

单触摸键检测 IC

概述

TTP223N TonTouch™是触摸键检测IC，提供1个触摸键。触摸检测IC是为了用可变面积的键取代传统的按钮键而设计的。低功耗和宽工作电压是触摸键在DC和AC应用的特点。

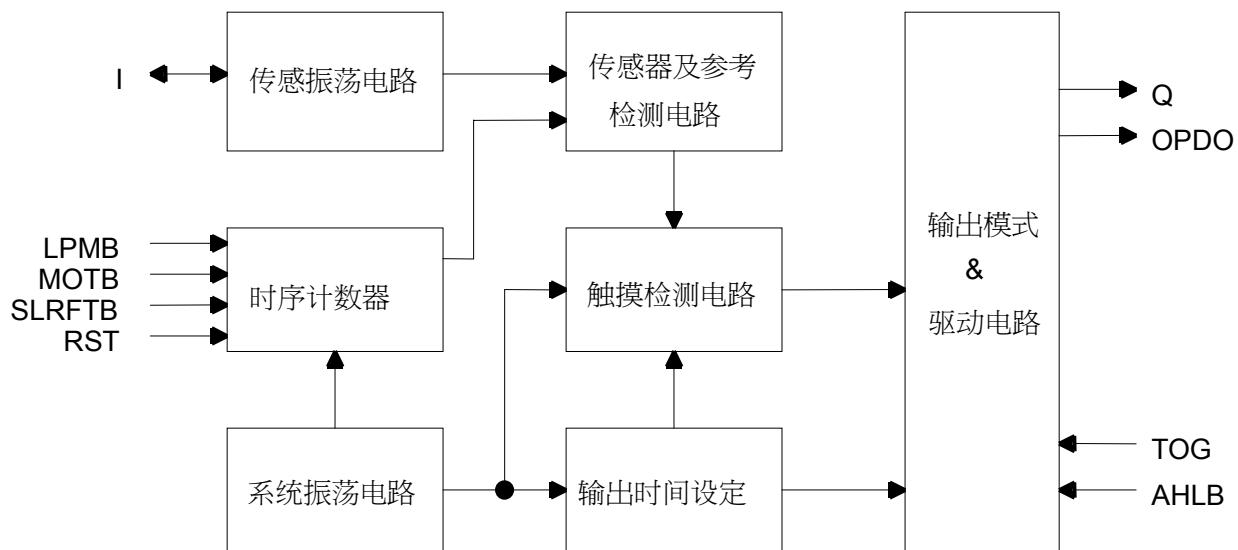
特点

- 工作电压 2.0V~5.5V
- 工作电流 @VDD=3V, 无负载, SLRFTB=1
低功耗模式下典型值1.5uA, 最大值3.0uA
快速模式下典型值3.5uA, 最大值7.0uA
@VDD=3V, 无负载, SLRFTB=0
低功耗模式下典型值2.0uA, 最大值4.0uA
快速模式下典型值6.5uA, 最大值13.0uA
- 最长响应时间大约为快速模式下60mS, 低功耗模式下220mS @VDD=3V
- 灵敏度可由外部电容(1~50pF)调节
- 由选择管脚 (SLRFTB管脚) 提供两个采样长度的选择
- 人体触摸检测稳定, 可取代传统的直接的开关键
- 由选择管脚 (LPMB管脚) 提供快速模式和低功耗模式的选择
- 由选择管脚 (TOG管脚) 提供直接模式、触发模式的选择
同时还保留漏极开路(Open Drain)输出模式, OPDO管脚为漏极开路(Open Drain)输出, Q管脚为CMOS输出
- 各输出模式都可通过选择管脚 (AHLB管脚) 选择高电平或者低电平有效
- 由选择管脚 (MOTB管脚) 提供约100sec最长输出时间选择
- 有外部上电复位管脚 (RST管脚)
- 上电之后需要约0.5sec的稳定时间, 此时间段内不要对键进行触摸,
此时所有功能都被禁止
- 始终进行自校准
在快速模式下, 当Key没有被触摸时或Key被触摸之后IC重新校正时间约为4.0sec.
在低功效模式下, 当Key没有被触摸时其校正时间同样约为4.0sec, 当Key被触摸之后,
其重新校正时间必需是Key被释放之后约16 sec.

应用

- 广泛消费性产
- 按钮键取代品

方块图



管脚定义

管脚号	管脚名	I/O 类型	管脚定义
1	Q	O	CMOS 输出管脚
2	OPDO	O	漏极开路(Open Drain)输出管脚
3	VSS	P	负电源电压, 接地端
4	LPMB	I-PH	低功耗模式选择, 1(默认)=>快速模式; 0=>低功耗模式
5	TOG	I-PL	输出类型选择管脚, 0(默认)=>直接模式; 1=>触发模式
6	VDD	P	正电源电压
7	AHLB	I-PL	输出高电平或者低电平有效选择, 0 (默认)=>高电平有效; 1=>低电平有效
8	RST	I-PL	外部上电复位管脚
9	SLRFTB	I-PH	选择采样长度, 1 (默认)=>约 1.6msec; 0=>约 3.2msec
10	MOTB	I-PH	选择 100sec 最长输出时间, 1 (默认)=>禁止; 0=>使能
11	I	I/O	传感输入口

Pin 类型:

- I CMOS输入
- O CMOS输出
- I/O CMOS 输入/输出
- OD CMOS漏极开路(Open Drain)输出
- I-PH CMOS输入并内置上拉电阻
- I-PL CMOS输入并内置下拉电阻
- P 电源VDD/VSS pin

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}	—	-20 ~ +70	°C
存放温度	T_{STG}	—	-50 ~ +125	°C
电源电压	VDD	$T_a=25^\circ C$	VSS-0.3 ~ VSS+5.5	V
输入电压	V_{IN}	$T_a=25^\circ C$	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
芯片抗靜電强度HBM	ESD	—	4	KV
说明: VSS表示系统接地端				

- 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	VDD			2.0	3	5.5	V
系统振荡器	F_{FAST}	VDD=3V		-	512K	-	Hz
	F_{LOW}				16K		
传感振荡器	F_{SEN}	VDD=3V 无负载		-	1M	-	Hz
工作电流	I_{OP}	VDD=3V 低功耗模式 输出无负载	SLRFTB =1	-	1.5	3.0	uA
			SLRFTB =0	-	2.0	4.0	
		VDD=3V 快速模式 输出无负载	SLRFTB =1	-	3.5	7.0	
			SLRFTB =0		6.5	13.0	
输入端	V_{IL}	输入低电压		0	-	0.2	VDD
输入端	V_{IH}	输入高电压		0.8	-	1.0	VDD
输出端灌电流 (Sink Current)	I_{OL}	VDD=3V, $V_{OL}=0.6V$		-	8	-	mA
输出端拉电流 (Source Current)	I_{OH}	VDD=3V, $V_{OH}=2.4V$		-	-4	-	mA
输出响应时间	T_R	VDD=3V, 快速模式				60	mS
		VDD=3V, 低功耗模式				220	
输入口上拉电阻	R_{PH}	VDD=3V, (LPMB, MOTB, SLRFTB)			35K		ohm
输入口下拉电阻	R_{PL}	VDD=3V, (TOG, AHLB)			28K		ohm
		VDD=3V, (RST)			200K		

功能定义

1. 灵敏度调节

PCB上电极（electrode）面积和连线电容的总负载会影响到灵敏度。所以灵敏度调节必须依据PCB上的实际应用情况。TTP223N提供了一些从外部调节灵敏度的方法。

1-1 调节电极面积

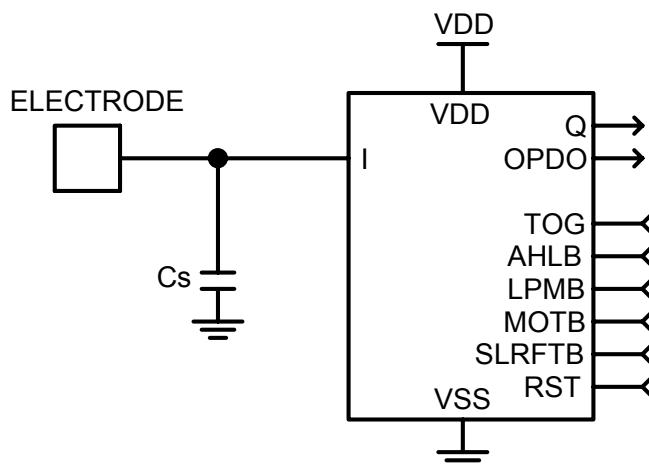
在其他条件都固定的情况下，使用大面积电极能提高灵敏度，反之会降低灵敏度。但是电极面积必须在有效范围内使用。

1-2 调节板厚

在其他条件都固定的情况下，薄板能提高灵敏度，反之会降低灵敏度。但是板厚必须小于其最大限制。

1-3 调节Cs电容值 (见下图)

在其他条件都固定的情况下， C_s 不接灵敏度为最高。在使用范围($1 \leq C_s \leq 50\text{pF}$)内增加 C_s 值会降低灵敏度。



2. 输出模式

TTP223N 由 AHLB 管脚选择直接模式的高电平或者低电平有效。由 TOG 管脚选择输出模式。另外还可同时选择漏极开路模式。管脚 Q 为数位输出，管脚 OPDO 为漏极开路(Open Drain)输出。

TOG	AHLB	管脚 Q 功能选择	管脚 OPDO 功能选择
0	0	直接模式， 高电平有效 CMOS 输出	直接模式， 高电平有效漏极开路(Open Drain)输出
0	1	直接模式， 低电平有效 CMOS 输出	直接模式， 低电平有效漏极开路(Open Drain)输出
1	0	触发模式， 上电状态为 0，	触发模式， 上电状态为高阻，高电平有效
1	1	触发模式， 上电状态为 1，	触发模式， 上电状态为高阻，低电平有效

3. 有效KEY最长输出时间 (Maximum key on duration time) (由MOTB管脚选择)

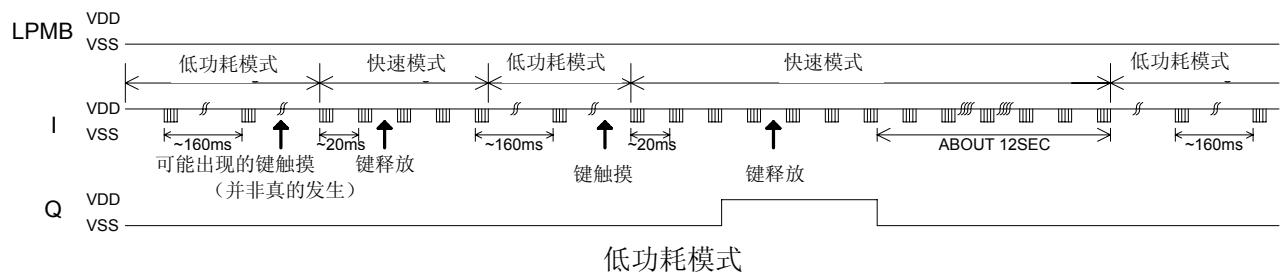
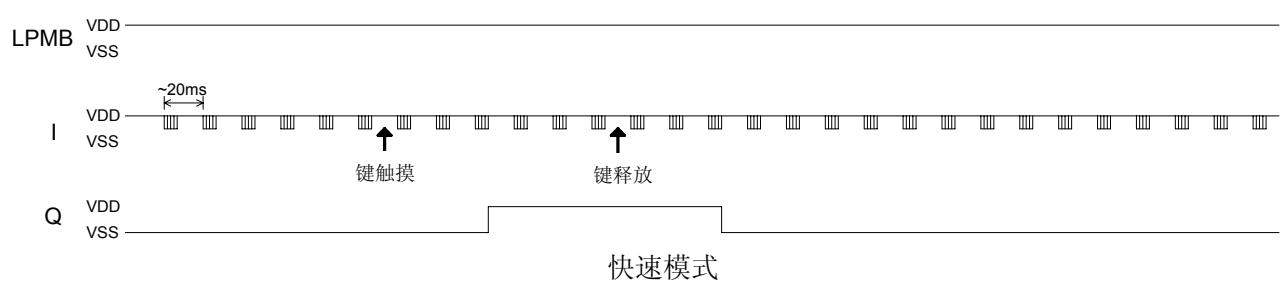
如果某些物体覆盖了传感口, 其带来的变化量可能足以被检测到。为了防止此现象, TTP223N设置了定时器对检测进行监控。设定最大输出时间。在 3V 下它大约为 100sec。当检测到键的时间超过设定时间时, 系统会回到上电初始状态, 同时输出也回到上电初始状态, 直到下一次检测到按键。

MOTB	功能选择
1	无穷大 (禁止最长输出时间)
0	100sec 最长输出时间

4. 快速及低功耗模式选择 (由 LPMB 管脚选择)

TTP223N 有快速模式和低功耗模式供选择。其取决于 LPMB 管脚的状态。当 LPMB 管脚开路或者接到 VDD 时, TTP223N 工作于快速模式。当 LPMB 管脚接到 VSS 时, TTP223N 工作于低功耗模式。

快速模式下, 响应时间较短, 但是功耗电流会增大。低功耗模式会节省功耗, 但是第一次按键的响应时间会减慢。如果它被唤醒成快速模式, 响应时间与快速模式相同。在低功耗模式下, 若检测到按键, 会切换到快速模式。按键被释放并且维持 12sec 之后会回到低功耗模式。这两种模式的状态和时序见下图。



LPMB	功能选择
1	快速模式
0	低功耗模式

5. 采样长度选择 (由SLRFTB管脚选择)

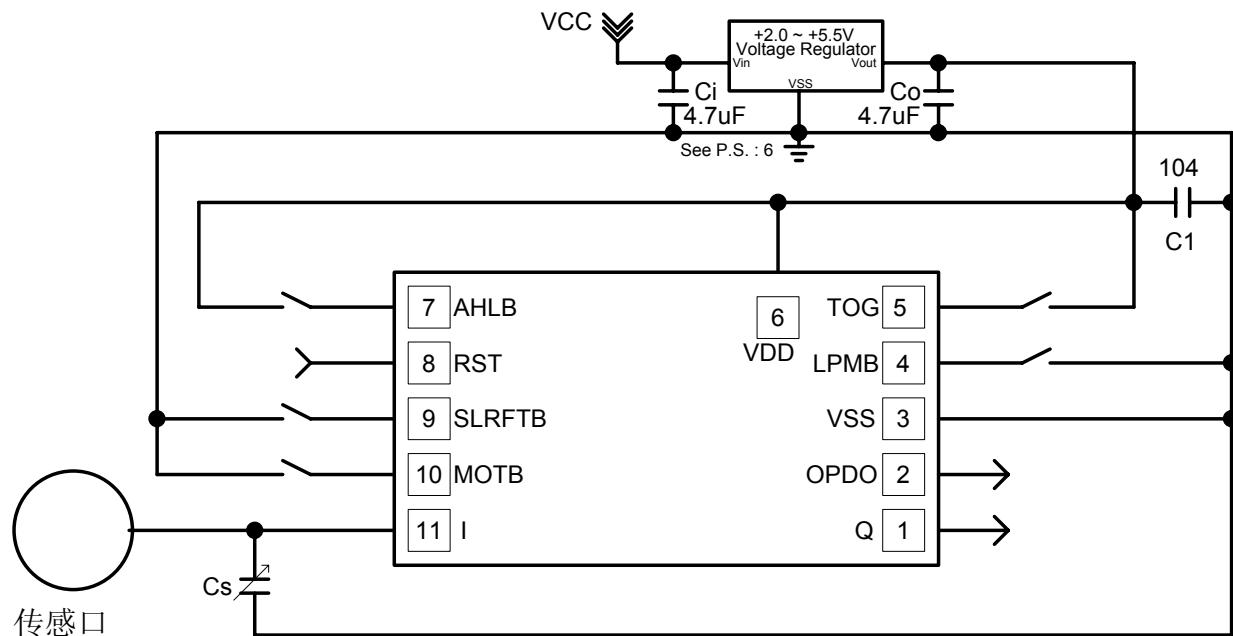
TTP223N有两个采样长度供选择。其取决于SLRFTB管脚的状态。当SLRFTB管脚开路或者接到VDD时, 采样长度约为1.6msec。当SLRFTB管脚接到VSS时, 采样长度约为3.2msec。选择3.2msec采样长度时灵敏度较好, 但是功耗电流会增大。建议使用1.6msec采样长度。

SLRFTB	功能选择
1	采样长度 = 1.6msec
0	采样长度 = 3.2msec

6. 选择管脚

基于对省电及封装的综合考虑，所有功能选择管脚都设计为锁存类型，上电初始状态为 0 或 1。如果这些管脚接到 VDD 或者 VSS，其状态变为 1 或 0，此过程中没有电流漏電，不与省电方针冲突。

功能选择管脚	上电初始状态
AHLB	0
TOG	0
LPMB	1
MOTB	1
SLRFTB	1

应用电路


- PS : 1. 在 PCB 上, 从触摸端口到 IC 管脚的连线越短越好。
并且此连线不与其它线平行或者交叉。
2. 电源供应必须稳定。如果电源电压发生漂移或者快速变化, 可能导致灵敏度异常或者误检测。
3. PCB板覆盖的材料不能有金属或者导电材料. 而表面喷涂 (paints on the surfaces) 也同样不能有。
4. 电容Cs可以用来调节灵敏度。Cs值越小, 灵敏度越好。灵敏度调节必须依据PCB上的实际应用情况。Cs的值域为1~50pF。
5. VDD 及 VSS 必需使用电容器 C1 做滤波, 同时在布线时 C1 电容器必需是最近距离靠近 IC 的 VDD 及 VSS 管脚之间(TTP223N)。
6. 电容器Ci及Co的电容值可根据实际应用选取。
7. 灵敏度调节电容(Cs)必须是使用温度变化其稳定性佳的电容, 比如X7R, NPO。对于触摸应用, 推荐使用NPO材质电容, 以减少因温度变化对灵敏度造成的影响。

订 购 信 息

TTP223N

封装型号	芯片型号	晶圆型号
TTP223N-XXX	TCP223N	TEP223-02

修订记录

1. 2016/6/14
- 初始版本: V_1.0