



# WS2811

## 单线 256 级灰度三通道 恒流 LED 驱动 IC

### 主要特点

- **OUTR、G、B**端口耐压40V，**DIN、DOUT**端口耐压24V。
- 芯片内置稳压管，36V以下电源端只需串电阻到VDD 脚，无需外加稳压管。
- 灰度调节电路（256 级灰度可调）。
- 内置信号整形电路，任何一个IC收到信号后经过波形整形再输出，保证线路波形畸变不会累加。
- 内置上电复位和掉电复位电路。
- PWM 控制端能够实现256级调节，扫描频率4KHz。
- 串行接口级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。
- 任意两点传输距离不超过2米无需增加任何电路。
- 当刷新速率30帧/秒时，级联数不小于1024点。
- 数据发送速度可达800Kbps。

### 主要应用领域

- LED全彩发光字灯串，LED全彩模组。
- LED全彩软灯条硬灯条，LED护栏管。
- LED点光源,LED像素屏，LED异形屏。
- 各种电子产品，电器设备跑马灯。
- 其他各种LED灯饰产品。

### 产品概述

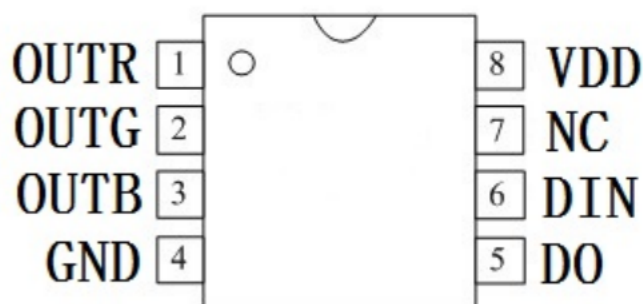
WS2811是三通道LED驱动控制专用电路，芯片内部包含了智能数字接口数据锁存信号整形放大驱动电路，还包含有高精度的内部振荡器和40V高压可编程定电流输出驱动器。 同时为了降低电源纹波，OUTR、G、B通道有延时导通功能，在帧刷新时，可降低电路纹波。

芯片采用单线归零码的通讯方式，芯片在上电复位以后，DIN端接收从控制器传输过来的数据，首先送过来的24bit数据被第一个芯片提取后，送到芯片内部的数据锁存器，剩余的数据经过内部整形处理电路整形放大后通过DO端口开始转发输出给下一个级联的芯片，每经过一个芯片的传输，信号减少24bit。芯片采用自动整形转发技术，使得该芯片的级联个数不受信号传送的限制，仅仅受限信号传输速度要求。

芯片内部的数据锁存器根据接收到的24bit数据，在OUTR、OUTG、OUTB控制端产生不同的占空比控制信号， 等待DIN端输入RESET信号时，所有芯片同步将接收到的数据送到各个段，芯片将在该信号结束后重新接收的数据，在接收完开始的24bit数据后，通过DO口转发数据口，芯片在没有接收到RESET码前，OUTR、OUTG、OUTB管脚原输出保持不变，当接收到350 $\mu$ s以上低电平RESET码后，芯片将刚才接收到的24bit PWM数据脉宽输出到OUTR、OUTG、OUTB引脚上。

提供SOP8、MSOP8、SOT23-8封装。

## 引出端排列



## 引出端功能

| 序号 | 符号   | 管脚名      | 功 能 描 述          |
|----|------|----------|------------------|
| 1  | OUTR | LED 驱动输出 | RED（红）PWM 控制输出   |
| 2  | OUTG | LED 驱动输出 | GREEN（绿）PWM 控制输出 |
| 3  | OUTB | LED 驱动输出 | BLUE（蓝）PWM 控制输出  |
| 4  | GND  | 地        | 信号接地和电源接地        |
| 5  | DO   | 数据输出     | 显示数据级联输出         |
| 6  | DIN  | 数据输入     | 显示数据输入           |
| 7  | NC   | 空管脚      | 空管脚              |
| 8  | VDD  | 逻辑电源     | IC 供电            |

## 最大额定值（ $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{SS}=0\text{V}$ ）

| 参数                  | 符号        | 范围                                   | 单位                 |
|---------------------|-----------|--------------------------------------|--------------------|
| 逻辑电源电压              | $V_{DD}$  | +3.5~+5.8                            | V                  |
| <b>R、G、B</b> 输出端口耐压 | $V_{OUT}$ | 40                                   | V                  |
| 逻辑输入电压              | $V_I$     | $V_{DD}-0.7 \sim V_{DD}+0.7\text{V}$ | V                  |
| 工作温度                | $T_{opt}$ | -40~+85                              | $^{\circ}\text{C}$ |
| 储存温度                | $T_{stg}$ | -40~+105                             | $^{\circ}\text{C}$ |
| 静电抗扰度               | ESD       | $\geq 2.5$                           | KV                 |

## 电气参数 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=4.5\sim 5.5\text{V}$ , $V_{SS}=0\text{V}$ )

| 参数               | 符号         | 最小          | 典型   | 最大           | 单位            | 测试条件                     |
|------------------|------------|-------------|------|--------------|---------------|--------------------------|
| 静态电流             | $I_o$      | —           | 0.4  | —            | mA            | DC=5V                    |
| R、G、B<br>低电平输出电流 | $I_{OL}$   | 13.5        | —    | 18.5         | mA            | DC=5V, DIN (FFH)         |
| 单颗 RGB 电流差       | Dif        | 0           | —    | 0.8          | mA            | DC=5V, DIN               |
| 低电平输出电流          | $I_{dout}$ | 10          | —    | —            | mA            | $V_o=0.4\text{V}$ , DOUT |
| 信输入电流            | $I_I$      | —           | —    | $\pm 1$      | $\mu\text{A}$ | $V_I=V_{DD}/V_{SS}$      |
| 高电平输入            | $V_{IH}$   | $0.7V_{DD}$ | —    | —            | V             | DIN                      |
| 低电平输入            | $V_{IL}$   | —           | —    | $0.30V_{DD}$ | V             | DIN                      |
| 滞后电压             | $V_H$      | —           | 0.35 | —            | V             | DIN                      |

## 开关特性 ( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=4.5\sim 5.5\text{V}$ , $V_{SS}=0\text{V}$ )

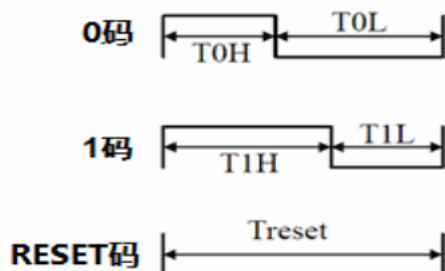
| 参数     | 符号        | 最小  | 典型  | 最大  | 单位            | 测试条件                               |
|--------|-----------|-----|-----|-----|---------------|------------------------------------|
| 振荡频率   | $F_{osc}$ | —   | 800 | —   | KHz           | —                                  |
| 传输延迟时间 | $t_{PLZ}$ | —   | —   | 300 | ns            | CL=15pF, DIN→DOUT, RL=10K $\Omega$ |
| 下降时间   | $t_{THZ}$ | —   | —   | 120 | $\mu\text{s}$ | CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB           |
| 数据传输率  | $F_{MAX}$ | 600 | —   | —   | Kbps          | 占空比50%                             |
| 输入电容   | $C_I$     | —   | —   | 15  | pF            | —                                  |

## 数据传输时间

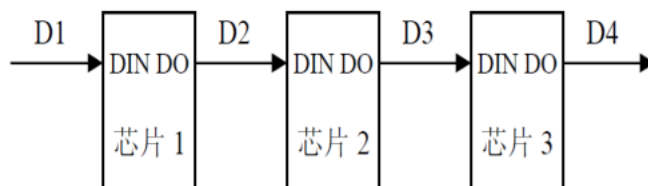
|                   |            |                        |
|-------------------|------------|------------------------|
| T0H               | 0码, 高电平时间  | 220ns~380ns            |
| T1H               | 1码, 高电平时间  | 580ns~1 $\mu\text{s}$  |
| T0L               | 0码, 低电平时间  | 580ns~1 $\mu\text{s}$  |
| T1L               | 1码, 低电平时间  | 580ns~1 $\mu\text{s}$  |
| RES               | 帧单位, 低电平时间 | 350 $\mu\text{s}$ 以上   |
| T <sub>DATA</sub> | 数据周期       | $\geq 1.25\mu\text{s}$ |

## 时序波形图

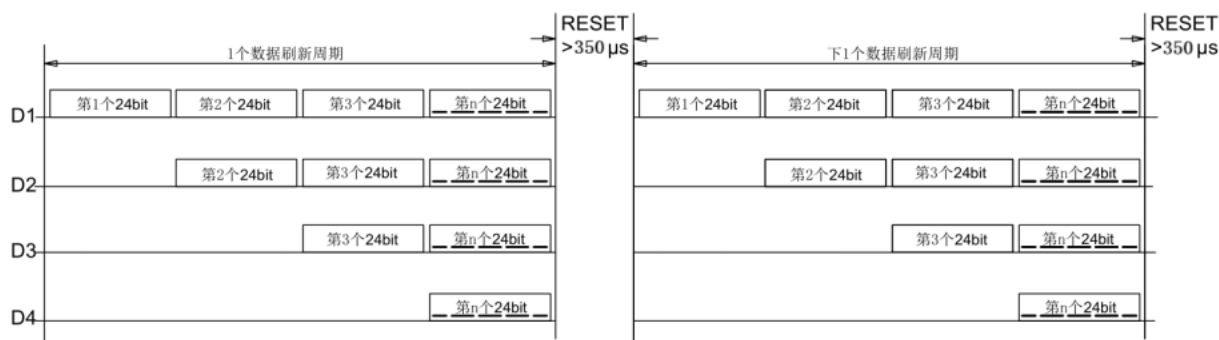
输入码型:



连接方法:



## 数据传输方法



注: 其中 D1 为 MCU 端发送的数据, D2、D3、D4 为级联电路自动整形转发的数据。

## 24bit数据结构

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| R7 | R6 | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | R0 | G7 | G6 | G5 | G4 | G3 | G2 | G1 | G0 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

注: 高位先发, 按照 RGB 的顺序发送数据。



WORLDSEMI

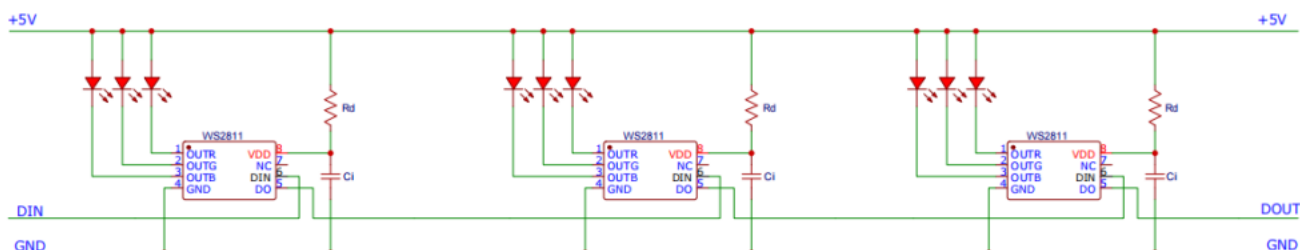
# WS2811

单线 256 级灰度三通道  
恒流 LED 驱动 IC

## 典型应用电路

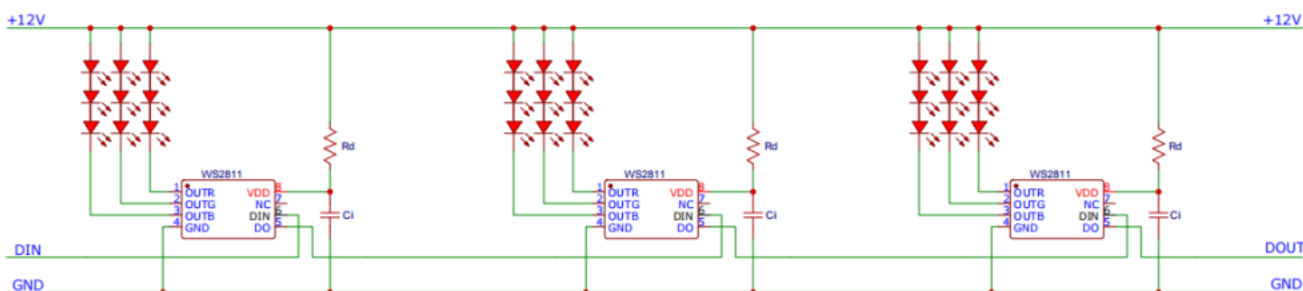
### 1. 5V 供电应用参考电路（每个通道带 1 颗 LED）：

Rd 推荐取值 150R，Ci 推荐取值 1uF。



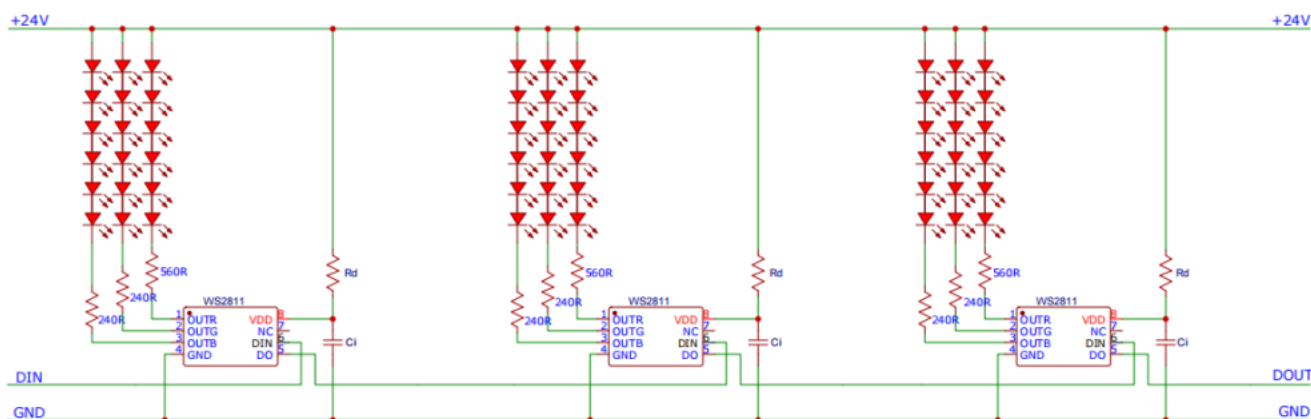
### 2. 12V 供电应用参考电路（每个通道带 3 颗 LED）：

Rd 推荐取值 3.3k，Ci 推荐取值 1uF。



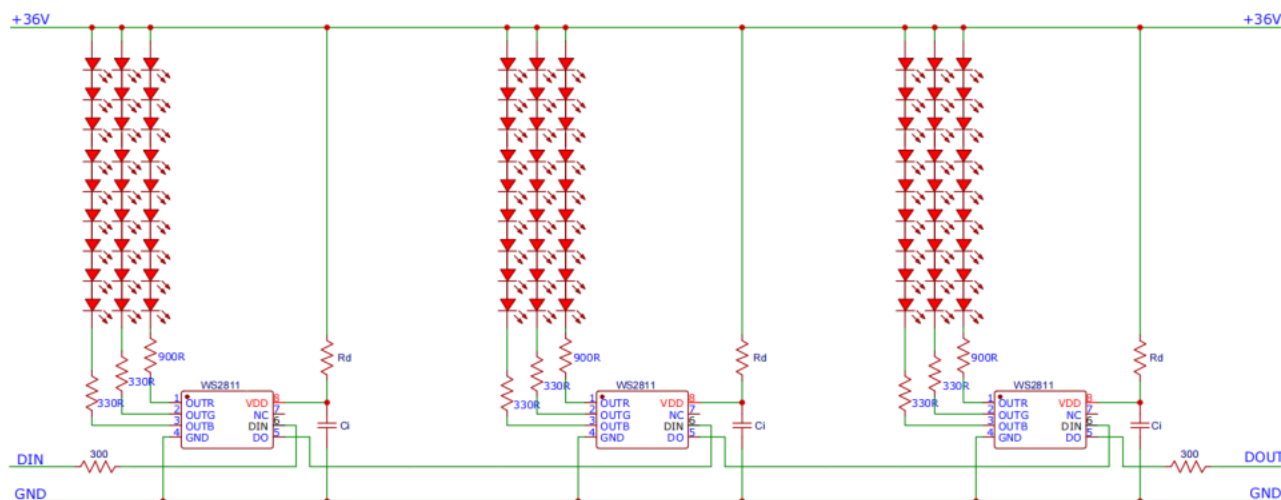
### 3. 24V 供电应用参考电路（每个通道带 6 颗 LED）：

Rd 推荐取值 7.5k，Ci 推荐取值 1uF。



#### 4. 36V 供电应用参考电路（每个通道带 9 颗 LED）：

$R_d$  推荐取值 13k,  $C_i$  推荐取值 1uF。



在 36V 应用条件下，建议 DI、DO 串 300 欧电阻，防止带电热拔插、瞬间对电源短路等造成损坏。



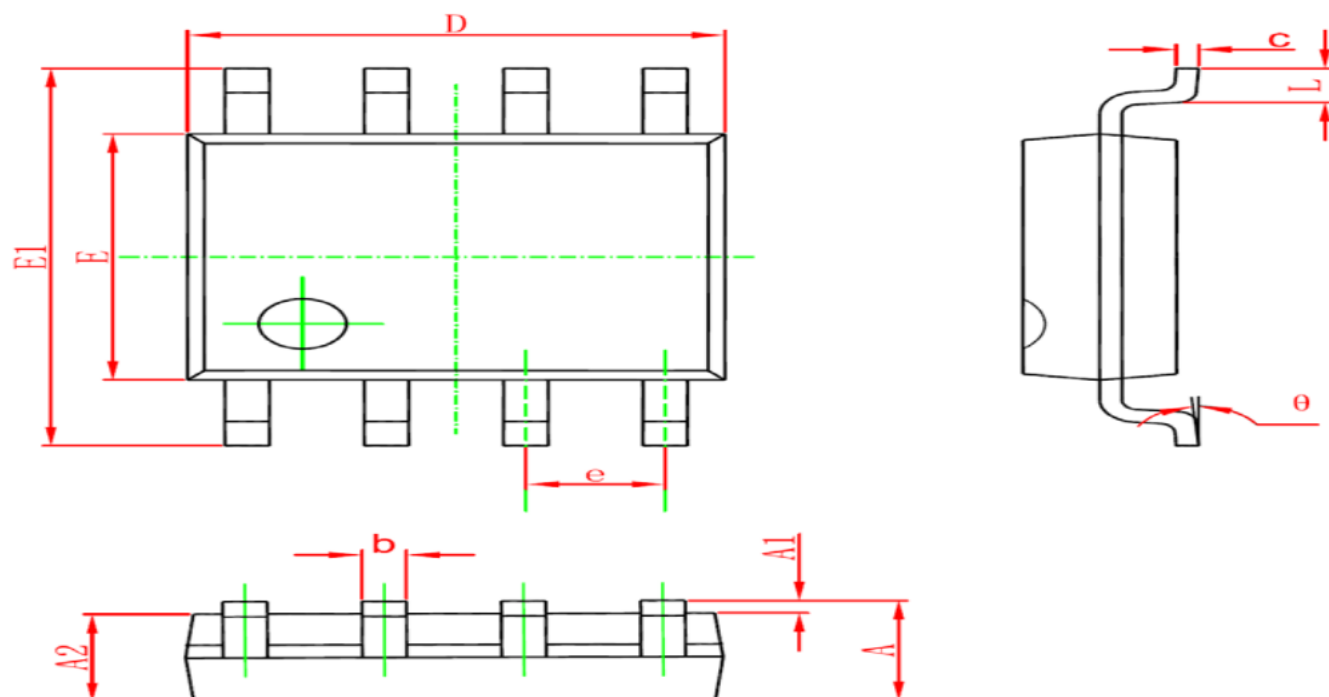
WORLDSEMI

# WS2811

单线 256 级灰度三通道  
恒流 LED 驱动 IC

## 封装图与参数

### ● SOP8 封装



| 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                     |       | 0.050                |       |
| L        | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| $\theta$ | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

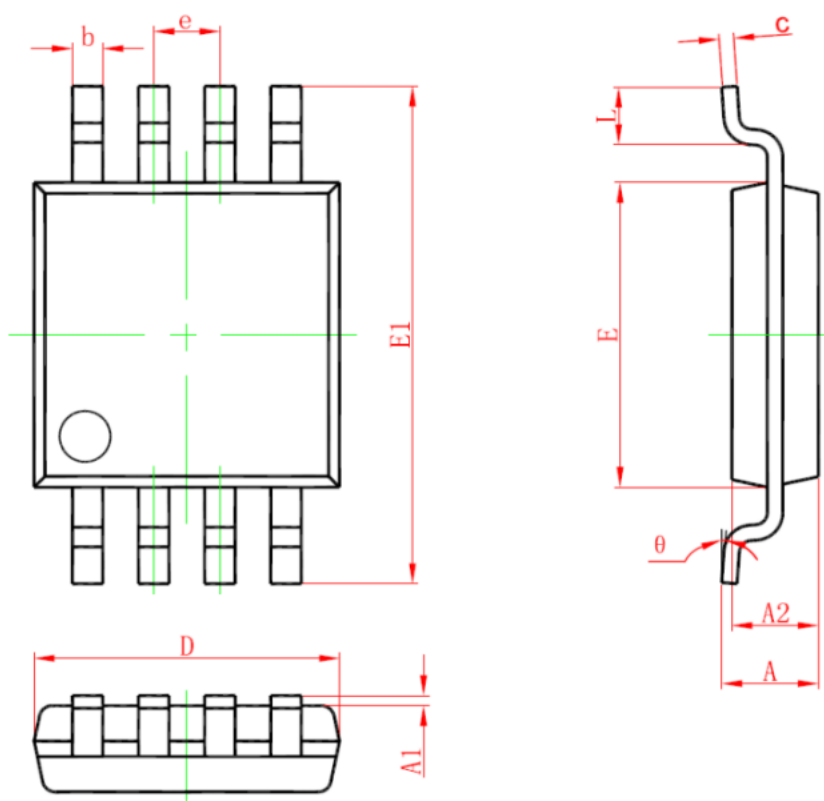


WORLDSEMI

# WS2811

单线 256 级灰度三通道  
恒流 LED 驱动 IC

## ● MSOP8 封装



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 0.820                     | 1.100 | 0.032                | 0.043 |
| A1     | 0.020                     | 0.150 | 0.001                | 0.006 |
| A2     | 0.750                     | 0.950 | 0.030                | 0.037 |
| b      | 0.250                     | 0.380 | 0.010                | 0.015 |
| c      | 0.090                     | 0.230 | 0.004                | 0.009 |
| D      | 2.900                     | 3.100 | 0.114                | 0.122 |
| e      | 0.650(BSC)                |       | 0.026(BSC)           |       |
| E      | 2.900                     | 3.100 | 0.114                | 0.122 |
| E1     | 4.750                     | 5.050 | 0.187                | 0.199 |
| L      | 0.400                     | 0.800 | 0.016                | 0.031 |
| θ      | 0°                        | 6°    | 0°                   | 6°    |



单线 256 级灰度三通道  
恒流 LED 驱动 IC

Technical drawing of a mechanical part, likely a piston, showing dimensions and tolerances. The drawing includes a side view and a cross-sectional view. Key dimensions and tolerances are:

- Overall length:  $3.25 \pm 0.05$
- Top surface width:  $0.55 \pm 0.05$
- Top surface height:  $0.05 \pm 0.04$
- Side surface height:  $1.0 \pm 0.05$
- Bottom surface angle:  $7^\circ$  and  $4X$



WORLDSEMI

WS2811

单线 256 级灰度三通道  
恒流 LED 驱动 IC

## 文件更改记录

| 版本号  | 状态 | 修改内容概要                 | 修订日期       | 修订人 | 批准人 |
|------|----|------------------------|------------|-----|-----|
| V1.0 | N  | 新建                     | 20170524   | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.1 | M  | 最大额定值                  | 20171014   | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.2 | M  | 开关特性                   | 20171108   | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.3 | M  | 最大额定值、数据传输时间、主要特点、产品概述 | 2018-2-7   | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.4 | M  | T1L时间修改、规范逻辑输入电压       | 2018-9-10  | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.5 | M  | 修改典型应用电路图（补充24V应用电路）   | 2018-9-20  | 沈金国 | 尹华平 |
| V1.6 | M  | RGB端口12V全耐压测试，增加Dif测试  | 2021-12-31 | 余行辉 | 尹华平 |
| V2.0 | M  | 驱动IC换代升级               | 2022-10-10 | 余行辉 | 尹华平 |
| V2.1 | M  | 增加FSOP8封装              | 2022-11-11 | 余行辉 | 尹华平 |
| V2.2 | M  | 高电平输入                  | 20250806   | 陈永昭 | 尹华平 |
| V2.3 | M  | 修改高电平输入和RES复位时间        | 20260114   | 陈永昭 | 尹华平 |
| V2.4 | M  | 更正数据传输方法的RESET描述       | 20260121   | 陈永昭 | 尹华平 |
| V2.5 | M  | 格式调整                   | 20260728   | 陈永昭 | 尹华平 |