

HY550 (I2C 通讯 带飞梭) 3 Slide Application 规格书 V1.0

软件简介:	1
特色:	2
产品应用范围:	2
应用注意事项:	2
电气特性:	4
功能描述:	5
特别说明:	17
SSOP28 建议线路:	18
SSOP24 建议线路:	18
封装说明: (28-SSOP)	19

软件简介:

此软件系提供给客户一个简易设定的滑条按键应用方案。客户只要使用 IIC 通讯格式，即可设定并读取滑条按键及独立按键触摸数据。

特色:

- 此应用使用 20 个 Touch Pad 让客户可依照设计上的需求进行规划。20 个 Touch PAD 可规划为滑条按键或是独立按键，滑条最多可规划为 3 组滑条。当无滑条按键设定时，20 Key 都可做独立按键使用。
- 按键电容漂移补偿。
- 超强抗 RF 干扰能力。
- 设计有省电模式，适合用在如遥控器需要长时间待机的应用。

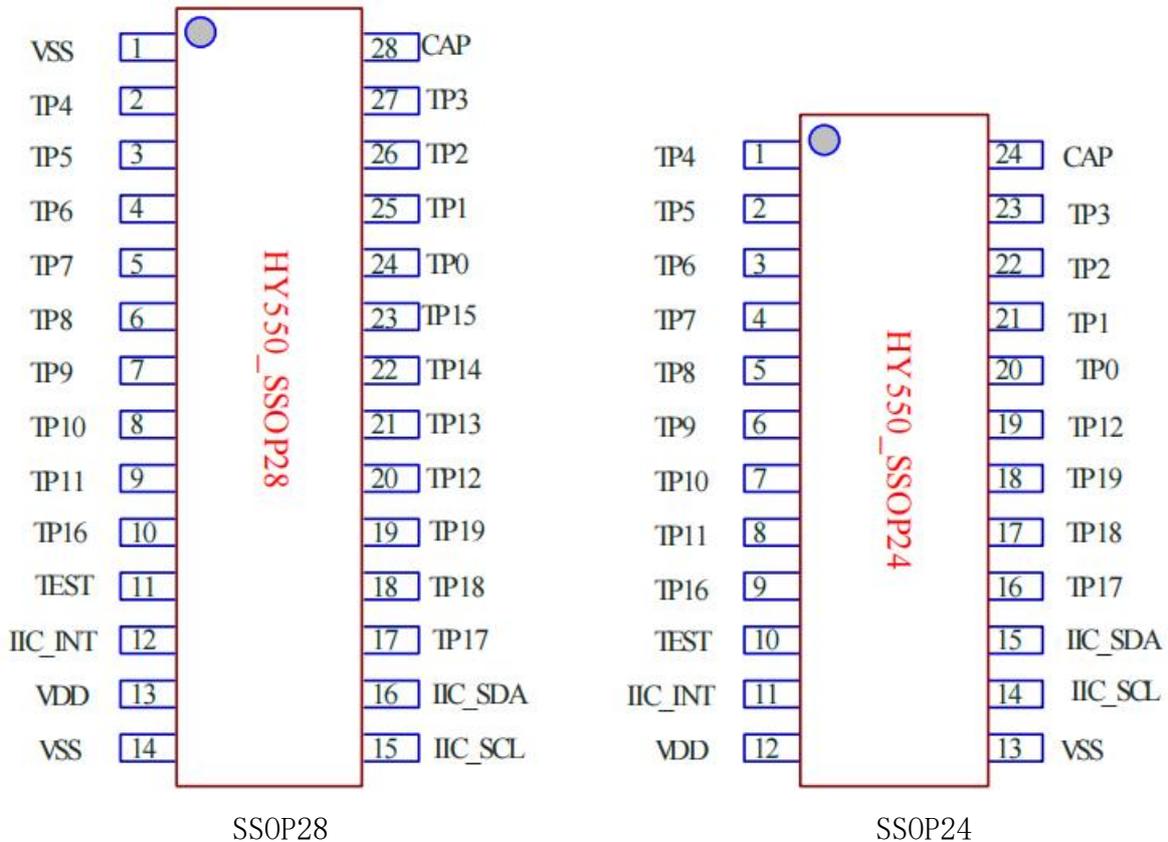
产品应用范围:

- 大小家电，白色家电控制面板触摸按键
- 门禁监控设备
- 消费类电子
- 工控类产品触摸面板

应用注意事项：

1. IIC 最大频率：100KHz
2. 固定 IIC 设备地址：Slave Address=53H
3. 寫入資料一組为 3 个 byte data，不使用的 BIT 请写 0
4. IIC_INT 脚无按键时开漏，有按键时输出低
5. TEST 为打印输出，请预留测试点
6. 按键需要按照 TP0~TP19 的顺序使用（不可跳按键使用）重要！！
7. W_NUM 可定义飞梭(滑条)按键数(一般为 3 或 4 个按键)
8. S1 S2 S3 固定为 3 个按键
7. 除飞梭划条所定义的按键 其他按键为一般按键
8. Total_TP 定义的是使用的总按键数量，并非一般按键数量

封装脚位图与功能说明:



- Ps:
1. Slave address = 53H
 2. 按键需要依照顺序来使用，不可以跳按键使用（重要）！！
 3. CAP 为量测电容接脚，电容大小约 10nF~39nF，容值越大灵敏度越高。
 4. TP0~TP19 是触摸按键的量测 PAD，HY550 最多可侦测 20 个按键。
 5. IIC_INT 脚无按键时开漏，有按键时输出低
- IIC_SDA 是 IIC 的数据输出/输入脚。
IIC_SCL 是 IIC 的频率输入脚。

脚位定义:

28Pin	24Pin	Define	I/O	Pin Description
13	12	V _{DD}	Power	Positive power supply
14	13	V _{SS}	Power	Negative power supply, ground
28	24	CAP	I	Touch sensor input
1	/	V _{SS}	Power	Negative power supply, ground
12	11	IIC_INT	I/O	IIC_INT pin
15	14	IIC_SCL	I/O	IIC_IIC clock pin
16	15	IIC_SDA	I/O	IIC_IIC data pin

深圳市恒耀智能电子有限公司

联系地址:深圳市龙岗区南湾街道 1983 创意小镇 C3 栋南岭创投大厦 211

技术电话:13802566365

E-Mail:1517643180@qq.com

微信电话:18688747923

QQ:2885673584

官方网站:www.hyndz.com

第 3 页 共 20 页

24	20	TP0	I0/I	touch pad input
25	21	TP1	I0/I	touch pad input
26	22	TP2	I0/I	touch pad input
27	23	TP3	I0/I	touch pad input
2	1	TP4	I0/I	touch pad input
3	2	TP5	I0/I	touch pad input
4	3	TP6	I0/I	touch pad input
5	4	TP7	I0/I	touch pad input
6	5	TP8	I0/I	touch pad input
7	6	TP9	I0/I	touch pad input
8	7	TP10	I0/I	touch pad input
9	8	TP11	I0/I	touch pad input
20	19	TP12	I0/I	touch pad input
21	/	TP13	I0/I	touch pad input
22	/	TP14	I0/I	touch pad input
23	/	TP15	I0/I	touch pad input
10	9	TP16	I0/I	touch pad input
17	16	TP17	I0/I	touch pad input
18	17	TP18	I0/I	touch pad input
19	18	TP19	I0/I	touch pad input
11	10	TEST	I0/I	TEST

Table1. HY550pin description

电气特性：

1 最大绝对额定值

参数	符号	条件	值	单位
工作温度	Top	- ——	-40~+85	°C
存放温度	T _{STG}	——	-50~+125	°C
电源电压	VDD	Ta=25°C	VSS-0.3~VSS+5.5	V
输入电压	V _{IN}	Ta=25°C	VSS-0.3~VDD+0.3	V
芯片抗静电强度 HBM	ESD	——	>5	KV
备注：VSS 代表系统接地				

2 DC/AC 特性：(测试条件为室温=25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD		2.5	-	5.5	V
系统震荡频率	F	VDD=5V	-	8M	-	HZ
工作电流	I _{OP}	待机, VDD=3V 输出无负载	-	1.1	-	mA
	I _{OFF}	待机, VDD=3V 输出无负载	5.3	6.8	10.0	uA

功能描述:

● 触摸按键介绍:

触摸按键是利用测量人体接近导体时产生的电容变化, 转换为数值判断的一种方式。此应用中所有的触摸按键都有 Threshold 设定参数, 用来调整触摸按键的灵敏度。

Threshold 依照按键的按压深度来做调整, 数值越小越灵敏, 但也越容易受到噪声干扰。

● 飞梭(滑条)介绍:

飞梭(滑条)按键的原理是利用在 PCB LAYOUT 上测得触摸的按压深度, 来解析按压位置的一种方法。优点在可利用最少的按键解析出最多的按键地址。滑条图形主要分为环型跟直条两种应用, 如下图:

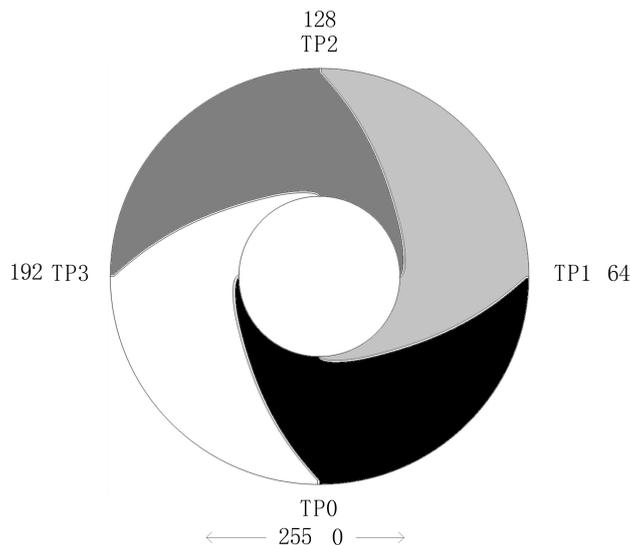


Figure1. 环形设计

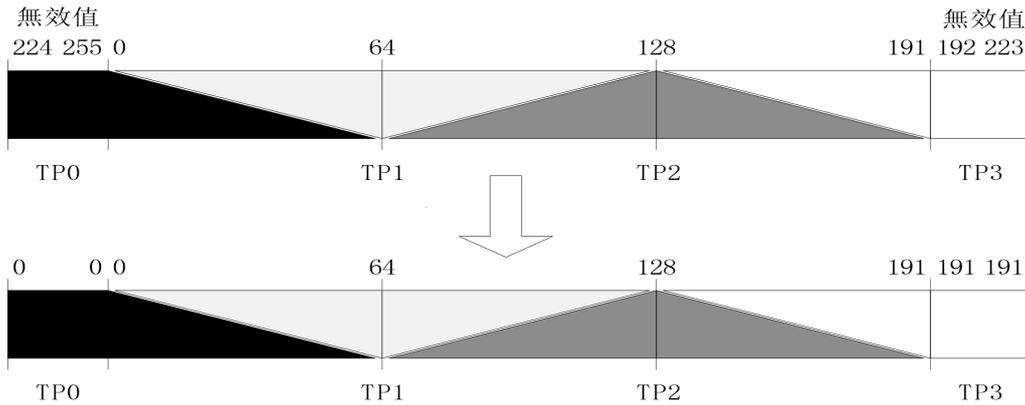


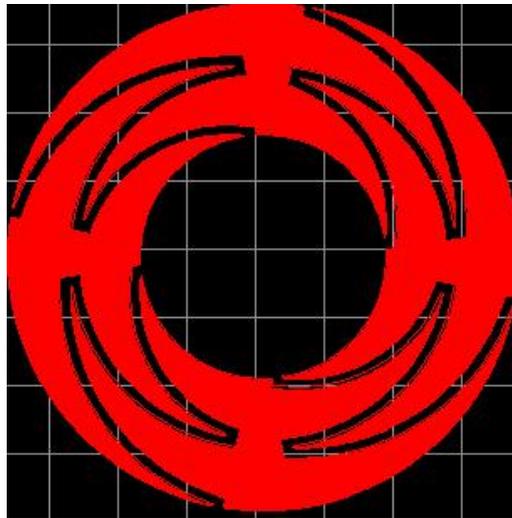
Figure2. 直条设计

注:直条设计中因为首尾不相连(非环形),所以有效地址为0~191,若读取到值192~223或是224~255则需要在主控端分别判断为是191或是0。

Figure1. 环形设计



Figure2. 直条设计



其原理是利用按压 Touch Pad 时取得的数值变化,再使用内差法来计算其相对地址。因此需要最少 3 个按键,用以取得按压最深的按键与左右两边按键的差值来进行运算。

设计上建议按键与按键中心距离需小于 30mm。齿与齿间的距离则约为 0.4mm(如下图),一般以 3~4 齿的设计为佳。

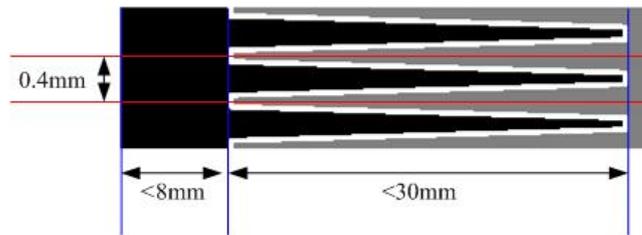


Figure3. Layout 设计要点

飞梭(滑条)按键需要依照 TP0>TP19 编号顺序排列, 才能正确计算位置, 禁止任意变换排列顺序。

下表为飞梭按键的常用组合方式, 可以根据客户的实际应用需求做修改。

W_NUM	4H	4H	4H	4H	4H	0H	FH
S1EN	0H	1H	1H	1H	0H	0H	0H
S2EN	0H	0H	1H	1H	0H	0H	0H
S3EN	0H	0H	0H	1H	0H	0H	0H
Total_T P	13H	13H	13H	13H	10H	13H	13H
TP0	W_1	W_1	W_1	W_1	W_1	Key 1	W_1
TP1	W_2	W_2	W_2	W_2	W_2	Key 2	W_2
TP2	W_3	W_3	W_3	W_3	W_3	Key 3	W_3
TP3	W_4	W_4	W_4	W_4	W_4	Key 4	W_4
TP4	Key 1	S1_1	S1_1	S1_1	Key 1	Key 5	W_5
TP5	Key 2	S1_2	S1_2	S1_2	Key 2	Key 6	W_6
TP6	Key 3	S1_3	S1_3	S1_3	Key 3	Key 7	W_7
TP7	Key 4	Key 1	S2_1	S2_1	Key 4	Key 8	W_8
TP8	Key 5	Key 2	S2_2	S2_2	Key 5	Key 9	W_9
TP9	Key 6	Key 3	S2_3	S2_3	Key 6	Key 10	W_10
TP10	Key 7	Key 4	Key 1	S3_1	Key 7	Key 11	W_11
TP11	Key 8	Key 5	Key 2	S3_2	Key 8	Key 12	W_12
TP12	Key 9	Key 6	Key 3	S3_3	Key 9	Key 13	W_13
TP13	Key 10	Key 7	Key 4	Key 1	Key 10	Key 14	W_14
TP14	Key 11	Key 8	Key 5	Key 2	Key 11	Key 15	W_15
TP15	Key 12	Key 9	Key 6	Key 3	Key 12	Key 16	W_16

TP16	Key 13	Key 10	Key 7	Key 4	Key 13	Key 17	Key 1
TP17	Key 14	Key 11	Key 8	Key 5	-	Key 18	Key 2
TP18	Key 15	Key 12	Key 9	Key 6	-	Key 19	Key 3
TP19	Key 16	Key 13	Key 10	Key 7	-	Key 20	Key 4

Table2. Wheel pad and key pad define

● **IIC 协定:**

IC 使用 IIC 数据传输协议，两线式总线 SCL、SDA 来读写数据。INT 脚位用来通知 Master 有按键状态变化。

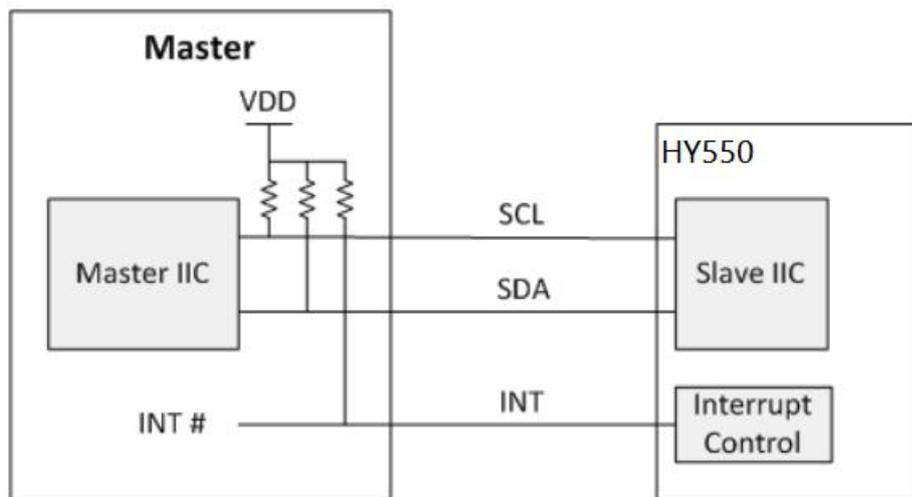


Figure6. IIC connect for master and HY521

IIC_INT 脚无按键时开漏，有按键时输出低。

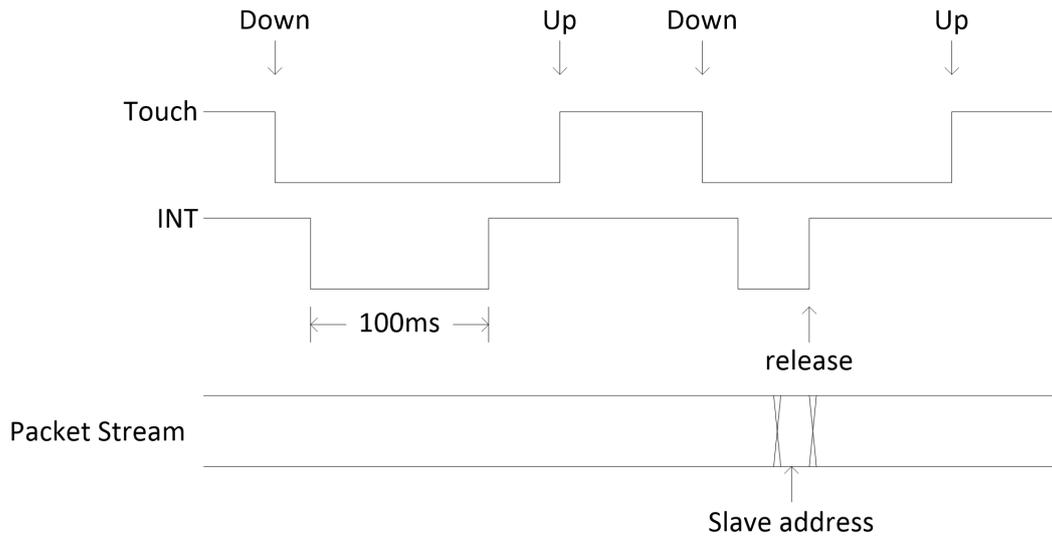


Figure7. INT pin describe

Switching Characteristics

Symbol	Description	Min	Max	Units
FSCL	SCL clock frequency.	0	100	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

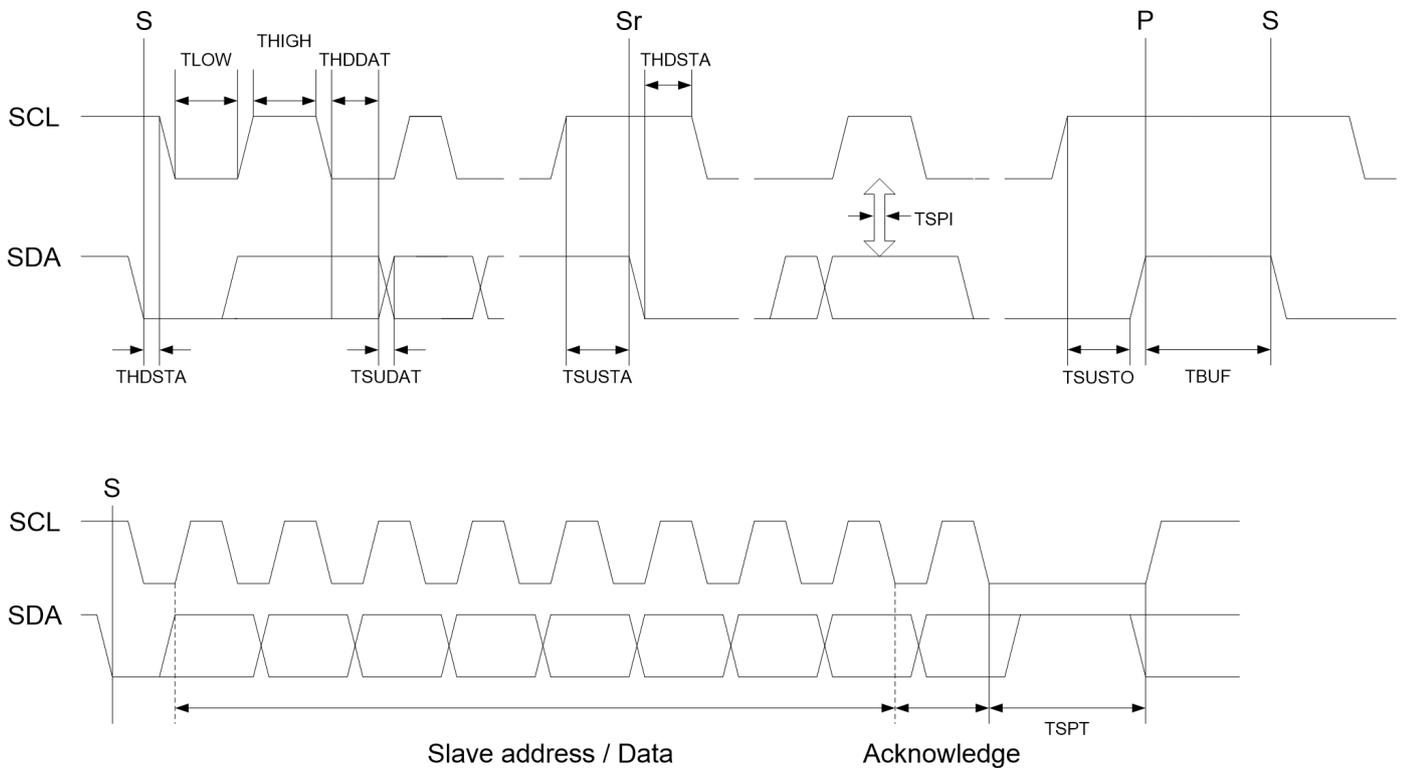


Figure8. Definition for timing for fast/standard mode on the IIC

Packet Stream

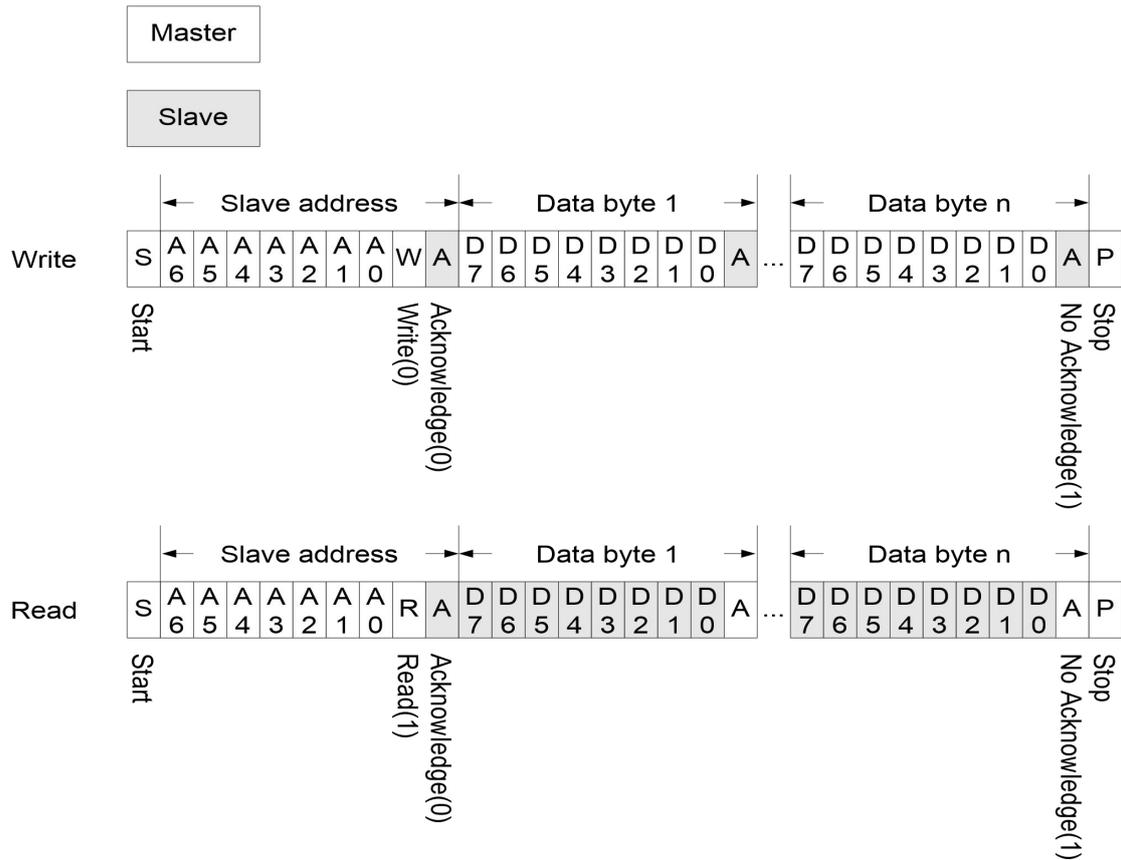


Figure9. Write / Read byte form I2C

Data Stream

在飞梭(滑条)应用模式，写入数据以 3~4 Data Bytes 为一组资料串流。当一笔数据串流写入完成后，系统会将数据覆写并进行**系统重设**。若写入被中断并重新写入，则前一笔数据会被放弃。

在每次写入完一组 3 Data Bytes 后，若要再次写入下一组设定，需要送出 Stop 讯号结束当前数据传输，再重新写入下一组设定。

Write Data

1. Setting commands

Write setting

	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DATA0	CT=0	KAT			PSM	KOM	ART1	ART0
DATA1	-	-	-	Total_TP				
DATA2	-	S3EN	S2EN	S1EN	W_NUM			

KAT

按键消抖时间。

KAT			Key Acknowledge Times
2	1	0	
0	0	0	1 times
0	0	1	2 times
0	1	0	3 times
0	1	1	4 times (Define)
1	0	0	5 times
1	0	1	6 times
1	1	0	7 times
1	1	1	8 times

PSM

省电模式，无按键 4 秒后进入睡眠模式。

PSM	Power Save Mode
0	Disable (Define)
1	Enable

KOM

按键输出模式，有多个按键输出以及单一按键输出两种模式。此选项是对普通按键的输出设定，飞梭(滑条)按键则不受影响。单一按键输出模式时只会输出第一个被按下的按键，当按键放开后才会承认其它按键。

KOM	Key Output Mode
0	Multiple
1	Single (Define)

ART

自动重置时间设定，在按键位置没有改变时开始计时，时间到自动重置。

ART		Auto Reset Time
0	0	Disable
0	1	10 second (Define)
1	0	20 second
1	1	30 second

Total_TP

总按键数设定。(飞梭(滑条)+普通按键)

Total_TP					Total TP Number
4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	1 key
0	0	0	0	1	2 keys
0	0	0	1	0	3 keys
0	0	0	1	1	4 keys
0	0	1	0	0	5 keys
0	0	1	0	1	6 keys
0	0	1	1	0	7 keys
0	0	1	1	1	8 keys
0	1	0	0	0	9 keys
0	1	0	0	1	10 keys
0	1	0	1	0	11 keys
0	1	0	1	1	12 keys
0	1	1	0	0	13 keys
0	1	1	0	1	14 keys
0	1	1	1	0	15 keys
0	1	1	1	1	16 keys
1	0	0	0	0	17 keys
1	0	0	0	1	18 keys
1	0	0	1	0	19 keys
1	0	0	1	1	20 keys (Define)

S3EN

第三组固定为 3 键的飞梭(滑条)。

S3EN	Slide 3 Enable
0	Disable
1	Enable (Define)

S2EN

第二组固定为 3 键的飞梭(滑条)。

S2EN	Slide 2 Enable
0	Disable
1	Enable (Define)

S1EN

第一组固定为 3 键的飞梭(滑条)。

S1EN	Slide 1 Enable
0	Disable
1	Enable (Define)

W_NUM

可定义 3~16 个按键组成的飞梭(滑条)。

W_NUM				Wheel Number
3	2	1	0	
0	0	0	0	Disable
0	0	0	1	Disable
0	0	1	0	3 keys wheel
0	0	1	1	4 keys wheel (Define)
0	1	0	0	5 keys wheel
0	1	0	1	6 keys wheel
0	1	1	0	7 keys wheel
0	1	1	1	8 keys wheel
1	0	0	0	9 keys wheel
1	0	0	1	10 keys wheel
1	0	1	0	11 keys wheel
1	0	1	1	12 keys wheel
1	1	0	0	13 keys wheel
1	1	0	1	14 keys wheel
1	1	1	0	15 keys wheel
1	1	1	1	16 keys wheel

Write Threshold

	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DATA0	CT=1			SET_TP				
DATA1	Threshold							
DATA2	-							

TP0~TP19 define threshold = 10H

	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DATA0	CT=1			10100				
DATA1	Group 2 threshold				Group 1 threshold			
DATA2	-							

Sleep Small define threshold = 33H

	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DATA0	CT=1			10101				
DATA1	Group 2 threshold				Group 1 threshold			
DATA2	-							

Sleep Large define threshold = 33H

第一组 TP0~TP7 (Group 1)

第二组 TP8~TP19 (Group 2)

Ps: 写入 0 无效

SET_TP					Set TP
4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	TP0
0	0	0	0	1	TP1
0	0	0	1	0	TP2
0	0	0	1	1	TP3
0	0	1	0	0	TP4
0	0	1	0	1	TP5
0	0	1	1	0	TP6
0	0	1	1	1	TP7
0	1	0	0	0	TP8
0	1	0	0	1	TP9
0	1	0	1	0	TP10
0	1	0	1	1	TP11
0	1	1	0	0	TP12
0	1	1	0	1	TP13
0	1	1	1	0	TP14
0	1	1	1	1	TP15

1	0	0	0	0	TP16
1	0	0	0	1	TP17
1	0	0	1	0	TP18
1	0	0	1	1	TP19
1	0	1	0	0	Sleep Small
1	0	1	0	1	Sleep Large

Read command

Data byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	C	WSET	-	-	S3T	S2T	S1T	WT
2	Slide Position							
3	Key 8	Key 7	Key 6	Key 5	Key 4	Key 3	Key 2	Key 1
4	Key 16	Key 15	Key 14	Key 13	Key 12	Key 11	Key 10	Key 9
5	-	-	-	-	Key 20	Key 19	Key 18	Key 17

C	Calibrate
0	Calibrating
1	Calibrate Finish

WSET	Have write setting
0	Have write setting
1	No write setting

SxT(WT)	Slide x Touch
0	No touch
1	Touch

Slide 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

K1...K20	Key1...Key20
0	No touch
1	Touch

特别说明：

1. 读写封包，需要间隔1ms。
2. 若需要轮询取键值，建议间隔10ms~20ms左右读取一次。
3. 若开启睡眠模式，则禁止轮询读取键值，因为每次读取键值时，都会清除进入睡眠的计时，会导致系统无法睡眠。建议在读取到没有按键按压后，即停止读取键值。

4. 按键阈值调整的步骤：

Step1. 选择初始测试用的 CS 电容(见建议线路图)：

先确定设计中是否使用滑条功能，若使用滑条功能，则建议 33nF 作为 CS 充放电电容，若仅做一般按键使用，则建议使用 10nF 作为初始测试电容。

Step2. 每个按键做按压测试：

以正常速度轻触按键或使用金属棒做测试条件，若在触摸到按键之前有按键输出，表示灵敏度太高，需要调高阈值，若触摸按键没有按键输出，或是要重压才有按键输出，表示灵敏度太低，需要降低阈值。

滑条按键因为锯齿状设计，在不同位置灵敏度也会不同，故建议做灵敏度测试时，以两个锯齿按键中间位置做灵敏度测试，避免滑动效果不佳。

Step3. 测试按键反应速度：

在判断按键灵敏度的时候，若觉得按键”不够灵敏”，需要进一步判断是按键响应速度不够快，还是按键灵敏度不够。判断方法是触摸停留一段时间(约1秒)，并检查是否有按键输出。若没有按键输出，则是按键不够灵敏，重新进行Step2调整，若有按键输出，则是按键响应速度不够快，则进行下一步。

Step4. 调整按键反应速度：

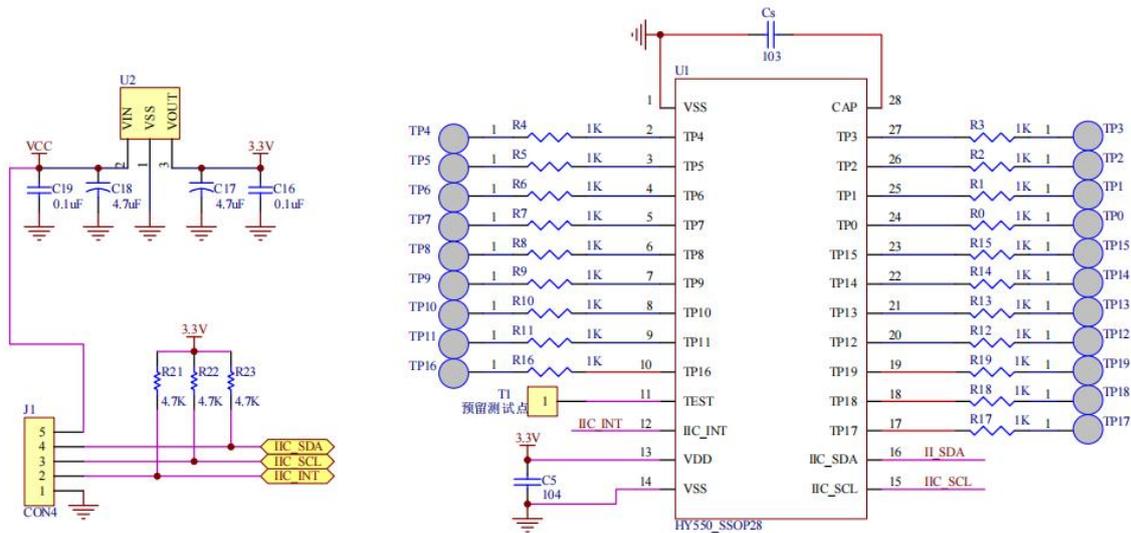
按键消抖时间(KAT)预设值为 4，若按键反应速度不够快，可以下修到 3。

若下修到 3 反应速度仍然不够，则建议将 CS 电容减小。

选择好适当的 CS 电容后需要回到 Step2 重新调整灵敏度。

需要注意的是选择较小的 CS 电容，同时会降低滑条按键的精细度。

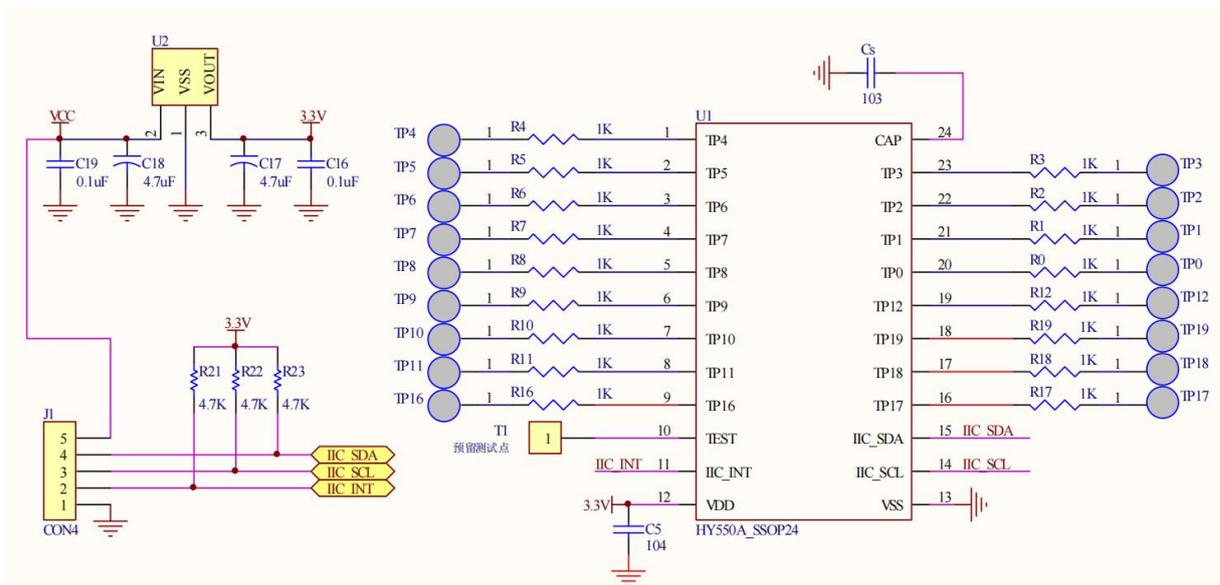
SSOP28 建议线路:



R0 - R19 接 1K-4.7Kohm 可增强 RF 干扰!

触摸按键灵敏预设阈值: 010H

SSOP24 建议线路:

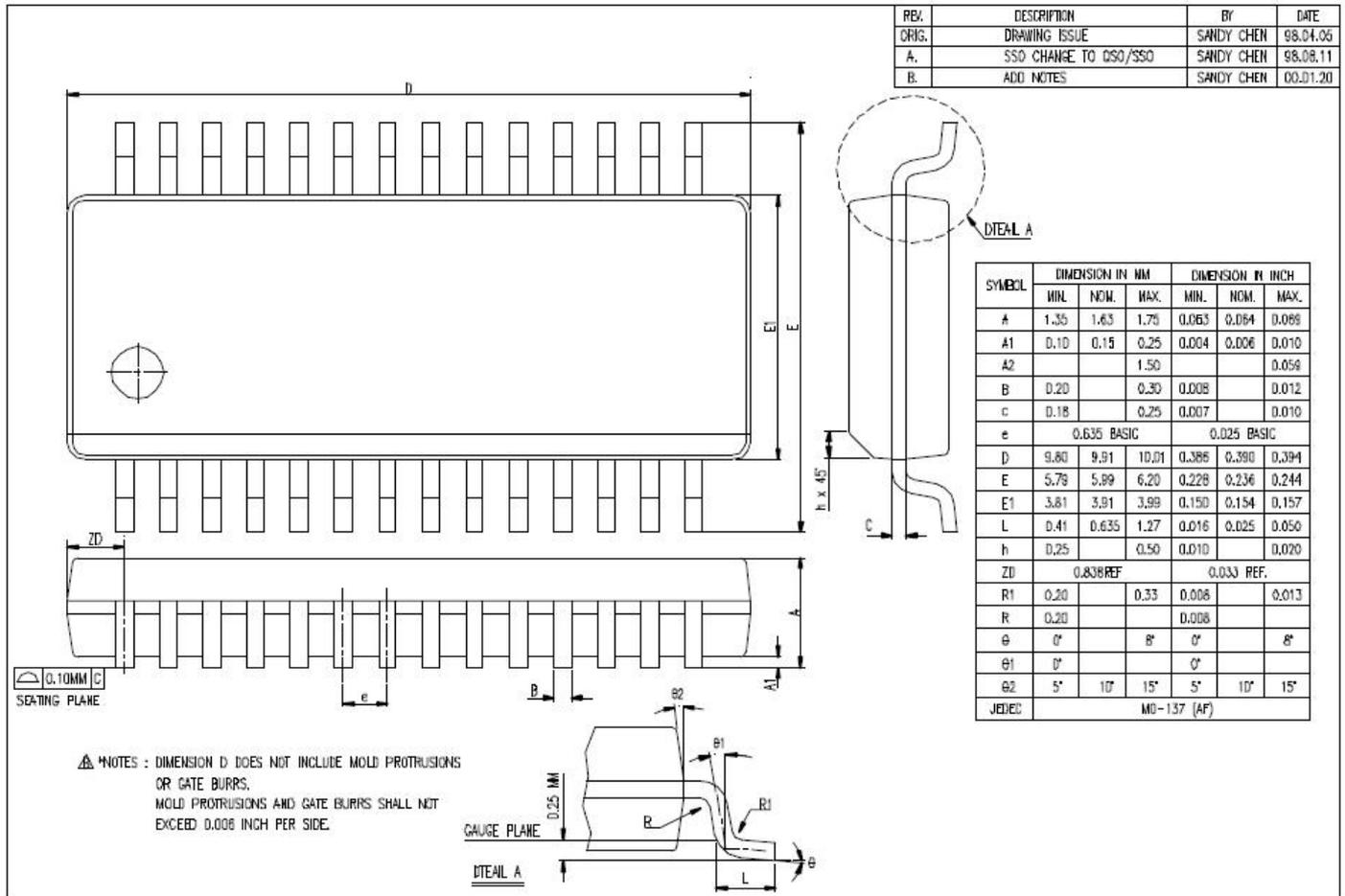


R0 - R19 接 1K-4.7Kohm 可增强 RF 干扰!

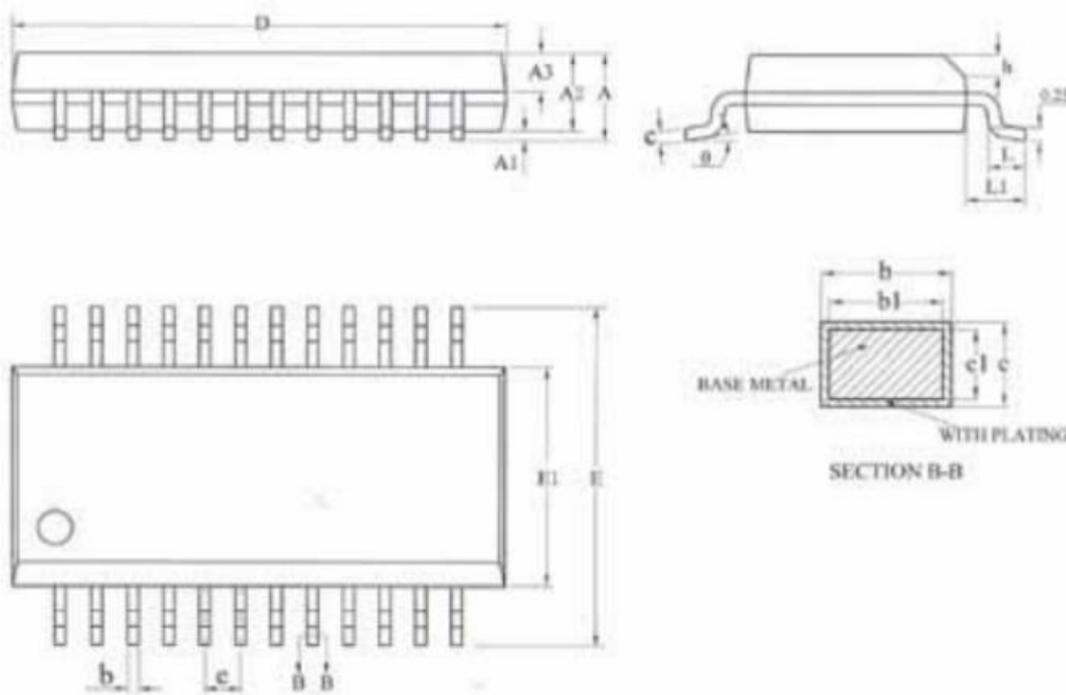
触摸按键灵敏预设阈值: 010H

封装说明:

(28-SSOP)



(SSOP24)



Symbol Parameter (Unit : mm)														
A			A1			A2			A3			b		
Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
		1.75	0.10	0.15	0.25	1.30	1.40	1.50	0.60	0.65	0.70	0.23		0.31

Symbol Parameter (Unit : mm)														
bl			c			cl			D			E		
Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
0.22	0.25	0.28	0.20		0.24	0.19	0.20	0.21	8.55	8.65	8.75	5.80	6.00	6.20

Symbol Parameter (Unit : mm)															
E1			e		h			L			L1		θ		
Min	Nom	Max	Typ		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Typ		Min	Nom	Max
3.80	3.90	4.00	0.635 BSC		0.30		0.50	0.50		0.80	1.05 REF		0		8°

订购信息

1. HY550
 - a. 封装型号 : HY550(SSOP28)
 - b. 封装型号 : HY550A(SSOP24)

修订记录

1. 2023/06/30 - Version: 1.00