

2 按鍵觸摸檢測 IC

概述

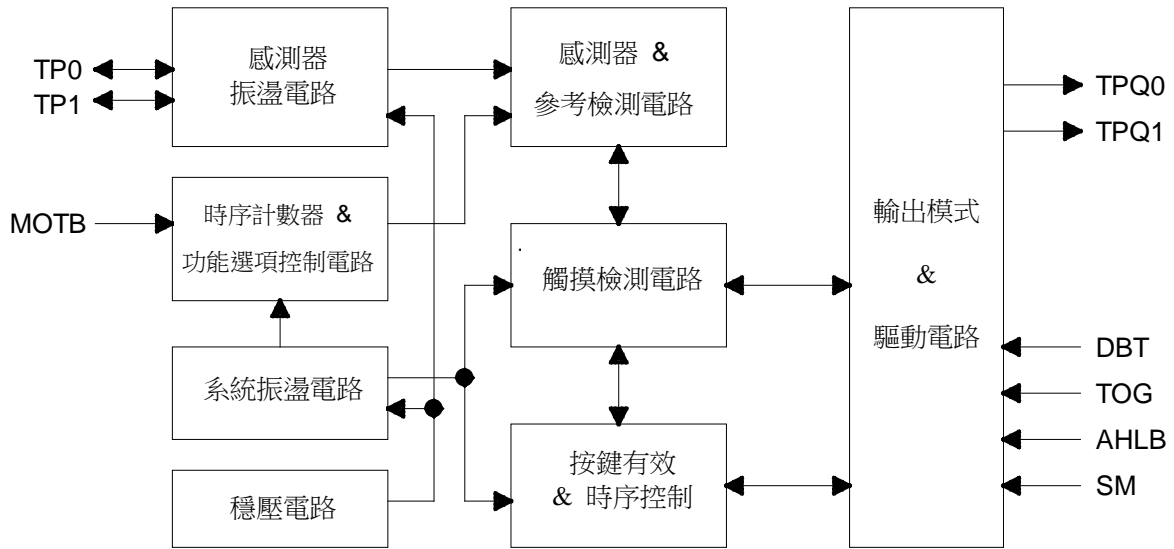
- TTP232 TonTouch™ IC 為電容感測設計，專門用於觸摸板控制，裝置內建穩壓電路給觸摸感應電路使用，穩定的觸摸檢測效果可已廣泛的滿足不同的應用需求，人體經由非導體的介電材料連結控制板，主要用於取代機械開關或按鈕，此晶片經由 2 個觸摸板直接控制 2 個輸出腳。

特點

- 工作電壓 2.4V ~ 5.5V
- 內建穩壓電路給觸摸感應電路使用
- 工作電流 @VDD=3V，無負載
- 待機時典型值為 2.5uA
- 有兩種響應時間，從待機狀態開始最大約為 220mS/270mS @VDD=3V，由 (DBT 腳位) 選擇
- 利用每個觸摸板外部的電容 (1~50pF) 調整靈敏度
- 提供直接模式或鎖存 (toggle) 模式、高電平輸出有效或低電平輸出有效的選擇 (TOG/AHLB 腳位)
- 提供最長輸出時間時間 16 秒 / 無窮大的選擇 (MOTB 腳位)
- 提供多鍵或單鍵輸出的選擇 (SM 腳位)
- 上電後約有 0.5 秒的穩定時間，此期間內不要觸摸觸摸板，此時所有功能都被禁止
- 自動校準功能
- 剛上電的 8 秒內約每 1 秒刷新一次參考值，若在上電後的 8 秒內有觸摸按鍵或 8 秒後仍未觸摸按鍵，則每 4 秒刷新一次參考值

應用範圍

- 各種消費性產品
- 取代按鈕按鍵

方塊圖

腳位定義

腳位順序	腳位名稱	I/O 類型	腳位定義
1	TPQ0	O	TP0 觸摸輸入腳位的 CMOS 輸出腳位
2	AHLB	I-PH	輸出 TPQ0、TPQ1 高電平有效或低電平有效選擇， 1 (預設值) → 高電平有效；0 → 低電平有效
3	VSS	P	負電源供應，接地
4	TOG	I-PH	輸出類型選項腳位， 1 (預設值) → 直接輸出；0 → 鎖存 (toggle) 輸出
5	TP0	I/O	觸摸板輸入腳位
6	VDD	P	正電源供應
7	TP1	I/O	觸摸板輸入腳位
8	DBT	I-PH	響應時間選項 1 (預設值) → 220mS；0 → 270mS
9	MOTB	I-PH	最長輸出時間選擇 1 (預設值) → 停用；0 → 啟用
10	SM	I-PH	單/多鍵選項 1 (預設值) → 多鍵模式；0 → 單鍵模式
11	TPQ1	O	TP1 觸摸輸入腳位的 CMOS 輸出腳位

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
- 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	T _{OP}	—	-40~+85	°C
儲存溫度	T _{STG}	—	-50~+125	°C
電源供應電壓	VDD	Ta=25°C	VSS-0.3~VSS+5.5	V
輸入電壓	V _{IN}	Ta=25°C	VSS-0.3~VDD+0.3	V
芯片抗靜電強度 HBM	ESD	—	5	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	5.5	V
內部穩壓電路輸出	VREG		2.2	2.3	2.4	V
系統振盪頻率	FFAST	VDD=3V	-	512K	-	Hz
	FLOW		-	16K	-	
工作電流	I _{OP}	待機，VDD=3V 輸出無負載	-	2.5	-	uA
輸入埠	V _{IL}	輸入低電壓	0	-	0.2	VDD
輸入埠	V _{IH}	輸入高電壓	0.8	-	1.0	VDD
輸出埠灌電流 Sink Current	I _{OL}	VDD=3V, V _{OL} =0.6V	-	8	-	mA
輸出埠源電流 Source Current	I _{OH}	VDD=3V, V _{OH} =2.4V	-	-4	-	mA
輸出響應時間	T _R	VDD=3V、觸摸操作時	-	-	60	mS
		VDD=3V、待機時	-	-	220	
輸入腳位上拉電阻	R _{PH}	VDD=3V (MOTB、TOG、AHLB、 SM、DBT)	-	30K	-	ohm

功能描述
I. 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。TTP232 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

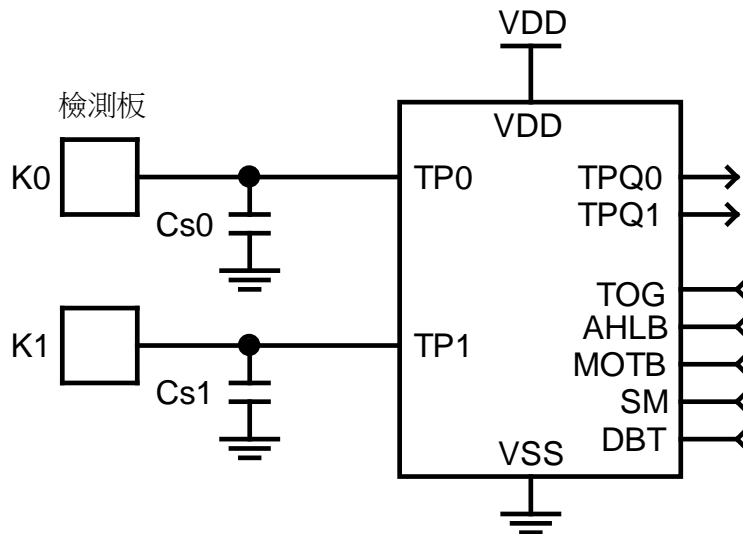
在其他條件不變的情況下，使用較大的檢測板尺寸可增加靈敏度，反之則會降低靈敏度；但電極尺寸必須在有效範圍內使用。

2. 調整介質（面板）厚度

在其他條件不變的情況下，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 Cs0~Cs1 電容值（請參閱下圖）

在其他條件不變的情況下，加上電容器 Cs0~Cs1 後，可微調單鍵的靈敏度，然後讓所有按鍵的靈敏度一致；若未在 VSS 上接上 Cs 電容時，靈敏度是最靈敏的，加上 Cs0~Cs1 值會降低可用範圍內的靈敏度（ $1 \leq Cs0 \sim Cs1 \leq 50pF$ ）。


II. 輸出模式（利用 TOG、AHLB 腳位選擇）

TTP232 輸出（TPQ0~TPQ1）由 AHLB 腳位選擇直接模式電平有效或低電平有效，由 TOG 腳位選擇中有鎖存（toggle）模式。

TOG	AHLB	板 TPQ0 ~ TPQ1 選項特性	備註
1	1	直接模式，CMOS 輸出高電平有效	預設
1	0	直接模式，CMOS 輸出低電平有效	
0	1	鎖存（toggle）模式，上電狀態 = 0	
0	0	鎖存（toggle）模式，上電狀態 = 1	

III. 按鍵最長輸出時間（利用 MOTB 腳位選擇）

若有物體蓋住感測板，可能造成足以偵測到的數量變化，為避免此情況，TTP232 設有計時器檢測器進行監控，計時器為最大輸出持續時間；當檢測到超過計時器時間，系統會回到上電初始狀態，且輸出變成無效，直到下一次檢測。

MOTB	功能選擇	備註
1	無限大（停用最大通電時間）	預設
0	最大通電時間 16 秒	

IV. 按鍵操作模式（利用 SM 腳位選擇）

TTP232 可利用 SM 腳位選擇單鍵及多鍵功能。

SM	功能選擇	備註
1	多鍵模式	預設
0	單鍵模式	

多鍵模式：可同時偵測到 TP0-TP1 2 個按鍵。

單鍵模式：同時只能偵測到 1 個 TP0-TP1 按鍵；若偵測到任一鍵，則無法偵測到另一個按鍵。

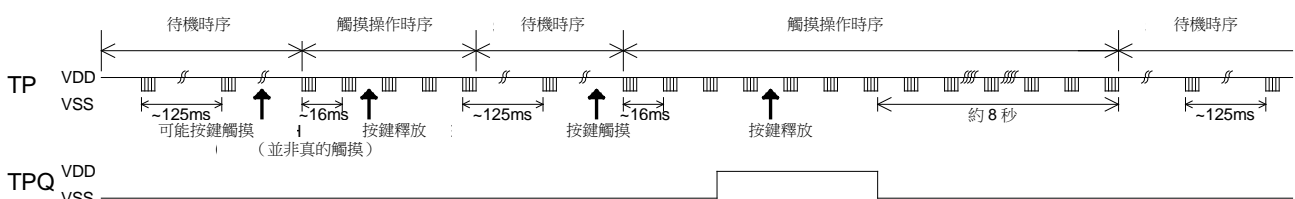
V. 響應時間選擇（利用 DBT 腳位選擇）

TTP232 可利用 DBT 腳位選擇兩種響應時間功能。

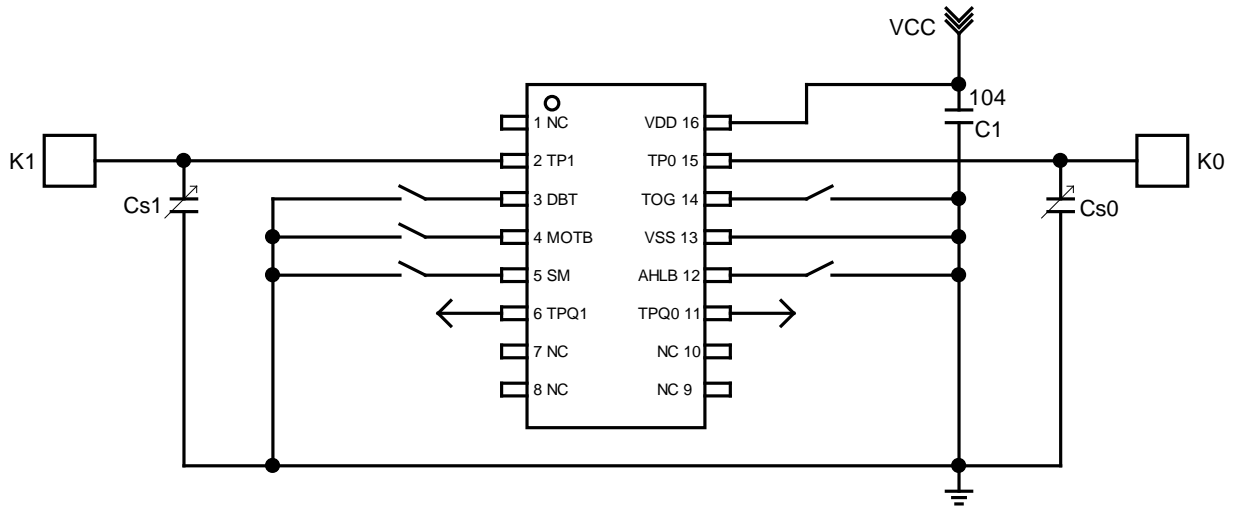
DBT	功能選擇	備註
1	220 msec	預設
0	270 msec	

VI. 按鍵掃描的工作時序

按鍵掃描狀態與時序



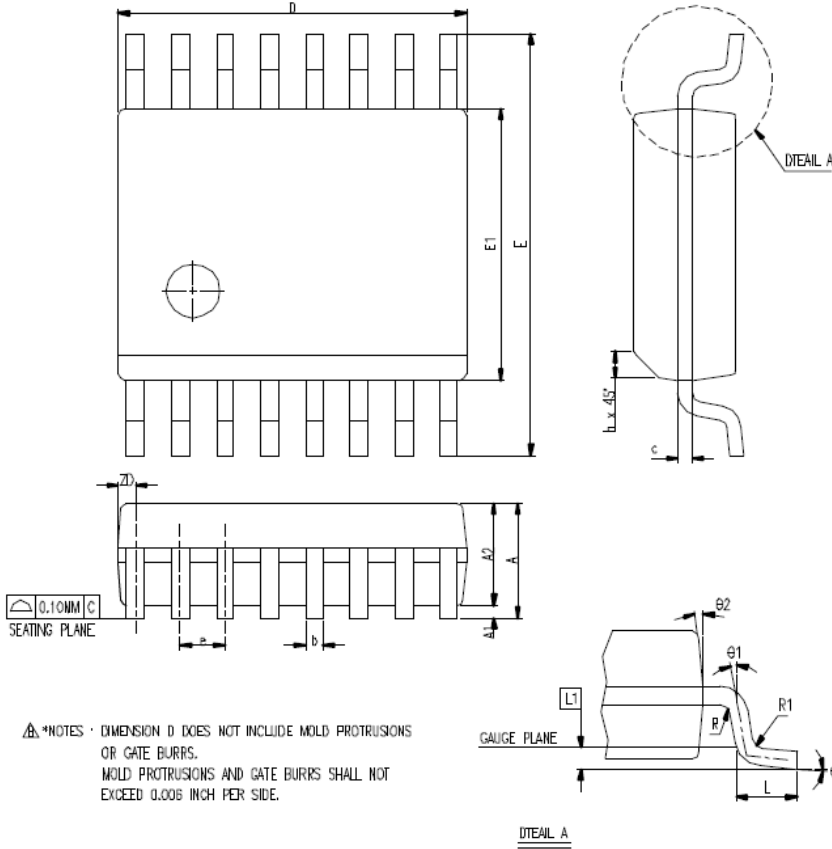
應用電路



P.S. :

1. 在 PCB 上，從觸摸板到 IC 接腳的線長越短越好。
且此接線與其它線不得平行或交叉。
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 C1 電容；且應採取與裝置（TTP232）的 VDD 和 VSS 接腳最短距離的佈線。
5. 可利用 Cs0~Cs1 電容調整靈敏度，Cs0~Cs1 的電容值越小靈敏度越高，靈敏度調整必須根據實際應用的 PCB 來做調整，Cs0~Cs1 電容值的範圍為 1~50pF。
6. 調整靈敏度的電容（Cs0~Cs1）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。

封裝外觀尺寸

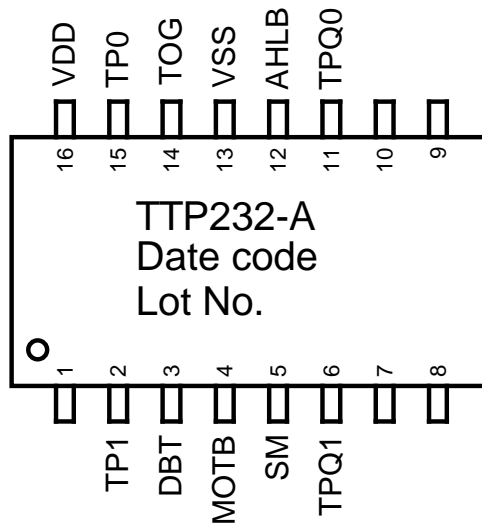


SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	1.35	1.63	1.75	0.053	0.064	0.069
A1	0.10	0.15	0.25	0.004	0.006	0.010
A2			1.50			0.059
b	0.20		0.30	0.008		0.012
c	0.18		0.25	0.007		0.010
e	0.635 BASIC			0.025 BASIC		
D	4.80	4.80	5.00	0.189	0.193	0.197
E	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.81	3.91	3.99	0.150	0.154	0.157
L	0.41	0.635	1.27	0.016	0.025	0.050
h	0.25		0.50	0.010		0.020
L1	0.254 BASIC			0.010 BASIC		
ZD	0.229 REF			0.009 REF		
R1	0.20		0.33	0.008		0.013
R	0.20			0.008		
theta	0°		8°	0°		8°
theta1	0°			0°		
theta2	5°	10°	15°	5°	10°	15°
JEDEC	MO-137 (AB)					

封裝配置

TTP232-ASB

封裝類型 SSOP-16



訂 購 資 訊

TTP 232

封裝型號	晶片型號	晶圓型號
TTP232-XXX	TCP 232	TDP 232