



### 一、 概述

FM2081系列是单通道LED线性恒流驱动控制芯片，输出电流由外接Rext电阻设置为5mA~90mA，且输出电流不随芯片OUT 端口电压的变化而变化，具有较好的恒流特性。系统结构简单，外围元件极少。

### 二、 特点

- OUT端口输出电流外置可调，范围5mA~90mA
- 芯片间输出电流偏差 $<\pm 4\%$
- 具有过热保护功能
- 芯片可与LED共用PCB板
- 芯片应用系统无EMI问题
- 线路简单、成本低廉
- 封装形式：ESOP-8、TO252、SOT89-3

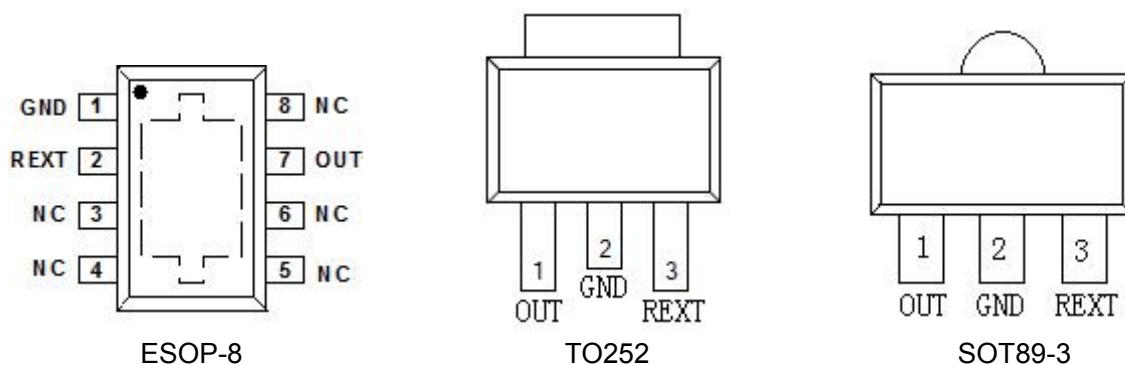
### 三、 产品应用

- LED日光灯管
- LED路灯照明应用
- LED球泡灯，LED吸顶灯

### 四、 订购信息

| 产品型号     | 封装形式    |
|----------|---------|
| FM2081E  | ESOP-8  |
| FM2081EG | TO252   |
| FM2081AS | SOT89-3 |

### 五、 引脚示意图及说明





| 引脚序号   |       |         | 引脚名称 | 引脚说明          |
|--------|-------|---------|------|---------------|
| ESOP-8 | TO252 | SOT89-3 |      |               |
| 1      | 2     | 2       | GND  | 芯片地           |
| 2      | 3     | 3       | REXT | 输出电流值设置端      |
| 3~6,8  | --    | --      | NC   | 悬空            |
| 7      | 1     | 1       | OUT  | 芯片电源输入与恒流输出端口 |

## 六、 极限参数

| 参数       | 符号        | 范围       | 单位 |
|----------|-----------|----------|----|
| OUT 端口电压 | $V_{OUT}$ | -0.5~500 | V  |
| OUT 端口电流 | $I_{OUT}$ | 1~90     | mA |
| VREXT    | REXT 端口电压 | -0.5~7.5 | V  |
| 工作温度     | $T_{OPT}$ | -40~120  | °C |
| 存储温度     | $T_{STG}$ | -50~150  | °C |
| ESD 耐压   | $V_{ESD}$ | 2        | KV |

## 七、 热阻参数

| 符号         | 说明     | ESOP-8 | TO252 | SOT89-3 | 单位   |
|------------|--------|--------|-------|---------|------|
| $R_{THJA}$ | 热阻 (1) | 89.2   | 55    | 125     | °C/W |

## 八、 电气参数

(无特殊说明,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

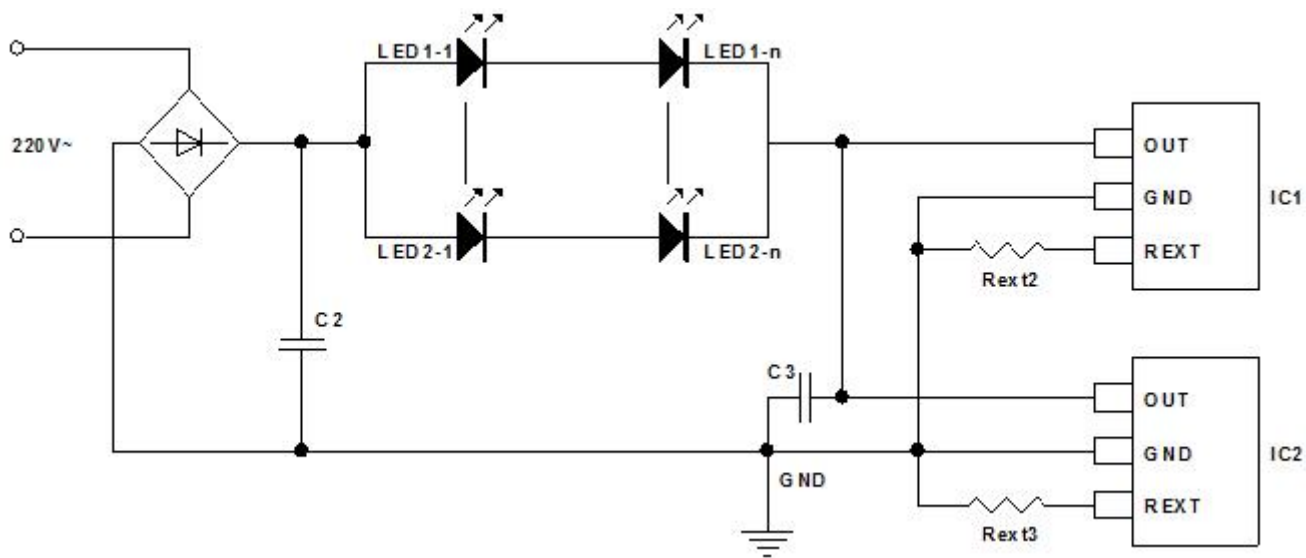
| 符号             | 参数         | 条件                             | 最小值 | 典型值     | 最大值  | 单位 |
|----------------|------------|--------------------------------|-----|---------|------|----|
| $V_{OUT\_MIN}$ | OUT 输入电压   | $I_{OUT}=30\text{mA}$          | --  | 6       | --   | V  |
| $V_{OUT\_BV}$  | OUT 端口耐压   | $I_{OUT}=0$                    | 500 | --      | --   | V  |
| $I_{OUT*}$     | 输出电流*      | --                             | 5   | --      | 90   | mA |
| $I_{DD}$       | 静态电流       | $V_{OUT}=10\text{V}$ , REXT 悬空 | --  | 0.16    | 0.25 | mA |
| $V_{REXT}$     | REXT 端口电压  | $V_{OUT}=10\text{V}$           | --  | 0.6     | --   | V  |
| $D_{IOUT}$     | IOUT 片间误差  | $I_{OUT}=20\text{mA}$          | --  | $\pm 4$ | --   | %  |
| $T_{SC}$       | 电流负温度补偿起始点 | --                             | --  | 130     | --   | °C |

备注:  $I_{OUT*}$  输出电流由外接 Rext 电阻设置, 通道电流范围: 5mA ~90mA

LED 系统散热条件越好, 电流可以做的越大。



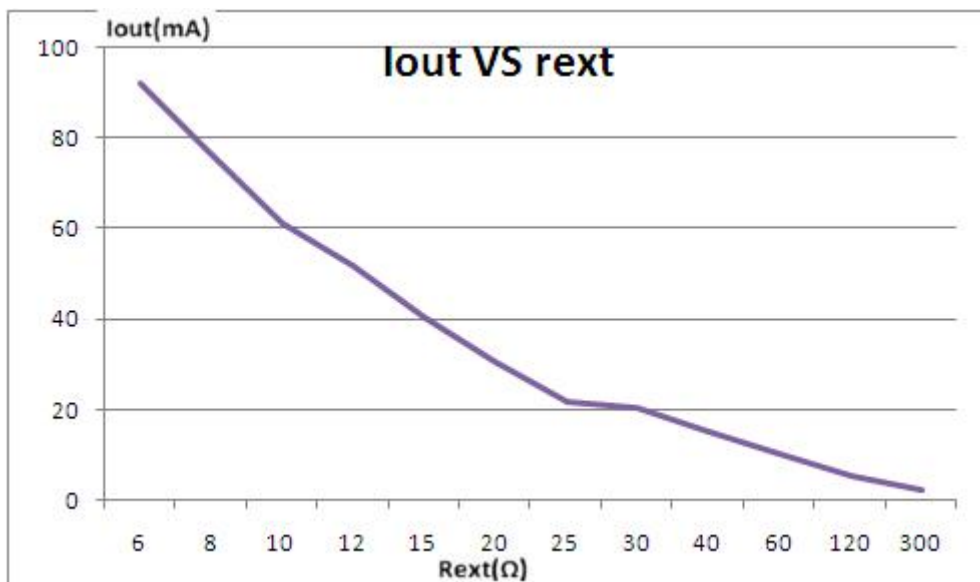
## 九、典型应用线路



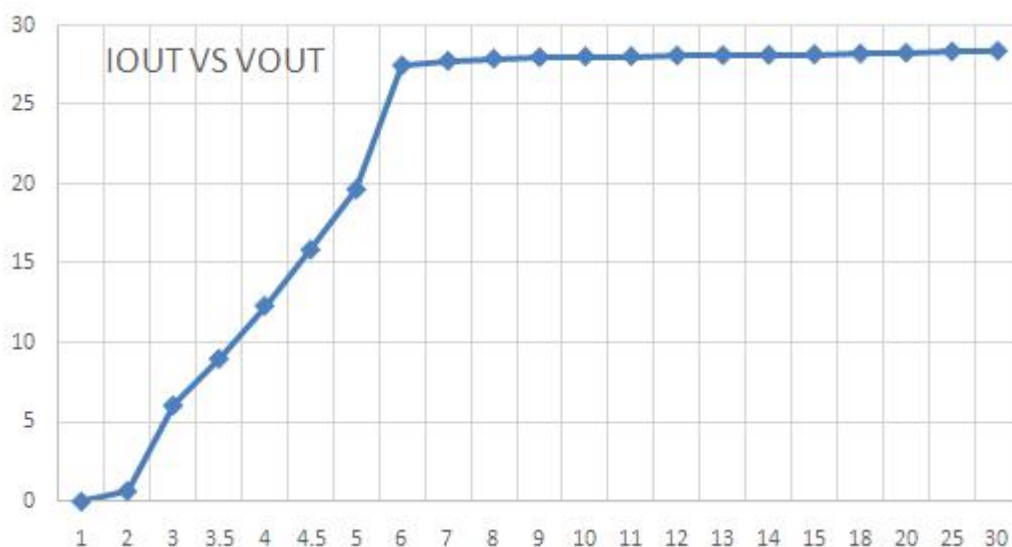
注：图中电源可以是交流电源，也可以为直流电源

## 十、OUT 端口输出电流特性

OUT 端口输出电流计算公式： $I_{OUT} = \frac{V_{REXT}}{r_{ext}} = \frac{0.6V}{r_{ext}(\Omega)} (A)$

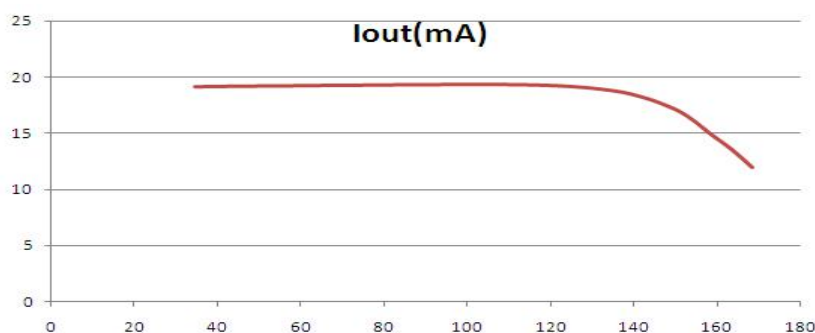


输出电流与 Rext 电阻关系曲线



恒流曲线图

恒流曲线可看出常温下OUT 端口最低电压 $V_{OUT\_MIN}$ :  $I_{OUT} = 30mA$ ,  $V_{OUT\_MIN} = 6V$ ;



输出电流温度特性 ( $I_{OUT} = 20mA$ )

## 温度补偿

当LED灯具内部温度过高，会引起LED灯出现严重的光衰，降低LED使用寿命。FM2081系列集成了温度补偿功能，当芯片内部结温超过 $130^{\circ}C$ 时，将会自动减小输出电流，以降低灯具内部温度。

## 系统方案设计

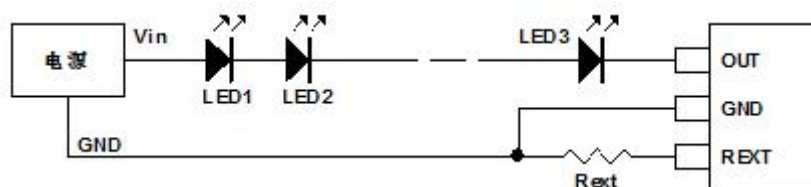


图 1 应用电路原理图



#### ➤ 效率设计理论

图1 应用电路工作效率计算如下:

$$\eta = \frac{P_{LED}}{P_{IN}} = \frac{n * V_{LED} * I_{LED}}{V_{IN} * I_{LED}} = \frac{n * V_{LED}}{V_{IN}}$$

其中 $V_{in}$  是系统输入电源电压,  $V_{LED}$  是单个LED 工作电压降,  $I_{LED}$  是LED 导通电流。可看出系统串联的LED 数量 $n$  越大, 系统工作效率越高。

系统设计过程中, 需根据应用环境调整FM2081系列 的OUT 端口工作电压, 优化 $\eta$  值。

#### ➤ LED串联数量设计

系统串接的 LED 数量设计需考虑以下两个方面:

1) 图1 电路中, OUT 端口电压 $V_{OUT} = V_{in} - n * V_{LED}$ , 为保证芯片正常工作, 需保证OUT 端口电压 $V_{OUT} > V_{OUT\_MIN}$ ;

2) 芯片 OUT 端口电压越低, 系统工作效率越高。

综合以上两点, FM2081系列 的OUT 端口工作电压范围为 $V_{OUT\_MIN} \sim V_{OUT\_MAX}$ , 系统串接的LED 数量 $n$  计算为:

$$\frac{V_{in} - V_{OUT\_MAX}}{V_{LED}} < n < \frac{V_{in} - V_{OUT\_MIN}}{V_{LED}}$$

## 十一、 典型应用方案

### 交流电源输入

图 2 是 FM2081 系列交流电源应用方案电路图, LED 灯管中的 LED 灯可用串联、并联或者串、并结合连接方式;  $C1$  是电解电容, 用于降低  $V_{in}$  电压纹波;  $R_{ext}$  电阻用于设置 LED 灯管工作电流。

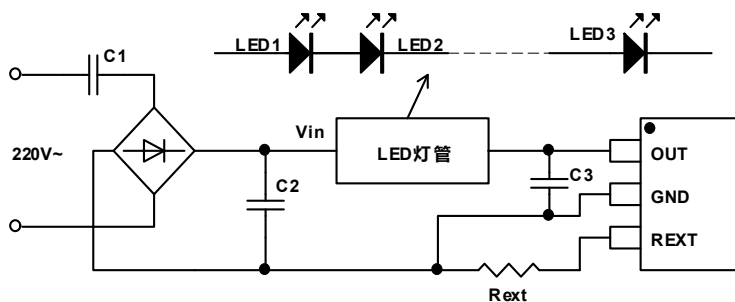


图 2 典型应用电路—交流电源输入

电解电容  $C1$  值越大, 电压  $V_{in}$  纹波越小, FM2081 系列 OUT 端口电压纹波越小。  $C1$  值根据 LED 灯管总工作电流而定: 电流越大,  $C1$  容值越大, 一般取值  $4.7\mu F/400V \sim 22\mu F/400V$ 。具体计算方法如下:  $C1 = I_{LED} * t / \Delta V$  公式中,  $I_{LED}$  为整个方案中的恒流电流, 时间 $t$ : 在50Hz 时约为  $(1/4) * (1/f_{ac}) = 5ms$ ,  $\Delta V$  是OUT 端口电压纹波。



#### 芯片并联应用

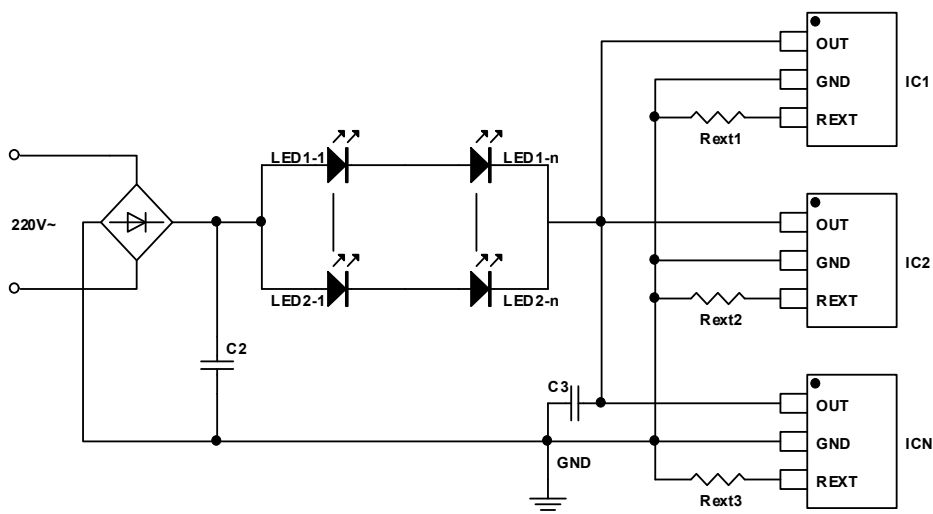


图 3 并联应用电路原理图

根据 LED 灯的并联组数和 LED 灯工作电流选择并联芯片数量，图中 Rext1~RextN 的电阻值可设置相同，以便各芯片温度均匀，LED 电流稳定。

在芯片并联应用中，Rext 电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联 FM2081 系列中的最大开启电压。

#### 芯片输入 LED 灯管中

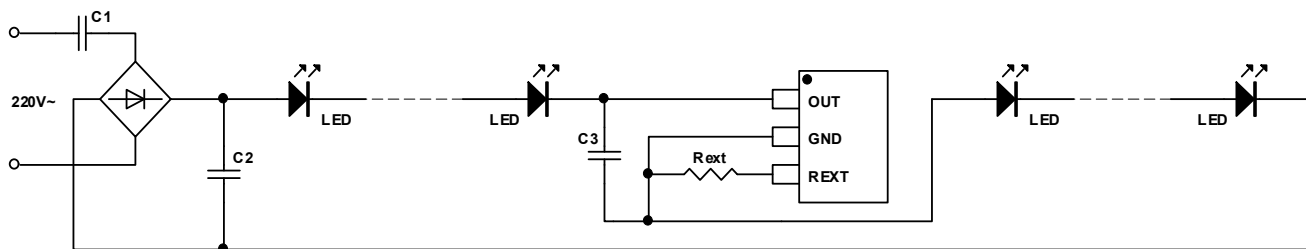
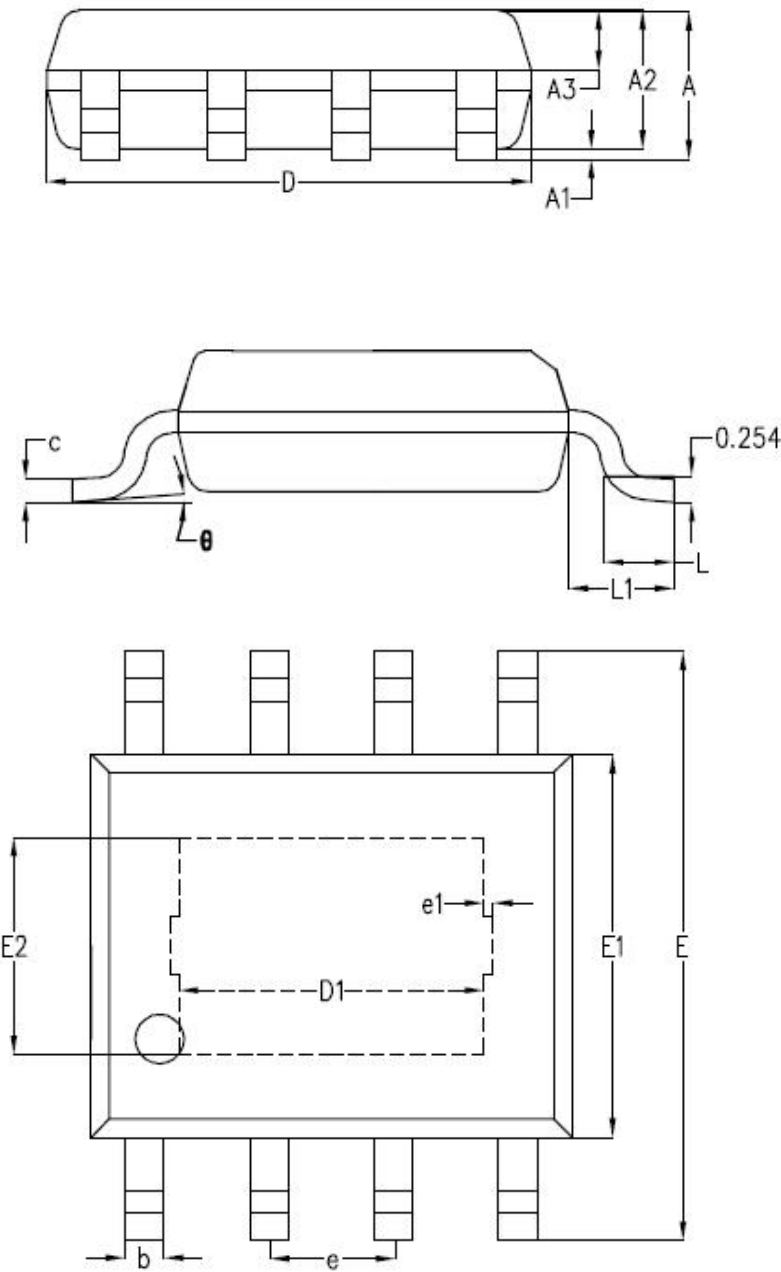


图 4 串接 LED 灯管中

FM2081 系列芯片可根据不同应用环境接在系统 GND 端口、LED 灯中间或者 LED 灯之前。

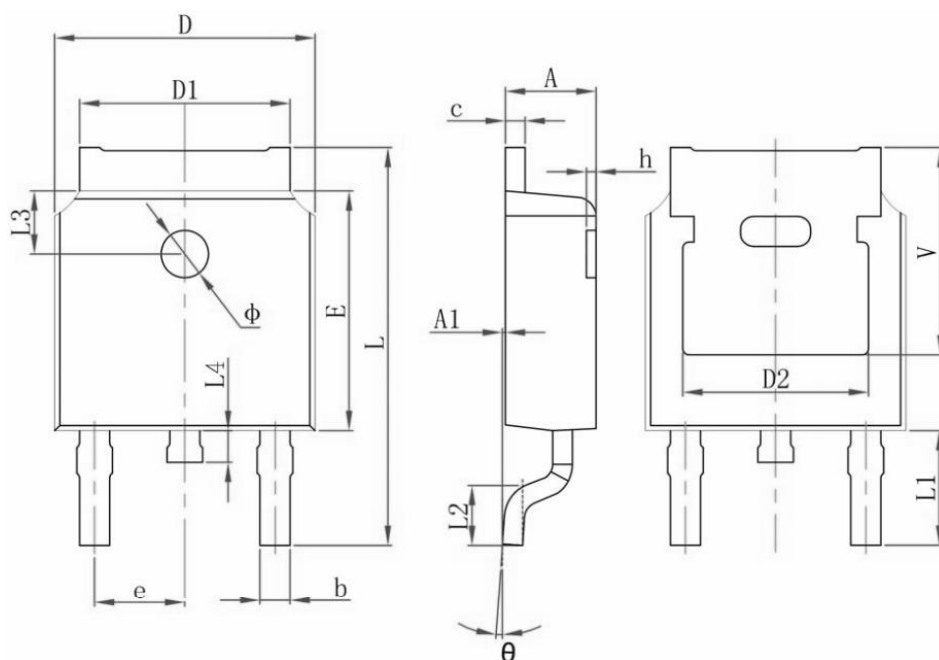
十二、封装尺寸图

➤ ESOP-8



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | —          | 1.50 | 1.55 |
| A1     | —          | 0.10 | 0.15 |
| A2     | 1.35       | 1.40 | 1.45 |
| A3     | 0.55       | 0.60 | 0.65 |
| b      | 0.35       | 0.40 | 0.45 |
| c      | 0.17       | 0.22 | 0.25 |
| D      | 4.85       | 4.90 | 4.95 |
| E      | 5.90       | 6.00 | 6.10 |
| E1     | 3.80       | 3.90 | 4.00 |
| e      | 1.27BSC    |      |      |
| L      | 0.60       | 0.65 | 0.70 |
| L1     | 1.05BSC    |      |      |
| θ      | 0°         | 4°   | 6°   |

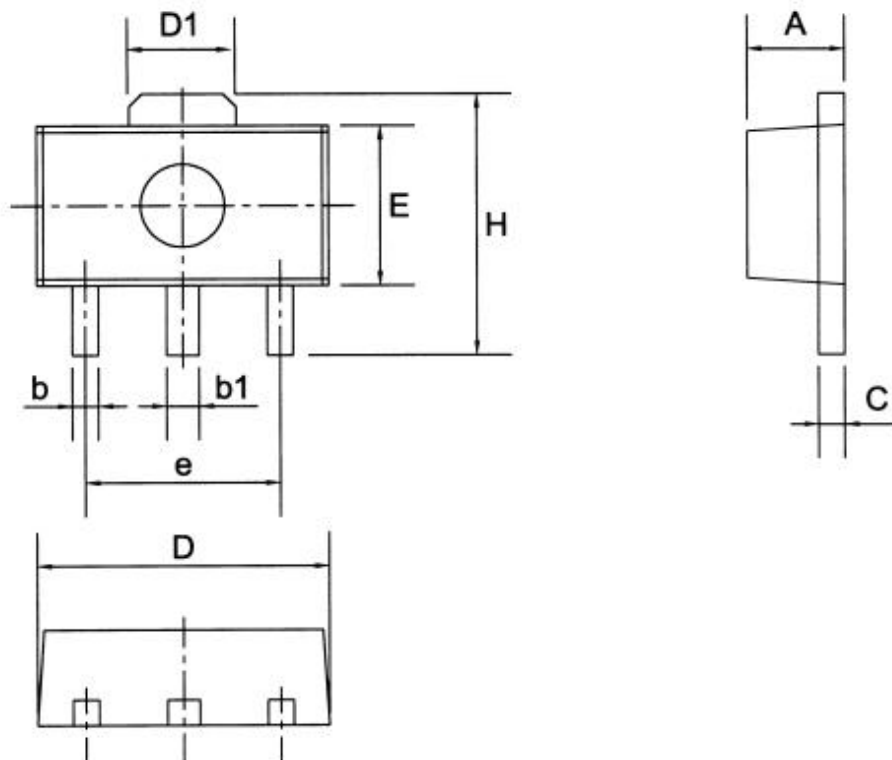
➤ TO252



| 符号 | 毫米       |        | 英寸       |       |
|----|----------|--------|----------|-------|
|    | 最小       | 最大     | 最小       | 最大    |
| A  | 2.200    | 2.400  | 0.087    | 0.094 |
| A1 | 0.000    | 0.127  | 0.000    | 0.005 |
| b  | 0.660    | 0.860  | 0.026    | 0.034 |
| c  | 0.460    | 0.580  | 0.018    | 0.023 |
| D  | 6.500    | 6.700  | 0.256    | 0.264 |
| D1 | 5.100    | 5.460  | 0.201    | 0.215 |
| D2 | 4.830REF |        | 0.190REF |       |
| E  | 6.000    | 6.200  | 0.236    | 0.244 |
| e  | 2.186    | 2.386  | 0.086    | 0.094 |
| L  | 9.800    | 10.400 | 0.386    | 0.409 |
| L1 | 2.900REF |        | 0.114REF |       |
| L2 | 1.400    | 1.700  | 0.055    | 0.067 |
| L3 | 1.600REF |        | 0.063REF |       |
| L4 | 0.600    | 1.000  | 0.024    | 0.039 |
| φ  | 1.100    | 1.300  | 0.043    | 0.051 |
| θ  | 0°       | 8°     | 0°       | 8°    |
| h  | 0.000    | 0.300  | 0.000    | 0.012 |
| V  | 5.350REF |        | 0.211REF |       |



➤ SOT89-3



| Symbol | Dimensions In Millimeters |      |      | Dimensions In Inches |       |       |
|--------|---------------------------|------|------|----------------------|-------|-------|
|        | Min                       | Nom  | Max  | Min                  | Nom   | Max   |
| A      | 1.30                      | 1.50 | 1.70 | 0.051                | 0.059 | 0.067 |
| b      | 0.25                      | 0.40 | 0.55 | 0.010                | 0.016 | 0.022 |
| b1     | 0.40                      | 0.50 | 0.60 | 0.016                | 0.020 | 0.024 |
| C      | 0.30                      | 0.40 | 0.50 | 0.012                | 0.016 | 0.020 |
| D      | 4.30                      | 4.50 | 4.70 | 0.169                | 0.177 | 0.185 |
| D1     | 1.45                      | 1.65 | 1.85 | 0.057                | 0.065 | 0.073 |
| E      | 2.30                      | 2.50 | 2.70 | 0.091                | 0.098 | 0.106 |
| e      | 2.90                      | 3.00 | 3.10 | 0.114                | 0.118 | 0.122 |
| H      | 3.90                      | 4.10 | 4.30 | 0.154                | 0.161 | 0.169 |

测试工程师签字: \_\_\_\_\_

测试主管签字: \_\_\_\_\_

设计师签字: \_\_\_\_\_

PM 经理签字: \_\_\_\_\_