

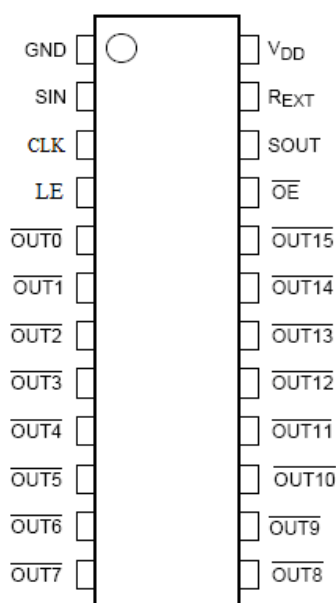
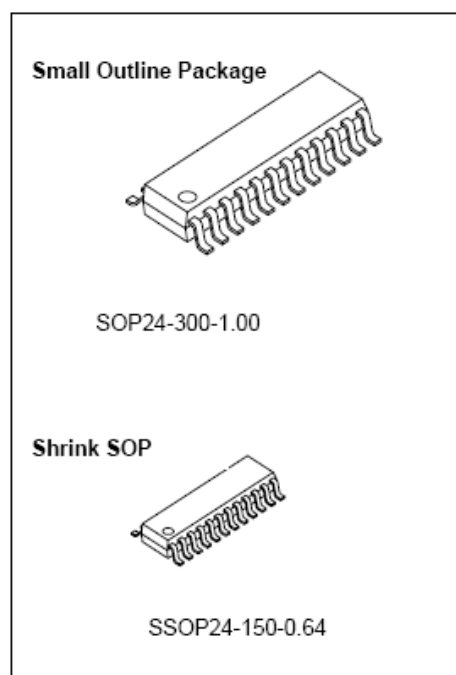
## 概述

ICN2026 是一款专为 LED 模块和显示器设计的驱动 IC，具有 16 路恒定的电流输出驱动能力。并可选用不同的外接电阻对输出级电流大小进行任意调节，精确控制 LED 的发光亮度。

ICN2026 内部设计了 16 位移位寄存器和锁存器，可以将串行输入数据转化为并行输出数据格式，通过外部使能信号控制 LED 的关断。同时内部采用了电流精确控制技术，可使片间误差低于  $\pm 2.5\%$ ，通道间误差低于  $\pm 2.3\%$ 。

## 特性

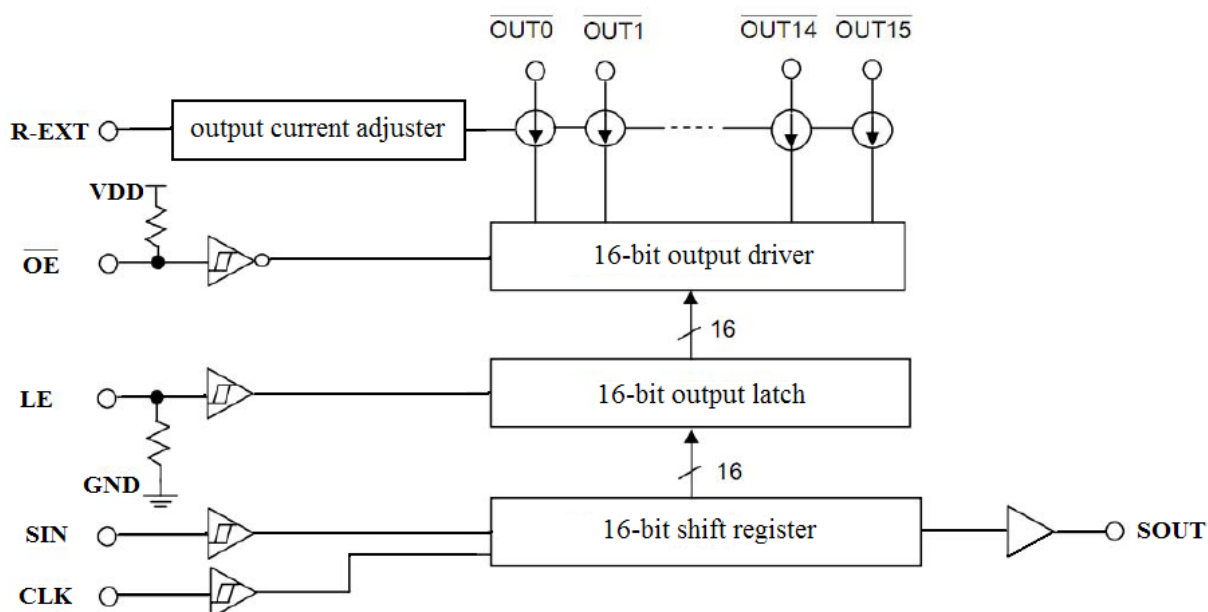
- ✧ 16 路等电流输出通道
- ✧ 输出电流设定范围：  
 $3 \sim 45\text{mA} \times 16 @ V_{DD}=5\text{V}$  路恒定电流输出  
 $3 \sim 30\text{mA} \times 16 @ V_{DD}=3.3\text{V}$  路恒定电流输出
- ✧ 电流精度  
 通道间的电流精度： $< \pm 2.3\%$   
 芯片间的电流精度： $< \pm 2.5\%$
- ✧ 快速输出电流响应  $\overline{OE}$ （最小值）： $80\text{ns} @ V_{DD}=5\text{V}$
- ✧ 16 通道最大耐压可达 20V
- ✧ I/O 施密特触发器触发输入
- ✧ 数据传输频率： $f_{\text{MAX}}=30\text{MHz}$ （最大）
- ✧ ESD HBM PASS 8KV
- ✧ 供电电压： $V_{DD}=3.3 \sim 5\text{V}$
- ✧ 工作温度范围： $T_{\text{opr}}=-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$



## 引脚说明

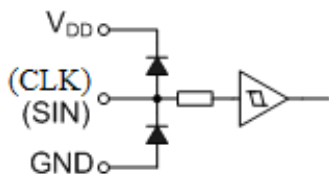
Pin 名称	功能
GND	芯片接地引脚
SIN	输入到移位寄存器的串行数据输入端
CLK	时钟信号输入端，上升沿采样数据
LE	数据锁存输入端 LE 高电平时，数据被传入到锁存器中 LE 低电平时，数据被锁存到锁存器中
$\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$	等电流输入端
$\overline{\text{OE}}$	输出使能信号输入端 $\overline{\text{OE}}$ 高电平时，关断 $\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$ $\overline{\text{OE}}$ 低电平时，打开 $\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$
SOUT	串行数据输出端，可接到下一个驱动芯片的 SIN 端
R-EXT	外接调节电阻的输入端，可调节所有通道的输出电流大小
VDD	3.3V/5V 电源输入端

## ICN2026 框图

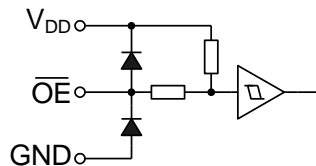


## I/O 等效电路

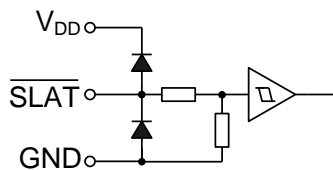
1. CLK, SIN



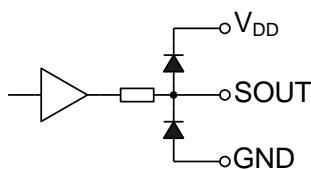
2.  $\overline{\text{OE}}$



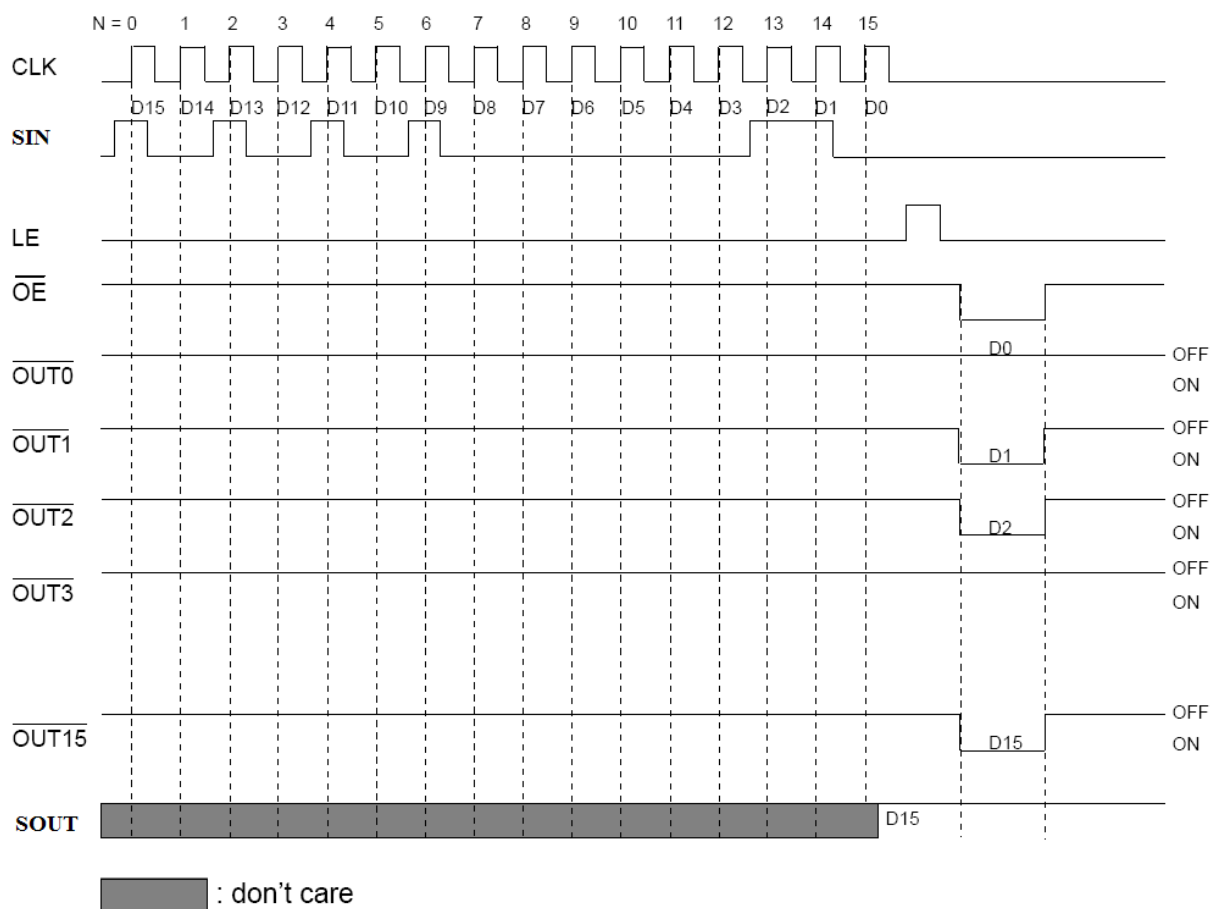
3. LE



4. SOUT








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

## 真值表

CLK	LE	$\overline{\text{OE}}$	SIN	$\overline{\text{OUT0}} \dots \overline{\text{OUT7}} \dots \overline{\text{OUT15}}$	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	$D_{n+2}$	$D_{n+2} \dots D_{n-5} \dots D_{n-13}$	$D_{n-13}$
	×	L	$D_{n+3}$	$D_{n+2} \dots D_{n-5} \dots D_{n-13}$	$D_{n-13}$
	×	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	$I_O$	45	mA
输入电压	$V_{IN}$	-0.4~ $V_{DD}+0.4$	V
输出耐受电压	$V_{OUT}$	20V	
时钟频率	$F_{CLK}$	30	MHz
接地端电流	$I_{GND}$	+1000	mA
消耗功耗 (印刷电路板上, 25°C)	CSA-type	$P_D$	W
	CSB-type		
热阻抗	CSA-type	$R_{th(j-a)}$	°C/W
	CSB-type		
工作温度	$T_{opr}$	-40 ~ 85	°C
存储温度	$T_{stg}$	-55 ~ 150	°C

## 直流特性 (如果不另外说明, Ta=-40°C~85°C)

特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$	—	4.5	5	5.5	V
ON 时的输出电压	$V_{O(ON)}$	$\overline{\text{OUTn}}$	0.7	—	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	$I_O$	$\overline{\text{OUTn}}$	3	—	45	mA

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

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	—	—	—	30	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, $R_{EXT}=890\Omega$	80	—	—	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 (如果不另外说明, $V_{DD}=4.5\sim 5.5V$ , $T_a=25^{\circ}C$ )

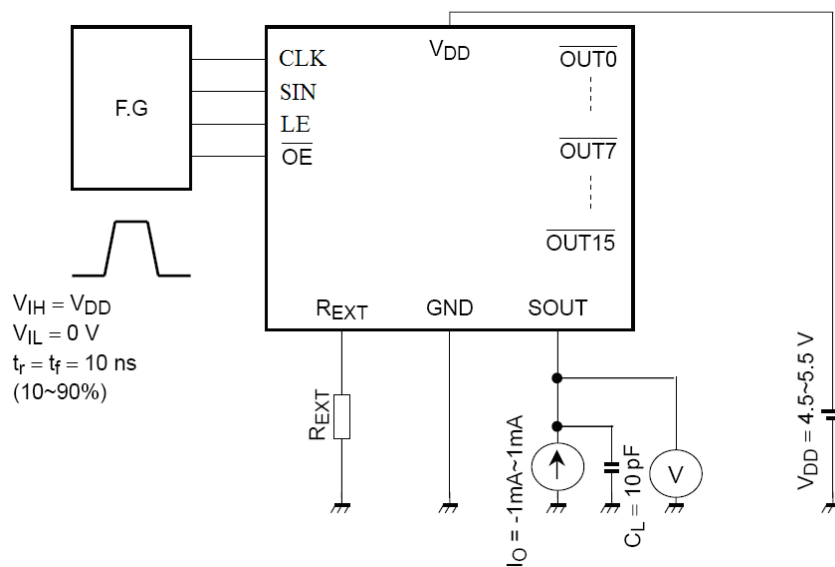
特性	符号	测试电路	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平逻辑输出电压	$V_{OH}$	1	$I_{OH}=-1mA$ , SOUT	$V_{DD}-0.4$	—	$V_{DD}$	V
低电平逻辑输出电压	$V_{OL}$	1	$I_{OH}=+1mA$ , SOUT	—	—	0.4	V
高电平逻辑输入电流	$I_{IH}$	2	$V_{IN}=V_{DD}$ , $\overline{OE}$ , SIN, CLK	—	—	1	$\mu A$
低电平逻辑输入电流	$I_{IL}$	3	$V_{IN}=GND$ , LE, SIN, CLK	—	—	-1	$\mu A$
电源电流	$I_{DD1}$	4	$R_{ext}$ =未接, OUT off	—	2.5	5.0	mA
	$I_{DD2}$	4	$R_{ext}=1240$ , OUT off	—	4.5	7.0	mA
	$I_{DD3}$	4	$R_{ext}=620$ , OUT off	—	6	9.0	mA
	$I_{DD4}$	4	$R_{ext}=1240$ , OUT on	—	5.2	8.5	mA
	$I_{DD5}$	4	$R_{ext}=620$ , OUT on	—	6.5	9.5	mA
恒流输出	$I_{O1}$	5	$V_{DD}=5.0V$ , $V_O=1.0V$ , $R_{EXT}=1.24k\Omega$	—	15	—	mA
	$I_{O2}$	5	$V_{DD}=5.0V$ , $V_O=1.0V$ , $R_{EXT}=620\Omega$	—	30	—	mA
恒流误差	$\Delta I_O$	5	$V_{DD}=5.0V$ , $V_O=1.0V$ , $R_{EXT}=1.24k\Omega$ , $\overline{OUT0} \sim \overline{OUT15}$	—	$\pm 1.5$	$\pm 2.3$	mA
恒流电源电压调节	$\%V_{DD}$	5	$V_{DD}=4.5\sim 5.5V$ , $V_O=1.0V$ , $R_{EXT}=1.24k\Omega$ , $\overline{OUT0} \sim \overline{OUT15}$	—	$\pm 1$	—	%/V
恒流输出电压调节	$\%V_{OUT}$	5	$V_{DD}=5.0V$ , $V_O=1.0\sim 3.0V$ , $R_{EXT}=1.24k\Omega$ , $\overline{OUT0} \sim \overline{OUT15}$	—	$\pm 0.1$	—	%/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 (如果不另外说明, $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=5.0\text{V}$ )

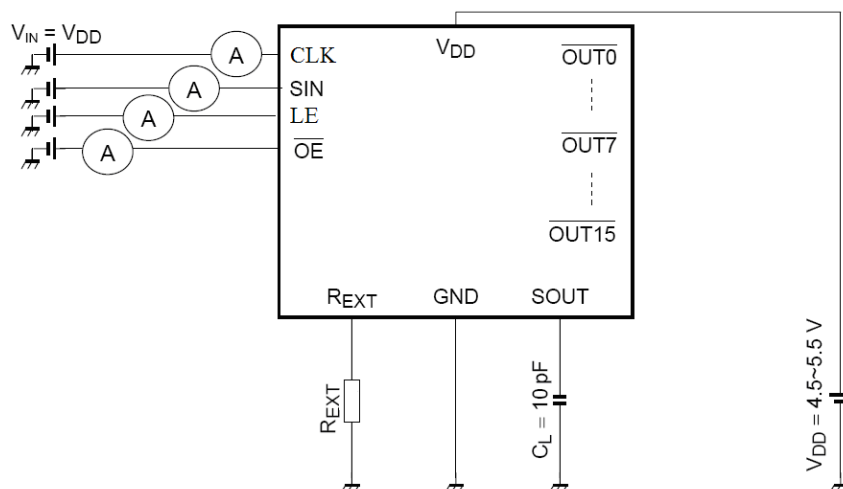
特性	符号	测试电路	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
传输延迟时间	$\text{CLK} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pLH1}}$	6	$\text{LE}=\text{H}, \overline{\text{OE}}=\text{L}$	—	80	100
	$\text{LE} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pLH2}}$	6	$\overline{\text{OE}}=\text{L}$	—	80	100
	$\overline{\text{OE}} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pLH3}}$	6	$\text{LE}=\text{H}$	—	115	135
	$\text{CLK} - \text{SOUT}$	$t_{\text{pLH}}$	6	—	—	20	40
	$\text{CLK} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pHL1}}$	6	$\text{LE}=\text{H}, \overline{\text{OE}}=\text{L}$	—	80	100
	$\text{LE} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pHL2}}$	6	$\overline{\text{OE}}=\text{L}$	—	80	100
	$\overline{\text{OE}} - \overline{\text{OUT0}}$	$t_{\text{pHL3}}$	6	$\text{LE}=\text{H}$	—	115	135
	$\text{CLK} - \text{SOUT}$	$t_{\text{pHL}}$	6	—	—	20	40
输出端上升时间	$t_{\text{or}}$	6	电压波形的 10~90%	—	42	70	ns
输出端下降时间	$t_{\text{of}}$	6	电压波形的 90~10%	—	52	80	ns

## 测试电路

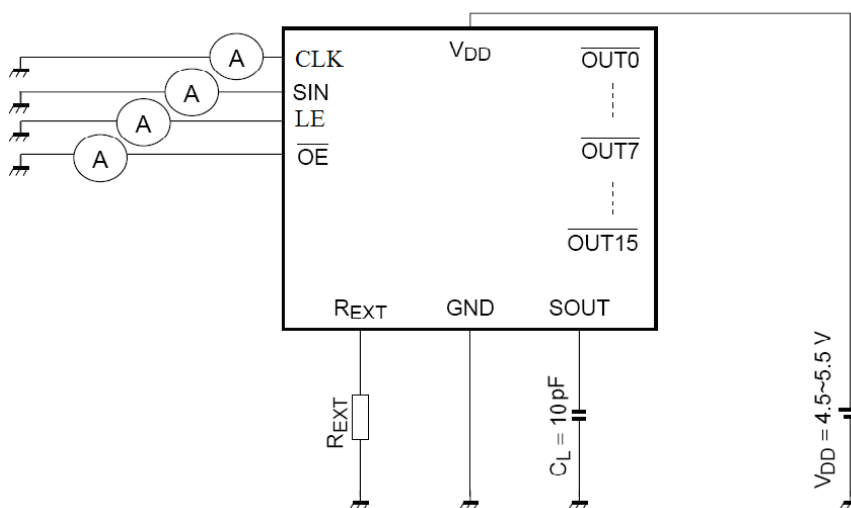
### 测试电路 1: 高电平逻辑输入电压/低电平逻辑输入电压



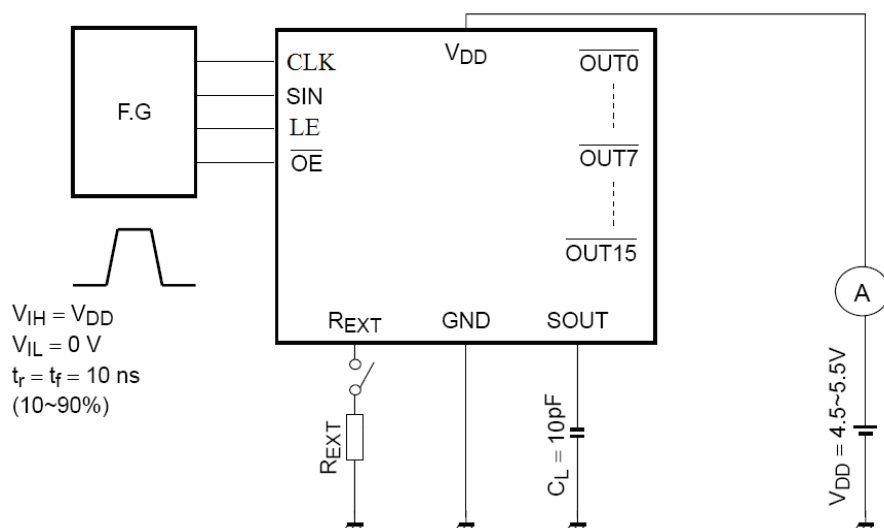
### 测试电路 2：高电平逻辑输入电流/下拉电阻



### 测试电路 3：低电平逻辑输入电流/上拉电阻

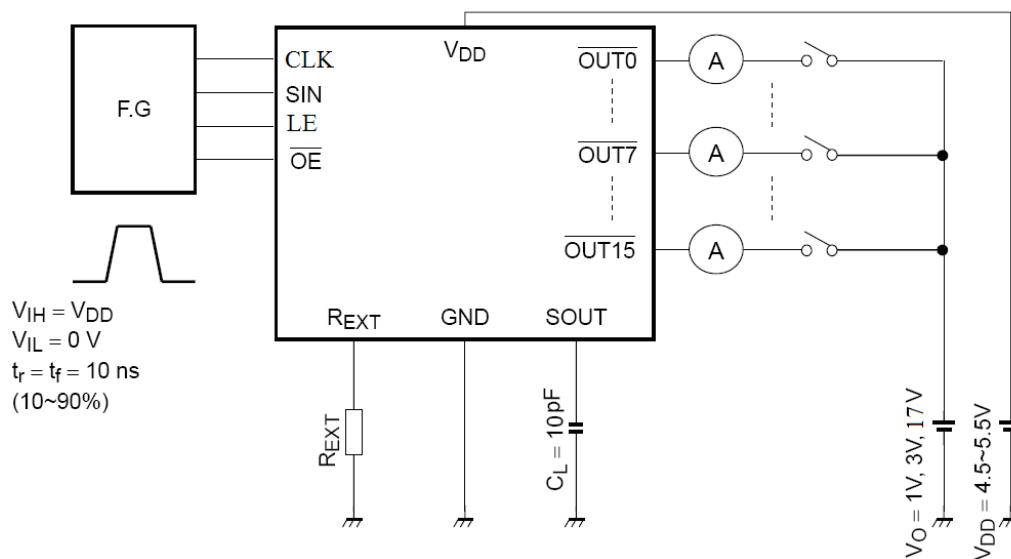


### 测试电路 4：电源电流

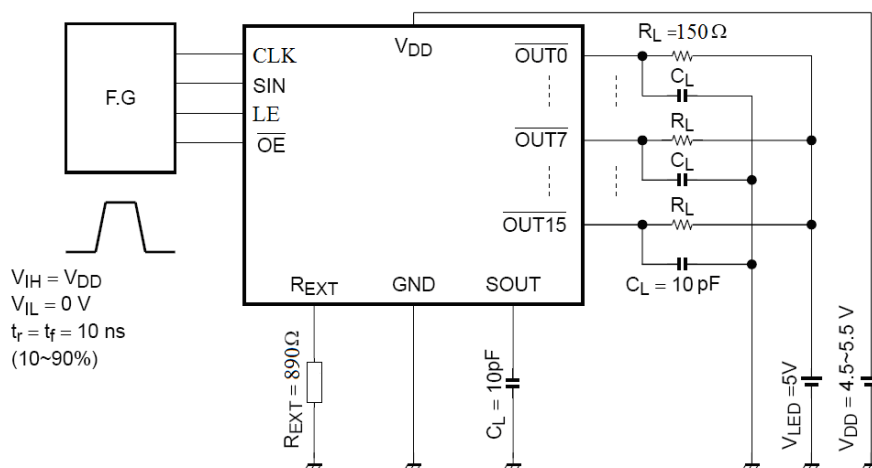


### 测试电路 5：恒流输出/输出 OFF 漏电流/恒流误差

恒流电源电压调节/恒流输出电压调节



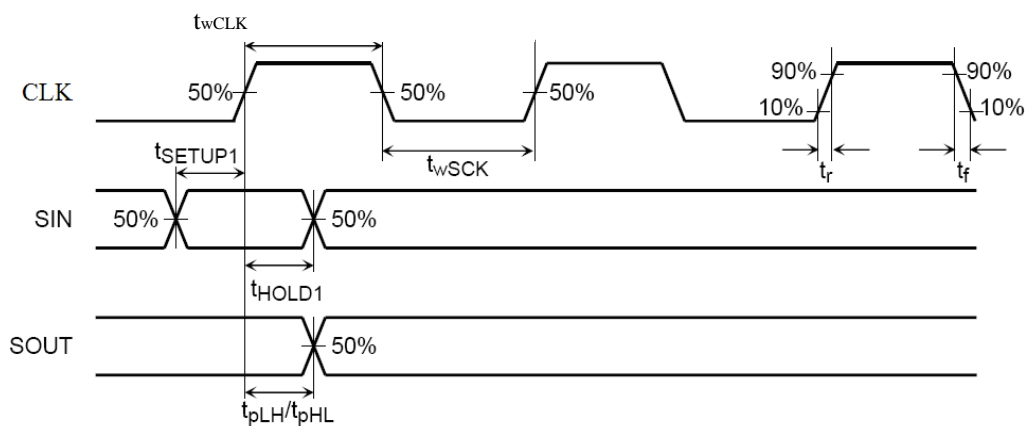
### 测试电路 6：开关特性



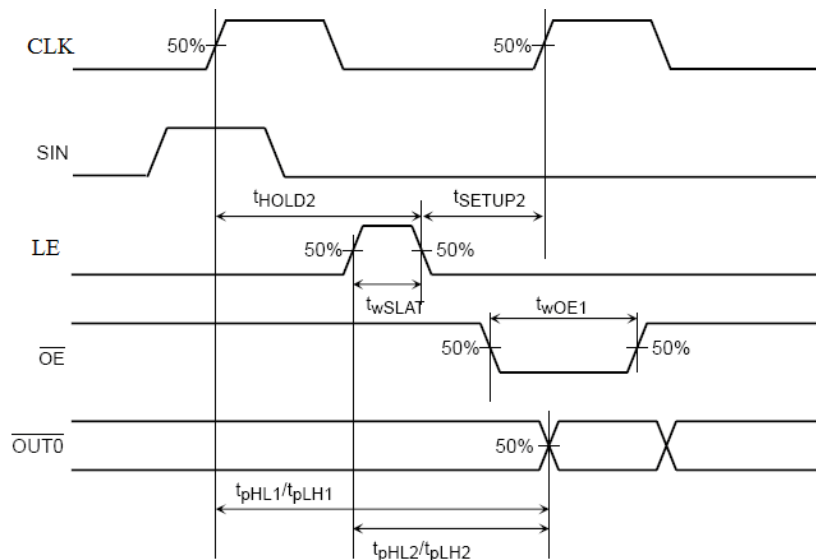


## 时序波形

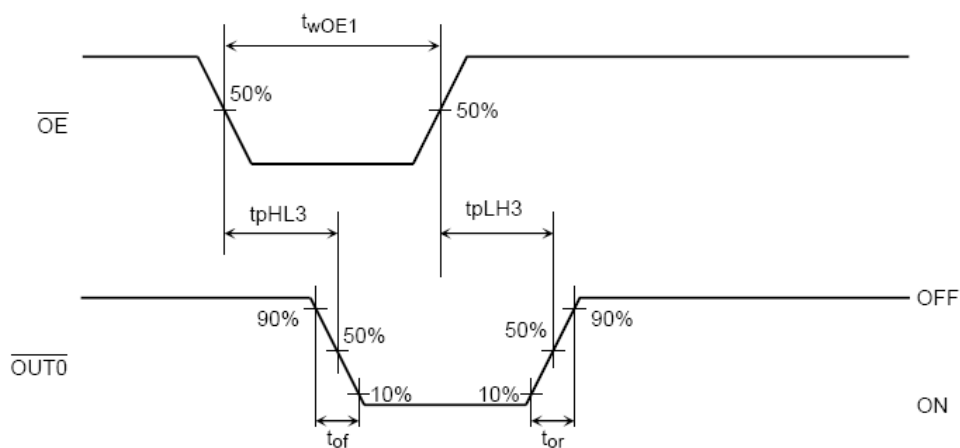
### 1. CLK, SIN, SOUT



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



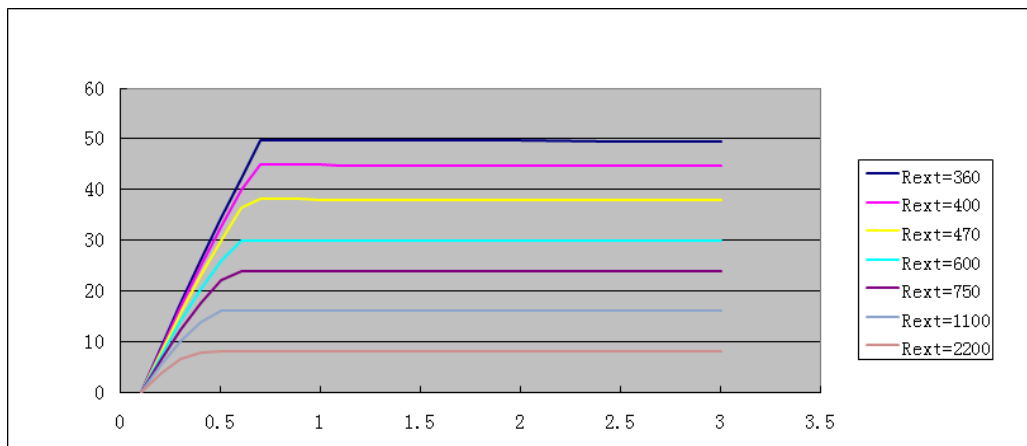
### 3. $\overline{OUT0}$



## 应用信息

ICN2026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 $<\pm 2.3\%$ ，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 正向电压 $V_F$ 的变化而变化。

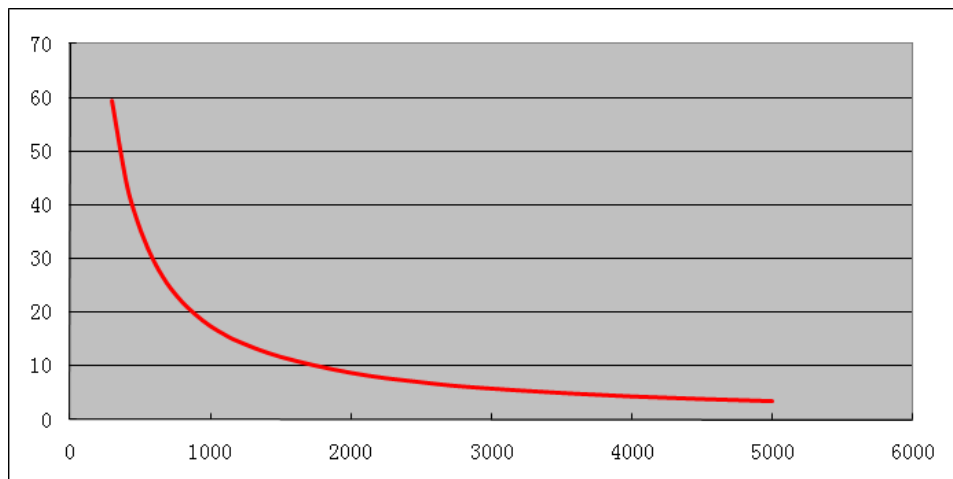


## 调节输出电流

ICN2026 通过外接电阻  $R_{ext}$  来调节输出电流 ( $I_{out}$ )，计算公式为：

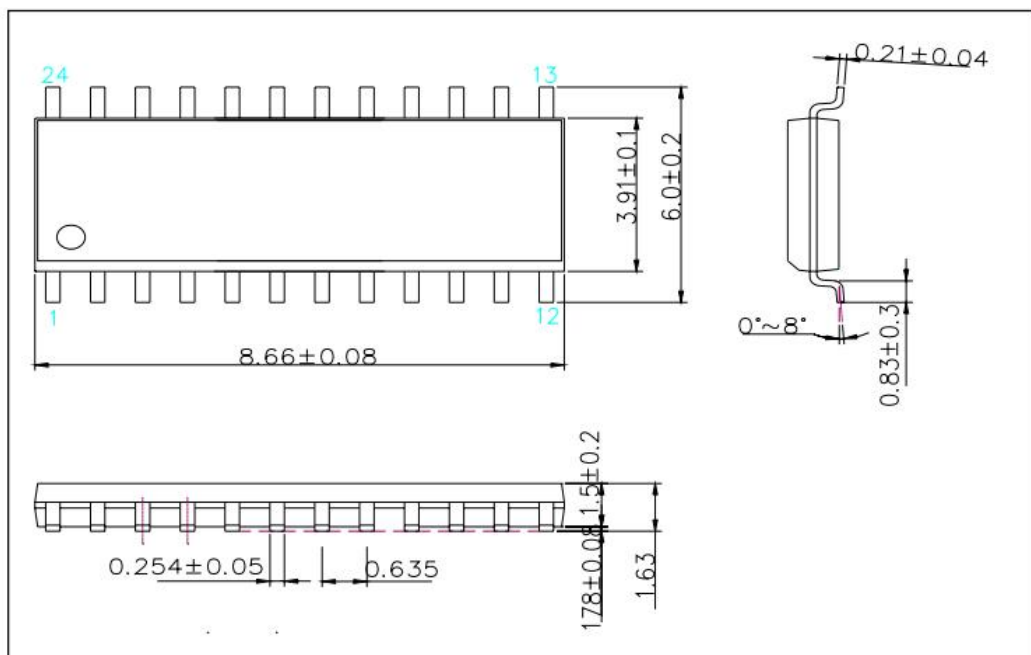
$$V_{R-EXT}=1.24V;$$

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

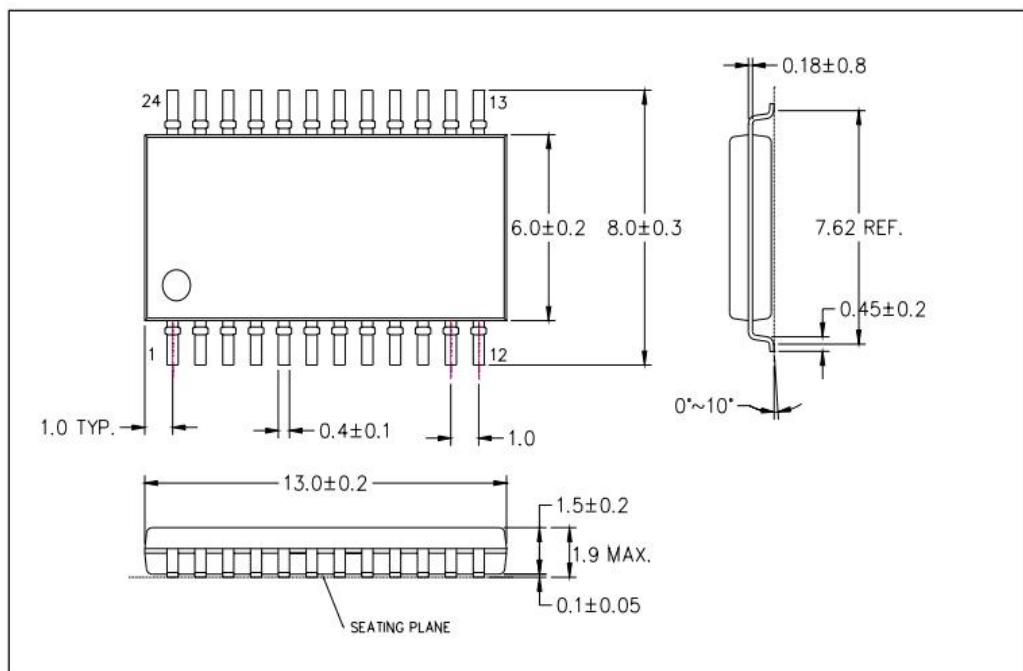


## 封装尺寸

(1) SS0P24-P-150-0.65



(2) SS0P24-P-300-1.0



## 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！**