

## 單通道觸摸按鍵檢測 IC

### 概述

TTP230主要用於單通道觸摸按鍵控制晶片。提供穩定的“單通道觸摸按鍵”檢測效果可以廣泛的滿足不同的應用需求且可在有介質隔離保護的情況下實現觸摸功能，安全性高（如玻璃，亞克力等材質）。此觸摸檢晶片是專為取代傳統按鍵而設計，觸摸檢測PAD的大小可依不同的靈敏度設計在合理的範圍內，低功耗與寬工作電壓，是此觸摸晶片可在DC或AC應用上的特性，電源及手機干擾特性好。

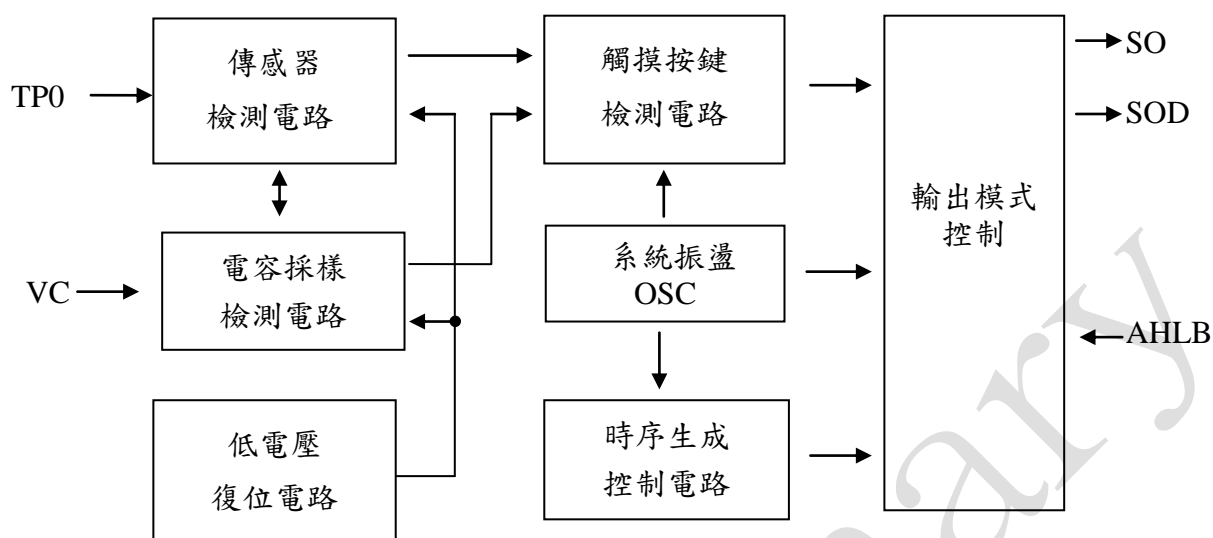
### 特點

- 工作電壓 2.4~5.5V
- 工作電流（無負載）  
@VDD=3.3V，典型值 4uA，最大值 8uA。  
@VDD=5.0V，典型值 8uA，最大值 16uA。
- 可靠的上電復位(POR)及低電壓復位功能(LVR)。
- 觸摸輸出響應時間，待機模式下時間約為 90ms，偵測模式下約為 40ms。
- 可由外部電容(1nF~47nF) 調整靈敏度。
- SO pin 為 CMOS 輸出，可由 AHLB pin 選擇高電平輸出有效或低電平輸出有效。
- SOD pin 為開漏輸出模式(低電平有效)。
- MOT 有效鍵最長輸出時間：16 秒
- 自動校準功能  
剛上電的 4.0 秒內約 62.5 毫秒刷新一次參考值，若在上電後的 4.0 秒內有觸摸按鍵或 4.0 秒後仍未觸摸按鍵，則重新校準週期切換時間約為 1.0 秒。

### 應用範圍

- 各種消費性產品
- 取代按鈕按鍵

方塊圖



## 腳位定義

Table.1 TTP230-AB6

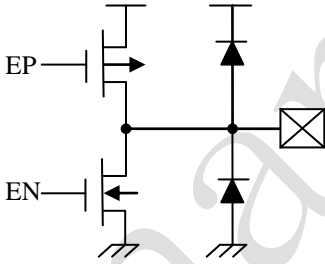
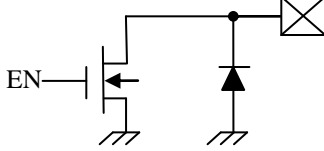
腳位元 順序	腳位名稱	I/O 類型	腳位定義
1	VDD	I/O	正電源供應
2	VSS	I/O	電源負端，接地
3	VC	I/O	採樣電容腳
4	SO	O	CMOS 輸出埠 
5	AHLB	I-PH	有效輸出電平選擇: 1(默認值)=>低電平有效；0=>高電平有效
6	TI	I/O	觸摸輸入埠

Table.2 TTP230-BB6

腳位元 順序	腳位名稱	I/O 類型	腳位定義
1	VDD	I/O	正電源供應
2	VSS	I/O	電源負端，接地
3	VC	I/O	採樣電容腳
4	SOD	OD	開漏輸出埠，無二極體保護電路，低電平有效 
5	NC	-	必須浮接
6	TI	I/O	觸摸輸入埠

## 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
- I-PH CMOS 輸入內置上拉電阻
- I-PL CMOS 輸入內置下拉電阻
- I-OD 輸入/開漏輸出，無二極體保護電
- OD 開漏輸出，無二極體保護電路

**電氣特性**

## • 最大絕對額定值

參數	符號	條件	值	單位
工作溫度	TOP	—	-40~+85	°C
儲存溫度	TSTG	—	-50~+125	°C
電源供應電壓	VDD	Ta=25°C	VSS-0.3~VSS+5.5	V
輸入電壓	VIN	Ta=25°C	VSS-0.3~VDD+0.3	V
晶片抗靜電強度 HBM	ESD	—	4	KV
備註：VSS 代表系統接地				

## • 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		2.4	3.3	5.5	V
工作電流(無負載)	I <sub>OPL</sub>	VDD=3.3V, VC=10nF	-	4.0	8.0	uA
		VDD=5.0V, VC=10nF	-	8.0	16	uA
系統振盪	F <sub>OSC</sub>	VDD =5.0V	-	16K	-	Hz
輸入埠	V <sub>IL</sub>		-	-	0.2	VDD
輸入埠	V <sub>IH</sub>	輸入高電壓 輸入低電壓	0.8	-	1.0	VDD
輸出埠灌電流 Sink Current	I <sub>OL</sub>	VDD=3.3V, VOL=0.5V	-	8.0	-	mA
		VDD=5.0V, VOL=0.5V	-	12	-	mA
輸出埠源電流 Source Current	I <sub>OH</sub>	VDD=3.3V, VOH=2.8V	-	-3.5	-	mA
		VDD=5.0V, VOH=4.5V	-	-5.0	-	mA
輸出反應時間	T <sub>R</sub>	VDD=5.0V, 待機模式	-	90	-	ms
		VDD=5.0V, 偵測模式	-	40	-	ms

## 功能描述

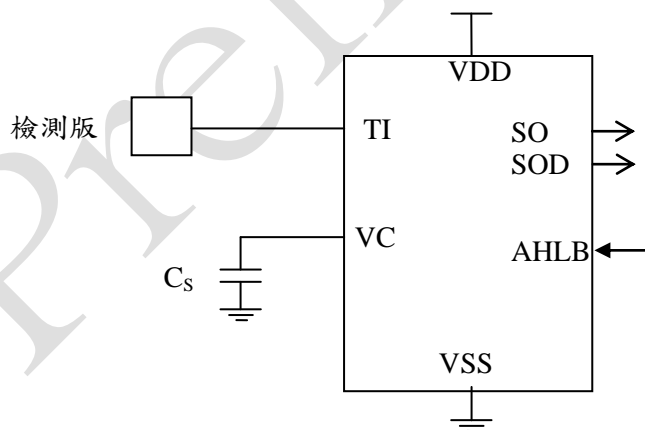
### I. 上電池或復位說明

1. 上電的 4.0 秒內約 62.5 毫秒刷新一次參考值，若在上電後的 4.0 秒內有觸摸按鍵或 4.0 秒後仍未觸摸按鍵，則重新校準週期切換時間約為 1.0 秒。復位時回復初始輸出狀態。
2. 上電後約為 0.25 秒的穩定時間，此期間內不要觸摸檢測點，此時所有功能都被禁止。

### II. 靈敏度調整

PCB 上接線的電極大小與電容之總負載，會影響靈敏度，故靈敏度調整必須符合 PCB 的實際應用。TTP230 提供一些外部調整靈敏度的方法。

1. 調整檢測板尺寸的大小  
在其它條件不變的情況下，使用較大的檢測板尺寸可增加靈敏度，反之則會降低靈敏度；但電極尺寸必須在有效範圍內使用。
2. 調整介質（面板）厚度  
在其它條件不變的情況下，使用較薄的介質可增加靈敏度，反之則會降低靈敏度；但介質厚度必須在最大限制值以下。
3. 調整  $C_s$  電容值（請參閱下圖）  
其它條件不變的情況下，PAD VC 對 VSS 電容  $C_s$  可調整靈敏度， $C_s$  電容在可用範圍內（ $1\text{nF} \leq C_s \leq 47\text{nF}$ ）， $C_s$  電容值越大其靈敏度越高



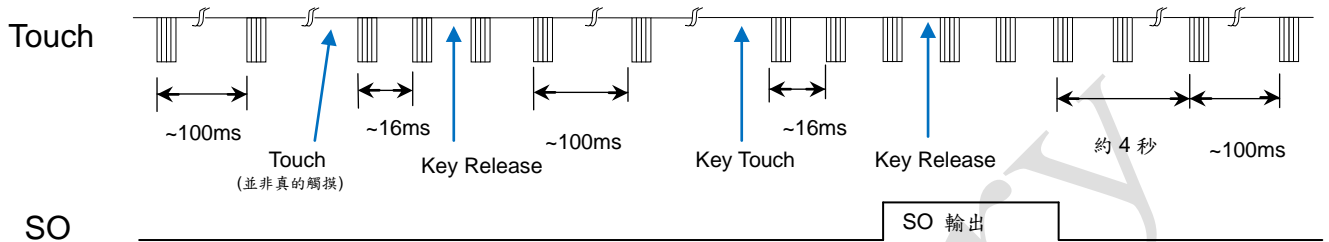
### III. TTP230-AB6 輸出模式說明(AHLB 腳位選擇)

AHLB: 設定其 SO 輸出高電平或低電平有效，

AHLB	SO 輸出選項特性	備註
0	直接輸出模式，CMOS 輸出高電平有效	
1	直接輸出模式，CMOS 輸出低電平有效	默認

#### IV. TTP230-AB6 待機模式按鍵與 SO 輸出

1. TTP230-AB6 待機模式下會節省功耗，當傳感器偵測到有觸摸時，系統會轉換到偵測模式，當傳感器 4 秒內沒有偵測到觸摸則會轉到待機模式節省功耗。SO 輸出反應時間在待機模式約 90 毫秒，在傳感器偵測模式約 40 毫秒。



時序說明:

SO 輸出反應時間，觸摸按鍵後SO輸出，觸摸鬆開後約40ms

SO 輸出回復原狀態，約4秒後回到待機模式。

SO 最常輸出時間為 16 秒。

2. AHLB = 1 (默認值): 直接輸出 CMOS 低電平有效(Active Low)，上電後，SO 輸出高電平。

觸摸按鍵後，SO 輸出變為低電平；觸摸鬆開後，SO 輸出回復高電平。

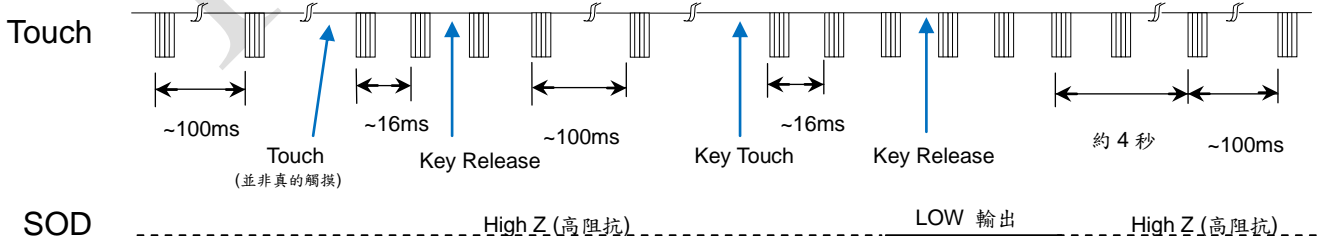
3. AHLB = 0: 直接輸出 COMS高電平有效(Active High)。

上電後，SO 輸出低電平。

觸摸按鍵後，SO 輸出變為高電平；觸摸鬆開後，SO 輸出回復低電平。

#### V. TTP230-BB6 待機模式按鍵與 SOD 輸出

1. TTP230-BB6 待機模式下會節省功耗，當傳感器偵測到有觸摸時，系統會轉換到偵測模式，當傳感器 4 秒內沒有偵測到觸摸則會轉到待機模式節省功耗。SOD 輸出反應時間在待機模式約 90 毫秒，在傳感器偵測模式約 40 毫秒。



時序說明:

SOD 輸出反應時間，觸摸按鍵後SOD輸出，觸摸鬆開後約40ms

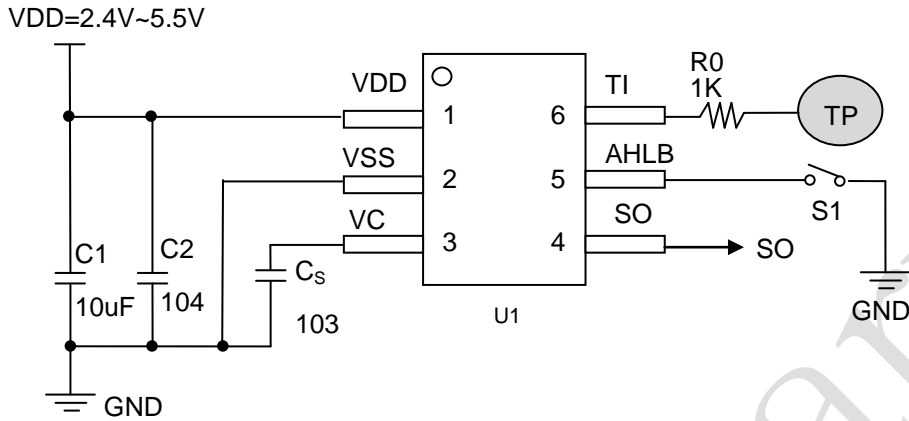
SOD 輸出回復原狀態，約4秒後回到待機模式。

SOD 最常輸出時間為 16 秒。

## 應用電路

Reference only

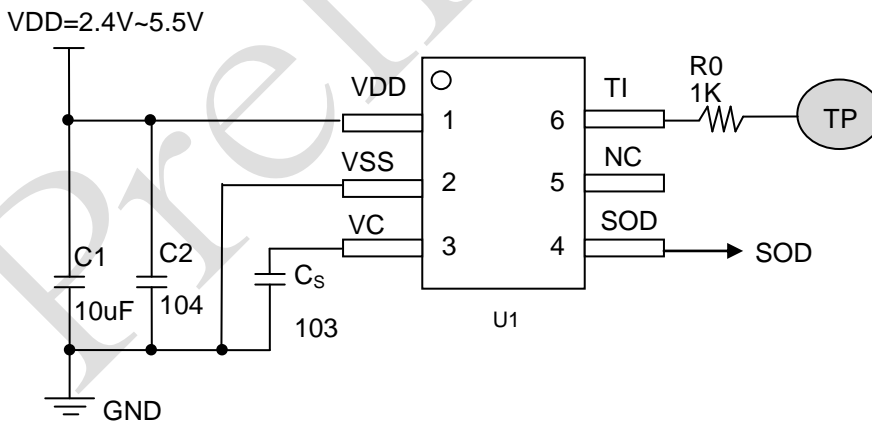
### I . TTP230-AB6



AHLB	SO 輸出選項特性	備註
0	直接輸出模式，CMOS 輸出高電平有效	
1	直接輸出模式，CMOS 輸出低電平有效	默認

### II . TTP230-BB6

Reference only



Note: 第 5 腳 NC 必須浮接。

### III. PCB 佈局注意事項

1. 在 PCB 上，從觸摸版到 IC 接腳的線長越短越好。且此接線與其他接線不得平行或交叉。
2. 電源供應必須穩定，若供應電源之電壓發生飄移或快速漂移或移位，可能造成靈敏度異常或誤偵測。
3. 覆蓋在 PCB 上的板材，不得含有金屬或導電元件的成份，表面塗料亦同。
4. 必須在 VDD 和 VSS 間使用 C2 電容；且應採取與裝置 IC 的 VDD 和 VSS 接腳最短距離的佈線。
5. 可利用  $C_s$  電容調整靈敏度， $C_s$  電容值越大靈敏度越高，靈敏度調整必須根據實際應用的 PCB 來做調整， $C_s$  電容值的範圍為 1nF~47nF。
6. 調整靈敏度的電容 ( $C_s$ ) 必須選用較小的溫度係數及較穩定的電容器；如 X7R、NPO，故針對觸摸應用，建議選擇 NPO 電容器，以降低因溫度變化而影響靈敏度。
7. 當介質材料及厚度等差異較大時，可通過調整 VC 與 GND 之間的  $C_s$  電容來調節觸摸靈敏度。

### IV. $C_s$ 選擇表

介質類型	$C_s$ 電容 (參考)
3mm 以內壓克力玻璃	6.8nF/25V
3-6mm 以內壓克力玻璃	10nF/25V
6-10mm 以內壓克力玻璃	22nF/25V

### V. BOM 表

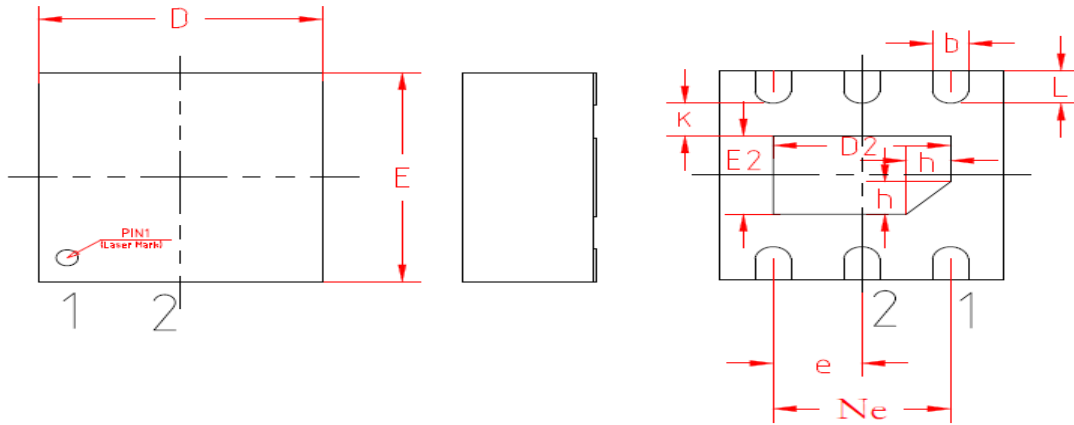
元件標示	元件名稱	元件參數
C1	電解電容	10uF/25V
C2	瓷片電容	104
$C_s$	電容	參考 $C_s$ 選擇表
R0	碳膜電阻	1K $\Omega$ *
S1	開關	單刀單擲開關

註: \* 電阻值視具體應用而定。



## 封裝外觀尺寸

Package Type: DFN-6



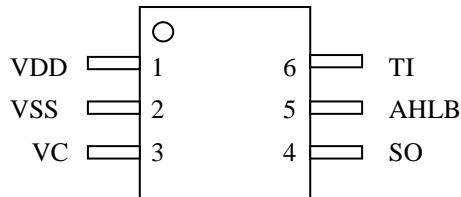
Symbol Parameter (Unit : mm)														
A			A1			A2			b			D		
Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Typ			Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
0.70	0.75	0.80	0.00	0.02	0.05	0.203 REF			0.20	0.25	0.30	1.55	1.60	1.65

Symbol Parameter (Unit : mm)														
D2			Ne			e			E			E2		
Min	Nom	Max	Typ			Typ			Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
0.95	1.00	1.05	1.00 BSC			0.50 BSC			1.55	1.60	1.65	0.55	0.60	0.65

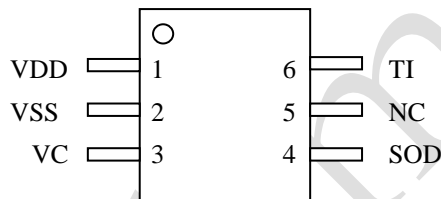
Symbol Parameter (Unit : mm)									
L			h			K			
Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	

**封裝配置**
**I . TTP230-AB6**

Package type: DFN-6


**II . TTP230-BB6**

Package type: DFN-6


**訂 購 資 訊**
**TTP230**

封裝名稱	封裝型式	晶片型號	晶圓型號
TTP230-AB6	DFN-6	No support	No support
TTP230-BB6	DFN-6	No support	No support

**修訂紀錄:**

1. 2020/08/07 : Initial version: 0.0
2. 2020/08/10: version 0.1