

SM16208SJ

特点

- ◆ 内置双锁存协议，提升刷新率及电流利用率
- ◆ 内置消影功能
- ◆ 工作电压：3.3V~5.0V
- ◆ 恒流输出范围：3~32mA @5.0V、3~24mA @3.3V
- ◆ 恒流电流偏差：
片内：$\pm 2.5\%$；片间：$\pm 3.0\%$
- ◆ 快速输出电流响应， \overline{OE} （最小值）：35ns
- ◆ 封装形式：QSOP24

应用领域

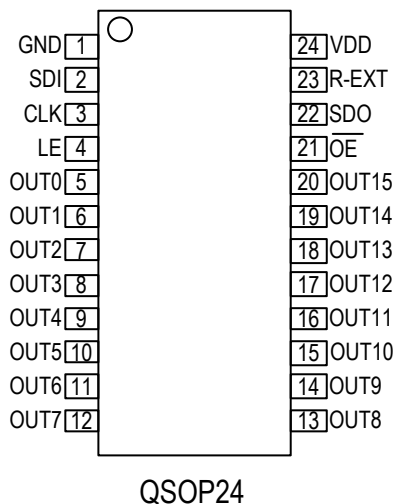
- ◆ LED 显示屏
- ◆ LED 照明

概述

SM16208SJ 是一款 16 通道恒流驱动芯片，内置双锁存和列下消影功能，适用于高刷新和高利用率显示屏应用领域。

SM16208SJ 工作电压为 3.3V~5.0V，提供 16 个 3~32mA 恒流输出端口；IC 输出电流片内差异小于 $\pm 2.5\%$ 、片间差异小于 $\pm 3.0\%$ ；输出电流不随输出端电压 (V_{DS}) 的变化而变化，且电流受环境温度影响的变化小于 1%；每个通道的输出电流大小由外接电阻调整。

管脚图



内部功能框图

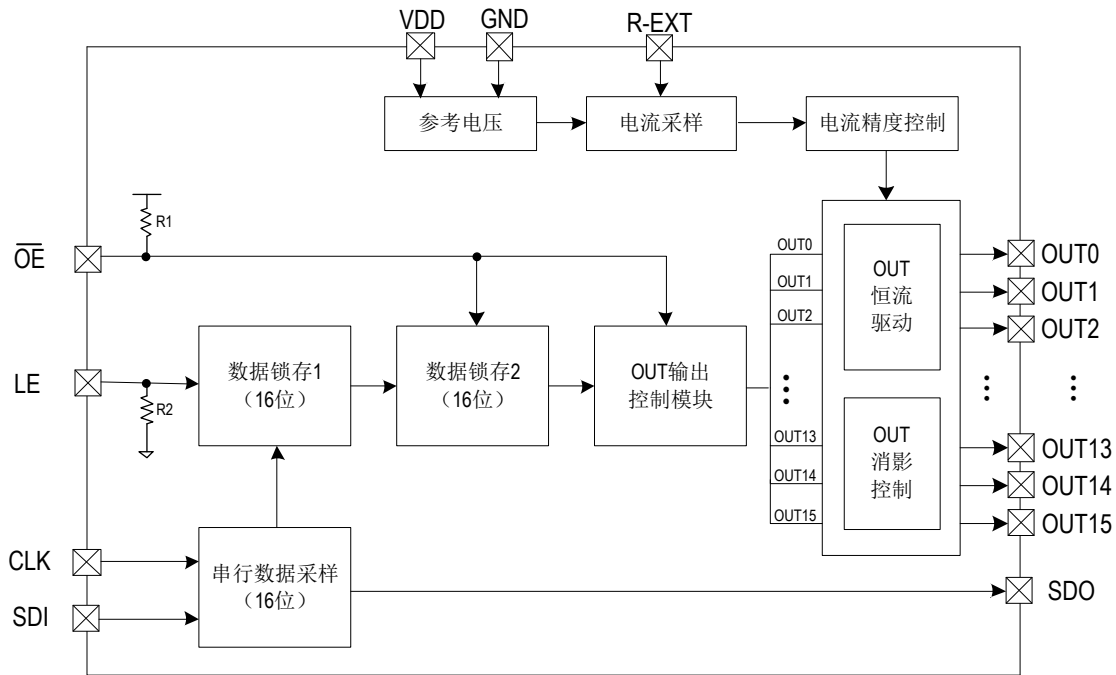


Fig. SM16208SJ 内部功能框图

管脚说明

管脚序号	管脚名称	管脚说明
1	GND	芯片地
2	SDI	串行数据输入端口
3	CLK	时钟信号的输入端口, 时钟上升沿时移位数据
4	LE	数据锁存控制端口, 当 LE 为高电平时, 串行数据会被传入至输出锁存器; 当 LE 为低电平时, 数据会被锁存
5~20	OUT0~OUT15	恒流驱动端口
21	\overline{OE}	输出使能控制端口, 当 \overline{OE} 为低电平时, 即会启动 OUT0~OUT15 输出; 当 \overline{OE} 为高电平时, OUT0~OUT15 输出会被关闭
22	SDO	串行数据输出端口, 可接至下一个芯片的 SDI 端口
23	R-EXT	连接外接电阻的输入端口, 此外接电阻可设定所有输出通道的输出电流
24	VDD	芯片电源

订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM16208SJ	QSOP24	50000 只/箱	4000 只/盘	13 寸

业务电话: 400-033-6518

注: 如需最新资料或技术支持, 请与我们联系

极限参数 (注 1)

若无特殊说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	参数	最大限定范围	单位
VDD	电源电压	0~7.0	V
$V_{SDI}, V_{CLK}, V_{LE}, V_{OE}$	输入端电压	-0.4~VDD+0.4	V
I_{OUT}	OUT 端口电流	32	mA
f_{CLK_MAX}	最高时钟频率	30	MHz
T_{opr}	芯片工作结温	-40~+150	$^{\circ}\text{C}$
T_{stg}	芯片储存温度	-55~+150	$^{\circ}\text{C}$
V_{ESD}	HBM 人体放电模式	>6	KV

注 1: 最大输出功率受限于芯片结温, 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。在极限参数范围内容工作, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。

直流特性

◆ VDD=5.0V、Ta=25℃

符号	参数	测量条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{DD(Off)1}$	静态电流	Rext 悬空, OUT0~OUT15=OFF	-	1.7	-	mA
$I_{DD(Off)2}$		Rext=920Ω, OUT0~OUT15=OFF	-	3.8	-	mA
$I_{DD(Off)3}$		Rext=1.8KΩ, OUT0~OUT15=OFF	-	3.2	-	mA
I_{OH}	SDO 驱动电流	VDD=5.0V	-	22	-	mA
I_{OL}			-	22	-	mA
V_{OL}	SDO 输出端电压	$I_{OL}=+1mA$	-	-	0.4	V
V_{OH}		$I_{OH}=-1mA$	4.6	-	-	V
V_{IH}	输入端口翻转电平	VDD=5.0V	0.6*VDD	-	-	V
V_{IL}			-	-	0.3*VDD	V
I_{OUT}	OUT 端口输出电流	I_{OUT} 开启, $V_{DS}=1.0V$	3	-	32	mA
I_{OUT1}	OUT 端口输出端电流 1	Rext=920Ω, $V_{DS}=1.0V$	-	20.1	-	mA
D_{IOUT}	输出电流误差	$I_{OUT}=20.1mA$, $V_{DS}=1V$	片内	-	-	±2.5%
			片间	-	-	±3.0%
I_{OUT2}	OUT 端口输出电流 2	Rext=1.8KΩ, $V_{DS}=1.0V$	-	10.3	-	mA
D_{IOUT}	输出电流误差	$I_{OUT}=10.3mA$, $V_{DS}=1V$	片内	-	-	±2.5%
			片间	-	-	±3.0%
$\%/\Delta V_{DS}$	输出电流误差/ V_{DS} 变化量	$V_{DS}=1.0V\sim 3.0V$, $I_{OUT}=20.1mA$	-	1	-	%/V
$\%/\Delta V_{DD}$	输出电流误差/ V_{DD} 变化量	$V_{DD}=4.0V\sim 5.0V$, $I_{OUT}=20.1mA$	-	1	-	%/V
$R_{OE(up)}$	Pull-up 电阻	\overline{OE}	-	150	-	KΩ
$R_{LE(down)}$	Pull-down 电阻	LE	-	153	-	KΩ

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

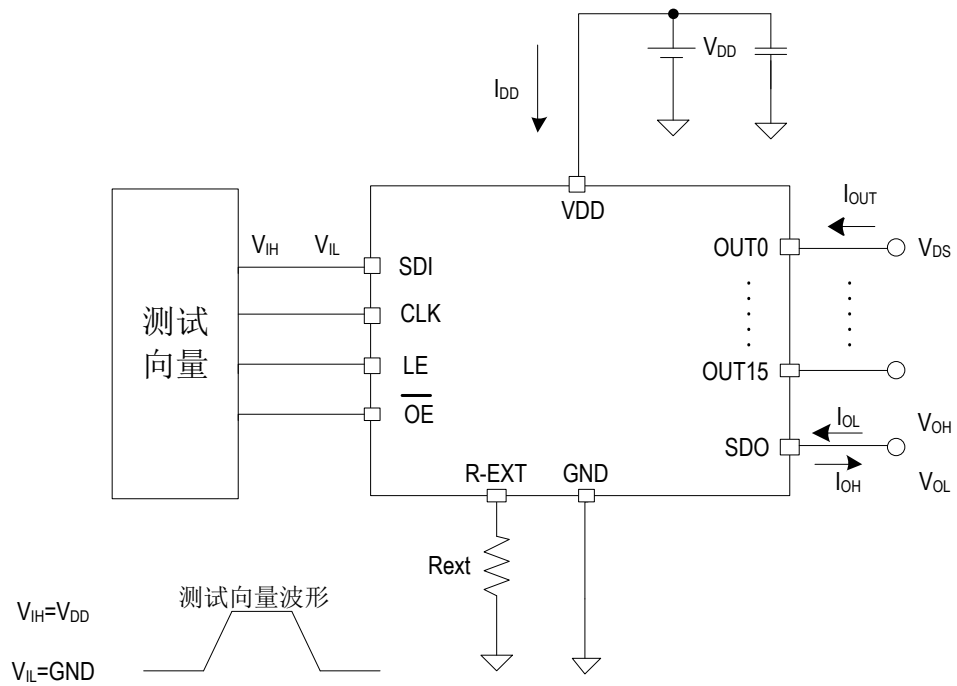
◆ VDD=3.3V、Ta=25°C

符号	特性	测量条件	最小值	典型值	最大值	单位	
$I_{DD}^{(off)1}$	静态电流	Rext 悬空, OUT0~OUT15=OFF	-	1.4	-	mA	
$I_{DD}^{(off)2}$		Rext=920Ω, OUT0~OUT15=OFF	-	3.5	-	mA	
$I_{DD}^{(off)3}$		Rext=1.8KΩ, OUT0~OUT15=OFF	-	2.5	-	mA	
I_{OH}	SDO 驱动电流	VDD=3.3V	-	12.0	-	mA	
I_{OL}			-	11.4	-	mA	
V_{OL}	SDO 输出端电压	$I_{OL}=+1mA$	-	-	0.4	V	
V_{OH}		$I_{OH}=-1mA$	2.9	-	-	V	
V_{IH}	输入端口翻转电平	VDD=3.3V	0.6*VDD	-	-	V	
V_{IL}			-	-	0.3*VDD	V	
I_{OUT}	OUT 端口输出电流	I_{OUT} 开启, $V_{DS}=1.0V$	3	-	24	mA	
I_{OUT1}	OUT 端口输出端电流 1	Rext=920Ω, $V_{DS}=1.0V$	-	20.1	-	mA	
D_{IOUT}	输出电流误差	$I_{OUT}=20.1mA$, $V_{DS}=1V$	片内	-	-	±2.5%	-
			片间	-	-	±3.0%	-
I_{OUT2}	OUT 端口输出电流 2	Rext =1.8KΩ, $V_{DS}=1.0V$	-	10.3	-	mA	
D_{IOUT}	输出电流误差	$I_{OUT}=10.3mA$, $V_{DS}=0.6V$	片内	-	-	±2.5%	-
			片间	-	-	±3.0%	-
$\%/\Delta V_{DS}$	输出电流误差/VDS 变化量	$V_{DS}=1.0V\sim 3.0V$, $I_{OUT}=20.1mA$	-	1	-	%/V	
$\%/\Delta V_{DD}$	输出电流误差/VDD 变化量	$V_{DD}=3.3V\sim 3.8V$, $I_{OUT}=20.1mA$	-	1	-	%/V	
$R_{OE}^{(up)}$	Pull-up 电阻	\overline{OE}	-	150	-	KΩ	
$R_{LE}^{(down)}$	Pull-down 电阻	LE	-	153	-	KΩ	

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

直流特性测试电路



业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

动态特性

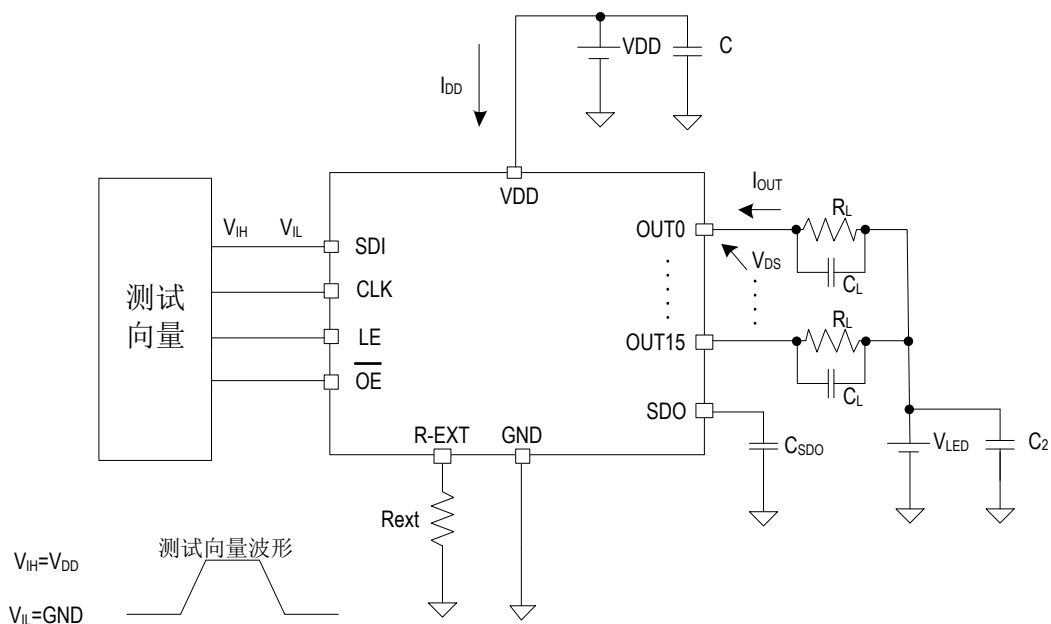
◆ VDD=5.0V, T_A=25°C

符号	特性		测量条件	最小值	典型值	最大值	单位
t _{pLH3}	延迟时间 (低电平到高电平)	OE—OUT	V _{IH} =VDD	--	26	--	ns
t _{pLH}		CLK—SDO	V _{IL} =GND	--	28	--	ns
t _{pHL3}	延迟时间 (高电平到低电平)	OE—OUT	Rext=2.8KΩ	--	34	--	ns
t _{pHL}		CLK—SDO	VDD=5.0V	--	29	--	ns
t _{OUT-RISE}	电流输出上升沿时间		R _L =450Ω	--	22	--	ns
t _{OUT-FALL}	电流输出下降沿时间		V _{LED} =5.0V	--	54	--	ns

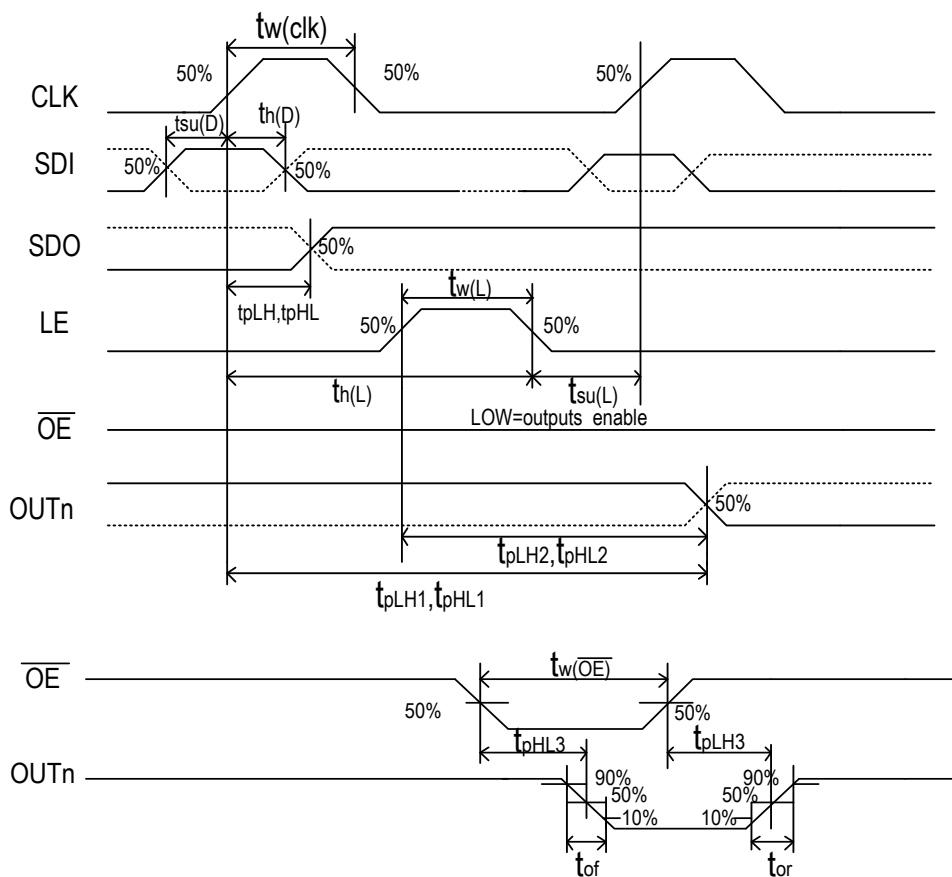
◆ VDD= 3.3V、T_A=25°C

符号	特性		测量条件	最小值	典型值	最大值	单位
t _{pLH3}	延迟时间 (低电平到高电平)	OE—OUT	V _{IH} =VDD	--	31	--	ns
t _{pLH}		CLK—SDO	V _{IL} =GND	--	27	--	ns
t _{pHL3}	延迟时间 (高电平到低电平)	OE—OUT	Rext=2.8KΩ	--	38	--	ns
t _{pHL}		CLK—SDO	VDD=3.3V	--	27	--	ns
t _{OUT-RISE}	电流输出上升沿时间		R _L =450Ω	--	25	--	ns
t _{OUT-FALL}	电流输出下降沿时间		V _{LED} =5.0V	--	58	--	ns

动态特性测试电路



时序波形图



业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

恒流特性

SM16208SJ 通道间以及芯片间的电流差异极小，此源自于 SM16208SJ 优异的恒流输出特性：

- ◆ 片内通道间的最大电流误差小于 $\pm 2.5\%$ ，而芯片间的最大电流误差小于 $\pm 3.0\%$ ；
- ◆ 当负载端电压(V_{DS})变化时，其输出电流的稳定性不受影响，如下图所示。

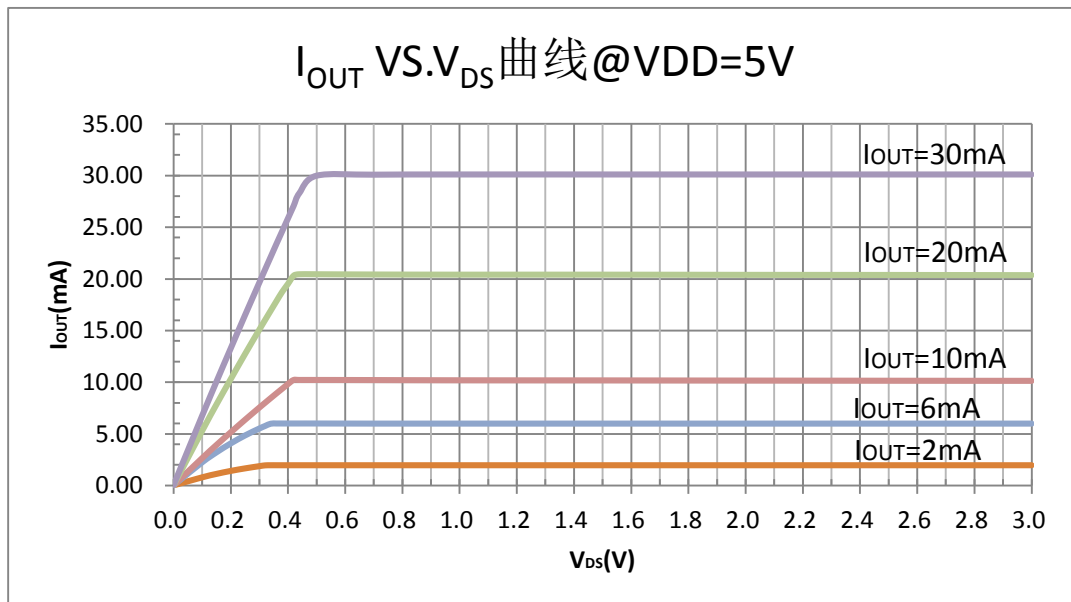


Fig. SM16208SJ I_{OUT} 恒流曲线图

输出电流设置

如下图所示，由外接一个 R_{ext} 电阻调整输出电流 I_{OUT} ，套用下列公式可计算出输出电流值：

$$I_{OUT} = 18400 / R_{ext} \quad \text{mA}$$

例如：

- 1) 应用时选用 3000Ω 电阻，根据公式可以算出电流 $I = 18400 / 3000 = 6.13\text{mA}$ ；
- 2) 应用中设计电流为 10mA ，则可以根据上面公式反算出 $R_{ext} = 18400 / 10 = 1840\Omega$

R_{ext} 是指 R-EXT 端口对地的电阻值， R_{ext} 和 I_{OUT} 关系曲线如下：

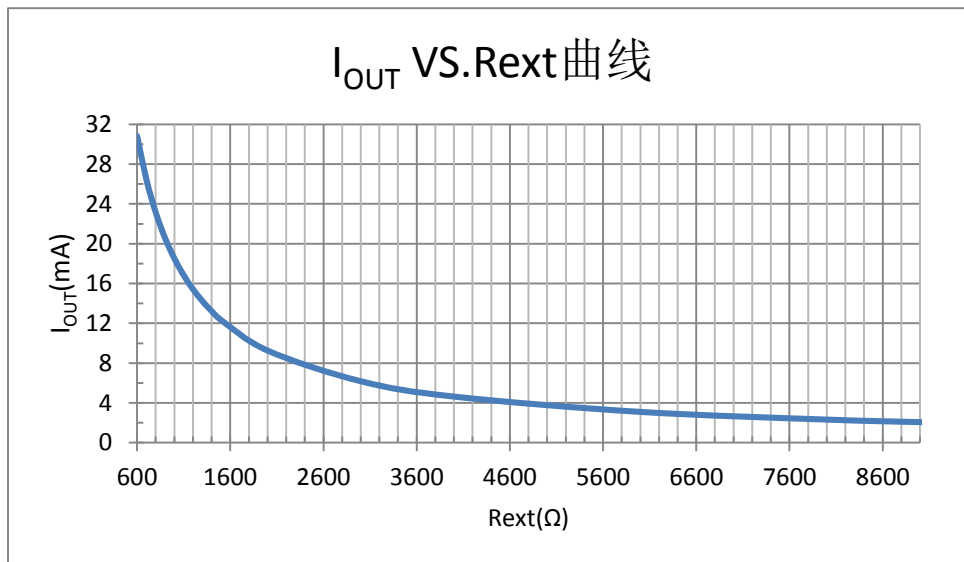


Fig. SM16208SJ I_{OUT} VS. R_{EXT} 曲线图

封装散热功率(P_D)

封装的最大散热功率是由公式：

$$P_{D(max)} = \frac{(T_j - T_a)}{R_{th(j-a)}} \text{ 来决定的}$$

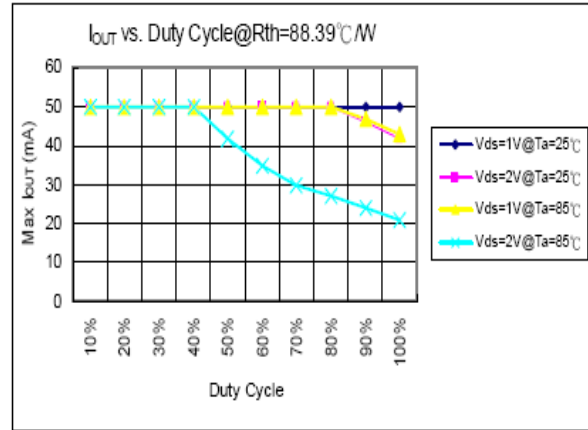
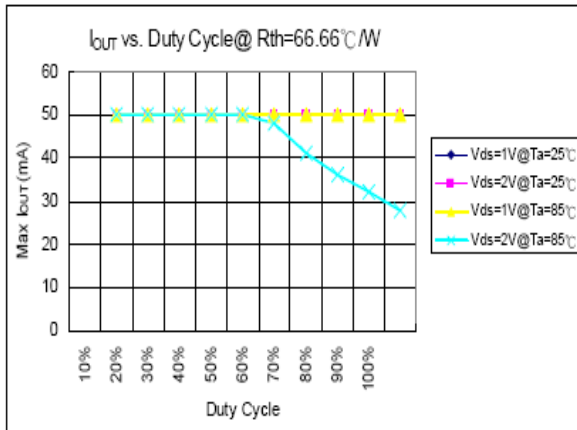
当 16 个通道完全打开时,实际功耗为:

$$P_{D(act)} = I_{DD} * V_{DD} + I_{OUT} * Duty * V_{DS} * 16$$

实际功耗必须小于最大功耗,即 $P_{D(act)} < P_{D(max)}$,为了保持 $P_{D(act)} < P_{D(max)}$,输出的最大电流与占空比的关系为:

$$I_{out} = \frac{\frac{T_j - T_a}{R_{th(j-a)}} - I_{DD} * V_{DD}}{V_{DS} * Duty * 16}$$

其中 T_j 为 IC 的工作温度, T_a 为环境温度, V_{DS} 为稳流输出端口电压, $Duty$ 为占空比, $R_{th(j-a)}$ 为封装的热阻。下图为最大输出电流与占空比的关系:



如果需要更大的输出电流 I_{OUT} , 则需要加一定的散热片, 其计算公式为:

$$\text{由 } \frac{1}{R_{th(j-a)}} + \frac{1}{R_{fc}} = \frac{P_{D(act)}}{T_j - T_a} \text{ 得:}$$

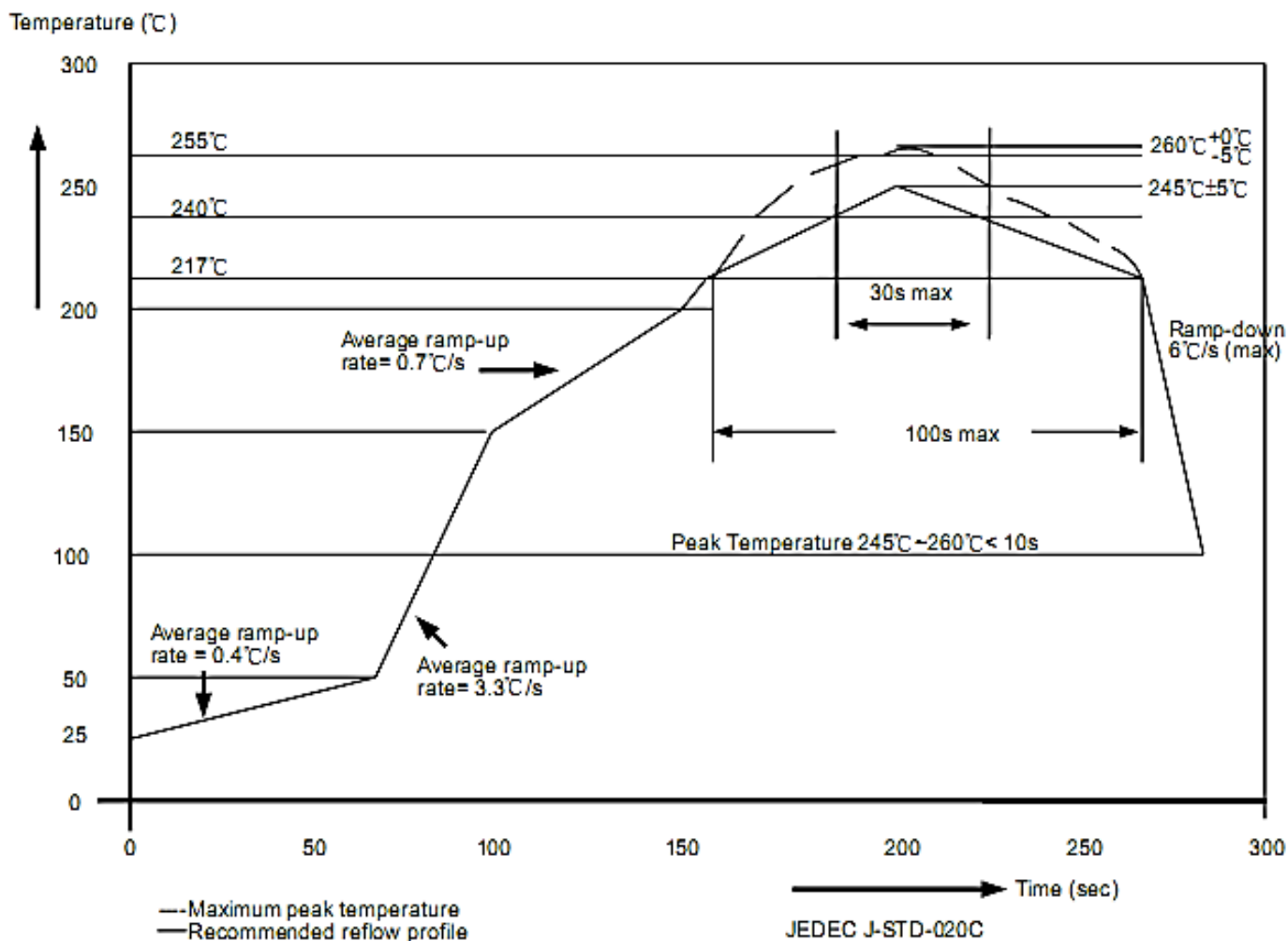
$$R_{fc} = \frac{R_{th(j-a)} * (T_j - T_a)}{P_{D(act)} * R_{th(j-a)} - T_j + T_a}$$

其中 $P_{D(act)} = I_{DD} * V_{DD} + I_{OUT} * Duty * V_{DS} * 16$

因此如果要输出更大的电流 I_{OUT} , 由上面公式可以计算出必须给 IC 加热阻为 R_{fc} 的散热片。

封装焊接制程

我们所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



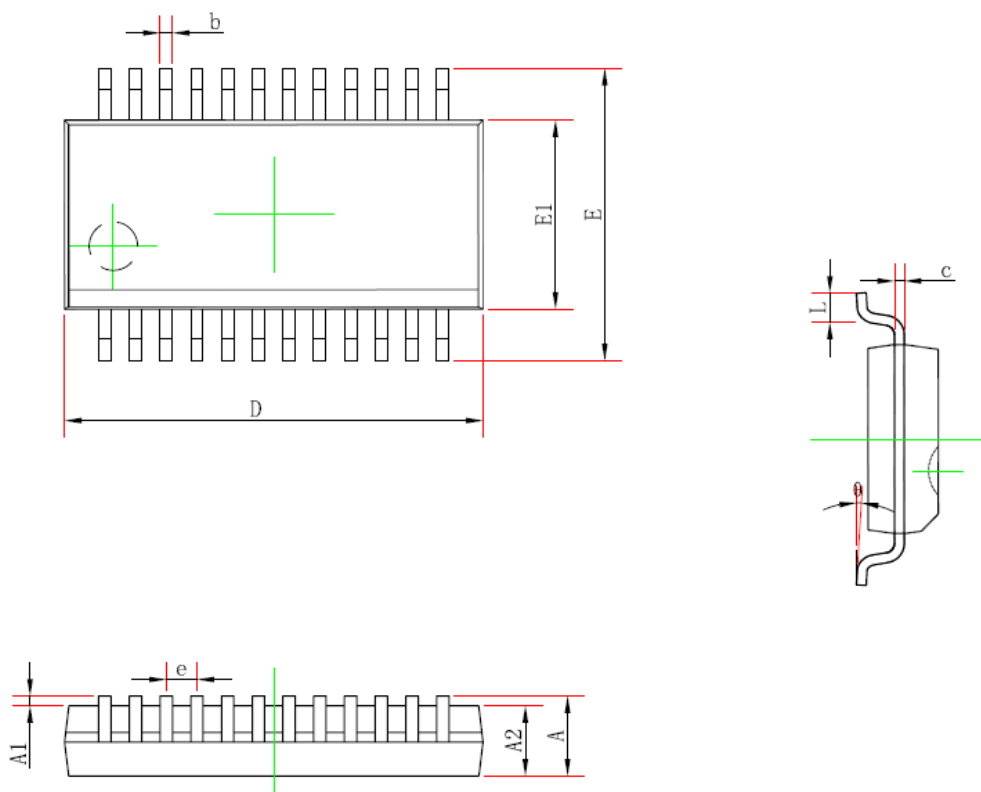
封装厚度	体积		
	mm ³ < 350	mm ³ : 350~2000	mm ³ ≥ 2000
<1.6mm	260+0°C	260+0°C	260+0°C
1.6mm~2.5mm	260+0°C	250+0°C	245+0°C
≥2.5mm	250+0°C	245+0°C	245+0°C

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

封装形式

QSOP24



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	-	1.95
A1	0.05	0.35
A2	1.05	-
b	0.1	0.4
c	0.05	0.254
D	8.2	9.2
E1	3.6	4.2
E	5.6	6.5
e	0.635TYP	
L	0.3	1.5
θ	0°	10°

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系