

目 录

1. 产品概述	2
2. 主要特性	2
3. 系统框图	2
4. 封装及引脚说明	3
5. 功能描述	4
5.1 输出模式和选项脚位	4
5.2 按键最长输出时间	4
5.3 模式实时切换	4
5.4 低功耗模式	5
5.5 灵敏度调整	5
6. 应用电路	6
7. 电气特性	7
7.1 电气特性极限参数	7
7.2 直流特性	7
8. 封装信息	8
8.1 SOT23-6封装	8
9. 历史记录	9

单触控单输出 IC

文件编号: PT-DS25008

1. 产品概述

PT2052D 是一款单通道触摸检测芯片。该芯片内建稳压电路，提供稳定电压给触摸感应电路使用，同时内部集成高效完善的触摸检测算法，使得芯片具有稳定的触摸检测效果。该芯片专为取代传统按键而设计，具有宽工作电压与低功耗的特性，可广泛地满足不同消费类应用的需求。

2. 主要特性

- 工作电压范围：2.4~5.5V
- 抗干扰性能优良：内置稳压电路、上电复位、低压复位功能及环境自适应算法等多种措施
- 低功耗工作模式：典型值 $1\mu\text{A}@V_{DD}=3\text{V}/\text{无负载}$
低速工作模式：典型值 $3\mu\text{A}@V_{DD}=3\text{V}/\text{无负载}$
- 工作模式可编程，支持低速模式与低功耗模式程控（LPM）切换
- 按键最长响应时间：低速模式下约 $<55\text{ms}@V_{DD}=3\text{V}$
- 可接外部电容（1~50pF）调整触摸灵敏度
- NMOS 输出（QD），低电平输出有效
- 按键最长输出时间：16 秒（ $\pm 30\%$ ）
- 上电约 0.4 秒的初始化时间，此期间内不要触摸检测点，且此时所有功能被禁止
- 封装形式：SOT23-6
- 不可应用于阻容降压、电源纹波过大的应用场景。仅适用于电池供电且电源纹波较小的应用

3. 系统框图

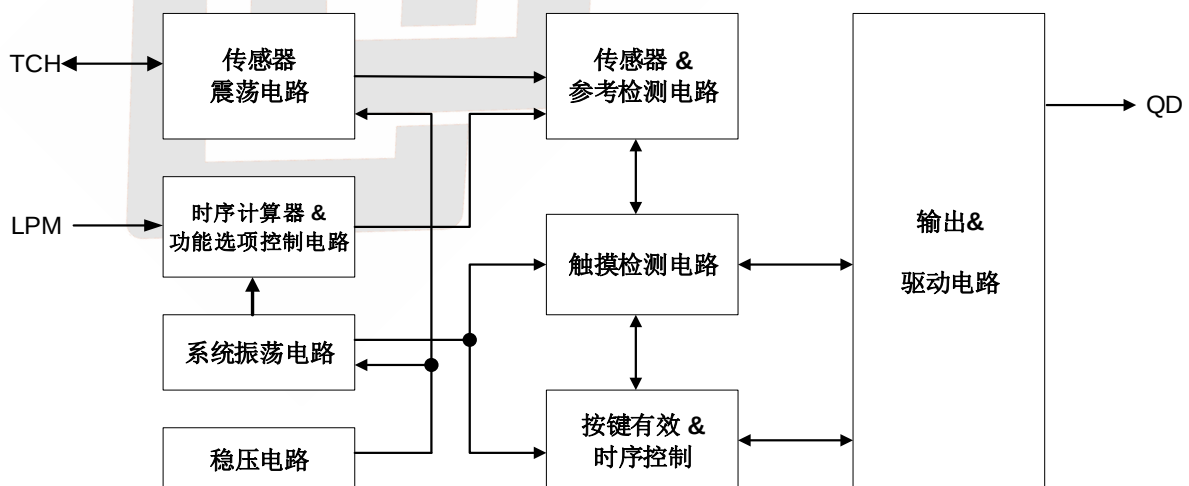


图 1 系统框图

4. 封装及引脚说明

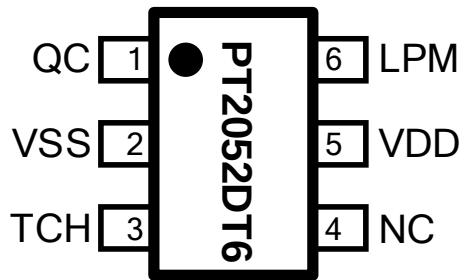


图 2 SOT23-6 管脚示意图

表 1 引脚说明表

管脚序号	管脚名称	I/O	描述
1	QC	O	输出脚，CMOS 输出
2	VSS	P	地
3	TCH	I	触摸感应输入
4	NC	-	
5	VDD	P	电源
6	LPM	I-PL	低功耗模式选择（非预置项，可编程） 0（默认值）：低速模式；1：低功耗模式

引脚类型：

- I: CMOS 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

5. 功能描述

5.1 输出模式和选项脚位

- LPM 脚位：选择低速工作模式或低功耗模式
 - 工作模式分为低功耗模式、低速模式、快速模式
 - 工作模式切换时序如下

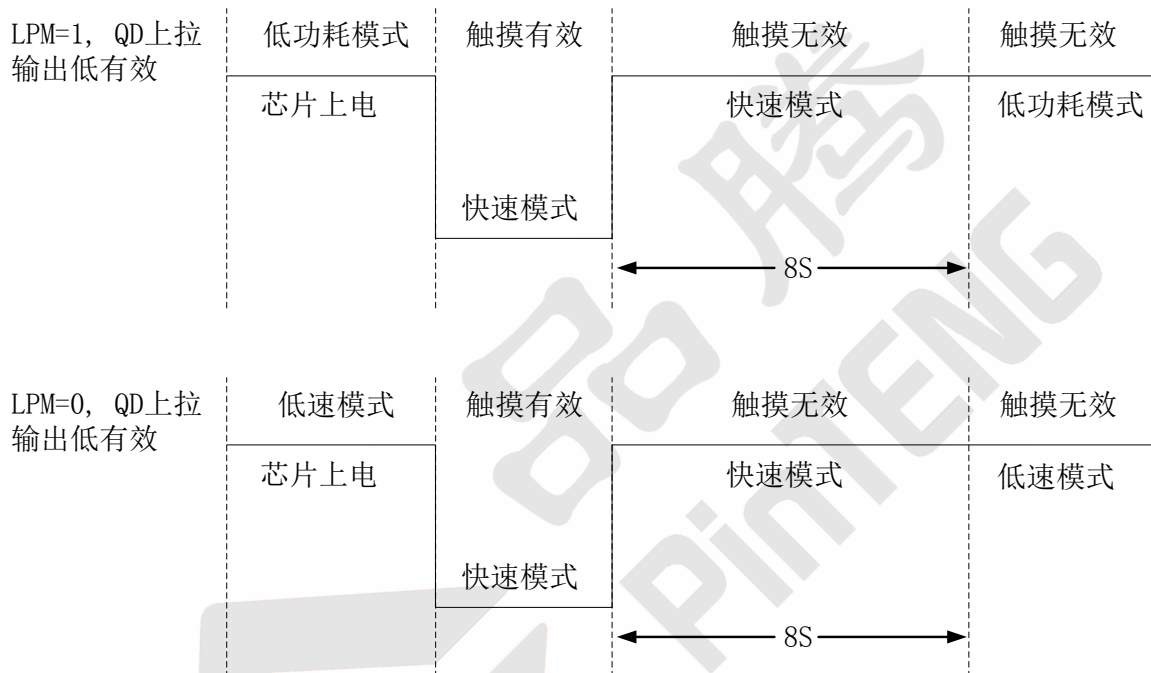


图 3 模式切换时序图

■ 表 2 工作模式扫描间隔

模式	扫描间隔时间	备注
低功耗模式	128mS	
低速模式	32mS	可响应双击应用需求
快速模式	10mS	可响应双击应用需求

5.2 按键最长输出时间

若有物体覆盖触摸盘或环境突然变化，可能导致触摸检测持续有效。IC 内部触控算法检测到输出有效持续时间达到设定值 16S ($\pm 30\%$) 时，系统会回到上电初始状态，且输出变为无效。

5.3 模式实时切换

IC 在低速模式下运行，可实时响应双击触摸。在此模式下侦测到 LPM 拉高后会切换到低功耗模式，可节省功耗。在低功耗模式下侦测到 LPM 拉低后又可以切换到低速模式。

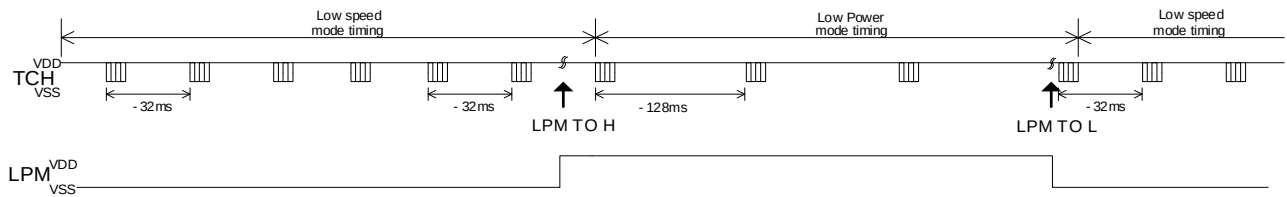


图 4 LPM=1 时模式切换

5.4 低功耗模式

- 上电 1S 进入低速/低功耗模式（便于生产测试）
- 按键唤醒后 8S 无触摸进入低速\低功耗模式

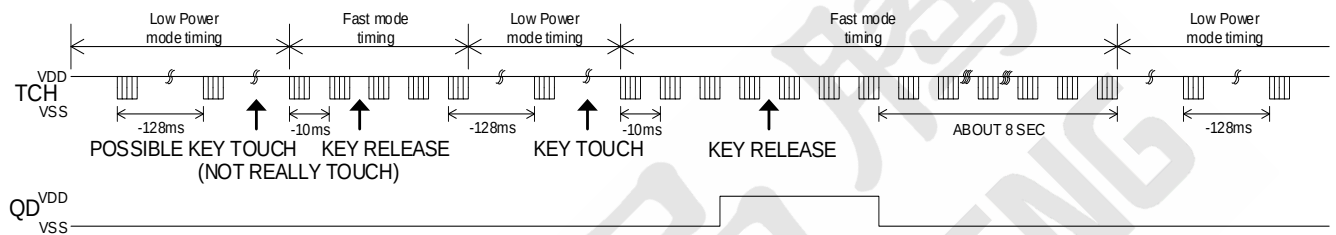


图 5 时序图

5.5 灵敏度调整

IC 触摸管脚上的等效电容大小会影响灵敏度，灵敏度调整必须符合 PCB 的实际应用，下面是一些调整灵敏度的方法：

- 1) 调整触摸盘大小：
在其它条件不变的情况下，使用较大的触摸盘尺寸可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度；但触摸盘尺寸必须在有效范围内。
- 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。
- 3) 调整 Cs 电容值
在其它条件不变的情况下，触摸盘上未接对地 Cs 电容时，灵敏度最高，反之 Cs 电容越大灵敏度变低，Cs 电容可用范围： $(1 \leq C_s \leq 50\text{pF})$ 。

6. 应用电路

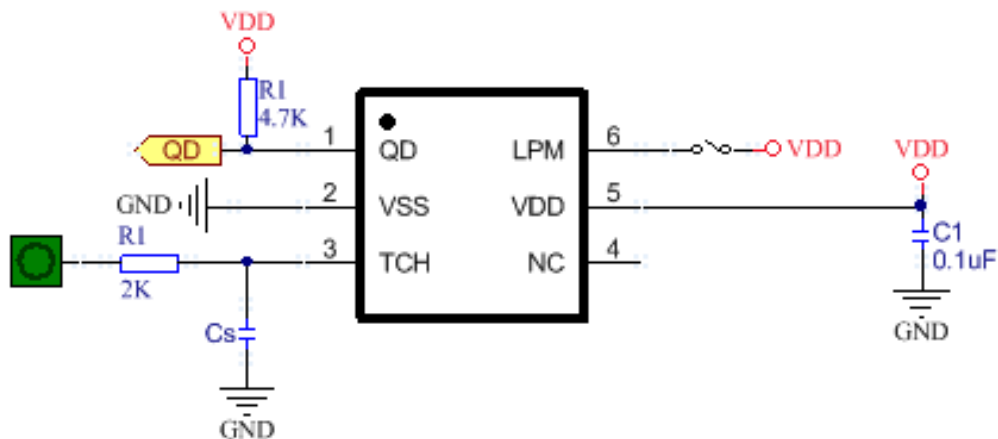


图 6 电路示意图

注：

- 1) 在 PCB 上从触摸盘到 TCH 脚的走线越短越好，且触摸走线与其它走线不得平行或交叉。
- 2) 电源供电必须稳定，若电源电压发生快速漂移或跳变，可能造成灵敏度异常或误检测。
- 3) 覆盖在 PCB 上的介质，不得含有金属或导电组件成份，表面涂料亦同样要求。
- 4) 必须在 VDD 和 GND 间使用 C1 电容（104 或更大容量）；且应采取与 IC 的 VDD 和 GND 管脚最短距离布线。
- 5) 可利用 Cs 电容调整灵敏度，Cs 电容值越小灵敏度越高，灵敏度调整必须根据实际应用的 PCB 来做调整，Cs 电容值的范围为 1~50pF。
- 6) 调整灵敏度的电容（Cs）必须选用较小的温度系数及较稳定的电容器，如 X7R、NPO。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。

7. 电气特性

7.1 电气特性极限参数

表 3 极限参数

参数	标号	条件	范围	单位
供电电压	V_{DD}	-	-0 to +5.5	V
输入电压	V_I	所有 I/O 口	-0.3 to $V_{DD}+0.3$	V
工作温度	T_A	-	-20~ +70	°C
储藏温度	T_{STG}	-	-40~ +125	°C

7.2 直流特性

 表 4 如无特殊说明 $V_{DD}=2.4V\sim 5.5V$, $Temp=25^{\circ}C$

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}		2.4	3	5.5	V
输入高电压	V_{IH}	$V_{DD}=5V, AHLB$	$0.45 \cdot V_{DD}$			V
		$V_{DD}=5V, TOG$				
输入低电压	V_{IL}	$V_{DD}=5V, AHLB$			$0.2 \cdot V_{DD}$	V
		$V_{DD}=5V, TOG$				
输出拉电流	I_{OH}	$V_{DD}=3V, V_{OH}=2.7V$		6		mA
输出灌电流	I_{OL}	$V_{DD}=3V, V_{OL}=0.3V$		7		mA
下拉电阻	R_{PL}	$V_{DD}=3V$ (TOG、AHLB)	24	30	36	Kohm
输出响应时间	T_R	$V_{DD}=3V$ 、快速模式			30	ms
		$V_{DD}=3V$ 、低速模式			55	
		$V_{DD}=3V$ 、低功耗模式			160	
工作电流	I_{SB}	$V_{DD}=3V$, 低功耗模式 (无负载)		1	2	uA
		$V_{DD}=3V$, 低速模式 (无负载)		3	4	
		$V_{DD}=3V$, 快速模式 (无负载)		20	25	

8. 封装信息

8.1 SOT23-6封装

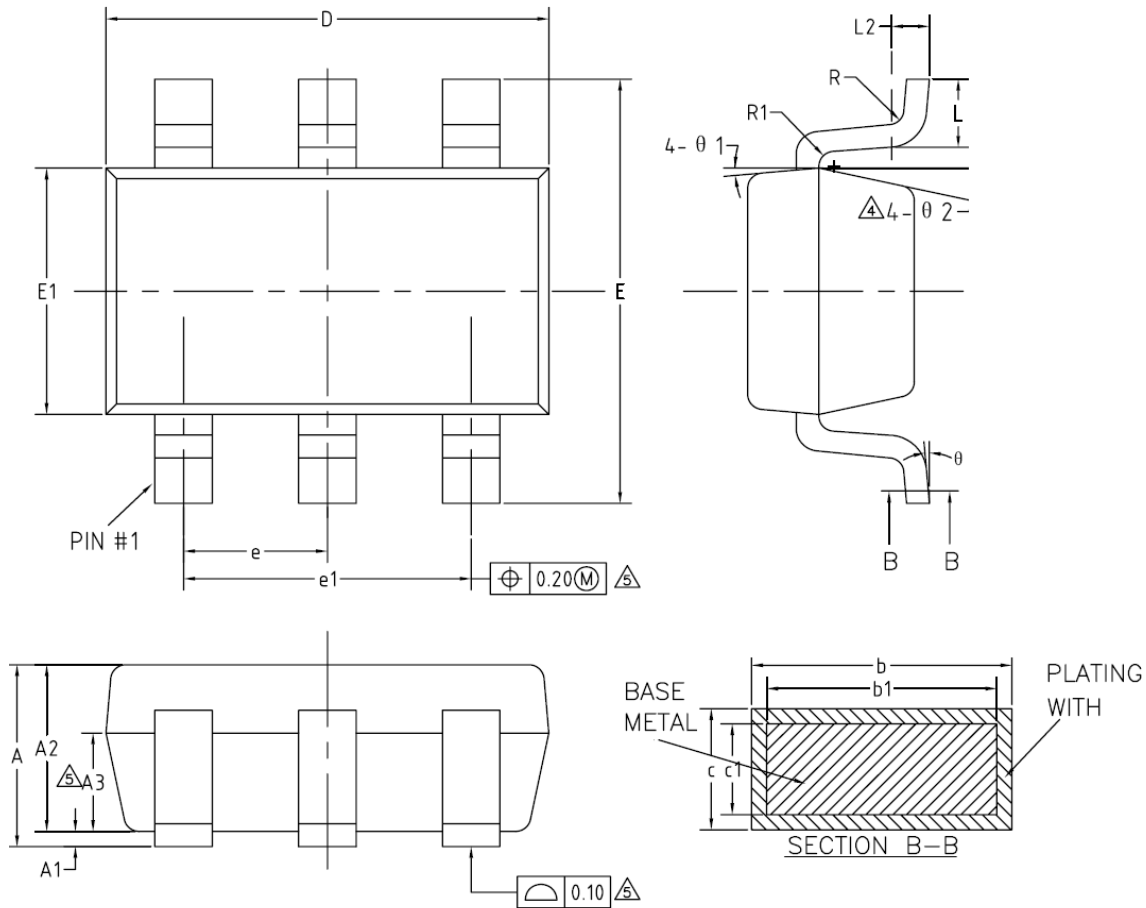


图 7 SOT23-6 封装图

表 5 SOT23-6 封装尺寸

Unit: mm

Symbol	Min	Typ	Max	Symbol	Min	Typ	Max
A	-	-	1.25	e	0.90	0.95	1.00
A1	0	-	0.15	e1	1.80	1.90	2.00
A2	1.00	1.10	1.20	L	0.35	0.45	0.60
A3	0.60	0.65	0.70	L1	0.59RET		
B	0.36	-	0.50	L2	0.25BSC		
b1	0.36	0.38	0.45	R	0.10	-	-
C	0.14	-	0.20	R1	0.10	-	0.20
c1	0.14	0.15	0.16	θ	0	-	8°
D	2.826	2.926	3.026	θ1	3°	5°	7°
E	2.60	2.80	3.00	θ2	6°	-	14°
E1	1.526	1.626	1.726				

9. 历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初版	2025-02-25

最新版本以官网为准，请及时下载查阅！