



深圳市恒耀智能电子有限公司

SHENZHEN HENG YAO ELECTRONICS CO, LTD.

地址： 深圳市龙岗区南湾街道南新路 15 号 1983 创意小镇 C3 栋 211

TEL: 0755-2874 7930 / 138 0256 6365 Web:www.hyzndz.com 微信: 138 0256 6365

技术支持 QQ: 1517643180 E-Mail:1517643180@QQ.com; hyzn@hyzndz.com

HY16008 標準應用方案

規格書 V1.0

軟體簡介:

此軟體係提供給客戶一個簡易設定的飛梭按鍵應用方案。客戶只要使用 IIC 通訊格式，即可設定並讀取飛梭按鍵及獨立按鍵觸摸資料。

特性:

- 標準 3 個 Touch Pad 飛梭應用,可以应用在 RGB 飛梭調光调色,最大可以输出 255 種混色溫,或直接通过标准 IIC 输出按键位置值(0-255),
- IC 工作電壓:3.3--5.5V
- 觸摸靈敏度好,外圍元件極少,使用方便,調試簡單是本方案最大的優越性.

RGB 飛梭觸摸按鍵 PCB Layout 介紹:

Wheel1,Wheel2,Wheel3,

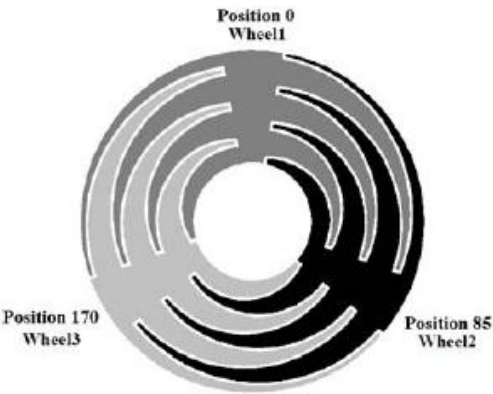


Figure1. 环形设计



Pin Description:

Wheel3	1	8	Wheel2
OSCI	2	7	Wheel1
SDA	3	6	VDD
VSS	4	5	SCL

HY16008_8-SOP

出腳編號	出腳名稱	出腳型態	功能說明
1	Wheel3	I	觸摸按鍵腳,串接 100-1000 歐姆,能提高抗干擾和提高抗靜電能力
2	OSCI	I	OSCI 輸入
3	I2C_SDA	IO	IIC data pin
4	VSS	電源	電源負極
5	I2C_SCL	IO	IIC clock pin
6	VDD	電源	電源正極
7	Wheel1	輸入	觸摸按鍵腳,串接 100-1000 歐姆,能提高抗干擾和

			提高抗靜電能力
8	Wheel2		觸摸按鍵腳,串接 100-1000 歐姆,能提高抗干擾和 提高抗靜電能力

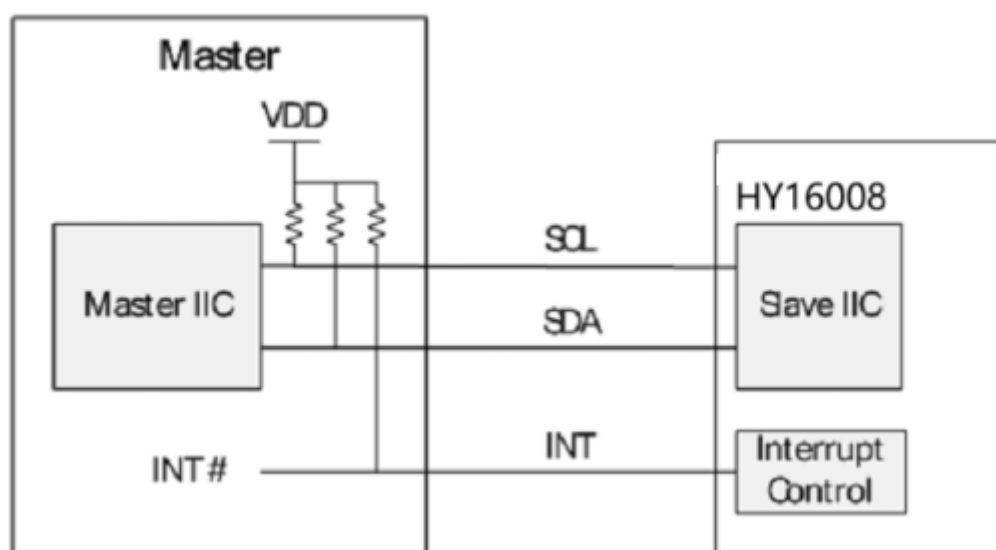
觸摸按鍵介紹:

觸摸按鍵是利用測量人體接近導體時產生的電容變化，轉換為數值判斷的一種方式。所有的觸摸按鍵都有 **Threshold** 設定參數用來調整觸摸按鍵的靈敏度。

Threshold 依照按鍵的按壓深度來做調整，數值越小越靈敏，但也越容易受到雜訊干擾，需要使用者操作 PC Link 模式並依照實際按壓讀取的數據來調整。

IIC 協定:

IC 使用 IIC 資料傳輸協定，兩線式匯流排 SCL、SDA 來讀寫資料。INT 腳位用來通知 Master 有按鍵狀態變化。



connect for master and HY16008

INT 在無按鍵狀態變化時為 High，當有按鍵狀態變化時，INT 腳位會拉 Low 100ms。若 Slave 接收到 Slave address 則會清除回復為 High。

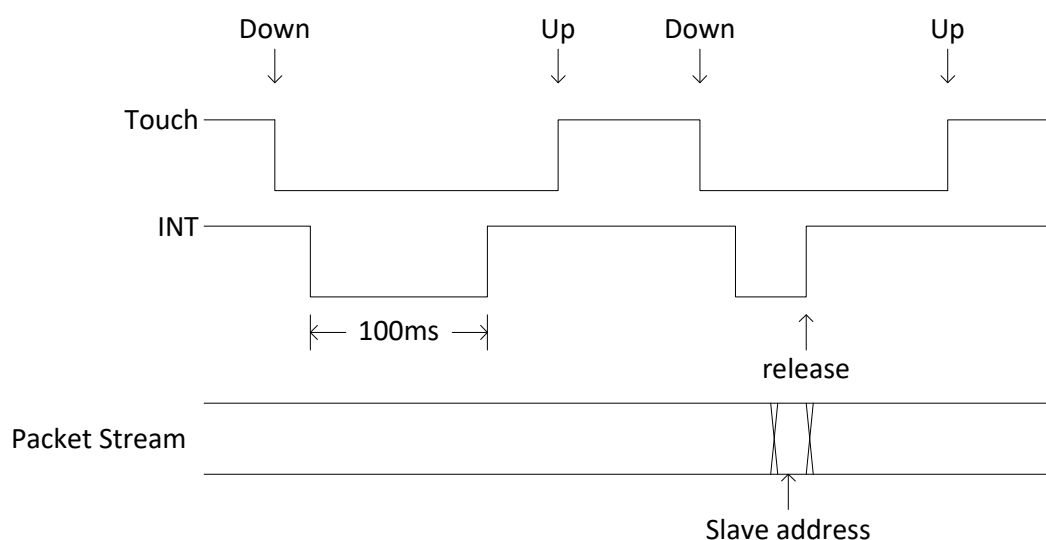


Figure7. INT pin describe

在 Slave Address、Data Byte 傳送或接收的第 9 clock 結束時(下拉) ， Slave (HY16008)會將 SCL 拉 Low 10~75us 的時間來處理資料，待處理完成後才會釋放 SCL。因此 Master 需要等待 SCL 釋放後才能繼續讀寫資料。

簡單的設定方式是在每次 Master 將 SCL 拉 High 後，讀取並等待 SCL 為 High。

Switching Characteristics

Symbol	Description	Min	Max	Units
FSCL	SCL clock frequency.	0	20	KHz
THDSTA	Hold time(repeated) star condition. After this period, the first clock pulse is generated.	4.0	-	us
TLOW	Low period of the SCL clock.	4.7	-	us
THIGH	High period of the SCL clock.	4.0	-	us
TSUSTA	Set-up time for a repeated start condition.	4.7	-	us
THDDAT	Data hold time.	0	-	us
TSUDAT	Data set-up time.	250	-	ns
TSUSTO	Set-up time for stop condition.	4.0	-	us
TBUF	Bus free time between a stop and start condition.	4.7	-	us
TSPI	Pulse width of spikes are suppressed by the input filter.	0	50	ns
TSPT	Slave processor time	10	75	us

Table3. AC characteristics of the IIC SDA and SCL pins for vdd

Timing Waveform

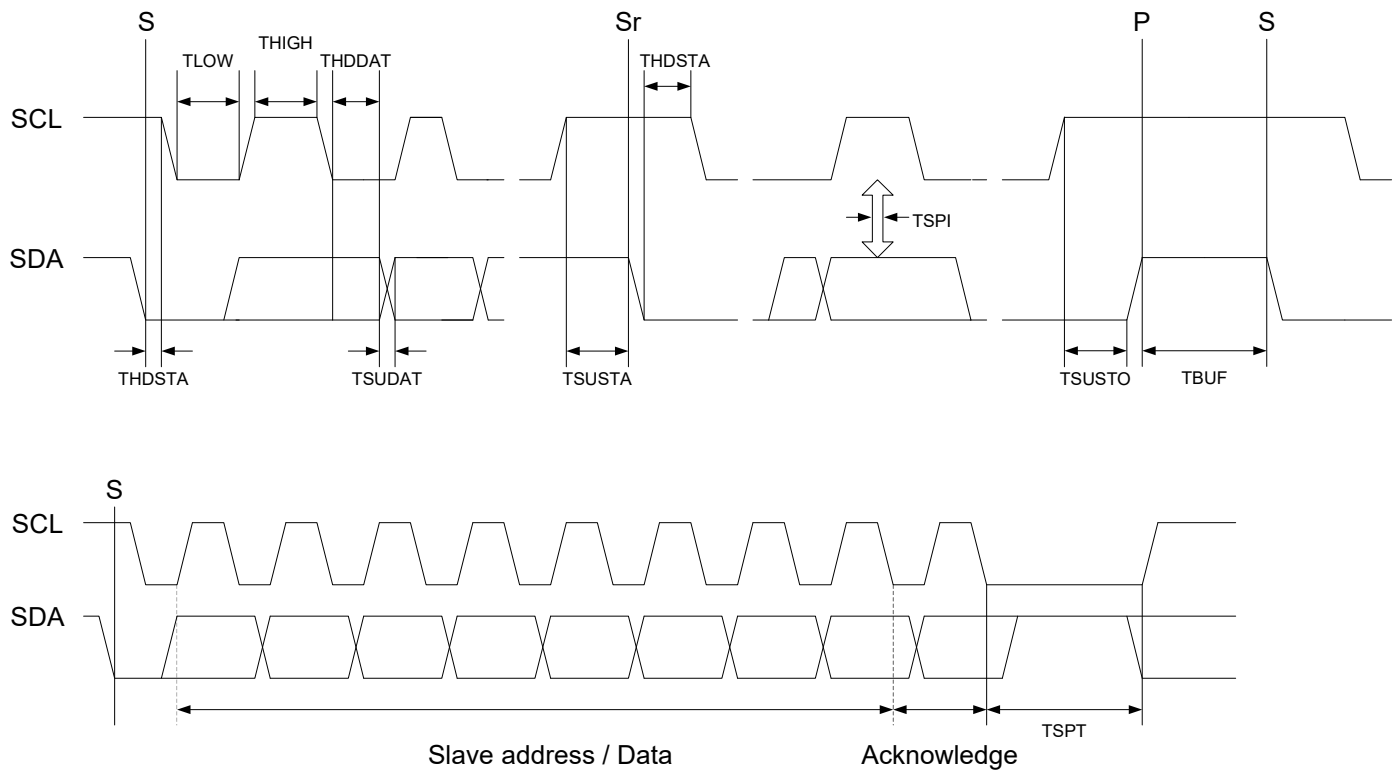


Figure8. Definition for timing for fast/standard mode on the IIC

Packet Stream

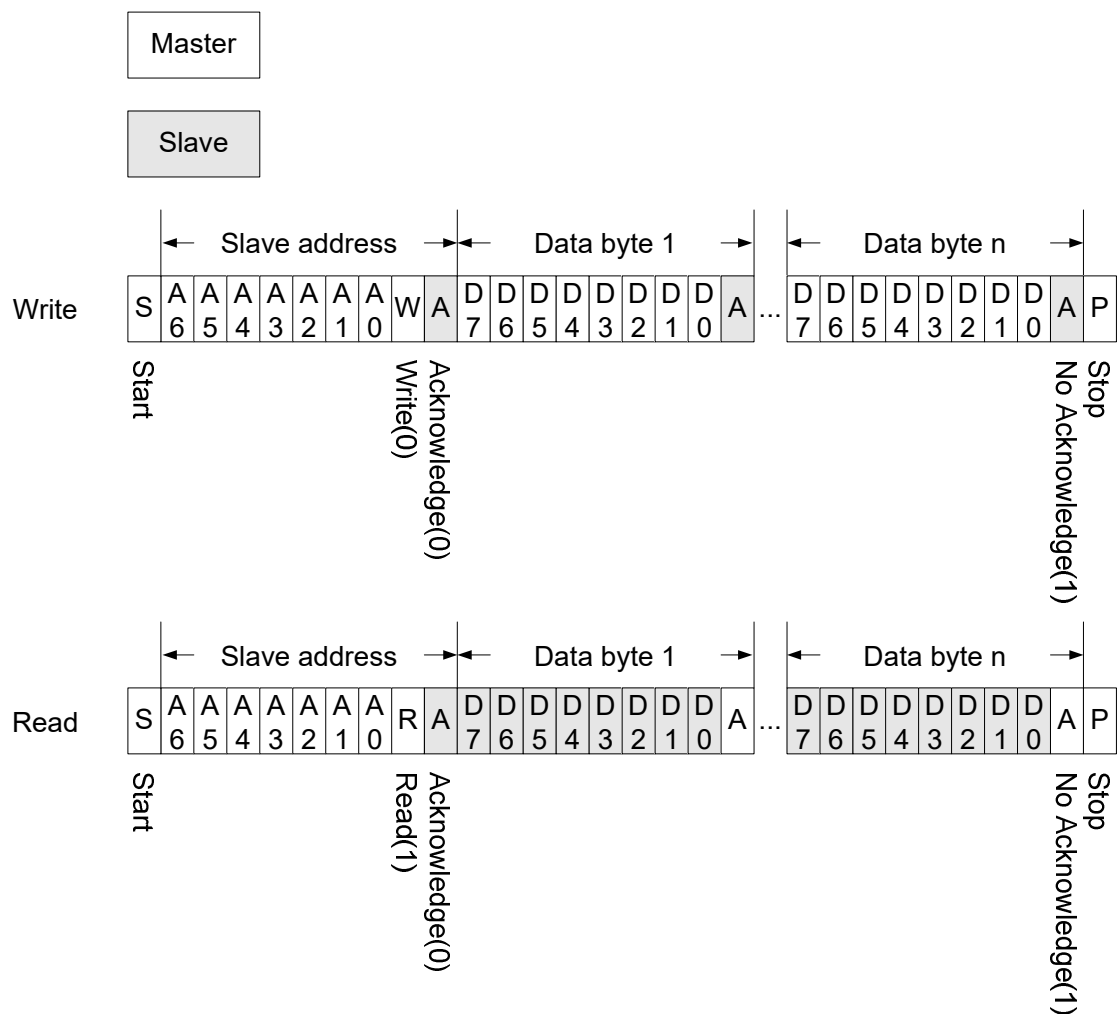


Figure9. Write / Read byte form I2C

Data Stream:

軟體設計有兩種工作模式，一種是 **PC Link 模式**，另一種是**飛梭應用模式**。PC Link 模式是用來掃描觸摸計數值，用以設定適當的期待值以及按壓深度的模式。飛梭應用模式則可設定調整參數期待值以及承認值等設定，並讀取按鍵狀態以及 Wheel 的輸出。當寫入資料第一個 Data Bytes 的 7 bit 為 0 時，設定系統為 PC Link 模式;若為 1，則設定為飛梭模式。

在 PC Link 模式，寫入資料第一個 Data Byte 的 0~3 bits 以及第二個 Data Byte 共 12 bits 是設定寫入讀取的位址。第三個 Data Byte 以後則以此位址為起始，順序將資料寫入。若式讀取資料，則是從前一次寫入或讀取的下一個位址開始讀取。

在飛梭應用模式，寫入資料以 3~4 Data Bytes 為一組資料串流。當一筆資料串流寫入完成後，系統會將資料覆寫並進行**系統重設**。若寫入被中斷並重新寫入，則前一筆資料會被放棄。

PC Link mode

Write Data

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	IICM=0	Command			DPH			
2	DPM				DPL			
3	Write Data H				Write Data L			
4			

*DPH、DPM、DPL 為寫入讀取的資料位址指標

* Write Data H、Write Data L 是寫入資料，以一個 Data Byte 為單位寫入。可連續寫入多筆資料。

Command

Command			Run Action
2	1	0	
0	0	0	Non
0	0	1	Normal key + Sleep key
0	1	0	Normal key

Read Data

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	Read Data H				Read Data L			
2			

* Read Data H、Read Data L 是讀取資料，以一個 Data Byte 為單位讀取。可連續讀取多筆資料。

Wheel Application mode

Write Data

1. Setting commands

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	IICM=1	CT=0	KOM	AA	PSM	WEN	ART	
2	TP Num				KAT			

IICM

IIC 資料模式選擇。

IICM	IIC Mode
0	PC Link mode
1	Wheel application mode

CT

在 Wheel application 模式，寫入資料區分成應用設定以及閾值設定，當 CT 為 0 時是寫入應用設定，當 CT=1 時是寫入閾值設定。

CT	Custom Threshold
0	Setting commands
1	Custom threshold commands

KOM

按鍵輸出模式，有多個按鍵輸出以及單一按鍵輸出兩種模式。此選項是對普通按鍵的輸出設定，飛梭按鍵則不受影響。單一按鍵輸出模式時只會輸出第一個被按下的按鍵，當按鍵放開後才會承認其他按鍵。

KOM	Key Output Mode
0	Multiple
1	Single

AA

基準值自動調整，當無按鍵時，自動更新基準值。

AA	Auto Adjust
0	Disable
1	Enable

PSM

省電模式，無按鍵 4 秒後進入睡眠模式。

PSM	Power Save Mode
0	Disable
1	Enable

WEN

飛梭致能。

WEN	Wheel Enable
0	Disable
1	Enable

ART

自動重置時間設定，在按鍵位置沒有改變時開始計時，時間到自動重置。

ART	Auto Reset Time
0 0	Disable
0 1	15 second
1 0	30 second
1 1	60 second

KAT

按鍵反彈跳次數，連續掃描 n 次按鍵按下後承認輸出按鍵。

KAT	Key Acknowledge Times			
3	2	1	0	
0	0	0	0	1 times
0	0	0	1	2 times
0	0	1	0	3 times
0	0	1	1	4 times
0	1	0	0	5 times
0	1	0	1	6 times
0	1	1	0	7 times
0	1	1	1	8 times
1	0	0	0	9 times
1	0	0	1	10 times
1	0	1	0	11 times
1	0	1	1	12 times
1	1	0	0	13 times
1	1	0	1	14 times
1	1	1	0	15 times
1	1	1	1	16 times

TP Num

按鍵數設定，當飛梭設定 Disable 時普通按鍵最大按鍵數為 10Keys。當普通按鍵數設定 10Keys 時，若有飛梭按鍵設定，則以最大按鍵數 6 Keys 執行。

TP Num	Touch Pad Number				
4 3 2 1 0					
0 0 0 0 0	Disable				
0 0 0 0 1	1 Touch Pad				
0 0 0 1 0	2 Touch Pad				

0	0	0	1	1	3 Touch Pad
0	0	1	0	0	4 Touch Pad
0	0	1	0	1	5 Touch Pad
0	0	1	1	0	6 Touch Pad
0	0	0	1	1	7 Touch Pad
0	0	1	0	0	8 Touch Pad
0	0	1	0	1	9 Touch Pad
0	0	1	1	0	10 Touch Pad

2. Custom threshold commands

觸摸按鍵的設定參數分為期待值以及閾值兩項。期待值是做為調整內部電阻檔位設定的參考，也會隨著 Cs 電容以及電路雜散電容的影響而需要設定不同的數值。閾值則是設定按鍵承認的門檻。

● TPx Setting

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	IICM=1	CT=1	Item=0		Key Num			
2	Key Threshold M				Key Threshold L			
3					Key Threshold H			

Kx Threshold：按鍵承認閾值。

Item

選擇切換不同的寫入參數的設定。

Item		Item
0	0	Key setting
0	1	Sleep setting
1	0	-
1	1	-

Key Num

資料寫入的按鍵編號。

Key NUM				Key Number
3	2	1	0	
0	0	0	0	K0
0	0	0	1	K1
0	0	1	0	K2
0	0	1	1	K3
0	1	0	0	K4
0	1	0	1	K5
0	1	1	0	K6
0	1	1	1	K7
1	0	0	0	K8
1	0	0	1	K9

● **Sleep Setting**

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	IICM=1	CT=1	Item=1					
3	TPSLP Threshold M				TPSLP Threshold L			
4					TPSLP Threshold H			

TPSLP Threshold：省電模式喚醒閾值。

Read Data

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1							C	WT
2	Key 7	Key 6	Key 5	Key 4	Key 3	Key 2	Key 1	Key 0
3	-	-	-	-	-	-	Key 9	Key 8
4	Position							

C

C	Calibrate
0	Calibrating
1	Calibrate Finish

WT

WT	Wheel Touch
0	No touch
1	Touch

K0...K9

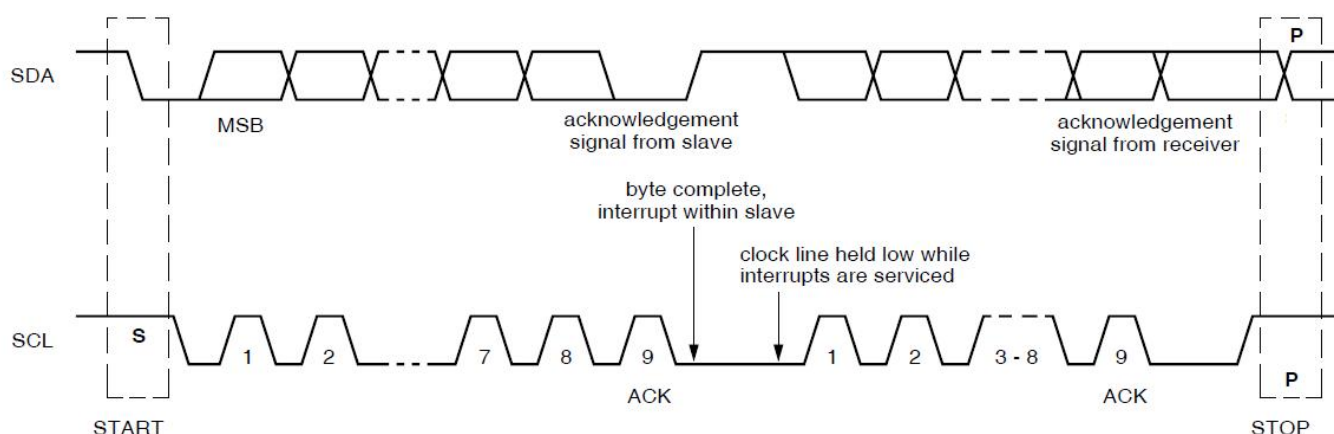
K0...K9	Key0...Key9
0	No touch
1	Touch

Position

Position								Position
7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	Position 0
0	0	0	0	0	0	0	1	Position 1
0	0	0	0	0	0	1	0	Position 2
x	x	x	x	x	x	x	x	...
1	1	1	1	1	1	0	1	Position 253
1	1	1	1	1	1	1	0	Position 254
1	1	1	1	1	1	1	1	Position 255

注意事項

IIC 9'Clock

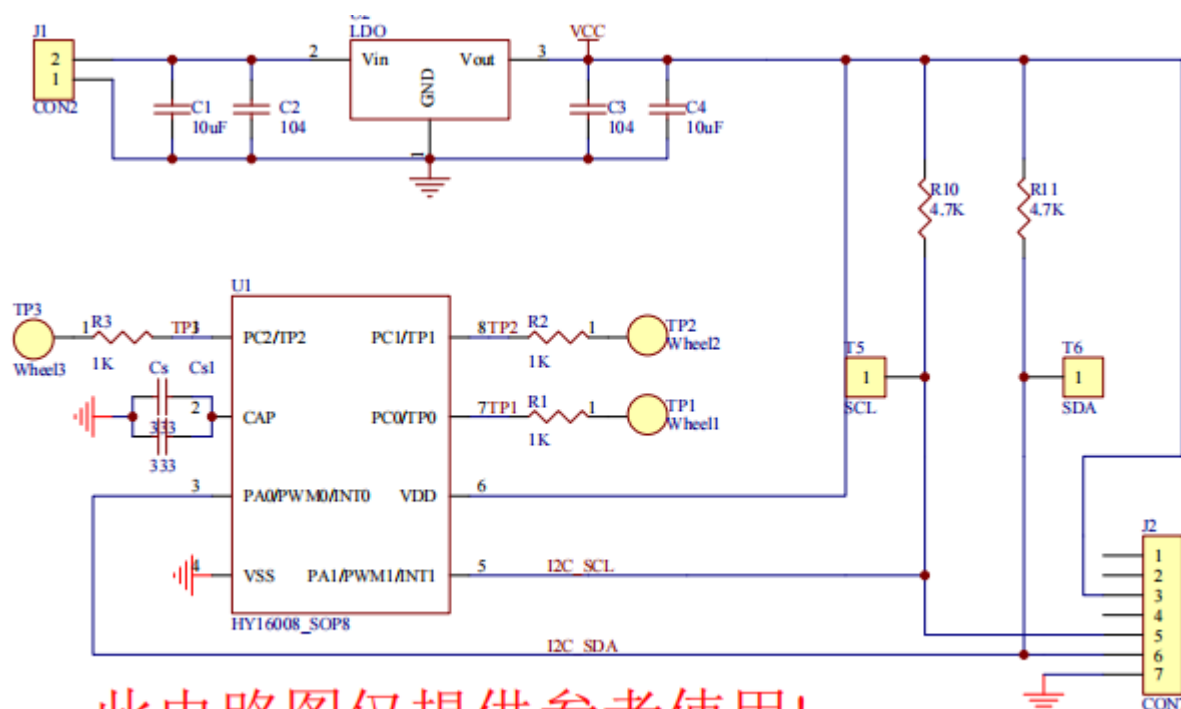


HY16008的I2C介面有硬體的支援SCL可支援100KHz，但是解碼為軟體處理，所以當Master的第9個SCL為Low時，HY16008會馬上將SCL的bus拉Low，表示HY16008進入busy的狀態，同時HY16008內部會產生中斷處理I2C的解碼，處理約需10~75us視處理的情況而定，等處理完就會釋放SCL，一般主控的SCL控制腳為Nmos的輸出，需外加上拉電阻，以免HY16008無法將SCL拉Low。

所以Master寫程式時，需注意SCL拉Low的動作，若由硬體控制大多會支援此標準，若由程式控制IO腳，請增加對SCL輸出High時要讀回確認為High，才可讓程式繼續進行，若為Low應等待SCL為High後才可繼續進行。C的程式如下：

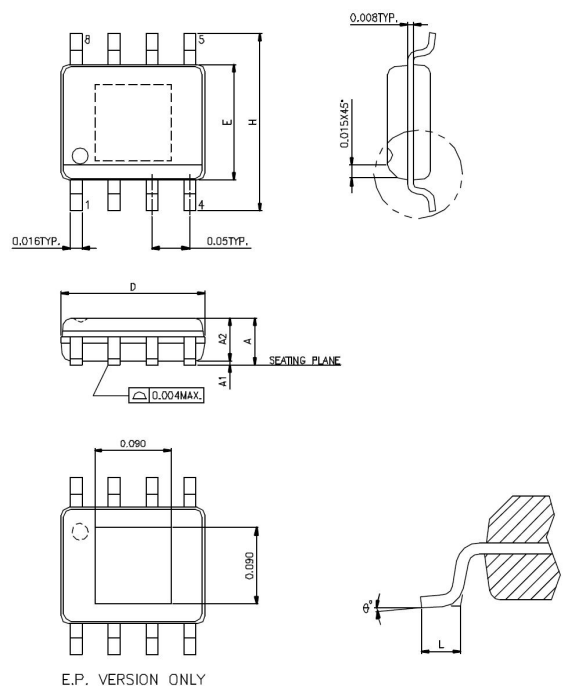
```
SCL=1;
While(SCL!=1) { };
```

參考線路圖：



此电路图仅提供参考使用!

SOP8 封裝說明



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 .15mm (.006in) PER SIDE.

3. DIMENSIONS "E" DOES NOT INCLUDE INTER-LEAD FLASH, OR PROTRUSIONS. INTER-LEAD FLASH AND PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED .25mm (.010in) PER SIDE.

- 訂購資訊
- 1. HY16008
- 修訂記錄
- 2015/7/16 - 原始版本: Version: 0.1
- 2016/3/3 - 原始版本: Version: 1.1

声明!!!

深圳市恒耀智能电子有限公司(以下简称恒耀)保留随时对恒耀产品、文档或服务进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。恒耀认为提供的信息是准确可信的。本文档信息于 2021 年 10 月开始使用。在实际进行生产设计时，请参阅各产品最新的数据手册等相关资料!