

P-1

GP8102

PAC (PWM to Analog Converter)  
0%-100% PWM to 4-20mA/0-20mA

## 特性

- 将0%-100%占空比的PWM信号输入，线性转换成电流信号输出，选取合适的采样电阻 $R_s=250\Omega$ ，输出电流为4-20mA/0-20mA的模拟电流输出。
- 输出电流 $I_{OUT}=DPWM*5V/R_s$ ，其中DPWM为输入PWM信号的高电平占空比， $R_s$ 为采样电阻。
- 输入信号范围0%-100%
- 输入PWM信号的频率范围: 50Hz to 50KHz (低于50Hz请联系先积)
- 输入PWM信号高电平: 2.7V-5.5V
- 输出电压误差: < 1% (0.5%、0.1%)
- 输出电压线性度误差 <0.5% (0.2%、0.1%)
- 电源电压: 9V - 36V
- 功耗: <2mA
- 启动时间: <2ms
- 工作温度: -40°C to 85°C

## 描述

GP8102是一个PWM信号转模拟信号转换器，相当于一个PWM信号输入，模拟信号输出的DAC。并且输出电流误差可以小于0.5%。

## 应用

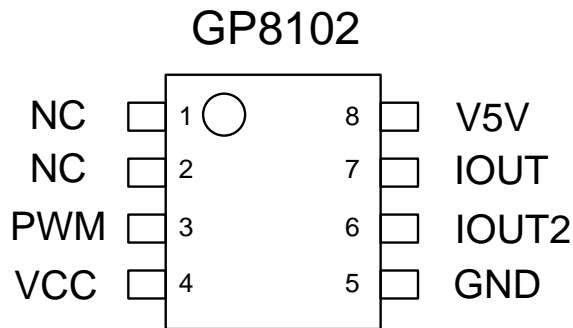
- 马达调速、LED调光
- 逆变器、电源
- 工业模拟信号隔离



## 1. 管脚定义

| 管脚名称  | 管脚功能                     |
|-------|--------------------------|
| PWM   | 输入PWM信号                  |
| VCC   | 电源                       |
| GND   | 地                        |
| V5V   | 内部LDO, 5V输出, 必须外接1uF电容   |
| NC    | 浮空                       |
| IOUT  | 模拟电流输出, 4-20mA/0-20mA输出口 |
| IOUT2 | 模拟电流输入, 4-20mA输入口        |

表-A 管脚分布



## 2. 绝对最大额定参数

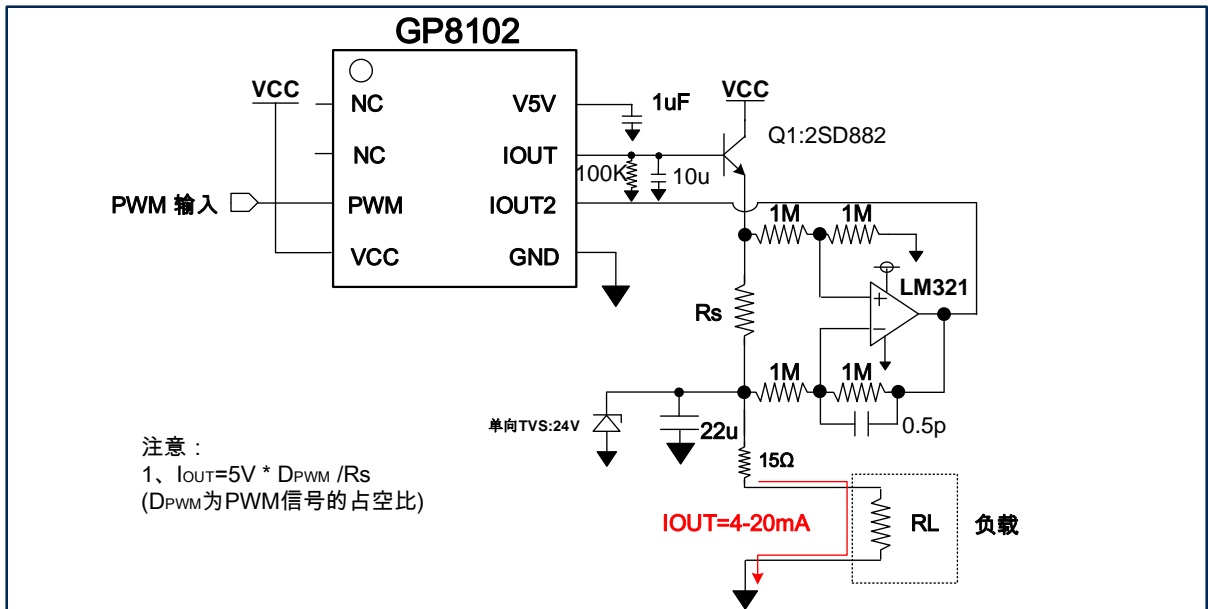
|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 工业操作温度 | -40 °C to 85 °C       |
| 储存温度   | -50 °C to 125 °C      |
| 输入电压   | -0.3 V to VCC + 0.3 V |
| 最大电压   | 36 V                  |
| ESD 保护 | > 2000 V              |

\* 超过“绝对最大额定值”中列出的参数值可能会造成永久性损坏设备。不保证器件在超出规范中列出的条件下操作。长时间暴露于极端条件下可能影响设备可靠性或功能。

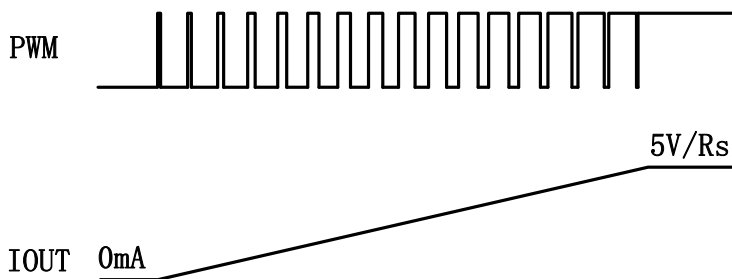


### 3. 典型应用

3.1 共地型：0/4-20mA输出（共地型三线制），Q1选择TO252封装的NPN，作为功率管承受4-20mA所产生发热。



注意：  
1、 $I_{OUT} = 5V * DP_{PWM} / R_s$  ( $DP_{PWM}$ 为PWM信号的占空比)



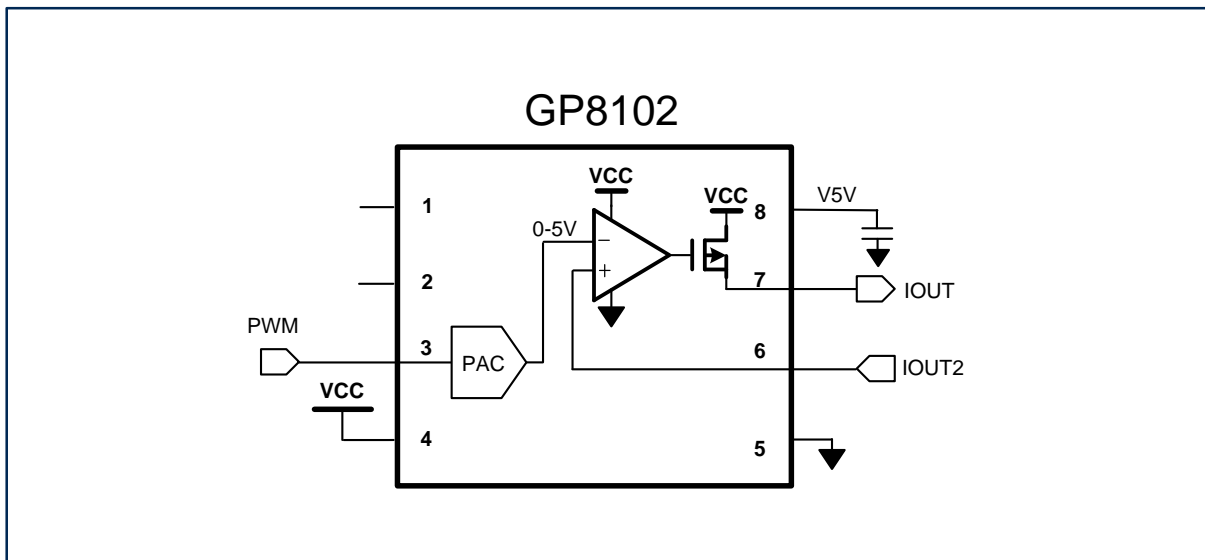
## 4. 功能描述

GP8102是一款高性能PAC芯片（PWM到模拟信号转换器），输入PWM信号的频率可以兼容50Hz到50KHz（低于50Hz请联系先积）。通过在IOOUT2与GND之间接入一个采样电阻 $R_s$ ，IOOUT2为芯片的反馈点，在系统工作时，芯片内部的PAC电路可以将0-100%PWM信号转换成0-5V电压，用于调节输出电流的大小。根据系统的负反馈，输出电流就是 $I_{OUT} = DPWM * 5V / R_s$ ， $DPWM$ 为PWM的占空比， $R_s$ 为电路中的采样电阻。负载电阻根据需求选择，在电源为24V时，负载最大可以为750Ω。

若选择在IOOUT与IOOUT2间会输出4-20mA电流，PWM信号的占空比为0%至100%， $DPWM = (I_{OUT} - 4mA) / 16mA$ ， $DPWM$ 为PWM信号的占空比。

若选择在IOOUT与IOOUT2间会输出0-20mA电流，PWM信号的占空比为0%至100%， $DPWM = I_{OUT} / 20mA$ ， $DPWM$ 为PWM信号的占空比。

由于0/4-20mA经常做为系统的接口，为了起到端口保护的作用，一般我们要求在端口出放置单向TVS来保护芯片，一般在第六脚外面放置大于5V的TVS，在第七脚外面放置与电源电压相近的TVS。



## 5. 交流特性

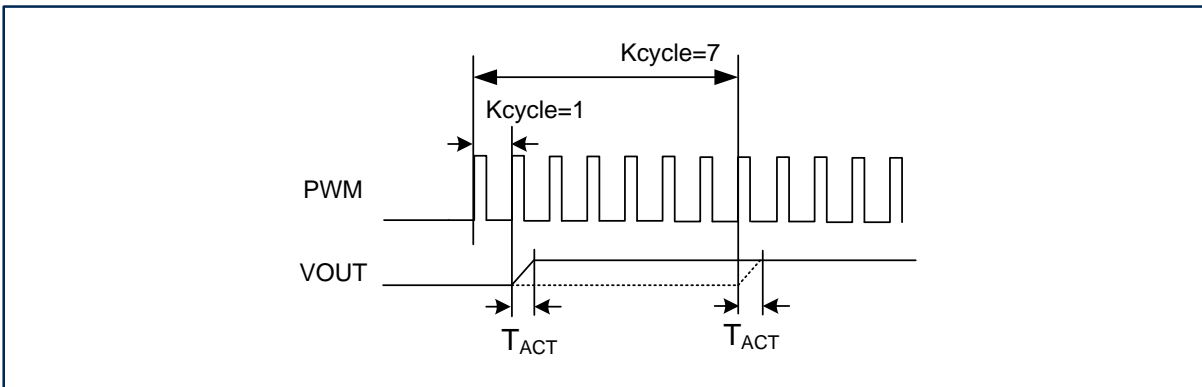
| 符号               | 描述         | 最小 | 默认  | 最大  | 单位    |
|------------------|------------|----|-----|-----|-------|
| $f_{pwm}^{*1}$   | PWM 信号频率   | 50 |     | 50K | Hz    |
| $D_{pwm}$        | PWM 信号的占空比 | 0  |     | 100 | %     |
| $K_{CYCLE}^{*2}$ | PWM识别周期数   | 1  | 7   | 7   | PWM周期 |
| $T_{ACT}^{*3}$   | 输出电压响应时间   |    | 100 | 200 | uS    |

\*1: 输入PWM信号的默认频率范围是50Hz-50KHz, 如果输入PWM信号频率超过50KHz, 输出电压精度降低, 如果输入PWM信号频率低于50Hz, 输出电压错误。如果需要低于50Hz的情况, 需要先积原厂定制参数。

\*2:  $K_{CYCLE}$ 为输入PWM开始到被芯片识别输出相应电压, 所需要的PWM周期数。

此参数为1或者7,  $K_{CYCLE}=7$ 则系统有更强的抗干扰能力。  $K_{CYCLE}=1$ 则系统有更快的响应速度。芯片的高速版本就是指  $K_{CYCLE}=1$ 。

\*3: 输入PWM被识别后到输出电压稳定的时间。



## 6. 直流特性

| 符号            | 描述      | 测试条件         | 最小 | 典型  | 最大  | 单位       |
|---------------|---------|--------------|----|-----|-----|----------|
| VCC           | 电源电压    |              | 9  | 24  | 36  | V        |
| ICC           | 电源功耗    | VCC @24V 空载  |    | 1   | 2   | mA       |
| IOUT          | 输出电流    |              | 0  |     | 20  | mA       |
| $\Delta IOUT$ | 输出电压误差  | 与IOUT输出范围的比例 |    | 0.5 | 1   | %        |
| IV5V*1        | V5V驱动能力 | VCC @24V     |    |     | 10  | mA       |
| RL*2          | 负载电阻    | VCC @24V     |    |     | 800 | $\Omega$ |

\*1: V5V上外挂负载后可能会轻微影响芯片精度。

\*2: 此负载最大值指的是值外扩2SD882三极管的情况。

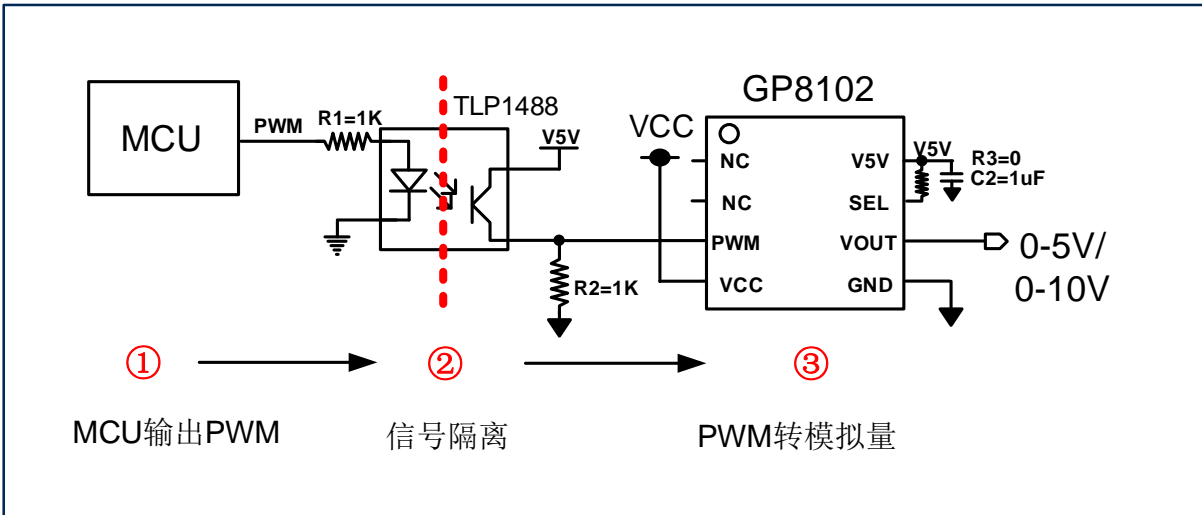


## 7. 其他应用方案介绍

### 7.1 PWM控制的线性稳压方案：基于GP8102+2SD882

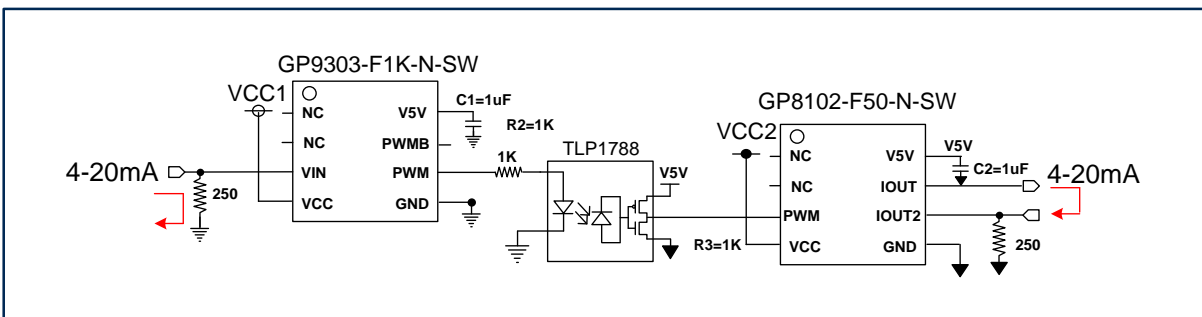
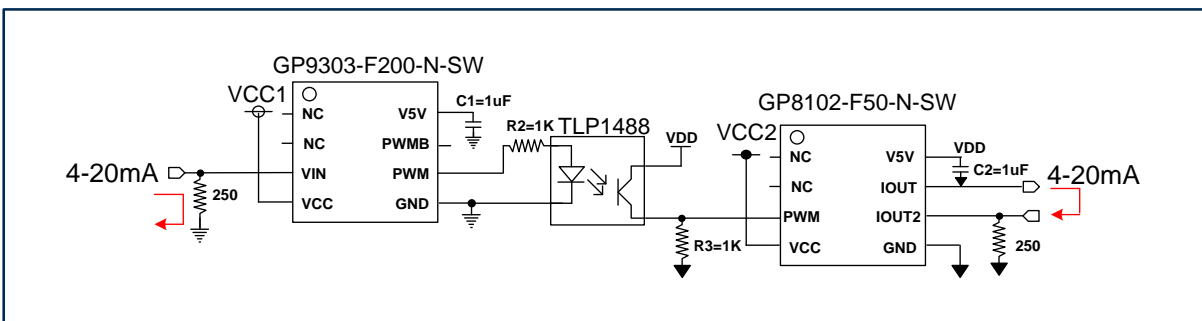
利用GP8102与外接扩流三极管实现闭环控制，输出电压为VOUT。

$V_{OUT}=5V * DPWM * (R1+R2)/R2$ ，DPWM为PWM信号的占空比，通过此电路可以实现0-40V的可编程电压输出。

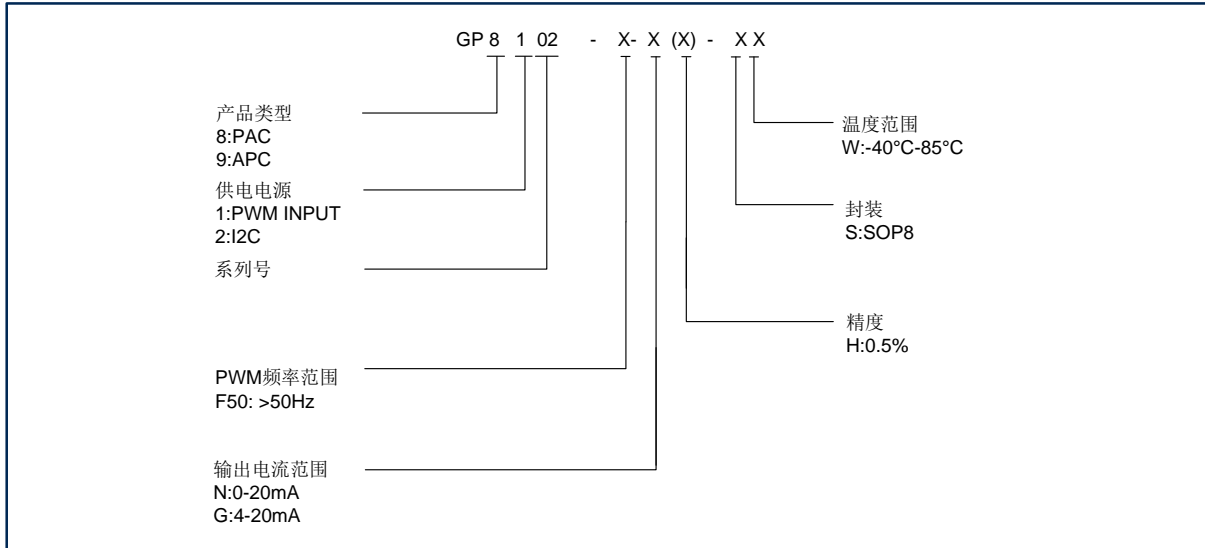


### 7.2 4-20mA转4-20mA隔离方案-光耦隔离

- 利用APC芯片GP9303将模拟信号4-20mA转换成PWM。
- PWM信号通过光耦隔离。TLP1488为低速光耦，适合应用在PWM频率低于500Hz的场合，TLP1788为高速光耦，适合应用在PWM频率低于25KHz的场合。
- 隔离后的PWM信号送给PAC芯片GP8102后还原成电流输出。



## 8. 订购须知

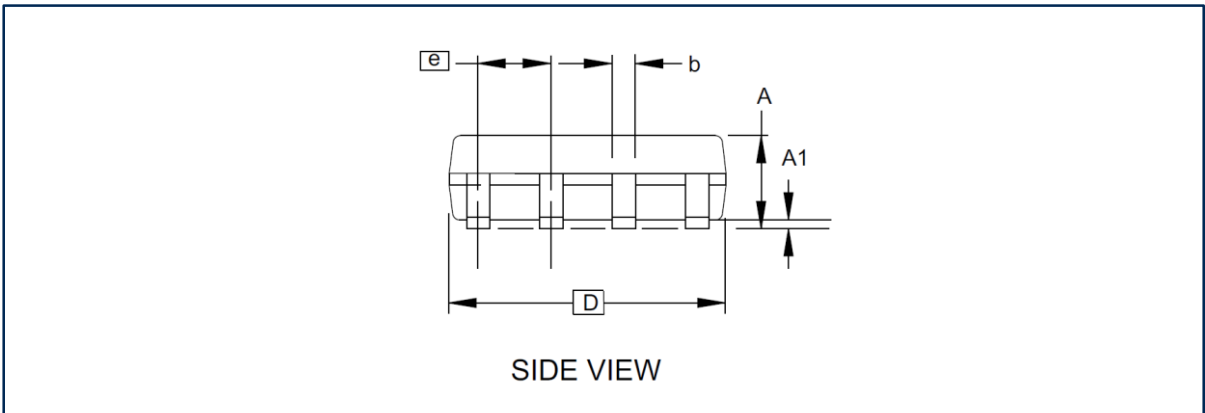
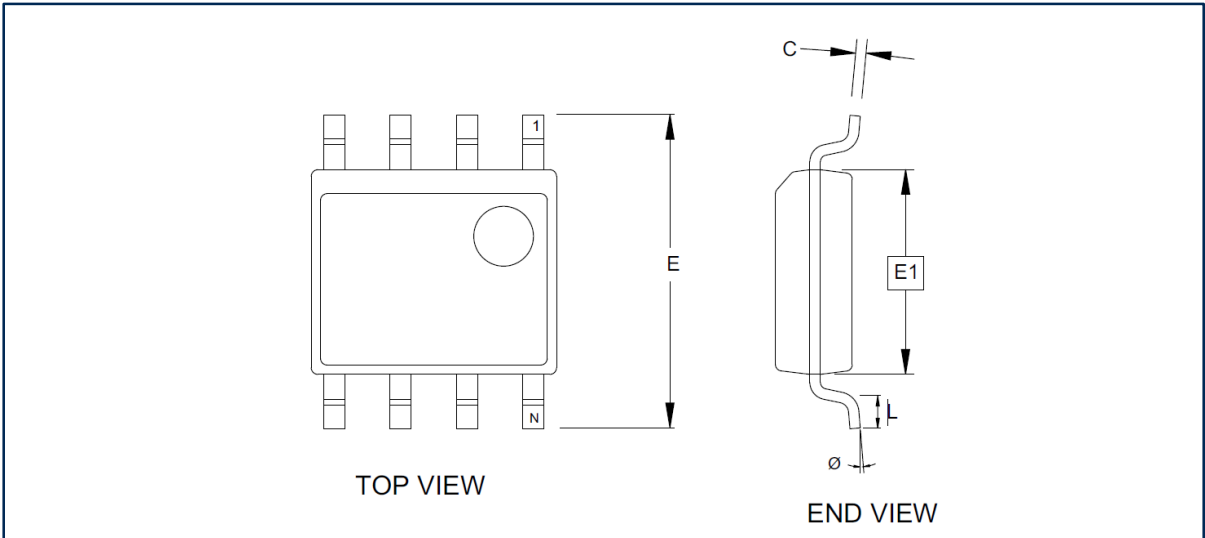


| 输出电流   | 工作温度       | 订购码              |
|--------|------------|------------------|
| 0-20mA | -40°C-85°C | GP8102-F50-NH-SW |
| 4-20mA | -40°C-85°C | GP8102-F50-GH-SW |



## 9. 封装信息

## 9.1 SOP8



(计量单位: 毫米)

| 符号 | 最小值      | 正常值 | 最大值  |
|----|----------|-----|------|
| A1 | 0.10     | —   | 0.25 |
| A  | 1.35     | —   | 1.75 |
| b  | 0.31     | —   | 0.51 |
| C  | 0.17     | —   | 0.25 |
| D  | 4.80     | —   | 5.05 |
| E1 | 3.81     | —   | 3.99 |
| E  | 5.79     | —   | 6.20 |
| e  | 1.27 BSC |     |      |
| L  | 0.40     | —   | 1.27 |
| Ø  | 0°       | —   | 8°   |

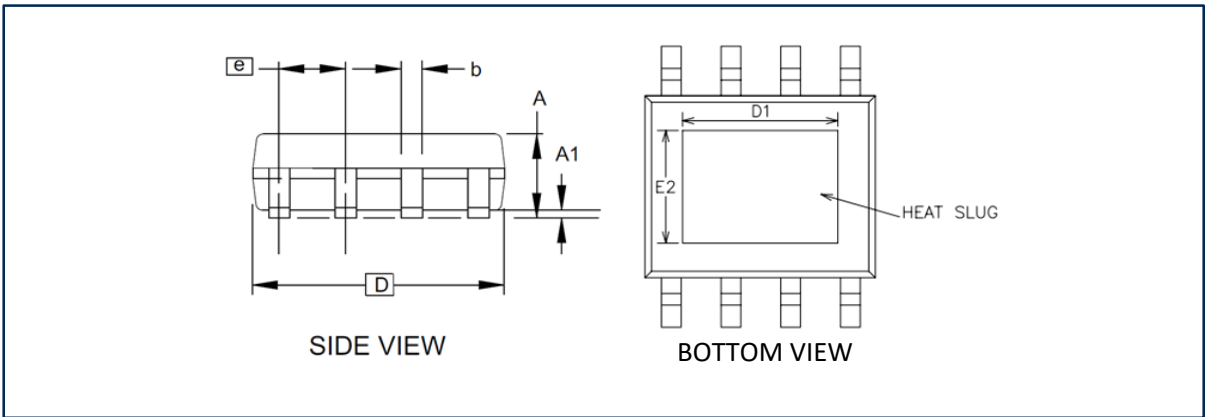
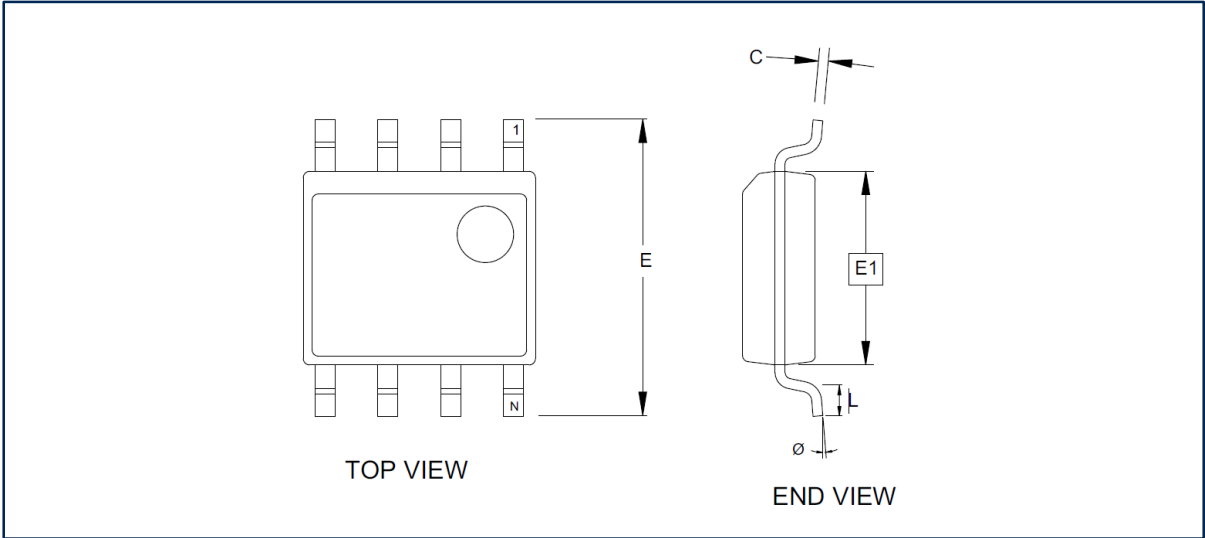
注意:

- 此图仅供一般参考。有关合适的尺寸, 公差, 基准等, 请参阅JEDEC图纸MS-012





## 9.2 ESOP8



(计量单位: 毫米)

|    |          |   |      |
|----|----------|---|------|
| A1 | 0.10     | - | 0.25 |
| A  | 1.35     | - | 1.75 |
| b  | 0.31     | - | 0.51 |
| C  | 0.17     | - | 0.25 |
| D  | 4.80     | - | 5.05 |
| D1 | 3.1      |   | 3.5  |
| E1 | 3.81     | - | 3.99 |
| E2 | 2.20     |   | 2.60 |
| E  | 5.79     | - | 6.20 |
| e  | 1.27 BSC |   |      |
| L  | 0.40     | - | 1.27 |
| Ø  | 0°       | - | 8°   |

注意:

- 此图仅供一般参考。有关合适的尺寸, 公差, 基准等, 请参阅JEDEC图纸MS-012

