



16 位串行输入/并行输出恒流 LED 显示面板驱动

概述

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 的恒定电流量以驱动 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 $\pm 2.5\%$ ；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%。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。

应用场合

- 全彩 LED 显示屏
- 动态走字屏
- LED 照明

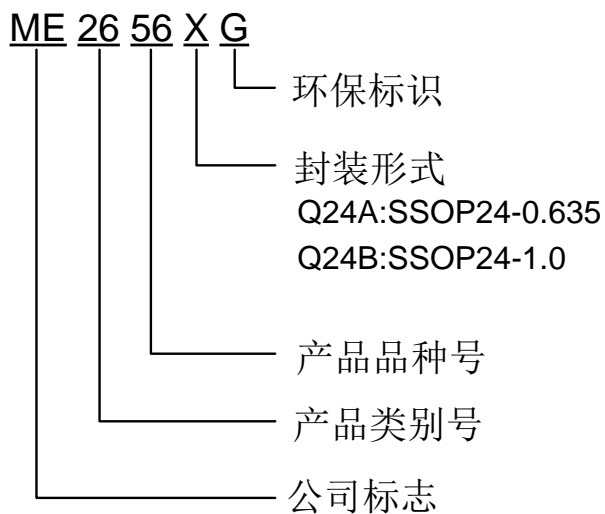
特点

- 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： $<\pm 3\%$
- 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

封装形式

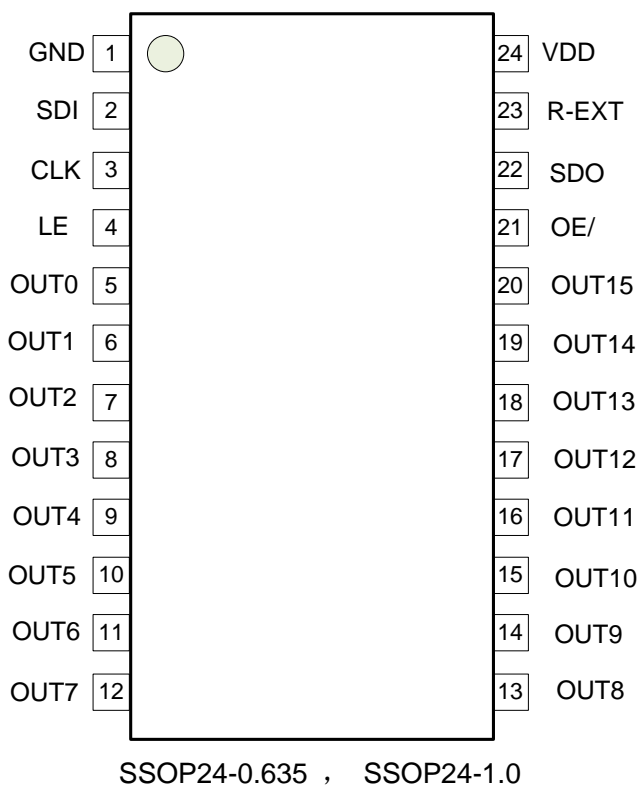
- 24-pin SSOP24-0.635
SSOP24-1.00

选购指南



产品名称	封装描述	MARK
ME2656Q24AG	SSOP24-0.635	2656A
ME2656Q24BG	SSOP24-1.00	2656B

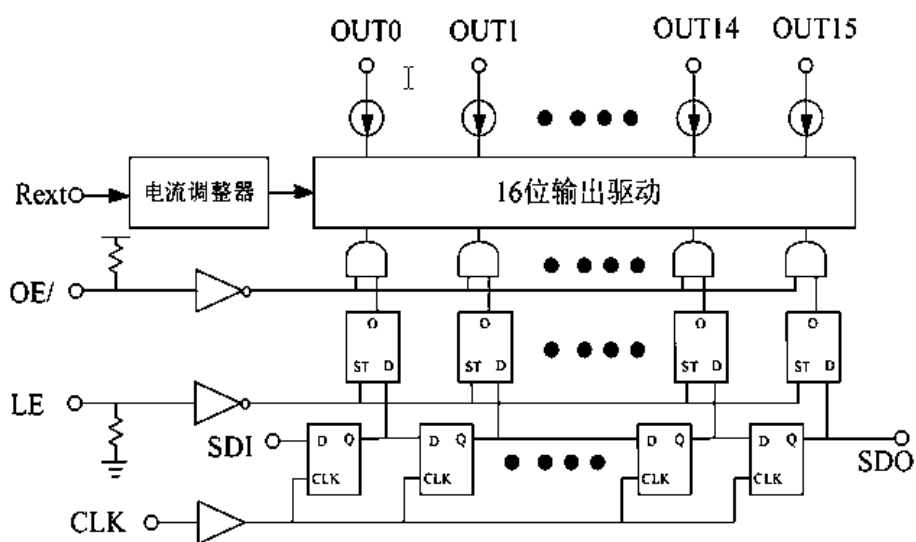
产品脚位图



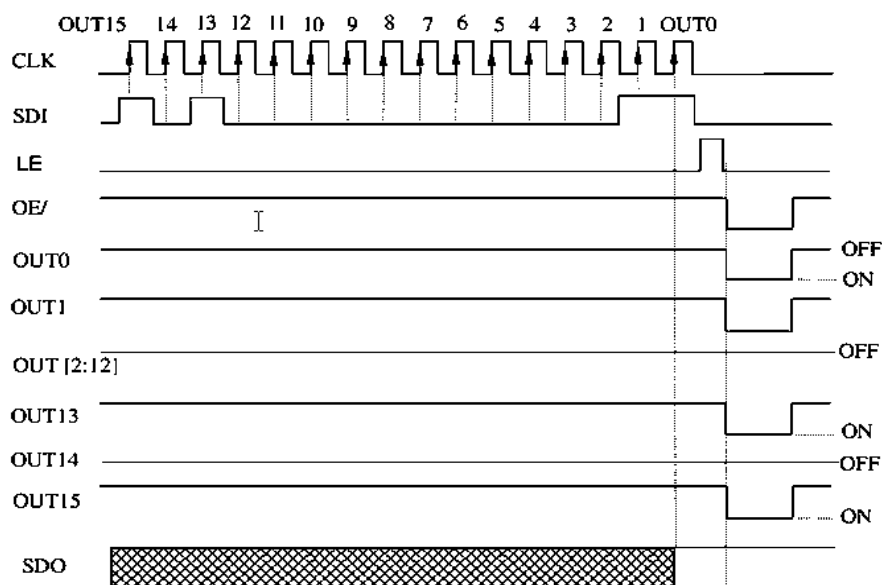
脚位功能说明

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

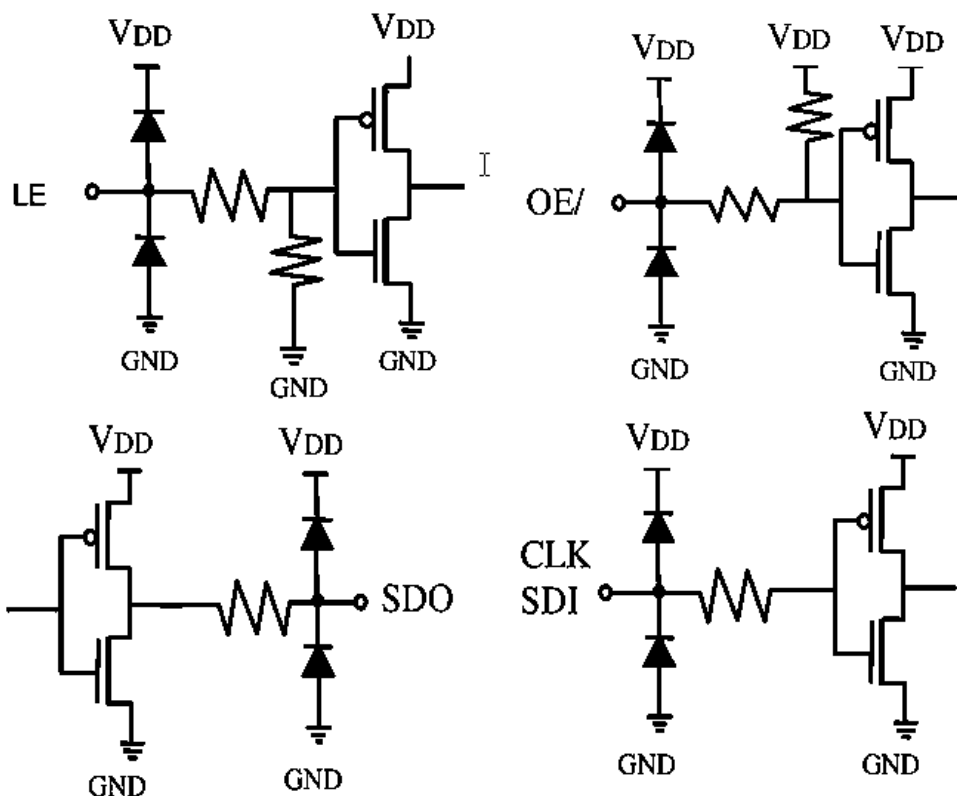
芯片功能示意图



时序图



等效输入输出



绝对最大额定值

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}	+50	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	2.03
	SSOP24-1.0		2.52
	QFN24L-4*4-0.5		3.12
热阻值	SSOP24-0.635	$R_{TH(j-a)}$	61
	SSOP24-1.0		49
	QFN24L-4*4-0.5		40
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	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}	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=1.24k\Omega$	-	15	-	mA
电流偏移量		dl_{OUT1}	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=1.24k\Omega$	$I_{OL}=15mA$	-	± 1.5	± 2.5	%
输出电流 2		I_{OUT1}	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=470\Omega$	-	40	-	mA
电流偏移量		dl_{OUT1}	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=470\Omega$	$I_{OL}=40mA$	-	± 1.5	± 2	%
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		300	600	800	K Ω
Pull-down 电阻		$R_{IN(down)}$	LE		300	600	800	K Ω
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}	$T_a=-40\sim 80^{\circ}C$		$0.7*V_{DD}$	-	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}	$V_{DS}=17V$		-	-	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}	$V_{DS}=1.0V$	$R_{EXT}=6.2k\Omega$	-	3	-	mA
电流偏移量		dI_{OUT1}	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=6.2k\Omega$	$I_{OL}=3mA$	-	± 1.5	± 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}	$V_{DS}=1.0V$ $R_{EXT}=744\Omega$	$I_{OL}=25mA$	-	± 1.5	± 2	%
电流偏移量 VS. 输出电压		$\%/dV_{DS}$	输出电压= $1.0\sim 3.0V$		-	± 0.1	-	%/V
电流偏移量 VS. 电源电压		$\%/dV_{DD}$	电源电压= $3.0\sim 3.6V$		-	-	± 1.0	%/V
Pull-up 电阻		$R_{IN(up)}$	/OE		300	600	800	K Ω
Pull-down 电阻		$R_{IN(down)}$	LE		300	600	800	K Ω
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	

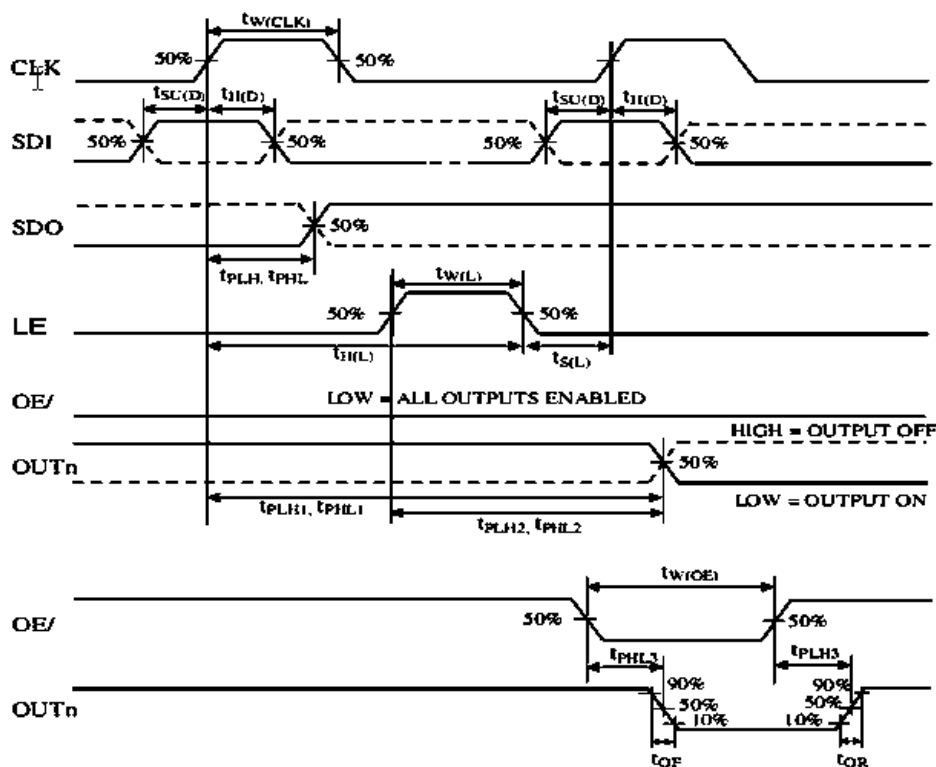
动态特性 (VDD=5.0V)

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	

动态特性 (VDD=3.3V)

特性		代表符号	测量条件	最小值	典型值	最大值	单位
延迟时间 (低电位到高电位)	CLK-OUT2n	t_{pLH1}	$V_{DD}=3.3V$ $V_{DS}=1.0V$ $V_{IH}=V_{DD}$ $R_{EXT}=1K\Omega$ $V_L=3.0V$ $R_L=100\Omega$ $C_L=10pF$	-	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}		-	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

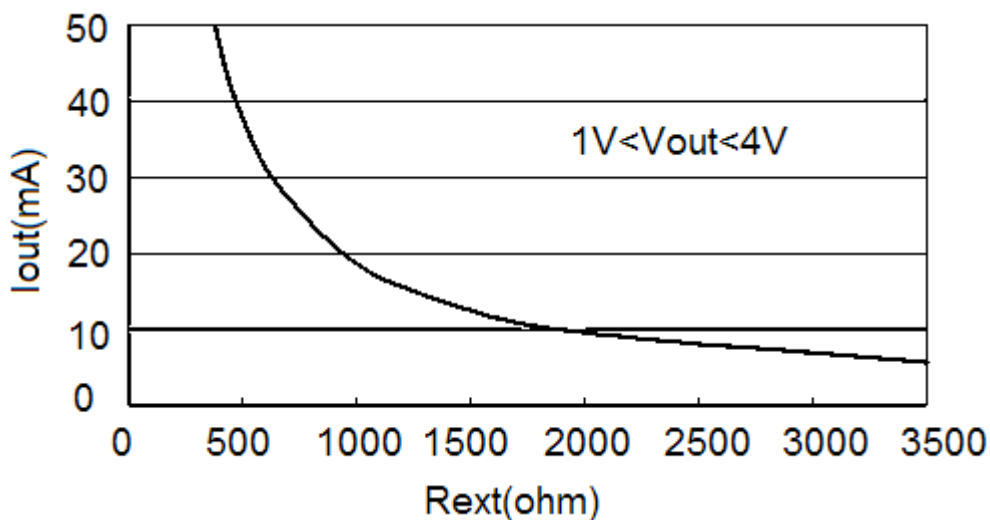


调整输出电流

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

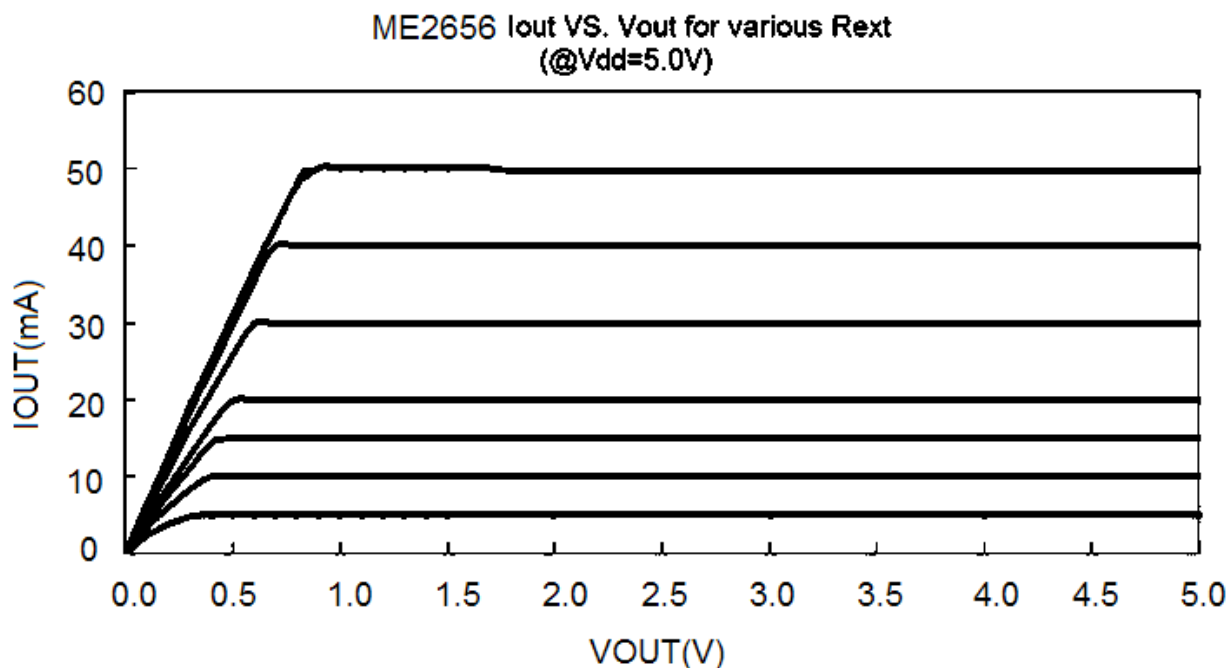
输出电流可有以下公式推算: $I_{out} = 1.22V \times (1/R_{ext}) \times 15$

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:

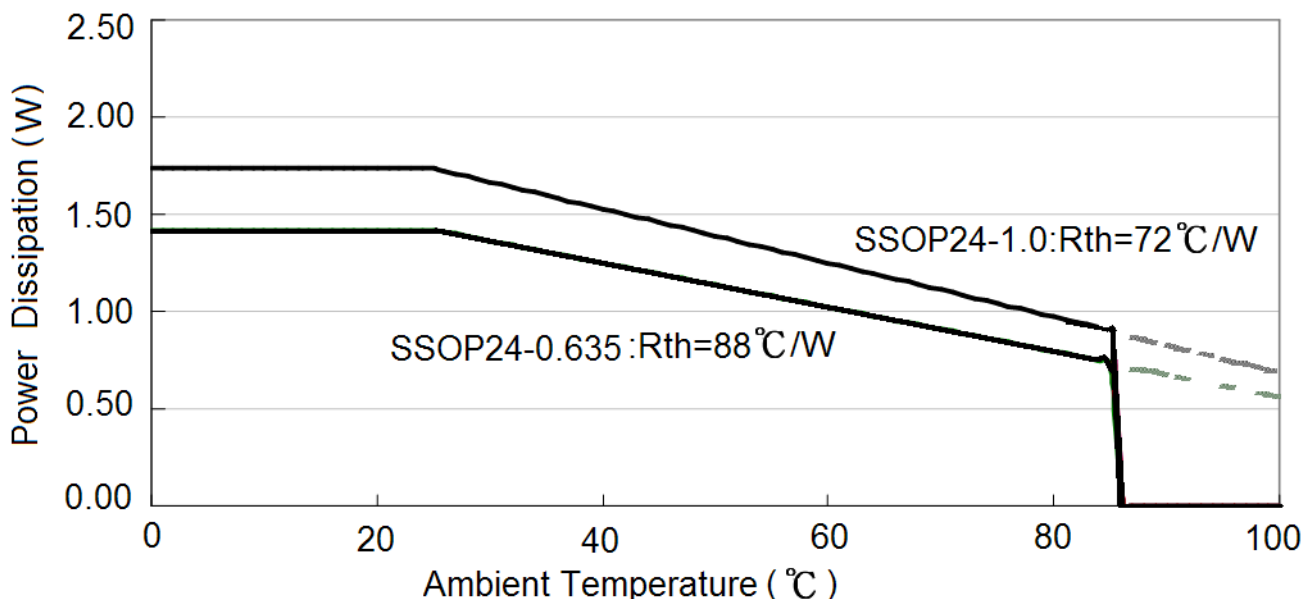
$$P_{D(max)} = (T_{j(max)} - T_a) / R_{th(j-a)}$$

$T_{j(max)}$: 最大芯片结温, 通常为 150°C

T_a : 周围环境温度

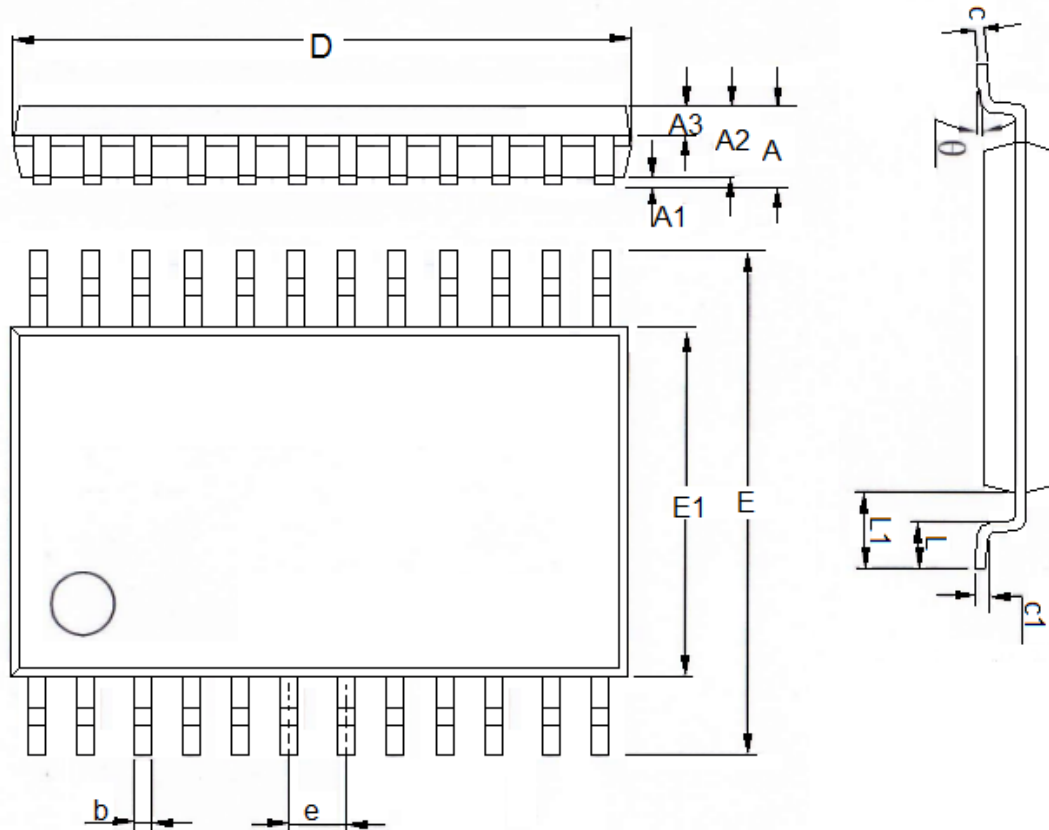
$R_{th(j-a)}$: 封装体热阻值

$P_{D(max)}$ 和 T_a 的关系如下图所示:



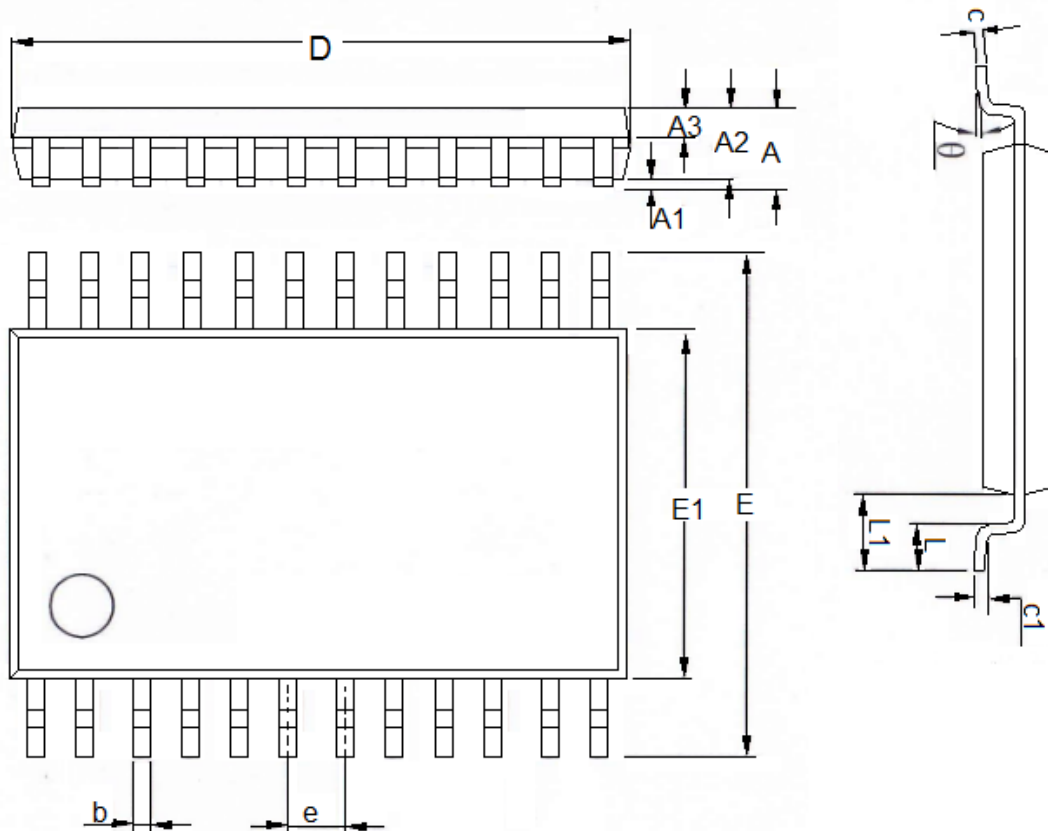
封装信息

- 封装类型: SSOP24-0.635



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A		1.75		0.0689
A1	0.1	0.25	0.0039	0.0098
A2	1.25	1.5	0.0492	0.0591
A3	0.6	0.7	0.0236	0.0276
b	0.2	0.31	0.0079	0.0122
c	0.1	0.254	0.0039	0.0100
D	8.45	8.85	0.3327	0.3484
E	5.8	6.2	0.2283	0.2441
E1	3.8	4	0.1496	0.1575
e	0.635 TYP		0.025 TYP	
L	0.4	1.27	0.0157	0.0500
L1	1.05 TYP		0.0413TYP	
θ	0	8°	0	8°
c1	0.25TYP		0.0098TYP	

● 封装类型: SSOP24-1.0



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A		1.9		0.0748
A1	0.05	0.2	0.0020	0.0079
A2	1.4	1.6	0.0551	0.0630
A3	0.62	0.72	0.0244	0.0283
b	0.35	0.5	0.0138	0.0197
c	0.1	0.25	0.0039	0.0098
D	12.8	13.2	0.5039	0.5197
E	7.7	8.1	0.3031	0.3189
E1	5.8	6.2	0.2283	0.2441
e	1.0 TYP		0.0394 TYP	
L	0.25	0.7	0.0098	0.0276
L1	0.95 TYP		0.0374 TYP	
θ	0	8°	0	8°
c1	0.25TYP		0.0098TYP	

- 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。