



CDT6201

1-Key Capacitive Touch Sensor With PWM

● 產品說明(General Description)

CDT6201 是一顆提供一個觸摸開關的低成本高可靠度的 COMS 晶片，使用壽命長久，沒有一般機械開關的接觸損耗。電源雜訊耐受力高，不用外加穩壓 IC，就可以正常工作。採用簡單的硬體電路即可完成所有的設定，兩種開關模式，Digital 及 PWM 兩個輸出接腳，兩種 PWM 控制模式，能更容易連接原有的電路搭配主控 IC 或獨立的簡易控制應用。具備環境溫度及溼度的自動補償功能，不受自然天氣變化影響。新設計的節電功能可以更有效的節省電力消耗，並涵蓋了低 EMI/EMC 及高抗雜訊電路設計。

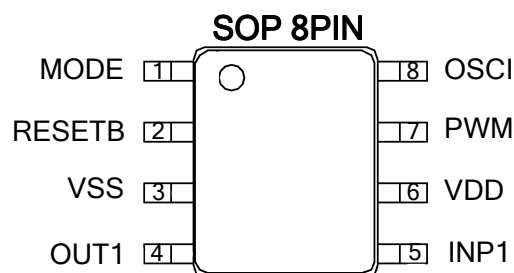
● 產品特性(Features)

- 操作電壓 2.5~5.5V
- 提供一個電容觸摸開關
- 兩種開關模式，Button 及 Toggle
- 兩個輸出接腳，Digital 及 PWM
- 兩種 PWM 控制模式
- 自動環境參數補償
- 自動省電功能
- 更低的功率消耗：5V 時 720uA，
3V 時 400uA
- 節電功能：5V 時平均電流 36.5uA，
3V 時平均電流 22.4uA
- 按鍵反應時間 15mS

● 產品應用(Applications)

- 家電產品
- 手持裝置
- 消費性產品
- 電腦週邊
- 工業控制

● 腳位圖(Pin Assignment)



● 腳位說明(Pin Description)

NO.	PIN NAME	I/O	FUNCTION
1	MODE	I	模式設定輸入(Button/Toggle 及 PWM Mode1/Mode2)
2	RESETB	I	重置輸入端
3	VSS	P	電源負端
4	OUT1	O	電容感應開關輸出端 1(Digital)
5	INP1	I	電容觸摸感應輸入端 1 (10MΩ 連接到 VSS)
6	VDD	P	電源正端
7	PWM	O	PWM 輸出端
8	OSCI	I	振盪輸入端(R=120KΩ to VSS)

● 最大額定範圍(Absolute Maximum Ratings)

- Supply Voltage ----- -0.3V to 6.0V
- Input Voltage ----- VSS-0.3 to VDD+0.3
- Operating Temperature ----- -25°C to 85°C
- Storage Temperature----- -50°C to 125°C

* Note : Stresses above those listed may cause permanent damage to the devices.

● 電氣特性(Electrical Characteristics)

(TA = 25°C , unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
V _{DD}	Supply Voltage		2.5		5.5	V
V _{IH}	High Level Input Voltage	@V _{DD} = 5V	0.7V _{DD}		V _{DD}	V
V _{IL}	Low Level Input Voltage	@V _{DD} = 5V	0		0.3V _{DD}	V
I _{DD1}	Operating Current	@V _{DD} = 5V , no load		720		μA
		@V _{DD} = 3V , no load		400		
I _{DD2}	Operating Current (low power mode)	@V _{DD} = 5V , no load		36.5		μA
		@V _{DD} = 3V , no load		22.4		
I _{OL}	Low Level Output Current	@V _{DD} = 5V, V _{OL} =V _{SS} +0.5V		20		mA
		@V _{DD} = 3V, V _{OL} =V _{SS} +0.5V		10		
I _{OH}	High Level Output Current	@V _{DD} = 5V, V _{OH} =V _{DD} -0.5V		-6		mA
		@V _{DD} = 3V, V _{OH} = V _{DD} -0.5V		-2.5		

● 功能說明(Function Description)

(1). 電容觸摸開關輸入：

在每一個電容感應開關的輸入接腳上必須接一個 $10M\Omega$ 的電阻接地(GND)， $10M\Omega$ 電阻是必需的而且不可以更改數值，電路上的雜散電容必須小於 $22pF$ 。

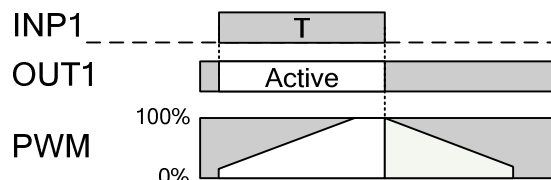
(2). 輸出：

(2-1). Digital 與 PWM 輸出：

兩個輸出接腳分別為 Digital 輸出與 PWM 輸出；Digital 輸出動作時輸出為邏輯 0，不動作時輸出為邏輯 1(Active-Low)，CDT6201 的 OUT1 接腳就是 Digital 輸出。PWM 輸出(Pulse Width Modulation)是一種可調整輸出功率的輸出方式，CDT6201 的 PWM 輸出是調制高電位的寬度，高電位的寬度為 0%時為關閉(Turn Off)，高電位的寬度為 100%時為全開(Turn On)，調整的範圍是 0%，12.5%~100%，頻率為 400Hz~500Hz 之間。

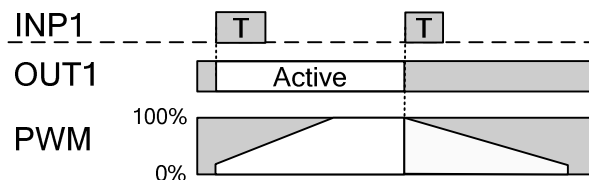
(2-2). 按鍵模式(Button)：Push-Pull

這個模式是模擬按鍵開關的動作，當感應開關確認手指觸摸時會輸出動作，直到感應開關確定手指離開則輸出動作停止。MODE 接腳直接短路至 VSS 設定為按鍵模式，輸出固定為 Active-Low，在感應開關沒有動作時輸出為邏輯 1，當感應開關動作時輸出為邏輯 0。PWM 輸出為，動作時 PWM 從 0%連續調整到 100%，不動作時 PWM 從 100%連續調整到 0%。



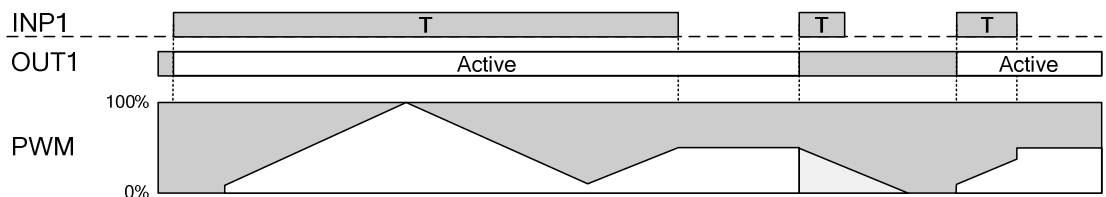
(2-3). 拴鎖模式(Toggle)：Push-Pull

這是模擬拴鎖式開關的動作，當感應開關確認手指點觸時輸出會改變狀態，當第一次感應開關確認手指點觸時 OUT1 輸出動作，第二次感應開關點觸時輸出不動作，如此循環；MODE 直接連接 VDD 設定為拴鎖模式輸出固定為 Active-Low，Active-Low 在感應開關沒有動作時輸出為邏輯 1，當感應開關動作時輸出為邏輯 0。PWM 輸出為，動作時 PWM 從 0%連續調整到 100%，不動作時 PWM 從 100%連續調整到 0%。



(2-4). PWM 輸出 Mode 1 (Toggle) : Push-Pull

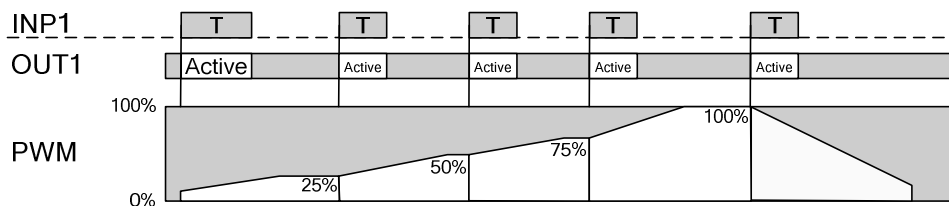
PWM 輸出在此為連續調整模式，當長時間按壓感應開關時，PWM 輸出從 12.5% 連續改變到 100%，再從 100% 連續改變到 12.5%，如此週而復始，直到手指離開感應開關為止，此時的 PWM 輸出百分比將會被記憶。如果短暫的按壓感應開關，將會如同 Toggle 模式的開或關 PWM 的輸出，關閉時 PWM 輸出為 0%，開啟時 PWM 輸出會回到上次關閉時的百分比。每次 CDT6201 連接電源時，預設的 PWM 輸出百分比為 0%。MODE+R 連接 VSS 設定為 PWM Mode 1 (R 為 47K~100K 電阻)。在此模式下，OUT1 輸出是為 Toggle 模式，Active-Low，Push-Pull。



(2-5). PWM 輸出 Mode 2 (Button) : Push-Pull

PWM 分為 5 段的輸出模式，分別為 25% / 50% / 75% / 100% / 0%，當第一次感應開關確認手指點觸時 PWM 輸出由 0% 改為 25%，第二次感應開關點觸時 PWM 輸出由 25% 改為 50%，第三次感應開關點觸時 PWM 輸出由 50% 改為 75%，第四次感應開關點觸時 PWM 輸出由 75% 改為 100%，第五次感應開關點觸時 PWM 輸出由 100% 改為 0%，如此循環。

MODE+R 連接 VDD 設定為 PWM Mode 2 (R 為 47K~100K 電阻)。在此模式下，OUT1 輸出是為 Button 模式，Active-Low，Push-Pull。



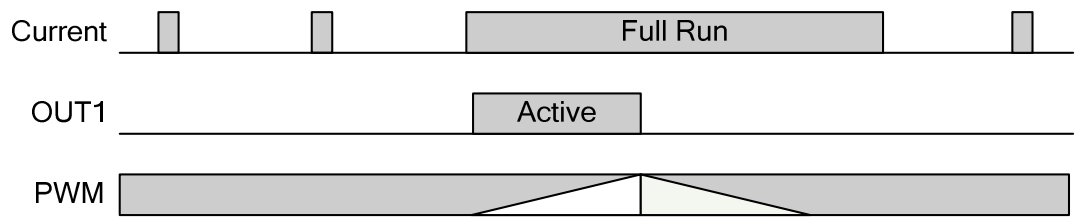
(3). 系統頻率：

系統頻率是由 CDT6201 內部的震盪器產生，需要一個外部的電阻讓震盪器穩定，從 OSC1 接腳連接一個電阻到 VSS，電阻值為 $R = 120K\Omega \sim 150K\Omega$ 。

(4). 節電功能：

(4-1). 自動節電功能：

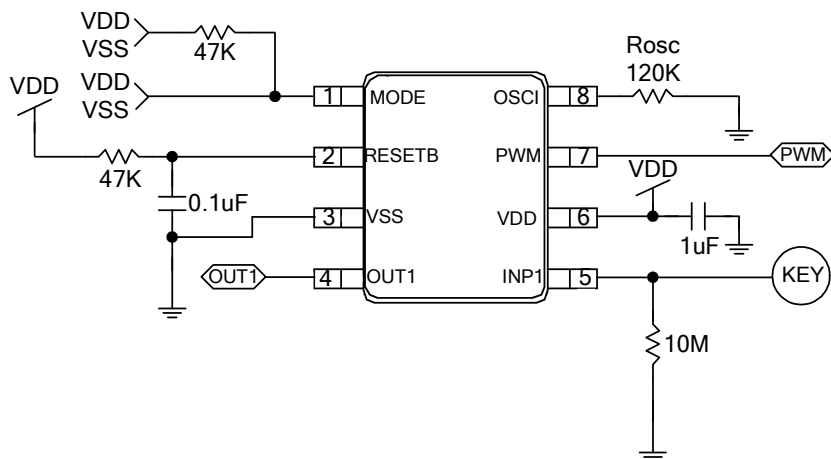
自動節電每間隔約 160ms 會自動喚醒並檢查感應開關的狀態，檢查感應開關的時間約 2.6ms，如果有任何一個感應開關動作，或 PWM 輸出開啟時不會進入節電狀態，直到感應開關不動作，及 PWM 輸出關閉，檢查感應開關的時間還會加長約 0.5 秒之後，才會再次進入節電狀態。



(4-2). 消耗電流：

IC 本身在睡眠狀態消耗的電流約等於 25uA，但是每隔 160mS 自動喚醒時電流的消耗則是與全速工作時相同，也就是 VDD=5V 時 720uA，全速工作的時間約 2.6mS，所以在節電模式下平均的消耗電流在 VDD=5V 時約 36.5uA(不包含負載)。

● 應用線路圖 (Application Circuit)

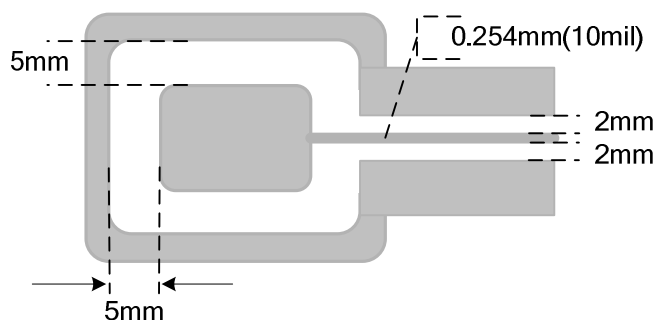


Note :

- (1). 電路板寄生的雜散電容太大會影響 RC 振盪電路的準確與穩定，所以在 OSCI 電路的四周不可以鋪銅並儘可能靠近 OSCI 以減少雜散電容。
- (2). 每一個輸入端感應開關的接腳上必須接一個 $10M\Omega$ 的電阻接地， $10M\Omega$ 電阻是必需的而且數值不可以更改，電路上的雜散電容必須小於 $20pF$ 。
- (3). 感應電極的尺寸與要感應的面板厚度有關，如果面板的厚度為 $1mm$ ，感應電極就必須大於 $8mm$ 的矩形 (面積為 $8mm \times 8mm$)；面板厚度是指從感應電極到最外層實際接觸面的總厚度。以下是面板厚度與感應電極尺寸對應參考表：

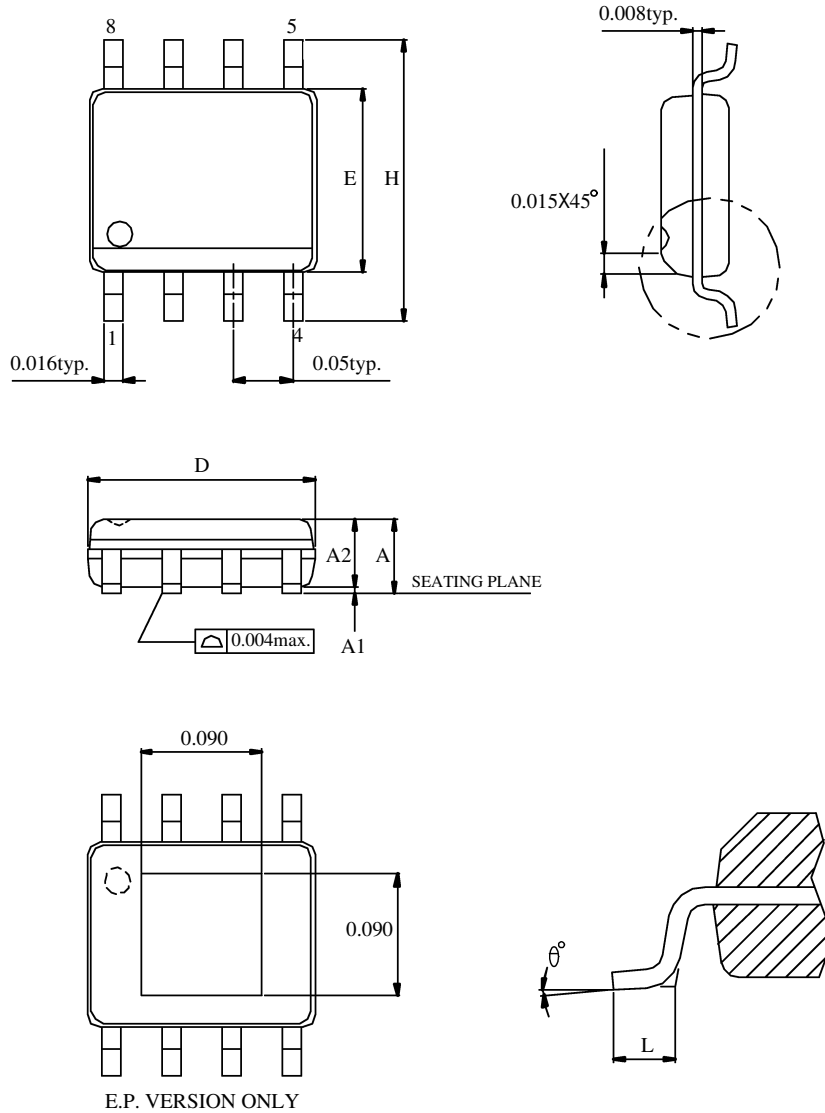
面板厚度	感應電極尺寸
1mm	8mm X 8mm
2mm	10mm X 10mm
3mm	12mm X 12mm
4mm	15mm X 15mm
5mm	18mm X 18mm

其他形狀感應電極，可參考上表換算等面積感應電極。感應電極周圍不需要鋪銅地線，如果必須鋪銅地線，至少距離 $5mm$ 以上，到晶片的信號線採用 $0.254mm$ 或更細的線寬，也不需要鋪銅地線或如果必須鋪銅地線至少距離 $2mm$ 以上。



● 封裝外觀圖(Package Information)

• 8-Pin SOP outline dimensions



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
θ°	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 0.15mm (0.006in) PER SIDE.
3. DIMENSIONS "E" DOES NOT INCLUDE INTER-LEAD FLASH, OR PROTRUSIONS. INTER-LEAD FLASH AND PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED 0.25mm (0.010in) PER SIDE.

* CDT assumes no responsibility for the use of the specification described. CDT reserves the right to modify the product specification without notice.
 (以上規格僅供參考，本公司得逕行修正，不另通知)