

## 16 位串行输入/并行输出恒流 LED 显示面板驱动

### 描述:

**ME2656**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。

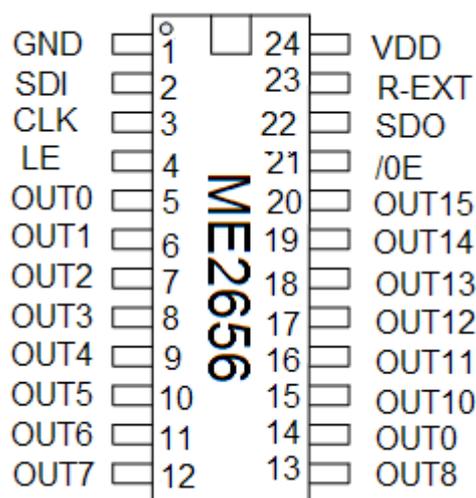
由于**ME2656**采用了高精度恒流驱动电路和温度补偿电路，确保了芯片在不同的温度条件和恶劣的使用环境下，芯片位与位间、片与片间，批与批间驱动电流一致性好。单一颗IC内输出通道的电流差异小于±3%；多颗IC间的输出电流差异小于±6%；电流随着输出端承受电压( $V_{DS}$ )的变化，被控制在每伏特0.1%；且电流受电源电压( $V_{DD}$ )、环境温度的变化也被控制在1%。**ME2656**可以选用不同阻值的外接电阻 $R_{ext}$ 来调整**ME2656**各输出端口的电流大小；同时也可以在OE端采用PWM调制，最小脉宽能达到50ns。因此，可精确地控制LED的发光亮度。

**ME2656**采用先进的工艺和优良的设计来保证芯片的可靠性。**ME2656**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，**ME2656**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。

### 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: <±3%;  
芯片间最大差异: <±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: 50ns
- 通道间交错迟滞 10ns 降低突变噪声
- 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

### 脚位图:



SSOP24-0.635 , SSOP24-1.0

### 典型应用:

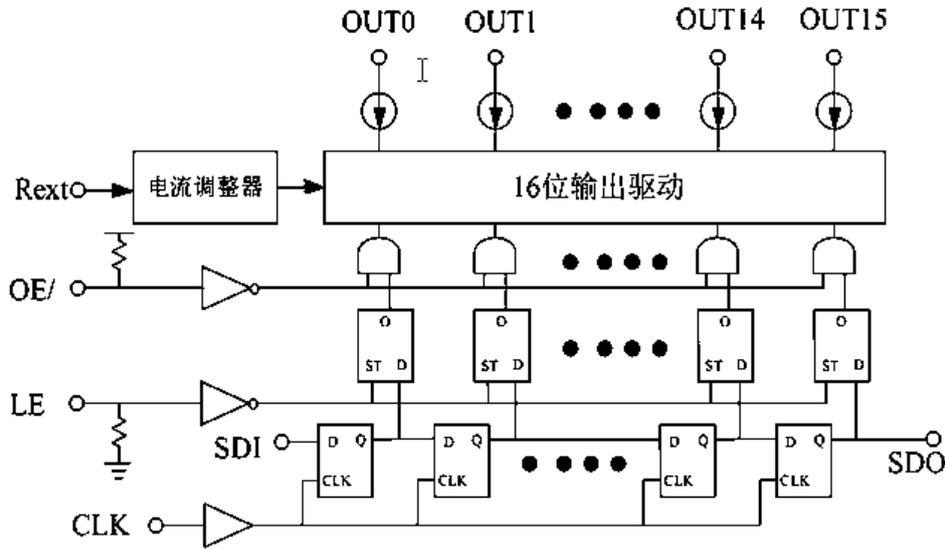
- 全彩 LED 显示屏
- 动态走字屏
- LED 照明

产品名称	封装描述	MARK
ME2656Q24A	SSOP24-0.635	2656A
ME2656Q24B	SSOP24-1.00	2656B

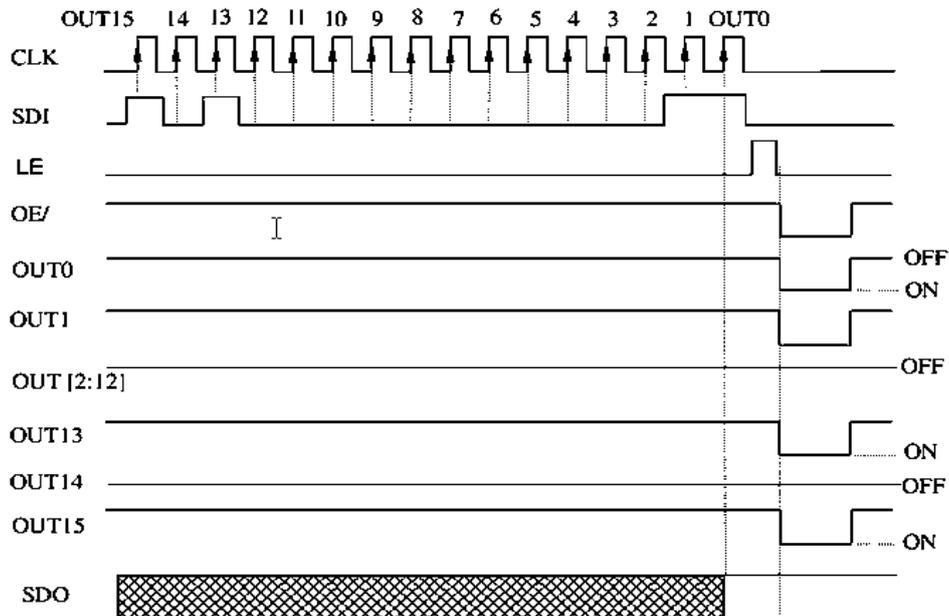
### 引脚描述:

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

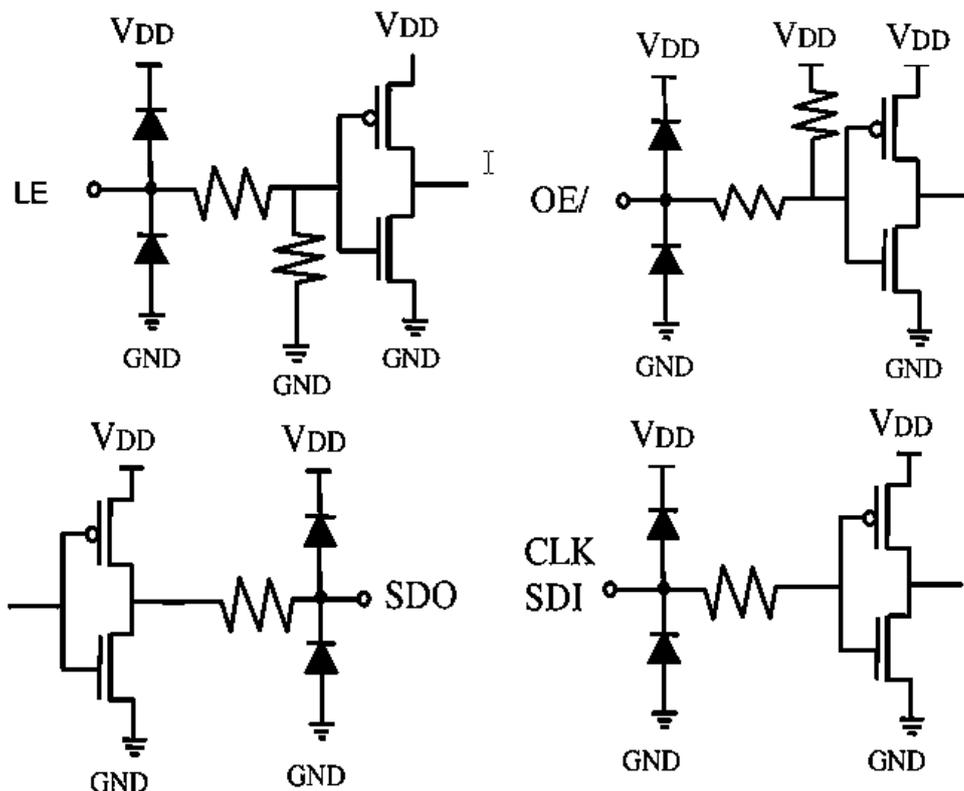
### 系统框图:



### 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	$I_{OUT}$	+60	mA
输出端耐受电压	$V_{DS}$	-0.5~+12	V
时钟频率	$F_{CLK}$	25	MHz
接地端电流	$I_{GND}$	+1000	mA
消耗功率	SSOP24-0.635	$P_D$	1.42
	SSOP24-1.0		1.74
热阻值	SSOP24-0.635	$R_{TH(j-a)}$	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	典型值	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		-	-	12	V
输出端电流		$I_{OUT}$	$V_{DS}=1.0\sim 4.0$		3	-	45	mA
		$I_{OH}$	SDO		-	-	-1.0	mA
		$I_{OL}$	SDO		-	-	1.0	mA
输入端电压	上限电平	$V_{IH}$	$T_a=-40\sim 80^{\circ}C$		$0.7*V_{DD}$	-	$V_{DD}$	V
	下限电平	$V_{IL}$	$T_a=-40\sim 80^{\circ}C$		GND	-	$0.3*V_{DD}$	V
输出端漏电流		$I_{OUT}$	$V_{DS}=12V$		-	-	0.5	$\mu A$
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		$I_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=1.24k\Omega$	-	15	-	mA
电流偏移量		$dI_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=1.24k\Omega$	$I_{OL}=15mA$	-	$\pm 2$	$\pm 2.5$	%
输出电流 2		$I_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=470\Omega$	-	40	-	mA
电流偏移量		$dI_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=470\Omega$	$I_{OL}=40mA$	-	$\pm 2$	$\pm 2.5$	%
电流偏移量 VS. 输出电压		$\%/dV_{DS}$	输出电压=1.0~3.0V		-	$\pm 0.1$	-	%/V
电流偏移量 VS. 电源电压		$\%/dV_{DD}$	电源电压=4.5~5.5V		-	-	$\pm 1.0$	%/V
Pull-up 电阻		$R_{IN(up)}$	/OE		300	600	800	K $\Omega$
Pull-down 电阻		$R_{IN(down)}$	LE		300	600	800	K $\Omega$
电压源输出 电流	“OFF”	$I_{DD(off)1}$	$R_{EXT}$ =未接, OUT0~ OUT15=OFF		-	1.5	5	mA
		$I_{DD(off)2}$	$R_{EXT}=1.24K\Omega$ , OUT0~ OUT15=OFF		-	6.7	8	
		$I_{DD(off)3}$	$R_{EXT}=470\Omega$ , OUT0~ OUT15=OFF		-	4.5	10	
	“ON”	$I_{DD(on)1}$	$R_{EXT}=1.24K\Omega$ , OUT0~ OUT15=ON		-	7.67	8	
		$I_{DD(on)2}$	$R_{EXT}=470\Omega$ , OUT0~ OUT15=ON		-	5.4	10	

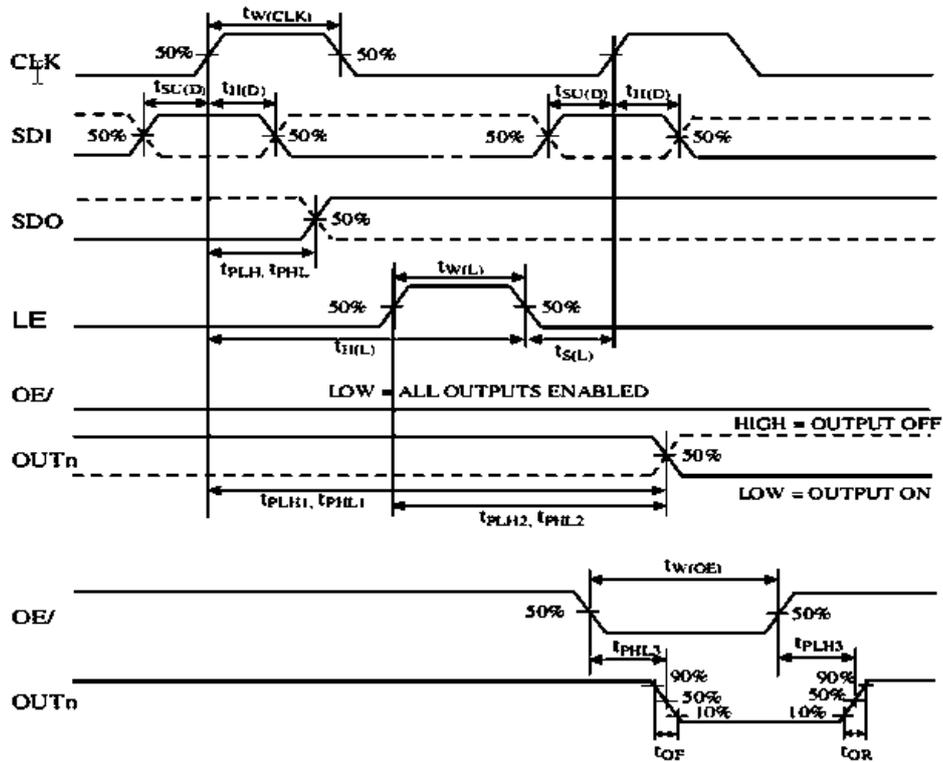
## 直流工作特性(VDD=3.3V):

特性		代表符号	测量条件		最小值	典型值	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		-	-	12	V
输出端电流		$I_{OUT}$	$V_{DS}=1.0\sim 4.0$		3	-	45	mA
		$I_{OH}$	SDO		-	-	-1.0	mA
		$I_{OL}$	SDO		-	-	1.0	mA
输入端电压	上限电平	$V_{IH}$	$T_a=-40\sim 80^{\circ}C$		$0.7*V_{DD}$	-	VDD	V
	下限电平	$V_{IL}$	$T_a=-40\sim 80^{\circ}C$		GND	-	$0.3*V_{DD}$	V
输出端漏电流		$I_{OUT}$	$V_{DS}=12V$		-	-	0.5	$\mu A$
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		$I_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=6.2k\Omega$	-	3	-	mA
电流偏移量		$dI_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=6.2k\Omega$	$I_{OL}=3mA$	-	$\pm 2$	$\pm 2.5$	%
输出电流 2		$I_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=744\Omega$	-	25	-	mA
电流偏移量		$dI_{OUT1}$	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=744\Omega$	$I_{OL}=25mA$	-	$\pm 2$	$\pm 2.5$	%
电流偏移量 VS. 输出电压		$\%/dV_{DS}$	输出电压=1.0~3.0V		-	$\pm 0.1$	-	%/V
电流偏移量 VS. 电源电压		$\%/dV_{DD}$	电源电压=3.0~3.6V		-	-	$\pm 1.0$	%/V
Pull-up 电阻		$R_{IN(up)}$	/OE		300	600	800	K $\Omega$
Pull-down 电阻		$R_{IN(down)}$	LE		300	600	800	K $\Omega$
电压源输出 电流	“OFF”	$I_{DD(off)1}$	$R_{EXT}$ =未接, OUT0~ OUT15=OFF		-	1.7	2.2	mA
		$I_{DD(off)2}$	$R_{EXT}=1.26K\Omega$ , OUT0~ OUT15=OFF		-	4.5	6	
		$I_{DD(off)3}$	$R_{EXT}=760\Omega$ , OUT0~ OUT15=OFF		-	6.5	8	
	“ON”	$I_{DD(on)1}$	$R_{EXT}=1.26K\Omega$ , OUT0~ OUT15=ON		-	5.5	8	
		$I_{DD(on)2}$	$R_{EXT}=760\Omega$ , 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	典型值	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	

时序波形图:

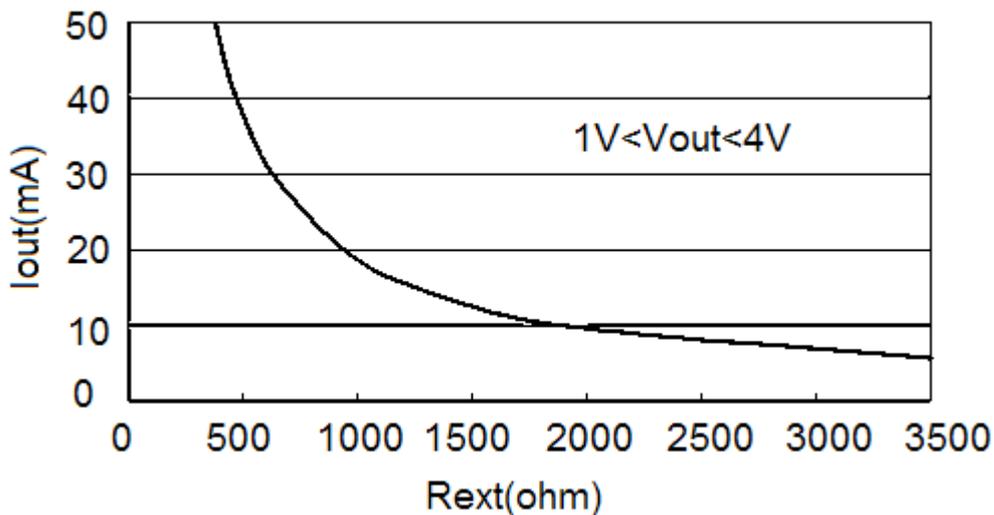


调整输出电流:

ME2656 的输出电流( $I_{out}$ )可由一个外接电阻( $R_{ext}$ )来调整,如图:

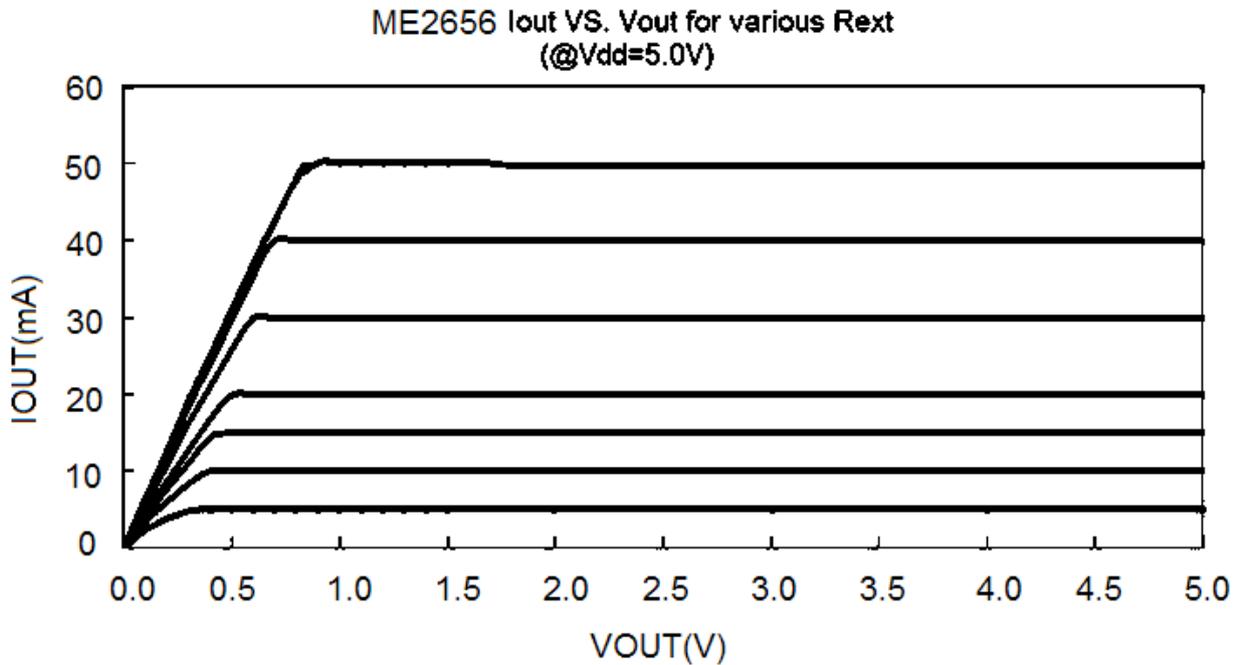
输出电流可有以下公式推算:  $I_{out} = 1.22V_x(1/R_{ext}) \times 15$

例如, 要将输出电流  $I_{out}$  设为 40mA 时, 只需选用 457 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:

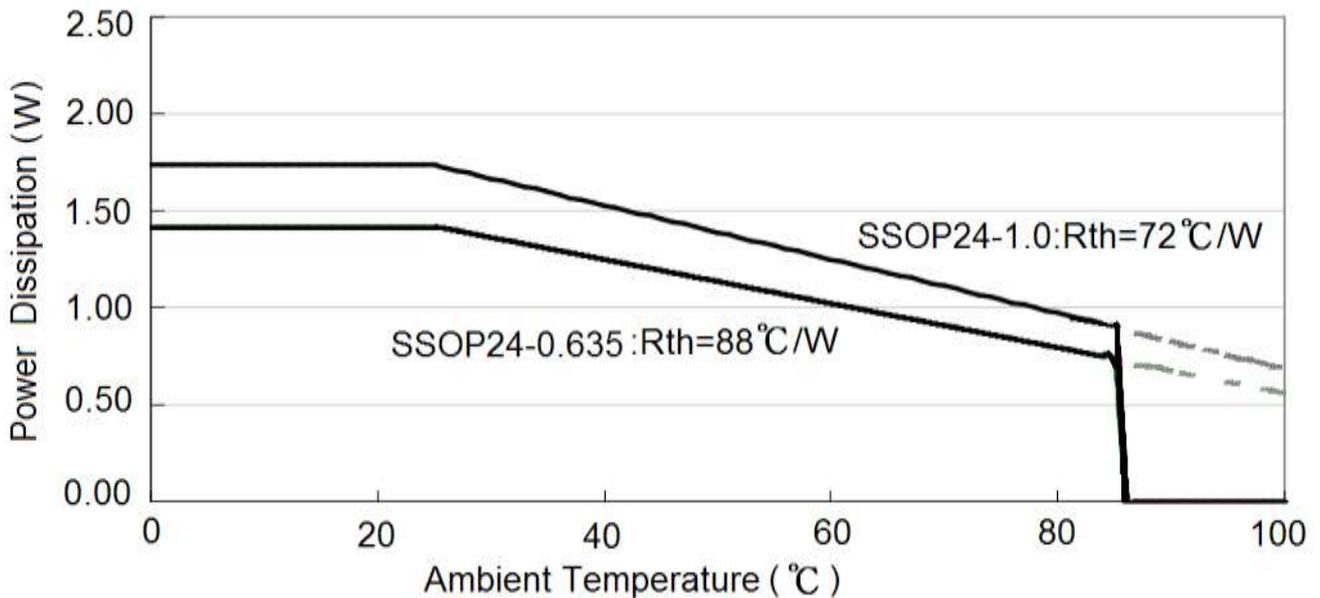
$$P_{D(max)} = (T_{j(max)} - T_a) / R_{th(j-a)}$$

$T_{j(max)}$ : 最大芯片结温, 通常为  $150^{\circ}C$

$R_{th(j-a)}$ : 封装体热阻值

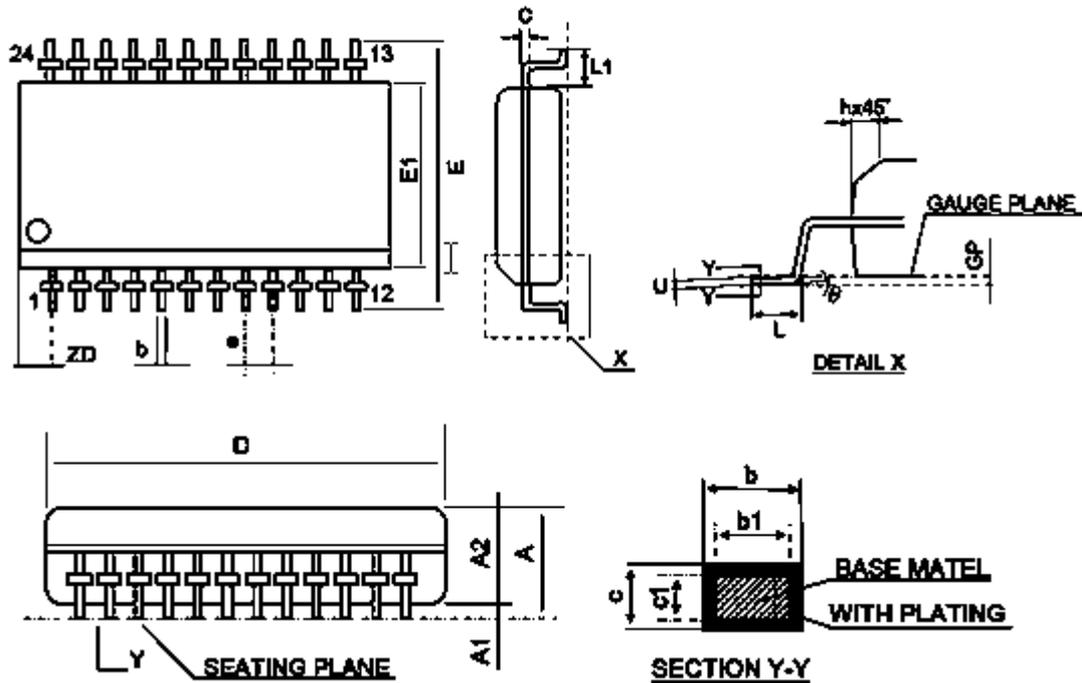
$T_a$ : 周围环境温度

$P_{D(max)}$  和  $T_a$  的关系如下图所示:



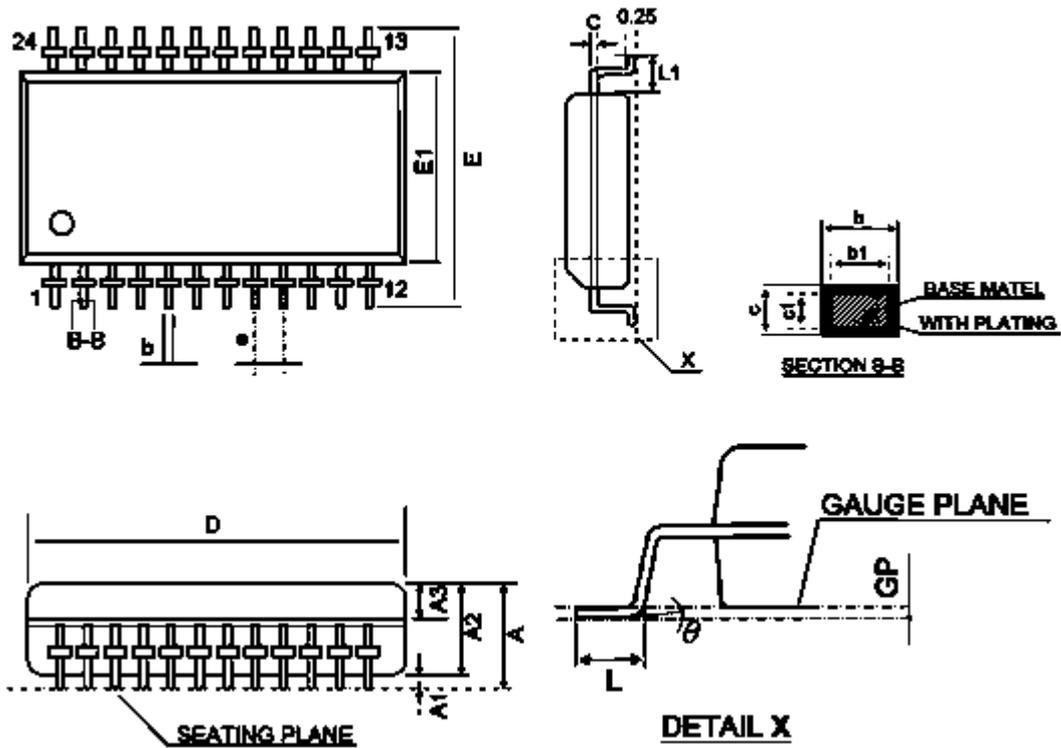
封装信息:

SSOP24 -0.635



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		
theta	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。