

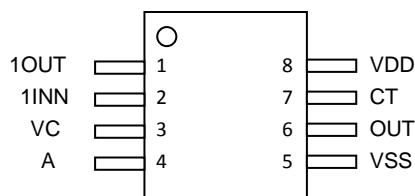
低功耗人體紅外線/微波感應信號處理專用 IC

TT0004 是為各種傳感測器配套設計的專用集成電路，採用CMOS工藝製造。引腳設計其週邊器件大大減少，節約了空間和成本及調試時間，提高整機可靠性，可廣泛應用於照明控制、馬達和電磁閥控制，防盜報警等領域。

一、特點

- ◆ COMS 數模混合專用積體電路。
- ◆ 具有獨立的高輸入阻抗運算放大器，可與多種感測器匹配，進行信號預處理。
- ◆ 雙向鑿幅器，可以有效抑制干擾。
- ◆ 內建延時時間定時器(外部RC調整)和封鎖時間定時器時間約 2.0 秒。
- ◆ 內置參考電壓供內部比較器和運算放大器的參考電壓。
- ◆ 電壓工作範圍 2.4~6.0V。
- ◆ 8 引腳，外圍電路簡單成本低。
- ◆ 靜態功耗小，典型功耗15uA@3.0V，典型功耗35uA@5.0V，非常適合電池供電系統應用，如小夜燈等。
- ◆ 上電時輸出(OUT)會延遲約1.0秒。
- ◆ 外圍元器件少，只需配置第一級運放的增益和振盪器的RC器件即能可靠工作。
- ◆ 信號去抖參數 12ms。

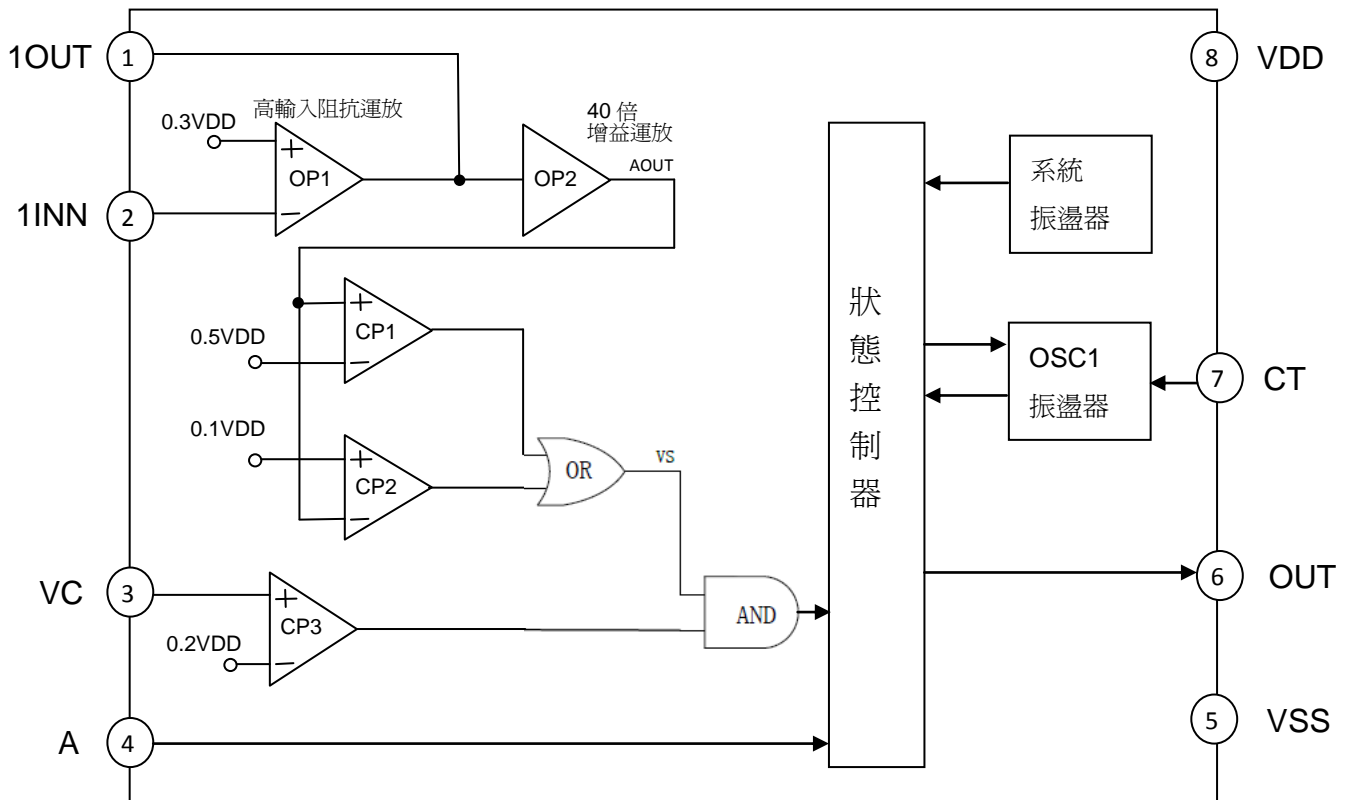
二、封裝圖



封裝型式: SOP-8: TT0004-A

CPC-8: TT0004-C

三、原理框圖



圖一

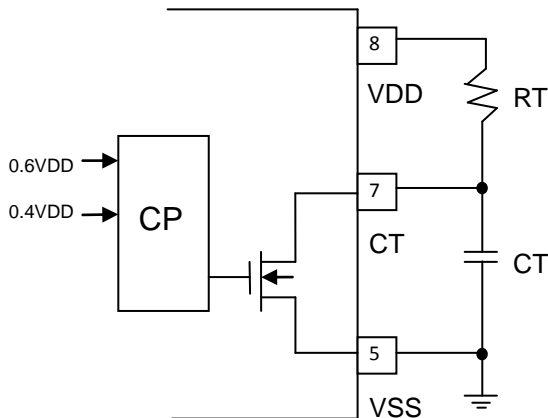
四、工作原理

圖一 為 TT0004 感測器傳感信號處理器的原理框圖。外接元件由使用者根據需要選擇。由圖一可見 TT0004 是由運算放大器、電壓比較器和狀態控制器、延遲時間計時器、封鎖時間計時器及參考電壓源等構成的數模混合專用積體電路。可廣泛應用於多種感測器和延時控制器。各引腳的定義和功能如下：

腳位順序	腳位名稱	I/O 類型	應用說明
1	1OUT	I/O	內部第一級運放的輸出端
2	1INN	I	內部第一級運放的反向輸入端
3	VC	I	觸發禁止端 當該腳 VC 電壓 < 0.2VDD 時禁止觸發 當該腳 VC 電壓 > 0.2VDD 時允許觸發
4	A	I	可重複觸發或不可重複觸發 當 A = "1" 時，允許重複觸發 當 A = "0" 時，不可重複觸發
5	VSS	P	電源負端
6	OUT	O	控置信號輸出端，高電平有效輸出
7	CT	I/O	該腳須對地外接一個振盪電容和對 VDD 外接一個上拉電阻
8	VDD	P	電源正端

接腳類型

I	CMOS 單純輸入	O	CMOS 輸出
I/O	CMOS 輸入/輸出	P	電源/接地

1. Tx 振盪器工作頻率計算


圖二

通過上拉電阻 RT 對 CT 電容進行充電，當電容上電壓充電到 0.6VDD 電壓時，內建比較器開啓對 CT 進行放電，當 CT 電容上的電壓放電到 0.4VDD 時，內建比較器關閉內部放電，CT 電容再一次通過 RT 電阻進行充電到 0.6VDD，這樣週期性電容進行充放電，從而得到穩定的工作振盪頻率。

近似充放電時間 $T_{osc1} = 0.8R_T C_T \rightarrow F = 1/T_{osc1}$

例如: $R_T = 100K\Omega$, $C_T = 1nF$

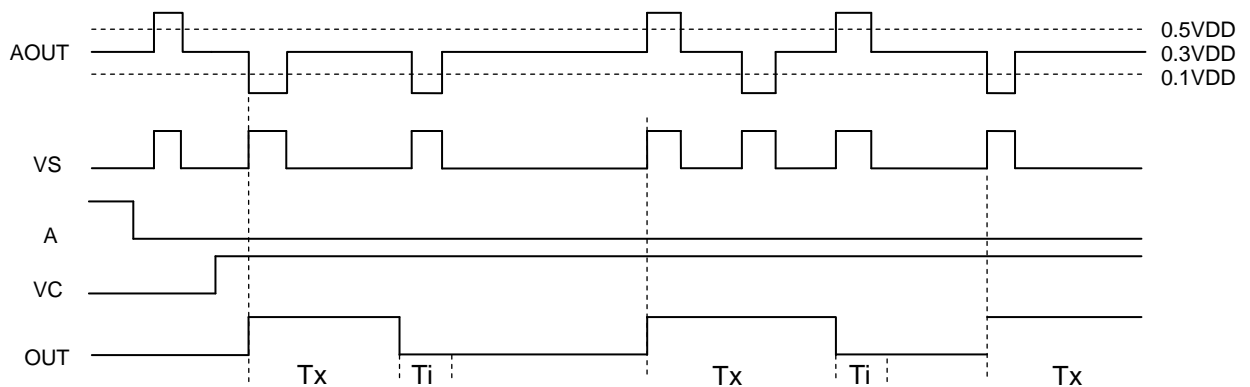
$T_{osc1} \approx 0.8 \times 100K \times 1n = 80\mu s \rightarrow F \approx 12.5KHz$

$T_X \approx 100000 \times 80\mu s = 8 \text{ sec}$

VDD=5V		
CT	RT	TX
1.0nF	47KΩ	3.8 sec
1.0nF	100KΩ	8.0 sec
1.0nF	200KΩ	15.9 sec
1.0nF	300KΩ	24.6 sec
1.0nF	1MΩ	79.2 sec

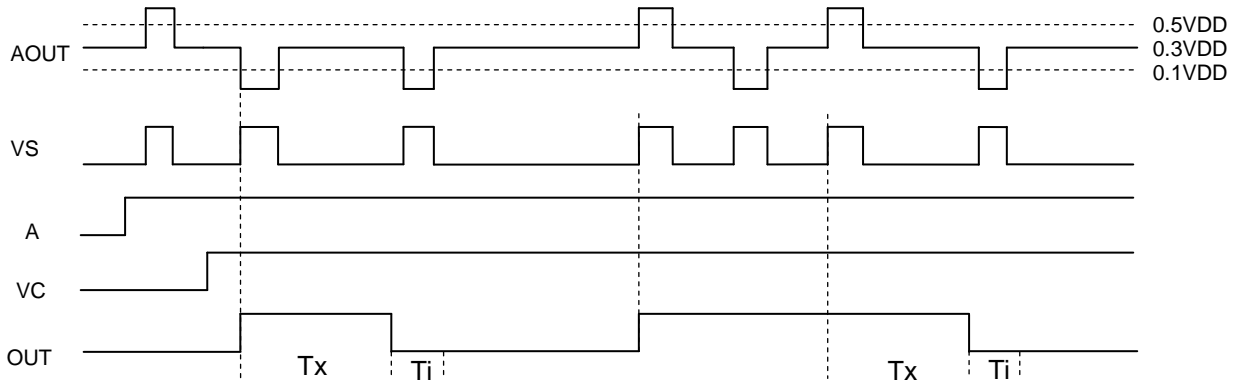
2. 引腳 A 端重複和不可重複觸發功能說明

2-1. 當引腳 A = "0" 時，工作方式設置為不可重複觸發如圖三，在 TX 時間內任何 VS 的變化都被忽略，直至 TX 時間結束，即所謂不可重複觸發工作方式。



圖三 不可重複觸發模式

2-2. 當引腳 A=“1”時，工作方式設置為可重複觸發如圖四，在 TX 時間內任何 VS 的變化都可讓 TX 時間重新計數，即所謂可重複觸發工作方式。



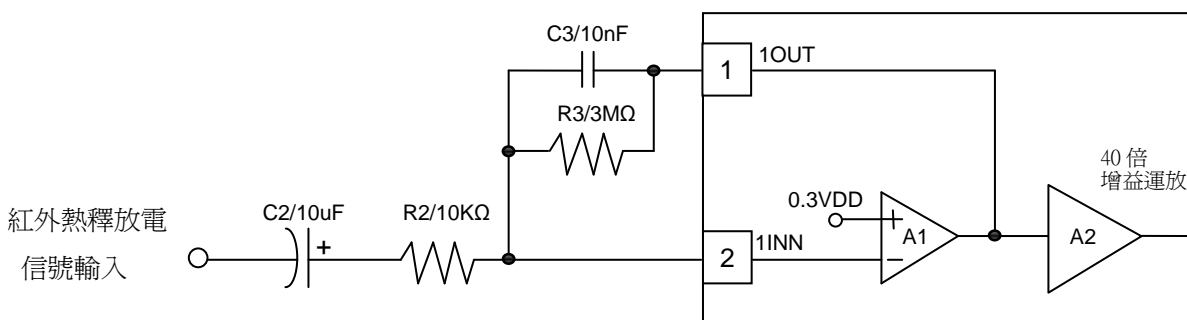
圖四 可重複觸發模式

3. VC 端觸發禁止端

- 3-1. 當 VC 端電壓 < 0.2VDD 時，內部 VC 比較器封鎖致能，使輸入 VS 觸發信號無效，OUT 端一直處於低電平輸出。
- 3-2. 當 VC 端電壓 > 0.2VDD 時，內部 VC 比較器開啓致能，使輸入 VS 觸發信號有效，當 VS 有上跳源來到時，晶片進入觸發延時定時 TX，同時 OUT 端輸出高電平直到 TX 定時結束，OUT 端回到低電平輸出。

4. 運放增益設定

第一級運放的增益配置如圖五，輸入信號需接入到運放的反向輸入，使第一級運放工作於反響比例放大狀態，第一級增益參數由 R2 和 R3 進行設定，絕對增益為 $A1=R3/R2$ ，如圖五參數第一級運放增益 $A1=R3/R2=(3,000,000)/(10,000)=300$ ，A2 增益為固定 40 倍，總體增益為 $A=A1*A2=300*40=12000$ ，用戶可以根據紅外線熱釋電探頭特性適當調節 A1 的增益改變探測的距離，圖五的 C2 為隔直電容，C3 為高頻抗干擾電容。



圖五 內部運放框圖

五、極限參數

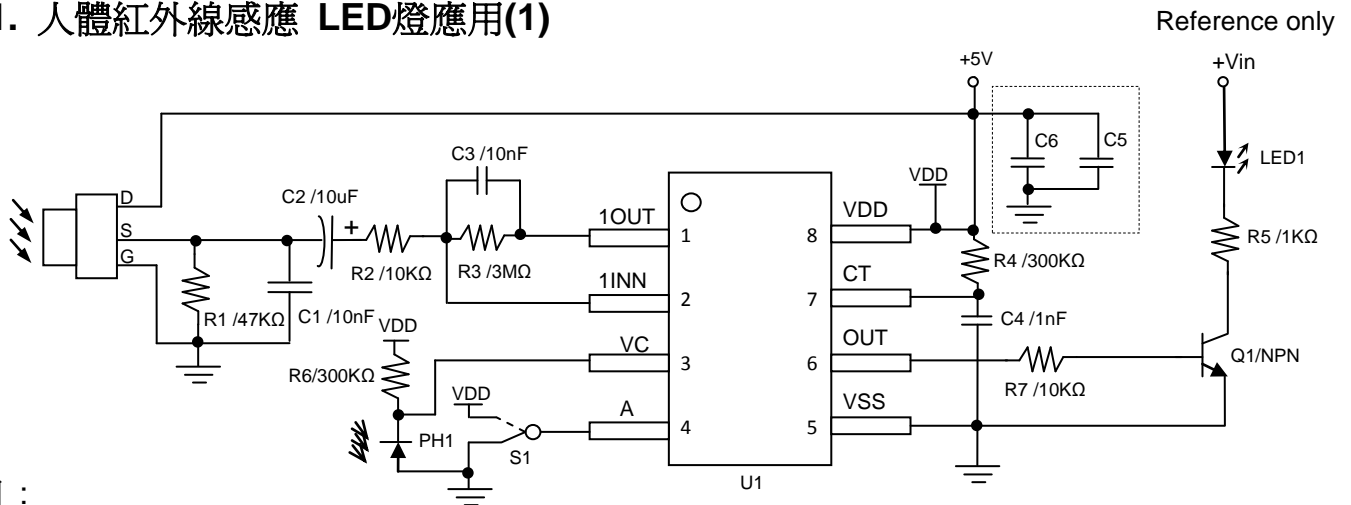
參數	符號	條件	值	單位
工作溫度	T _{OP}	—	-45~+85	°C
儲存溫度	T _{STR}	—	-50~+125	°C
電源電壓	V _{IN}	Ta=25°C	VSS-0.3~VSS+5.5	V
輸入電壓	V _I	Ta=25°C	VSS-0.3~VIN+0.3	V
Human Body Mode	ESD	—	5	KV
備註：VSS 代表系統接地				

六、DC/AC 特性：(測試條件為室溫25°C)

參數	符號	測試條件	最小值	典型值	最大值	單位
工作電壓	VDD	VDD 輸入電壓	2.4	5.0	6.0	V
系統振盪	Fosc	VDD =5.0V osc=16384Hz	-	16.0K	-	Hz
工作電流	I _{OP}	VDD=5.0V 無負載	-	35	45	uA
		VDD=3.0V 無負載	-	15	25	uA
運放輸入失調電壓	V _{OS}	VDD=5.0V	-	2	5	mV
運放輸入失調電流	I _{OS}	VDD=5.0V	-	-	50	nA
運放開迴路增益	A _{VO}	VDD=5.0V	60	-	-	db
運放輸出高電平	V _{OH}	VDD=5.0V, I _{Load} =5.0uA	4.5	4.85	-	V
運放輸出低電平	V _{OL}	VDD=5.0V, I _{Load} =5.0uA	-	-	0.1	V
VC 端輸入高電平	V _{CH}	VDD=5.0V	1.1	-	-	V
		VDD=3.0V	0.7	-	-	V
VC 端輸入低電平	V _{CL}	VDD=5.0V	-	-	0.4	V
		VDD=3.0V	-	-	0.3	V
OUT 端輸出高電平	V _{OH}	VDD=5.0V, I _{Load} = 10mA	4.5	4.6	-	V
		VDD=3.0V, I _{Load} = 5mA	2.5	2.6	-	V
OUT 端輸出低電平	V _{OL}	VDD=5.0V, I _{Load} = -10mA		0.3	0.5	V
		VDD=3.0V, I _{Load} = -5mA		0.3	0.5	V
A 端輸入高電平	V _{AH}	VDD=5.0V	3.5	5	-	V
		VDD=3.0V	2	3	-	V
A 端輸入低電平	V _{AL}	VDD=5.0V	-	0	1	V
		VDD=3.0V	-	0	0.7	V

七、典型應用電路

1. 人體紅外線感應 LED燈應用(1)



說明：

- (1) PH1為光敏電阻，用來檢測環境照度。當作為照明控制時，若環境較明亮，PH1的電阻值會降低。使觸發信號無法有效致能延遲時間Tx，節省照明用電。
- (2) PIR與IC引線越短越好，以免引入噪音干擾。
- (3) PIR 排線盡可能遠離開關電源等干擾源，以免引入噪音干擾。

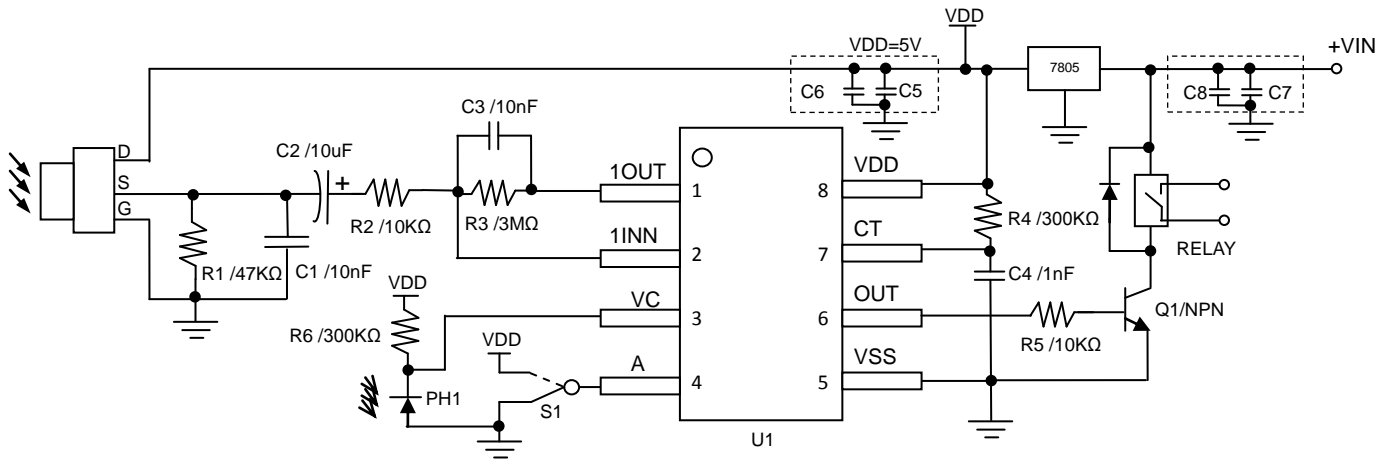
BOM表

器件標示	器件名稱	器件參數
C1	滌綸電容	10nF
C2	電解電容	10uF/25V
C3	滌綸電容	10nF
C4	滌綸電容	1nF
C5	電解電容	* 10uF/25V
C6	滌綸電容	* 0.1uF
R1	碳膜電阻	47KΩ
R2	碳膜電阻	10KΩ
R3	碳膜電阻	3MΩ
R4	碳膜電阻	300KΩ
R5	碳膜電阻	1KΩ
R6	碳膜電阻	300KΩ
R7	碳膜電阻	10KΩ
PH1	光敏二極體	
Q1	NPN 三極管	8050S
S1	開關	單刀單擲開關
LED1	發光二極管	LED

*說明:電源濾波元件視情況安裝

2. 人體紅外線感應 繼電器應用(2)

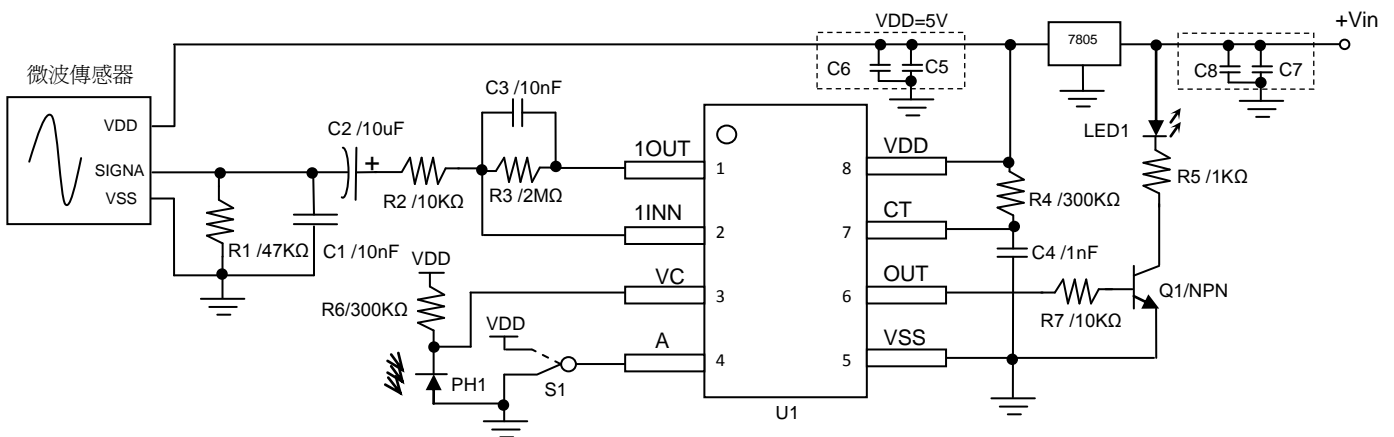
Reference only



註: 虛線部分 C5,C6,C7,C8 依電源需要做調整

3. 微波感應 LED燈應用(3)

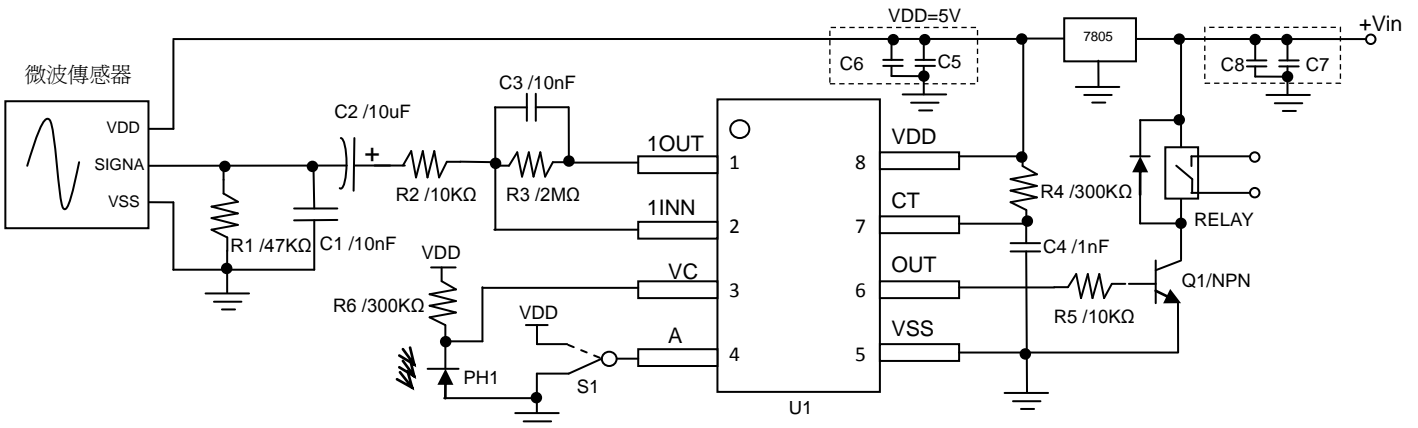
Reference only



註: 虛線部分 C5,C6,C7,C8 依電源需要做調整

4. 微波感應 繼電器應用(4)

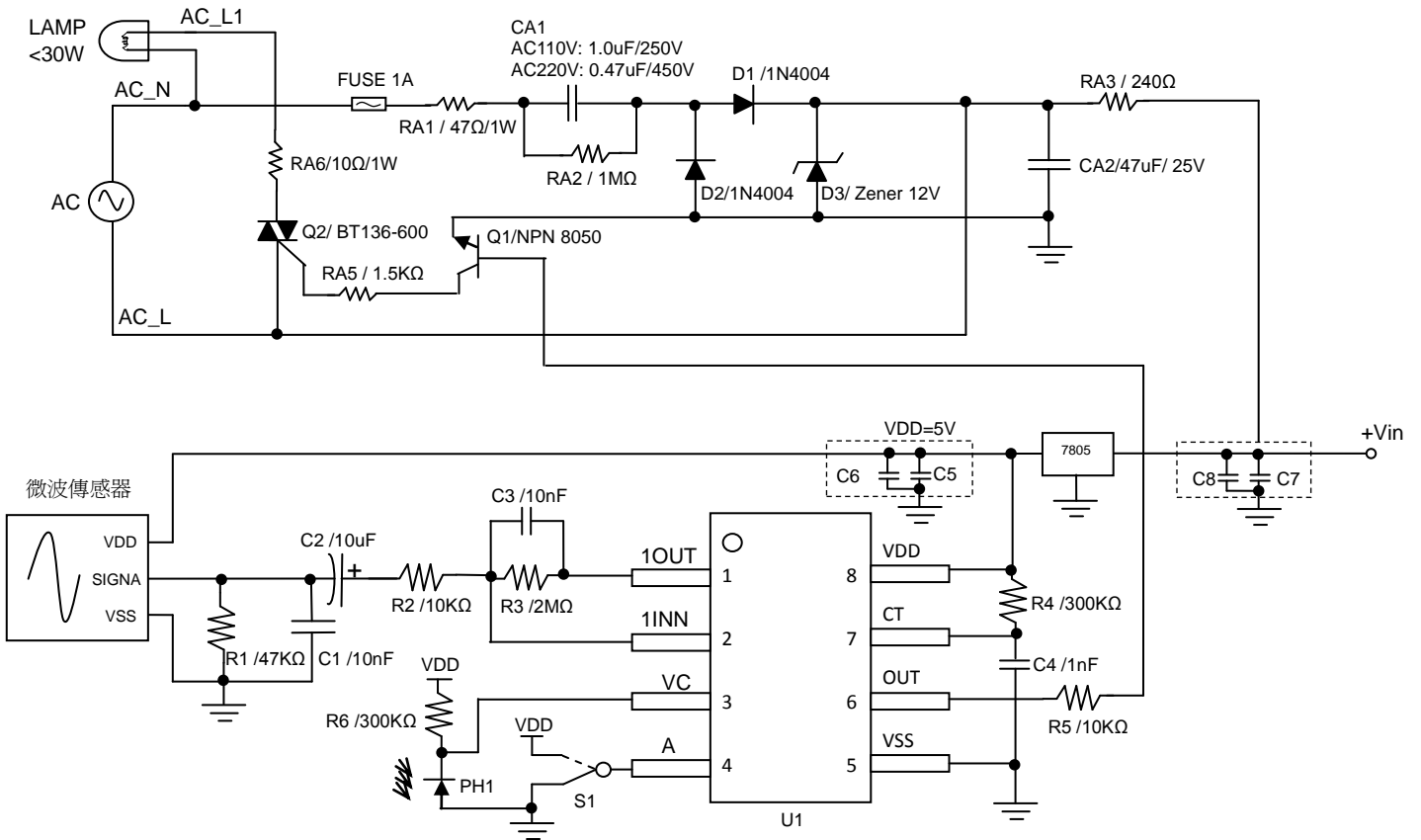
Reference only



註: 虛線部分 C5,C6,C7,C8 依電源需要做調整

5. 市電3線式微波感應 TRIAC應用(5)

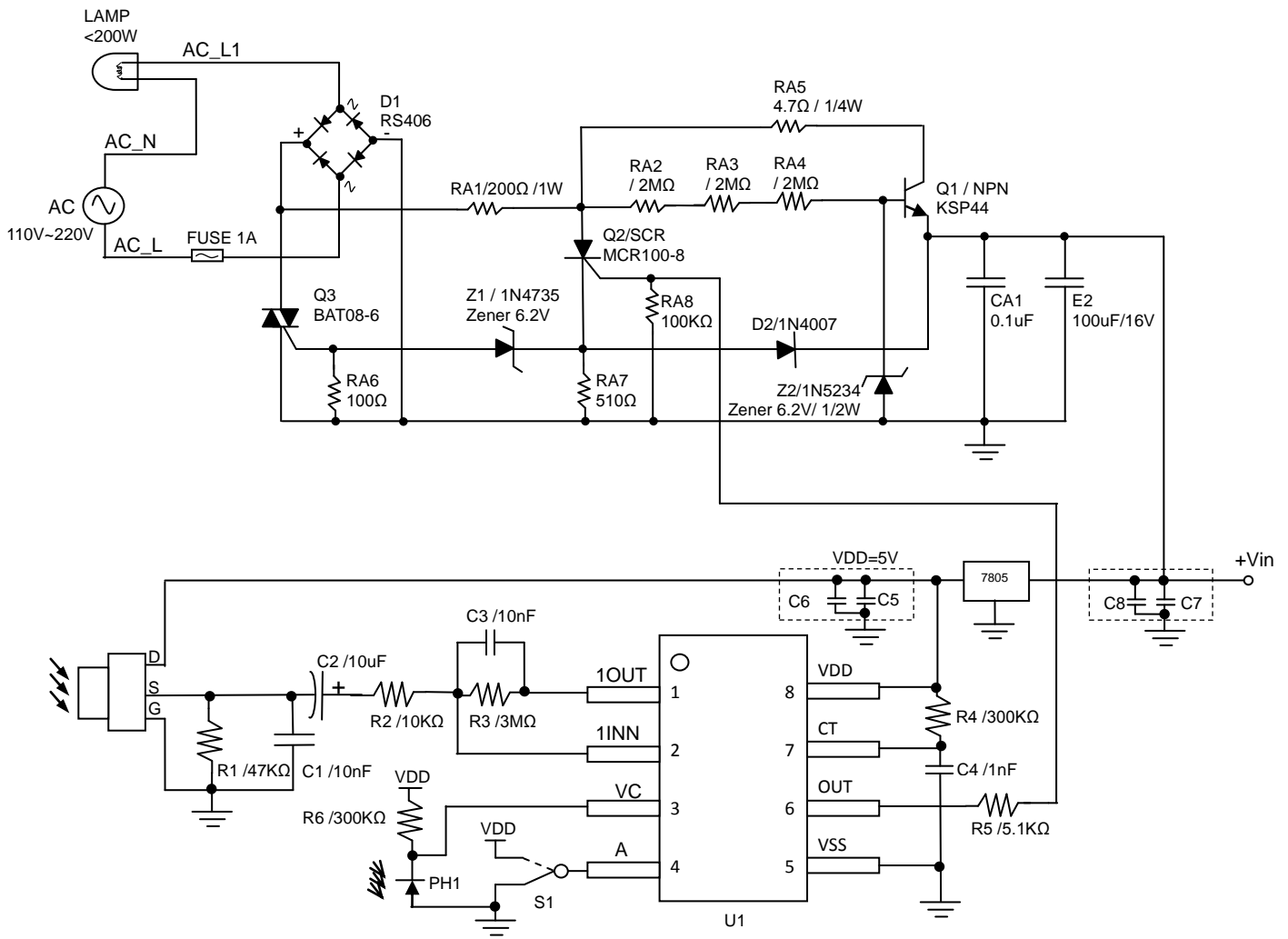
Reference only



註: 虛線部分 C5,C6,C7,C8 依電源需要做調整

6.市電2線式人體紅外線感應 TRIAC 應用(6)

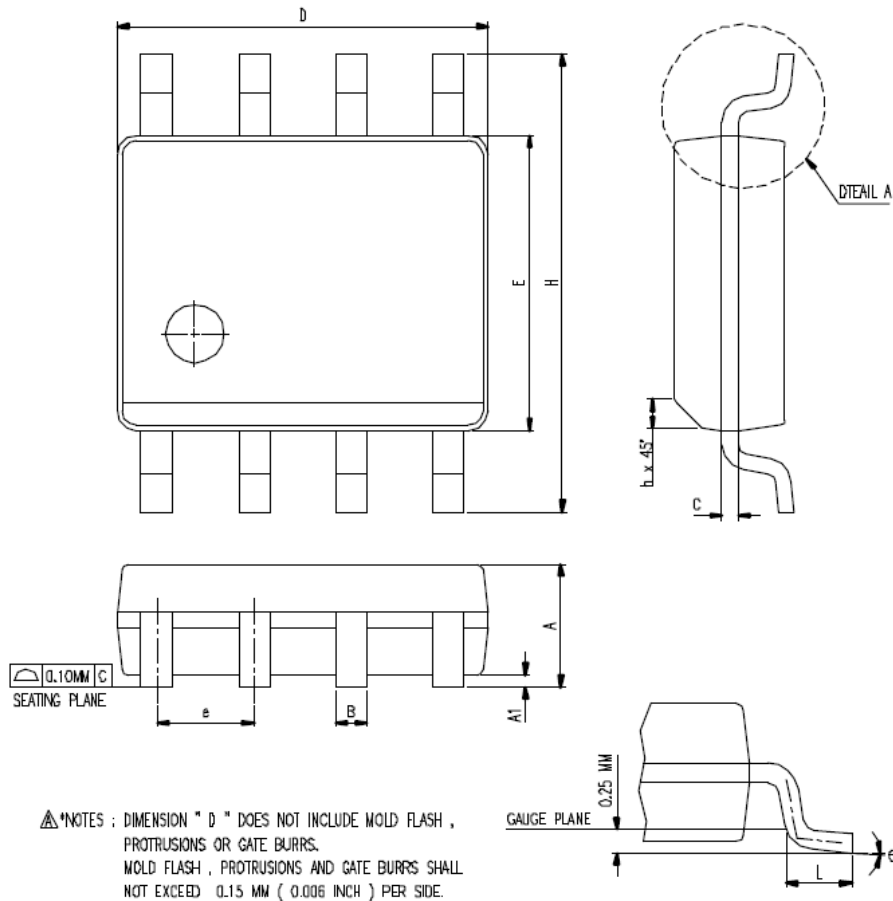
Reference only



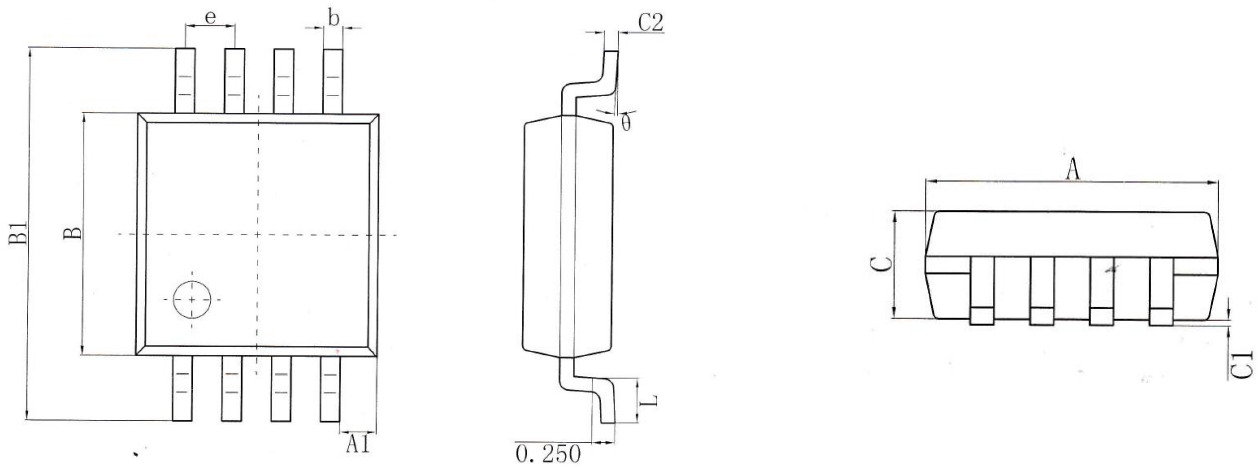
註: 虛線部分 C5,C6,C7,C8 依電源需要做調整

八、封裝外型及尺寸圖

◆ SOP-8



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	4.80	5.00	0.1890	0.1988
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
θ	0°	8°	0°	8°

◆ CPC-8


SYMBOL	DIMENSION IN MM		SYMBOL	DIMENSION IN MM	
	MIN	MAX		MIN	MAX
A	2.50	2.70	C	0.85	1.05
A1	0.35	0.45	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	θ	0°	8°
b	0.16	0.26			

訂 購 資 訊
TT0004

封裝型號	晶片型號	晶圓型號
TT0004-A	不支援	不支援
TT0004-C		

REVISION HISTORY :

2018/02/26: Initial version V1.0

2018/05/02: Initial version V1.1 增加典型應用電路 BOM 表說明