



## ME7660C 电荷泵电压翻转器

### 概述

**ME7660C** 是一款 DC/DC 电荷泵电压反转专用集成电路。芯片采用成熟的 AL 栅 CMOS 工艺及优化的设计。芯片能将输入范围为+2.5V 至+10V 的电压转换成相应的-2.5V 至-10V 的输出，并且只需外接两只低损耗电容，无需电感，降低了损耗、面积及电磁干扰。芯片的振荡器额定频率为 10KHz，应用于低输入电流情况时，可于振荡器与地之间外接一电容，从而以低于 10KHz 的振荡频率正常工作。

### 应用场合

- LCD 显示模块
- 专用 LCD 显示模块
- 仪器仪表类产品

### 特点

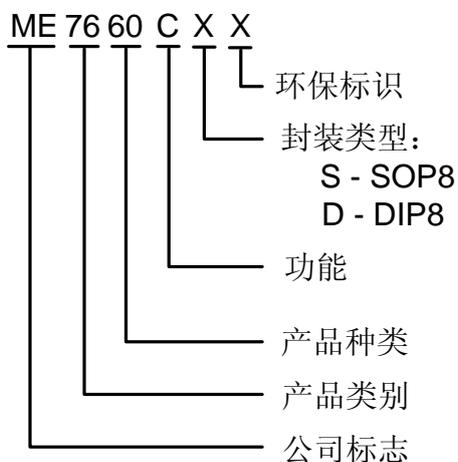
- 转换逻辑电源+5V 为 $\pm 5V$  双相电压
- 输入工作电压范围广：2.5V~10V
- 电压转换精度高：99.9%
- 电源转换效率高：98%
- 低功耗：静态电流为 40 $\mu A$  (输入 5V 时)
- 外围元器件少，便于使用：只需两只外接电容
- 符合 RS232 负电压标准
- 静电击穿电压高：可达 3KV
- 高电压工作时，无 Dx 二极管需求
- 封装尺寸：SOP8、DIP8

### 封装形式

- SOP8、DIP8

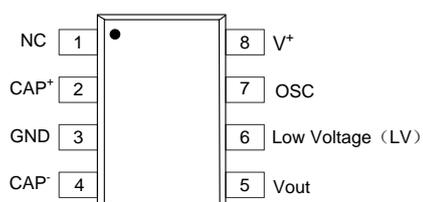
## 选购指南

### 1. 产品型号说明

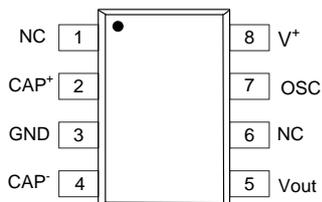


产品型号	产品说明
ME7660CSG	封装形式: SOP8
ME7660CS1G	Pin6 内部接地, 封装形式: SOP8
ME7660CD1G	Pin6 内部接地, 封装形式: DIP8

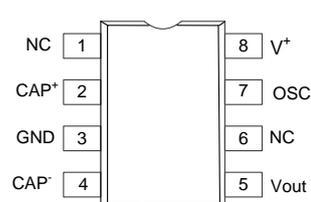
## 产品脚位图



ME7660CSG



ME7660CS1G



ME7660CD1G

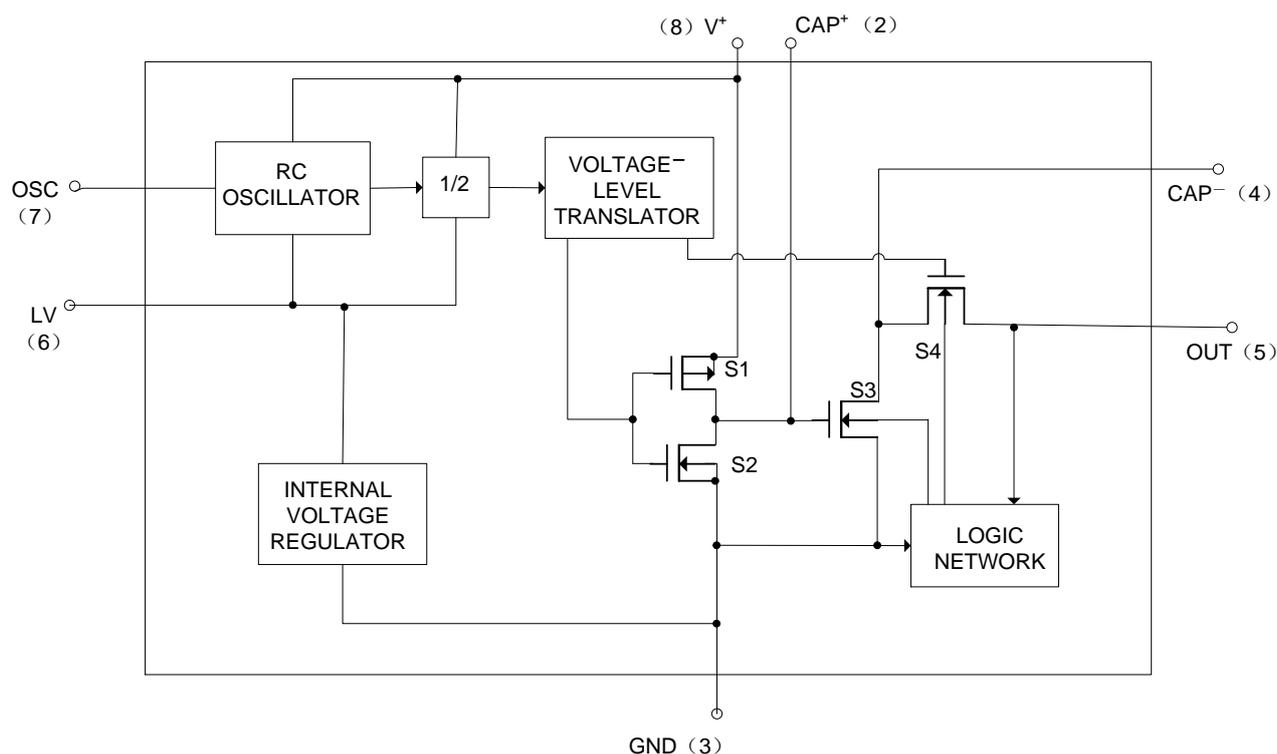
## 脚位功能说明

引脚号	符号	引脚描述
<b>SOP8 (ME7660CSG)</b>		
1	NC	无连接
2	CAP <sup>+</sup>	外接电容+
3	GND	接地
4	CAP <sup>-</sup>	外接电容-
5	Vout	输出
6	Low Voltage(LV)	低电压选择
7	OSC	振荡器外接电容

8	V <sup>+</sup>	输入电压
---	----------------	------

引脚号		符号	引脚描述
SOP8 (ME7660CS1G)	DIP8 (ME7660CD1G)		
1	1	NC	无连接
2	2	CAP <sup>+</sup>	外接电容+
3	3	GND	接地
4	4	CAP <sup>-</sup>	外接电容-
5	5	Vout	输出
6	6	NC	无连接
7	7	OSC	振荡器外接电容
8	8	V <sup>+</sup>	输入电压

## 芯片功能示意图



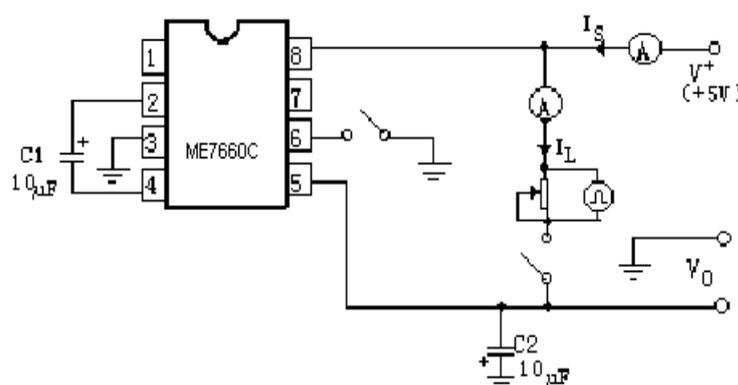
## 绝对最大额定值

参数	符号	极限值	单位	
电源电压	V <sub>in</sub>	+10.5V	V	
LV 脚输入电压	V <sub>LX</sub>	-0.3~(V <sup>+</sup> +0.3) (当 V <sup>+</sup> <5.5V 时) (V <sup>+</sup> -5.5V)~(V <sup>+</sup> +0.3V) (当 V <sup>+</sup> >5.5V 时)	V	
OSC 脚输入电压	V <sub>OSC</sub>			
LV 脚输入电流	I <sub>LV</sub>	20 (当 V <sub>+</sub> >3.5V 时)	μA	
输出端短路持续时间(电源电压 ≤5.5V)		∞		
功耗 (T <sub>A</sub> ≤75℃)	SOP8	Pd	470	mW
	DIP8	Pd	730	mW
工作温度	T <sub>Opr</sub>	-40~+85	℃	
存贮温度	T <sub>stg</sub>	-65~+150	℃	
焊接温度和时间	T <sub>solder</sub>	260℃, 10s	--	

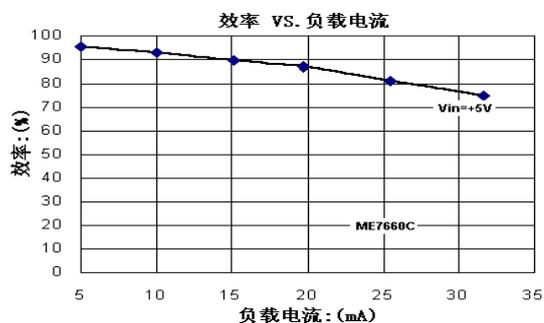
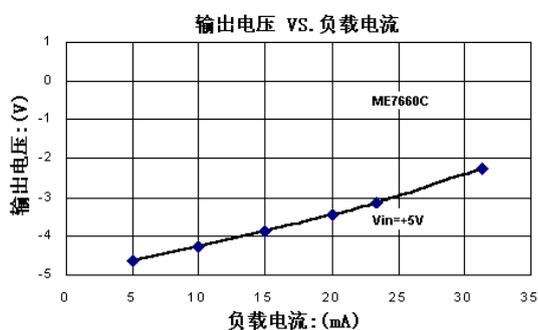
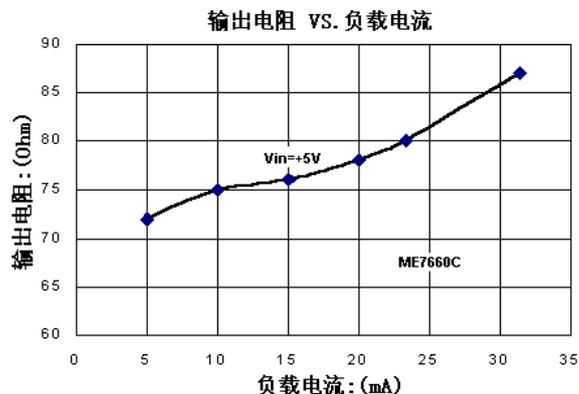
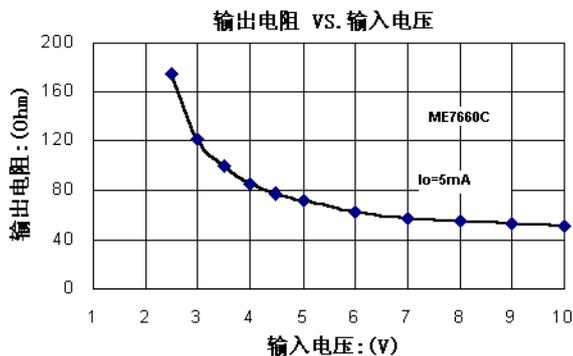
## 电气参数: (V<sup>+</sup>=5V, C<sub>OSC</sub>=0)

符号	含义	条件	最小	典型	最大	单位
I <sup>+</sup>	静态电流	R <sub>L</sub> =∞	—	40	100	μA
V <sup>+</sup> <sub>H</sub>	输入高电压	LV Open	3.5	—	10	V
V <sup>+</sup> <sub>L</sub>	输入低电压	LV to GND	2.5	—	3.5	V
R <sub>OUT</sub>	输出电阻	I <sub>OUT</sub> =20mA T <sub>A</sub> =25℃		70		Ω
		I <sub>OUT</sub> =5mA V <sub>+</sub> =3V T <sub>A</sub> =25℃		120		Ω
F <sub>OSC</sub>	振荡频率	管脚 7 开路	—	10	—	kHz
P <sub>EFF</sub>	电源效率	R <sub>L</sub> =5kΩ	95	98	—	%
V <sub>OUT</sub> E <sub>FF</sub>	转换精度	R <sub>L</sub> =∞	98	99.9	—	%

## 测试电路



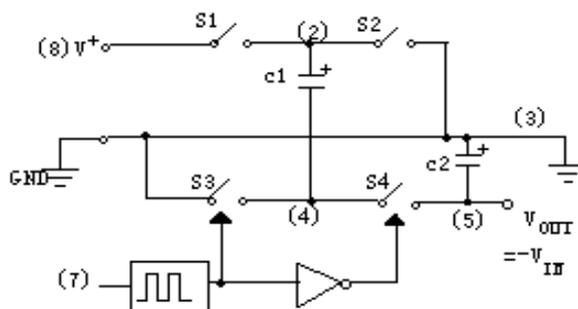
## 典型性能参数



## 工作原理

如下图，ME7660C 与两个电解电容 C1、C2 一起构成了完整的负压电路。工作原理如下：在脉冲的前半周期，开关 1、3 闭合时（此时，开关 2、4 断开），电容 C1 被充电至  $V^+$ ；在脉冲的后半周期，开关 1、3 断开而 2、4 闭合，于是向 C2 充电，在输出端得到负压  $-V^+$ 。

芯片中的调压器模块是一个防自锁电路，它的固有压降会使低压工作性能变差。所以，低工作电压时应将 LV 脚接地以屏蔽该调压器，而当工作电压高于 3.5V 时则必须开路以确保电路处于防自锁状态。



电荷泵反压器原理图

## 影响电源效率的理论因素：

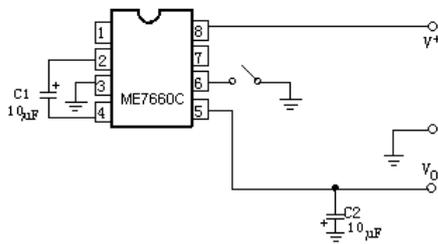
从理论上来说，若满足以下条件电容电荷泵电源效率可达 100%：

1. 驱动电路无损耗；
2. 输出开关的导通电阻极低且实际工作时无偏移；
3. 泵电容与存储电容的阻抗在工作频率时可忽略不计。

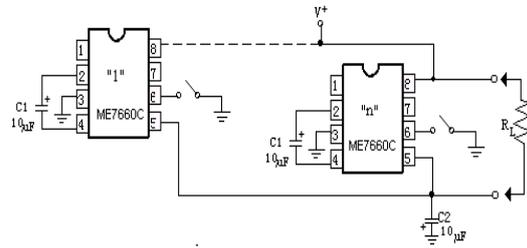
## 注意事项

1. 输入电压不能高于最大额定值；
2. 输入电压高于 3.5V 时，LV 端不要接地；
3. 输入电压高于 5.5V 时，输出端不能长时间对地短接；
4. 极性电容正、负极应依应用图示而接。

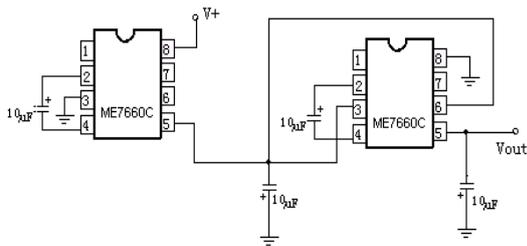
## 典型应用图



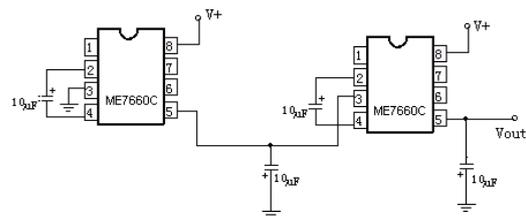
上图是能将输入范围为+2.5V 至 +10V 的电压转换成相应的-2.5V 至 -10V 输出的最基本应用电路。若  $V^+=+5V$ ，空载时的输出电阻约为 70Ω；负载电流大小为 10mA 时输出电压约为-4V。



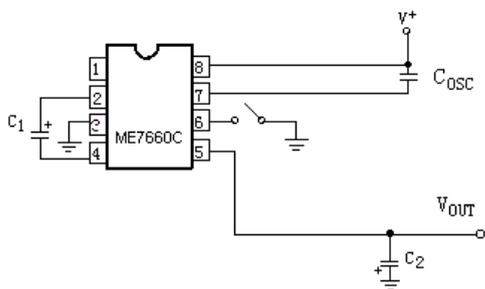
若要降低输出电阻可采用将 ME7660C 芯片并联的形式，如上图。



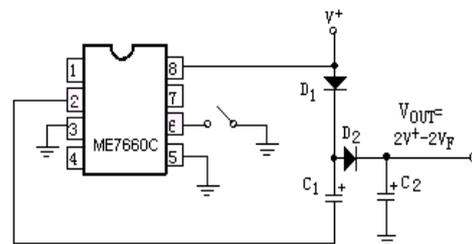
若要生成较高的输出负电压 (-10V) 可采用二片芯片级联的形式，如上图。此种情况下，输出电阻近似为每个芯片阻值的 2 倍。



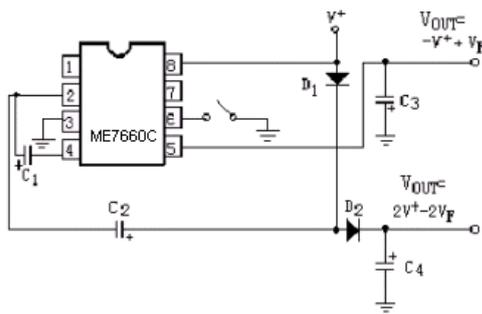
若要生成较高的输出负电压 (-15V) 可采用二片芯片联接的形式，如上图。此种情况下，输出电阻近似为每个芯片阻值的 2 倍。



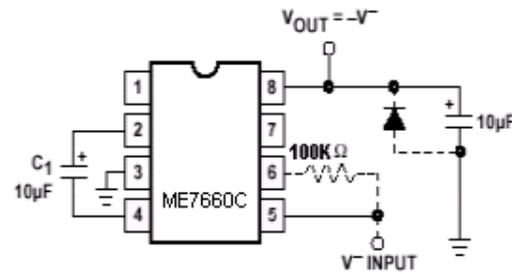
若要提高电路的转换效率也可适当地降低振荡频率，只需在 7、8 脚间接一电容，如上图。此时，开关损耗减小。不过，随着频率的降低泵电容与存储电容的阻抗必将增高，所以需以频率降低的倍数为乘数来提高 C1、C2 的值。



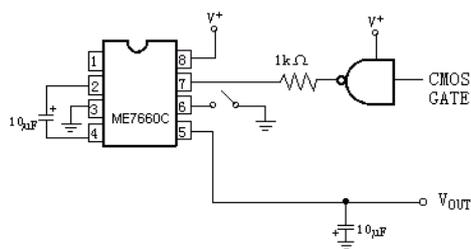
ME7660C 可获得倍压输出，如上图。



上图是能同时获得倍压与反压的应用电路。在此图中，C1、C3 分别是负压电路的泵电容与存储电容；C2、C4 分别是倍压电路的泵电容与存储电容。输入电压为+5V 时，可同时得到+9V 与-5V 的输出电压。



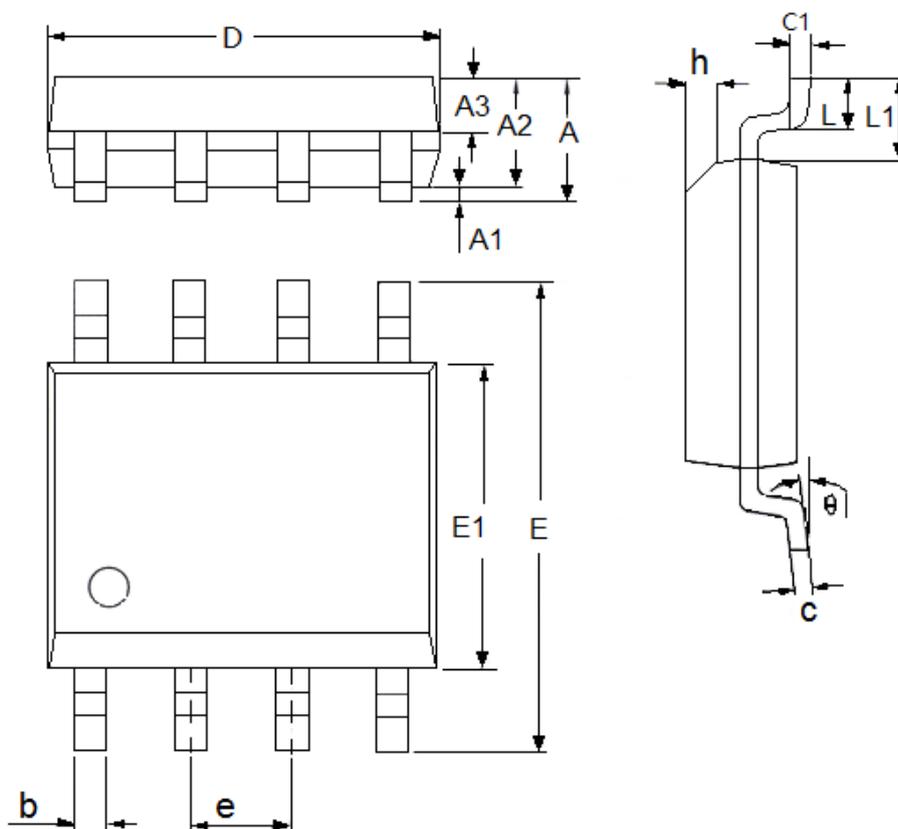
因为控制电荷泵工作的开关是双向的，因而电荷反向转换与前向转换一样方便。上图为 ME7660C 将-5V 变换到+5V (或+5V 变换到+10V 等)。此电路有一个问题是，内部时钟和驱动可能不工作，需一正电压触发。



若应用对噪声的要求比较高时需设法提高振荡器的频率。具体做法是加入一外部时钟进行过激励，如上图。需要注意的是，外部时钟的输出端应串接一 1kΩ 的电阻以防自锁。此外，由于内部电路的原因，电荷泵频率大小为激励时钟频率的一半。

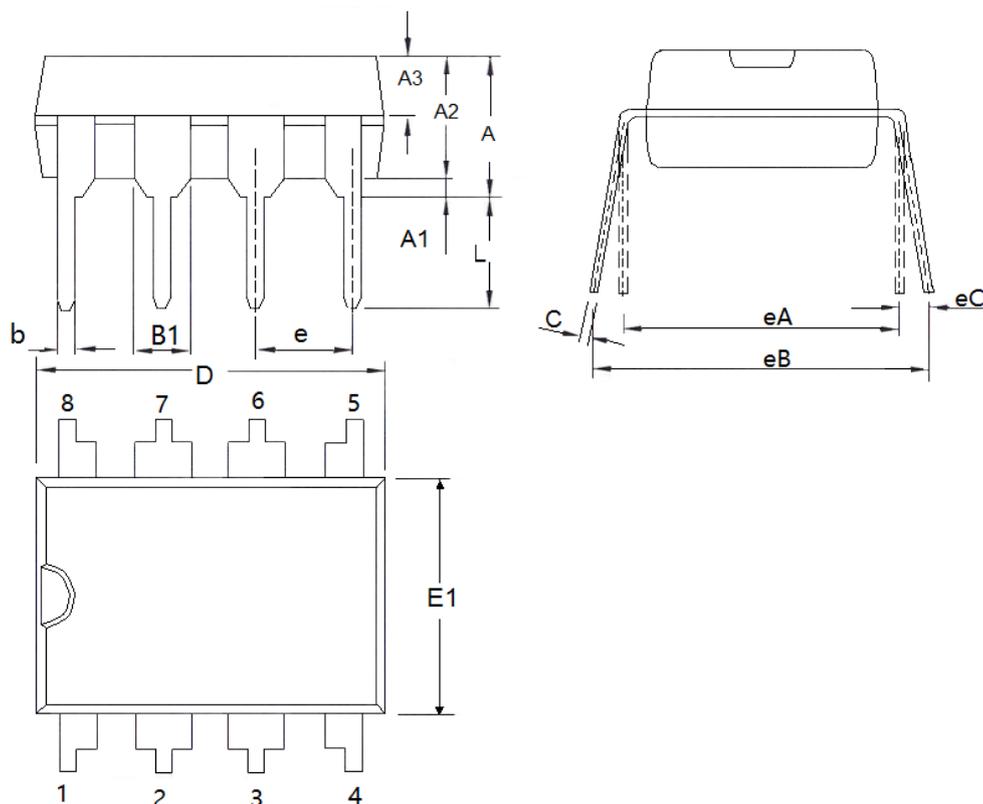
## 封装信息

- 封装类型: SOP8



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.3	1.8	0.0512	0.0709
A1	0.05	0.25	0.002	0.0098
A2	1.25	1.65	0.0492	0.065
A3	0.5	0.7	0.0197	0.0276
b	0.3	0.51	0.0118	0.0201
c	0.17	0.25	0.0067	0.0098
D	4.7	5.1	0.185	0.2008
E	5.8	6.2	0.2283	0.2441
E1	3.8	4	0.1496	0.1575
e	1.27(TYP)		0.05(TYP)	
h	0.25	0.5	0.0098	0.0197
L	0.4	1.27	0.0157	0.05
L1	1.04(TYP)		0.0409(TYP)	
$\theta$	0	8°	0	8°
c1	0.25(TYP)		0.0098(TYP)	

● 封装类型:DIP8



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	3.6	4.31	0.1417	0.1697
A1	0.5(TYP)		0.0197(TYP)	
A2	3.2	3.6	0.1260	0.1417
A3	1.47	1.65	0.0579	0.0650
b	0.38	0.57	0.0150	0.0224
B1	1.52(TYP)		0.0598(TYP)	
C	0.2	0.36	0.0079	0.0142
D	9	9.4	0.3543	0.3700
E1	6.1	6.6	0.2402	0.2598
eA	7.62(TYP)		0.3(TYP)	
eB	7.62	9.3	0.3000	0.3661
e	2.54(TYP)		0.1(TYP)	
eC	0	0.84	0.0000	0.0331
L	3	3.6	0.1181	0.1417

- 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。