

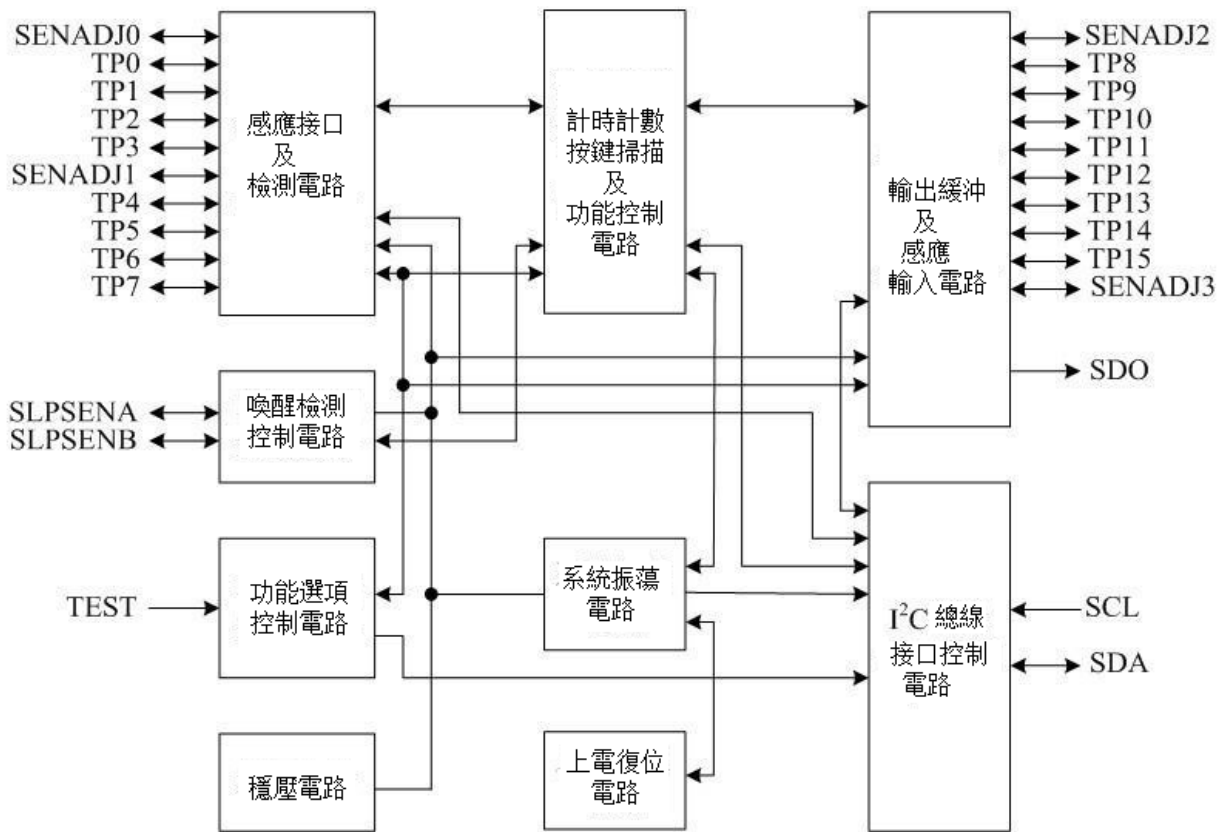
一、概述

QH8229 觸摸檢測 IC 是一款使用電容感應式原理設計的觸摸芯片。此芯片內建穩壓電路供觸摸感測器使用，穩定的觸摸效果可以應用在各種不同應用上，人體觸摸面板可以通過非導電性絕緣材料連接，主要應用是以取代機械開關或按鈕，此芯片可以獨立支持 8 個觸摸鍵或 16 個觸摸鍵。

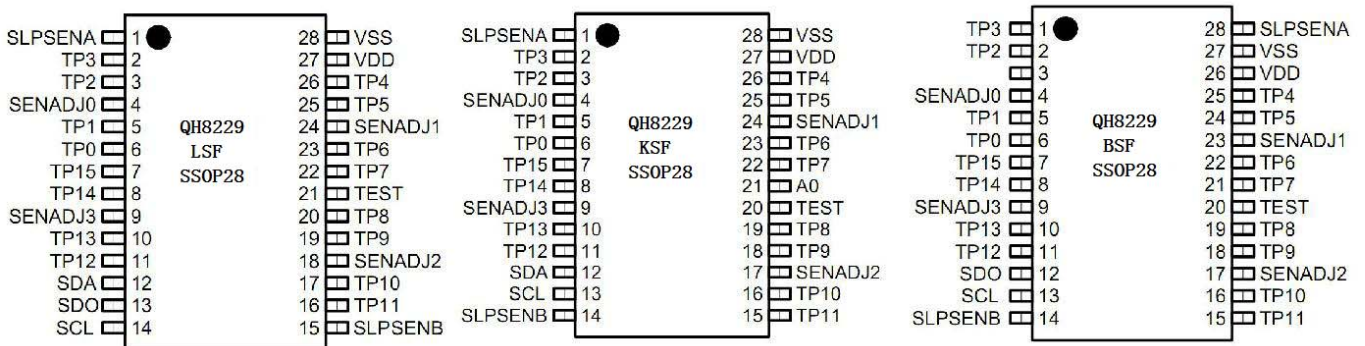
二、特點

- ◆ 工作電壓：2.5V~5.5V（啟用內部穩壓電路）
2.0V~5.5V（禁用內部穩壓電路）
- ◆ 內建穩壓電路功能
- ◆ 待機電流
3V 電壓，低速採樣率8Hz的睡眠模式下：
=> 16 鍵模式下典型值 5.0uA
=> 8 鍵模式下典型值 4.5uA
- ◆ 提供外部選項選擇 8 鍵或 16 鍵模式
- ◆ 提供 8 個直接輸出獨立端口，僅限於 8 鍵直接輸出模式下
- ◆ 具有 I²C 通訊輸出方式，可應用在 16 鍵/8 鍵模式中
QH8229 從機設備標示符和地址 => [1010 111R]
- ◆ 8 個直接輸出端口可以選擇不同輸出類型 (CMOS/OD/OC 具有高/低電平有效)
- ◆ 具有選項選擇有效鍵最大輸出時間大約為 80Sec
- ◆ 靈敏度可由外部電容 (1~50pF) 調節
- ◆ 上電後需要 0.5Sec 穩定時間
在此期間內請勿觸摸按鍵面板，所有的功能觸摸無效
- ◆ 自動校準
當所有按鍵在一段時間內沒有被觸摸到時，芯片系統重新校準時間約為 4.0Sec

三、功能模塊圖



四、封裝及引腳描述



封裝分寬體、窄體，具體請見第十項封裝說明！

QH8229-SSOP28

- 注：**
- QH8229-LSF 是 8 通道輸入 8 IO 口輸出/16 通道輸入 I²C 總線輸出，且有中斷信號 SDO 輸出；
 - QH8229-KSF 是 8 通道輸入 8 IO 口輸出/16 通道輸入 I²C 總線輸出，且可同時在總線上掛載 2 顆 IC。
 - QH8229-BSF 是 8 通道輸入 8 IO 口輸出/16 通道輸入 SPI 串列輸出，且有中斷信號 SDO 輸出；

下表為裸片腳位功能描述：

序號	名稱	共用	I/O 類型	功能描述
1	SLPSENA		I/O	A 組(TP0~7)睡眠模式的靈敏度調節引腳
2	TP3	SKMS1A	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-3)； 按鍵有效功能選項-1 (單鍵/多建模式)，默認為全部單鍵模式
3	TP2	KYSEL	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-2)； 按鍵通道數功能選項(8 鍵/16 鍵模式)，默認為 8 鍵模式
4	SENADJ0		I/O	TP0~3 靈敏度調節的共用引腳
5	TP1	SAHL	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-1)；輸出電平類型功能選項(高/低電平有效)，默認 TPQ0~7 為高電平有效
6	TP0	OPDEN	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-0)；輸出類型功能選(CMOS/OD/OC 在 8 鍵模式下)，默認為 CMOS 輸出
7	TP15	TPQ7	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-15)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ7)
8	TP14	TPQ6	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-14)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ6)
9	SENADJ3		I/O	TP12~15 靈敏度調節的共用引腳
10	TP13	TPQ5	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-13)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ5)
11	TP12	TPQ4	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-12)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ4)
12	SDA		I/OD	I ² C 總線介面的數據引腳
13	SDO		0	有效資料信號輸出，其高低電平由 TP1 決定
14	SCL		I	I ² C 總線介面的時鐘輸入引腳
15	SLPSENB		I/O	B 組(TP8~15)睡眠模式的靈敏度調節引腳
16	TP11	TPQ3	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-11)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ3)
17	TP10	TPQ2	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-10)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ2)
18	SENADJ2		I/O	TP8~11 靈敏度調節的共用引腳
19	TP9	TPQ1	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-9)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ1)
20	TP8	TPQ0	I/O/OD	TOUCH 輸入引腳(KEY-8)，8 鍵模式直接輸出引腳(TPQ0)
21	TEST		I-PL	測試引腳
22	A2		I-PH	A2~0 是選擇I ² C 總線設備地址的輸入端口
23	A1		I-PH	A2~0 是選擇I ² C 總線設備地址的輸入端口
24	A0		I-PH	A2~0 是選擇I ² C 總線設備地址的輸入端口
25	SLSERT		I-PH	串列輸出類型的選擇端口，默認 2-線序列傳輸
26	TP7	SKSRT	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-7)； 最大開啟時間功能選項(無窮大/80Sec)，默認為無窮大
27	TP6	SLWPTM	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-6)； 睡眠模式採樣長度功能選項(4.0mS/2.0mS)，默認為 4.0mS
28	SENADJ1		I/O	TP4~7 靈敏度調節的共用引腳
29	TP5	WPSCT	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-5)； 睡眠模式採樣率功能選項(8Hz/64Hz)，默認為 8Hz
30	TP4	SKMS0	I/O	TOUCH 輸入引腳(KEY-4)； 按鍵有效功能選項-0 (單鍵/多建模式)，默認為單鍵模式
31	VDD		P	電源正極
32	VREG		P	內部穩壓電路輸出端口
33	ENSLP		I-PH	睡眠模式啟用/禁用功能選項，默認為啟用

34	GND		P	電源負極，地
35	REGEN		I-PH	內部穩壓電路啟用/禁用功能選項，默認為啟用

注：引腳類型

I => CMOS 輸入

I-PH => 帶上拉電阻的CMOS 輸入

I-PL => 帶下拉電阻的CMOS 輸入

O => CMOS 輸出

I/O => CMOS 輸入/輸出

P => 電源/地

OD => CMOS 漏極開路 (Open Drain) 輸出；

(在 OD 輸出下，TPQ0~TPQ7 引腳的開漏輸出有二極體保護電路，而 SDA 引腳沒有)

五、功能描述

1. 靈敏度調節

PCB 板上感應焊盤尺寸大小及走線會直接影響靈敏度，因此靈敏度調節需要根據實際應用的 PCB 應進行調節，QH8229 提供一些外部調節靈敏度的方法。

1-1 改變感應焊盤尺寸大小

若其他條件固定不變，使用一個較大的感應焊盤將會增大其靈敏度，反之靈敏度將下降，但是感應焊盤的尺寸大小也必須是在其有效範圍值內。

1-2 改變面板厚度

若其他條件固定不變，使用一個較薄的面板也會將靈敏度提高，反之靈敏度則下降，但是面板的厚度必須低於其最大值。

1-3 通過調節外接電容(參見圖 9-1)

當其他條件固定時，在可用範圍($1\text{pF} \leq \text{CJ0} \sim \text{CJ3} \leq 50\text{pF}$, $1\text{pF} \leq \text{CJWA} \sim \text{CJWB} \leq 50\text{pF}$)內增大 CJ0~CJ3, CJWA 和 CJWB 的值將降低靈敏度。當不連接任何電容，即在電容連接處處於懸空其靈敏度為最大。電容 CJ0~CJ3 用於調節工作模式下按鍵的靈敏度。電容 CJWA 和 CJWB 用於調節睡眠模式下喚醒靈敏度。至於各電容與各鍵其關係如表 5-1。

表 5-1 電容與各按鍵關係表

電容	可控制和調節的按鍵組合
CJ0	K0~K3組
CJ1	K4~K7組
CJ2	K8~K11 組
CJ3	K12~K15 組
CJWA	K0~K7 組
CJWB	K8~K15 組

注：當使用電容調節靈敏度時，建議先調節 CJ0~CJ3 的容值去調節 K0~K15 的靈敏度，然後再調節CJWA 和 CJWB 的容值去調節喚醒靈敏度。

2. 輸入按鍵數目選擇

QH8229 具有 8 鍵輸入模式和 16 鍵輸入模式。兩者是通過 TP2(KYSEL)是否連接高阻值電阻到 GND所決定。默認為 TP2(KYSEL)不連接電阻到 GND 選定為 8 鍵輸入模式，16 鍵輸入模式是連接高阻值電阻到 GND。

3. 輸出模式

QH8229 具有 8 端口直接輸出模式和 I^2C 總線輸出模式。16 鍵輸入模式下只能使用 I^2C 總線輸出方式。8 鍵輸入模式下可使用兩種輸出方式，為 8 端口直接輸出方式和 I^2C 總線輸出方式。8 端口直接輸出方式只能應用在 8 鍵直接輸出模式下。

3-1 在 8 端口直接輸出模式下，QH8229 具有兩種輸出類型，CMOS 類型輸出和 OD(漏極開路)類型輸出。這兩者通過 TP0(OPDEN)選擇。默認為 CMOS 類型，即 TP0(OPDEN)不連接高阻值電阻到 GND。

當 TP0(OPDEN) 連接高阻值電阻到 GND 時，選擇為 OD 類型輸出。

3-2 當選用 8 端口直接 COMS 輸出模式，輸出有效電平可以通過 TP1(SAHL) 端口設置為高電平或低電平有效。默認 TP1(SAHL)端口不連接高阻值電阻到 GND，為高電平有效。當 TP1(SAHL) 端口連接高阻值電阻到 GND 時，為低電平有效。

3-3 在 8 端口直接 OD 輸出模式下，可通過 TP1(SAHL)端口選擇為 OD(漏極開路)或 OC(集極開路)輸出方式。若 TP1(SAHL)端口連接高阻值電阻到 GND，即選為 OC 輸出模式。若不連接高阻值電阻則選用默認的 OD 輸出模式。OD 模式下其平常為懸浮狀態，輸出為低電平有效，OC 模式下其平常為懸浮狀態，輸出為高電平有效。

3-4 I^2C 總線輸出模式

至於選 I^2C 通訊方式，需要將 SLSERT 端口連接到 GND。此模式下 SDA 端口作為串列資料端口，SCL 作為串列時鐘輸入端口。SDA 和 SCL 端口必須通過外部電阻拉至高電平。

QH8229 的 4 位鑒別碼是“1010”，設備地址由 A0, A1 和 A2 端口的狀態確定。這三個端口具有內部上拉電阻，可由外部設定為 0。QH8229 的 8 位元設備地址包含 4 位鑒別碼，3 位地址選定和 R/W 位組成(參見表 2.1)。

由於 QH8229 IC 使用 I^2C 通訊協定方式輸出觸摸鍵(TP0~TP15 端口)的資料，因此 QH8229 只接受讀操作 R/W 位是”1”的資料”。如果為“0”，QH8229 將不響應寫操作。除此之外，QH8229 的 I^2C 通訊協定符合標準的 I^2C 通訊協定。它支持最大 SCL 時鐘頻率為 400KHz 的快速模式。

I^2C 通訊方式協定如下：

總線空閒狀態：當總線空閒時 SDA 和 SCL 保持在高電平。

起始條件：開始條件是當 SCL=1 時，SDA 由 1 跳轉到 0。(參見圖 2.2)

終止條件：停止條件是當 SCL=1 時，SDA 由 0 跳轉到 1。(參見圖 2.2)

資料有效條件：開始條件成立後，SDA pin 上的電平在 SCL 為高電平期間內必須穩定。SDA pin 上的高低電平

只有在 SCL 線上時鐘信號為低電平時可以改變。(參見圖 2.2)

回應(確認): 一個 ACK 信號表示成功完成資料傳輸。傳輸方(主設備或從設備)在傳輸八個二進位位元後釋放總線。在主設備發出的第九個時鐘週期接收方將 SDA 線拉至低電平,以確認成功接收資料的八個二進位位元。從設備沒有成功接收到資料的八個二進位位元時,將不會發送 ACK 信號。

在資料讀取操作,從設備在傳輸完 8 位元資料後釋放 SDA 線,然後在第九個時鐘週期監察 ACK 信號。若檢測到 ACK 信號,從設備將繼續傳送下一個資料。若沒有檢測到 ACK 信號,從設備中止資料傳送,並在回到待機模式前等待主設備發起停止條件。

從設備地址: QH8229 的鑒別碼是“1010”。設備地址可由 A2, A1 和 A0 端口的狀態設定。

讀/寫: 從設備地址的最後一位元(第八位)定義將進行的操作類型。如果 R/W 位是“1”,將執行讀操作,如果是“0”,則執行寫操作。但QH8229 只接受讀操作,讀數據操作的順序參照圖 2.1。

表2.1 從設備尋址

設備	設備鑑別碼				設備地址			R/W 位
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
QH8229	1	0	1	0	A2	A1	A0	R

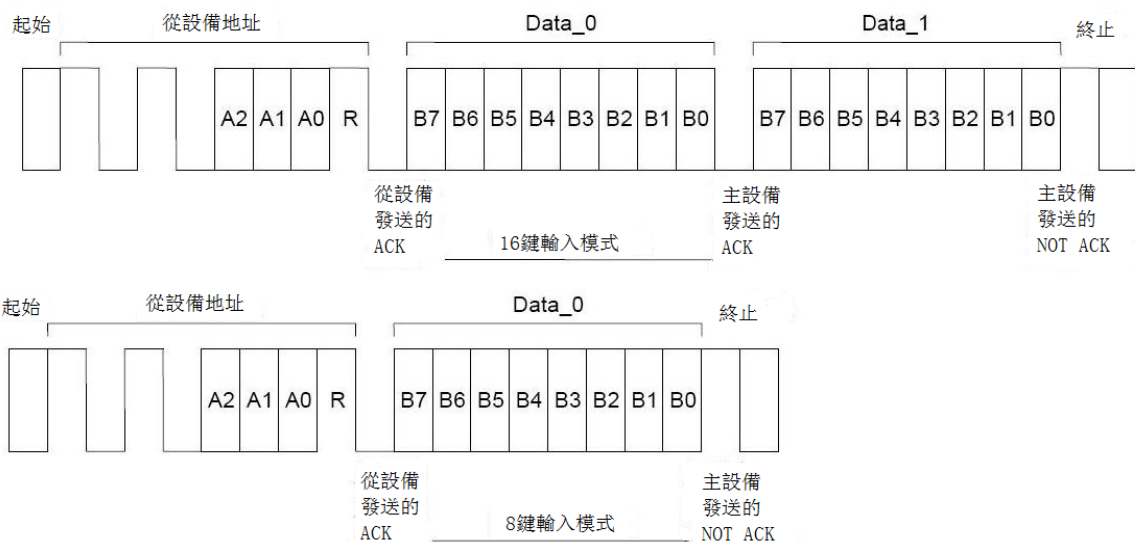


圖 2.1 讀操作順序

備註: Data_0: B7~B0 對應 TP0~TP7 閉合/斷開狀態, 0 為按鍵斷開, 1 為按鍵閉合。

Data_1: B7~B0 對應 TP8~TP15 閉合/斷開狀態, 0 為按鍵斷開, 1 為按鍵閉合

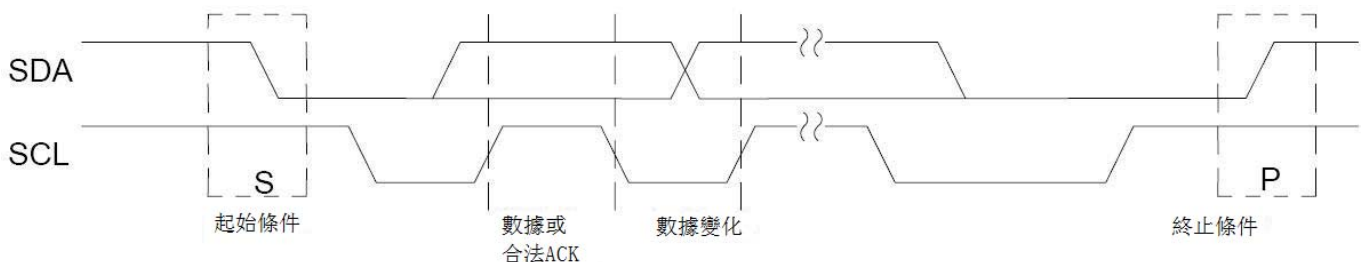


圖 2.2 資料傳輸順序

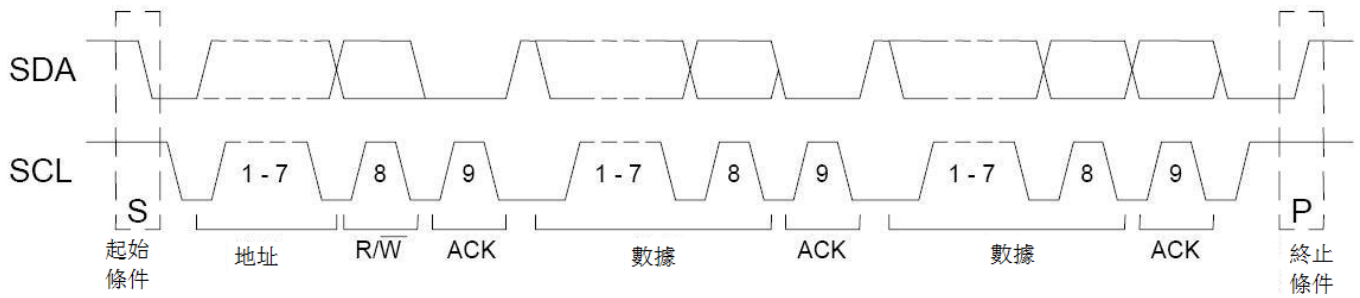


圖2.3 一次完整的資料傳送

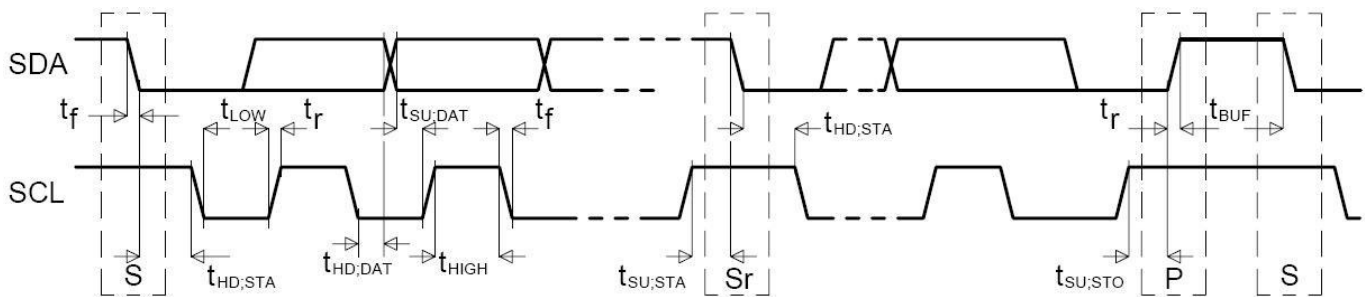


圖 2.4 I²C 總線上 F/S 模式設備的時序定義

表 2.2 I²C 總線 F/S 模式設備的 SDA 和 SCL 總線連線特性

參數	符號	標準模式		快速模式		單位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
SCL 時鐘頻率	fSCL		100		400	KHz
SCL 時鐘的低電平時間	tLOW	4.7		1.3		us
SCL 時鐘的高電平時間	tHIGH	4.0		0.6		Us
起始條件保持時間（重複）	tHD	4.0		0.6		us
起始條件建立時間	tSU;STA	4.7		0.6		us
資料保持時間	tHD;DAT	0		0		us
資料建立時間	tSU;DAT	250		100		ns
SDA 和 SCL 信號的上升時間	tr		1000		300	ns
SDA 和 SCL 信號的下降時間	tf		300		300	ns
終止條件建立時間	tSU;STO	4.0		0.6		us
一次終止條件和起始條件之間總線閒置時間	tBUF	4.7		1.3		us
單條總線連線上容性負載	Cb		400		400	pF

4. 按鍵工作模式

QH8229 具備單鍵有效和多鍵有效功能。由 TP3(SKMS1)和 TP4(SKMS0) 端口設定。全部 16 個按鍵可分為一組或兩組進行設置。組 1 包括 TP0, TP1, TP2, TP3, TP8, TP9, TP10, TP11 按鍵。組 2 包括 TP4, TP5, TP6, TP7, TP12, TP13, TP14, TP15 按鍵。設置方式參見表 5-2。

表 5-2 按鍵工作模式設置方式表

TP3 (SKMS1)	TP4 (SKMS0)	功能說明
0	0	全部多鍵有效：設定為一組(16鍵)
0	1	設定為兩組：組 1=>單鍵；組 2=>多鍵
1	0	設定為兩組：組 1=>單鍵；組 2=>單鍵
1	1	全部單鍵有效：設定為一組(16鍵)

注：1. 設定為一組： TP0~TP15。

設定為兩組：組 1=>TP0, TP1, TP2, TP3, TP8, TP9, TP10, TP11

組 2=>TP4, TP5, TP6, TP7, TP12, TP13, TP14, TP15

2. 當使用 8 模式時 TP0~TP7 為輸入鍵。

3. TP3 和 TP4 的選擇狀態，“0”狀態是指連接高阻值電阻到 GND，“1”狀態是不連接高阻值電阻到GND。

4. 在單鍵有效功能下，鍵的檢測承認優先權是依鍵的掃描順序(從 TP0 到 TP15)，當同時多鍵被有效觸摸。不是依照鍵被觸摸的強度。

5. 睡眠模式的喚醒採樣率和採樣長度

QH8229 在睡眠模式具有兩種採樣率，分別是 8Hz 和 64Hz。這兩種功能由 TP5(SLWPTM)端口選擇。TP5(SLWPTM)端口連接高阻值電阻到 GND 時，選擇為 64Hz 採樣率。當不連接高阻值電阻到 GND 時，將默認選為 8Hz 採樣率。QH8229 在睡眠模式下有兩種採樣長度，分別是 4mS 和 2mS，由 TP6(WPSCT)端口選定。默認情形下 TP6(WPSCT)端口不連接高阻值電阻到 GND，將選擇為 4mS。若 TP6 連接高阻值電阻到 GND 時將設定為 2mS。睡眠模式的喚醒採樣率和採樣長度見圖 5-1。

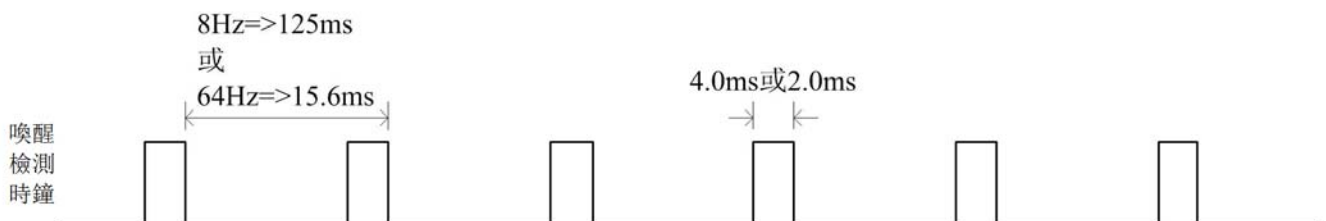


圖 5-1 喚醒採樣率和採樣長度圖

6. 有效鍵最大開啟時間

如果因其它非正常因素造成有物體觸摸到鍵並且電容量改變足夠以被認為有效觸摸，會使其一直動作，為了防止此類現象的發生，QH8229 設計了有效鍵最長輸出時間設定電路，此計時即為有效按鍵最大開啟時間，若 VDD 為 3V 時大約為 80S。當物體觸摸時間超過所設定時間時，系統將會返回到上電初始化狀態並停止輸出直到下一次被觸摸時，此功能由 TP7(SKSRT)端口連接高阻值電阻到 GND 所設定。默認為 TP7(SKSRT) 端口不連接高阻值電阻到 GND，將設置為禁用最長輸出時間設定，此時按鍵時間為無窮大。若連接高阻值電阻到 GND 時，則啟用有效鍵最長輸出時間設定功能。

7. 外部選擇啟用/禁用內建穩壓電路

電容式觸摸 IC 要求需要穩定的電源，因此 QH8229 在芯片內設置了穩壓電路。此穩壓電路可以使內部電源穩定，維持芯片檢測靈敏度一致。穩定的電源能避免其靈敏度異常導致錯誤的觸發。內建穩壓電路可通過 REGEN 端口設置為啟用或禁用。當 REGEN 端口連接到 VDD 或懸空時，將啟用內部穩壓電路。當 REGEN 連接到 GND 時，則禁用內部穩壓電路。且當內部穩壓電路被禁用時，必須將 VREG 端口連接到外部 VDD。

8. 自動校準功能

QH8229 具備自校準功能，系統上電時將首先對初始環境做自動校準。在此期間，所有的功能都被禁用，因此不要對 PAD 做觸摸或其他操作，之後系統進入到待機模式。若所有按鍵在 4Sec 內沒有檢測到 TOUCH，系統將會自動重新校準。此自動重新校準的特性實現了使系統隨環境變化且能正常工作的目的。

9. 由睡眠模式轉到工作模式的時序圖

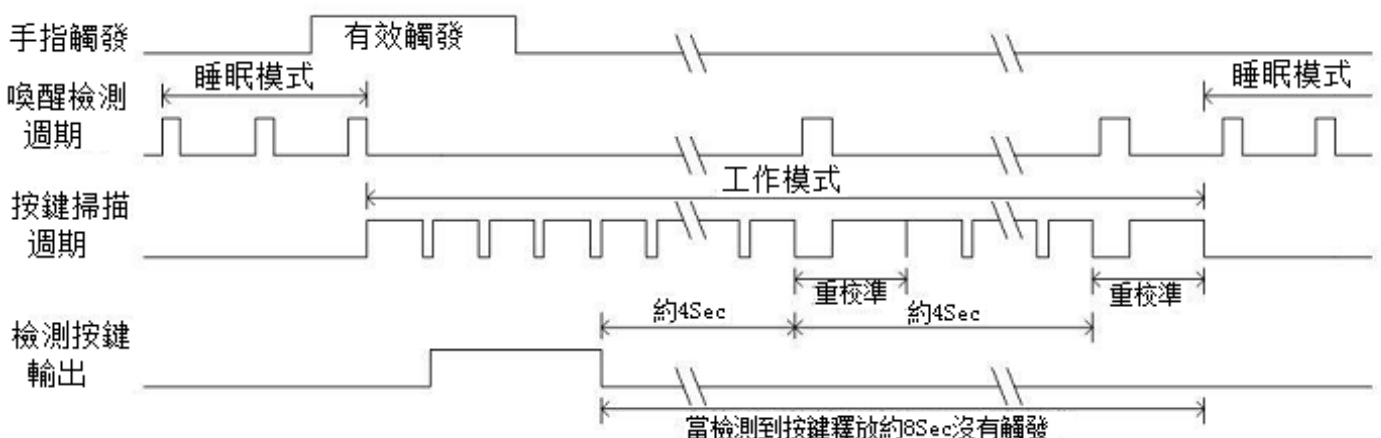


圖 5-2 睡眠模式轉到工作模式的時序圖

10. 功能選項表格

選項端口	選項狀態		特性	注釋
TP0 (OPDEN) TP1 (SAHL)	TP0	TP1		
	1	1	8 鍵直接輸出模式 => CMOS 高電平有效輸出 I ² C 總線輸出 => CMOS 低電平有效輸出	默認
	1	0	8 鍵直接輸出模式=> CMOS 低電平有效輸出 I ² C 總線輸出 => CMOS 高電平有效輸出	
	0	1	8 鍵直接輸出模式=> OD 低電平有效輸出 I ² C 總線輸出 => CMOS 低電平有效輸出	
	0	0	8 鍵直接輸出模式=> OD 高電平有效輸出 I ² C 總線輸出 => CMOS 高電平有效輸出	
TP2 (Kysel)	1		8 鍵輸入模式	默認
	0		16 鍵輸入模式	
TP3 (SKMS1) TP4 (SKMS0)	TP3	TP4		
	1	1	全部單鍵有效：設定為一組(16 鍵)	默認
	1	0	設定為兩組：組 1=>單鍵；組 2=>單鍵	
	0	1	設定為兩組：組 1=>單鍵；組 2=>多鍵	
TP5 (WPSCT)	1		睡眠模式下 8Hz 喚醒採樣率	默認
	0		睡眠模式下 64Hz 喚醒採樣率	
TP6 (SLWPTM)	1		喚醒採樣長度=>約 4.0mS	默認
	0		喚醒採樣長度=>約 2.0mS	
TP7 (SKSRT)	1		禁用有效按鍵最大輸出時間設定=>無窮大	默認
	0		啟用有效按鍵最大輸出時間設定=>80Sec	
REGEN	1		啟用內部穩壓電路	默認
	0		禁用內部穩壓電路	
SLSER	1		串行輸出通訊類型選擇=>2-線串列通訊方式	默認
	0		串行輸出通訊類型選擇=> I ² C 通訊方式	
ENSLP	1		啟用睡眠模式	默認
	0		禁用睡眠模式	

- 注：1. 關於組 1 和組 2 的組成，請參照上面第 4 點。
 2. 選項中狀態“1”表示內部上拉(默認)。
 3. 選項中狀態“0”表示 TP0~TP7 端口連接高阻值電阻到 GND。

六、絕對最大值 (所有電壓以 GND 為參考)

項目	符號	額定值	單位
供給電壓	V _{DD}	-0.3~5.5	V
輸入/輸出電壓	V _I / V _O	GND-0.3 ~ VDD+0.3	V
工作溫度	T _{DD}	0~70	°C
儲藏溫度	T _{ST}	-20~125	°C

七、電氣參數 (所有電壓以 GND 為參考, VDD=3.0V, 環境溫度為 25°C)

參數	符號	條件	最小值	典型值	最大值	單位
工作電壓	V _{DD}	內部穩壓電路啟用	2.5		5.5	V
		內部穩壓電路禁用	2.0		5.5	V
內部穩壓電路輸出	V _{REG}		2.2	2.4	2.5	V
工作電流(無負載)	I _{OP}	VDD=3.0V, 穩壓電路啟用		23		uA
		VDD=3.0V, 穩壓電路禁用		28		uA
靜態電流 (採樣間隔 4.0mS)	I _{SD}	採樣率 8Hz	8 鍵	4.5		uA
			16 鍵	5.0		
		採樣率 64Hz	8 鍵	8.5		
			16 鍵	12		
輸入端口	V _{IL}	輸入低電壓範圍	0		0.2	VDD
輸入端口	V _{IH}	輸入高電壓範圍	0.8		1.0	VDD
輸出端口灌電流 (Sink Current)	I _{OL}	VDD=3V, VOL=1.0V		13		mA
輸出端口拉電流 (Source Current)	I _{OH}	VDD=3V, VOH=2.0V		-6		mA
喚醒響應時間 (睡眠模式下)	T _{WU}	採樣率 8Hz		125		mS
		採樣率 64Hz		15		mS
輸出響應時間 (工作狀態下)	T _R	8 鍵		32		mS
		16 鍵		16		mS
有效鍵最大開啟時間	T _{MOT}	—	60	80	100	Sec
輸入端口下拉電(TEST)	R _{PL}	—		30K		Ohm

八、應用電路圖

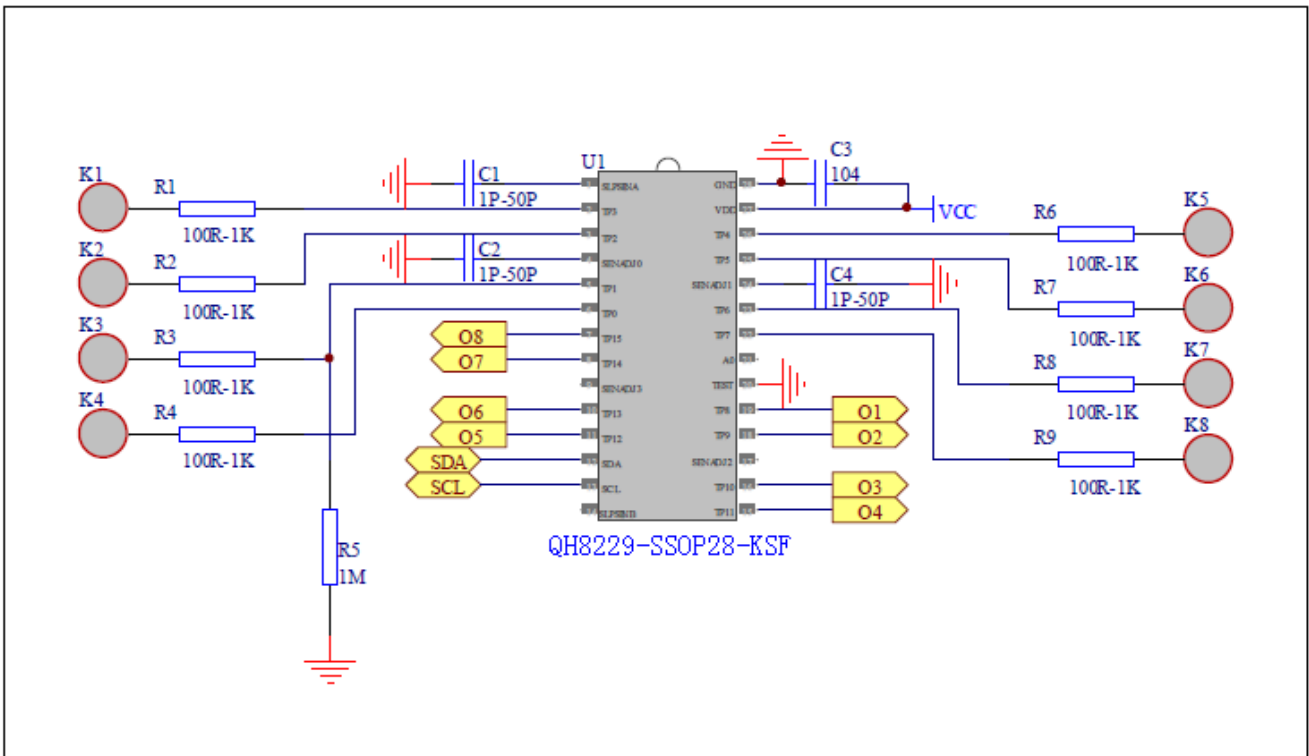


圖 9-1 QH8229-SSOP28-KSF 8 鍵 模式參考電路圖

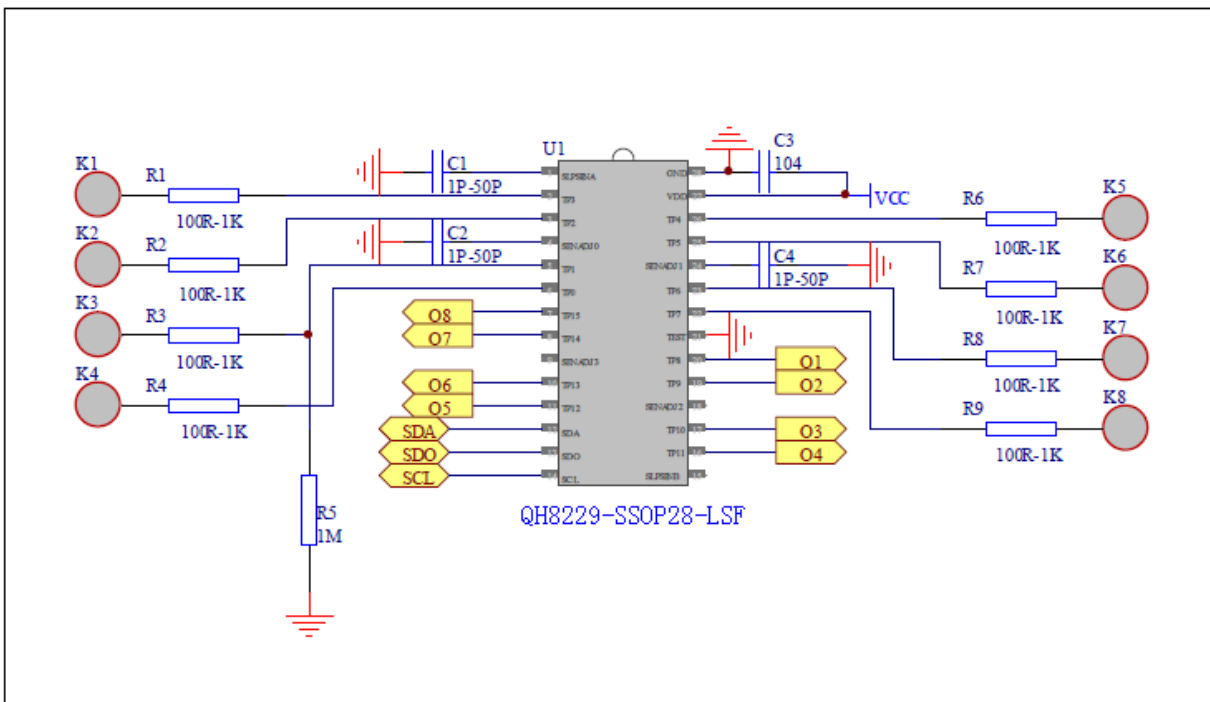


圖 9-2 QH8229-SSOP28-LSF 8 鍵模式參考電路圖

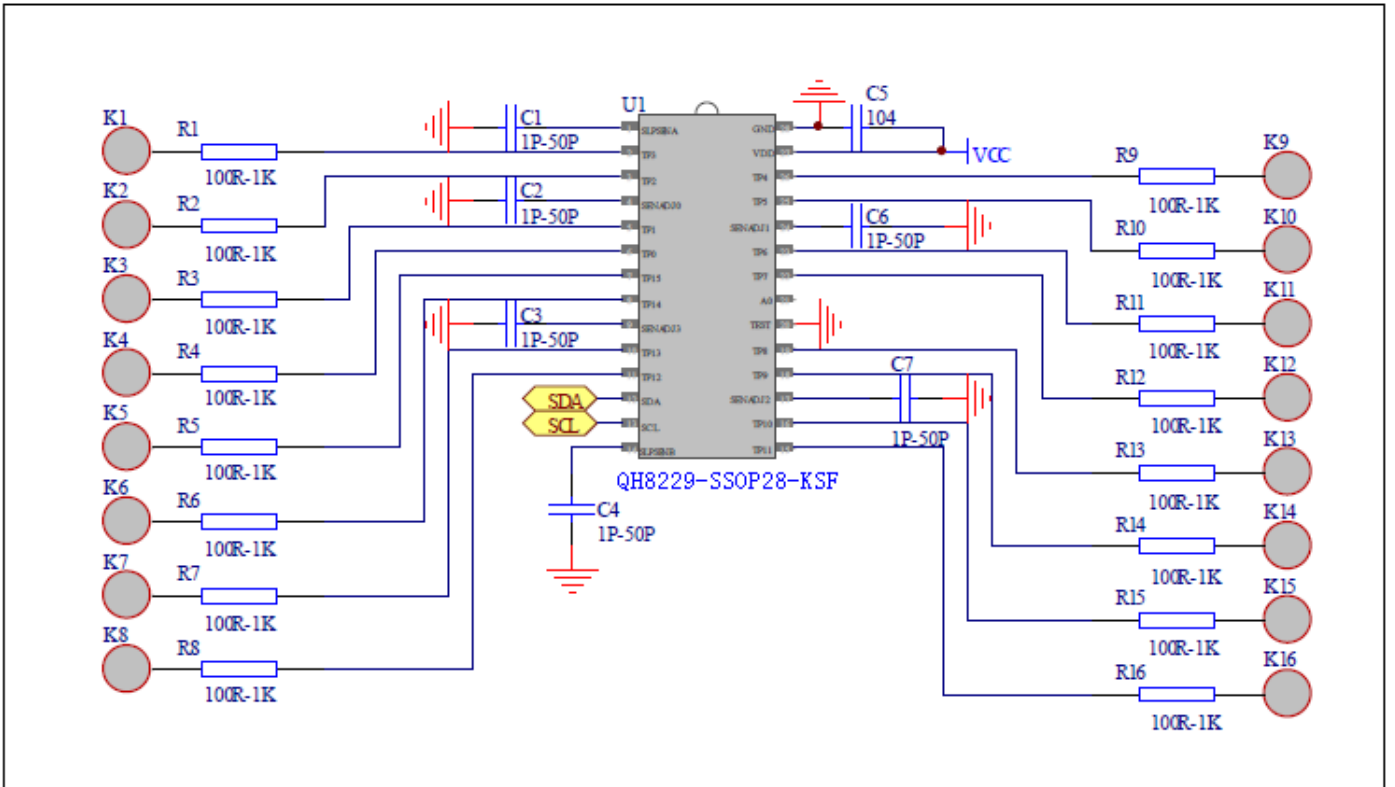


圖 9-3 QH8229-SSOP28-KSF 16 鍵模式參考電路圖

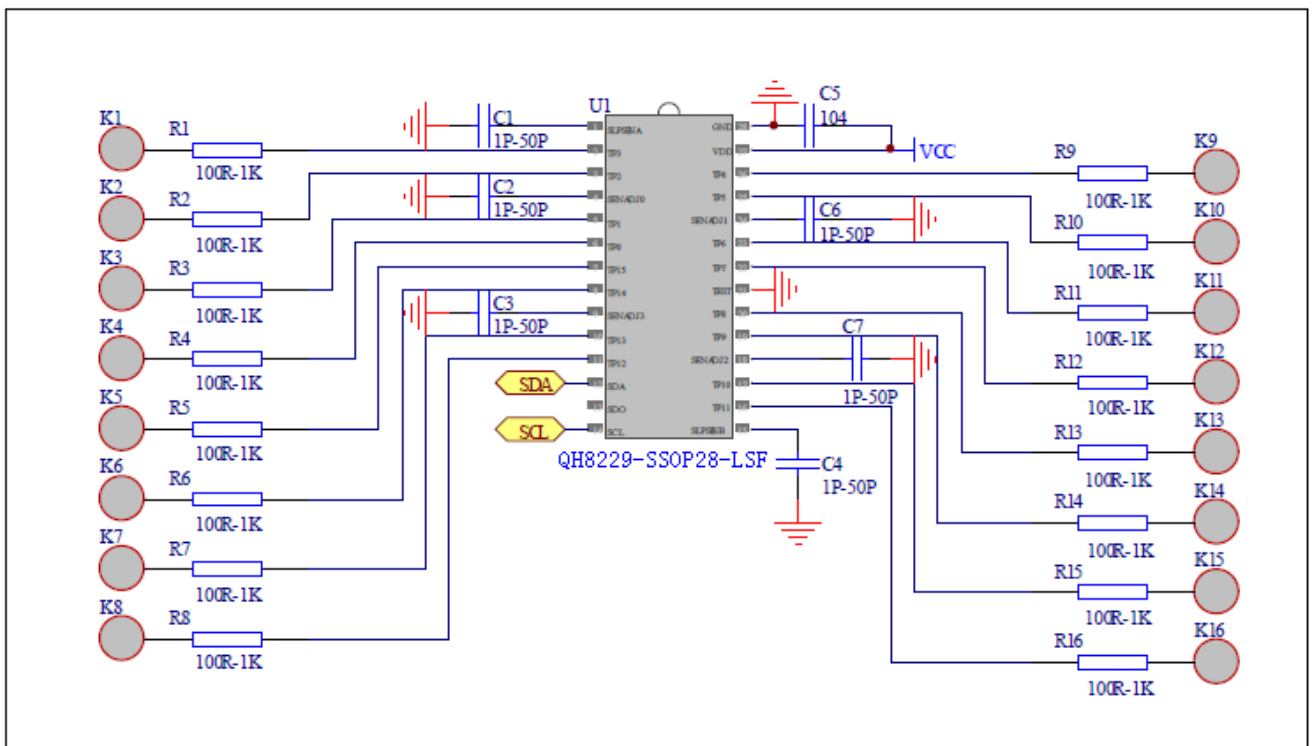


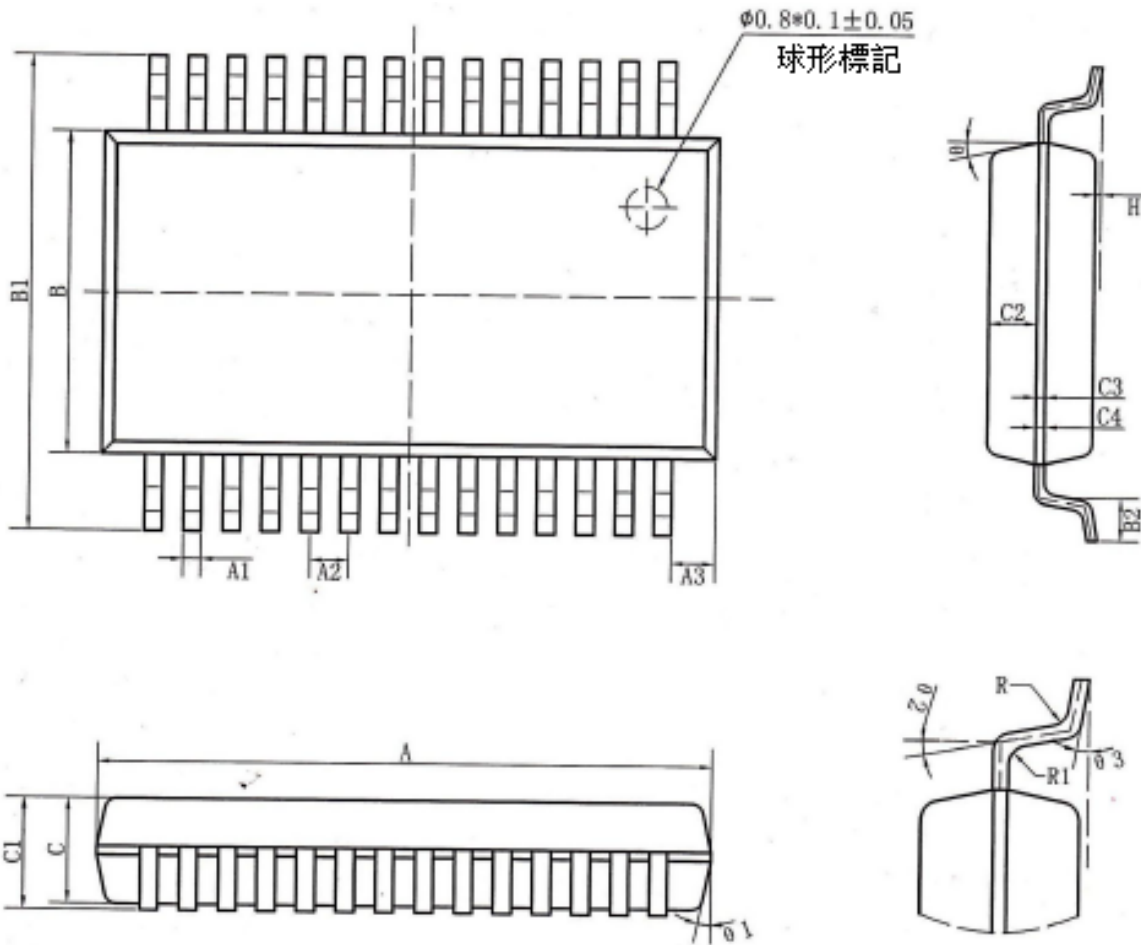
圖 9-4 QH8229-SSOP28-LSF 16 鍵模式參考電路圖

- 注：1. 在 PCB 上，感應焊盤距離 IC 端口的連線長度越短越好。並且每根感應線不能平行交叉。
2. 電源必須穩定，如果電壓不穩定，可能會造成靈敏度異常或錯誤的觸發。
 3. 覆蓋在 PCB 上的面板不能是帶有金屬成份或其它導電的材料，包括最表面的塗料。
 4. VDD 及 GND 必需使用電容器 C1 做濾波，同時在佈線時 C1 電容器必需是最近距離靠近 IC(QH8229) 的 VDD 及 GND 管腳之間。
 5. CJ0~CJ3 和 CJWA~CJWB 的電容值可用於調節對應鍵的靈敏度。電容值越小，靈敏度越高。靈敏度的調節必須是根據實際應用的 PCB 來做決定。電容值的取值範圍是 $1\text{pF} \leq \text{CJ0} \sim \text{CJ3} \leq 50\text{pF}$, $1\text{pF} \leq \text{CJWA} \sim \text{CJWB} \leq 50\text{pF}$ 。建議先通過調節 CJ0~CJ3 的容值來調節 K0~K15 的靈敏度，再調節 CJWA 和 CJWB 的容值來調節喚醒靈敏度。
 6. 靈敏度調節電容(CJ0~CJ3, CJWA~CJWB)必須是使用溫度變化其穩定性佳的電容，比如 X7R, NPO。對於觸摸應用，推薦使用 NPO 材質電容，以減少因溫度變化對靈敏度造成的影響。
 7. 推薦 RP0~RP7 使用 1M ohm 電阻。
 8. 當系統沒有使用 QH8229 的串行輸出方式，則 QH8229 的 SCL 端口必須被連接到 VDD 或 GND。
 9. 週邊 PCB 電路佈線規則具體可參考《電容式觸摸按鍵-PCB 佈線》檔。
 10. 以上功能選項腳若選擇默認值，建議接到固定電平，如需選擇啟用睡眠模式，ENSLP 腳建議接到 VDD。

十、封裝說明

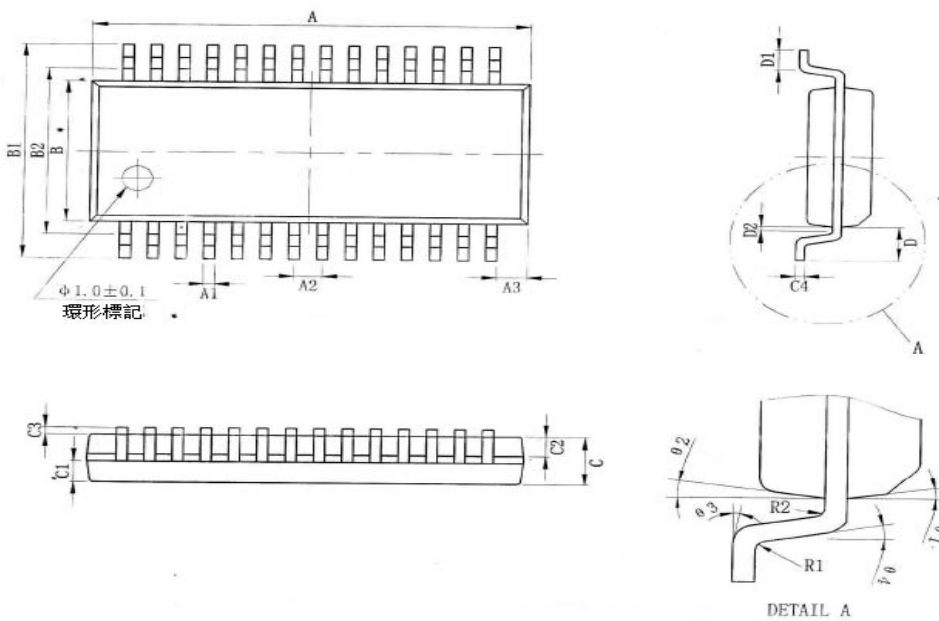
1. 寬體封裝，適用於 QH8229LSF/QH8229KSF:

尺寸 標注	最小 (mm)	最大 (mm)	尺寸 標注	最小 (mm)	最大 (mm)
A	10.15	10.25	C3	0.152	
A1	0.30TYP		C4	0.172	
A2	0.65TYP		H	0.05	0.15
A3	0.725TYP		0	12°TYP4	
B	5.25	5.35	01	12°TYP4	
B1	7.65	7.95	02	10°TYP4	
B2	0.60	0.80	03	0°~8°	
C	1.65	1.85	R	0.20TYP	
C1	1.75	1.95	R1	0.15TYP	
C2	0.799				



2. 窄體封裝，適用於 QH8229BSF:

尺寸 標注	最小 (mm)	最大 (mm)	尺寸 標注	最小 (mm)	最大 (mm)
A	9.80	10.00	C4	0.203	0.233
A1	0.254TYP		D	1.05TYP	
A2	0.635TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.695TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	R1	0.20TYP	
B1	5.84	6.24	R2	0.20TYP	
B2	5.00TYP		01	8°~12°TYP4	
C	1.40	1.60	02	8°~12°TYP4	
C1	0.61	0.71	03	0°~8°	
C2	0.54	0.64	04	4°~12°	
C3	0.05	0.25			



注意事項：

1. 以上資料如有更新，將不另行通知，請用戶在使用前先確認手中的資料是否為最新版本。
2. 對於錯誤或不恰當操作所導致的後果，我公司將不承擔任何責任。

更改記錄：

日期	版本	編輯人	更新內容
2019-6-23	190623	N/W	初版