

三通道 LED 恒流驱动芯片

(V1.0)

天利半导体有限公司

TERALANE SEMICONDUCTOR INC.

地址：深圳市南山区科技园南区高新南一道中国科技开发院 3 号塔楼 7 楼

电话：86-755-8630 9506

传真：86-755-8630 9523

芯片描述:

TLS3008 是单线传输、三通道 LED 恒流驱动芯片, 内置 256 级的灰阶控制 PWM 调变功能。3 个恒流输出通道所输出的电流值不受输出端负载电压影响, 并提供一致并且恒定的输出电流。恒流输出默认电流为 20mA, 用户可以选择不同的外接电阻来调整输出电流, 同时可以通过内建电压调节器使供电电压工作于 3~6V。

主要性能:

- 3 路恒流输出通道, 恒流输出不受输出端负载电压影响
- 输出电流范围: 0~40mA
- 典型电流为 20mA, 外接电阻为 620 Ω
- 曼彻斯特通信接口
- 单线传输数据
- 单线级联最大级联数为 1024
- 256 级 PWM 灰阶控制
- 输出通道交错时间迟滞 40ns
- 低耗电量: <100mW
- 精确的输出电流精度: 通道之间 $\pm 1.5\%$, 芯片之间 $\pm 3\%$
- 数据传送范围 100KHz~1MHz
- 内建电压调节器使电源电压工作范围: 3~6 V
- ESD > 7KV

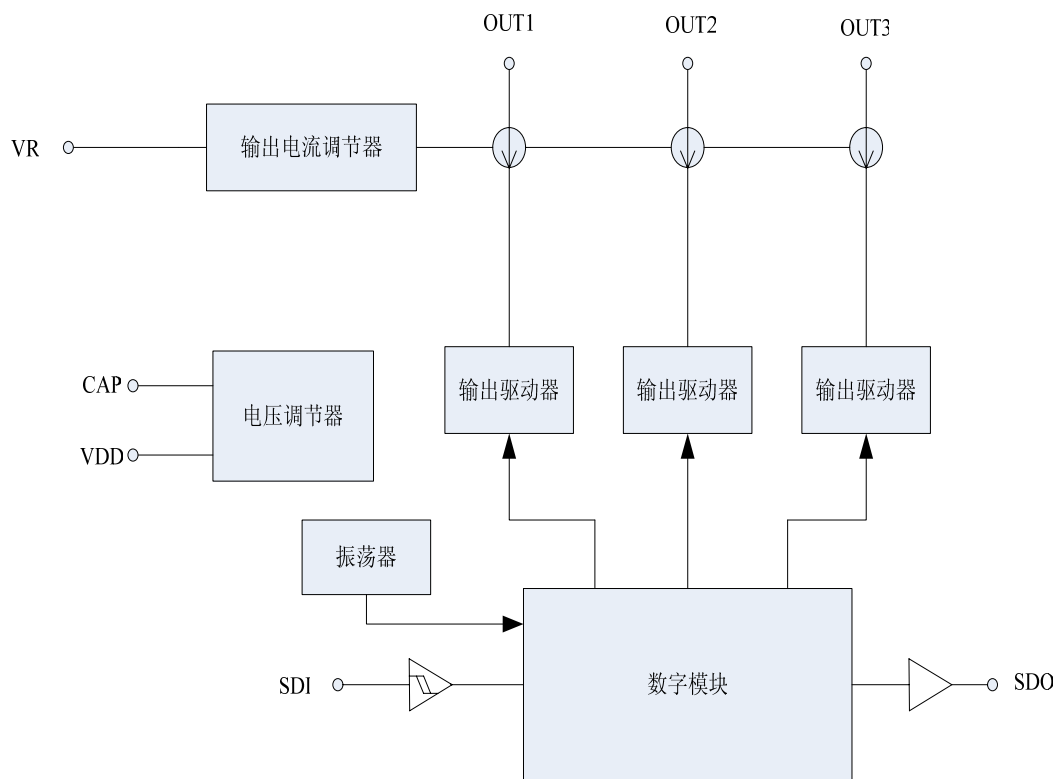
典型应用:

- 单像素点光源
- 柔性灯带
- 护栏管
- 招牌字
- 条形屏

封装信息:

- ◆ SOP8
- ◆ 客户定制

功能框图



电气特性

● 最大限定范围

特性	代表符号	最大工作范围	单位
电源电压	V_{DD}	6	V
输入端电压 (SDI)	V_{IN}	$-0.4 \sim V_{cap} + 0.4$	V
输出端电流	I_{OUT}	40	mA
输出端耐受电压	V_{DS}	6	V
接地端电流	I_{GND}	95	mA
数据时钟频率	F_{DCLK}	0.1~1	MHz
承受功耗	PD_{max}	0.625	W
工作温度	T_{opr}	-45 ~ +85	°C
存贮温度	T_{stg}	-55 ~ +125	°C

● 直流特性

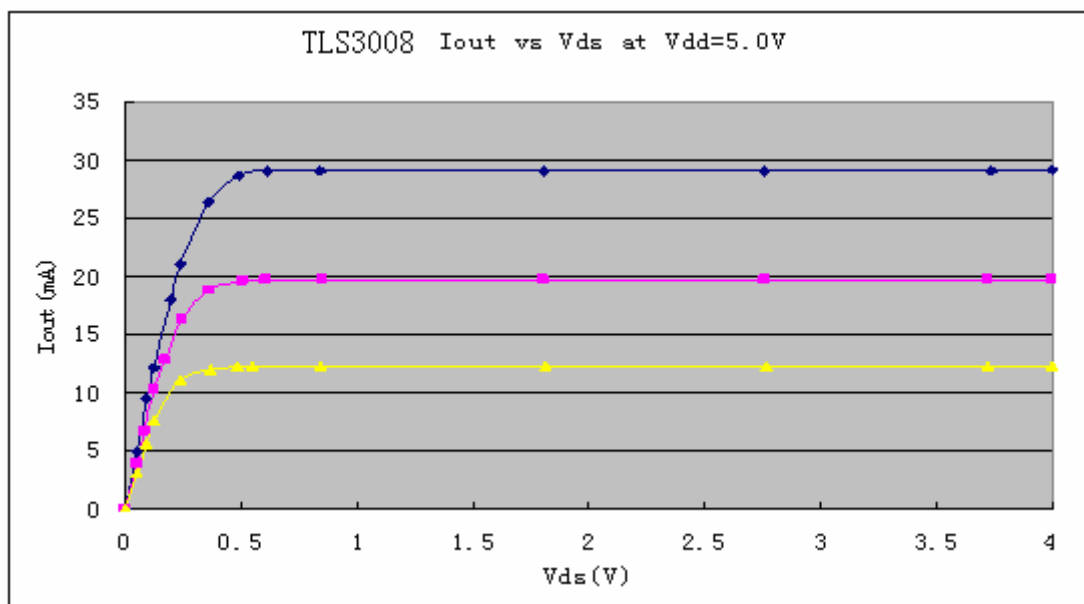
特性	代表符号	测量条件	最小值	一般值	最大值	单位
电源电压	VDD		3		6	V
输出电流	I _{OUT}		0	20	40	mA
电流偏移量（通道间）	dI _{OUT1}	I _{out} = 20mA VR = 461 mV R = 620 Ω		±1.5	±3	%
电流偏移量（芯片间）	dI _{OUT2}	I _{out} = 20mA VR = 461 mV R = 620 Ω		±3	±6	%
电流偏移量 vs 电源电压	%/dVDD	电源电压 = 3~5V		±0.2	±0.5	%/V

● 动态特性

特性	代表符号	最小值	一般值	最大值	单位
内建时钟频率	OSC	13		27	MHz
时钟高电平宽度		19		38	ns
时钟低电平宽度		19		38	ns
输出通道间的交错迟滞时间			80		ns
电流输出电位上升时间			300n		ns
电流输出电位下降时间			600n		ns

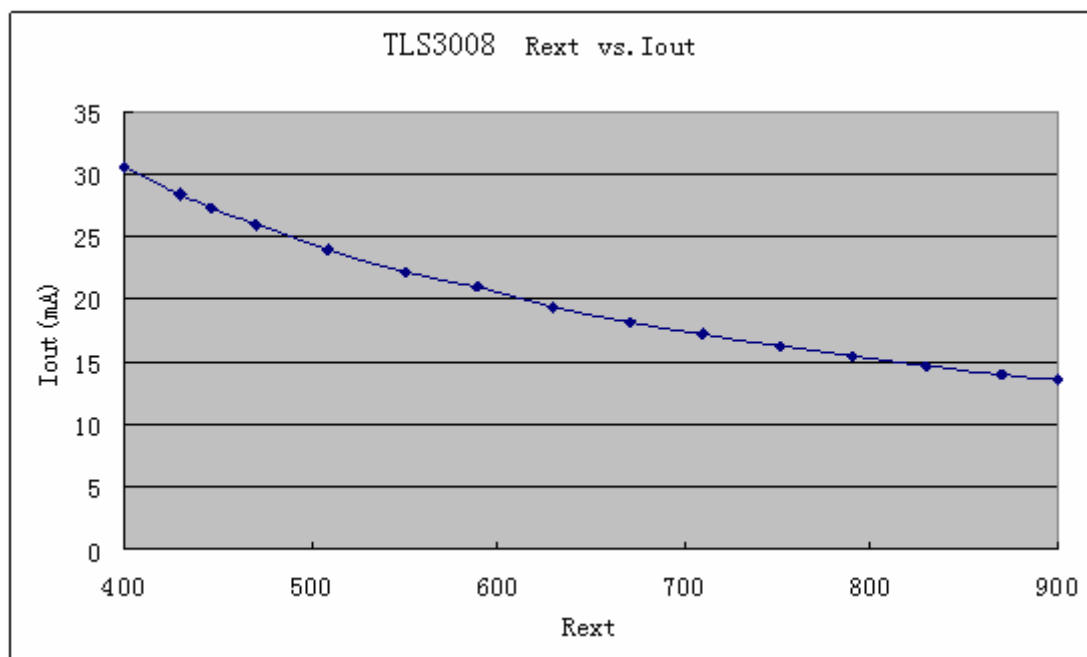
恒流特性

- 1) 通道间的电流差异小于 $\pm 1.5\%$ ，芯片间的电流差异小于 $\pm 3\%$ 。
- 2) 具有不受负载端电压影响的电流输出特性，如下图所示，输出电流稳定性将不受LED正向电压(VF)变化影响



调整输出电流

通道的输出电流由外接电阻确定，对应关系如下图所示：



套用下面公式可以计算输出电流值：

$$I_{out} = (V_{ref}/R) * 2 * 13.8$$

$$V_{ref} \approx 0.46V$$

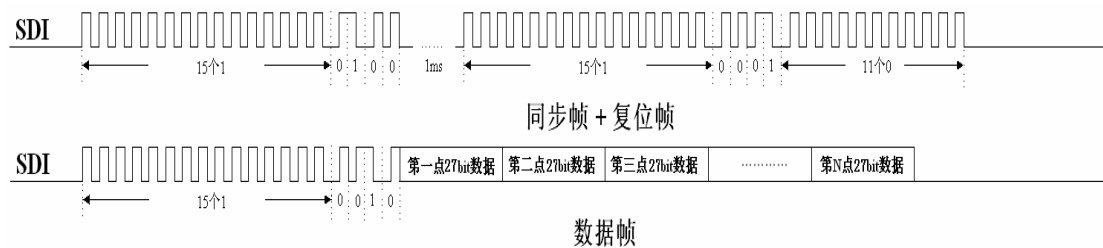
当电阻是 620Ω 的时候，输出电流约为 $20mA$

数据通讯协议

送给 SDI 脚的输入信号必须遵循下列定义：

- 有效输入数据必须为曼彻斯特编码，信号从高到低跳变表示“1”，从低到高跳变表示“0”
- 在芯片上电后必须先发一次同步帧，以便芯片检测通讯的波特率。同步帧的格式为：15' b111111111111111+4' b0001+11' b000000000000，在发送同步帧后必须延时一段时间再发送数据帧，这样做是为了每个芯片都能准确检测到通讯的波特率，延时时间（us）大于：连接芯片数 ÷ 通讯波率（MHz）× 30
- 在发送若干帧数据后，重新发送一次复位帧，等待 1ms 之后，再发送一次同步帧，以便芯片消除积累误差，复位帧格式为：
15' b111111111111111+4' b0100
- 数据帧格式为：15' b111111111111111+4' b0010（数据头）+ 第一个芯片 27bit 数据 + 第二个芯片 27bit 数据 + + 第 n 个芯片 27bit 数据
- 第一个芯片为最先接收数据的芯片，芯片的数据格式为：1' b0(标识位) + 8' bxxxxxxx（输出端口 1 数据）+ 1' b0(标识位) + 8' bxxxxxxx（输出端口 2 数据）+ 1' b0(标识位) + 8' bxxxxxxx（输出端口 3 数据），x 为 1 或则 0
- 数据先发送 MSB(最高位)
- 同一帧数据发送过程中，必须连续发送，节点间数据 IDLE 时间不能超过 100uS，发送频率也不能改变。
- 帧间 idle SDI 输入脚需为低电平，且最少保持 500us 以上

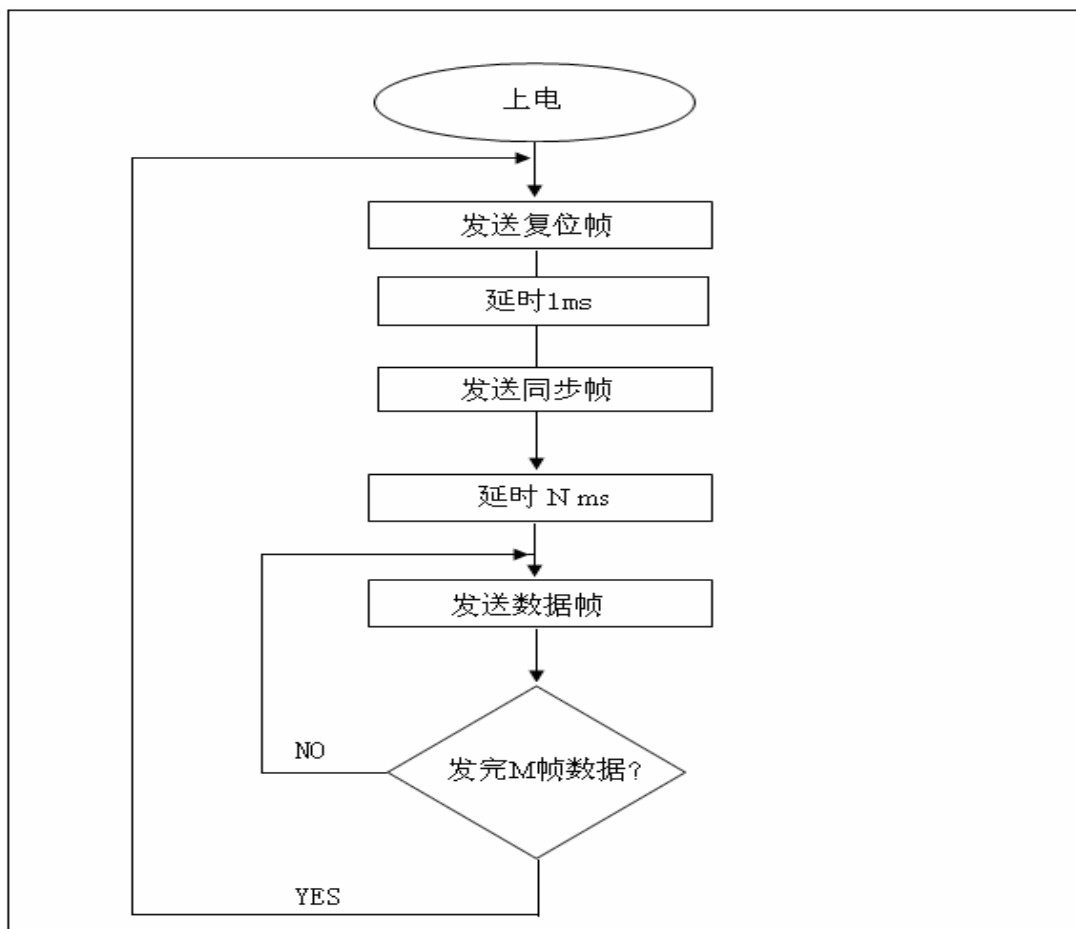
基本时序



输出端的交错延迟时间

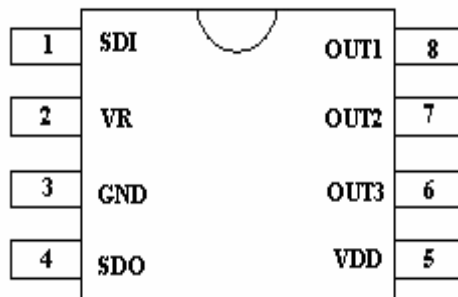
- 本芯片内置延迟电路机制，OUT1、OUT2、OUT3依照40ns的延迟时间依序输出电流，使系统瞬态电流及由此产生的噪声降低到最小。

程序设计参考流程图



建议根据数据发送波特率，发完 M 帧数据需要大概 3 秒钟的时候发送一次复位帧，然后延时 1ms，再发送同步帧，延时 Nms。

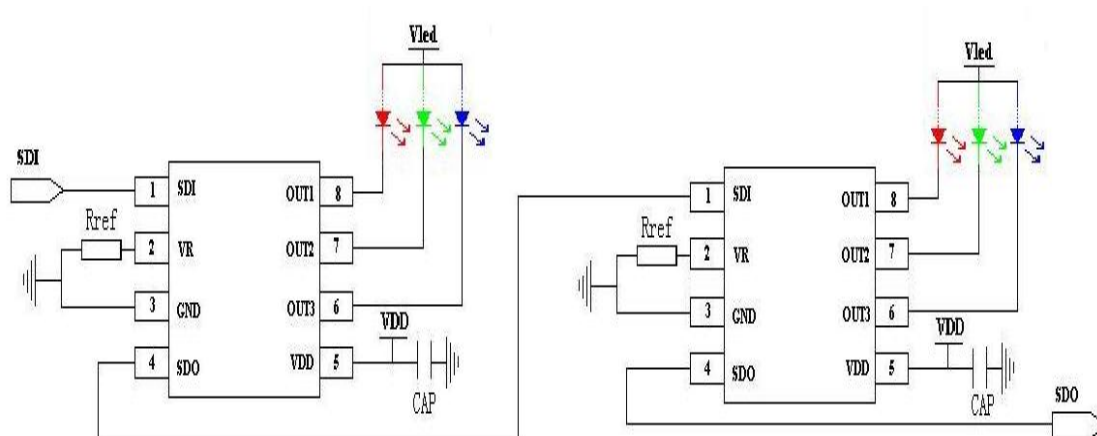
封装说明



➤ 引脚分配定义

序号	PIN 名称	类型	功能
1	SDI	输入	串行数据输入端
2	VR	输入	外接电阻输入端,可调节输出电流大小,默认 20mA 电阻 620 欧姆
3	GND	电源地	芯片地
4	SDO	输出	串行数据输出端
5	VDD	电源	芯片电源
6	OUT3	输出	LED 驱动输出 3
7	OUT2	输出	LED 驱动输出 2
8	OUT1	输出	LED 驱动输出 1

典型应用电路



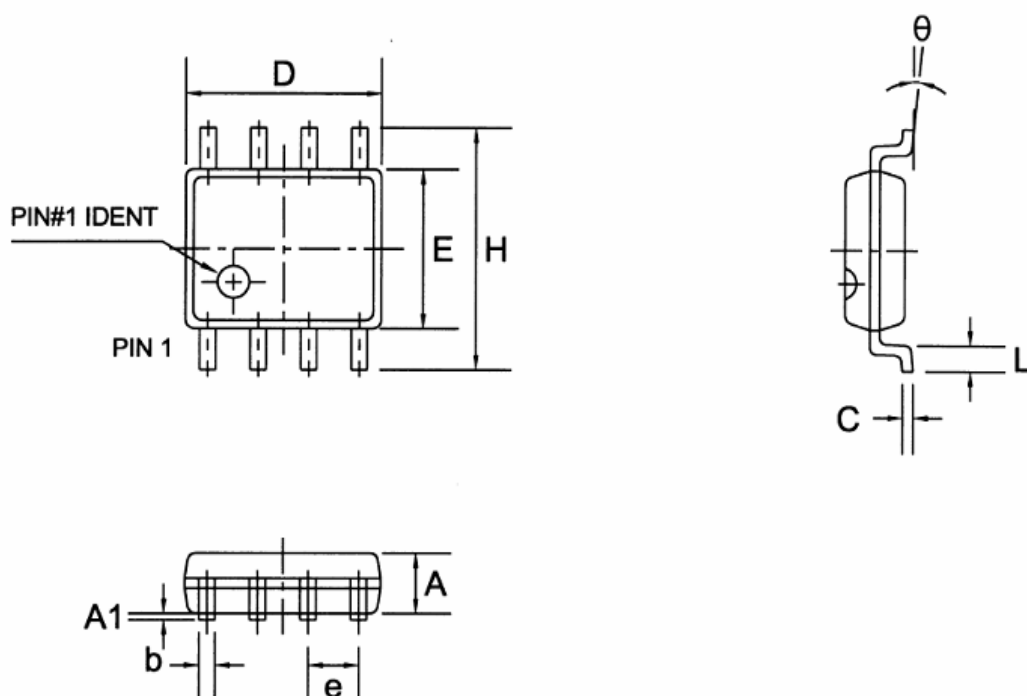
封装体散热功耗

封装体的最大散热功率，是由公式 $P_D(\max) = (T_j - T_a) / J_a$ 。在正常工作的情况下，

芯片输出的功率为 $P_D(\text{act}) = (I_{DD} \times V_{DD}) + I_{OUT} \times \text{Duty} \times V_{DS} \times 3$

根据公式 $P_D(\max) = (T_j - T_a) / J_a$ 。被允许的最大散热功率会随环境温度增加而降低。

➤ SOP8 封装信息



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.30	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	4.72	4.92	5.12	0.186	0.194	0.202
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	—	1.27	—	—	0.050	—
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
θ	0°	—	8°	0°	—	8°

应用注意事项

- VDD供电电压范围：
供电电压范围：4-6V
VDD和GND之间须有一个0.1uF的滤波电容
- 输入数据的时钟频率须在100KHz~1MHz之间，为了信号能够传输更多的节点，建议数据的发送频率在1M以内
- SDI、SDO的输入输出线路分布电容尽可能小，以便传输更多的节点
- 输出端V_{OUT1, 2, 3}的电压应控制在1~6V之内，保证芯片良好的恒流输出特性，同时使芯片自身功耗尽可能低，应使OUTX恒流输出时的电压尽量接近1V
- 在发送若干帧数据后，重新发送一次复位帧延时 1ms 再发送同步帧，再延时 Nms，提高系统的抗干扰能力