

## 低功耗人体红外线/微波感应信号处理器

TT0002 是为各种传感器配套设计的专用集成电路，采用CMOS 工艺制造。其外围器件大大减少，节约了空间和成本及调试时间，提高整机可靠性，可广泛应用于照明控制、马达和电磁阀控制，防盗报警等领域。

### 一、特点

- ◆ COMS 数模混合专用集成电路。
- ◆ 具有独立的高输入阻抗运算放大器，可与多种传感器匹配，进行信号预处理。
- ◆ 双向鉴幅器可有效抑制干扰。
- ◆ 内设延迟时间定时器和封锁时间定时器，触发去抖，结构新颖、稳定可靠，调节范围宽。
- ◆ 内置参考电源。
- ◆ 工作电压范围宽 +1.8V~+6.0V。
- ◆ 16 脚 SOP 封装。

### 二、封装图

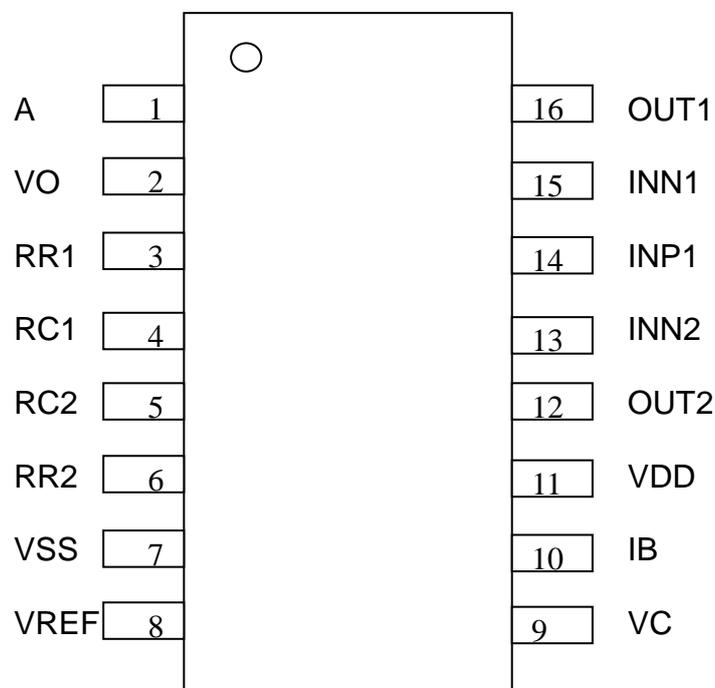


图 1 : TT0002(相容 BISS0001)外引线连接图

### 三、原理框图

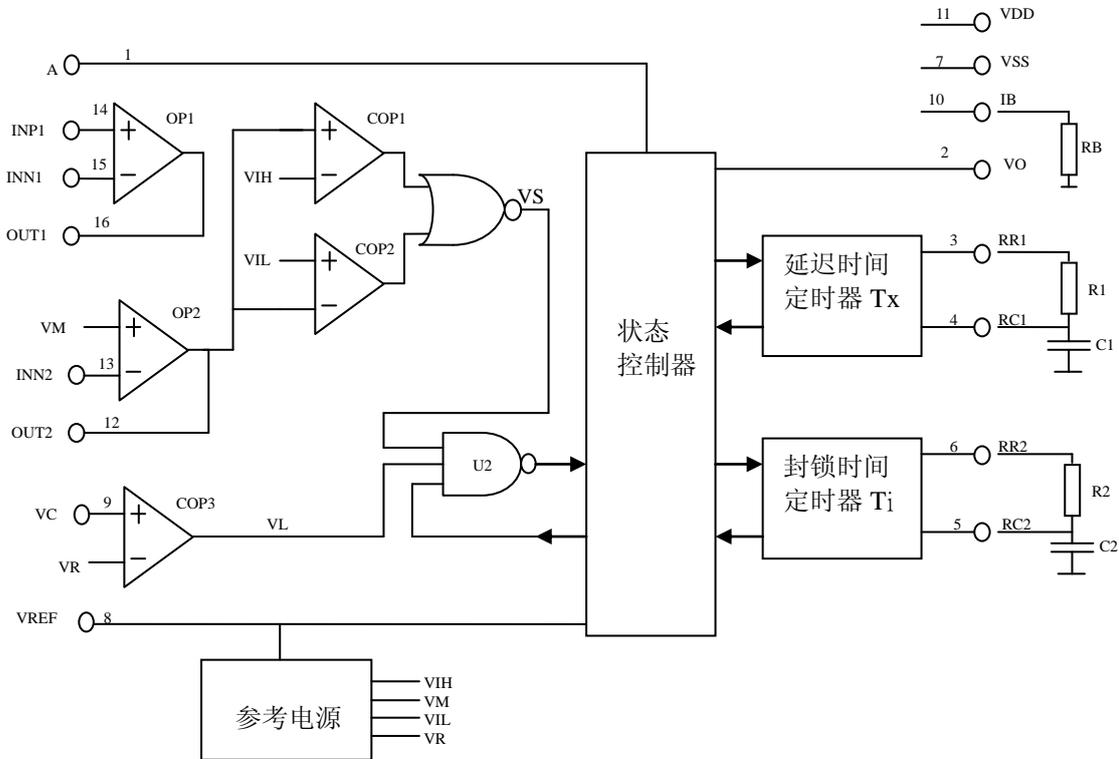


图 2 : TT0002 原理框图

### 四、工作原理

图 2 为 TT0002 传感器传感信号处理器的原理框图。外接组件由用户根据需要选择。由图可见 TT0002 是由运算放大器、电压比较器和状态控制器、延迟时间定时器、封锁时间定时器及参考电压源等构成的数模混合专用集成电路。可广泛应用于多种传感器和延时控制器。

各引脚的定义和功能如下：

**VDD** — 工作电源正端。范围为 1.8~6V。

**VSS** — 工作电源负端。一般接 0V。

**IB** — 运算放大器偏置电流设置端。经 RB 接 VSS 端，RB 取值为 1.5MΩ 左右。

**INN1** — 第一级运算放大器的反相输入端。

**INP1** — 第一级运算放大器的同相输入端。

**OUT1** — 第一级运算放大器的输出端。

**INN2** — 第二级运算放大器的反相输入端。

**OUT2** — 第二级运算放大器的输出端。

**VC** — 触发禁止端。当  $VC < VR$  时禁止触发；当  $VC > VR$  允许触发。  $VR \approx 0.2VDD$ 。

**VREF** — 参考电压及复位输入端。一般接 VDD，接“0”时可使用定时器复位。

**A** — 可重复触发和不可重复触发端。当  $A = "1"$  时，允许重复触发，当  $A = "0"$  时，不可重复触发。

**VO** — 控制信号输出端，由 VS 的上跳变沿触发使 VO 从低电平跳变到高电平时为有效触发。在输出延迟时间  $T_x$  之处和无 VS 上跳变时 VO 为低电平状态。

**RR1RC1** — 输出延迟时间  $T_x$  的调节端。  $T_x \approx 49152R1C1$ 。

**RR2RC2** — 触发封锁时间  $T_i$  和 PIR 去抖(de-bounce)时间  $T_B$  的调节端。  $T_i \approx 4096R2C2$ 。  $T_B \approx 16R2C2$ 。

我们先以图3 所示的不可重复触发工作方式下的各点波形，来说明TT0002 (兼容BISS0001)的工作过程。

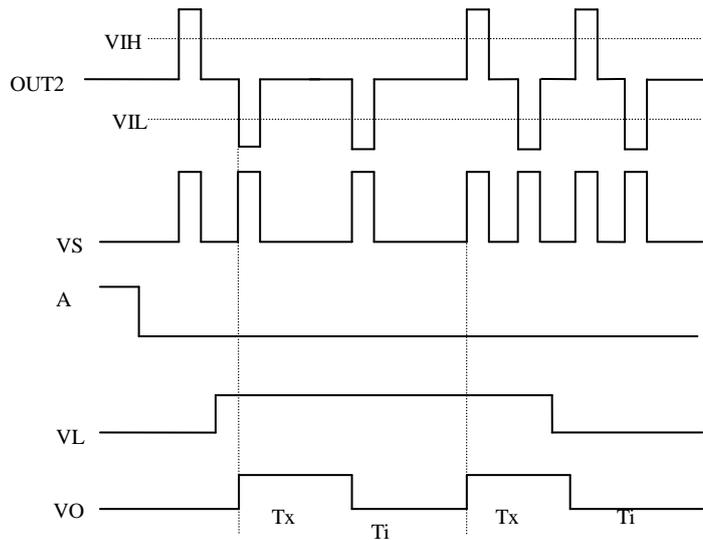


图 3：不可重复触发工作方式

首先，由使用者根据实际需要，利用运算放大器OP1 组成传感信号预处理电路，将信号放大。然后综合给运算放大器OP2，再进行第二级放大，同时将直流电位抬高为 $V_M (\approx 0.5V_{DD})$ 后，送到由比较器COP1 和COP2 组成的双向鉴幅器，检出有效触发信号VS。由于 $V_{IH} \approx 0.7V_{DD}$ 、 $V_{IL} \approx 0.3V_{DD}$ ，所以当 $V_{DD} = 5V$ 时，可有效地抑制 $\pm 1V$  的噪声干扰，提高系统的可靠性。COP1 是一个条件比较器。当输入电压 $V_C < V_R (\approx 0.2V_{DD})$ 时，COP1 输出为低电平封住了与门U<sub>2</sub>，禁止触发信号VS 向下级传递；而当 $V_C > V_R$  时，COP1 输出为高电平，打开与门U<sub>2</sub>，此时若有触发信号VS 的上跳变沿到来，则可启动延迟时间定时器，同时VS 端输出为高电平，进入延时周期。当A 端接“0”电平时，在Tx 时间内任何VS 的变化都被忽略，直至Tx 时间结束，即所谓不可重复触发工作方式。当Tx 时间结束时，VS 下跳回低电平，同时启动封锁时间定时器而进入封锁周期Ti。在Ti 周期内，任何VS 的变化都不能使VO 为有效状态。这一功能的设置，可有效抑制负载切换过程中产生的各种干扰。

下面再以图4 所示可重复触发工作方式下各点的波形，来说明 TT0002(相容BISS0001) 在此状态下的工作过程。

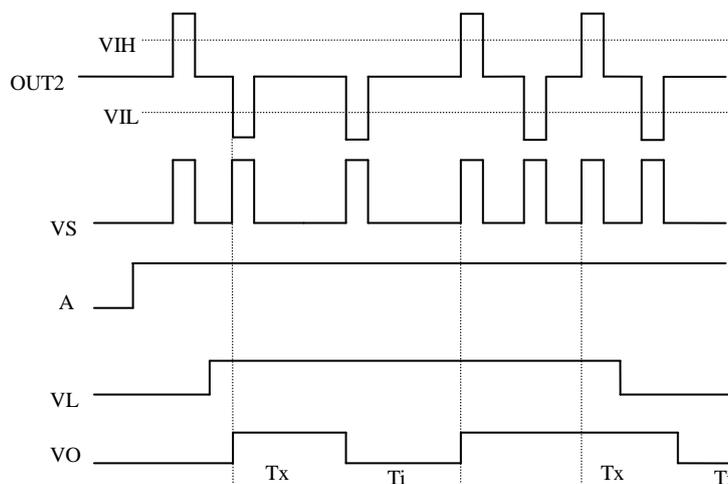


图 4：可重复触发工作方式

在VC=“0”、A=“0”期间，VS不能触发VO为有效状态。在VC=“1”、A=“1”时，VS可重复触发VO为有效状态，并在Tx周期内一直保持有效状态。在Tx时间内，只要有VS的上跳变，则VO将从VS上跳变时刻算起继续延长一个Tx周期。若VS保持“1”状态，则VO一直保持有效状态；若VS保持为“0”状态，则在Tx周期结束后VO恢复为无效状态，并且在封锁时间Ti时间内，任何VS的变化都不能触发VO为有效状态。

通过以上分析，我们已对TT0002的电路结构和工作过程有了全面的了解，可以看出该器件的结构设计新颖，功能强，可在广阔的领域得到应用。

## 五、极限参数：(VSS = 0V)

电源电压：-0.5V~+6.5V

输入电压范围：-0.5V~6.0V(VDD = 6.0V)

各引出端最大电流：±10mA(VDD = 5V)

工作温度：-20℃ ~ +70℃

存放温度：-65℃ ~ 150℃

## 六、电气特性(测试条件为室温25℃)

符号	参数	测试条件	参数值			单位	
			最小	典型值	最大		
VDD	工作电压范围	--	1.8	-	6.0	V	
IDD	工作电流	输出 空载	RB=1.5MΩ @VDD=3V	-	20	30	uA
			RB=2.0MΩ @VDD=3V	-	15	25	
			RB=1.5MΩ @VDD=5V	-	30	45	
			RB=2.0MΩ @VDD=5V	-	20	40	
VOS	输入失调电压	VDD=5V	-	-	50	mV	
IOS	输入失调电流	VDD=5V	-	-	50	nA	
AVN	开环电压增益	VDD=5V RL=1.5MΩ	60	-	-	dB	
CMRR	共模抑制比	VDD=5V RL=1.5MΩ	60	-	-	dB	
VYH	运放输出高电平	VDD=5V	4.25	-	-	V	
VYL	运放输出低电平	RL=500KΩ 接 1/2VDD	-	-	0.75	V	
VKH	Vc端输入高电平	VREF=VDD=5V	1.1	-	-	V	
VRL	Vc端输入低电平		-	-	0.9	V	
VOH	Vo端输出高电平	VDD=5V IOH=0.5mA	4	4.8	-	V	
VOL	Vo端输出低电平	VDD=5V IOL=0.1mA	-	0.1	0.4	V	
VAH	A端输入高电平	VDD=5V	3.5	-	-	V	
VAL	A端输入低电平	VDD=5V	-	-	1.5	V	

注：RB 电阻请参考应用原理图



“热释电红外开关”或“微波传感器开关”是TT0002 配以“热释电红外传感器”或“微波传感器”和少量外接元器件构成的被动式“红外开关”或“微波开关”。它能自动快速开启各类白炽灯、荧光灯、蜂鸣器、自动门、电风扇、烘干机和自动洗手池等装置，是一种高技术产品。特别适用于企业、宾馆、商场、库房及家庭的过道、走廊等敏感区域，或用于安全区域的自动灯光、照明和报警系统。

热释电红外传感器是一种新型敏感组件、它是由高热电系数材料，配以滤光镜片和阻抗匹配用场效应管组成。它能以非接触方式检测出来自人体发出的红外辐射，将其转化成电信号输出，并可有效抑制人体辐射波长以外的干扰辐射。如阳光、灯光及其反射灯。

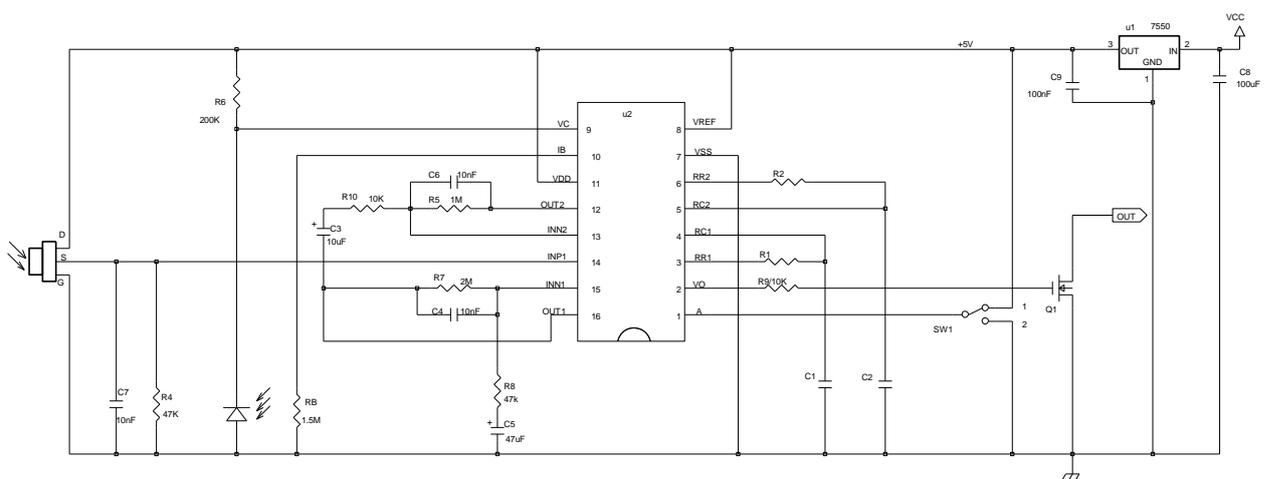
此例中 TT0002 的运算放大器OP1 作为热释电红外传感器的前置放大，由C3 耦全给运算放大器OP2进行第二级放大。再经由电压比较器COP1 和COP2 构成的双向鉴幅器处理后，检出有效触发信号去启动延迟时间定时器。输出信号经晶体管Q1、驱动继电器去接通负载。R3 为光敏电阻，用来检测环境照亮度。当作为照明控制时，若环境较明亮，R3 的电阻值会降低，使9 脚输入为低电平而封锁触发信号，节省照明用电。若应用于其他方面，则可用遮光物将其罩住而不受环境影响。SW1 是工作方式选择开关，当SW1 与1端连通时，红外开关处于可重复触发工作方式；当SW1 与2 端连通时，红外开关则处于不可重复触发工作方式。

- 注：
1. 运算放大器OP1 作为热释电红外传感器的前置放大，上电后要达到运算放大器可以正常工作必须把C5 电容的电位充电到红外传感器S端的电位相同，也就是INN1电位  $\approx$  INP1电位，充电时间受 C5电容值/R7,R8电阻值/S端电位影响。
  2. 运算放大器OP2 作为第二级放大，必须将 C3 电容充电到 VM( $\approx$  0.5VDD) 电位，运算放大器可以正常工作，充电时间受 C3电容值/R5,R10电阻值影响。
  3. 上述两个充电的动作会同时进行,必须两个电容都充电到两个运算放大器都可以工作,所需的时间，称之为传感器暖机时间。
  4. 以提供的应用电路为例当热释电红外传感器 S端电压=0.7V, R8=47K $\Omega$ , R7=2M $\Omega$ , R5=1M $\Omega$ , R10=10K $\Omega$ , C3=10uF, C5=47uF, C4=C6=10nF：暖机时间在VDD=5V的条件下约35秒，在VDD=3.3V的条件下约48秒，两者都是在室温的环境下所需的暖机时间。
  5. 在暖机时间内系统无法正常被触发。

## 应用电路图 (2)

Reference only

TT0002: 5.5V ~ 24V DC DEMO

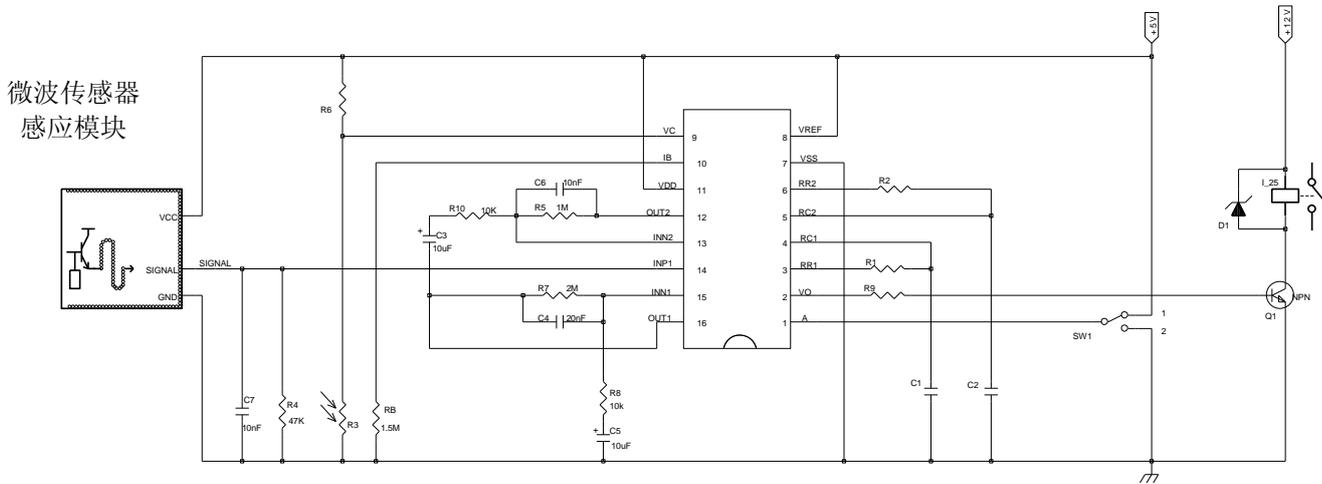


应用电路图 (2)

## 应用电路图 (3)

TT0002：微波传感器应用原理图

Reference only

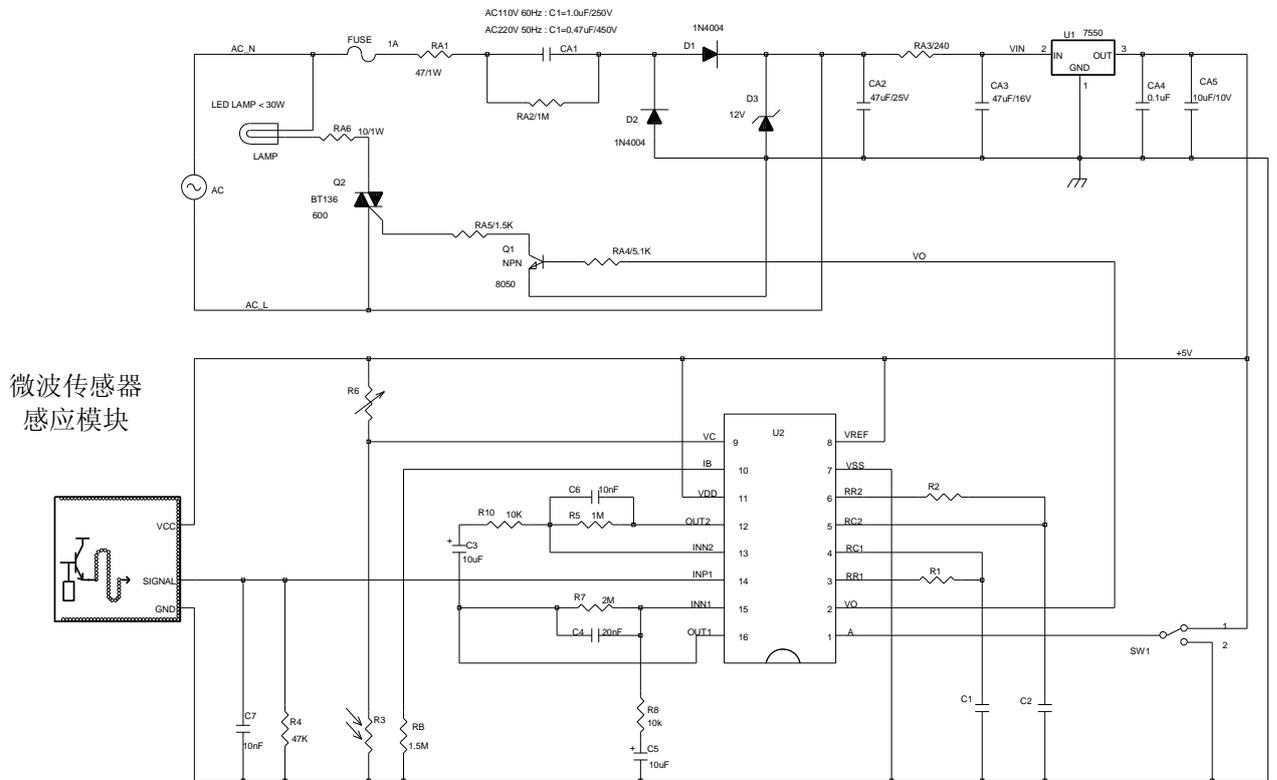


应用电路图 (3)

## 应用电路图 (4)

TT0002：市电3线微波传感器 TRIAC 应用原理图

Reference only

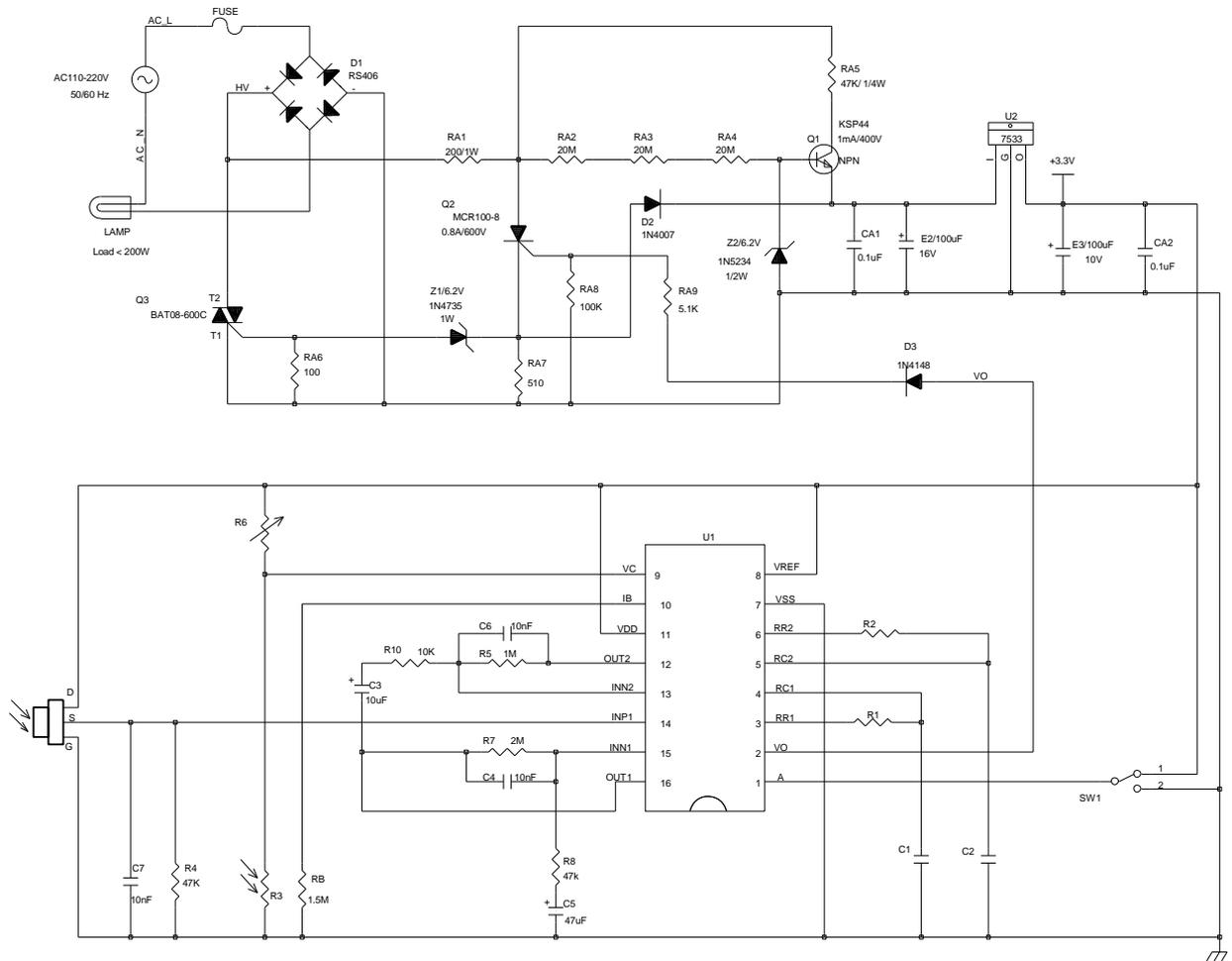


应用电路图 (4)

## 应用电路图 (5)

TT0002：市电2线热释电红外传感器 TRAIC 应用原理图

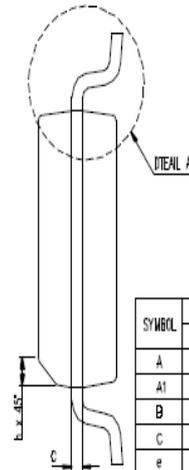
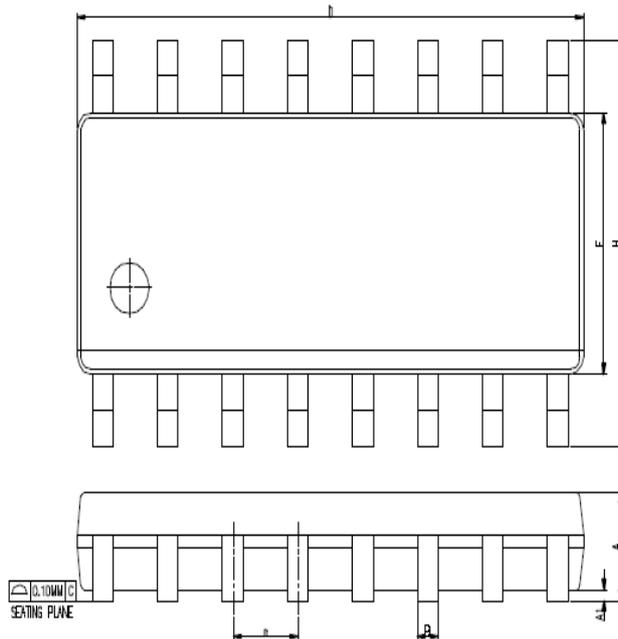
Reference only



应用电路图 (5)

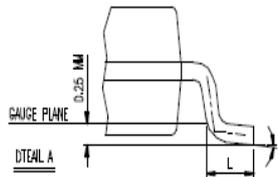
## 八、封装外形及尺寸图

### ◆ SOP-16 封装形式



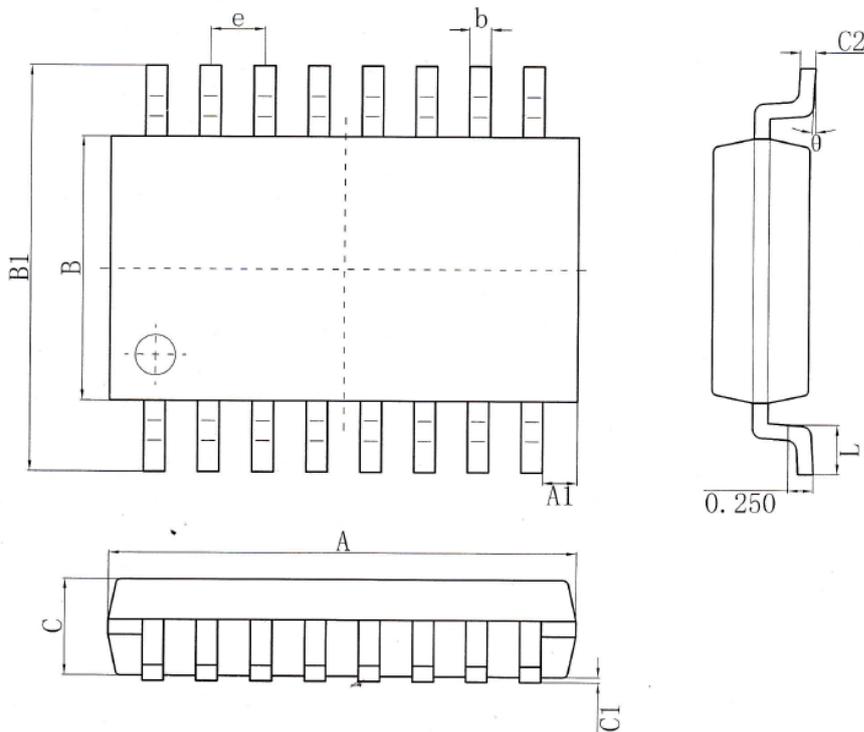
SYMBOL	DIMENSION IN MM		DIMENSION IN INCH	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	1.35	1.75	0.0532	0.0688
A1	0.10	0.25	0.0040	0.0098
B	0.33	0.51	0.013	0.020
C	0.19	0.25	0.0075	0.0098
e	1.27 BSC		0.050 BSC	
D	6.80	10.00	0.2680	0.3937
H	5.80	6.20	0.2284	0.2440
E	3.80	4.00	0.1497	0.1574
L	0.40	1.27	0.016	0.050
h	0.25	0.50	0.0099	0.0196
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
JEPDEC:	MS-012 (AC)			

▲ NOTES : DIMENSION " D " DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH ,  
PROTRUSIONS OR GATE BURRS.  
MOLD FLASH , PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL  
NOT EXCEED 0.15 MM ( 0.006 INCH ) PER SIDE.



**◆ CPC-16 封装形式**

尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.50	4.70	C	0.85	1.05
A1	0.29	0.39	C1	0.00	0.15
e	0.53(BSC)		C2	0.15	0.18
B	2.50	2.70	L	0.40	0.60
B1	3.85	4.15	$\theta$	0°	8°
b	0.16	0.26			



**订 购 信 息****TT0002**

封装型号	芯片型号	晶圆型号
TT0002	不支援	不支援

**REVISION HISTORY:**

- 2017/9/06: Initial version v1.0.
- 2017/11/03: 增加应用电路图(4),(5) version v1.1.
- 2017/11/13: 更新应用电路图(5) version v1.2.
- 2017/11/22: 增加 CPC-16 封装说明 version v1.3.
- 2020/04/30: 修正错误格式 version v1.4.