

2 按键触摸检测 IC

概述

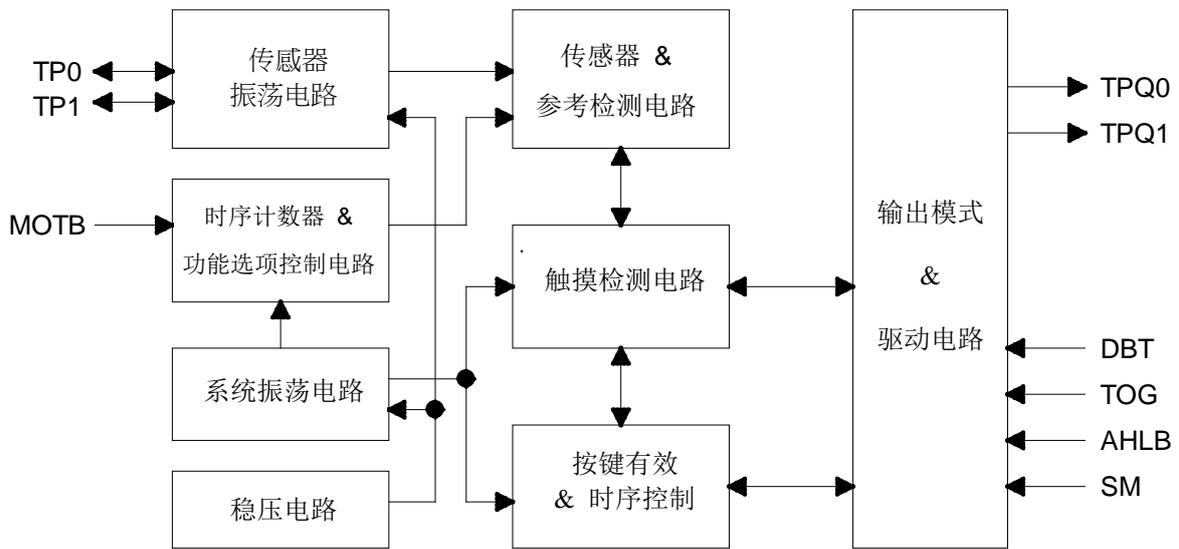
- TTP232 TonTouch™ IC 为电容感测设计，专门用于触摸板控制，装置内建稳压电路给触摸感应电路使用，稳定的触摸检测效果可已广泛的满足不同的应用需求，人体经由非导体的介电材料连结控制板，主要用于取代机械开关或按钮，此芯片经由 2 个触摸板直接控制 2 个输出脚。

特点

- 工作电压 2.4V ~ 5.5V
- 内建稳压电路给触摸感应电路使用
- 工作电流 @VDD=3V，无负载
- 待机时典型值为 2.5uA
- 有两种响应时间，从待机状态开始最大约为 220mS/270mS @VDD=3V，由（DBT 脚位）选择
- 利用每个触摸板外部的电容（1~50pF）调整灵敏度
- 提供直接模式或锁存（toggle）模式、高电平输出有效或低电平输出有效的选择（TOG/AHLB 脚位）
- 提供最长输出时间时间 16 秒 / 无穷大的选择（MOTB 脚位）
- 提供多键或单键输出的选择（SM 脚位）
- 上电后约有 0.5 秒的稳定时间，此期间内不要触摸触摸板，此时所有功能都被禁止
- 自动校准功能
- 刚上电的 8 秒内约每 1 秒刷新一次参考值，若在上电后的 8 秒内有触摸按键或 8 秒后仍未触摸按键，则每 4 秒刷新一次参考值

应用范围

- 各种消费性产品
- 取代按钮按键

方块图

脚位定义

脚位顺序	脚位名称	I/O 类型	脚位定义
1	TPQ0	O	TP0 触摸输入脚位的 CMOS 输出脚位
2	AHLB	I-PH	输出 TPQ0、TPQ1 高电平有效或低电平有效选择， 1 (默认值) → 高电平有效；0 → 低电平有效
3	VSS	P	负电源供应，接地
4	TOG	I-PH	输出类型选项脚位， 1 (默认值) → 直接输出；0 → 锁存 (toggle) 输出
5	TP0	I/O	触摸板输入脚位
6	VDD	P	正电源供应
7	TP1	I/O	触摸板输入脚位
8	DBT	I-PH	响应时间选项 1 (默认值) → 220mS；0 → 270mS
9	MOTB	I-PH	最长输出时间选择 1 (默认值) → 停用；0 → 启用
10	SM	I-PH	单/多键选项 1 (默认值) → 多键模式；0 → 单键模式
11	TPQ1	O	TP1 触摸输入脚位的 CMOS 输出脚位

接脚类型

- I CMOS 单纯输入
- O CMOS 输出
- I/O CMOS 输入/输出
- P 电源/接地
- I-PH CMOS 输入内置上拉电阻
- I-PL CMOS 输入内置下拉电阻
- OD 开漏输出，无二极管保护电路

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 _{OP}	—	-40~+85	°C
储存温度	T _{STG}	—	-50~+125	°C
电源供应电压	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				

- **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		2.4	3	5.5	V
内部稳压电路输出	VREG		2.2	2.3	2.4	V
系统振荡频率	FFAST	VDD=3V	-	512K	-	Hz
	FLOW		-	16K	-	
工作电流	I _{OP}	待机，VDD=3V 输出无负载	-	2.5	-	uA
输入埠	V _{IL}	输入低电压	0	-	0.2	VDD
输入埠	V _{IH}	输入高电压	0.8	-	1.0	VDD
输出埠灌电流 Sink Current	I _{OL}	VDD=3V, V _{OL} =0.6V	-	8	-	mA
输出埠源电流 Source Current	I _{OH}	VDD=3V, V _{OH} =2.4V	-	-4	-	mA
输出响应时间	T _R	VDD=3V、触摸操作时	-	-	60	mS
		VDD=3V、待机时	-	-	220	
输入脚位上拉电阻	R _{PH}	VDD=3V (MOTB、TOG、AHLB、 SM、DBT)	-	30K	-	ohm

功能描述
I. 灵敏度调整

PCB 上接线的电极大小与电容之总负载，会影响灵敏度，故灵敏度调整必须符合 PCB 的实际应用。TTP232 提供一些外部调整灵敏度的方法。

1. 调整检测板尺寸的大小

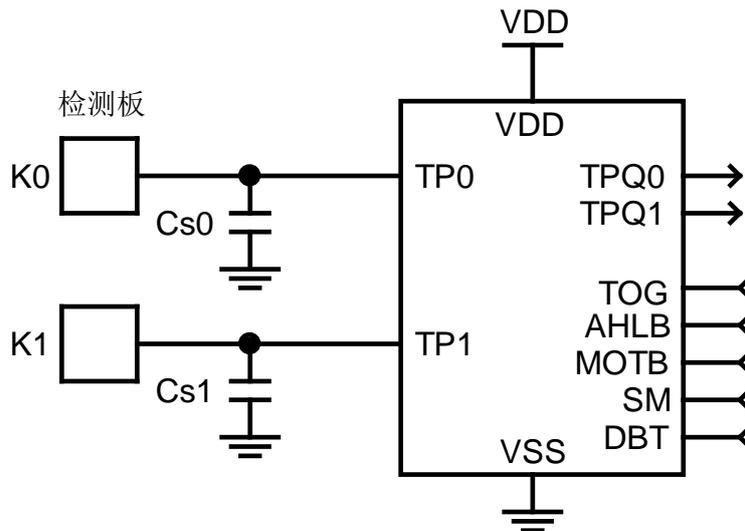
在其它条件不变的情况下，使用较大的检测板尺寸可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度；但电极尺寸必须在有效范围内使用。

2. 调整介质（面板）厚度

在其它条件不变的情况下，使用较薄的介质可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度；但介质厚度必须在最大限制值以下。

3. 调整 Cs0~Cs1 电容值（请参阅下图）

在其它条件不变的情况下，加上电容器 Cs0~Cs1 后，可微调单键的灵敏度，然后让所有按键的灵敏度一致；若未在 VSS 上接上 Cs 电容时，灵敏度是最灵敏的，加上 Cs0~Cs1 值会降低可用范围内的灵敏度（ $1 \leq Cs0 \sim Cs1 \leq 50pF$ ）。


II. 输出模式（利用 TOG、AHLB 脚位选择）

TTP232 输出（TPQ0~TPQ1）由 AHLB 脚位选择直接模式电平有效或低电平有效，由 TOG 脚位选择中有锁存（toggle）模式。

TOG	AHLB	板 TPQ0 ~ TPQ1 选项特性	备注
1	1	直接模式，CMOS 输出高电平有效	预设
1	0	直接模式，CMOS 输出低电平有效	
0	1	锁存（toggle）模式，上电状态 = 0	
0	0	锁存（toggle）模式，上电状态 = 1	

III. 按键最长输出时间（利用 MOTB 脚位选择）

若有物体盖住感测板，可能造成足以侦测到的数量变化，为避免此情况，TTP232 设有定时器检测器进行监控，定时器为最大输出持续时间；当检测到超过定时器时间，系统会回到上电初始状态，且输出变成无效，直到下一次检测。

MOTB	功能选择	备注
1	无限大（停用最大通电时间）	预设
0	最大通电时间 16 秒	

IV. 按键操作模式（利用 SM 脚位选择）

TTP232 可利用 SM 脚位选择单键及多键功能。

SM	功能选择	备注
1	多键模式	预设
0	单键模式	

多键模式：可同时侦测到 TP0-TP1 2 个按键。

单键模式：同时只能侦测到 1 个 TP0-TP1 按键；若侦测到任一键，则无法侦测到另一个按键。

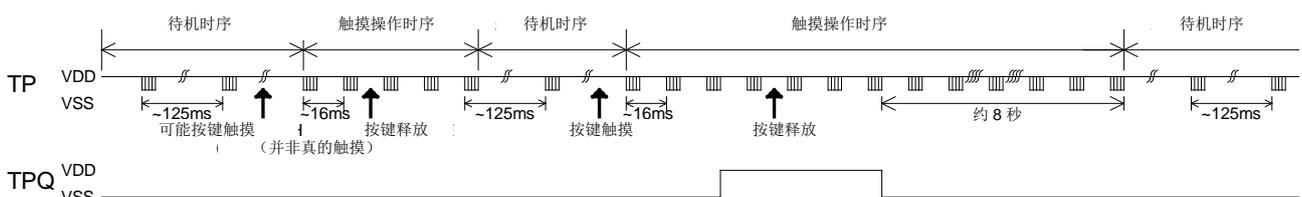
V. 响应时间选择（利用 DBT 脚位选择）

TTP232 可利用 DBT 脚位选择两种响应时间功能。

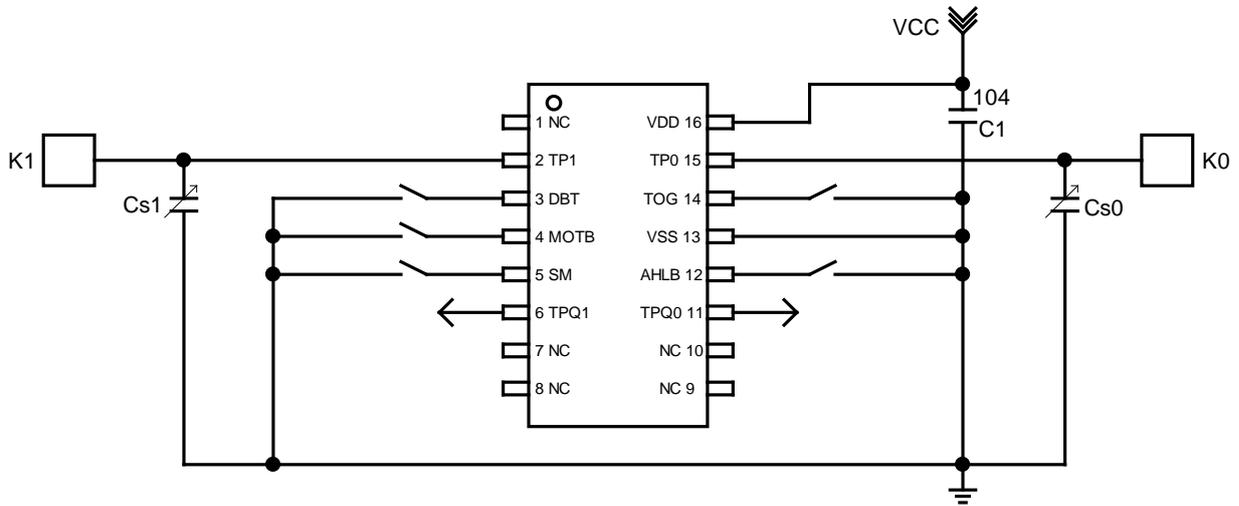
DBT	功能选择	备注
1	220 msec	预设
0	270 msec	

VI. 按键扫描的工作时序

按键扫描状态与时序



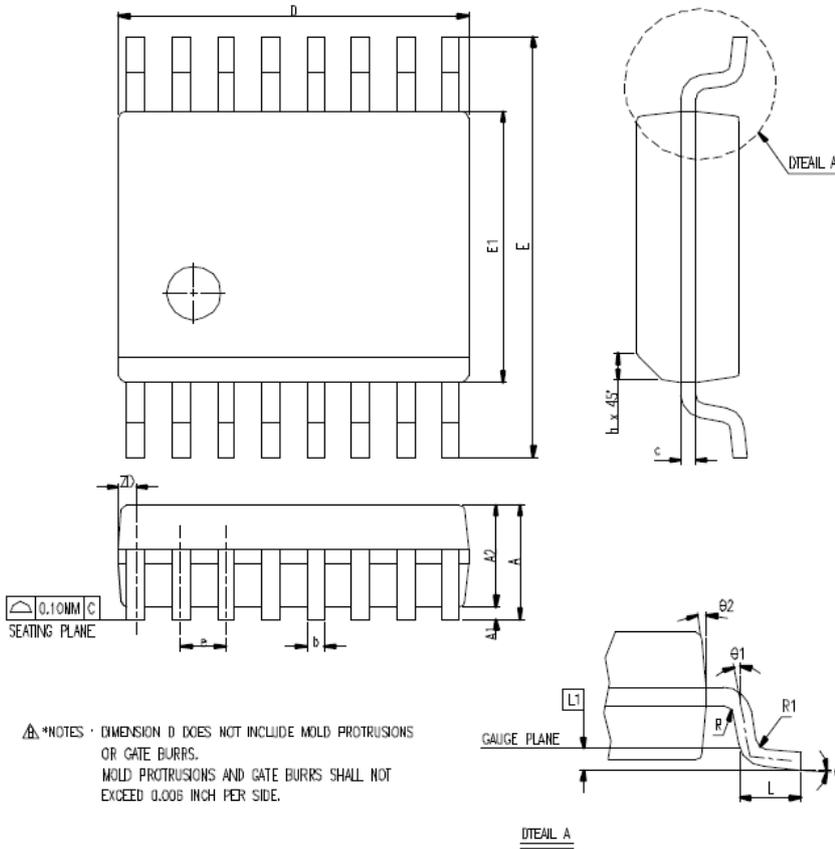
应用电路



P.S. :

1. 在 PCB 上，从触摸板到 IC 接脚的线长越短越好。
且此接线与其它线不得平行或交叉。
2. 电源供应必须稳定，若供应电源之电压发生飘移或快速漂移或移位，可能造成灵敏度异常或误侦测。
3. 覆盖在 PCB 上的板材，不得含有金属或导电组件的成份，表面涂料亦同。
4. 必须在 VDD 和 VSS 间使用 C1 电容；且应采取与装置（TTP232）的 VDD 和 VSS 接脚最短距离的布线。
5. 可利用 Cs0~Cs1 电容调整灵敏度，Cs0~Cs1 的电容量越小灵敏度越高，灵敏度调整必须根据实际应用的 PCB 来做调整，Cs0~Cs1 电容值的范围为 1~50pF。
6. 调整灵敏度的电容（Cs0~Cs1）必须选用较小的温度系数及较稳定的电容器；如 X7R、NPO，故针对触摸应用，建议选择 NPO 电容器，以降低因温度变化而影响灵敏度。

封装外观尺寸

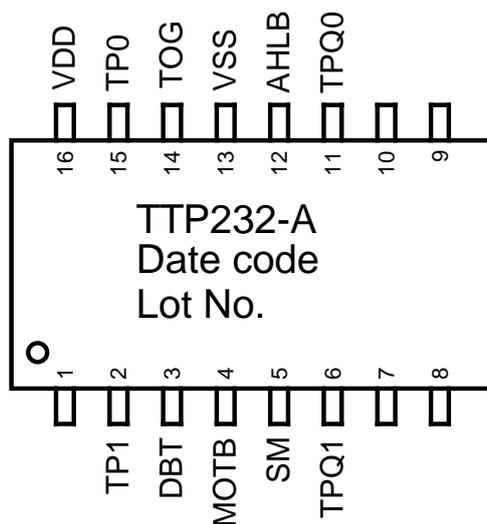


SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	1.35	1.63	1.75	0.053	0.064	0.069
A1	0.10	0.15	0.25	0.004	0.006	0.010
A2			1.50			0.059
b	0.20		0.30	0.008		0.012
c	0.18		0.25	0.007		0.010
e	0.635 BASIC			0.025 BASIC		
D	4.80	4.80	5.00	0.189	0.193	0.197
E	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.81	3.91	3.99	0.150	0.154	0.157
L	0.41	0.635	1.27	0.016	0.025	0.050
h	0.25		0.50	0.010		0.020
L1	0.254 BASIC			0.010 BASIC		
ZD	0.229 REF			0.009 REF		
R1	0.20		0.33	0.008		0.013
R	0.20			0.008		
theta	0°		8°	0°		8°
theta1	0°			0°		
theta2	5°	10°	15°	5°	10°	15°
JEDEC	MO-137 (AB)					

封装配置

TTP232-ASB

封装类型 SSOP-16



订 购 信 息

TTP 232

封装型号	芯片型号	晶圆型号
TTP232-XXX	TCP 232	TDP 232