



FM6124DJ 16路双缓存恒流输出 LED 驱动芯片

FM6124DJ概述

FM6124DJ 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。FM6124DJ 采用了“输出钳位”专利技术，可以有效消除第一行偏暗现象，同时可以防止灯珠损坏。FM6124DJ 采用加强的消隐功能设计，具有极佳的消隐效果。同时 FM6124DJ 具有极佳的抗干扰特性，恒流及低灰效果不受 PCB 板的影响。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。

FM6124DJ 在显示过程(OE 的下降沿)会缓存 16bit 显示数据，所以系统在 FM6124DJ 显示的过程中可以再继续存入 16bit 串行数据，相比通用恒流源芯片，刷新率可以提高 50%以上。

FM6124DJ 内部采用了电流精确控制技术，可使片间误差低于 $\pm 3.5\%$ ，通道间误差低于 $\pm 2\%$ 。

FM6124DJ特点

- 16 路等电流输出通道
- 输出电流设定范围：
0.7~32mA×16@V_{DD}=5V 路恒定电流输出
0.5~25mA×16@V_{DD}=3.3V 路恒定电流输出
- 电流精度
通道间的电流非一致性： $\pm 1.25\%$ (一般值)
 $\pm 2\%$ (最大值)
芯片间的电流非一致性： $\pm 2\%$ (一般值)
 $\pm 3.5\%$ (最大值)
- 快速输出电流响应（最小值）：30ns@V_{DD}=5V
- I/O 施密特触发器触发输入
- 数据传输频率：f_{MAX}=30MHz(最大)
- ESD HBM PASS 6KV
- 供电电压：V_{DD}=3.3~6V
- 工作温度范围：T_{opr}=-40~85℃
- 具有改善灯珠损坏功能
- 具有极佳的消隐效果
- 集成输出通道过冲抑制电路
- 有效地消除第一行偏暗、低灰色块、低灰偏色和低灰麻点现象
- 具有极佳的抗干扰能力和低灰度效果
- 改善因灯珠损坏产生的毛毛虫现象
- 集成双缓存，刷新率比通用恒流芯片提高 50%以上
- 封装形式：SSOP-24

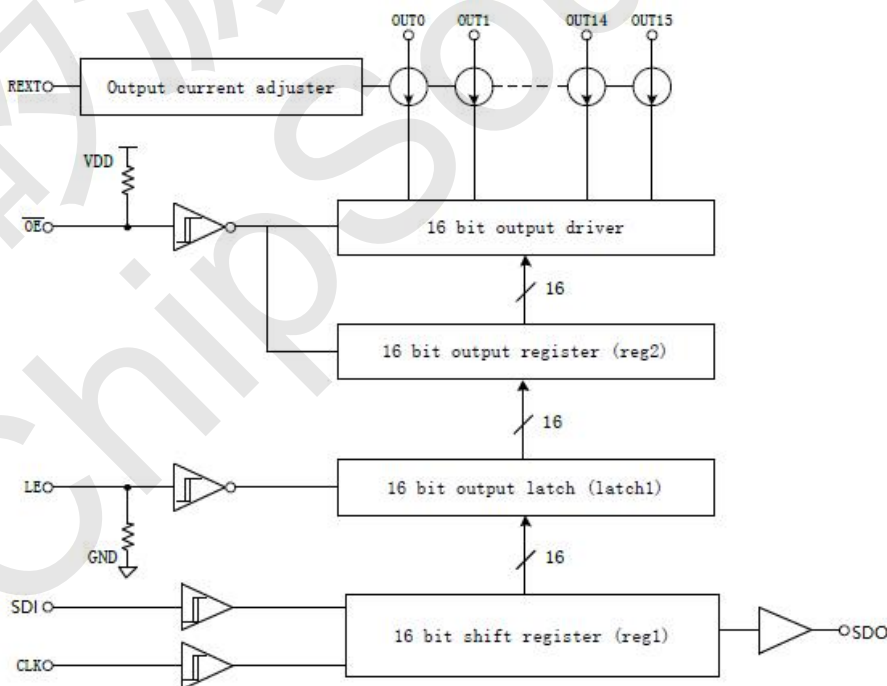


FM6124DJ 16路双缓存恒流输出 LED 驱动芯片

FM6124DJ引脚定义及说明

| 引脚序号 | 引脚定义 | 引脚名称 |
|------|--|---|
| 1 | GND | 芯片接地引脚 |
| 2 | SDI | 输入到移位寄存器的串行数据输入端 |
| 3 | CLK | 时钟信号输入端 |
| 4 | LA | 数据锁存输入端 LE 高电平时, 数据被传入到锁存器中。 |
| 5-20 | $\overline{\text{OUT0}}-\overline{\text{OUT15}}$ | 恒电流输出端 |
| 21 | $\overline{\text{OE}}$ | 输出使能信号输入端, 并在下降沿处缓存数据 OE 高电平时, 关断 OUT0-OUT15 OE 低电平时, 打开 OUT0-OUT15 |
| 22 | SDO | 串行数据输出端, 可接到下一个驱动芯片的 SDI 端 |
| 23 | REXT | 外接调节电阻的输出端, 可调节所有通道的输出电流大小 |
| 24 | VDD | 3.3V/5V 电源输入端 |

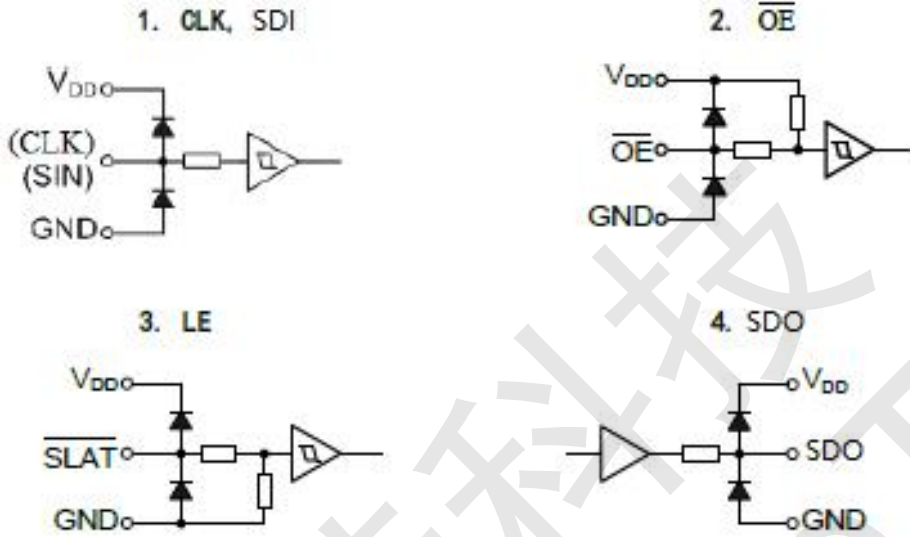
FM6124DJ内部框图



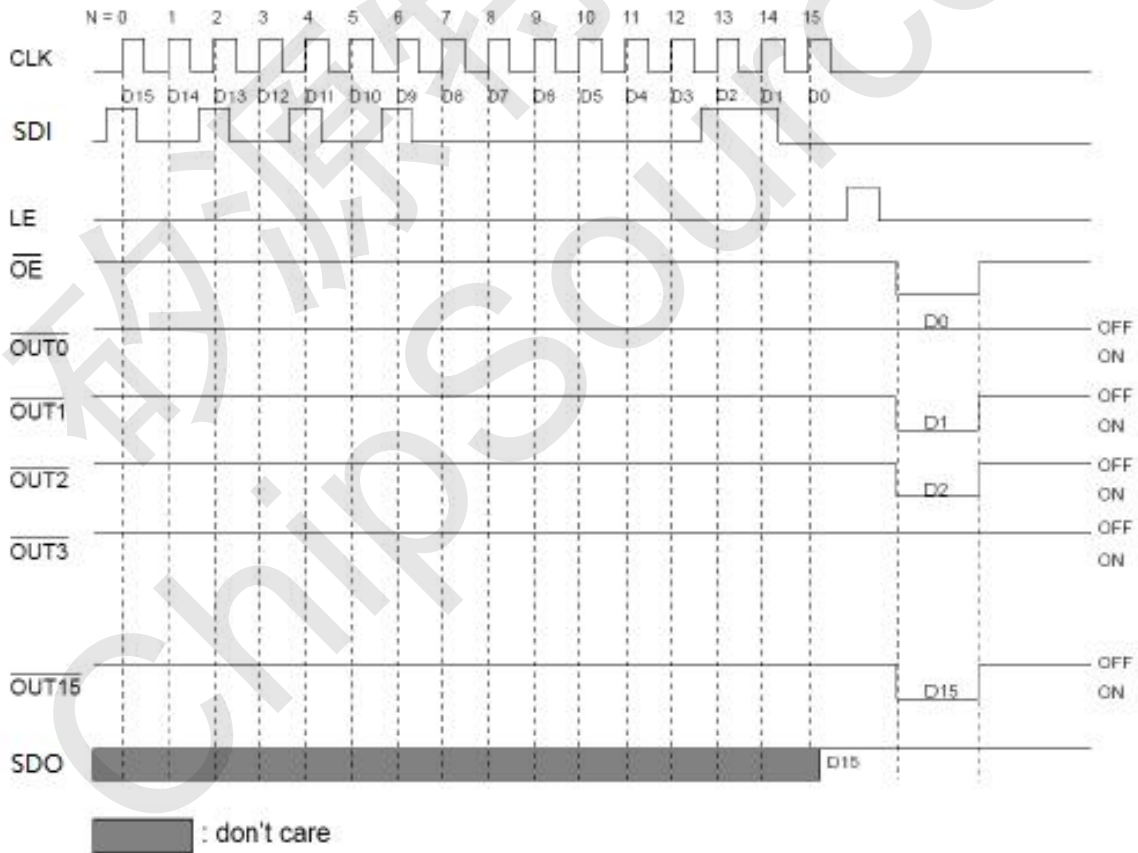


FM6124DJ 16路双缓存恒流输出LED驱动芯片

FM6124DJ I/O 等效电路



FM6124DJ时序图





FM6124DJ 16路双缓存恒流输出 LED 驱动芯片

FM6124DJ真值表

| CLK | LE | \overline{OE} | SDI | $\overline{OUT0} \dots \overline{OUT7} \dots \overline{OUT15}$ | SDO |
|-----|----|-----------------|------|--|-------|
| | H | L | Dn | DN`...DN-7...DN-15 | DN-15 |
| | L | L | Dn+1 | 无变化 | DN-14 |
| | H | L | Dn+2 | DN+2...DN-5...DN-13 | DN-13 |
| | X | L | Dn+3 | DN+2...DN-5...DN-13 | DN-13 |
| | X | H | Dn+3 | OFF | DN-13 |

FM6124DJ绝对最大额定值(TA=25°C)

| 特性 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|--------|----------|--------------|------|
| 电源电压 | VDD | 0-7.0 | V |
| 输出电流 | IO | 32 | mA |
| 输入电压 | VIN | -0.4—VDD+0.4 | V |
| 输出耐受电压 | VOUT | 11 | V |
| 时钟频率 | FCLK | 30 | MHZ |
| 接地端电流 | IGND | 512 | mA |
| 消耗功耗 | PD | 3 | W |
| 热阻抗 | RTH(j-a) | 39.15 | °C/W |
| 工作温度 | TOPR | -40—85 | °C |
| 存储温度 | TSTG | -55—150 | °C |

FM6124DJ直流特性(如不另外说明, 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 | VDD | - | 3.3 | 5 | 6.0 | V |
| ON 时的输出电压 | VO(ON) | \overline{OUTn} | 0.6 | - | 4 | V |
| 高电平逻辑输入电压 | VIH | - | 0.7*VDD | - | VDD | V |
| 低电平逻辑输入电压 | VIL | - | GND | - | 0.3*VDD | V |
| SDO 高电平输出电流 | IOH | VDD=5V | - | -1 | - | mA |
| SDO 低电平输出电流 | IOL | VDD=5V | - | 1 | - | mA |
| 恒流输出 | IO | \overline{OUTn} | 0.5 | - | 32 | mA |



FM6124DJ 16路双缓存恒流输出 LED 驱动芯片

FM6124DJ动态特性(如不另外说明, VDD=4.5—5.5V, TA=40℃—85℃)

| 特性 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|---------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 串行数据传输频率 | FCLK | - | - | - | 30 | MHZ |
| 时钟脉冲宽度 | TWCLK | SCK=H/L | 20 | - | - | nS |
| 缓存脉冲宽度 | TWLE | LE=H | 20 | - | - | nS |
| 使能脉冲宽度 | TWOE | \overline{OE} =H/L , REXT=890Ω | 30 | - | - | nS |
| 保持时间 | THOLD1 | - | 5 | - | - | nS |
| | THOLD2 | - | 5 | - | - | nS |
| 建立时间 | TSETUP1 | - | 5 | - | - | nS |
| | TSETUP2 | - | 5 | - | - | nS |
| 最大时钟上升时间 | TR | - | - | - | 500 | nS |
| 最大时钟下降时间 | TR | - | - | - | 500 | nS |

FM6124DJ电气特性

| 特性 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------|------|-------------------------------|---------|-------|-------|-----|
| 高电平逻辑输出电压 | VOH | IOH=-1mA, SDO | VDD-0.4 | - | VDD | V |
| 低电平逻辑输出电压 | VOL | IOH=+1mA, SDO | - | - | 0.4 | V |
| 高电平逻辑输入电流 | IIH | VIN=VDD,OE,SDI, CLK | - | - | 1 | uA |
| 低电平逻辑输入电流 | IIL | VIN=GND,LE,SDI, CLK | - | - | -1 | uA |
| 电源电流 | IDD1 | REXT=未接, OUT OFF | - | 2.0 | 5.0 | mA |
| | IDD2 | REXT=1200, OUT OFF | - | 5.5 | 9 | mA |
| | IDD3 | REXT=600, OUT OFF | - | 6.5 | 10 | mA |
| | IDD4 | REXT=1200, OUT ON | - | 8.2 | 12 | mA |
| | IDD5 | REXT=600, OUT ON | - | 10 | 15 | mA |
| 恒流输出 | IO1 | VDD=5.0V, VO=2.0V,REXT=1.19KΩ | - | 15 | - | mA |
| | IO2 | VDD=5.0V, VO=2.0V,REXT=595Ω | - | 30 | - | mA |
| 恒流误差 | ΔIO | VDD=5.0V, VO=2.0V,REXT=1.19KΩ | - | ±0.15 | ±0.37 | mA |
| 恒流电源电 | %VD | VDD=4.5-5.5V | - | ±0.2 | - | %/V |



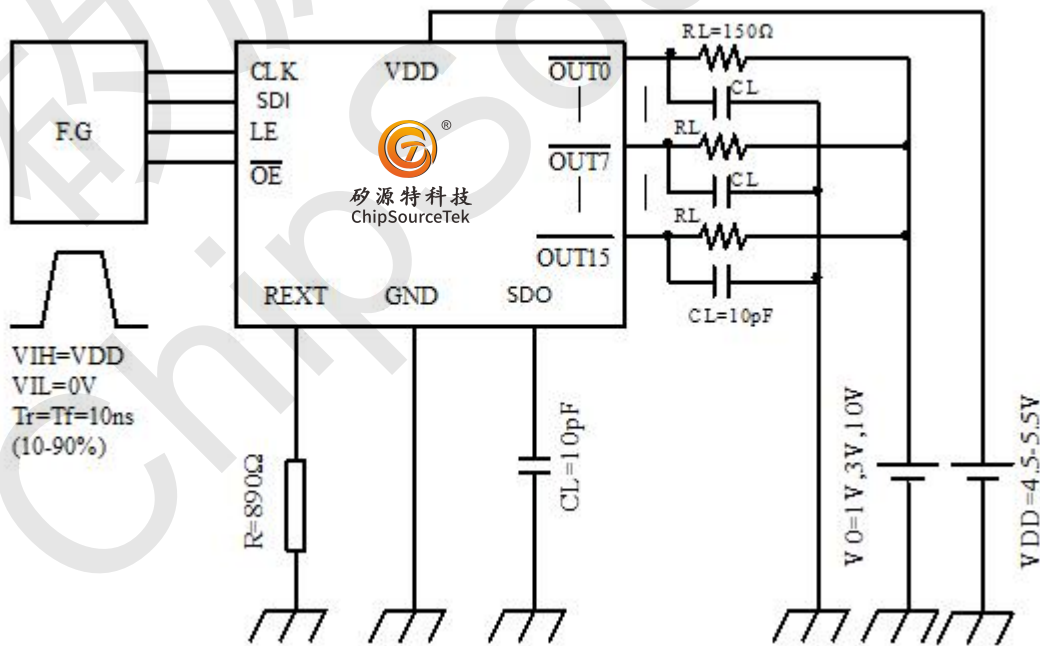
FM6124DJ 16路双缓存恒流输出LED驱动芯片

| | | | | | | |
|----------|-----------|-------------------------------------|-----|------|-----|-----|
| 压调节 | D | VO=2.0V,REXT=1.19KΩ | | | | |
| 恒流输出电压调节 | %VO UT | VDD=5.0V VO=1.0-3.0V,REXT=1.19KΩ | - | ±0.1 | | %/V |
| 上拉电阻 | RUP | \overline{OE} | 120 | 160 | 270 | KΩ |
| 下拉电阻 | RDO WN | LE | 160 | 250 | 360 | KΩ |

FM6124DJ开关特性

| 特性 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|---------|-------------------------------------|--------------|------|-----|-----|-----|----|
| 传输延迟时间 | \overline{OE} — $\overline{OUT0}$ | TPLH3 | LE=H | - | 50 | 100 | nS |
| | CLK-SDO | TPHL | - | - | 28 | 33 | |
| 输出端上升时间 | TOR | 电压波形的 10-90% | - | 22 | 28 | nS | |
| 输出端下降时间 | TOR | 电压波形的 90-10% | - | 48 | 56 | nS | |

FM6124DJ测试电路

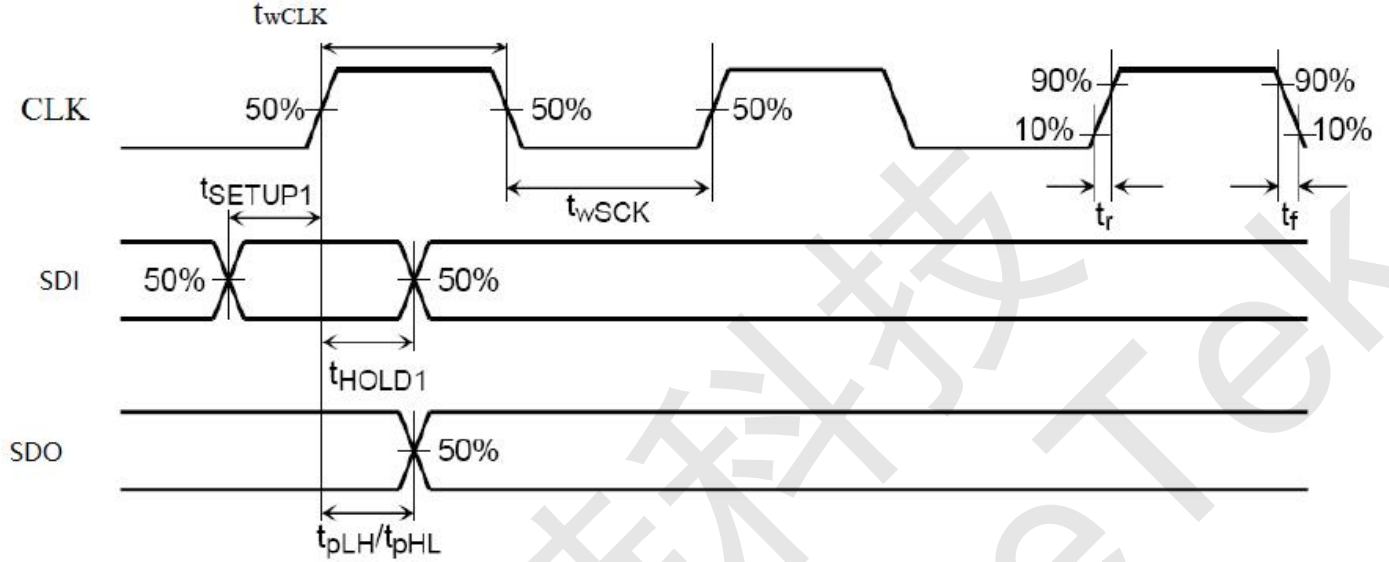




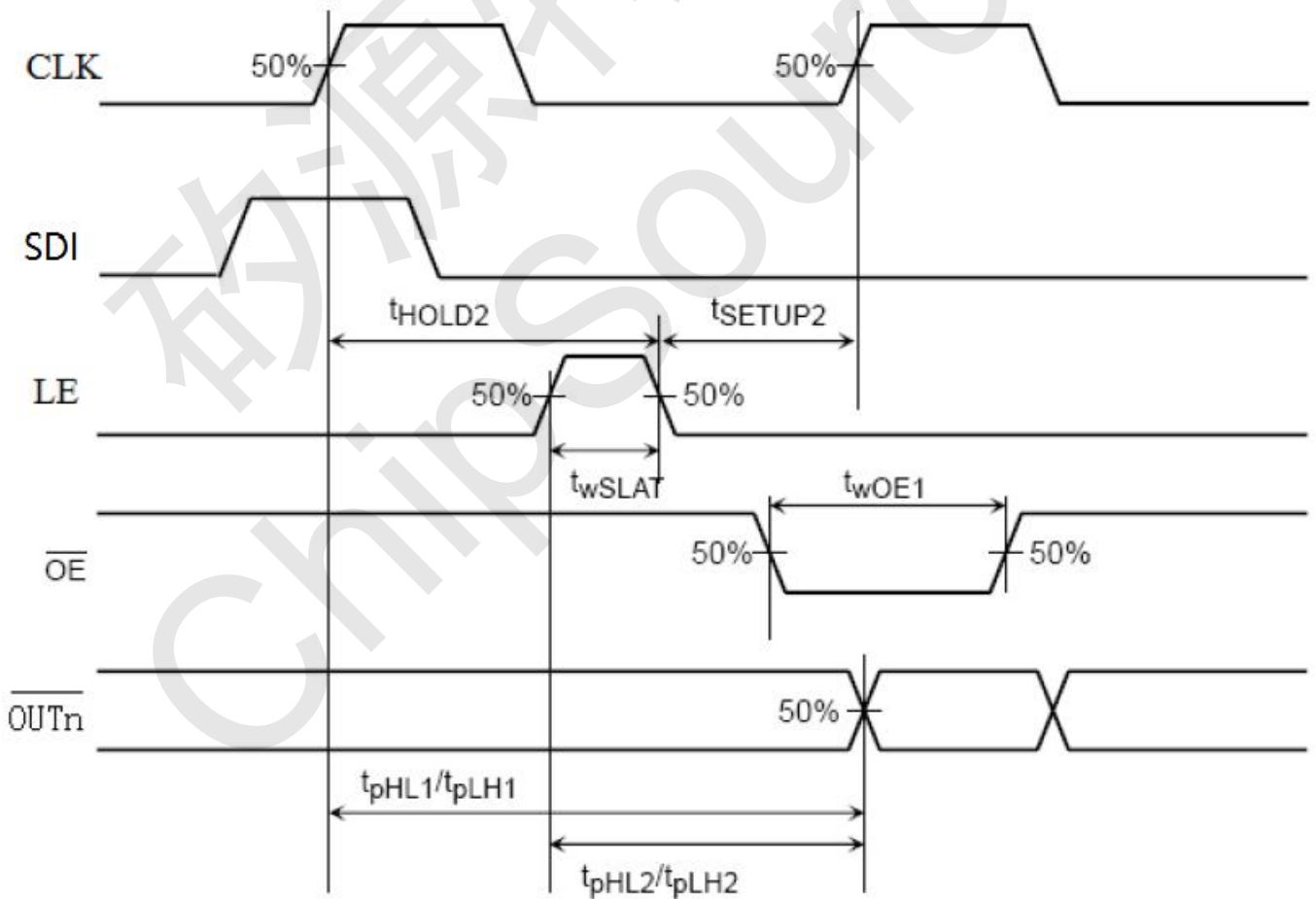
FM6124DJ 16路双缓存恒流输出LED驱动芯片

FM6124DJ时序波形

1. CLK, SDI, SDO



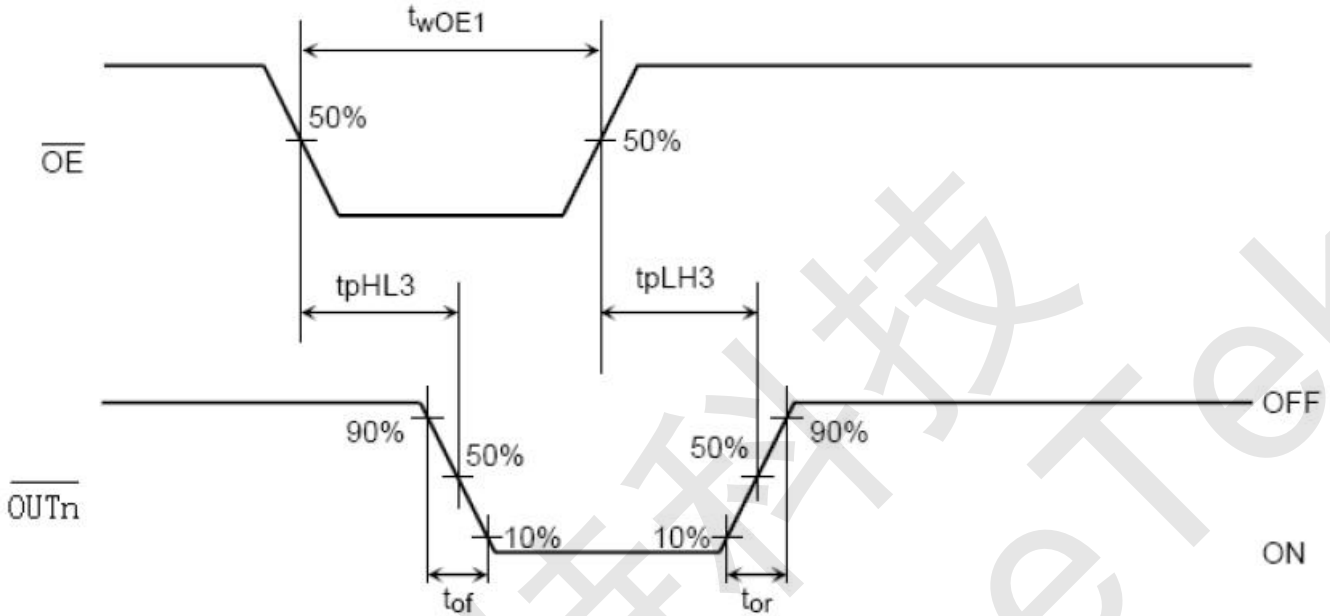
2. CLK, SDI, LE, OE, OUTN





FM6124DJ 16路双缓存恒流输出LED驱动芯片

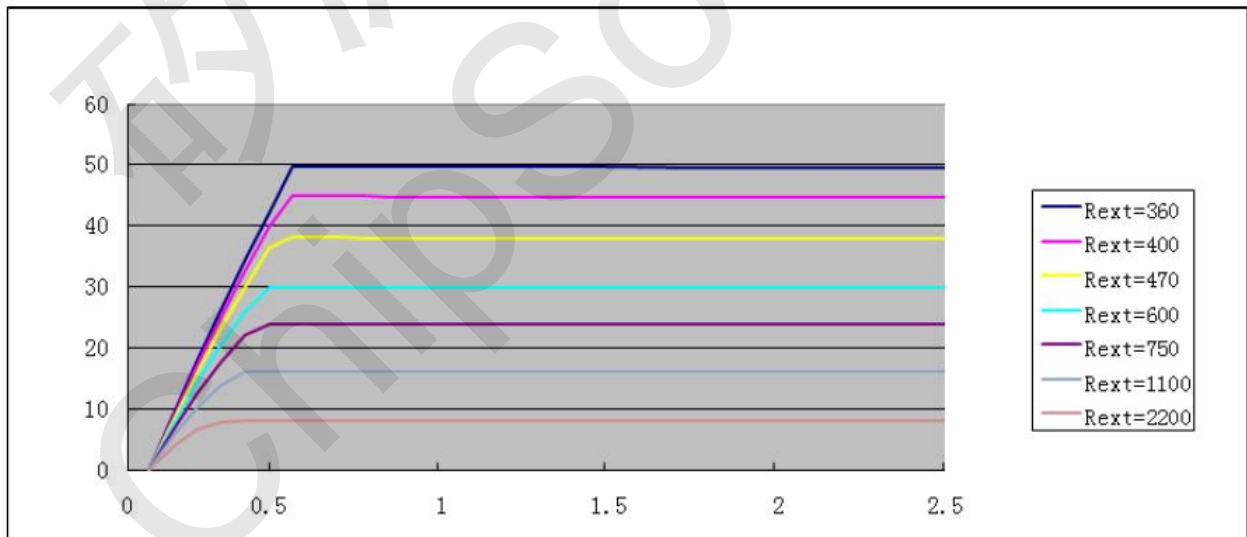
3.OUTN



FM6124DJ应用信息

FM6124DJ 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 $<\pm 2\%$ ，芯片间的电流差异 $<\pm 3.5\%$ 。
- 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。





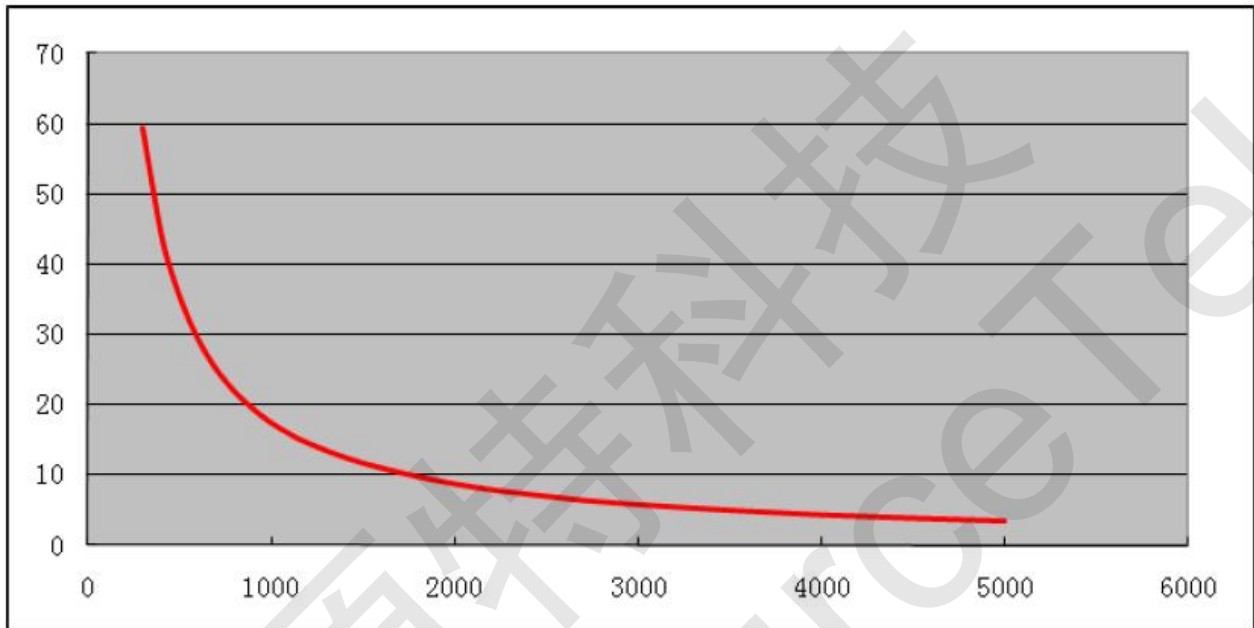
FM6124DJ 16路双缓存恒流输出LED驱动芯片

FM6124DJ调节输出电流

FM6124DJ 通过外接电阻 R_{EXT} 来调节输出电流 (I_{OUT})，计算公式为：

$$V_{R-EXT}=1.22V;$$

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





FM6124DJ 16路双缓存恒流输出 LED 驱动芯片

FM6124DJ封装信息

SSOP-24 (0.635)

