



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,

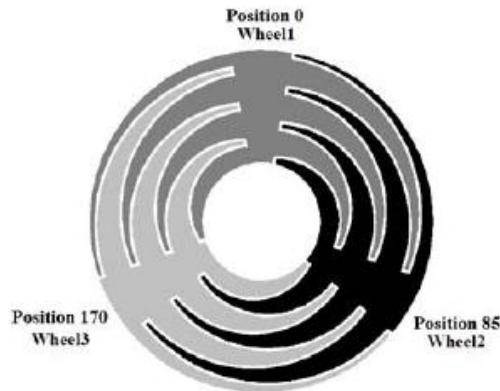


Figure1. 环形设计



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

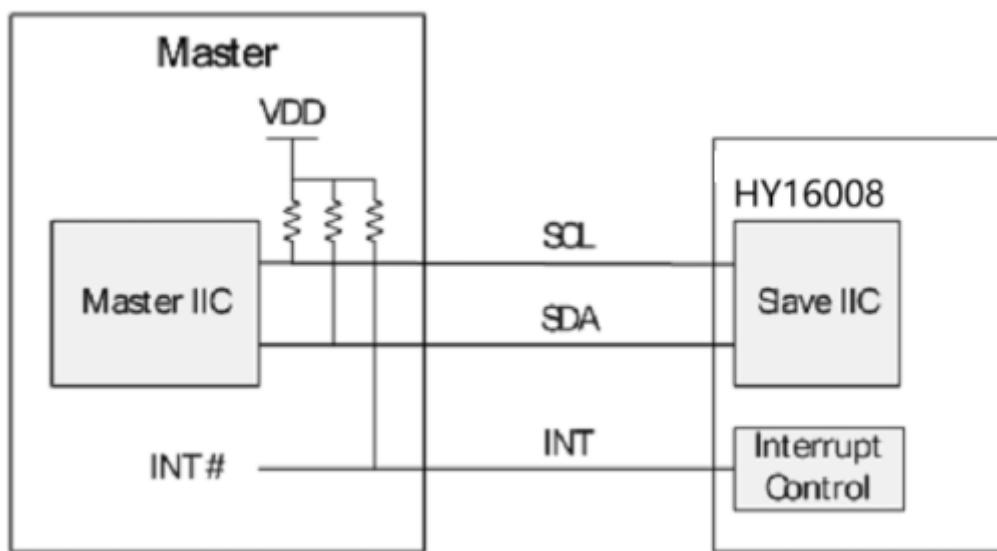
觸摸按鍵介紹:

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。

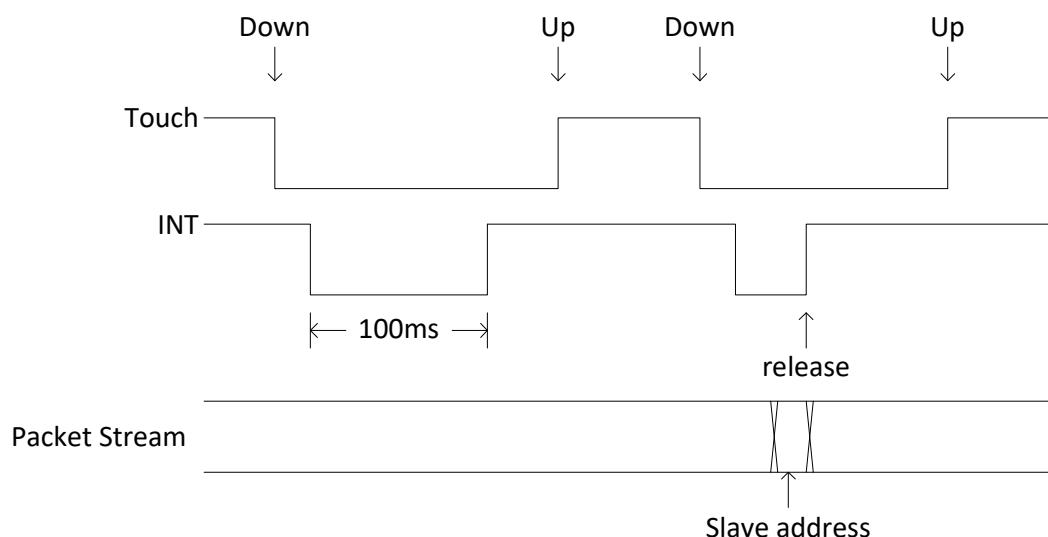


Figure7. INT pin describe

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) start 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

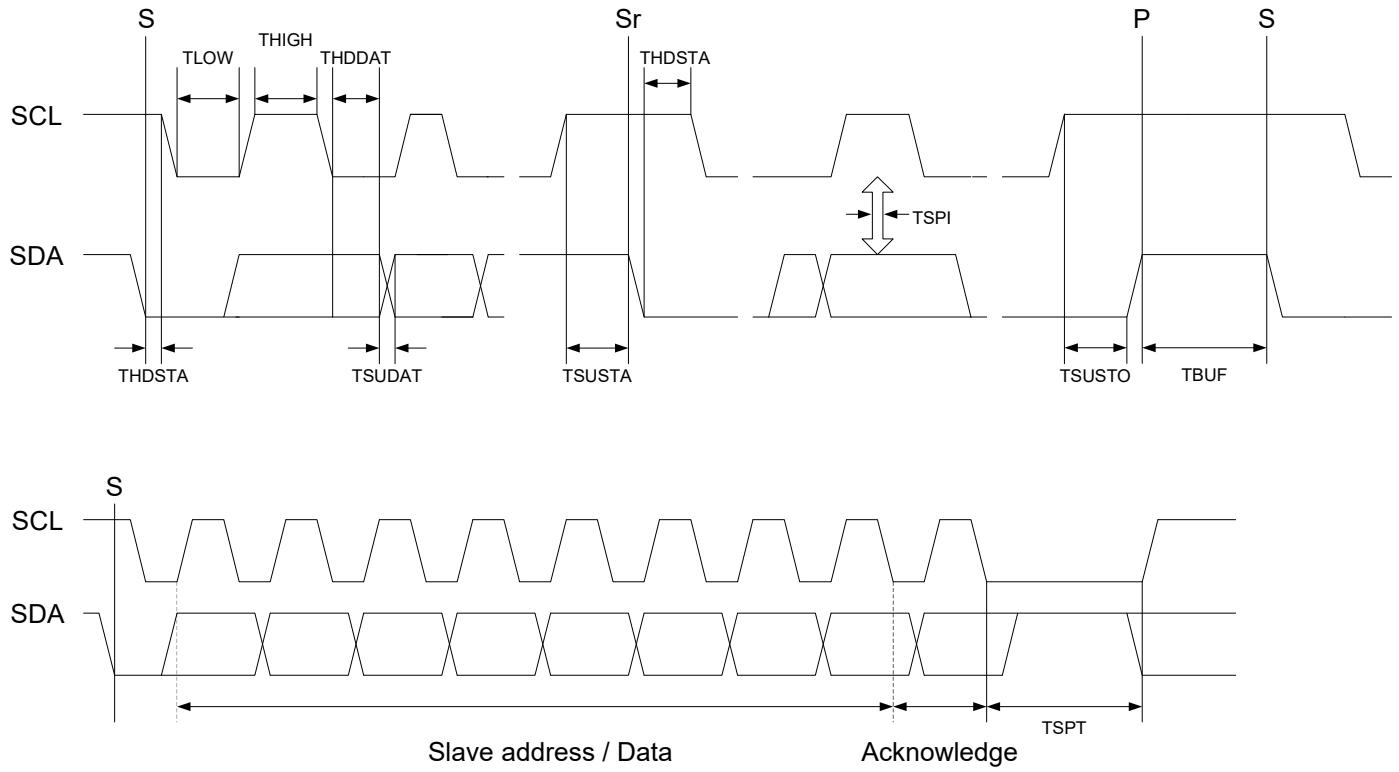


Figure8. Definition for timing for fast/standard mode on the IIC

Packet Stream

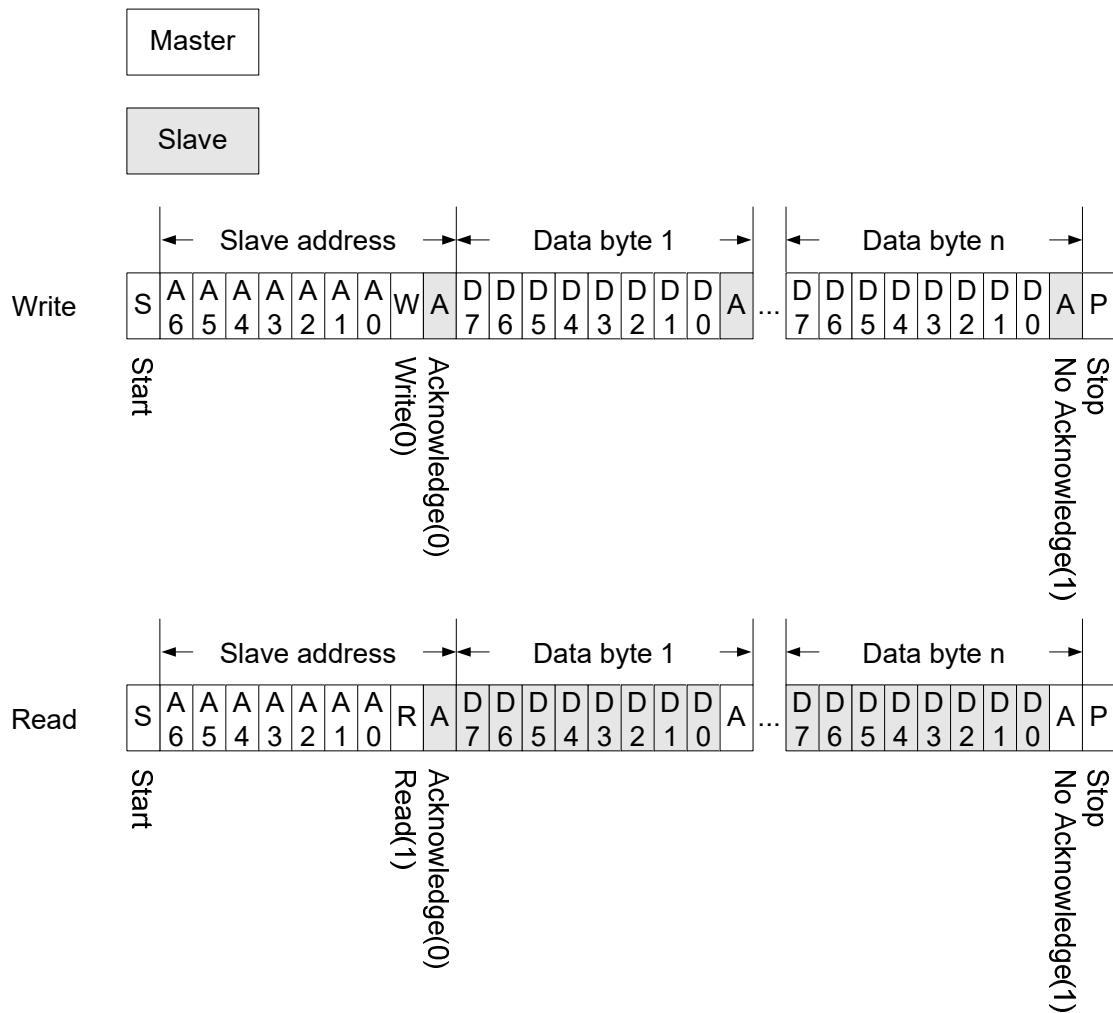


Figure9. Write / Read byte form I2C

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閥值設定，當 CT 為 0 時是寫入應用設定，當 CT=1 時是寫入閥值設定。

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閥值兩項。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。閥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：按鍵承認閥值。

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 : 省電模式喚醒閥值。

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

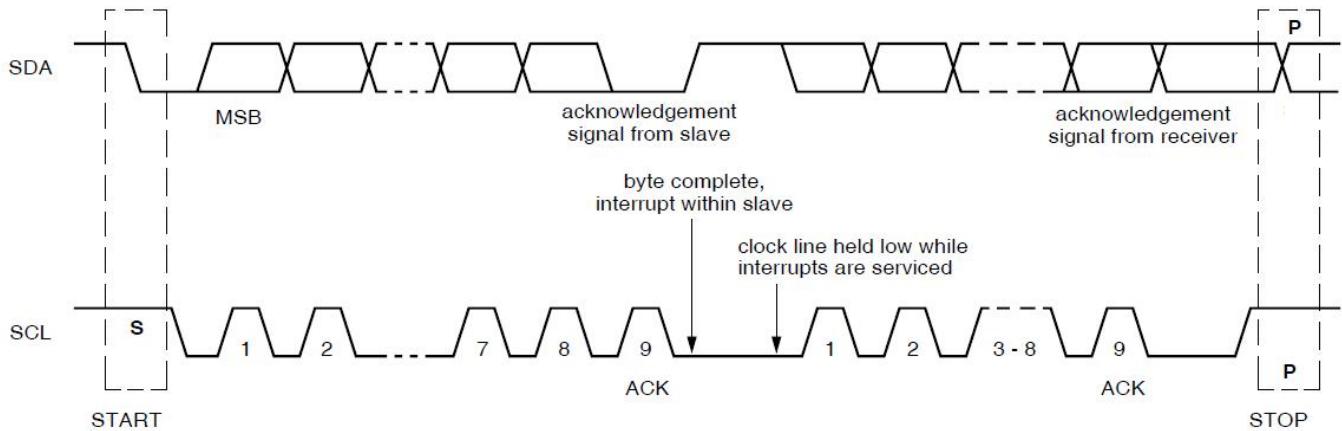
K0...K9	Key0...Key9
0	No touch
1	Touch

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

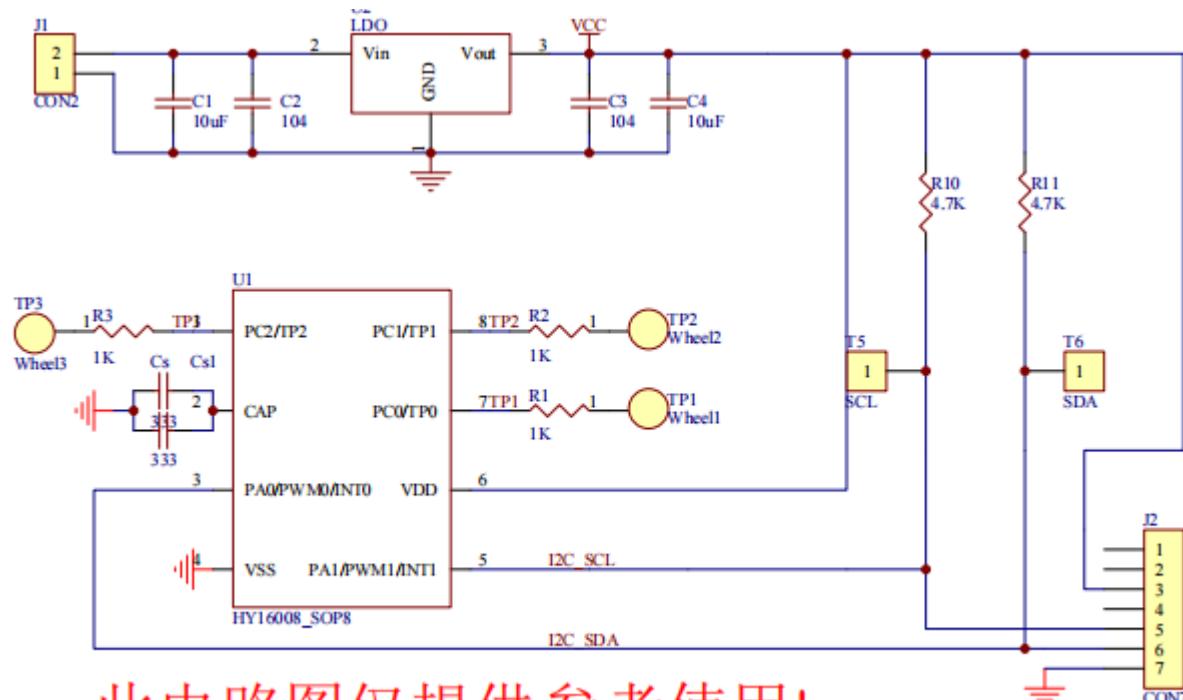


HY16008的I2C介面有硬體的支援SCL可支援100KHz，但是解碼為軟體處理，所以當Master的第9個SCL為Low時，HY16008會馬上將SCL的bus拉Low，表示HY16008進入busy的狀態，同時HY16008內部會產生中斷處理I2C的解碼，處理約需10~75us視處理的情況而定，等處理完就會釋放SCL，一般主控的SCL控制腳為Nmos的輸出，需外加上拉電阻，以免HY16008無法將SCL拉Low。

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：

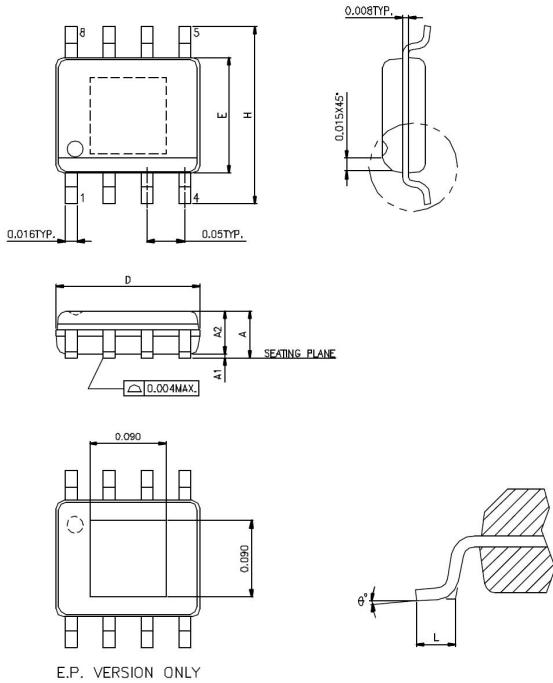
```
SCL=1;
While(SCL!=1) {};
```

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!

1.