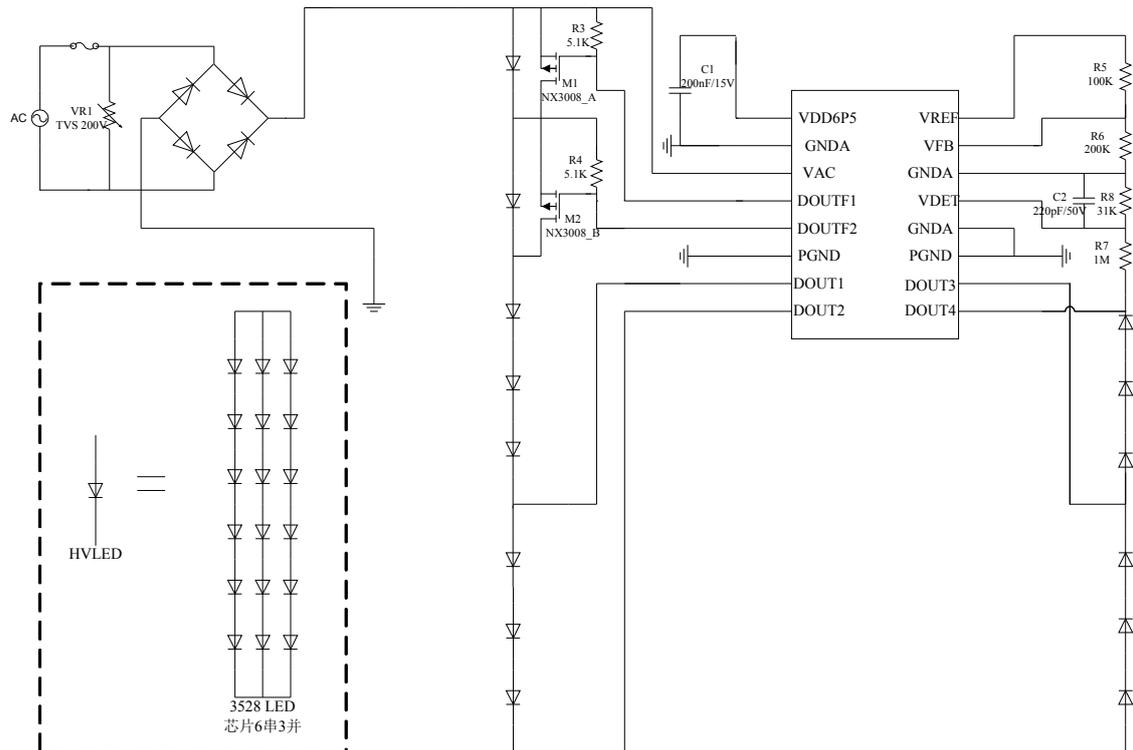


图 2 220V 应用电路图

如图 2 所示，为 220V 交流电压时的应用电路图。图中 VR1 为压敏电阻，并联在整流桥的输出，当输入交流电压过高时，提供泄放通路，防止 LED 和芯片因为过压而损坏。F1 为熔断丝，当系统出现异常短路等情况时提供保护。M1、M2 用于打开和关断 LEDF1 和 LEDF2，M1 和 M2 的栅端接有上拉电阻 R1 和 R4。

Vref 为芯片内部参考电压输出，通过 R5 和 R6 的分压比例来调整 DOUT1~DOUT4 的阈值电流，控制 LED 中的电流，从而调整驱动芯片的输出功率。

DOUT1~DOUT2 阈值电流的计算方法如下:

$$I_{th1}=1.3\times\left(\frac{R6}{R5+R6}\right)\times\frac{1}{18} \quad (1)$$

DOUT3~DOUT4 阈值电流的计算方法如下:

$$I_{th2}=1.3\times\left(\frac{R6}{R5+R6}\right)\times\frac{2}{15} \quad (2)$$

当 AC 电压为 220V, R5=100K, R6=200K 时, 驱动芯片的输出功率为 20W。减小 R6/R5 的比值, IOUT1~IDOUT4 降低, LED 灯中的电流降低, 从而 LED 的发光功率等比例降低, 实现 6W、12W 等发光功率输出。

通过 R7 和 R8 将 DOUT4 的电压分压, 从 VDET 电压侦测端子输入到芯片。DOUT4 过压值的计算方式如下:

$$Vp=1.3\times\left(\frac{R7}{R8}+1\right) \quad (3)$$

在当前配置下, R7=1M, R8=33K, 过压保护设置在 44.2V。

从图 2 可以得知, 灯串中采用 3528 的 LED 芯片。灯串 LEDF1 及 LEDF2 中的 LED 灯芯配置为 6 串 3 并, 灯串 LED1~LED4 的 LED 灯芯配置为 18 串 3 并。这样, 驱动芯片的 LED 灯串的配置为 84 串 3 并。假设 LED 的 VF 值为 3.0~3.1V, 则所有的 LED 灯均点亮时, LED 灯串两端的电压为 252V~260.4V。

在应用中, LED 中的电流跟随整流桥的电压而变化。整流桥的输出电压较高时, 这些处于亮态的 LED 中的电流较大; 整流桥的输出电压较低时, 这些处于亮态的 LED 中的电流较低。在实际使用过程, LED 中最大电流设定得比标称值高, LED 的 VF 值比标称值增大 0.3V 左右。当所有 LED 处于点状态时, LED 灯串两端的电压为 277.2V~285.6V, DOUT4 引脚上的最高电压为: $220*1.414-277.2=33.8$, 低于过压保护点 44.2V。