

16 位串行输入/并行输出恒流 LED 显示面板驱动

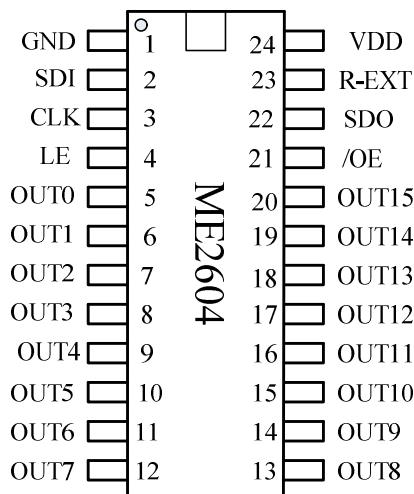
描述:

ME2604是一款专用于LED显示屏的低压差、高精度16位恒流驱动芯片。它内建的CMOS位移寄存器与锁存功能，可以将串行的输入数据转换成平行输出数据格式。芯片的输入电压范围值为3.3伏特至5伏特，提供16个恒定电流源，可以在每个输出级提供 3-45mA 的恒定电流以驱动 LED。

由于**ME2604**采用了高精度恒流驱动电路和温度补偿电路，确保了芯片在不同的温度条件和恶劣的使用环境下，芯片位与位间、片与片间，批与批间驱动电流一致性好。单一颗IC内输出通道的电流差异小于 $\pm 2\%$ ；多颗IC间的输出电流差异小于 $\pm 3\%$ ；电流随着输出端承受电压(V_{DS})的变化，被控制在每伏特0.1%；且电流受电源电压(V_{DD})、环境温度的变化也被控制在1%。**ME2604**可以选用不同阻值的外接电阻 R_{ext} 来调整**ME2604**各输出端口的电流大小；同时也可以在OE端采用PWM调制，最小脉宽能达到50ns。因此，可精确地控制LED的发光亮度。

ME2604 采用先进的工艺和优良的设计来保证芯片的可靠性。其输出级可耐压17伏特电压，可以保证芯片在不稳定的电压环境下安全的工作；**ME2604**可靠的防静电技术和抗干扰技术，使芯片数据传输更稳定、工作更可靠，芯片抗静电能力高达4KV以上。此外，**ME2604**能响应25MHz的高速时钟频率以满足系统对大量数据传输的需求。

脚位图:



特点:

- 16 个恒定电流输出通道
- 输出电流不受负载端电压影响
- 恒流输出范围:
3-45mA@ $V_{DD}=5V$;
3-30mA@ $V_{DD}=3.3V$
- 极为精确的电流输出值:
通道间最大差异: $<\pm 2.5\%$;
芯片间最大差异: $<\pm 6\%$
- 通过调节外部电阻, 可设定电流输出值
- 快速输出电流响应, /OE: 小于 50ns
- 通道间交错迟滞 10ns 降低突变噪声
- 输出级最高耐压 17 伏特
- 静电防护大于 4K 伏特
- 工作电压: 3.3V~5V
- 施密特触发输入
- 高达 25MHz 时钟频率

典型应用:

- 全彩 LED 显示屏
- 动态走字屏
- LED 照明

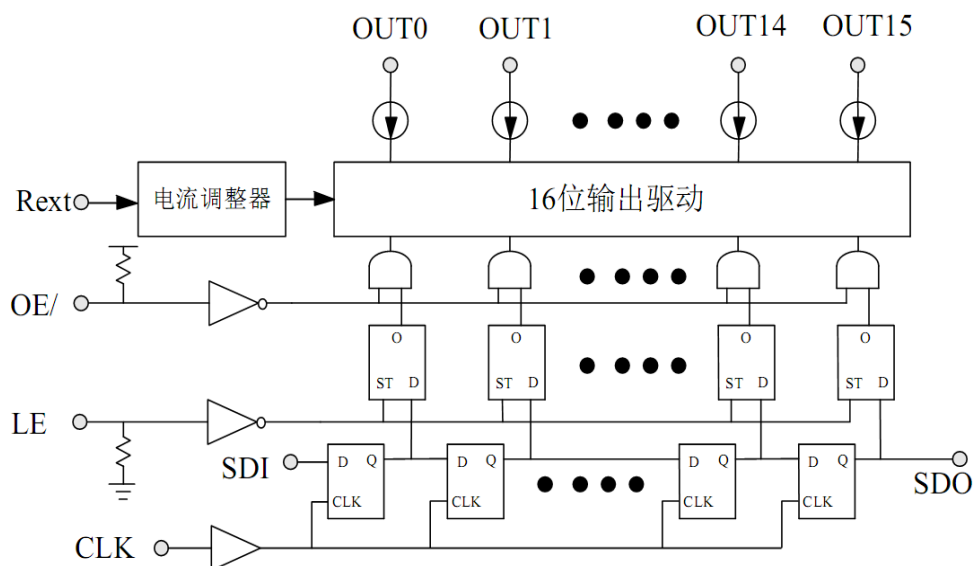
产品名称	封装描述	MARK
ME2604Q24A	SSOP24-0.635	2604A
ME2604Q24B	SSOP24-1.00	2604B
ME2604S24D	SOP24-1.27	2604D

SSOP24; SSOP24-1.0; SOP24

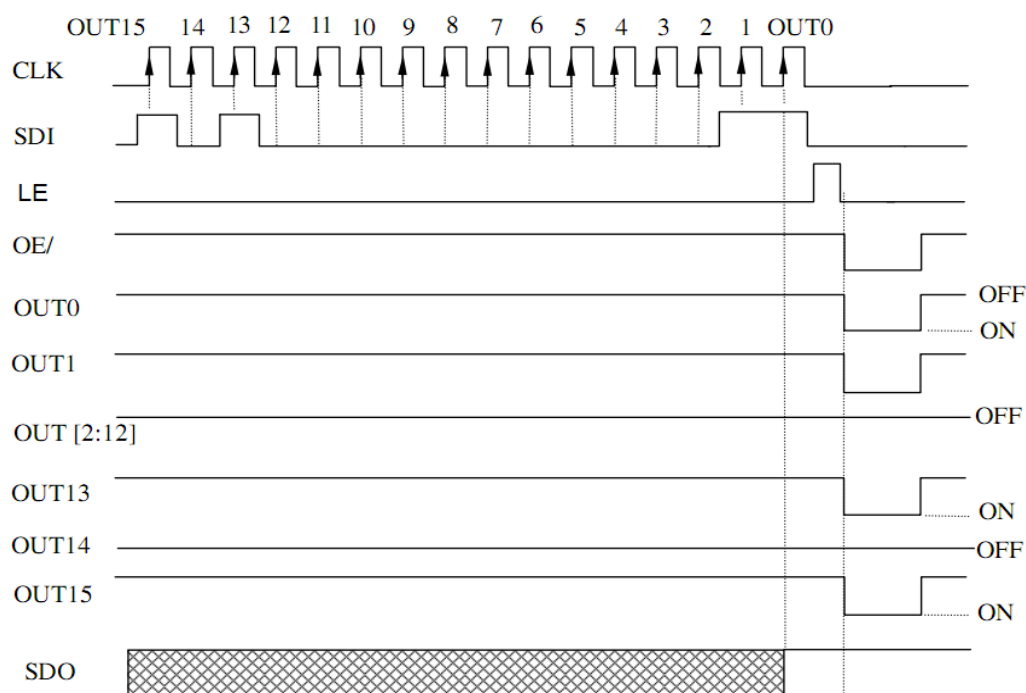
引脚描述:

引脚	名称	功能
1	GND	芯片接地端
2	SDI	串行数据输入端，接入移位寄存器
3	CLK	时钟信号输入端，在时钟上升沿传送数据
4	LE	当 LE 为高时，锁存器接收串行数据；LE 为低时，数据被锁存。
5-20	OUT[0:15]	16 个恒定电流输出端
21	OE/	当 OE/ 为低时，OUT[0:15]导通；当 OE/ 为高是 OUT[0:15]关闭
22	SDO	串行数据输出，可接入下一个 SDI
23	R-EXT	外接电阻端，设定所有通道的电流
24	VDD	3.3V/5V 电源供电端

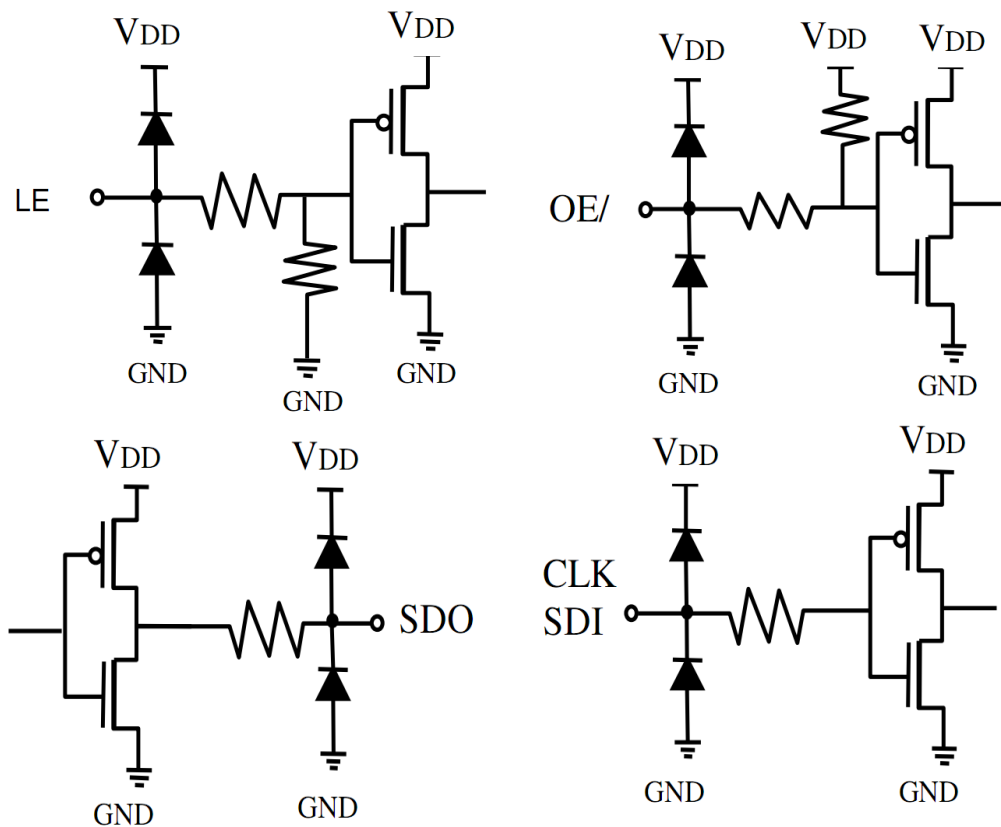
系统框图:



时序图:



等效输入输出:



最大限定范围:

特性		符号	最大限定范围	单位
电源电压		V_{DD}	0~7.0	V
输入端电压		V_{IN}	-0.4~ $V_{DD}+0.4$	V
输出端电流		I_{OUT}	+45	mA
输出端耐受电压		V_{DS}	-0.5~+17	V
时钟频率		F_{CLK}	25	MHz
接地端电流		I_{GND}	+1000	mA
消耗功率	SOP24	P_D	1.92	W
	SSOP24		1.42	
	SSOP24-1.0		1.74	
热阻值	SOP24	$R_{TH(j-a)}$	65	°C/W
	SSOP24		88	
	SSOP24-1.0		72	
工作温度		T_{OPR}	-40~85	°C
储存温度		T_{STG}	-55~150	°C

直流工作特性(VDD=5.0V):

特性		代表符号	测量条件		最小值	一般值	最大值	单位
电源电压		V _{DD}	-		3.0	5.0	5.5	V
输出端耐受电压		V _{DS}	OUT0~OUT15		-	-	17	V
输出端电流		I _{OUT}	V _{DS} =1.0~4.0		3	-	45	mA
		I _{OH}	SDO		-	-	-1.0	mA
		I _{OL}	SDO		-	-	1.0	mA
输入 端电 压	上限电平	V _{IH}	Ta=-40~80℃		0.7*V _D D	-	VDD	V
	下限电平	V _{IL}	Ta=-40~80℃		GND	-	0.3*VDD	V
输出端漏电流		I _{OUT}	V _{DS} =17V		-	-	0.5	uA
输出 端电 压	SDO	V _{OL}	I _{OL} =+1.0mA		-	-	0.4	V
		V _{OH}	I _{OH} =-1.0mA		4.6	-	-	V
输出电流 1		I _{OUT1}	V _{DS} =1.0V	R _{EXT} =1.24kΩ	-	15	-	mA
电流偏移量		dl _{OUT1}	V _{DS} =1.0V R _{EXT} =1.24kΩ	I _{OL} =15mA	-	±2	±2.5	%
输出电流 2		I _{OUT1}	V _{DS} =1.0V	R _{EXT} =470Ω	-	40	-	mA
电流偏移量		dl _{OUT1}	V _{DS} =1.0V R _{EXT} =470Ω	I _{OL} =40mA	-	±2	±2.5	%
电流偏移量 VS.输出电压		%/dV _{DS}	输出电压=1.0~3.0V		-	±0.1	-	%/V
电流偏移量 VS.电源电压		%/dV _{DD}	电源电压=4.5~5.5V		-	-	±1.0	%/V
Pull-up 电阻		R _{IN} (up)	/OE		250	500	800	KΩ
Pull-down 电阻		R _{IN} (down)	LE		250	500	800	KΩ
电压源输出电流	“OFF”	I _{DD} (off)1	R _{EXT} =未接, OUT0~ OUT15=OFF		-	1.5	5	mA
		I _{DD} (off)2	R _{EXT} =1.24KΩ, OUT0~ OUT15=OFF		-	6.7	8	
		I _{DD} (off)3	R _{EXT} =470Ω, OUT0~ OUT15=OFF		-	4.5	10	
	“ON”	I _{DD} (on)1	R _{EXT} =1.24KΩ, OUT0~ OUT15=ON		-	7.67	8	
		I _{DD} (on)2	R _{EXT} =470Ω, OUT0~ OUT15=ON		-	5.4	10	

直流工作特性(VDD=3.3V):

特性		代表符号	测量条件		最小值	一般值	最大值	单位
电源电压		V _{DD}	-		3.0	3.3	4.5	V
输出端耐受电压		V _{DS}	OUT0~OUT15		-	-	17	V
输出端电流		I _{OUT}	V _{DS} =1.0~4.0		3	-	45	mA
		I _{OH}	SDO		-	-	-1.0	mA
		I _{OL}	SDO		-	-	1.0	mA
输入端电压	上限电平	V _{IH}	Ta=-40~80℃		0.7*V _D D	-	VDD	V
	下限电平	V _{IL}	Ta=-40~80℃		GND	-	0.3*VDD	V
输出端漏电流		I _{OUT}	V _{DS} =17V		-	-	0.5	uA
输出端电压	SDO	V _{OL}	I _{OL} =+1.0mA		-	-	0.4	V
		V _{OH}	I _{OH} =-1.0mA		2.9	-	-	V
输出电流 1		I _{OUT1}	V _{DS} =1.0V	R _{EXT} =6.2kΩ	-	3	-	mA
电流偏移量		dl _{OUT1}	V _{DS} =1.0V R _{EXT} =6.2kΩ	I _{OL} =3mA	-	±2	±2.5	%
输出电流 2		I _{OUT1}	V _{DS} =1.0V	R _{EXT} =744Ω	-	25	-	mA
电流偏移量		dl _{OUT1}	V _{DS} =1.0V R _{EXT} =744Ω	I _{OL} =25mA	-	±2	±2.5	%
电流偏移量 VS.输出电压		%/dV _{DS}	输出电压=1.0~3.0V		-	±0.1	-	%/V
电流偏移量 VS.电源电压		%/dV _{DD}	电源电压=3.0~3.6V		-	-	±1.0	%/V
Pull-up 电阻		R _{IN} (up)	/OE		300	500	700	KΩ
Pull-down 电阻		R _{IN} (down)	LE		300	500	700	KΩ
电压源输出电流	“OFF”	I _{DD} (off)1	R _{EXT} =未接, OUT0~OUT15=OFF		-	1.7	2.2	mA
		I _{DD} (off)2	R _{EXT} =1.26KΩ, OUT0~OUT15=OFF		-	4.5	6	
		I _{DD} (off)3	R _{EXT} =760Ω, OUT0~OUT15=OFF		-	6.5	8	
	“ON”	I _{DD} (on)1	R _{EXT} =1.26KΩ, OUT0~OUT15=ON		-	5.5	8	
		I _{DD} (on)2	R _{EXT} =760Ω, OUT0~OUT15=ON		-	7.0	10	

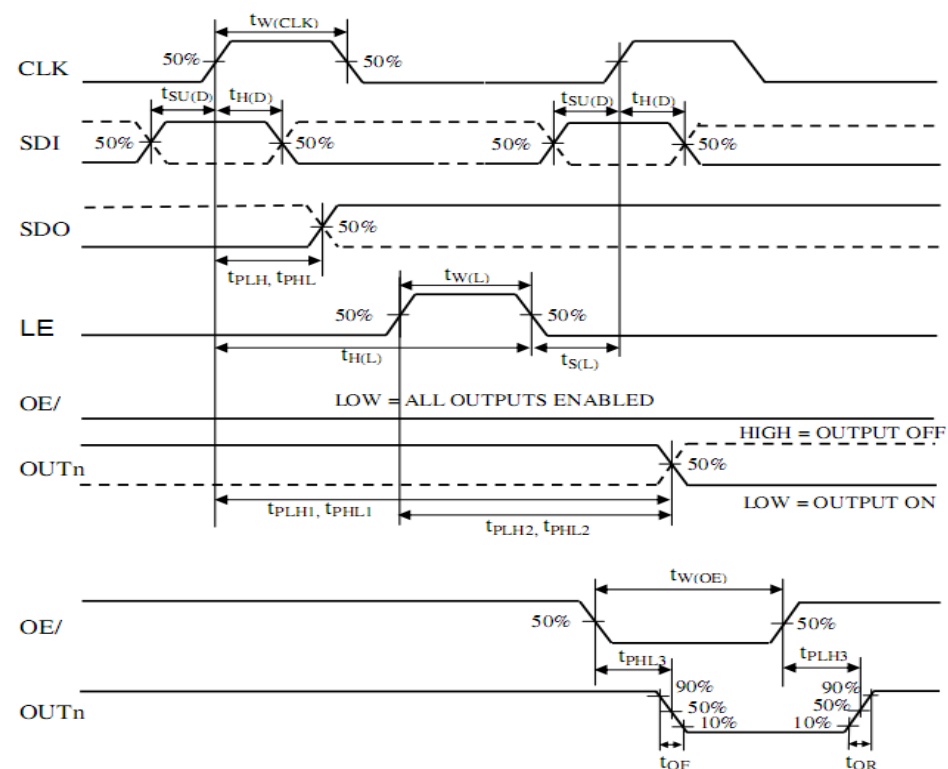
动态特性 (VDD=5.0V):

特性		代表符号	测量条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (低电位到高电位)	CLK-OUT2n	t_{pLH1}	$V_{DD}=5.0V$ $V_{DS}=1.0V$ $V_{IH}=V_{DD}$ $R_{EXT}=1K\Omega$ $V_L=4.5V$ $R_L=160\Omega$ $C_L=10pF$	-	50	70	ns
	CLK-OUT2n+1			-	35	55	ns
	LE-OUT2n	t_{pLH2}		-	50	70	ns
	LE-OUT2n+1			-	35	55	ns
	/OE-OUT2n	t_{pLH3}		-	50	70	ns
	/OE-OUT2n+1			-	35	55	ns
	CLK-SDO	t_{pLH}		-	20	40	ns
延迟时间 (高电位到低电位)	CLK-OUT2n	t_{pHL1}		-	90	110	ns
	CLK-OUT2n+1			-	75	95	ns
	LE-OUT2n	t_{pHL2}		-	90	110	ns
	LE-OUT2n+1			-	75	95	ns
	/OE-OUT2n	t_{pHL3}		-	90	110	ns
	/OE-OUT2n+1			-	75	95	ns
	CLK-SDO	t_{pHL}		-	20	40	ns
脉冲宽度	CLK	$t_{w(CLK)}$	20	-	-	ns	
	LE	$t_{w(L)}$	20	-	-	ns	
	/OE	$t_{w(OE)}$	50	70	-	ns	
LE 的保持时间		$t_{h(L)}$	30	-	-	ns	
LE 的建立时间		$t_{su(L)}$	5	-	-	ns	
SDI 的保持时间		$t_{h(D)}$	5	-	-	ns	
SDI 的建立时间		$t_{su(D)}$	3	-	-	ns	
CLK 最大上升时间		t_r	-	-	500	ns	
CLK 最大下降时间		t_f	-	-	500	ns	
SDO 的上升时间		$t_{r,SDO}$	-	10	-	ns	
SDI 的下降时间		$t_{f,SDO}$	-	10	-	ns	
OUT 端电压上升时间		t_{or}	-	40	-	ns	
OUT 端电压下降时间		t_{of}	-	55	-	ns	

动态特性 (VDD=3.3V):

特性		代表符号	测量条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (低电位到高电位)	CLK-OUT2n	t _{pLH1}	V _{DD} =3.3V V _{DS} =1.0V V _{IH} =V _{DD} R _{EXT} =1KΩ V _L =3.0V R _L =100Ω C _L =10pF	-	50	70	ns
	CLK-OUT2n+1			-	35	55	ns
	LE-OUT2n	t _{pLH2}		-	50	70	ns
	LE-OUT2n+1			-	35	55	ns
	/OE-OUT2n	t _{pLH3}		-	50	70	ns
	/OE-OUT2n+1			-	35	55	ns
	CLK-SDO	t _{pLH}		-	20	40	ns
延迟时间 (高电位到低电位)	CLK-OUT2n	t _{pHL1}		-	115	135	ns
	CLK-OUT2n+1			-	100	120	ns
	LE-OUT2n	t _{pHL2}		-	115	135	ns
	LE-OUT2n+1			-	100	120	ns
	/OE-OUT2n	t _{pHL3}		-	105	125	ns
	/OE-OUT2n+1			-	90	110	ns
	CLK-SDO	t _{pHL}		-	20	40	ns
脉冲宽度	CLK	t _{w(CLK)}	20	-	-	ns	
	LE	t _{w(L)}	20	-	-	ns	
	/OE	t _{w(OE)}	70	90	-	ns	
LE 的保持时间		t _{h(L)}	30	-	-	ns	
LE 的建立时间		t _{su(L)}	5	-	-	ns	
SDI 的保持时间		t _{h(D)}	5	-	-	ns	
SDI 的建立时间		t _{su(D)}	3	-	-	ns	
CLK 最大上升时间		t _r	-	-	500	ns	
CLK 最大下降时间		t _f	-	-	500	ns	
SDO 的上升时间		t _{r,SDO}	-	10	-	ns	
SDI 的下降时间		t _{f,SDO}	-	10	-	ns	
OUT 端电压上升时间		t _{or}	-	40	-	ns	
OUT 端电压下降时间		t _{of}	-	60	-	ns	

时序波形图:

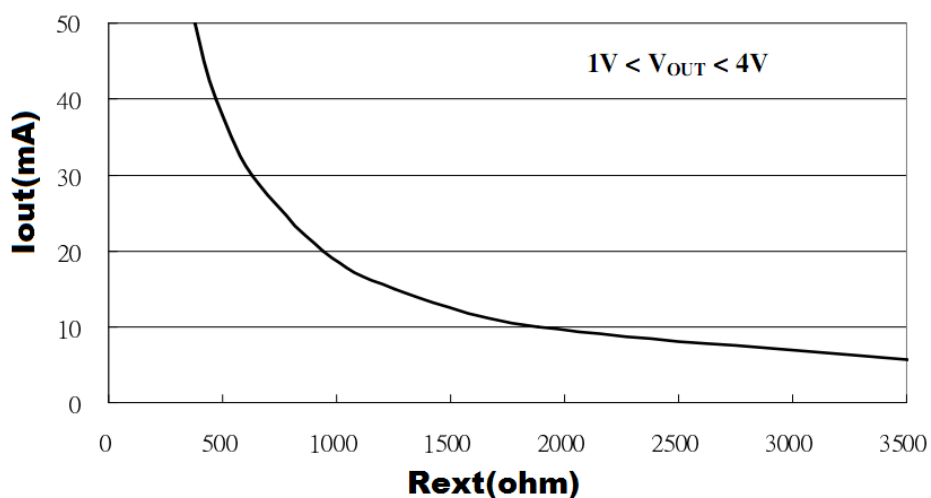


调整输出电流:

ME2604 的所以输出电流(I_{out})可由一个外接电阻(R_{ext})来调整,如图:

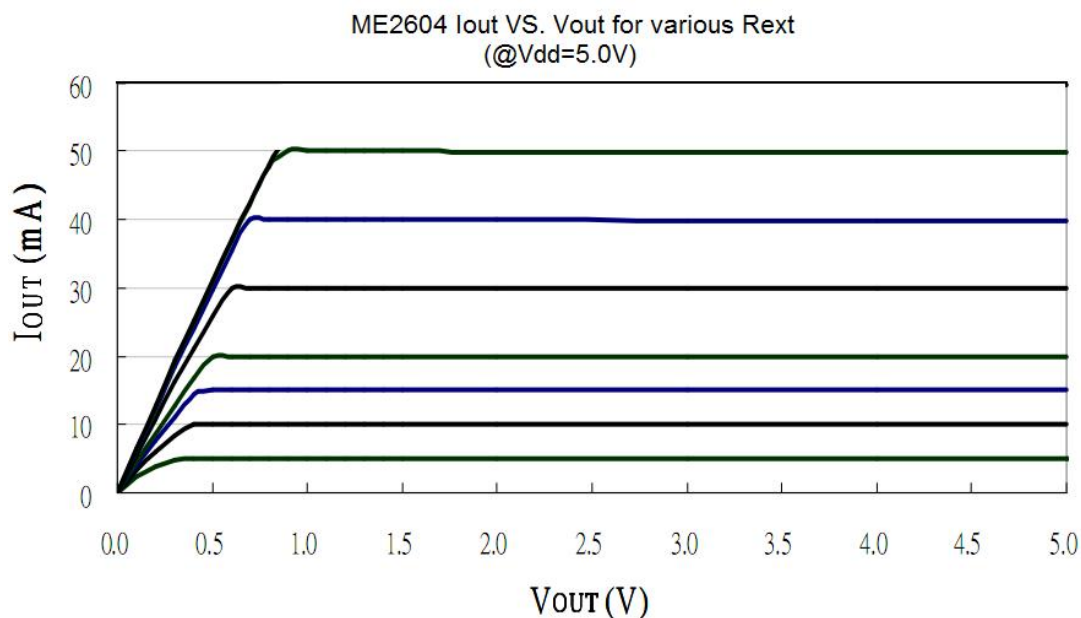
输出电流可有以下公式推算: $I_{out} = 1.24V \times (1/R_{ext}) \times 15$

例如, 要将输出电流 I_{out} 设为 40mA 时, 只需选用 465 欧姆的外接电阻 R_{ext} 。



输出特性:

输出电流不受负载端电压的影响。因此，在 LED 的正向导通电压 V_f 发生变化时输出电流能保持恒定。



封装体散热功率:

芯片的散热功率(P_D)受封装形式和环境温度的限制。最大散热功率 $P_{D(max)}$ 由以下公式决定:

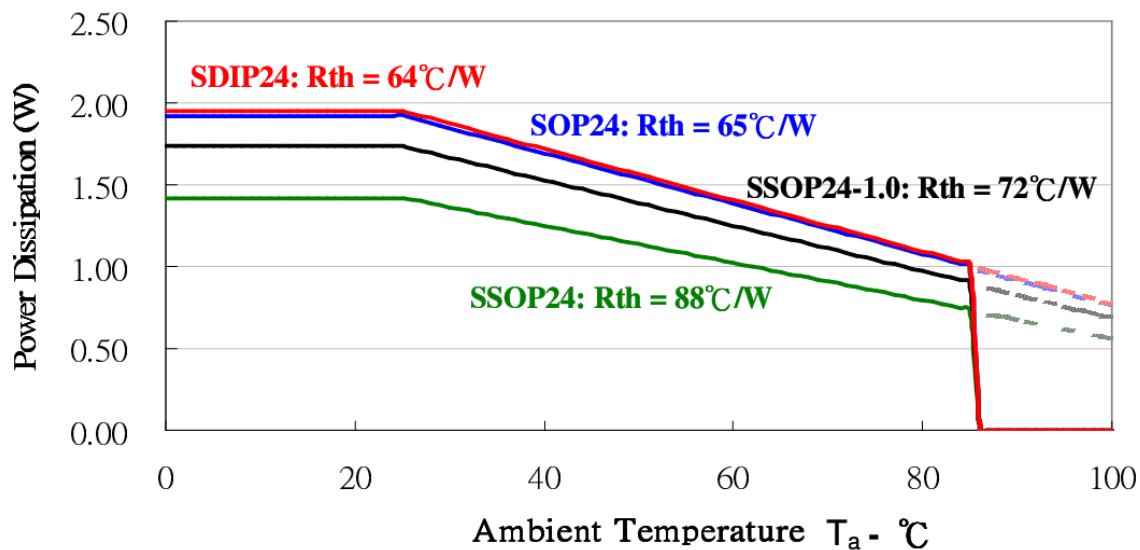
$$P_{D(max)} = (T_{j(max)} - T_a) / R_{th(j-a)}$$

$T_{j(max)}$: 最大芯片结温, 通常为 150°C

$R_{th(j-a)}$: 封装体热阻值

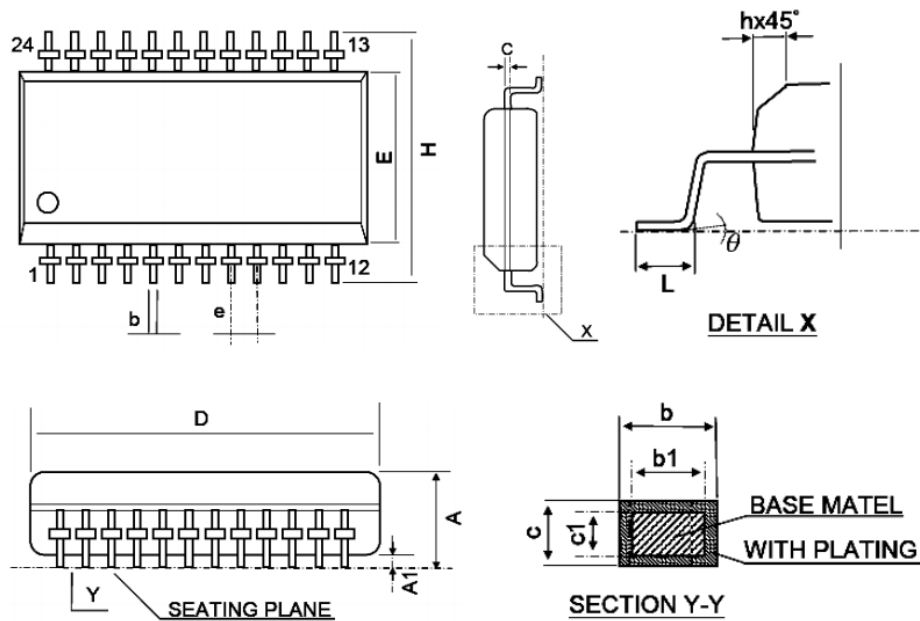
T_a : 周围环境温度

$P_{D(max)}$ 和 T_a 的关系如下图所示:



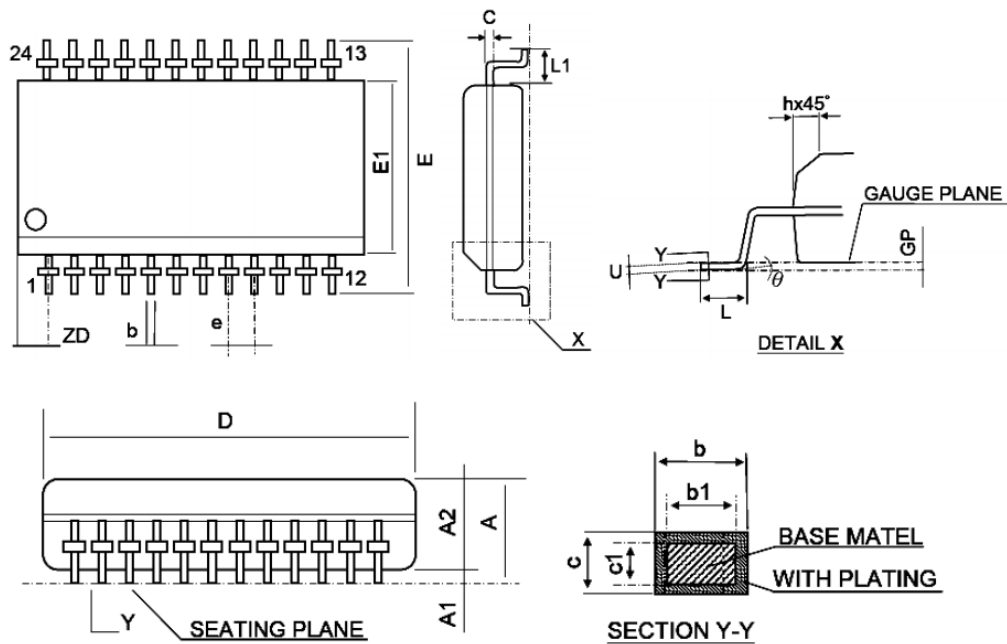
封装信息:

SOP24



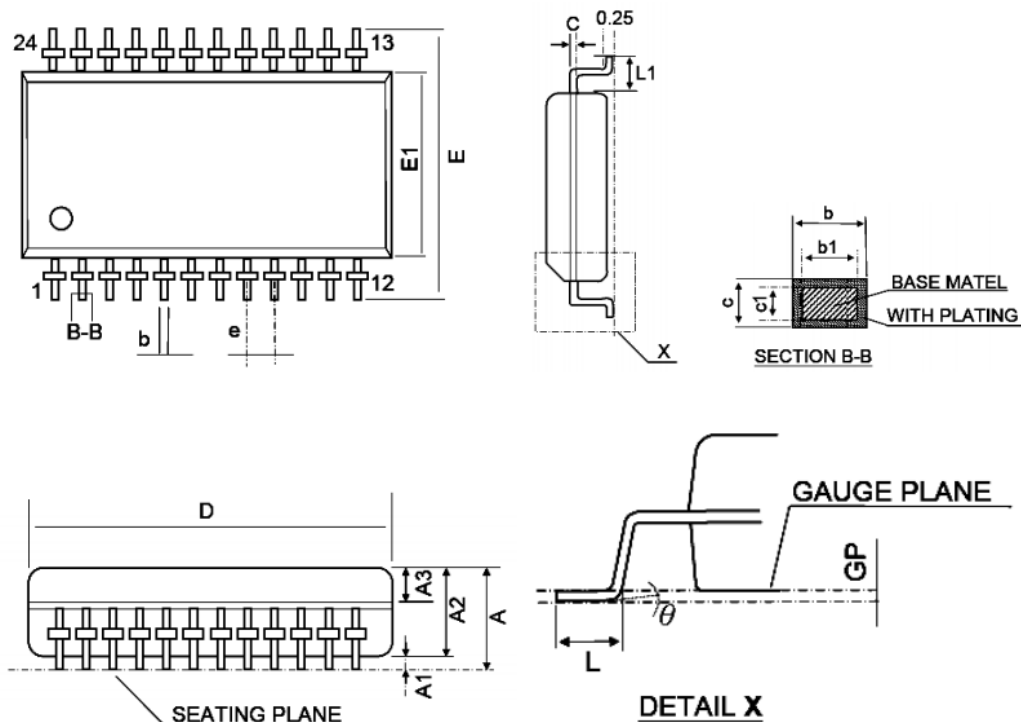
SYMBOL	DIMENSION (mm)			DIMENSION (mil)		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	2.36	2.54	2.64	93	100	104
A1	0.10	0.20	0.30	4	8	12
b	0.35	0.406	0.48	14	16	19
b1	0.35		0.46	14		18
c	0.23	0.254	0.31	9	10	12
c1	0.23		0.29	9		11
D	15.20	15.29	15.60	598	602	614
E	7.40	7.50	7.60	291	295	299
e	1.27 BSC			50 BSC		
H	10.00	10.31	10.65	394	406	419
h	0.25	0.66	0.75	10	26	30
L	0.51	0.76	1.02	20	30	40
Y			0.075			3
θ	0°		8°	0°		8°

SSOP24



SYMBOL	DIMENSION (mm)			DIMENSION (mil)		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.60	1.75	53	63	69
A1	0.10	0.15	0.25	4	6	10
A2			1.50			59
b	0.20		0.30	8		12
b1	0.20	0.254	0.28	8	10	11
c	0.18		0.25	7		10
c1	0.18	0.203	0.23	7	8	9
D	8.56	8.66	8.74	337	341	344
E	5.80	6.00	6.20	228	236	244
E1	3.80	3.90	4.00	150	154	157
e	0.635 BSC			25 BSC		
h	0.25	0.42	0.50	10	17	20
L	0.40	0.635	1.27	16	25	50
L1	1.00	1.05	1.10	39	41	43
ZD	0.838 REF			33 REF		
Y			0.10			4
θ	0°		8°	0°		8°

SSOP24-1.0



SYMBOL	DIMENSION (mm)			DIMENSION (mil)		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	-	-	2.20	-	-	87
A1	0.10	0.20	0.30	4	8	12
A2	1.60	1.80	2.00	63	71	79
A3	0.62	0.82	0.92	24	32	36
b	0.39	-	0.47	15	-	19
b1	0.38	0.40	0.43	15	16	17
c	0.15	-	0.20	6	-	8
c1	0.14	0.15	0.16	5.5	6	6.5
D	12.80	13.00	13.20	504	512	520
E	7.70	7.90	8.10	303	311	319
E1	5.80	6.00	6.20	228	236	244
e	1.00 BSC			39 BSC		
L	0.35	0.45	0.55	14	18	22
L1	0.95 BSC			37 BSC		
θ	0°	-	8°	0°	-	8°

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。