

## 8 键触摸 IC

### (8KEYS TOUCH PAD DETECTORIC)

#### 概述

YJT008 是一款触摸检测(touch pad detector)IC,提供 8 个触摸键. 具有低功耗和宽工作电压的特点。

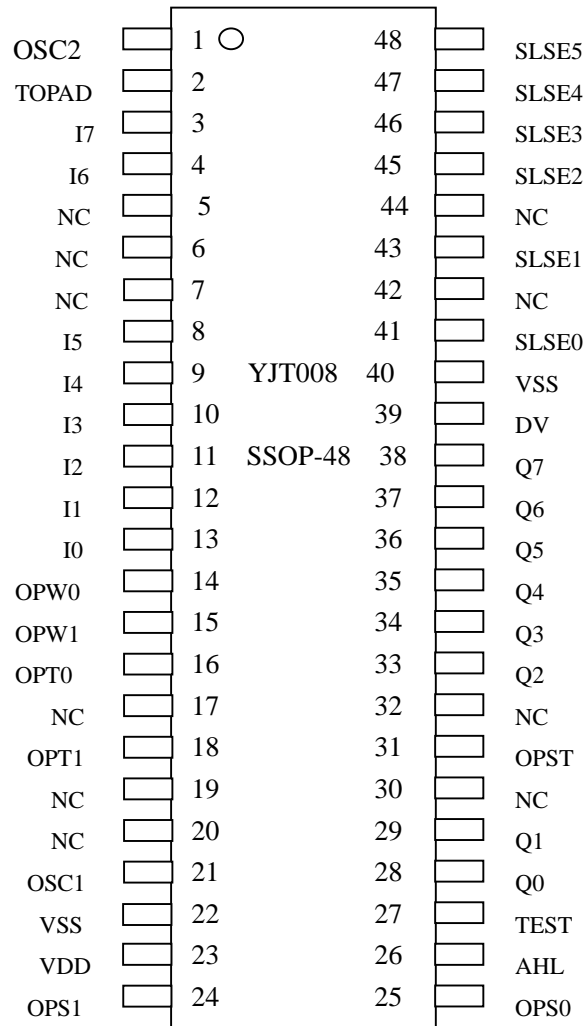
#### 特点:

- 工作电压 2.0V~5.5V
- 工作电流在 VDD=3V 时典型值 80uA,最大值 160uA
- 输出刷新率在 VDD=3V 时约 55HZ
- 64 阶可选灵敏度(SLSE0~5 管脚选项),另外提供 2 种基阶(base-step)(OPST 管脚选项)
- 稳定的人体接触检测,以取代传统直接按键键(direct switch key)
- 提供直接(direct)模式、矩阵(matrix)模式和串行(serial)模式,由 pad 选项选择
- 直接模式下最多 8 个输入 pad 和 8 个输出; 串行接口模式下最多 8 个输入 pad; 固定的 2\*4 和 3\*3 矩阵类型提供最多 8 个输入 pads;
- 输出可由 pad 选项选择为高电平有效或低电平有效
- 在上电之后有 3.5~4 秒的稳定时间, 在此期间不要触摸键区 (key-pad) ,且功能无效。
- 

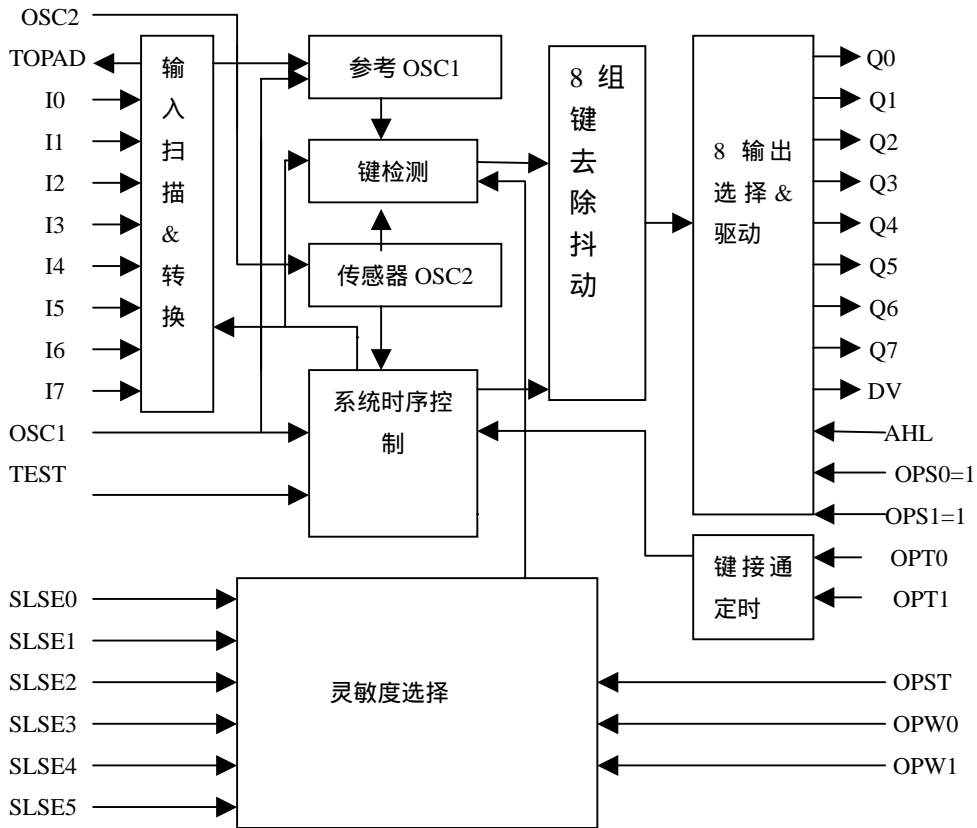
#### 应用

- 广泛的消费性产品
- 防水电器
- 取代按钮键

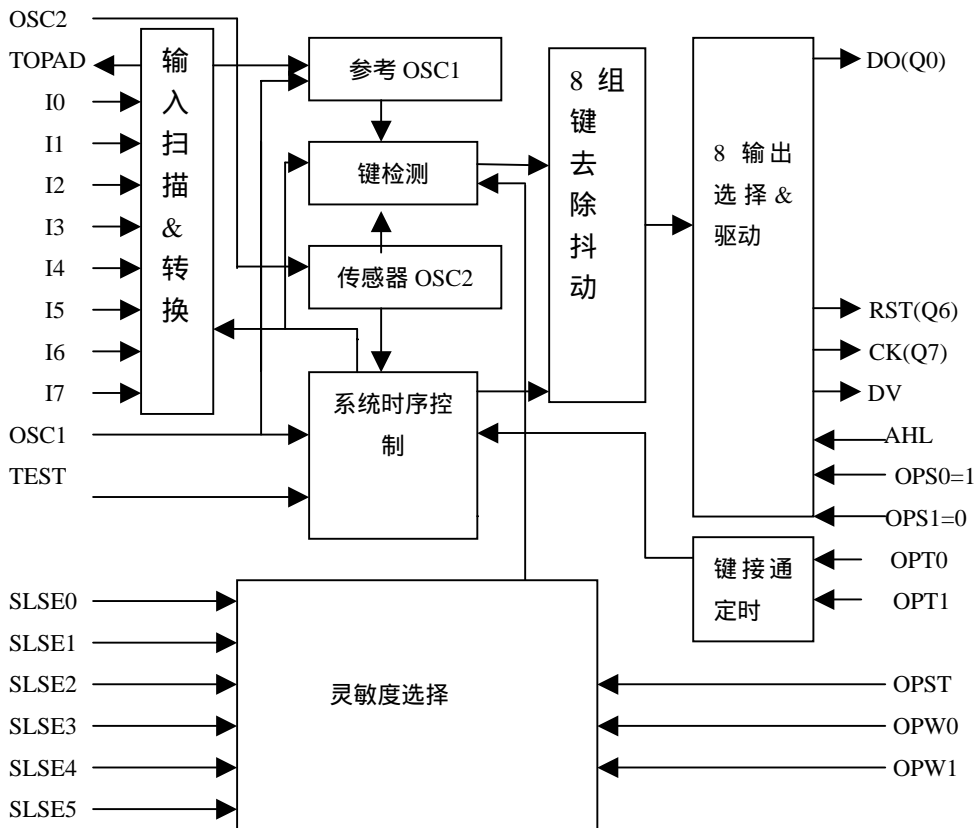
封装结构:

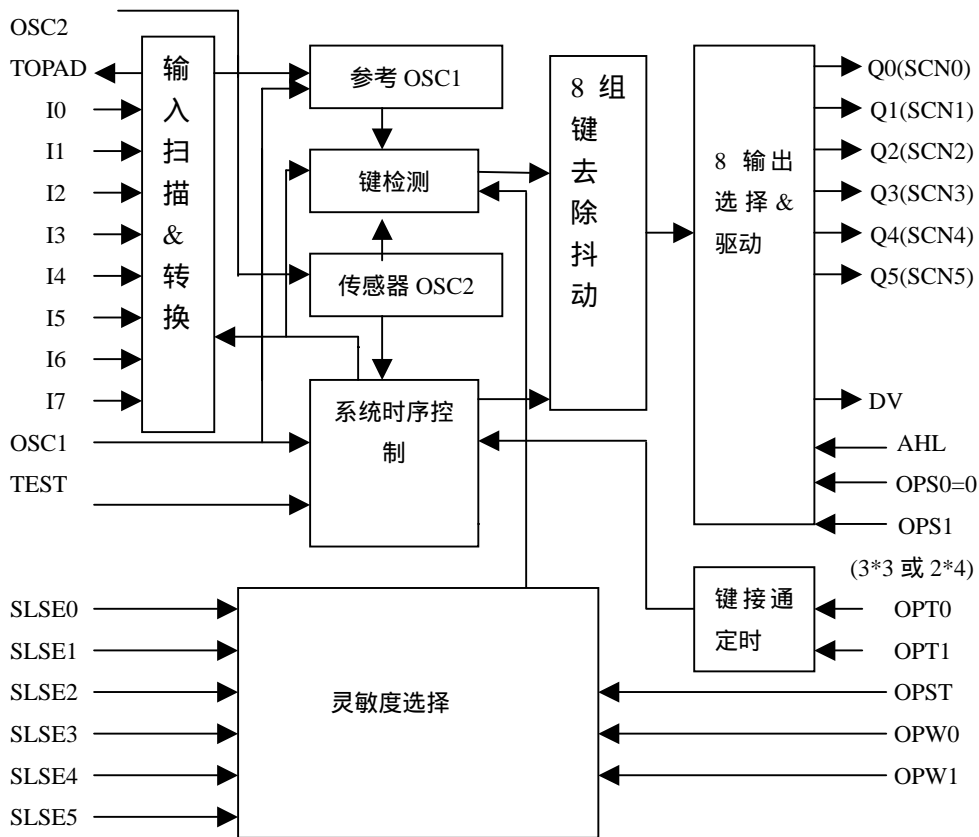


直接(DIRECT)模式框图:



**串行接口(SERIAL INTERFACE)模式框图**



**键矩阵(KEY-MATRIX)模式框图:**

**管脚描述**

管脚号	管脚名称	共用管脚	I/O 类型	管脚描述
1	OSC2		I/O	传感器振荡器
2	TOPAD		I	此为输入口内部公共点(common point)
3	I7		I	输入口
4	I6		I	输入口
5	NC			
6	NC			
7	NC			
8	I5		I	输入口
9	I4		I	输入口
10	I3		I	输入口
11	I2		I	输入口
12	I1		I	输入口
13	I0		I	输入口
14	OPW0		I-PH	OPW0~1 均为选择键检测 windows 的选项管脚



15	OPW1		I-PH	OPW0~1 均为选择键检测 windows 的选项管脚
16	OPT0		I-PH	OPT0~1 均为选择键接通时间的选项管脚
17	NC			
18	OPT1		I-PH	OPT0~1 均为选择键接通时间的选项管脚
19	NC			
20	NC			
21	OSC1		I/O	系统振荡器管脚
22	VSS		P	负电源电压,接地
23	VDD		P	正电源电压
24	OPS1		I-PH	输出类型选项管脚
25	OPS0		I-PH	输出类型选项管脚
26	AHL		I-PH	选择输出为高电平有效或低电平有效
27	TEST		I-PH	仅用于测试,实际应用时必需连接到 VSS
28	Q0	(DO/SCN0)	I/O	Q0 为直接模式下的输出管脚 DO 为串行模式下的移位数据输出 SCN0 为矩阵模式下的第一个扫描(scanning)管脚
29	Q1	(SCN1)	I/O	Q1 为直接模式下的输出管脚 SCN1 为矩阵模式下的第二个扫描(scanning)管脚
30	NC			
31	OPST		I-PH	选择灵敏度的基阶(base step)
32	NC			
33	Q2	(SCN2)	I/O	Q2 为直接模式下的输出管脚 SCN2 为矩阵模式下的第三个扫描(scanning)管脚
34	Q3	(SCN3)	I/O	Q3 为直接模式下的输出管脚 SCN3 为矩阵模式下的第四个扫描(scanning)管脚
35	Q4	(SCN4)	I/O	Q4 为直接模式下的输出管脚 SCN4 为矩阵模式下的第五个扫描(scanning)管脚
36	Q5	(SCN5)	I/O	Q5 为直接模式下的输出管脚 SCN5 为矩阵模式下的第六个扫描(scanning)管脚
37	Q6	(RST)	I/O	Q6 为直接模式下的输出管脚 RST 为串行模式下的复位输入管脚
38	Q7	(CK)	I/O	Q7 为直接模式下的输出管脚 CK 为串行模式下的时钟输入管脚
39	DV		O	(表示)数据有效的输出信号
40	VSS		P	负电源电压,接地
41	SLSE0		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚

42	NC			
43	SLSE1		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚
44	NC			
45	SLSE2		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚
46	SLSE3		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚
47	SLSE4		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚
48	SLSE5		I-PH	SLSE0~5 均为选择灵敏度的选项管脚
说明: >CK 和 RST 输入带保护电阻,为避免输出冲突。				

## 电气特性

### ● 最大绝对额定值

参数	符号	条件	值	单位
工作温度	T <sub>OP</sub>	—	-20~+70	°C
存储温度	T <sub>STG</sub>	—	-50~+125	°C
电源电压	V <sub>DD</sub>	T <sub>a</sub> =25°C	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +5.5	V
输入电压	V <sub>IN</sub>	T <sub>a</sub> =25°C	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
人体模式(Human Body Mode)	ESD	—	>5	KV

注:VSS 代表系统接地端

### ● DC/AC 特性:(测试条件为室内温度=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	V <sub>DD</sub>		2.0	3	5.5	V
参考振荡器	OSC1	V <sub>DD</sub> =3V	-	440K	-	Hz
传感器振荡器	OSC2	V <sub>DD</sub> =3V 无负载	-	440K	-	Hz
工作电流	I <sub>OP</sub>	V <sub>DD</sub> =3V 输出无负载	-	80	160	uA
输入口	V <sub>IL</sub>	输入低电压	0	-	0.2	V <sub>DD</sub>
输入口	V <sub>IH</sub>	输入高电压	0.8	-	1.0	V <sub>DD</sub>
输出口灌电流 (Sink Current)	I <sub>OL</sub>	V <sub>DD</sub> =3V, V <sub>O1</sub> =0.6V	-	8	-	mA
输出口拉电流 (Source Current)	I <sub>OH</sub>	V <sub>DD</sub> =3V, V <sub>Oh</sub> =2.4V	-	-4	-	mA

## 功能描述

### 1. 系统时序控制

- 为输入检测灵敏度保留了 6 个管脚选项 64 阶

性能	特性	举例
系统时钟	OSC1	440KHz 在 3V 时
输出刷新率	$\leq \text{OSC1}/1024/8$	~55Hz
DV 有效脉冲宽度	$\leq \text{OSC1}/8$	~55KHz

### 2. 系统初始信号

系统初始或者模式初始	
状态	功能
上电复位	系统复位至初始状态
RST=1	串行模式移位计数器复位

### 3. 中断

对于 MCU 系统,中断请求有益于软件编程。DV 信号提供了考虑周到的输出控制。DV 可为高电平有效或低电平有效,由 AHL 管脚选择。任何能通过去除抖动 (de-bounce) 过程的有效输入都将激活 DV 信号。

对于不同的应用,有些输出需要高电平有效而有些需要低电平有效。AHL 管脚提供了可选择的性能。

AHL 管脚选项	输出有效状态
AHL=0	去除抖动的 Ii 触发 Qi
	DV=0
	Qi=0
AHL=1	去除抖动的 Ii 触发 Qi
	DV=1
	Qi=1

AHL	输入的 Ii	输出的 Qi 或 DV
0	非有效	1
	有效	0
1	非有效	0
	有效	1

#### 4.输出模式

大多数输出模式工作在直接(direct)或串行(serial)模式.只有当 OPS0=0 时,输出模式会为矩阵(matrix)类型。

输出类型选项			
OPS1	OPS0	输出类型	备注
1	1	直接 (Direct) 类型	Qi ← 去除抖动的 Ii
0	1	串行(Serial)类型	使用 CK&RST&DO 串行输出去除抖动的键
1	0	矩阵(Matrix)类型	固定的 3*3 矩阵类型
0	0	矩阵(Matrix)类型	固定的 2*4 矩阵类型

##### a. 直接模式: OPS1=1 & OPS0=1

直接模式	输出状态
输入触发	去除抖动的 Ii 触发 Qi

##### b. 键矩阵模式: OPS1=X & OPS0=0

###### b-1:2\*4 键映射(OPS1=0 时)

矩阵	SCN2	SCN3	SCN4	SCN5
SCN0	I0	I2	I4	I6
SCN1	I1	I3	I5	I7

###### b-2:3\*3 键映射(OPS1=1 时)

矩阵	SCN3	SCN4	SCN5
SCN0	I0	I3	I6
SCN1	I1	I4	I7
SCN2	I2	I5	-

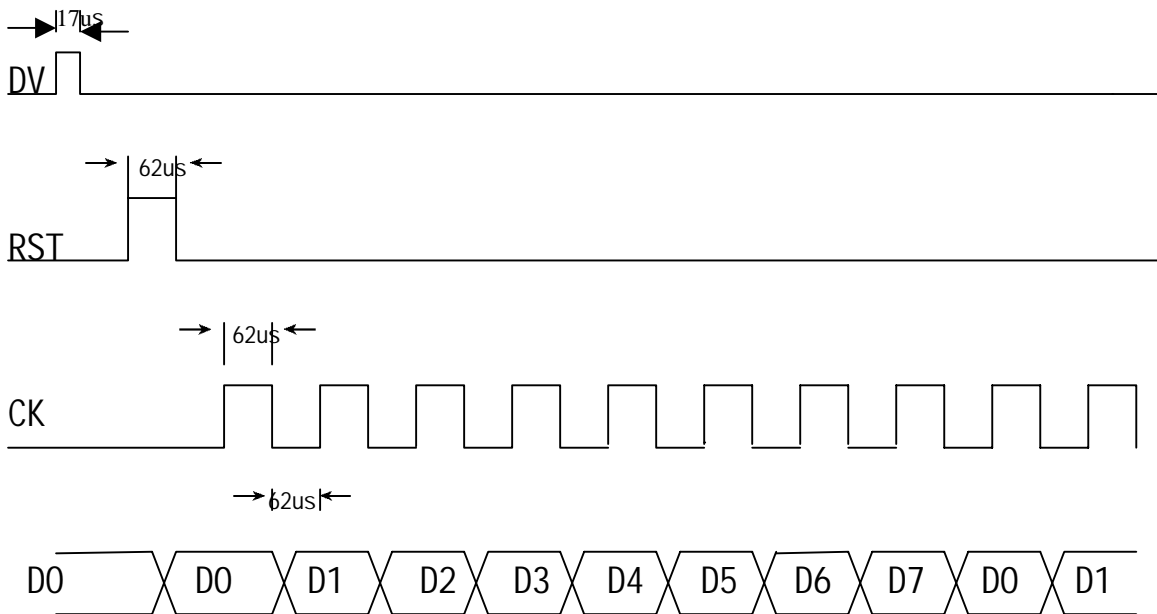
##### c. 串行模式: OPS1=0 & OPS0=1

串行模式过程(OPS1=0)		
复位&时钟	移位计数器	DO
RST=1	0	去除抖动的 I0
1 <sup>st</sup> CK	1	去除抖动的 I1
2 <sup>nd</sup> CK	2	去除抖动的 I2



3 <sup>rd</sup> CK	3	去除抖动的 I3
4 <sup>th</sup> CK	4	去除抖动的 I4
5 <sup>th</sup> CK	5	去除抖动的 I5
6 <sup>th</sup> CK	6	去除抖动的 I6
7 <sup>th</sup> CK	7	去除抖动的 I7
8 <sup>th</sup> CK	0	去除抖动的 I0
9 <sup>th</sup> CK	1	去除抖动的 I1
-----		

串行模式 RST、CK 和 D0 的时序(图中为最小值)



**5. 有效 KEY 触发, 输出持续时间。**

OPT1	OPT0	输出持续时间
1	1	无穷大 (关闭输出定时)
1	0	10 秒后复位系统
0	1	30 秒后复位系统
0	0	60 秒后复位系统

若“使用输出定时器功能 (key-on-time)”时,一旦检测到 I0~I7 键中的任意键,就会开启输出定时计数器,直到不再有键接触。而且如果在此持续周期中检测到另一个键,输出定时计数器将会重新计数。

**6. 灵敏度选择、基阶 (Base-step) 选择以及灵敏度 Windows 选择**

a、灵敏度的 windows 由 OPW0&OPW1 管脚选择。当选定了灵敏度的

windows、并且已经检测到键的时候，检测不同(时钟)数的条件(condition)将变得比最初设定数小。因此，此做法将使得键接触的检测稳定。

OPW1	OPW0	选择 windows
1	1	No-windows
1	0	1/2-windows
0	1	1/4-windows
0	0	1/8-windows

#### b.选择灵敏度的基阶(base-step)

OPST	基阶
1	1-阶(1个传感器时钟)
0	2-阶(2个传感器时钟)

#### C.灵敏度选择

键检测条件(condition)指的是检测从没有接触到有接触的No-windows值(不同时钟数)。当已经检测到键的时候，如果windows被使能,键检测和释放的条件将改变为选定的windows值。

#### 灵敏度表

SLSE[5~0]管脚							不同时钟数 ( $\Delta$ -CLK)							
5	4	3	2	1	0	1-基阶				2-基阶				
						NO-W	1/2-W	1/4-W	1/8-W	NO-W	1/2-W	1/4-W	1/8-W	
1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	2	-	-	-	
1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	4	2	2	2	
1	1	1	1	0	1	3	1	2	2	6	2	4	4	
1	1	1	1	0	0	4	2	3	3	8	4	6	6	
1	1	1	0	1	1	5	2	3	4	10	4	6	8	
1	1	1	0	1	0	6	3	4	5	12	6	8	10	
1	1	1	0	0	1	7	3	5	6	14	6	10	12	
1	1	1	0	0	0	8	4	6	7	16	8	12	14	
1	1	0	1	1	1	9	4	6	7	18	8	12	14	
1	1	0	1	1	0	10	5	7	8	20	10	14	16	
1	1	0	1	0	1	11	5	8	9	22	10	16	18	
1	1	0	1	0	0	12	6	9	10	24	12	18	20	
1	1	0	0	1	1	13	6	9	11	26	12	18	22	
1	1	0	0	1	0	14	7	10	12	28	14	20	24	

1	1	0	0	0	1	15	7	11	13	30	14	22	26
1	1	0	0	0	0	16	8	12	14	32	16	24	28
1	0	1	1	1	1	17	8	12	14	34	16	24	28
1	0	1	1	1	0	18	9	13	15	36	18	26	30
1	0	1	1	0	1	19	9	14	16	38	18	28	32
1	0	1	1	0	0	20	10	15	17	40	20	30	34
1	0	1	0	1	1	21	10	15	18	42	20	30	36
1	0	1	0	1	0	22	11	16	19	44	22	32	38
1	0	1	0	0	1	23	11	17	20	46	22	34	40
1	0	1	0	0	0	24	12	18	21	48	24	36	42
1	0	0	1	1	1	25	12	18	21	50	24	36	42
1	0	0	1	1	0	26	13	19	22	52	26	38	44
1	0	0	1	0	1	27	13	20	23	54	26	40	46
1	0	0	1	0	0	28	14	21	24	56	28	42	48
1	0	0	0	1	1	29	14	21	25	58	28	42	50
1	0	0	0	1	0	30	15	22	26	60	30	44	52
1	0	0	0	0	1	31	15	23	27	62	30	46	54
1	0	0	0	0	0	32	16	24	28	64	32	48	56
0	1	1	1	1	1	33	16	24	28	66	32	48	56
0	1	1	1	1	0	34	17	25	29	68	34	50	58
0	1	1	1	0	1	35	17	26	30	70	34	52	60
0	1	1	1	0	0	36	18	27	31	72	36	54	62
0	1	1	0	1	1	37	18	27	32	74	36	54	64
0	1	1	0	1	0	38	19	28	33	76	38	56	66
0	1	1	0	0	1	39	19	29	34	78	38	58	68
0	1	1	0	0	0	40	20	30	35	80	40	60	70
0	1	0	1	1	1	41	20	30	35	82	40	60	70
0	1	0	1	1	0	42	21	31	36	84	42	62	72
0	1	0	1	0	1	43	21	32	37	86	42	64	74
0	1	0	1	0	0	44	22	33	38	88	44	66	76
0	1	0	0	1	1	45	22	33	39	90	44	66	78
0	1	0	0	1	0	46	23	34	40	92	46	68	80
0	1	0	0	0	1	47	23	35	41	94	46	70	82
0	1	0	0	0	0	48	24	36	42	96	48	72	84
0	0	1	1	1	1	49	24	36	42	98	48	72	84
0	0	1	1	1	0	50	25	37	43	100	50	74	86
0	0	1	1	0	1	51	25	38	44	102	50	76	88
0	0	1	1	0	0	52	26	39	45	104	52	78	90
0	0	1	0	1	1	53	26	39	46	106	52	78	92
0	0	1	0	1	0	54	27	40	47	108	54	80	94
0	0	1	0	0	1	55	27	41	48	110	54	82	96
0	0	1	0	0	0	56	28	42	49	112	56	84	98

0	0	0	1	1	1	57	28	42	49	114	56	84	98
0	0	0	1	1	0	58	29	43	50	116	58	86	100
0	0	0	1	0	1	59	29	44	51	118	58	88	102
0	0	0	1	0	0	60	30	45	52	120	60	90	104
0	0	0	0	1	1	61	30	45	53	122	60	90	106
0	0	0	0	1	0	62	31	46	54	124	62	92	108
0	0	0	0	0	1	63	31	47	55	126	62	94	110
0	0	0	0	0	0	64	32	48	56	128	64	96	112

### 7. 选项管脚 (Option pin)

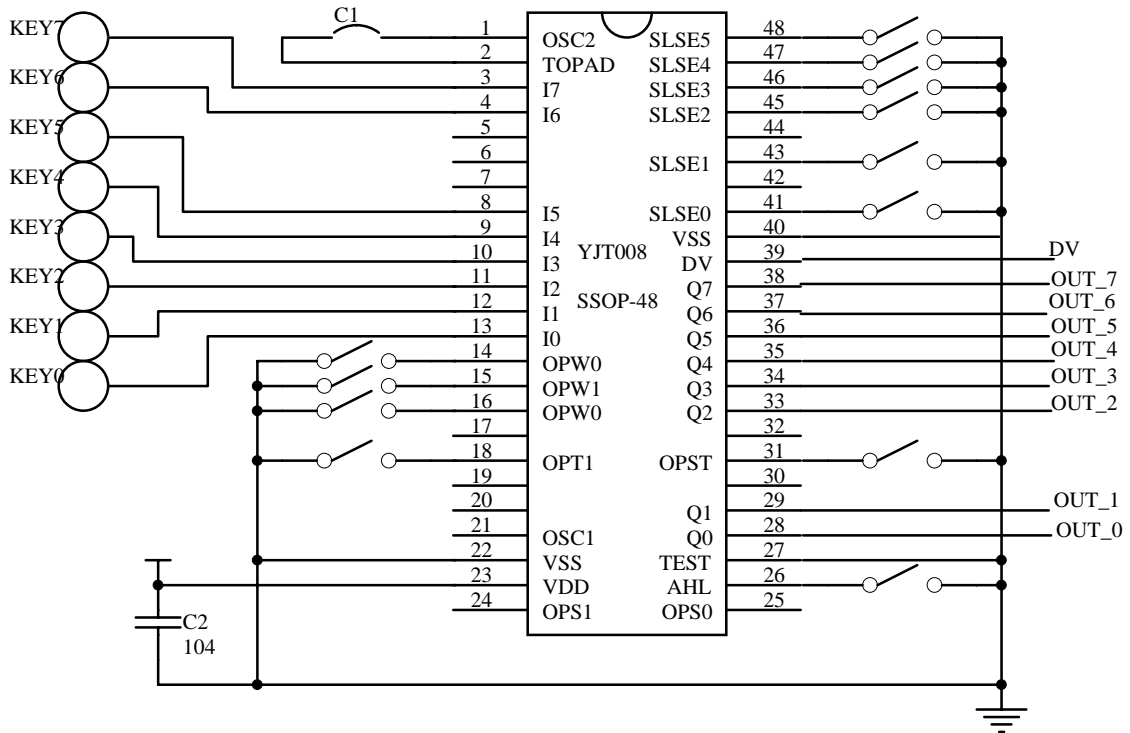
出于对省电和封装焊接选项的考虑,所有性能选项管脚都为锁存(latch)类型,在上电时初始化为 1。如果这些管脚被强制接到 (forced to) VSS, 状态将改变为 0,此过程中没有电流泄露,不与省电策略冲突。

性能选项管脚	上电初始状态
OPW0	1
OPW1	1
OPT0	1
OPT1	1
OPS1	1
OPS0	1
AHL	1
OPST	1
SLSE0~SLSE5 灵敏度	111111

## 应用电路

### a. 直接模式

#### 直接键输出模式的应用



附: 1.在 PCB 上,从触摸点到 IC 管脚 K0 到 K7 的连线长度最好相同.

并且连线不要并行或者与其他线交叉.

2. 在应用中如果触摸点较大时,推荐在 C1 的位置使用电容.这样能提高稳定性.C1 的值可根据实际应用选取.其他应用则可以将 C1 位置

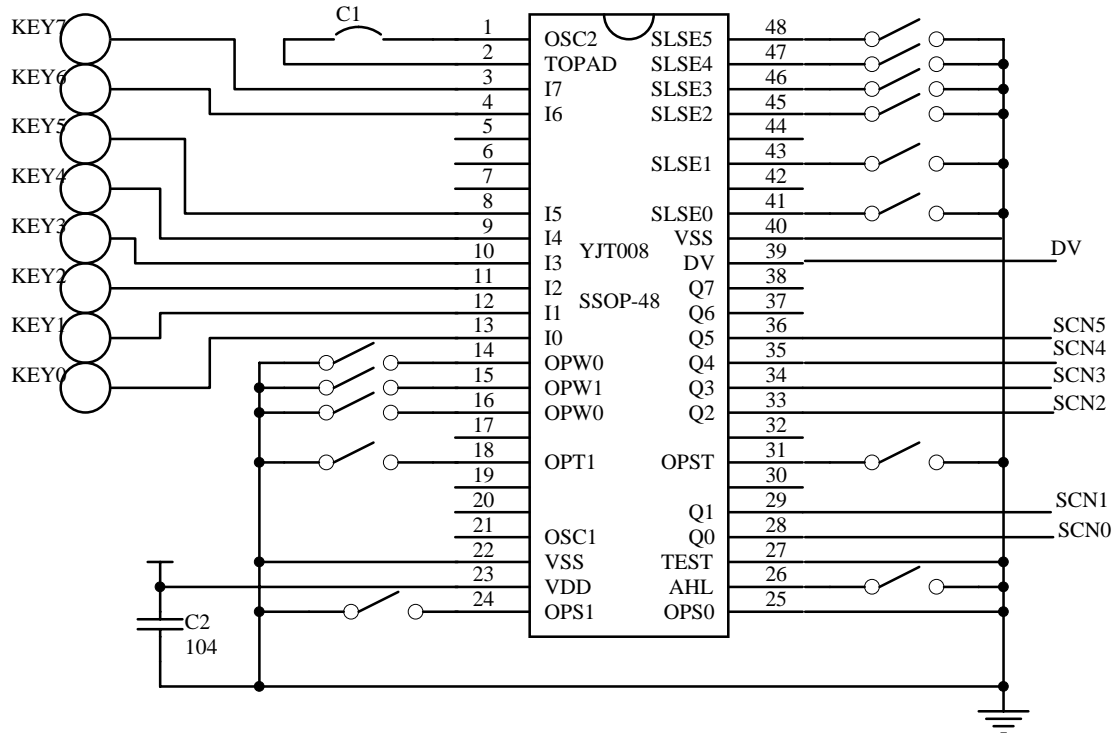
短路.

3. 供电电源必须稳定.如果电源电压漂移或者快速变化,可能引起灵敏

敏度不正常或者检测错误.

b. 矩阵键模式

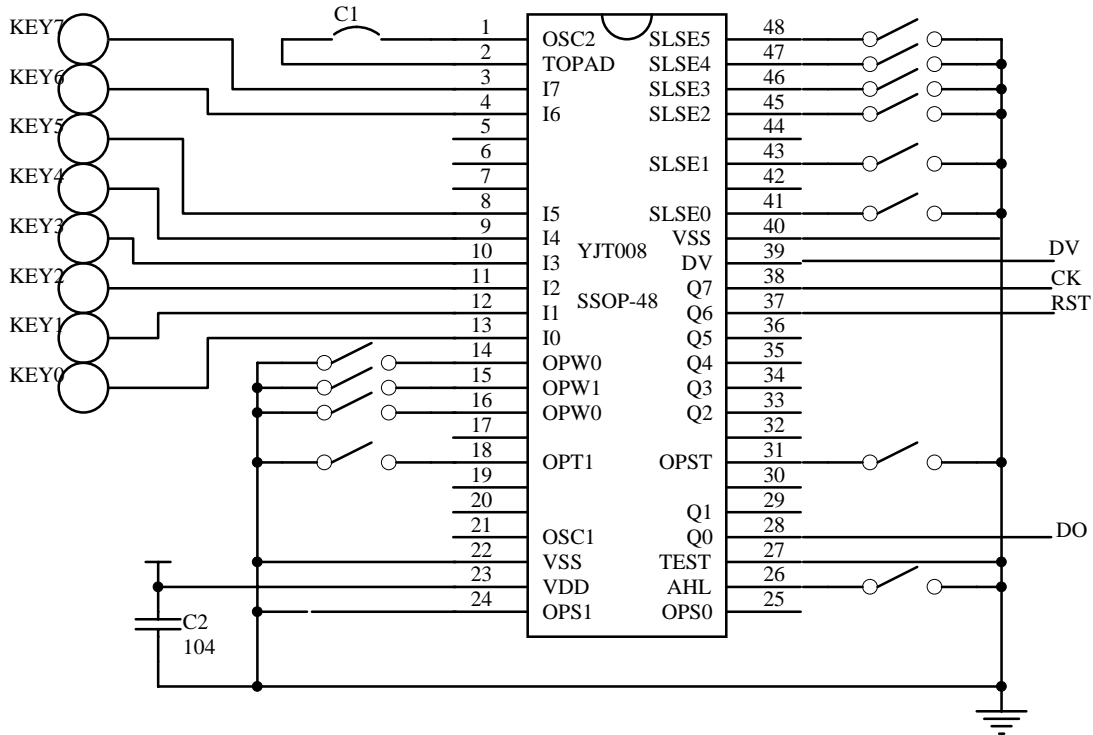
矩阵键输出模式的应用



- 附: 1.在 PCB 上,从触摸点到 IC 管脚 K0 到 K7 的连线长度最好相同. 并且连线不要并行或者与其他线交叉.
- 2.在应用中如果触摸点较大时,推荐在 C1 的位置使用电容.这样能提高稳定性.C1 的值可根据实际应用选取.其他应用则可以将 C1 位置短路.
- 3.供电电源必须稳定.如果电源电压漂移或者快速变化,可能引起灵敏度不正常或者检测错误.

c. 串行输出模式

串行输出模式的应用



- 附: 1.在 PCB 上,从触摸点到 IC 管脚 K0 到 K7 的连线长度最好相同. 并且连线不要并行或者与其他线交叉.
- 2.在应用中如果触摸点较大时,推荐在 C1 的位置使用电容.这样能提高稳定性.C1 的值可根据实际应用选取.其他应用则可以将 C1 位置短路.
- 3.供电电源必须稳定.如果电源电压漂移或者快速变化,可能引起灵敏度不正常或者检测错误。