

**CHIPONE**

**集创北方**

**ICN2595**

**(16 路恒流输出 LED 驱动芯片/替代 2 颗 74HC595)**

## 概述

ICN2595 是一款专为单双色 LED 显示屏设计的驱动 IC，采用 16 路恒流灌电流输出。1 颗 ICN2595 可以替代 2 颗 74HC595。ICN2595 集成了“Noise Free™”技术，具有极佳的抗干扰特性，使恒流及低灰效果不受 PCB 板的影响。并可选用不同的外挂电阻对输出级电流大小进行调节，精确控制 LED 的发光亮度。

ICN2595 集成 16 位移位寄存器和数据锁存器，可以将串行输入数据转化为并行输出的数据格式，并可以通过外部使能信号控制 LED 的关断。同时通过电流精确控制技术，可使片间误差低于  $\pm 2.5\%$ ，通道间误差低于  $\pm 1.3\%$ 。

## 特性

- ◇ 16 路恒流灌电流输出
- ◇ 1 颗 ICN2595 可替代 2 颗 74HC595
- ◇ 输出电流设定范围：
  - 0.5~65mA@V<sub>DD</sub>=5V
  - 0.5~35mA@V<sub>DD</sub>=3.3V
- ◇ 电流精度
  - 通道间： $\pm 0.7\%$ (典型值)  $\pm 1.3\%$ (最大值)
  - 芯片间： $\pm 1.1\%$ (典型值)  $\pm 2.5\%$ (最大值)
- ◇ 快速输出电流响应  $\overline{OE}$  (最小值)：40ns@V<sub>DD</sub>=5V
- ◇ I/O 施密特触发器触发输入
- ◇ 最大数据传输频率：35MHz
- ◇ ESD HBM ~ 8KV
- ◇ 供电电压：V<sub>DD</sub>=3.3~6V
- ◇ 工作温度范围：T<sub>opr</sub>=-40~85°C
- ◇ 具有极佳的抗干扰能力和低灰度效果

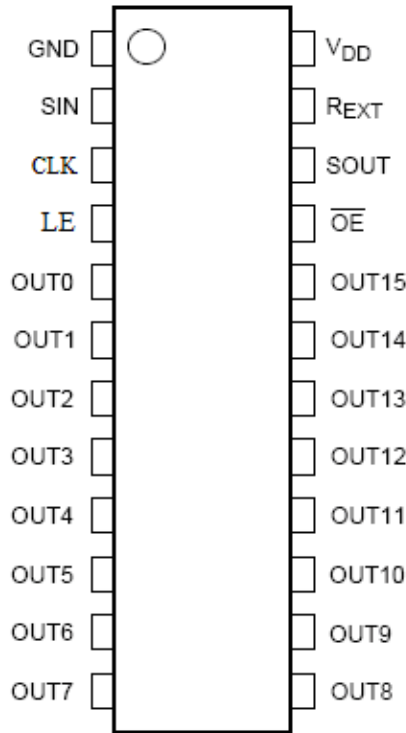
## 封装



ICN2595

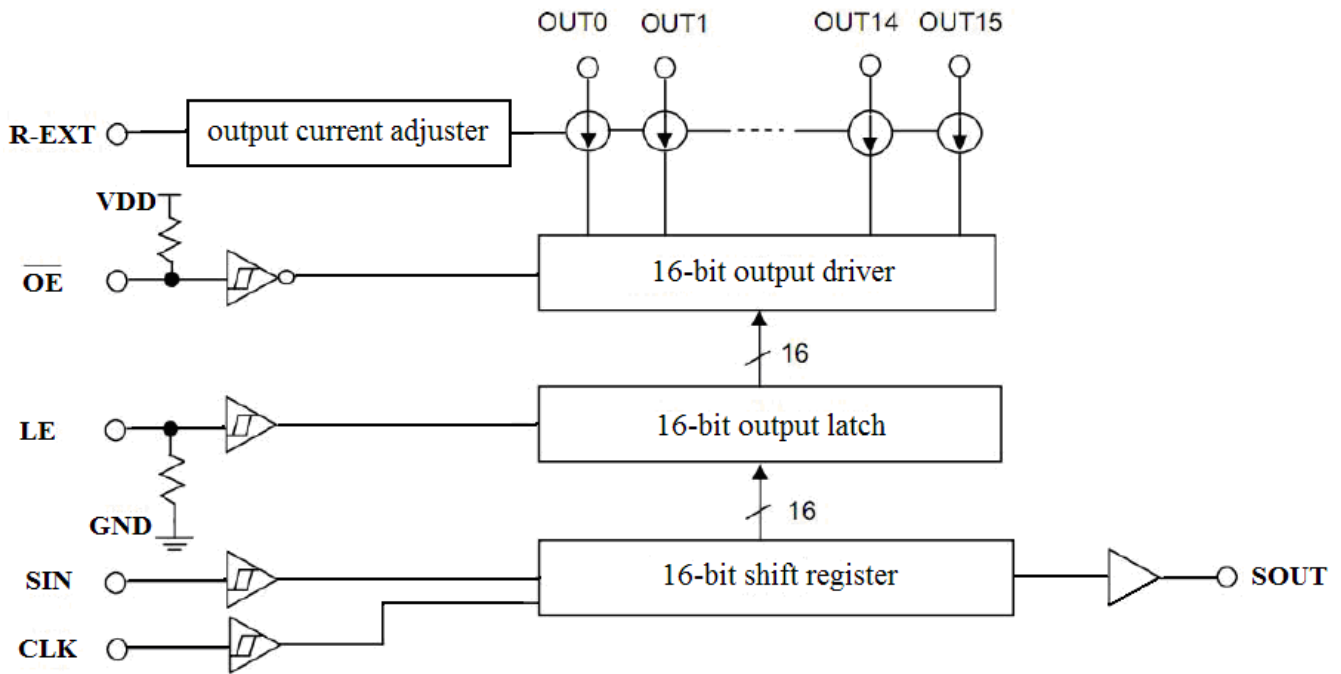
引脚说明

SSOP24-P-150-0.64



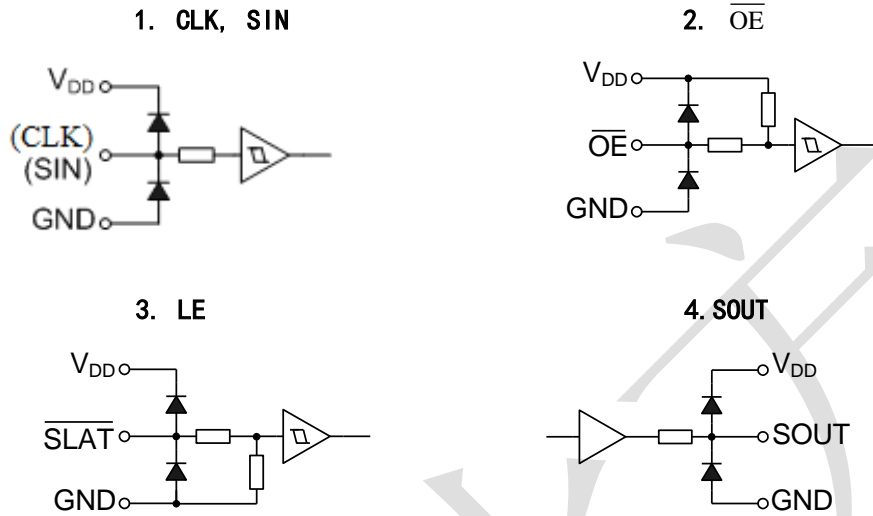
| ICN2595AP (SSOP24) |   |   |
|--------------------|---|---|
| Pin No.            | Pin 名称  | 功能  |
| 1                  | GND   | 接地端   |
| 2                  | SIN   | 串行数据输入端   |
| 3                  | CLK   | 时钟信号输入端, 上升沿采样数据  |
| 4                  | LE  | 锁存信号输入端<br>LE 高电平时, 数据传入锁存器; LE 低电平时, 数据被锁存   |
| 5~20               | $\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$ | 恒流灌电流输出端  |
| 21                 | $\overline{\text{OE}}$                                | 使能信号输入端<br>$\overline{\text{OE}}$ 高电平时, 关断 $\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$<br>$\overline{\text{OE}}$ 低电平时, 打开 $\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$ |
| 22                 | SOUT  | 串行数据输出端   |
| 23                 | R-EXT   | 外挂电阻输入端, 可调节输出端恒流值  |
| 24                 | VDD   | 电源输入端   |

ICN2595 框图

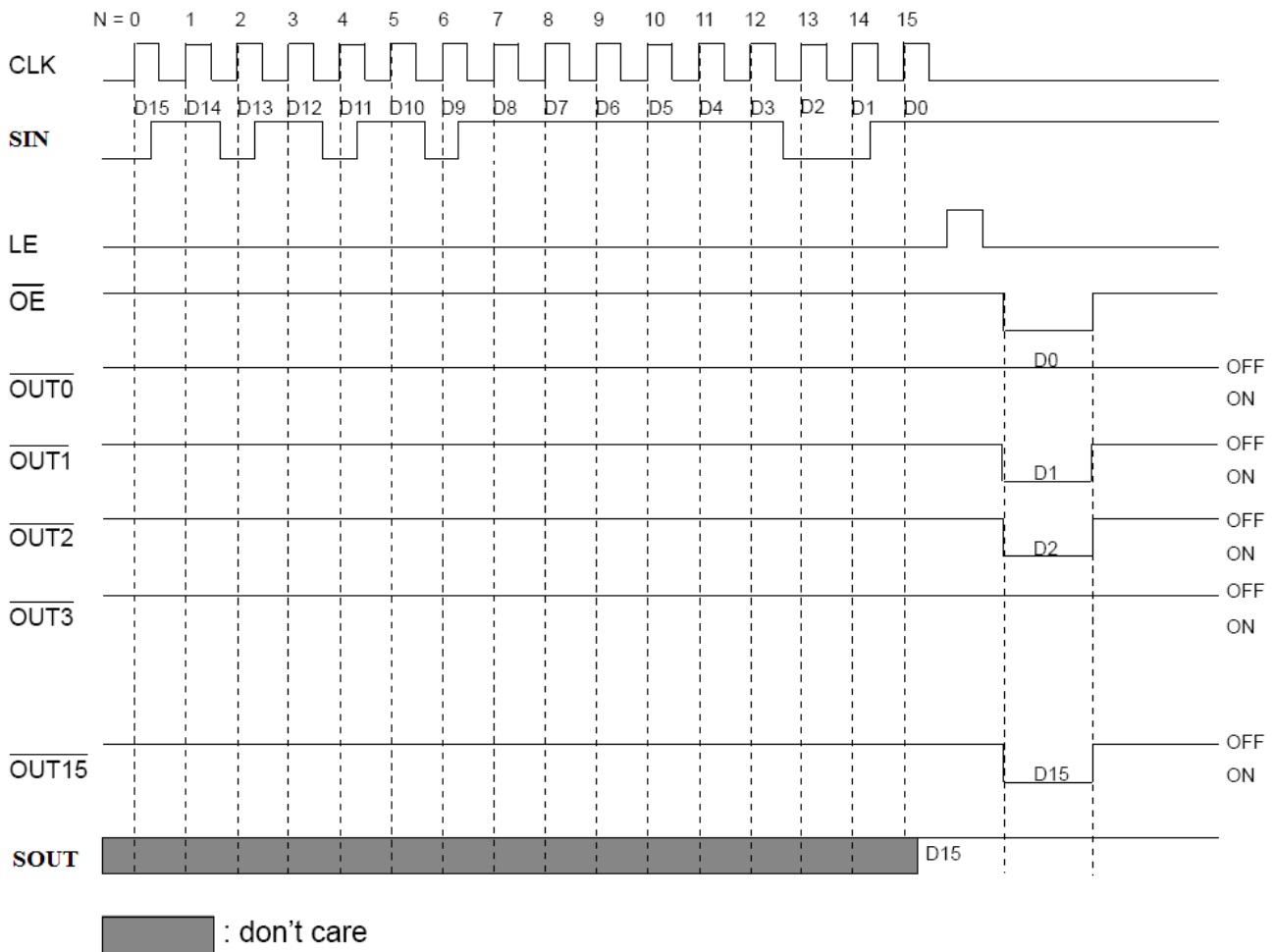


廣東  
無敵  
包

I/O 等效电路



时序图



Note 1: 当 LE 引脚设定为 L, 锁存电路保持数据; 当 LE 引脚设定为 H, 则锁存电路不保持数据, 数据直接输出。

当  $\overline{OE}$  引脚为 L 时, OUT0 到 OUT15 输出引脚将变为 ON 和 OFF 以响应数据; 设定  $\overline{OE}$  引脚为 H, 不论数据如何, 所有输出引脚将为 OFF。

真值表

| CLK | LE | $\overline{OE}$ | SIN       | OUT0 ... OUT7 ... OUT15                | SOUT       |
|-----|----|-----------------|-----------|--|------------|
|     | H  | L               | $D_n$     | $D_n \dots D_{n-7} \dots D_{n-15}$     | $D_{n-15}$ |
|     | L  | L               | $D_{n+1}$ | 无变化                                    | $D_{n-14}$ |
|     | H  | L               | $D_{n+2}$ | $D_{n+2} \dots D_{n-5} \dots D_{n-13}$ | $D_{n-13}$ |
|     | X  | L               | $D_{n+3}$ | $D_{n+2} \dots D_{n-5} \dots D_{n-13}$ | $D_{n-13}$ |
|     | X  | H               | $D_{n+3}$ | OFF                                    | $D_{n-13}$ |

绝对最大额定值 (Ta=25°C)

| 特性                     | 符号                       | 额定值                | 单位   |
|------------------------|--------------------------|--------------------|------|
| 电源电压                   | $V_{DD}$                 | 0~7.0              | V    |
| 输出电流                   | $I_o$                    | 65                 | mA   |
| 输入电压                   | $V_{IN}$                 | -0.4~ $V_{DD}+0.4$ | V    |
| 输出耐受电压                 | $V_{OUT}$                | 11                 | V    |
| 时钟频率                   | $F_{CLK}$                | 35                 | MHz  |
| 接地端电流                  | $I_{GND}$                | +1000              | mA   |
| 消耗功耗<br>(印刷电路板上, 25°C) | DN-type<br>$P_D$         | 3.19               | W    |
| 热阻抗                    | DN-type<br>$R_{th(j-a)}$ | 39.15              | °C/W |
| 工作温度                   | $T_{opr}$                | -40 ~ 85           | °C   |
| 存储温度                   | $T_{stg}$                | -55 ~ 150          | °C   |

直流特性 (Ta=-40°C~85°C, 如不另外说明)

| 特性           | 符号          | 测试条件              | 最小值           | 典型值 | 最大值           | 单位 |
|--------------|-------------|-------------------|---------------|-----|---------------|----|
| 电源电压         | $V_{DD}$    | -                 | 3.3           | 5   | 6.0           | V  |
| ON 时的输出电压    | $V_{O(ON)}$ | $\overline{OUTn}$ | 0.6           | -   | 4             | V  |
| 高电平逻辑输入电压    | $V_{IH}$    | -                 | 0.7* $V_{DD}$ | -   | $V_{DD}$      | V  |
| 低电平逻辑输入电压    | $V_{IL}$    | -                 | GND           | -   | 0.3* $V_{DD}$ | V  |
| SOUT 高电平输出电流 | $I_{OH}$    | $V_{DD}=5V$       | -             | -   | -1            | mA |
| SOUT 低电平输出电流 | $I_{OL}$    | $V_{DD}=5V$       | -             | -   | 1             | mA |
| 恒流输出         | $I_o$       | $\overline{OUTn}$ | 0.5           | -   | 65            | mA |

**动态特性** ( $V_{DD}=4.5\sim 5.5V$ ,  $T_a=-40^{\circ}C\sim 85^{\circ}C$ , 如不另外说明)

| 特性       | 符号           | 测试电路 | 测试条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|----------|--------------|------|--|-----|-----|-----|-----|
| 串行数据传输频率 | $F_{CLK}$    | 6    | -  | -   | -   | 35  | MHz |
| 时钟脉冲宽度   | $t_{wCLK}$   | 6    | SCK=H 或者 L                                     | 20  | -   | -   | ns  |
| 锁存脉冲宽度   | $t_{wLE}$    | 6    | LE=H   | 20  | -   | -   | ns  |
| 使能脉冲宽度   | $t_{wOE}$    | 6    | $\overline{OE}=H$ 或者 L,<br>$R_{EXT}=890\Omega$ | 40  | -   | -   | ns  |
| 保持时间     | $t_{HOLD1}$  | 6    | -  | 5   | -   | -   | ns  |
|          | $t_{HOLD2}$  | 6    | -  | 5   | -   | -   | ns  |
| 建立时间     | $t_{SETUP1}$ | 6    | -  | 5   | -   | -   | ns  |
|          | $t_{SETUP2}$ | 6    | -  | 5   | -   | -   | ns  |
| 最大时钟上升时间 | $t_r$        | 6    | -  | -   | -   | 500 | ns  |
| 最大时钟下降时间 | $t_f$        | 6    | -  | -   | -   | 500 | ns  |

**电气特性** ( $V_{DD}=4.5\sim 5.5V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ , 如不另外说明)

| 特性        | 符号           | 测试电路 | 测试条件  | 最小值          | 典型值        | 最大值        | 单位         |
|-----------|--------------|------|---|--------------|------------|------------|------------|
| 高电平逻辑输出电压 | $V_{OH}$     | 1    | $I_{OH}=-1mA$ , SOUT  | $V_{DD}-0.4$ | -          | $V_{DD}$   | V          |
| 低电平逻辑输出电压 | $V_{OL}$     | 1    | $I_{OH}=+1mA$ , SOUT  | -            | -          | 0.4        | V          |
| 高电平逻辑输入电流 | $I_{IH}$     | 2    | $V_{IN}=V_{DD}$ , $\overline{OE}$ , SIN, CLK                                  | -            | -          | 1          | $\mu A$    |
| 低电平逻辑输入电流 | $I_{IL}$     | 3    | $V_{IN}=GND$ , LE, SIN, CLK   | -            | -          | -1         | $\mu A$    |
| 电源电流      | $I_{DD1}$    | 4    | $R_{EXT}$ =未接, OUT off  | -            | 2.5        | 5.0        | mA         |
|           | $I_{DD2}$    | 4    | $R_{EXT}=1.24k\Omega$ , OUT off   | -            | 4.5        | 7.0        | mA         |
|           | $I_{DD3}$    | 4    | $R_{EXT}=620\Omega$ , OUT off   | -            | 6          | 9.0        | mA         |
|           | $I_{DD4}$    | 4    | $R_{EXT}=1.24k\Omega$ , OUT on  | -            | 5.2        | 8.5        | mA         |
|           | $I_{DD5}$    | 4    | $R_{EXT}=620\Omega$ , OUT on  | -            | 6.5        | 9.5        | mA         |
| 恒流输出      | $I_{O1}$     | 5    | $V_{DD}=5.0V$ , $V_o=1.0V$ ,<br>$R_{EXT}=1.23k\Omega$                         | -            | 15         | -          | mA         |
|           | $I_{O2}$     | 5    | $V_{DD}=5.0V$ , $V_o=1.0V$ ,<br>$R_{EXT}=615\Omega$                           | -            | 30         | -          | mA         |
| 恒流误差      | $\Delta I_o$ | 5    | $V_{DD}=5.0V$ , $V_o=1.0V$ ,<br>$R_{EXT}=1.23k\Omega$ ,<br>OUT0~OUT15         | -            | $\pm 0.15$ | $\pm 0.37$ | mA         |
| 恒流电源电压调节  | $\%V_{DD}$   | 5    | $V_{DD}=4.5\sim 5.5V$ , $V_o=1.0V$ ,<br>$R_{EXT}=1.24k\Omega$ ,<br>OUT0~OUT15 | -            | $\pm 0.2$  | -          | $\%/V$     |
| 恒流输出电压调节  | $\%V_{OUT}$  | 5    | $V_{DD}=5.0V$ , $V_o=1.0\sim 3.0V$ ,<br>$R_{EXT}=1.24k\Omega$ ,<br>OUT0~OUT15 | -            | $\pm 0.1$  | -          | $\%/V$     |
| 上拉电阻      | $R_{UP}$     | 3    | $\overline{OE}$   | 250          | 500        | 800        | k $\Omega$ |
| 下拉电阻      | $R_{DOWN}$   | 2    | LE  | 250          | 500        | 800        | k $\Omega$ |

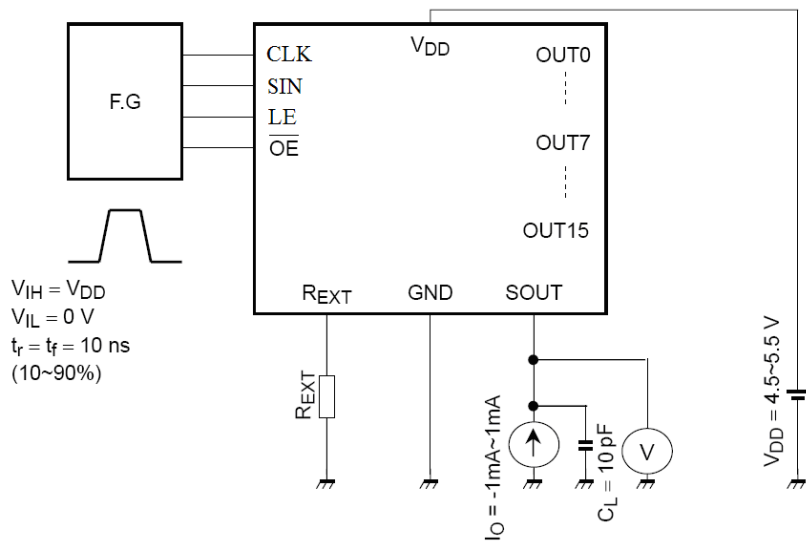
开关特性 (T<sub>a</sub>=25°C, V<sub>DD</sub>=5.0V, 如不另外说明)

| 特性         | 符号  | 测试电路              | 测试条件         | 最小值                            | 典型值 | 最大值 | 单位 |    |
|------------|---|-------------------|--------------|--------------------------------|-----|-----|----|----|
| 传输<br>延迟时间 | CLK- $\overline{\text{OUT0}}$                 | t <sub>pLH1</sub> | 6            | LE=H, $\overline{\text{OE}}=L$ | -   | 35  | 45 | ns |
|            | LE- $\overline{\text{OUT0}}$                  | t <sub>pLH2</sub> | 6            | $\overline{\text{OE}}=L$       | -   | 32  | 42 |    |
|            | $\overline{\text{OE}}-\overline{\text{OUT0}}$ | t <sub>pLH3</sub> | 6            | LE=H                           | -   | 30  | 40 |    |
|            | CLK- $\overline{\text{OUT1}}$                 | t <sub>pHL1</sub> | 6            | LE=H, $\overline{\text{OE}}=L$ | -   | 44  | 54 |    |
|            | LE- $\overline{\text{OUT1}}$                  | t <sub>pHL2</sub> | 6            | $\overline{\text{OE}}=L$       | -   | 41  | 51 |    |
|            | $\overline{\text{OE}}-\overline{\text{OUT1}}$ | t <sub>pHL3</sub> | 6            | LE=H                           | -   | 39  | 49 |    |
|            | CLK-SOUT                                      | t <sub>pHL</sub>  | 6            | -                              | -   | 20  | 25 |    |
| 输出端上升时间    | t <sub>or</sub>                               | 6                 | 电压波形的 10~90% | -                              | 35  | 41  | ns |    |
| 输出端下降时间    | t <sub>of</sub>                               | 6                 | 电压波形的 90~10% | -                              | 40  | 52  | ns |    |

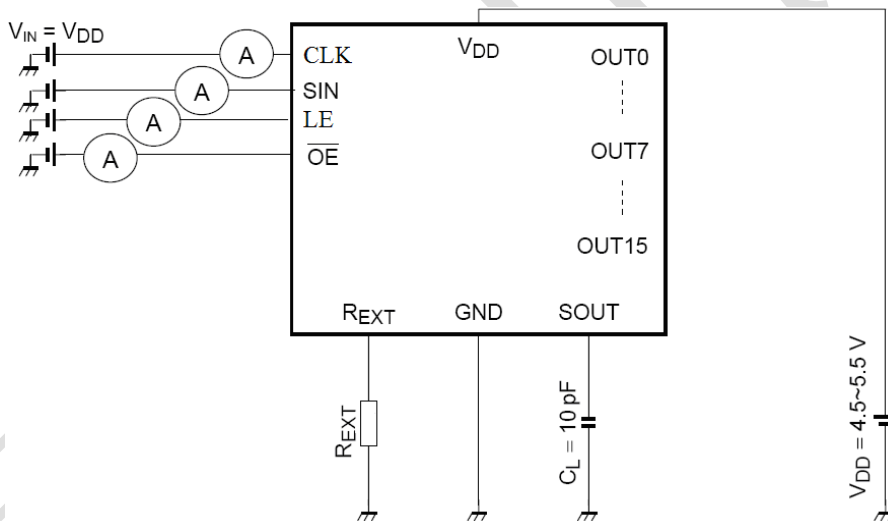


测试电路

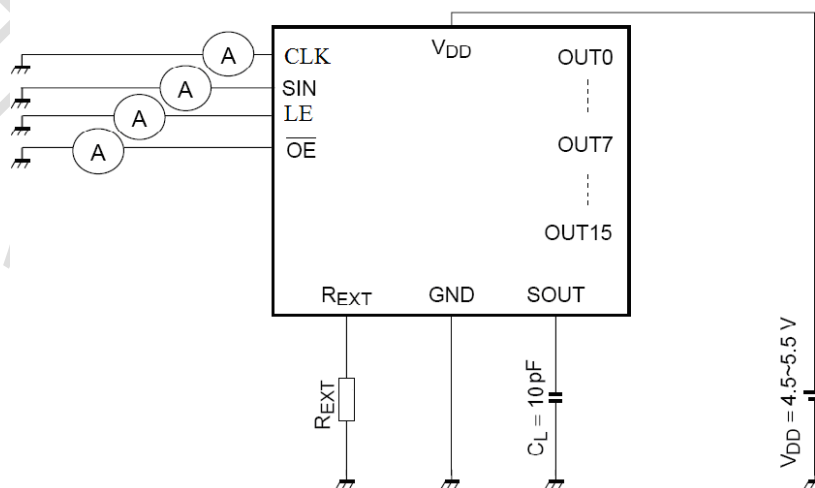
测试电路 1：高电平逻辑输入电压/低电平逻辑输入电压



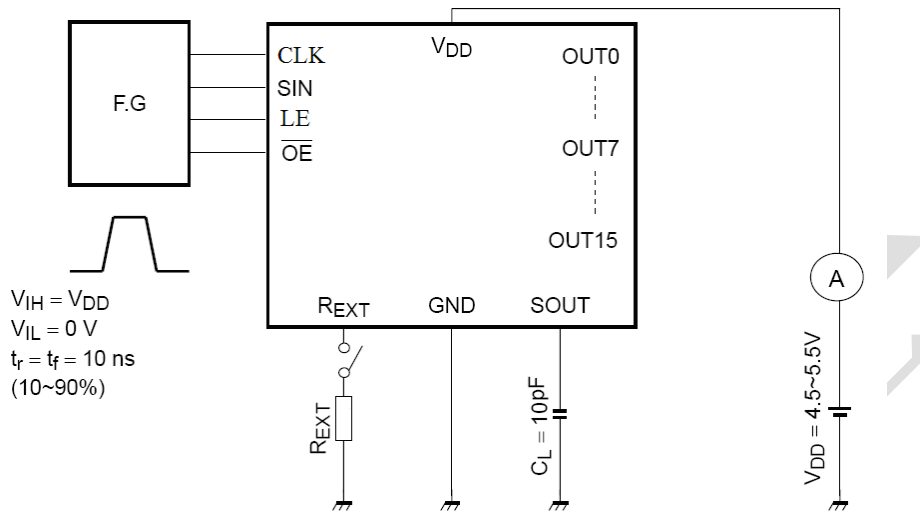
测试电路 2：高电平逻辑输入电流/下拉电阻



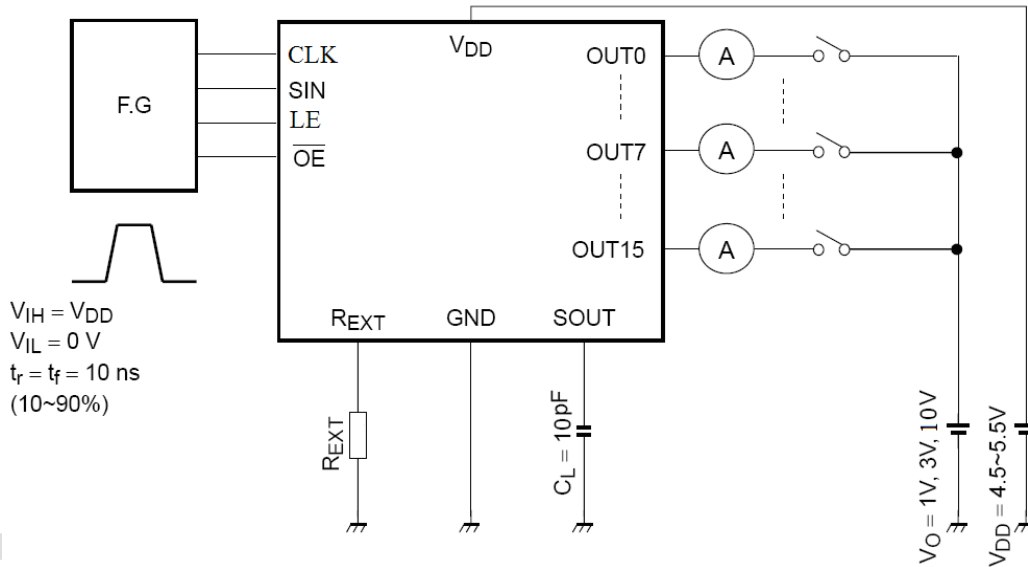
测试电路 3：低电平逻辑输入电流/上拉电阻



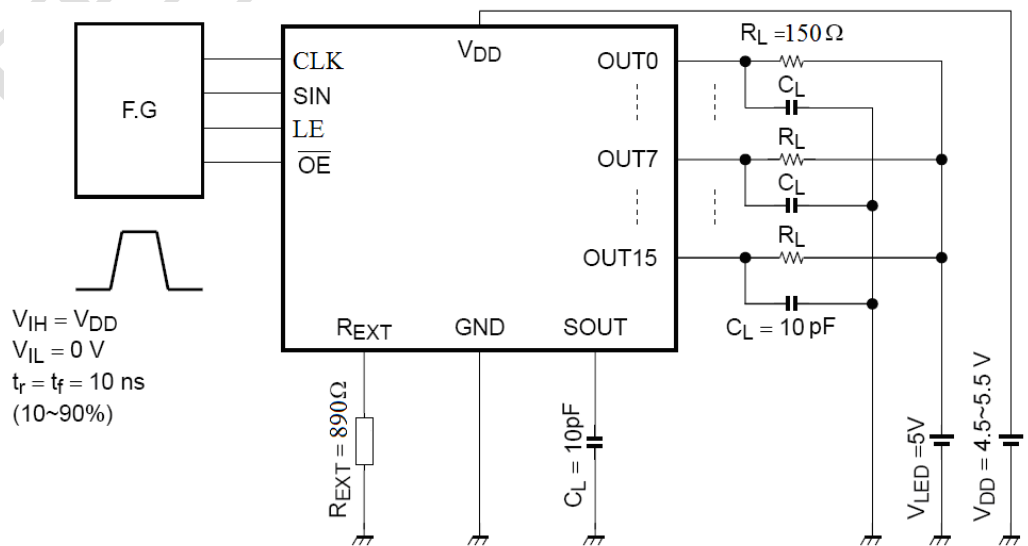
测试电路 4: 电源电流



测试电路 5: 恒流输出/输出 OFF 漏电流/恒流误差  
恒流电源电压调节/恒流输出电压调节

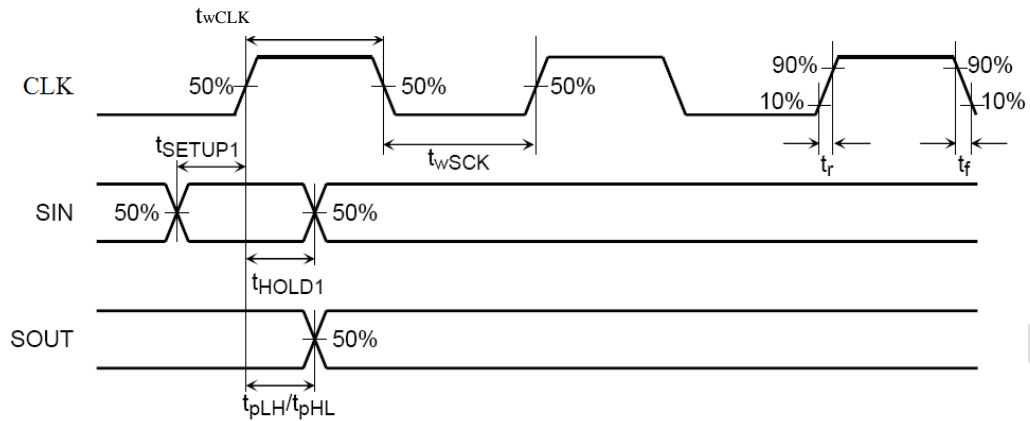


测试电路 6: 开关特性

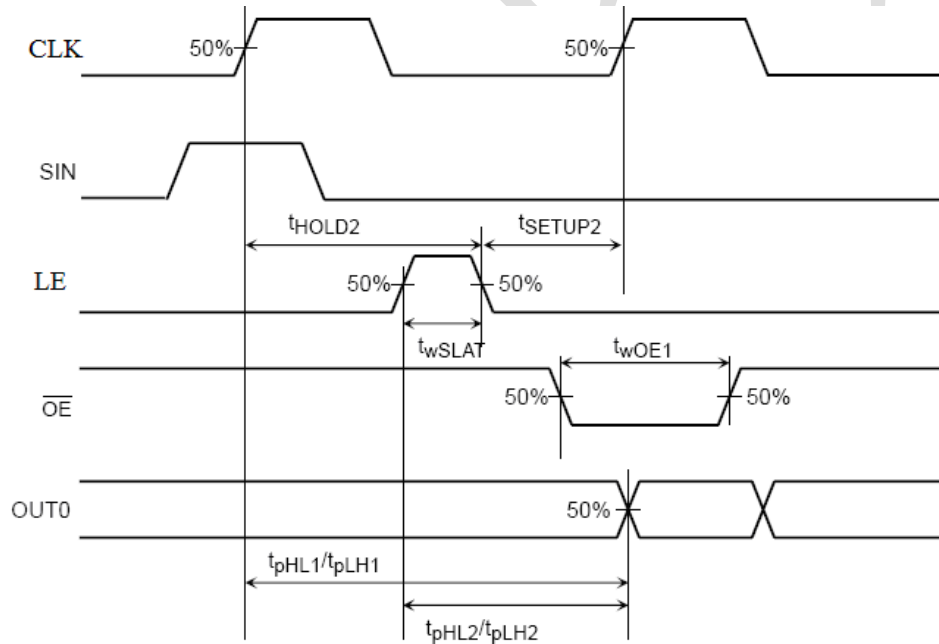


时序波形

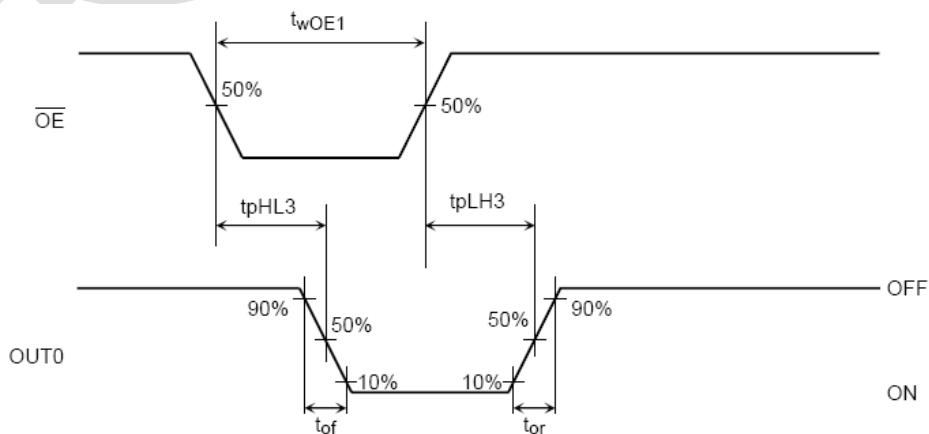
1. CLK, SIN, SOUT



2. CLK, SIN, LE,  $\overline{OE}$ , OUT0



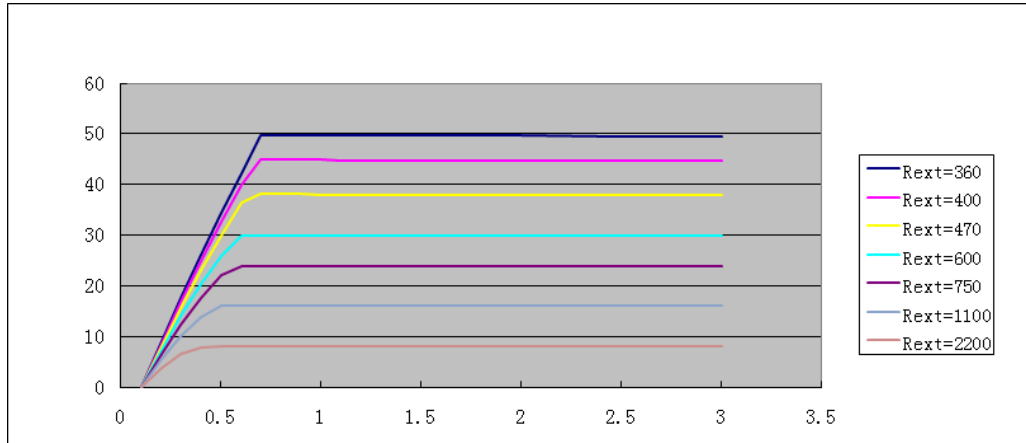
3. OUT0



### 应用信息

ICN2595采用了精确电流驱动控制技术，同一芯片的不同通道间，不同芯片之间的电流差异极小。

- 1) 通道间电流差异 $<\pm 1.3\%$ ，芯片间的电流差异 $<\pm 2.5\%$ 。
- 2) 具有不受负载端电压影响的电流输出特性，如下图所示。输出电流将不随LED 顺向电压 $V_f$ 的变化而变化。

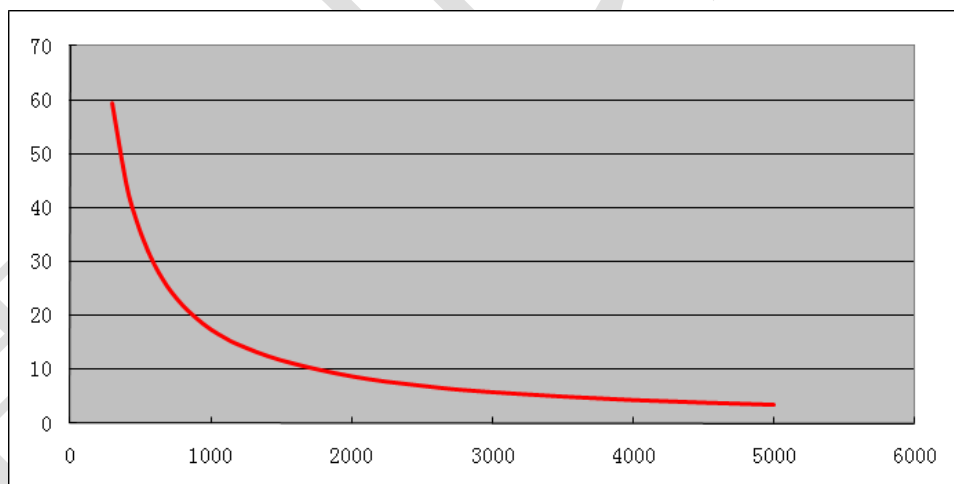


### 调节输出电流

ICN2595 通过外接电阻  $R_{ext}$  来调节输出电流 ( $I_{out}$ )，计算公式为：

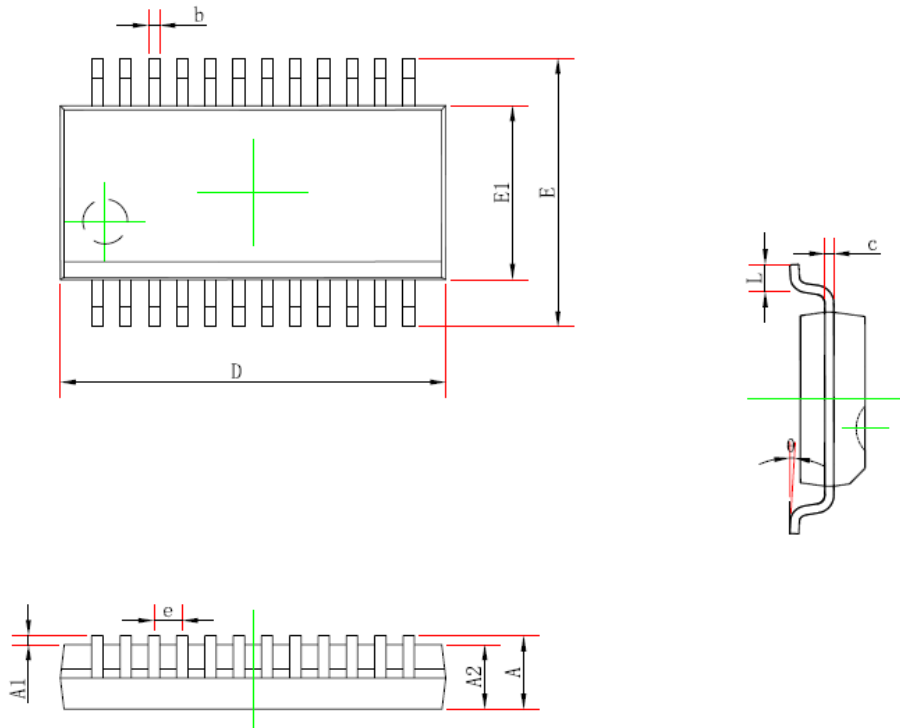
$$V_{R-EXT}=1.232V;$$

$$I_{out}=(V_{R-EXT}/R_{ext}) * 15$$



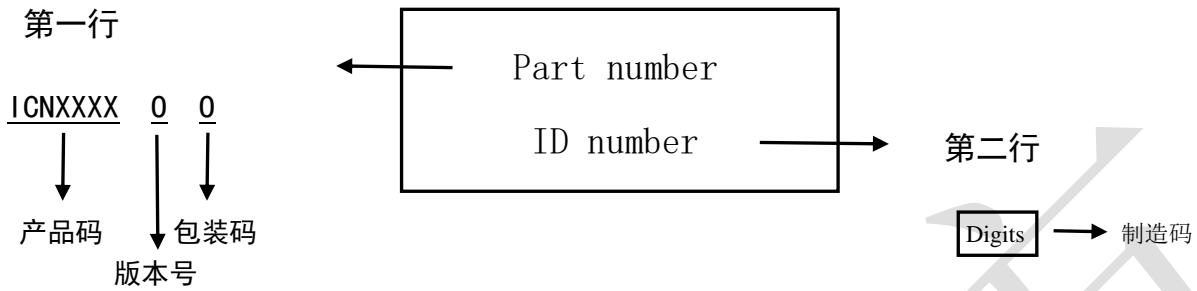
**封装尺寸**

**SSOP24 (150mil) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS**



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | —                         | 1.750 | —                    | 0.069 |
| A1     | 0.100                     | 0.250 | 0.004                | 0.010 |
| A2     | 1.250                     | —     | 0.049                | —     |
| b      | 0.203                     | 0.305 | 0.008                | 0.012 |
| c      | 0.102                     | 0.254 | 0.004                | 0.010 |
| D      | 8.450                     | 8.850 | 0.333                | 0.348 |
| E1     | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E      | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| e      | 0.635 (BSC)               |       | 0.025 (BSC)          |       |
| L      | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

## IC 正印信息



## 产品订购信息

| 产品编号      | 封装（无铅环保）     | 重量（mg） |
|-----------|--------------|--------|
| ICN2595AP | SSOP24-0.635 | 130    |

### 声明:

- 北京集创北方科技有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！
- ⊙ 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，用户有责任在使用Chipone产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险及可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！

**集智创芯，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！**