WS2914

单线 65536 级灰度四通道恒流 LED 驱动 IC

主要特点

- **OUTR、G、B、W1**端口耐压40V，**DOUT、DIN、FDIN**端口耐压24V。
- 芯片内置稳压管，24V以下电源端只需串电阻到VDD脚，无需外加稳压管。
- 芯片内置电阻，DIN及DOUT端口有过压保护，瞬间短接24V不会发生烧毁。
- 灰度调节电路（65536 级灰度可调），R、G、B、W1、W2输出端口刷新频率达2KHz。
- 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65536级调节。
- 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3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。
- W1、W2并联可达120mA。

主要应用领域

- LED全彩装饰照明，如LED串、LED条、LED模块等。
- 室内/室外LED视频或不规则屏幕。
- LED消费电子产品。
- 各种LED照明产品。

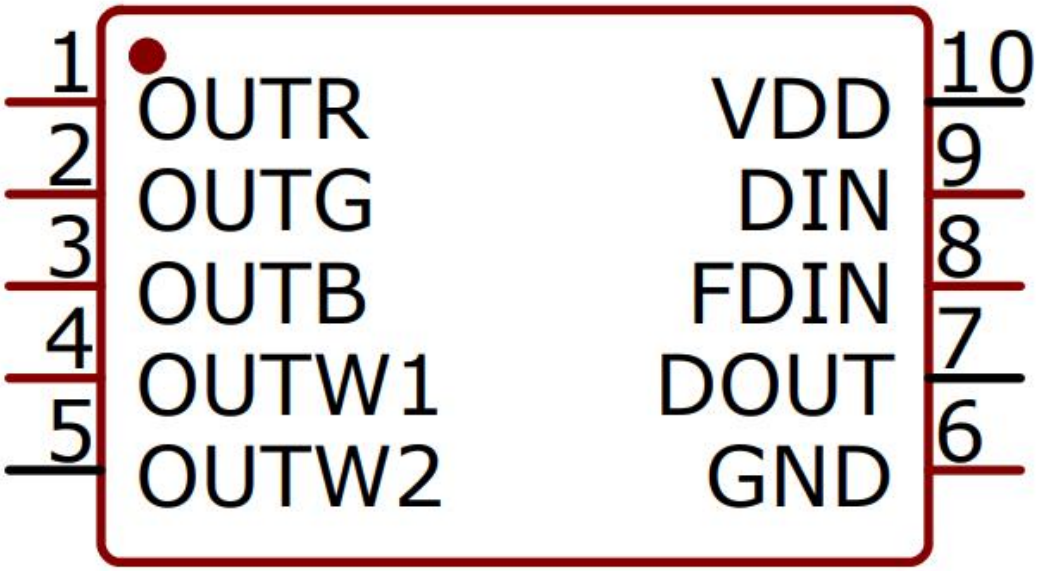
产品概述

WS2914是四通道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、W1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端接受从控制器传输过来的数据，首先送过来的64bit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64bit。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受到的64bit数据，在OUTR、OUTG、OUTB、OUTW1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64bit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、OUTW1管脚原输出保持不变，当接受到**280μs**以上低电平**RESET**码后，芯片将刚才接收到的64bit PWM数据脉宽输出到OUTR、OUTG、OUTB、OUTW1引脚上。

WS2914 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	OUTW1	LED 驱动输出	WHITE1（白）PWM 控制输出
5	OUTW2	LED 驱动输出	WHITE2（白）PWM 控制输出
6	GND	地	信号接地和电源接地
7	DOUT	数据输出	显示数据级联输出
8	BIN	数据 2 输入	显示数据 2 输入
9	DIN	数据 1 输入	显示数据 1 输入
10	VDD	逻辑电源	IC 供电

最大额定值（T_A=25℃，V_{SS}=0V）

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	+3.5~+5.9	V
R、G、B、W1 输出端口耐压	V_{OUT}	VSS-0.7~40	V
DIN 耐受电压	V_I	VSS-0.7～24	V
DOUT 耐受电压	Vo	VSS-0.7～24	V
工作温度	Topt	-40～+85	℃
储存温度	Tstg	-40~+85	℃

电气参数（T_A=25℃，V_{DD}=4.5～5.5V，V_{SS}=0V）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
静态电流	Io	——	0.3	——	mA	DC=5V
R、G、B 低电平输出电流	I_{OL}	28	30	35	mA	DC=5V, DIN（FFH）
W1 低电平输出电流	I_{OL}	58	60	70	mA	DC=5V, DIN（FFH）
W1 W2 并联低电平输出电流	I_{OL}	——	120	150	mA	DC=5V, DIN（FFH）
低电平输出电流	I_{dout}	10	——	——	mA	Vo=0.4V，D_{OUT}
信输入电流	I_I	——	——	±1	μA	V_I=V_{DD}/V_{SS}
高电平输入	V_{IH}	0.55V_{DD}	——	——	V	D_{IN}
低电平输入	V_{IL}	——	——	0.3 V_{DD}	V	D_{IN}
滞后电压	V_H	——	0.35	——	V	D_{IN}

开关特性（T_A=25℃，V_{DD}=4.5～5.5V，V_{SS}=0V）

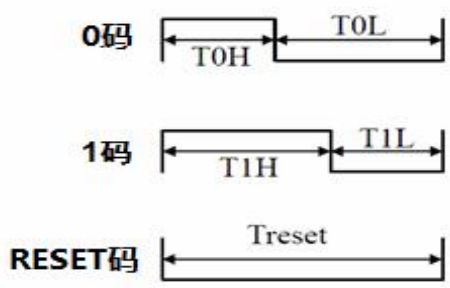
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	*Fosc*	——	800	——	KHz	——
传输延迟时间	t_{PLZ}	——	——	300	ns	CL=15pF, DIN→DOUT, RL=10KΩ
下降时间	t_{THZ}	——	——	120	μs	CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB
数据传输率	F_{MAX}	600	——	——	Kbps	占空比50%
输入电容	C_I	——	——	15	pF	——

数据传输时间

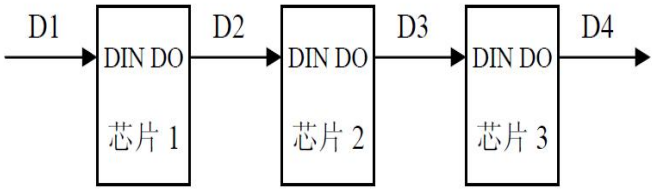
T0H	0码， 高电平时间	220ns~380ns
T1H	1码， 高电平时间	520ns~1us
T0L	0码， 低电平时间	580ns~1us
T1L	1码， 低电平时间	580ns~1us
RES	帧单位，低电平时间	280μs以上
T0H+T0L、T1H+T1L≥1.25μs		

时序波形图

输入码型：

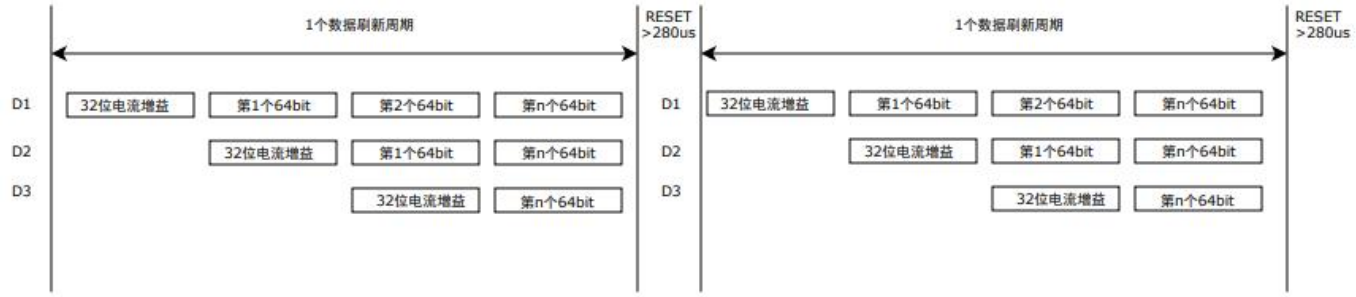


连接方法：



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。



4通道数据结构

RI4	RI3	RI2	RI1	RI0	GI4	GI3	GI2	GI1	GI0	BI4	BI3	BI2	BI1	BI0	W1I4
W1I3	W1I2	W1I1	W1I0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0	校验位0
R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R2	R0
G15	G14	G13	G12	G11	G10	G9	G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0
B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
W1_15	W1_14	W1_13	W1_12	W1_11	W1_10	W1_9	W1_8	W1_7	W1_6	W1_5	W1_4	W1_3	W1_2	W1_1	W1_0

注：高位先发，按照 RGBW1 的顺序发送数据。

电流增益

电流增益设置	RGB 电流（mA）	W1W2 电流（mA）	W1W2 并联（mA）
0	0	0	0
1	0.92	2.09	4.16
2	2.04	4.23	8.45
3	3.02	6.31	12.58
4	4.15	8.51	16.98
5	5.11	10.55	21.06
6	6.16	12.62	25.20
7	7.10	14.64	29.21
8	8.27	16.67	33.40
9	9.22	18.70	37.38
A	10.24	20.73	41.3
B	11.18	22.72	45.2
C	12.25	24.70	49.2
D	13.17	26.67	53.0
E	14.17	28.62	56.9
F	15.08	30.54	60.7
10	16.42	32.59	62.4
11	17.34	34.59	66.3
12	18.34	36.63	70.2
13	19.25	38.63	74.1
14	20.28	40.5	77.7
15	21.19	42.4	81.6
16	22.17	44.3	85.4
17	23.06	46.3	89.1
18	24.11	47.6	91.1
19	24.98	49.6	94.7
1A	25.94	51.5	98.5
1B	26.82	53.4	102.2
1C	27.82	55.1	105.5
1D	28.67	57.0	109.2
1E	29.61	58.8	112.8
1F	30.46	60.7	116.3

典型应用电路

1. 电源电压 VCC=5V（每个通道带 1 颗 LED）：

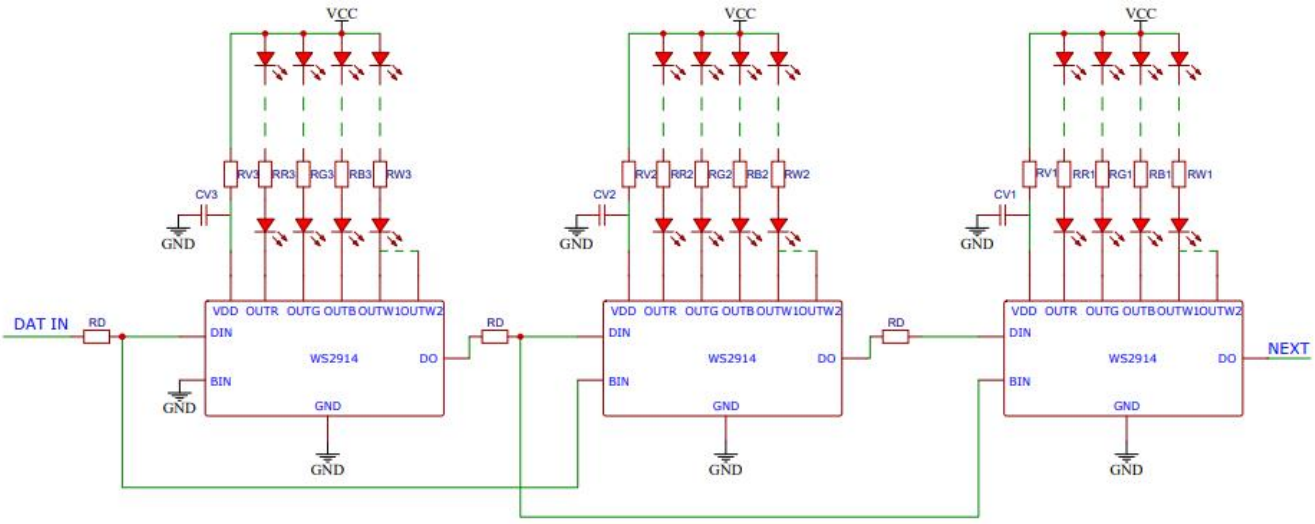
RV 和 CV 的推荐值分别为 150R 和 0.1uF。WS2914 与早期的 5V WS2814 应用电路兼容，并能在 100R 下正常工作。(RR RG RB RW1 RD 无需串电阻）

2. 电源电压 VCC=12V（每个通道带 3 颗 LED）：

RV 和 CV 的推荐值分别为 4.7k 和 0.1uF。WS2914 与早期的 12V WS2814 应用电路兼容，并能在 2.7k 下正常工作。(RR RG RB RW1 无需串电阻，RD 信号电阻推荐 75R）

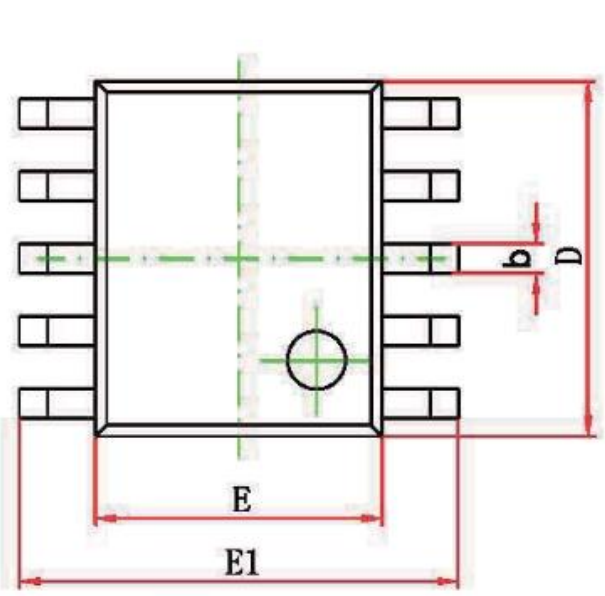
3. 电源电压 VCC=24V（每个通道带 6 颗 LED）：

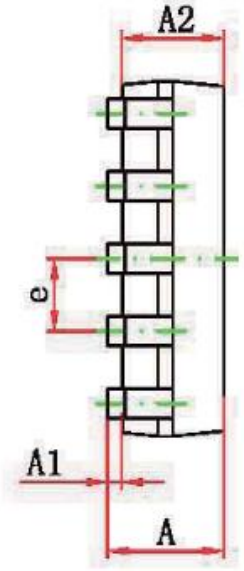
RV 和 CV 的推荐值分别为 10k 和 0.1uF。WS2914 与早期的 24V WS2814 应用电路兼容，并能在 7.5k 下正常工作。（RR 推荐电阻 300R，RG、RB 推荐电阻 100R，RW1 推荐电阻 51R，RD 信号电阻推荐 150R）

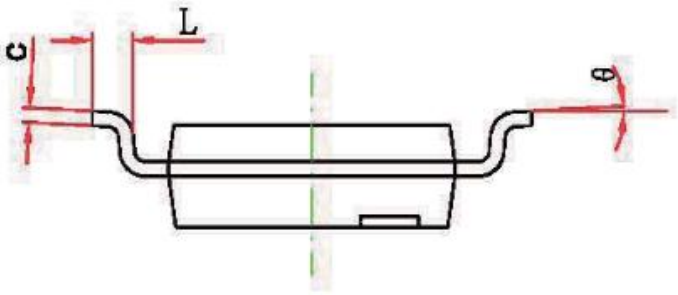


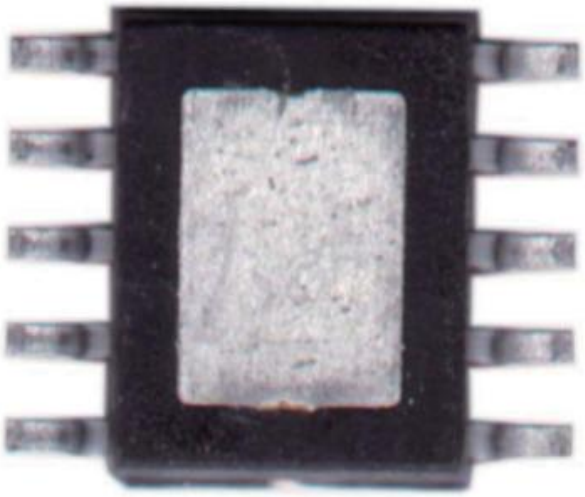
封装图与参数

- **ESOP10 封装**









Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0	0.100	0	0.004
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.300	0.450	0.012	0.018
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.000(BSC)		0.039(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	1°	8°

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	20240801	何文镔	尹华平
V1.1	M	格式调整	20260731	陈永昭	尹华平