

CT8224C

电容式多通道触摸 IC

2 keys/3 keys /4 keys

版本	撰写人	审核人	发行日期	更新说明
V1.0	Thomas	Thomas	2019.07.15	产品特性说明
V2.0	Lechin	Thomas	2020.06.02	删除引脚排列图, 增加封装尺寸图
V3.0	Lechin	Thomas	2020.09.22	增加相关电路应用说明
V4.0	Lechin	Thomas	2022.05.22	增加应用方式说明

====免责声明====

本出版物中所述的器件应用信息及其它类似内容仅供参考, 器件可能被更新产品所替代。请确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。本司对这些内容信息不作任何形式的声明或担保。本司对因这些信息及使用这些信息内容而引起的后果不承担任何责任。未经我司书面批准, 不得将我司的产品用做生命维持系统中的关键组件。在我司知识产权保护下, 不得暗中或者以其他方式转让任何许可证。

一、概述

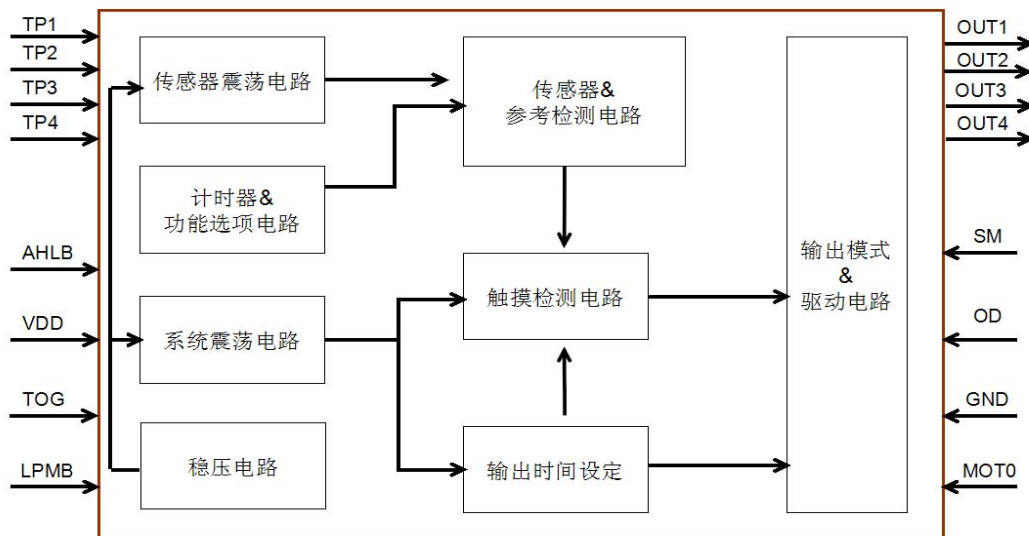
CT8224C 是一款电容式按键触摸及接近感应开关控制芯片,替代传统机械结构开关。产品采用 CMOS 工艺制造,内置 LDO, 结构性能稳定, 功耗低, 通过引脚可配置多种输出模式。

芯片最多可支持 4 通道输入检测并对应输出, 广泛应用于智能家居、益智玩具、灯光控制等 DC 类产品中, 实现产品智能化。

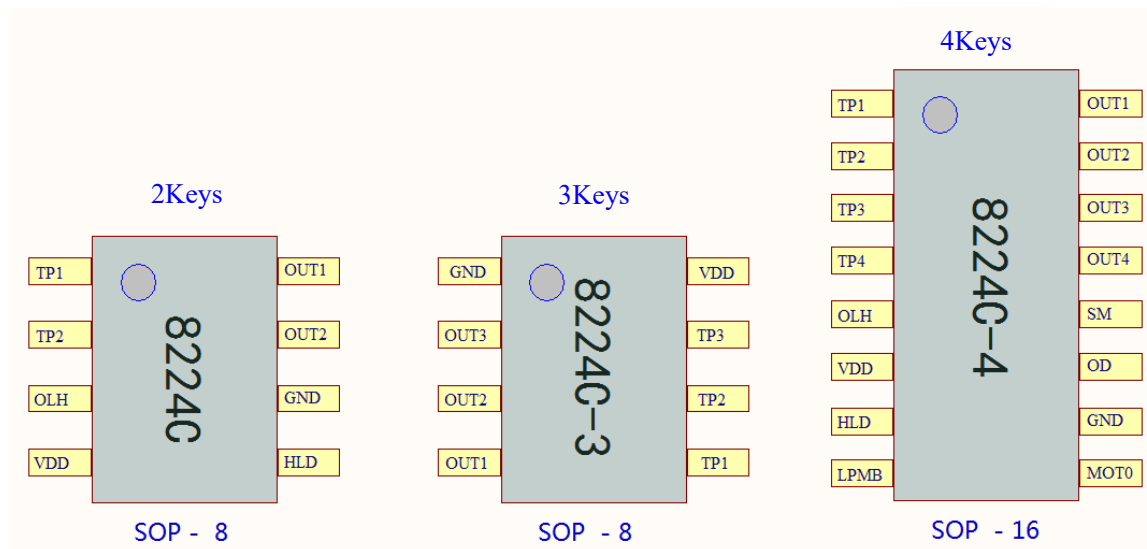
二、产品特点

- 工作电压: 2.4V~5.5V
- 内置系统稳压电路, 电源稳定后, 0.5s 内完成上电初始化
- 外部配置多种模式 (锁存/触发/开漏), 可设置 CMOS 高/低电平输出
- 工作模式功耗 20uA, 低功耗模式 5uA(在 3.0V 且无负载时)
- 由端口 LPMP 选择运行模式, 工作模式下按键响应时间 45ms, 低功耗模式响应时间 160ms
- 由 SM 端口选择单键或者多键输出模式
- 芯片输入检测通道灵敏度均可单独调试
- 上电后约有 0.5 秒的系统稳定时间, 在此期间内不要触摸 Touch Pad, 且触摸功能无效
- 自动校准功能, 上电后 8s 内校准周期为 1s, 若 8 s 内检测有按键触摸或超过 8 s 无输入, 系统校准周期由 1s 切换为 4s
- 高可靠性, 芯片内置去抖动电路, 可有效防止外部噪声干扰而导致的误动作
- 可用于玻璃、陶瓷、塑料等介质表面

三、芯片内部功能模块图



四、封装及引脚描述



注:

- CT8224C-3keys 产品是固定为同步输出高电平模式，无选择模式。
- CT8224C-2/3keys 产品无长按复位功能，在使用时请注意增加复位电路。

名称	描述	名称	描述
TP1	触摸输入	OUT1	相对于 TP1 输出
TP2	触摸输入	OUT2	相对于 TP2 输出
TP3	触摸输入	OUT3	相对于 TP3 输出
TP4	触摸输入	OUT4	相对于 TP4 输出
OLH	输出高低电平选择	SM	多按键模式选择(默认 1)
VDD	电源正极	OD	输出模式选择(默认 1)
HLD	触发模式选择	GND	电源负极地
LPMB	工作模式选择(默认 0)	MOT0	最长输出时间选择 (默认不接无复位时间)

五、功能描述

5.1. 输出模式选择

CT8224C (4 键) 的输出模式可由 OLH 端口来设定其输出高电平或低电平有效, 同时也可由 TOG 端口来设定为触发模式, 另外通过 OD 端口来设定为开漏输出模式。

HLD 设置输出触发模式, 当接 VDD 时为触发锁存模式; 接 GND 时为同步输出模式。

OD 设置输出状态, 当接 VDD 时为 CMOS 输出; 接 GND 时为开漏输出。

OLH 设置输出高低电平和高阻态选择, 具体参考如下表格:

HLD	OD	OLH	引脚 TPQ0~TPQ3 选项描述	备注
0	1	0	直接模式, CMOS 输出, 高电平有效	默认
0	1	1	直接模式, CMOS 输出, 低电平有效	
0	0	0	直接模式, 开漏输出, 高电平有效	
0	0	1	直接模式, 开漏输出, 低电平有效	
1	1	0	触发模式, CMOS 输出, 上电状态=0	
1	1	1	触发模式, CMOS 输出, 上电状态=1	
1	0	0	触发模式, 上电状态为高阻态, 上电状态=0	
1	0	1	触发模式, 上电状态为高阻态, 上电状态=1	

LPMB 设置工作模式, 接 GND 时有低功耗模式; 接 VDD 是一直在工作模式。

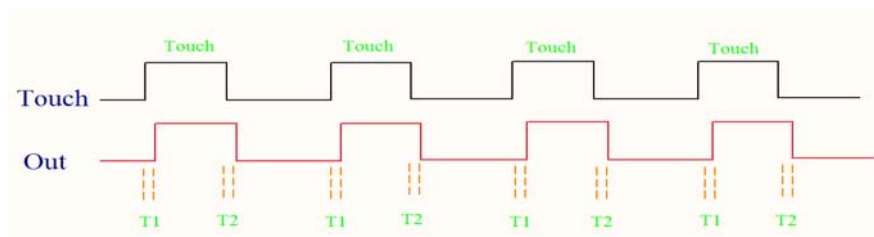
MOT0 是选择输出时间, 默认悬空或者接 VDD 时是无复位时间; 接 GND 时输出 16s 复位。

SM 是输出多按键模式选择, 接 VDD 时可多个按键同时输出; 接 GND 时只能输出单个按键。

※ 2 keys 和 3 keys 的产品封装脚位固定没有多余的选择端口, 应用时请注意脚位说明。

5.2. 同步触发模式:

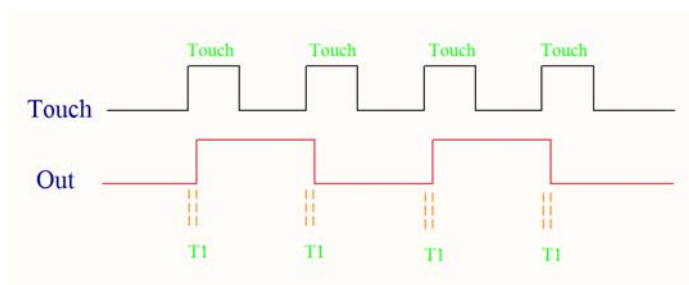
输出 Out 波形示意图 (以输出高电平为例):



注: T1 为 Touch 响应延迟时间, T2 为 Touch 撤销延迟。

5.3. 锁存模式:

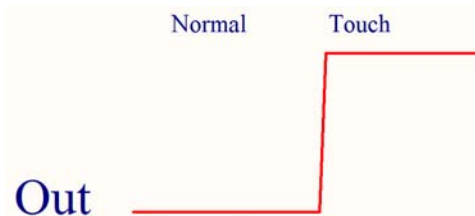
输出 Out 波形示意图:



注: T1 为 Touch 响应延迟时间。

5.4. 输出波形图

输出高电平波形示例图:



如若芯片受触发后输出端跳变为高电平, 则正常跳变电压为供电电压。

5.5. 低功耗模式 Green Mode

芯片通常在低功耗模式下运行, 以节省能耗。在此模式下, 侦测到按键信号后, 会立即切换至快速模式, 直到按键触摸释放, 并保持约 8s, 然后返回低功耗模式。Green Mode 时检测到触发会立即切换到 Normal Mode, 当连续检测到 3 次以上的触发时, 第 3 次输出 Touch 波形并切换到工作模式。

若有物体盖住 Touch PAD, 可能造成足以侦测到的变化量, 芯片会一直处于检测到有触摸的状态。为避免此情况, 2keys 和 3keys 产品应用时外围需要增加复位电路, 避免感应后长时间输出不复位现象。

5.6. 灵敏度调节 (具体说明请参考相关应用说明文档)

5.6.1. 触摸机壳的厚度

盖板厚度范围 0.5mm~2mm, 盖板厚度的增加将导致灵敏度降低。

5.6.2. 外接调节电容 C

建议输入和输出都要串接 1K 电阻，可以适当滤除纹波干扰，设计时请参考后续章节中的应用电路。输入端调节电容值的范围 0pF ~ 30pF，电容值的增加将导致灵敏度降低，建议默认值 10pF 电容。

5.6.3. 调整输入端感应 Pad 的面积

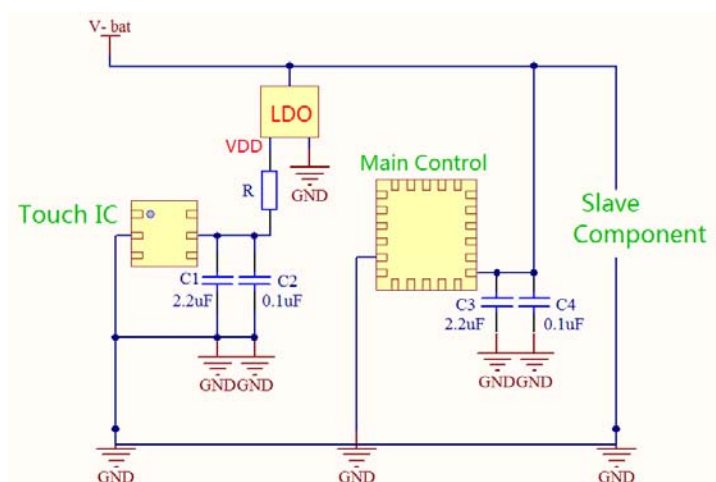
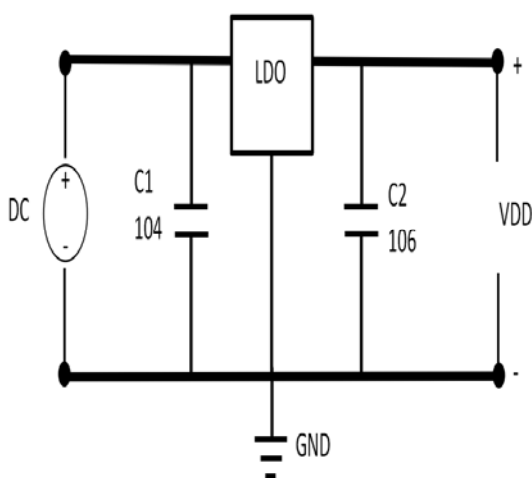
增加 Pad 的面积可增大感应量。建议最小触摸 Pad 面积 3*5mm（盖板厚度 0.8mm 时）以上，感应面积超过 8*8mm 以上可能会有概率性误动作。如若输入 Pad 是采用 FPC 材料设计，那么 Pad 镜像层可以铺网格铜（但是会适当降低灵敏度），且走线外围不要走线。如果是输入是引线连接，建议用电磁屏蔽线包裹输入走线避免干扰抖动误触。

5.6.4. 输入端感应 Pad 到芯片引脚的导线长度及 PCB 的布局

输入端走线越短越好，如果是多层板的设计，建议芯片输入走线外围净空处理。输入 Pad 外围 1mm 不要有干扰信号走线。其它的信号线不要与输入走线并行或交叉，走线应尽量避免高频信号及 RF 信号干扰。输入感应 Pad 背面需要添加绝缘材料隔绝结构干扰，不要有喇叭或者电磁类产品。

5.7. 电源电路设计注意事项

此款触摸芯片适用于众多的智能化产品，芯片在工作时要求电源网络纯净。为避免芯片供电网络出现纹波干扰，对于精密产品均要求使用 LDO 器件供电。在电源前端使用 LDO 供电可以有效隔离外部电压突变滤除电源纹波干扰。设计时芯片从电池供电后经过 LDO 稳压器件后输出 VDD 电压，再经 RC 滤波器件后进入触摸 IC 内部，设计原理如下图所示：



六、电气特性 (所有电压以 GND 为参考, 测试条件为室温=25°C)

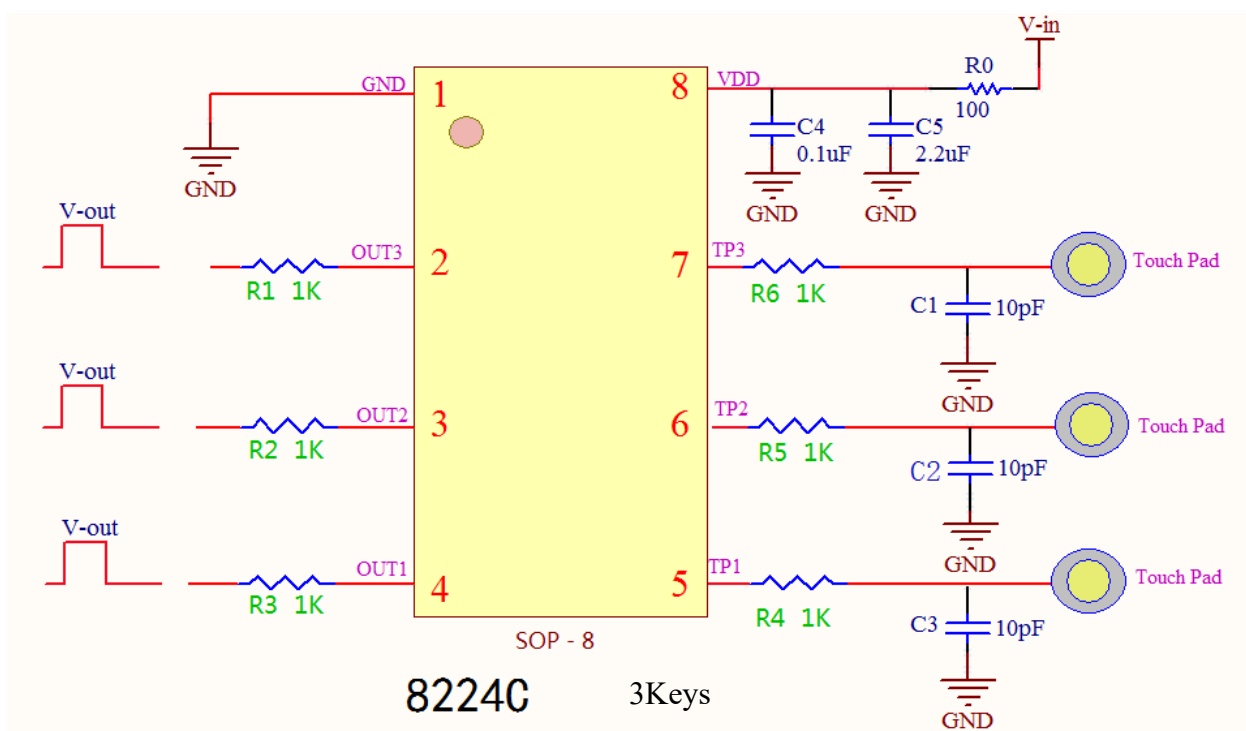
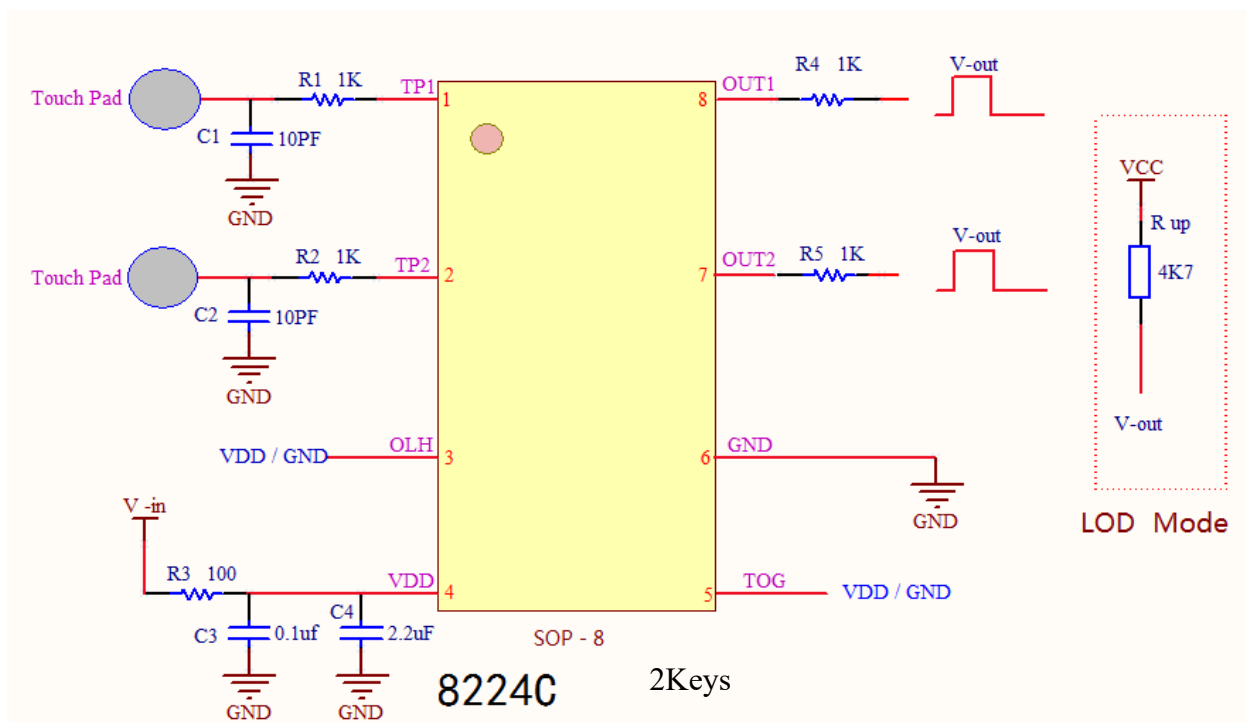
6.1. 绝对最大值

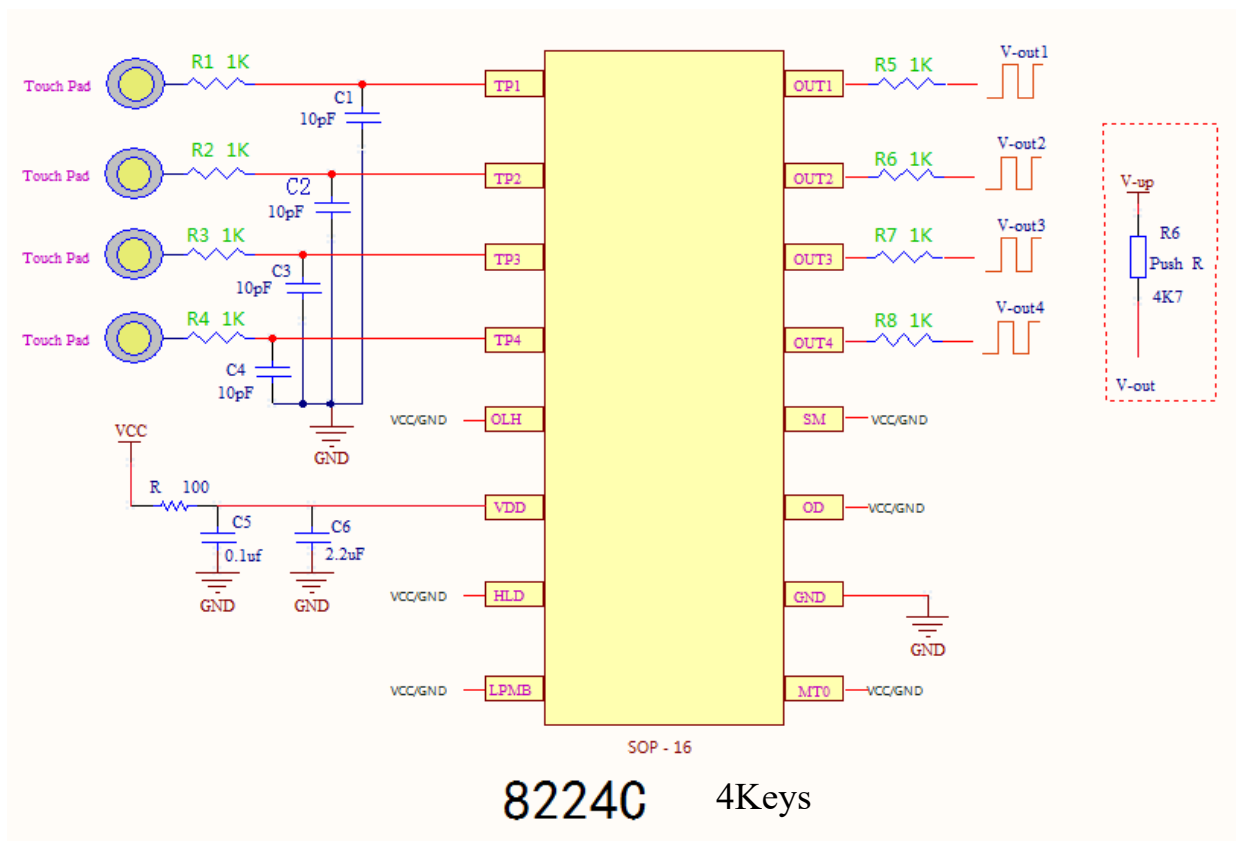
项目	符号	额定值	单位
电源供应电压	V_{DD}	GND -0.3 ~ VDD+6.0	V
输入/输出电压	V_I / V_O	GND-0.2 ~ VDD+0.2	V
工作温度	T_{DD}	-20 ~ +85	°C
储藏温度	T_{ST}	-40 ~ +125	°C
芯片抗静电强度 HBM	ESD	6	KV

6.2. DC/AC 特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	启用内部稳压电路	2.4	3.7	5.5	V
内部稳压电路输出	VREG	VDD (3.0V~5.0V)	2.2	2.3	2.4	V
静态工作电流 (启用内部稳压电路)	I_{DD}	低功耗模式	4.0	5.0	6.0	μA
		快速模式	16	20	24	μA
输入引脚	V_{IL}	输入低电压范围	0	-	0.2	VDD
输入引脚	V_{IH}	输入高电压范围	0.8	-	1.0	VDD
输出引脚灌电流	I_{oL}	VDD=3.0V, VOL=0.6V	-	8.0	-	mA
输出响应时间	TR	低功耗模式	-	-	160	ms
		快速模式	-	-	45	ms

九、典型应用电路原理图



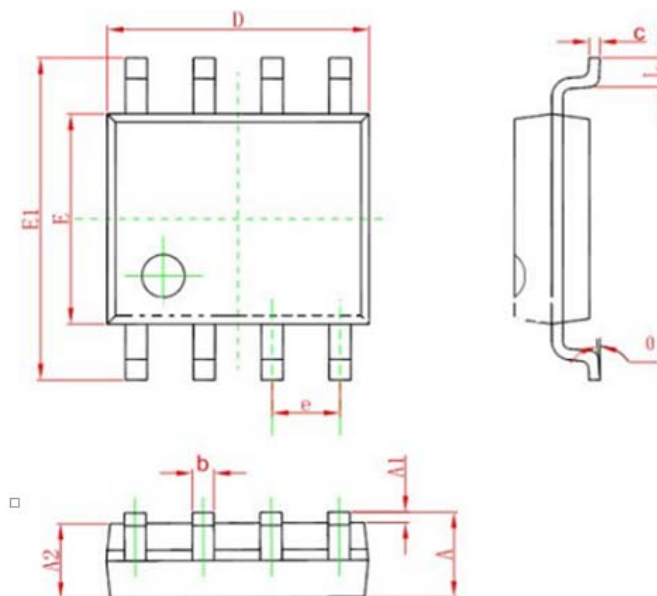


说明:

1. 输入检测通道的电容可以单独调整，调节范围大小 0pF ~ 30pF，电容值越小灵敏度越高。
2. VDD 与 GND 间需并联滤波电容 C4 和 C5(选用 NPO 或 COG 材质电容)以消除纹波抖动；供电电源必须稳定，建议用 LDO 单独供电；如果电源电压漂移或者快速变化，可能引起灵敏度漂移或者检测错误。
3. Touch Pad 的形状与面积，及与 TCH 引脚间导线长度，均会对触摸感应灵敏度产生影响。
4. 从 Touch Pad 到芯片管脚 TCH 不要与其他快速跳变的信号线并行或者与其他线交叉；输入 Touch Pad 外面 1mm 需净空处理；建议整个触摸芯片及输入电路背面都不要铺铜，避免主板产生寄生电容。
5. 输入 Pad 外围不要有温度影响的产品，例如 LED 灯或者散热原件，避免因为温度影响误触发。
6. 输入与输出是相对应不能互换(TP1 对应 OUT1, TP2 对应 OUT2, TP3 对应 OUT3, TP4 对应 OUT4)。
7. 每个输入 Pad 之间要有 5mm 以上的间隔区域，避免触摸时相互干扰，输入走线请避开耦合干扰。
8. 若芯片无长按复位功能，产品应用时建议主控 GPIO 供电或者其他可控复位方式。
9. 具体设计请参考相关设计说明。

十、封装尺寸图

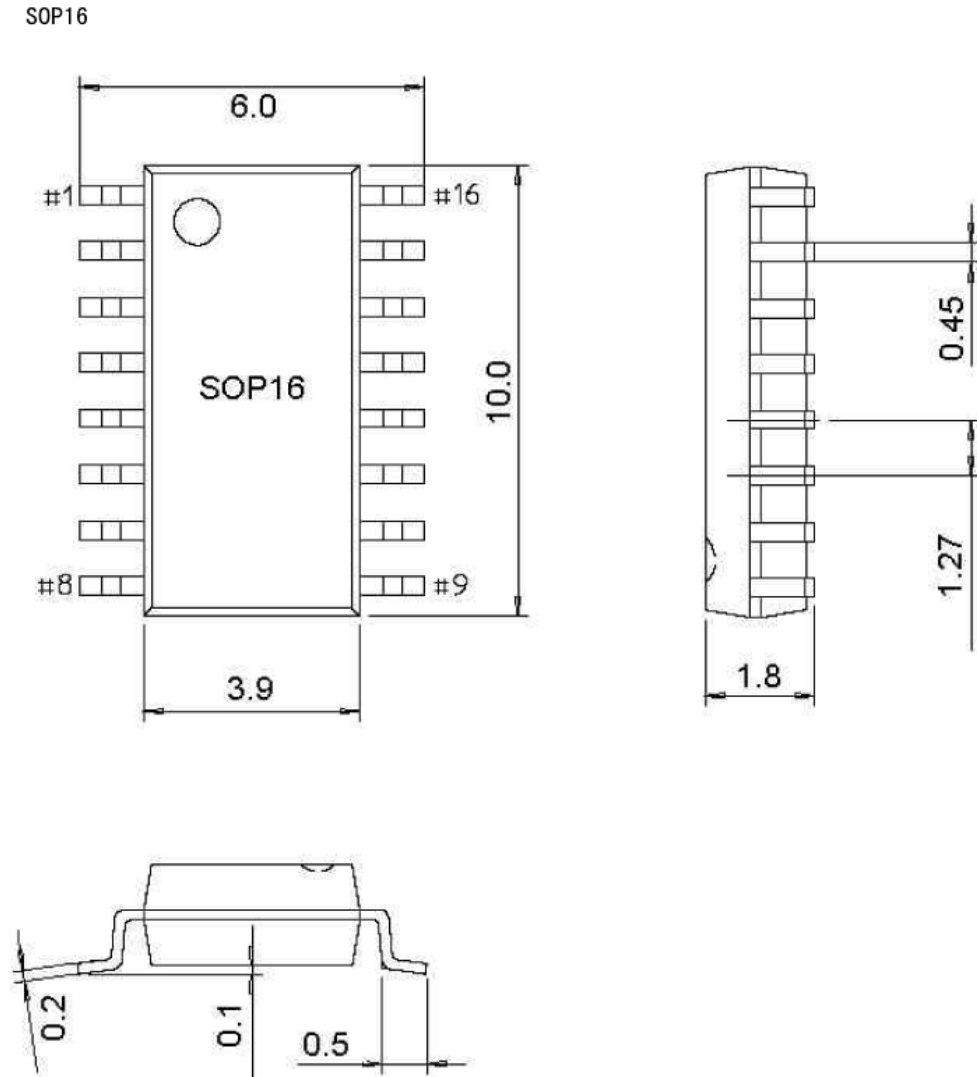
SOP-8 封装参考 Layout:



Symbol	Dimensions (mm)		
	Min	Prefer	Max
A	1.35	1.6	1.75
A1	0.1	0.15	0.2
A2	1.35	1.45	1.55
b	0.35	0.4	0.5
c	0.1	0.15	0.2
D	4.85	5	5.15
E	3.85	4	4.15
E1	5.8	6	6.2
e	1.2	1.25	1.3
L	0.4	0.5	0.6
θ	0°	8°	13°

包装方式: 3000PCS/Reel

SOP-16 封装参考 Layout:



包装方式: 50pcs / Tube

十一、声明

11.1 由于产品和/或技术的改进, 此处所包含的信息可以在不另行通知的情况下更改。在使用产品之前, 请确保您所引用的信息是最新的。

11.2 由于产品的任何错误或不当操作等造成的任何后果, 我们不承担任何责任。