

## PIR 人体红外线感应控制芯片

### 产品描述

- TTY5001 为针对 PIR 感应 LED 灯控制的标准控制方案，具有环境亮度侦测，延迟关闭时间可选择，输出工作模式可选择等特点，此芯片不包含 PIR 感应的放大电路，需搭配 TTY020 提供 TTY5001 的 SIN 脚输入，侦测 PIR 的感应信号。

### 产品特点

- 工作电压范围：2.4V - 5.5V
- 提供 9 种延迟关闭的时间选择
- 提供 9 种工作模式选择
- 提供环境亮度侦测可分别白天与夜晚模式
- 提供大小灯模式与渐暗渐亮模式
- 可通过 EFT 安规 IEC/EN 61000-4-4 规范  $\pm 4\text{KV}$  测试

### 产品应用

- 家庭、浴室、走廊、办公室、安防系统等照明设备。

### 封装脚位图

|       |   |   |      |
|-------|---|---|------|
| CDS   | 1 | 8 | SCAN |
| TMOPT | 2 | 7 | SIN  |
| MDOPT | 3 | 6 | OUT  |
| VSS   | 4 | 5 | VDD  |

SOP8-FO8

## 脚位定义

| 脚位 | 脚位名称  | 类型 | 功能描述                                     |
|----|-------|----|------------------------------------------|
| 1  | CDS   | I  | 0表示白天模式，1表示夜晚模式，防抖动时间2秒                  |
| 2  | TMOPT | I  | PIR触动后LED灯延迟关闭的时间选项，经由选择不同电阻的搭配，可有9种时间选择 |
| 3  | MDOPT | I  | 工作模式选项，经由选择不同电阻的搭配，可有9种工作模式选择            |
| 4  | VSS   | P  | 电源负端                                     |
| 5  | VDD   | P  | 电源正端                                     |
| 6  | OUT   | O  | 平时输出低电平，CMOS输出，输出PWM时频率为1KHz             |
| 7  | SIN   | I  | PIR 触发的信号输入，低电平有效                        |
| 8  | SCAN  | O  | 平时输出高电平，读取输入信号时，输出低电平                    |

## 接脚类型

- I 输入
- O 输出
- P 电源

## TMOPT 触发后延迟关闭时间及分压电阻选择：

| 上拉电阻 | 下拉电阻     | 延迟时间  |
|------|----------|-------|
| 空接   | 100K     | 1 秒   |
| 100K | 10K      | 10 秒  |
| 100K | 27K      | 20 秒  |
| 100K | 51K      | 30 秒  |
| 91K  | 82K      | 45 秒  |
| 68K  | 100K     | 60 秒  |
| 39K  | 100K     | 120 秒 |
| 18K  | 100K     | 240 秒 |
| 100K | Floating | 360 秒 |

Note：上拉电阻（R5）及下拉电阻（R9）请参照应用线路图

**MDOPT 工作模式及分压电阻选项**

| 工作模式 | 上拉电阻 | 下拉电阻 | 工作模式说明                                                                                         |
|------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模式 1 | 空接   | 100K | ON/OFF功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发输出高，无触发输出低，亮灯时，禁止检测CDS                                                 |
| 模式 2 | 100K | 10K  | ON/OFF功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发输出高，无触发输出低，亮灯时，依然检测CDS，白天模式自动关灯                                        |
| 模式 3 | 100K | 27K  | 大小灯功能1，白天模式不亮，夜晚模式，有触发输出高，无触发输出5%PWM，亮小灯时，检测CDS，白天模式自动关灯                                       |
| 模式 4 | 100K | 51K  | 大小灯功能2，白天模式不亮，夜晚模式，有触发输出高，无触发输出10%PWM，亮小灯时，检测CDS，白天模式自动关灯                                      |
| 模式 5 | 91K  | 82K  | 大小灯功能3，白天模式不亮，夜晚模式，有触发输出高，无触发输出20%PWM，亮小灯时，检测CDS，白天模式自动关灯                                      |
| 模式 6 | 68K  | 100K | 4 秒渐亮+4 秒渐灭功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发从OFF 渐亮到100%亮度，无触发从100%亮度渐灭到OFF，渐变过程在4秒完成                         |
| 模式 7 | 39K  | 100K | 8 秒渐亮+8 秒渐灭功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发从OFF 渐亮到100%亮度，无触发从100%亮度渐灭到OFF，渐变过程在8秒完成                         |
| 模式 8 | 18K  | 100K | 4 秒渐亮+渐灭30%亮度10 秒警示+渐灭到OFF功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发从OFF渐亮到100%亮度，无触发从100%亮度渐灭到30%亮度，维持10秒钟无触发，再渐变到OFF |
| 模式 9 | 100K | 空接   | 4 秒渐亮+渐灭30%亮度30 秒警示+渐灭到OFF功能，白天模式不亮，夜晚模式，有触发从OFF渐亮到100%亮度，无触发从100%亮度渐灭到30%亮度，维持30秒钟无触发，再渐变到OFF |

Note：上拉电阻（R6）及下拉电阻（R8）请参照应用线路图

## AC/DC Characteristics

- Absolute maximum ratings**

| Item                                    | Symbol | Rating              |
|-----------------------------------------|--------|---------------------|
| Operating Temperature                   | Top    | -20°C ~ +70°C       |
| Storage Temperature                     | Tst    | -50°C ~ +125°C      |
| Supply Voltate                          | VDD    | VSS-0.3V ~ VSS+6.0V |
| Input Voltage                           | Vin    | VSS-0.3V ~ VDD+0.3V |
| ESD ( Human Body Mode )                 | ESD    | > 5kV               |
| Note : VSS symbolizes for system ground |        |                     |

- D.C. Characteristics**

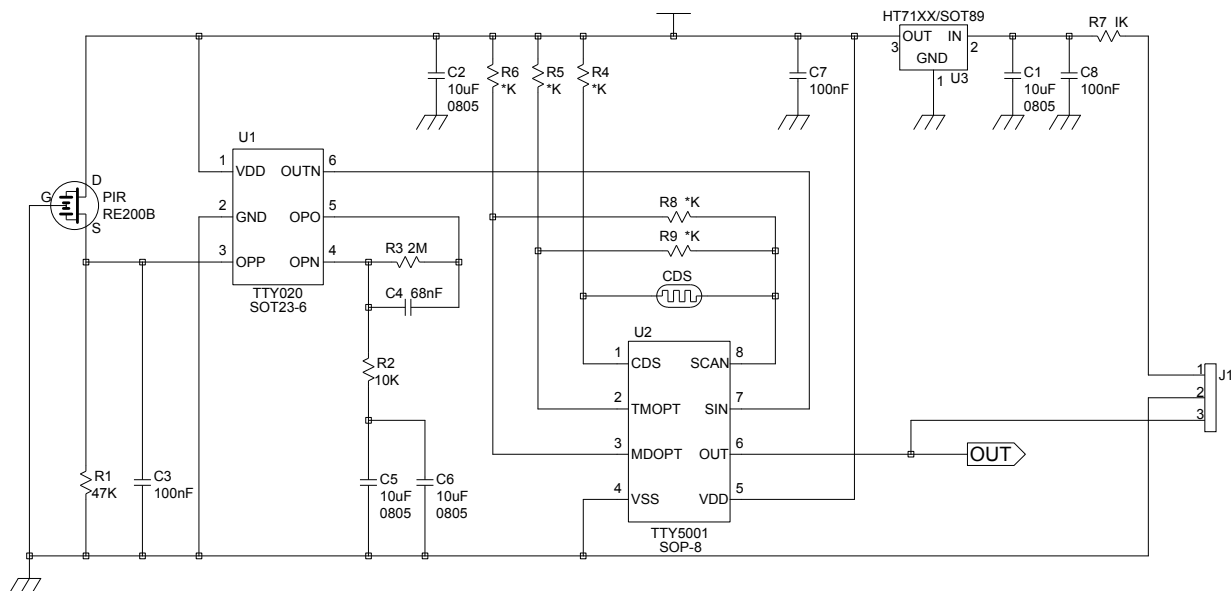
| Parameter                       | Symbol            | Test Conditions                                                            | Min | Typ | Max | Unit |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|
| Operating Voltage               | VDD               | OSCH generated by on-chip 910kHz oscillator                                | 2.4 | -   | 5.5 | V    |
| Operating Current               | I <sub>nd3</sub>  | Normal mode, no load VDD=3.0V, SCH=910kHz                                  | -   | 0.4 | 0.7 | mA   |
| GREEN mode Current              | I <sub>stbl</sub> | ADC OFF, OSCH stop, OSCL active, VDD=3.0V, no load                         | -   | 0.8 | 1.2 | uA   |
|                                 | I <sub>stb2</sub> | ADC measurement cycle time=32ms, OSCH stop, OSCL active, Vdd=3.0V, no load | -   | 1.1 | 1.5 | uA   |
| Input low voltage               | V <sub>IL</sub>   | Input Low voltage                                                          | 0   | -   | 0.2 | VDD  |
| Input high voltage              | V <sub>IH</sub>   | Input High voltage                                                         | 0.8 | -   | 1.0 | VDD  |
| Sink Current of output          | I <sub>OL</sub>   | Vdd=3.0V, V <sub>OL</sub> =0.6V                                            | 2   | 4   | -   | mA   |
| Source Current of output        | I <sub>OH</sub>   | Vdd=3.0V, V <sub>OH</sub> =2.4V                                            | -   | -4  | -2  | mA   |
| Pull-high Resistor of PB and PC | R <sub>PH</sub>   | Vdd=3.0V                                                                   | 50  | 100 | 150 | KΩ   |
| ( ambient temperature is 25°C ) |                   |                                                                            |     |     |     |      |

- A.C. Characteristics**

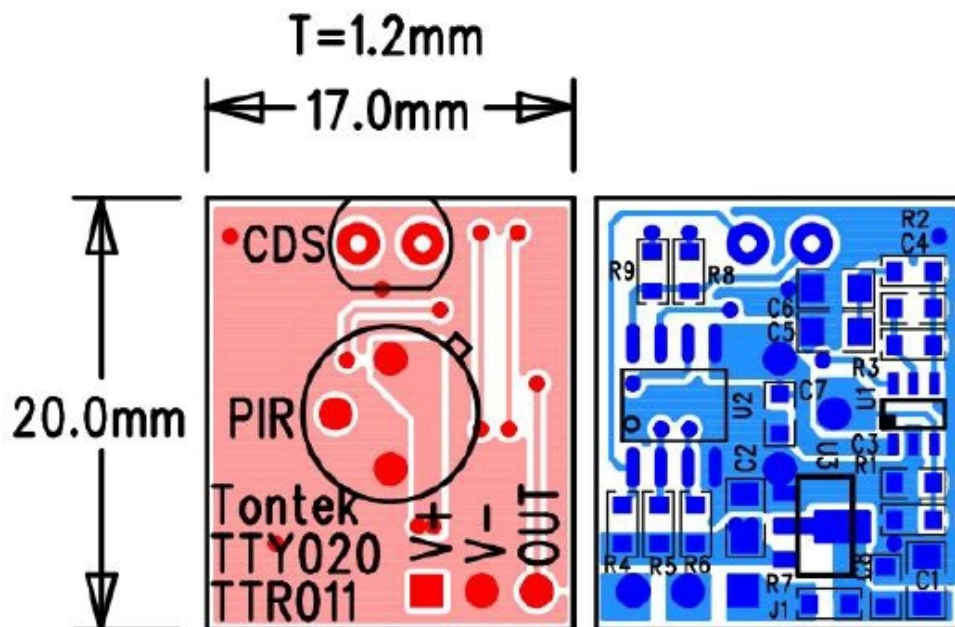
| Parameter                               | Test Conditions                                                        | Min  | Typ  | Max  | Unit |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| High-speed clock OSCH Frequency         | On-chip 910kHz oscillator                                              | 882k | 910K | 937k | Hz   |
| System stable time after power up       | Stable time = ( OSCL startupTime ) + ( 1/OSCL ) X256                   | -    | 17   | -    | ms   |
| Wake up time                            | Wake up time to low power mode = ( OSCL startup time ) + ( 1/OSCL ) X4 | -    | 1    | -    | ms   |
|                                         | Wake up time to normal mode = ( OSCH startup time ) + ( 1/OSCH ) X4    | -    | 1    | -    | ms   |
| ( VDD=3V, ambient temperature is 25°C ) |                                                                        |      |      |      |      |

应用线路图

I . Demo board circuit



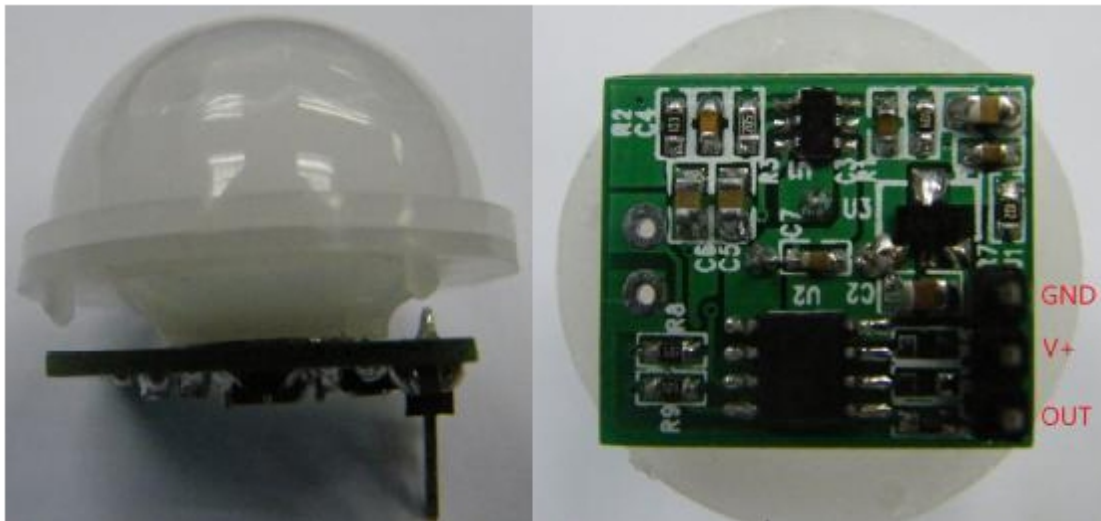
• Demo PCB



## • BOM 清单

| 序号 | 规 格                      | 用量 | 位 置            |
|----|--------------------------|----|----------------|
| 1  | TTY020 SOT23-6           | 1  | U1             |
| 2  | TTY5001                  | 1  | U2             |
| 3  | HT7550A-1 SOT89          | 1  | U3             |
| 4  | RE200B PIT Sensor        | 1  | PIR            |
| 5  | CDS                      | 1  | CDS            |
| 6  | 100nF/25V X7R 0603       | 3  | C1、C7、C8       |
| 7  | 68nF/50V X7R 0603        | 1  | C4             |
| 8  | 10uF/10V Y5V 0805        | 4  | C1、C2、C5、C6    |
| 9  | 10K 5% 0603              | 1  | R2             |
| 10 | 47K 5% 0603              | 1  | R1             |
| 11 | 2M 5% 0603               | 1  | R3             |
| 12 | 视功能要求调整                  | 5  | R4、R5、R6、R8、R9 |
| 13 | 1K 5% 0603<br>(可视输入电压调整) | 1  | R7             |

- 实物照片



模块输入电压：3.3~7V

待机电流：< 50uA

感应距离：>10 米（窗口水平方向，正前方横向感应距离）

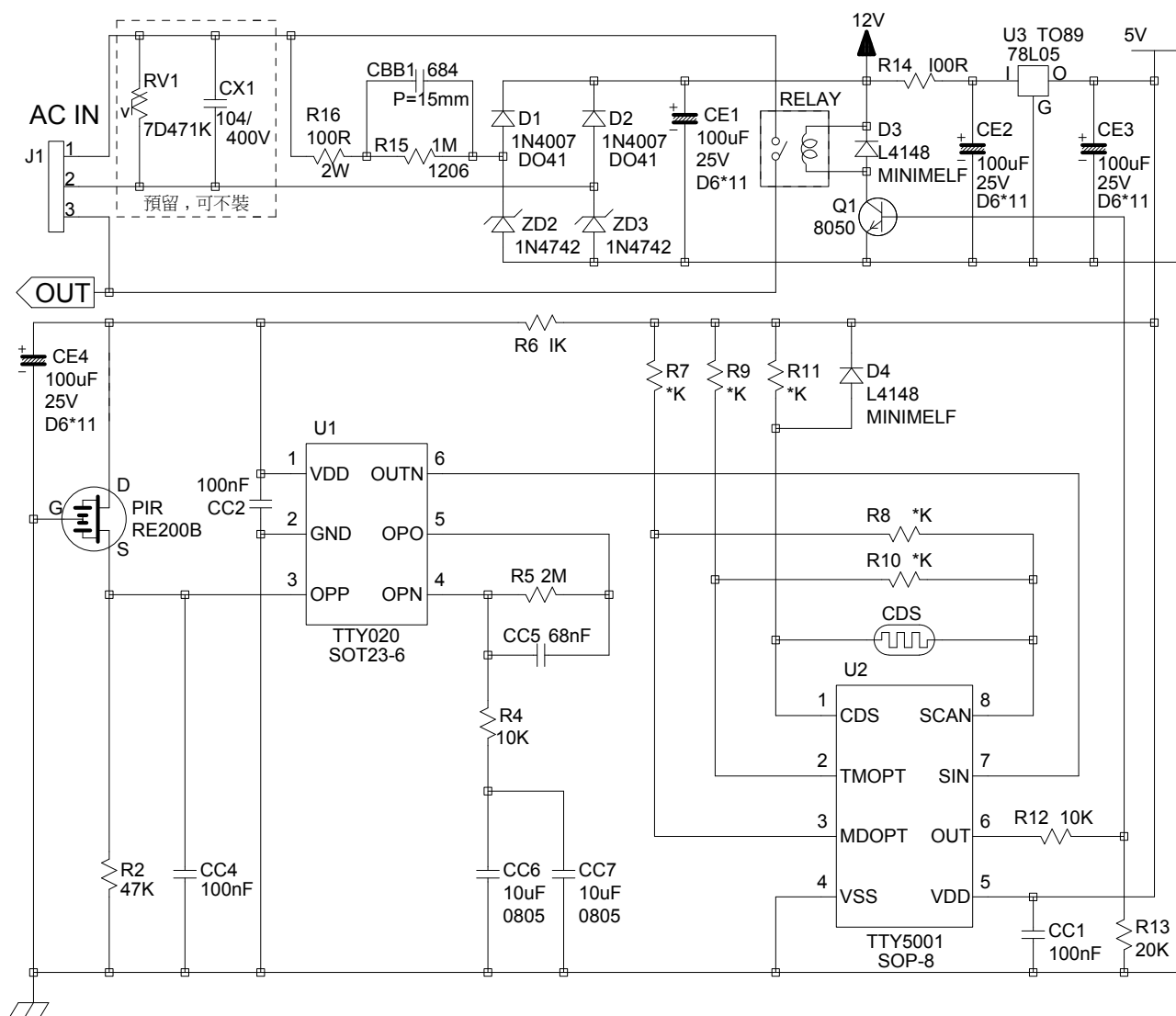
为方便测试，DEMO 设置为工作模式一，延迟时间 1 秒，无 CDS 强制夜晚模式，客户可自行更改为需要的工作模式。

- 对电路增益的要求：

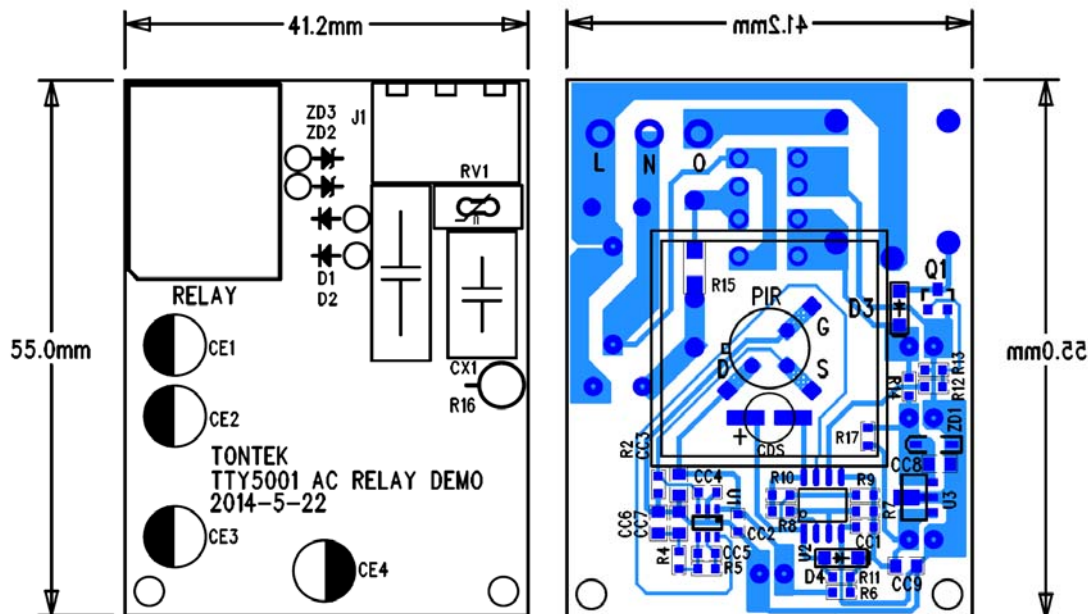
TTY020 的 OPP，OPN，OPO 可以看作一个独立的运算放大器，因为工作于交流同相放大器模式，计算电路总增益时，要考虑 C4，C5，C6 的容抗对增益的影响。

当感应距离不够时，调节增益顺序为：

加大 R3=Max3M >>> 减小 R2=Min2K >>> 增大 C5+C6=Max22uF >>> 选用增益更高的菲涅尔透镜 >>> 选用增益更高的 PIR SENSOR



- Layout 参考



模块输入电压：AC

感应距离：>10 米（窗口水平方向，正前方横向感应距离）

- 对电路增益的要求：

TTY020 的 OPP，OPN，OPO 可以看作一个独立的运算放大器，因为工作于交流同相放大器模式，计算电路总增益时，要考虑 CC5，CC6，CC7 的容抗对增益的影响。

当感应距离不够时，调节增益顺序为：

加大  $R5 = \text{Max} 3M$  >>> 减小  $R4 = \text{Min} 2K$  >>> 增大  $CC6 + CC7 = \text{Max} 22\mu F$  >>> 选用增益更高的菲涅尔透镜 >>> 选用增益更高的 PIR SENSOR

### III. 设计注意事项

#### 1. 对 PIR SENSOR 的要求：

核心器件 PIR SENSOR 对整体性能的影响非常大，建议选用尼赛拉公司生产的 RE200B，经大量生产测试，此款 PIR SENSOR 性能非常出色，与 TTY020 的配合良好，不推荐使用其它公司生产的 PIR SENSOR，否则可能产生一些兼容性问题，RE200B 因为是二元红外探测器，两个探测单元是并排水平放置在长方形的长边方向上，当只有物体在左右移动时，PIR SENSOR 才能接收到最大的红外信号，此时灵敏度也才最高，当探头方向不同时，对感应距离的影响高达 2~3 倍。

#### 2. 对电源的要求：

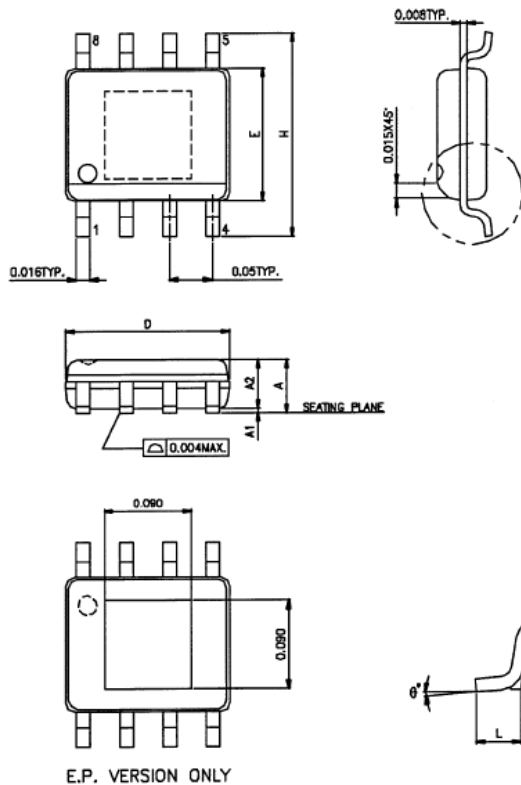
因为 PIR 放大器本身为模拟信号的放大，任何小的干扰信号，都有可能与正常信号一并放大，从而造成误动作，所以对电源的稳定性要求亦非常高，电路设计时，要求一定要加入 LDO 稳压，且 LAYOUT 时，铜皮的回路上，要遵循节点电流分支原则，放大电路不能与其它负载有任何的电流重迭，否则可能造成重复触发现象，TTY020 只兼容 2.4~5V 电压输出的 LDO，请不要超出电压应用。

#### 3. 对菲涅尔透镜的要求：

菲涅尔透镜对增益的影响也非常大，选用不当的透镜，可能对感应距离的损失相差一倍，每种菲涅尔透镜的焦点距离各不相同，PIR SENSOR 的探测窗口，最好居中在焦点上，以达到最佳感应距离。菲涅尔透镜的焦点距离可以参考各厂家的相关规格。

## 封装说明

- SOP 8 pins



| SYMBOLS        | MIN.  | MAX.  |
|----------------|-------|-------|
| A              | 0.053 | 0.069 |
| A1             | 0.004 | 0.010 |
| A2             | —     | 0.059 |
| D              | 0.189 | 0.196 |
| E              | 0.150 | 0.157 |
| H              | 0.228 | 0.244 |
| L              | 0.016 | 0.050 |
| $\theta^\circ$ | 0     | 8     |

UNIT : INCH

### NOTES:

1. JEDEC OUTLINE : MS-012 AA / E.P. VERSION : N/A
2. DIMENSIONS "D" DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL NOT EXCEED .15mm (.006in) PER SIDE.
3. DIMENSIONS "E" DOES NOT INCLUDE INTER-LEAD FLASH, OR PROTRUSIONS. INTER-LEAD FLASH AND PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .25mm (.010in) PER SIDE.

## 订 购 信 息

### TTY5001

| 封装型号                 | 芯片型号 | 晶圆型号 |
|----------------------|------|------|
| TTR011(D)-FO8N-P002  | —    | —    |
| TTY020-CA6 (SOT23-6) | —    | —    |