

二功能平均电流型 LED 恒流驱动器

■ 产品概述

LN2516 是一款外围电路简单，采用自主知识产权的 VFPWM 连续工作模式，适用于 6-100V 全电压范围的非隔离式恒流 LED 驱动芯片。

LN2516 采用了 PWM 工作模式，在应用中可以采用较小值的电感，可以有效节省整机空间。LN2516 通过对 MODE 端口进行控制实现二功能切换。MODE 悬空时为高亮模式，MODE 接高时为低亮模式，其中低亮电流为高亮电流的 50%。

■ 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

LN2516 ①②③

项目	参数	符号	描述
①	封装形式	S	eSOP-8
②	卷盘编带	R	正向
		L	反向
③	内置 MOSFET 型号	A	内置 13A MOSFET
		B	内置 5A MOSFET
		C	内置 3A MOSFET

■ 产品特点

- 宽输入电压范围：6V~100V
- 效率 88%
- 输出电流范围：100mA~3.5A
- 电源内置 7V 稳压管
- 平均电流工作模式
- 内置抖频电路
- 内置 100V 功率管
- 过温时减小输出电流

■ 封装形式

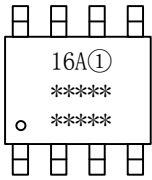
- eSOP8

■ 管脚示意图和功能

管脚	管脚名	功能
1	S	功率管源极
2	CS	电流取样端，通过外接电阻到地来设置芯片的输出电流
3	VSS	芯片地
4	MODE	低亮设置管脚
5	NC	悬空脚
6	DRV	内置功率管的漏端
7	DRV	内置功率管的漏端
8	VDD	芯片电源，内置 8V 稳压电路

■ 打印信息

● eSOP8

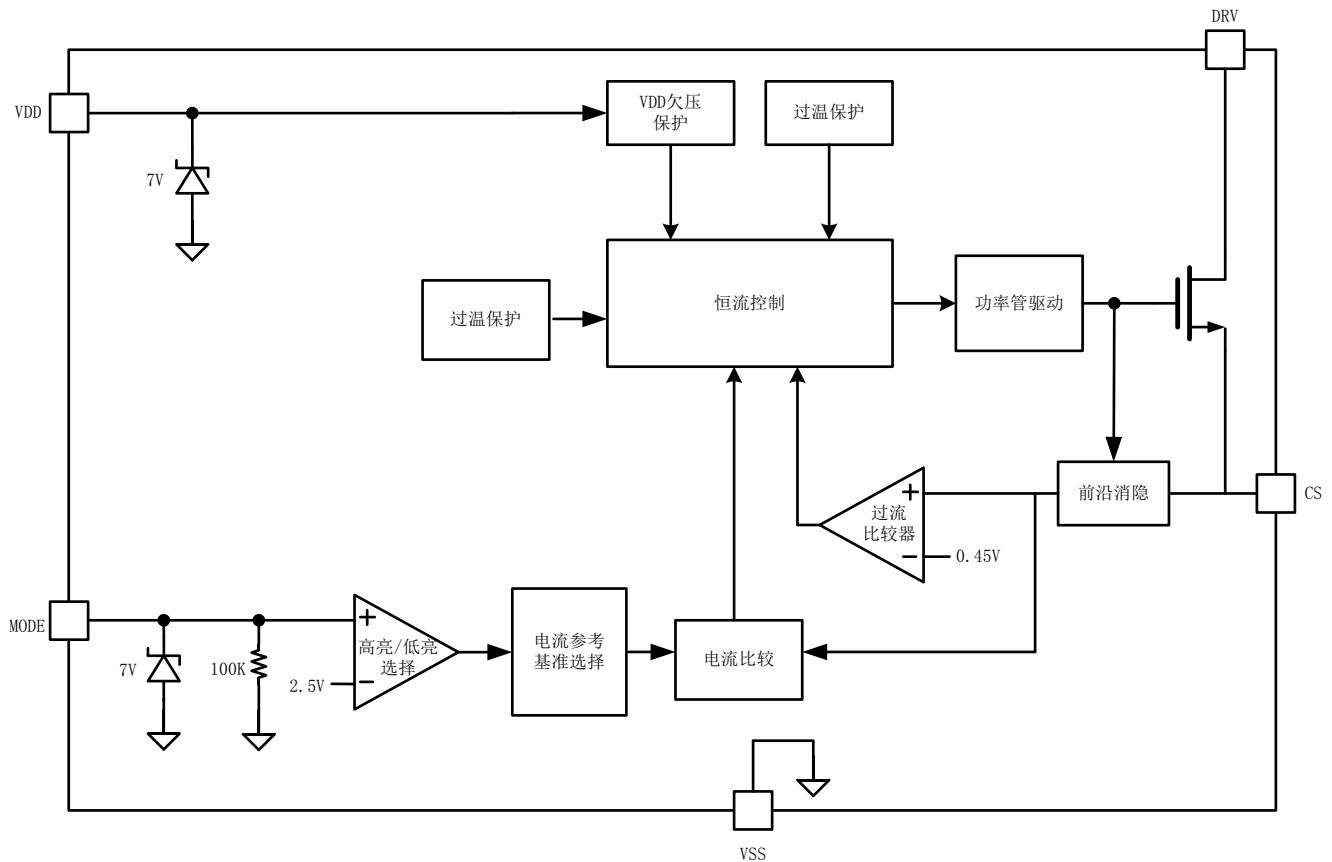


“16”代表LN2516，“A”代表版本号，公司内部可以根据实际情况进行修改

“①”可以为“A”、“N”、“B”，代表内置MOS型号，对应MOS电流分别为13A、5A、3A

“*”组合为公司质量跟踪信息

■ 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—10	V
CS耐压值	V _{CS}	-0.3—6	V
MODE耐压值	V _{MODE}	-0.3—10	V

DRV输出电压	V_{DRV}	-0.3—110	V
电源端口电流	I_{VDD}	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	V_{ESD}	4000	V

■ 电学特性参数

 $T_a=25^{\circ}\text{C}$

符号	项目	条件	最小	典型	最大	单位
V_{DD_clamp}	VDD 钳位电压		6	7	8	V
I_{UV}	VDD 欠压工作电流		-	40	60	uA
I_{DD}	静态工作电流	VDD=8V, GATE floating	200	400	600	uA
UVLO	VDD 欠压保护电压	VDD rising	4.1	4.5	4.9	V
Δ UVLO	欠压保护迟滞电压	VDD falling	-	0.5	-	V
R_{MODE}	MODE 下拉电阻		-	100	-	K Ω
V_{CS_AVG}	CS 端口基准电压	高亮模式	195	200	205	mV
V_{ILMT}	内部限流点		-	450	-	mV
T_{HICCUP}	短路打嗝时间	短路保护	-	600	-	us
T_{ON_MAX}	最大导通时间		-	60	-	us
T_{ON_MIN}	最小导通时间	CS= $V_{CS_AVG}+30\text{mV}$	-	1	-	us
T_{OFF_MAX}	最大关断时间		-	80	-	us
T_{OFF_MIN}	最小关断时间		-	1	-	us
T_{PRO}	过温调节温度		-	150	-	°C
V_{BVDS}	内置功率管击穿电压	$I_D=250\text{uA}$	100	-	-	V
R_{DS}	内置功率管导通电阻	LN2516SRA	-	60	-	m Ω
		LN2516SRB	-	130	-	
		LN2516SRC	-	260	-	
		LN2516NR	-	530	-	

■ 应用信息

● 芯片启动

系统上电后通过启动电阻对连接于电源引脚 VDD 的电容充电, 芯片处于欠压保护状态时芯片仅消耗约 40uA 的电流。当电源电压高于 VDD 欠压保护电压后, 芯片控制电路开始工作, 直到 VDD 端口电压稳定达到 VDD 的钳位电压 8V 左右。

● 编程电流

在输出高亮时, 输出电流:

$I_{LED} = V_{CS_AVG} / R_{CS}$, 其中 $V_{CS_AVG} = 200mV$, R_{CS} 为 CS 采样电阻。

● 电流设置

通过给 MODE 设置不同的电平, 可以让芯片实现不同的功能。

当 MODE 悬空或者接地, 芯片进入高亮工作模式;

当 MODE 接 VDD 时, 芯片进入低亮工作模式。

低亮工作模式电流为高亮时的 50%。

● 电感选择

LN2516 工作在电感电流连续模式, 电感电流平均值为 V_{CS_AVG} / R_{CS} (高亮), 电感电流峰值为 $1.25 * V_{CS_AVG} / R_{CS}$ 。

在输入电压 V_{IN} 及输出电压 V_{LED} 都已知的条件下, 电感值决定了系统的工作频率, 电感值由如下公式计算:

$$L = \frac{2 \times V_{LED} \times (V_{IN} - V_{LED})}{V_{IN} \times I_{LED} \times f_s}$$

其中 f_s 为开关频率, 建议设置在 40KHz~120KHz 之间。电感取值较大时, 可得到较优化的效率。

当采取无输出电容方案时, 应选择稍小的电感

值, 以减小 LED 上的电流纹波。

- 芯片内置功率管最小导通时间和最小关断时间限制, 都为 1us, 当电感较小时, 功率管导通时间和关断时间可能达到这两个限制; 芯片内置功率管最大导通时间和最大关断时间限制, 分别为 60us 和 80us, 当电感较大时, 功率管导通时间和关断时间可能达到这两个限制。在选择电感时, 应尽量避免这两种情况发生。

● 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, 此时系统工作在打嗝模式, 打嗝周期为 600us。

● 过温保护

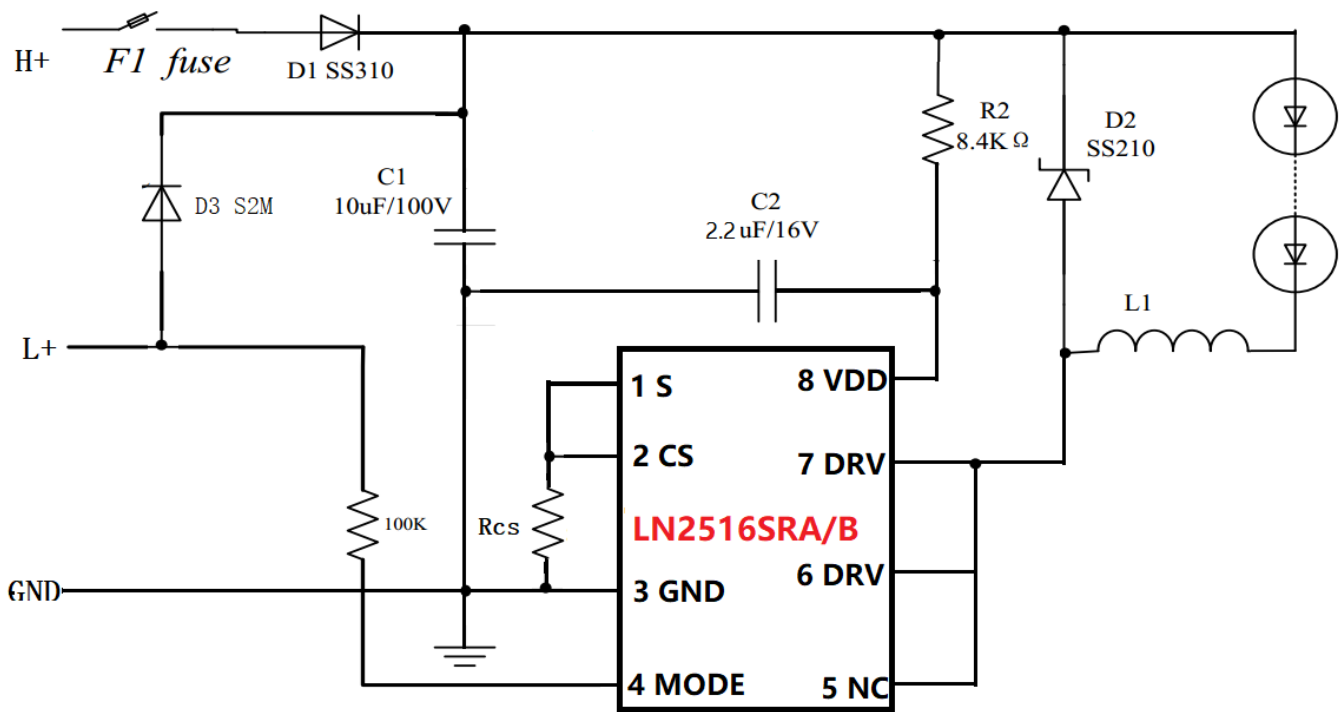
当芯片温度高于 150°C 时, 系统会线性降低输出电流, 从而减小芯片发热。

● 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 管脚需要单独的线连接到电流采样电阻一端, 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。功率管漏端走线与其它走线需满足爬电距离, 建议 $\geq 1mm$ 。建议增加芯片 CS 管脚的铺铜面积以增加散热。

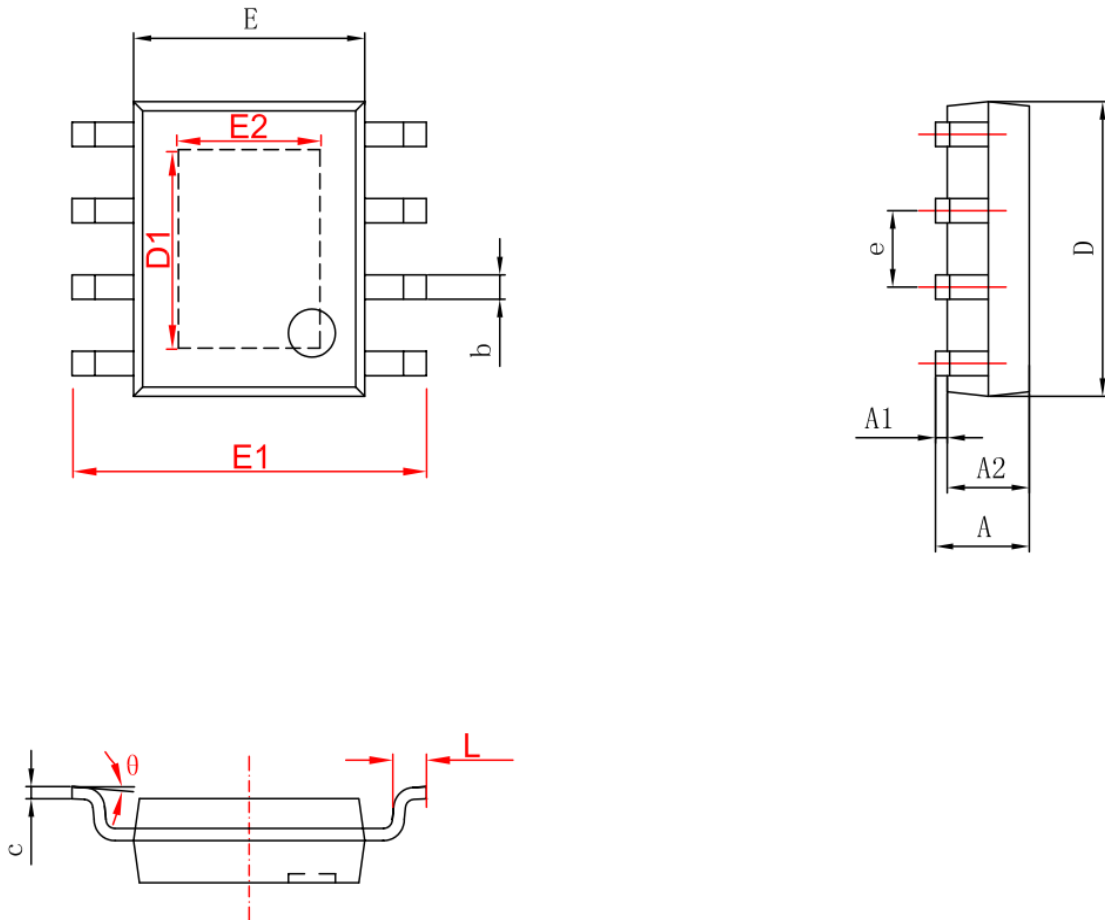
■ 典型应用电路



LN2516SR 共地模式应用

■ 封装信息

- eSOP-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°