

三功能平均电流型 LED 恒流驱动器

■ 产品概述

LN2551 是一款外围电路简单, PWM 连续工作模式, 适用于 8-100V 全电压范围的非隔离式恒流 LED 驱动芯片。

LN2551 的工作频率为 200K, 由于采用了 PWM 工作模式, 因此在应用中可以采用较小值的电感, 可以有效节省整机空间。内置的 PWM 高频调光电路, 可以通过 EN 端进行高频调光操作。

LN2551 自动检测外部开关, 实现三功能切换。三功能包括全电流模式, 1/3 电流模式和爆闪模式。

■ 用途

- 直流或交流输入 LED 驱动器
- RGB 背光 LED 驱动
- 电动自行车照明
- 汽车照明等

■ 订购信息

LN2551 ①②

项目	符号	描述
①		封装形式
	M	SOT23-6L
	S	SOP-8
②		卷盘编带
	R	正向
	L	反向

■ 产品特点

- 宽输入电压范围: 8V~100V
- 高效率: 可达 92%
- 输出电流范围: 100mA~3.5A
- 200KHz 开关频率
- 内置 6V 稳压管
- PWM 调光
- 平均电流工作模式
- 内置抖频电路

■ 封装形式

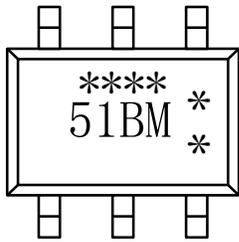
- SOT23-6L
- SOP8

■ 管脚示意图和功能

管脚		管脚名	功能
SOP8	SOT23-6L		
8	1	DR	功率管驱动端, 通常驱动MOSFET的G端或BJT的B极
2,3	2	VSS	地
5	3	MODE	功能测试管脚。
7	4	VDD	芯片电源, 内置6V稳压电路
	5	NC	悬空脚
1	6	CS	电流取样端, 通过外接电阻到地来设置芯片的输出电流。
4	-	FB	输出过压保护反馈
6	-	DIM/EN	使能/PWM调光

■ 打印信息

● SOT23-6L



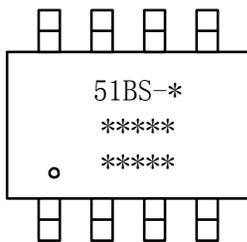
51 代表 LN2551

B 代表版本号，公司内部可以根据实际情况进行修改

M 代表封装形式为 SOT23-6L

“*” 组合为质量跟踪信息

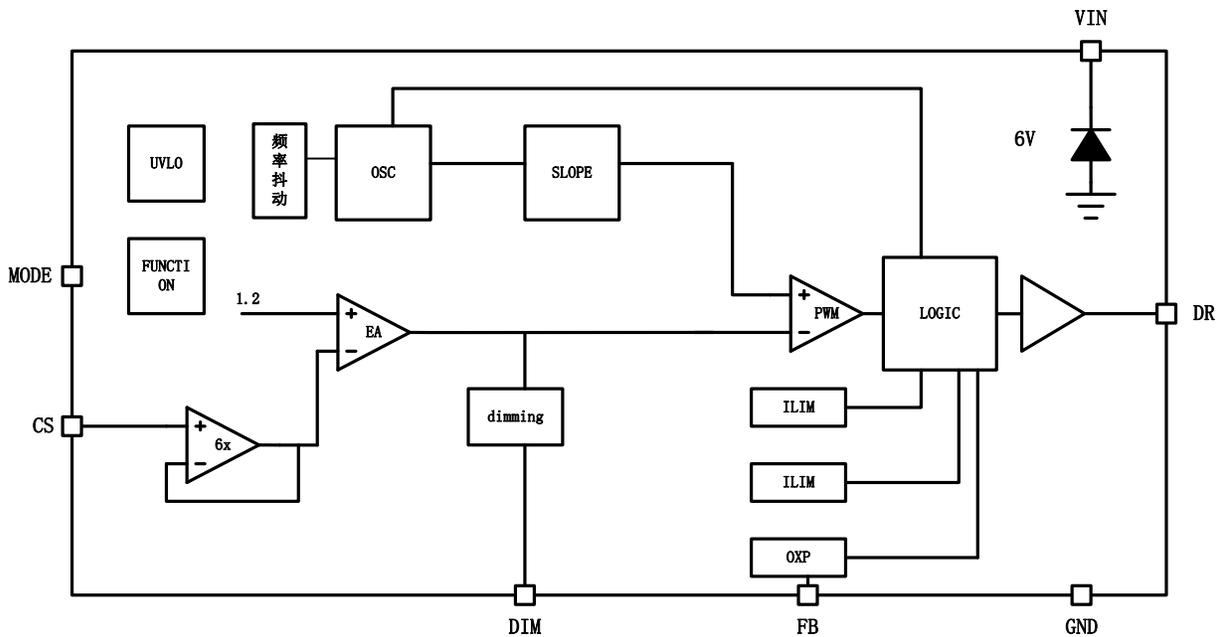
● SOP8



第一行中 51 代表 LN2551, B 代表版本号, S 代表 SOP8 封装。-* 中的 * 号由公司内部定义。

第二行和第三行代表公司的质量跟踪信息。

■ 功能框图



■ 最大极限参数

项目	符号	极限范围	单位
电源端口耐压值	VDD	-0.3—7	V
CS,FB,DIM,MODE,耐压值	V _{io}	-0.3—6	V
DR输出电压	V _{DR}	-0.3—VDD	V
电源端口电流	I _{VIN}	1—20	mA
存储温度范围	T _{STG}	-40—150	°C
工作结温	T _J	-40—150	°C
ESD HBM模式		4000	V

■ 电学特性参数

符号	项目	条件	最小	典型	最大	单位
V _{IN_clamp}	VIN 钳位电压		5.4	6	6.6	
I _{IN}	静态工作电流	VIN=5V GATE floating		0.2	0.3	mA
UVLO	VIN 欠压保护电压	VIN rising		3.7		V
Δ UVLO	欠压保护迟滞电压	VIN falling		600		mV
R _{DIM}	DIM 端上拉电阻			800K		Ω
f _s	工作频率		160	200	240	KHz
V _{CS}	CS 端口电压			200		mV
V _{ilim}	内部限流点			300		mV
V _{FB}	输出 OVP 反馈电压		1.18	1.2	1.22	V
I _{SDR}	DR 端口源电流	VDS=VDD-0.2V	100			mA
I _{DDR}	DR 端口沉电流	VDS=0.2V	100			mA

■ 应用信息

● 编程电流

I_{LED}=0.2/RCS

● 芯片启动

系统上电后通过启动电阻对连接于电源引脚 VIN 的电容充电，芯片处于欠压保护状态时芯片仅消耗约 20uA 的电流。当电源电压高于 UVLO 的开启电压后，芯片控制电路开始工作，直到 VIN 端口电压稳定达到 VIN 的钳位电压 6V 左右。

● MODE 设置

通过给 MODE 设置不通过的电平，可以让芯片实现不同的功能。

当 MODE 接 VDD 时，芯片进入爆闪模式，爆闪工作频率 10Hz，LED 电流为设置的电流。

当 MODE 悬空或者接 VDD/2 左右的电压时，芯片工作在三功能状态，全电流，1/3 电流和爆闪。每一种工作状态的切换是通过外部的电源开关来实现，开关关断时间在 200ms-3S 之内再次上电为一次功能切换。

当 MODE 接芯片的 VSS 时，此时芯片工作两功能状态：全电流和 1/3 电流。切换方式与上面描述相同。

● 调光

芯片支持高频 PWM 调光，PWM 调光端口与使能端口（EN）为复用。PWM 调光频率可以支持到 40KHz-200KHz。当该端口为低电平的时间超过 30ms，则进入关断状态，系统停止工作，知道

端口电平为高。

- 开路保护

通过连接于 FB 的电阻 Ra 和 Rb 决定开路保护电压, 开路保护电压可以通过公式 $1.2 \cdot (1 + R_a/R_b)$ 计算得到。

当检测到开路后, 芯片自动进入停止工作模式, 输出变为。只有通过重新断电再次启动才可以解除开路保护。

- 电感选择

在输入电压, 输出电压及输出电路都已知的条件下, 电感值决定了电感电路纹波大小及连续或者非连续工作模式。工作于临界模式时的电感值为:

$$L_{cri} = V_o \cdot (V_i - V_o) / 2V_i \cdot I_{LED} \cdot f_s$$

电感取值在上式附近, 可得到较优化的效率。当采取无输出电容方案时, 应选择稍大的电感

值, 以使得电感电流工作在连续模式, 较小 LED 上的电流纹波。当 LED 两端并联有输出电容时, 系统既可以工作在连续模式, 也可以工作在非连续模式。

- 短路保护

当出现 LED 短路时, 系统会降低工作频率从而减小输入电流。由于负载短路, 芯片电源电压会逐渐下降, 并进入欠压保护状态, 从而触发芯片重新启动。

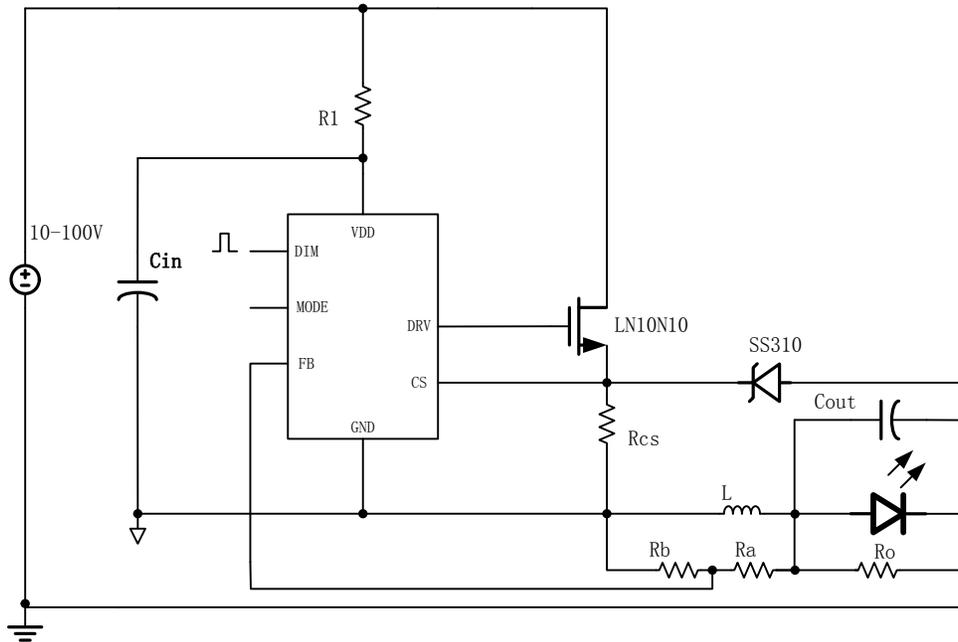
- PCB 设计

在设计 PCB 时应遵循以下原则:

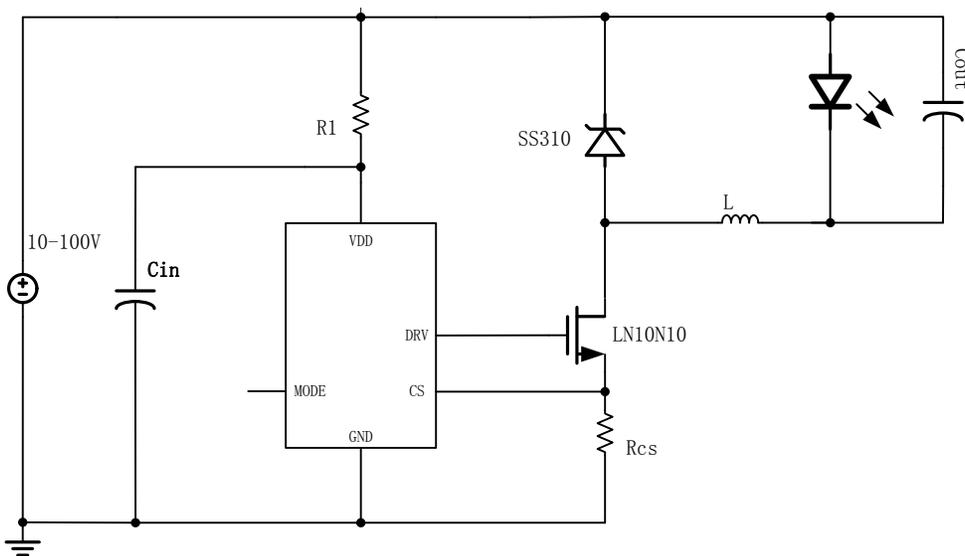
VDD 的旁路电容需要尽量靠近芯片的 VDD 和 VSS。电流采样的 CS 需要单独的线连接到电流采样电容一端, 芯片地以及其他信号地应分头接到暴露电容的地端, 即采用地线分离技术。减小功率环路的面积, 可减小 EMI 辐射。

■ 典型应用电路

● 浮地模式应用

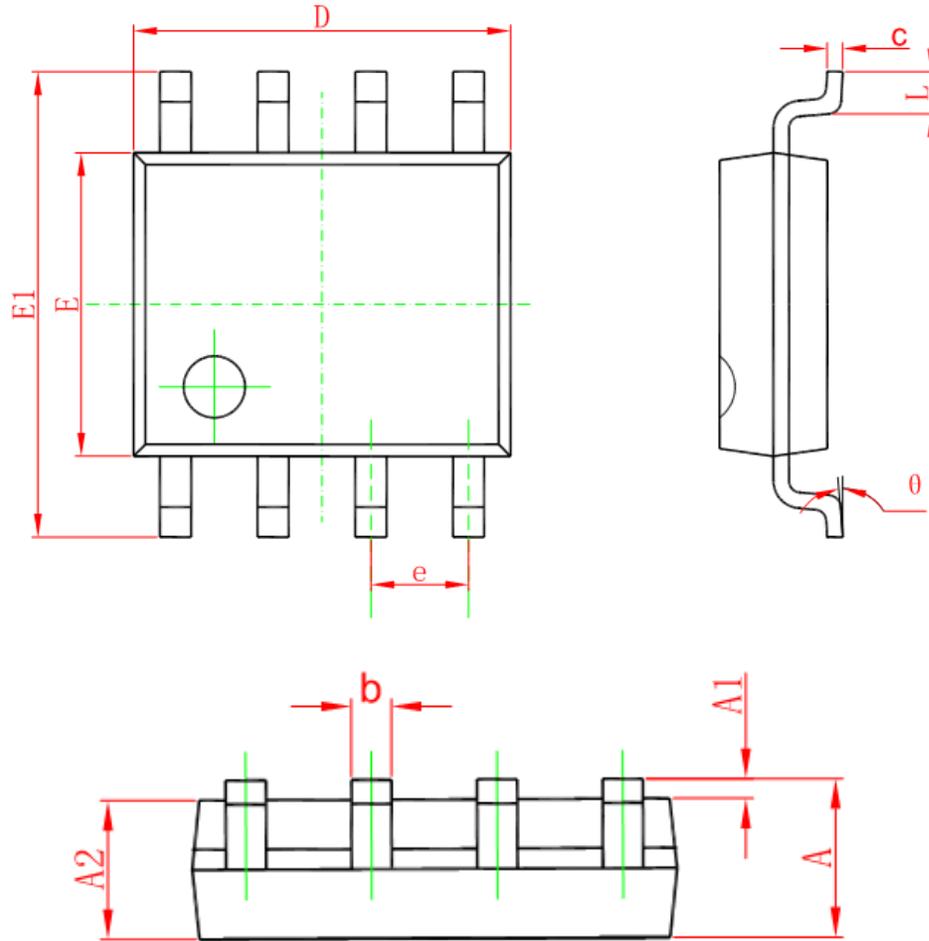


● 共地模式应用



■ 封装信息

- SOP-8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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°