

数据手册

DATASHEET

SC7021K(输出同步模式)

单键触摸开关芯片 IC
(Rev:1.0)

一、概述

SC7021K、SC7021S 触摸感应 IC 是为实现人体触摸界面而设计的集成电路。可替代机械式轻触按键，实现防水防尘、密封隔离、坚固美观的操作界面。使用该芯片可以实现触摸开关控制，方案所需的外围电路简单，操作方便。确定好灵敏度选择电容，IC 就可以自动克服由于环境温度、湿度、表面杂物等造成的各种干扰，避免由于电阻、电容误差造成的按键差异。

二、特点

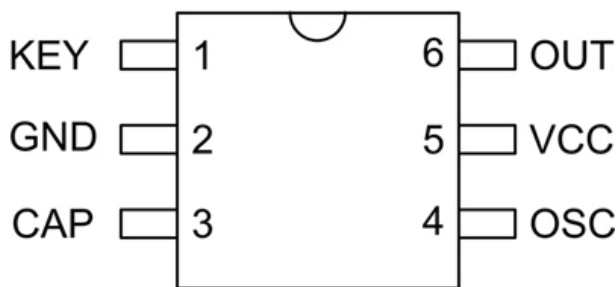
- 1、高灵敏度(用户可自行调节)
- 2、高防水性能
- 3、待机功耗低，省电
- 4、高抗干扰性能，近距离、多角度手机干扰情况下，触摸响应灵敏度及可靠性不受影响
- 5、按键感应盘大小：大于 3mm×3mm, 根据不同面板材质跟厚度而定
- 6、按键感应盘间距：大于 2mm
- 7、按键感应盘形状：任意形状（必须保证与面板的接触面积）
- 8、按键感应盘材料：PCB 铜箔，金属片，平顶圆柱弹簧，导电橡胶，导电油墨，导电玻璃的 ITO 层等
- 9、面板材质：绝缘材料，如有机玻璃，普通玻璃，钢化玻璃，塑胶，木材，纸张，陶瓷，石材等
- 10、面板厚度：0~12mm，根据不同的面板材质有所不同
- 11、工作温度：-25℃~85℃
- 12、工作电压：2.7V~5.5V
- 13、封装类型：SOT23-6L

三、应用范围

- 1、消费类电子
- 2、数码产品
- 3、小家电、家用电器

四、封装及引脚定义

1、封装及引脚定义



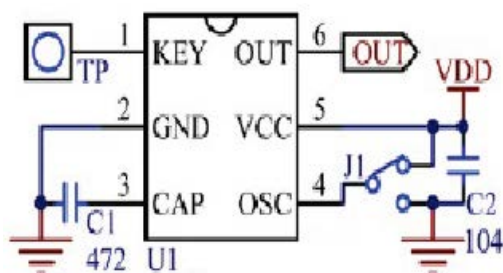
SC7021K(输出同步模式)

SC7021S(输出锁存模式)

2、引脚定义描述

管脚序号	管脚名称	输入/输出	管脚说明
1	KEY	输入	触摸按键输入脚
2	GND	电源	接地脚
3	CAP	输入	采样电容输入脚(建议误差小于 5%的 NPO 电容)
4	OSC	输入	模式选择脚，输出高电平有效或低电平有效选择
5	VCC	电源	电源正端
6	OUT	输出	控制输出脚

五、参考电路图



注：

- 1、C1、C2 靠近 IC。
- 2、根据实际介质材料及厚度等，可通过调整 C1 采样电容容值来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。
- 3、调整灵敏度的电容 C1 必须选用温度系数小及稳定的电容器，建议选择 NPO 电容器，以降低因温度变化而影响灵敏度。
- 4、必须在 VCC 和 GND 间使用 104 或更大容量电容；且应采取与 IC 的 VCC 和 GND 管脚最短距离布线。
- 5、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。
- 6、IC 第 4 脚上必须接入固定电平状态，不可悬空，以确保功能正常运行。
- 7、在 PCB 上从触摸盘 TP 到芯片 KEY 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。
- 8、电路图上器件参数仅供参考，实际应用中可根据具体方案进行调整。

六、功能描述

- 1、OUT 输出端的电平在上电后的初始输出状态由上电前 OSC 的状态决定：
 - (1)、OSC 管脚接 VDD(高电平)，上电后 OUT 输出高电平；没有触控时 OUT 端为高电平，触摸有效 OUT 端为低电平。
 - (2)、OSC 管脚接 GND(低电平)，上电后 OUT 输出低电平；没有触控时 OUT 端为低电平，触摸有效 OUT 端为高电平。
- 2、SC7021K 输出为同步模式，SC7021S 输出为锁存模式
 - (1)、SC7021K(输出同步模式)：触摸按键时，输出状态翻转；松开后回复初始状态。
 - (2)、SC7021S(输出锁存模式)：触摸按键一次，电平翻转一次，松开后保持当前输出状态。

七、按键操作方法

在生产过程中，当按键裸露在空气中时，如果用手指直接接触按键的金属弹簧，由于人身体接着大地，会有 50Hz 的工频干扰进入到芯片，可能会造成检测不到按键或者按键连续响应。

正确的按键方法是：

- 1、在弹簧上放一块薄玻璃（4mm 左右）；
- 2、用铅笔，螺丝刀等物品触碰；
- 3、用手指甲触碰。

八、防水模式

芯片内置防水工作模式。在防水模式下，无论面板上有溅水、漫水甚至完全被水淹没，按键都可以正确快速的响应。不同于目前一般感应按键在面板溅水、漫水时容易误动作，积水后反应迟钝或误响应的情况。

九、灵敏度调节

1、灵敏度调节电容

芯片第 3 脚为灵敏度调节电容输入口，用户可以通过调节 VC 口电容容值来调节触摸按键的灵敏度，其调节范围建议选择 102~103，用户在使用的时候尽量使用精度为 5% 的 NPO 电容。加大电容会使灵敏度增加，降低抗干扰能力；反之减小电容会使灵敏度减小，增强抗干扰能力。

2、影响触摸灵敏度的因素

影响触摸灵敏度的因素主要有以下几个方面：

- (1)、按键离芯片的距离。离芯片越近的按键，其触摸效果越好，反之则越差。
- (2)、按键至芯片的连线线宽。按键至芯片走线越细，触摸效果越好，反之则越差。因此尽量使按键至芯片之间连线更细。
- (3)、按键至芯片的连线和其它信号线（包括地线）的距离。距离越远，则其它信号线对触摸按键的影响越小，建议触摸按键至芯片的连线尽量远离其它信号线。不同触摸按键与芯片连线的相互影响很小，因此可以靠的比较近。
- (4)、触摸按键和面板的接触面积。面积越大、接触越紧密，触摸效果越好，反之越差。
- (5)、触摸面板的材质和厚度。面板越薄，触摸效果越好，反之越差。用玻璃、微晶板等材质做成的面板，其触摸效果要比用塑料、有机玻璃等材质做成的面板好。而金属材质的面板无法检测触摸按键。

3、重点说明

当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 VC 口与 GND 之间的采样电容来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。并不是电容越大就越灵敏，不合适的电容，会导致过灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最理想状态，如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够，如果还没有接触到介质就有反应，说明灵敏度过高。具体应根据实际应用的 PCB 和模具外壳相结合来调整，定案后，生产过程中无需再重新调整。

不建议使用瓷片电容作为灵敏度电容，可选用 NP0 贴片电容或涤纶电容或其他温漂量较小的电容。

如果电源的纹波幅度达到了 0.2V，建议要对电源做特别处理，比如增加稳压或是滤波等。

十、技术参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	2.7	—	5.5	V
输出电压	GND	—	VDD	V
待机电流	—	8	15	uA
工作温度	-20	—	85	°C
存储温度	-50	—	125	°C
按键响应速度	—	100	—	ms
感应厚度(不同材质不同)	—	2	12	mm

待机电流测试环境：调节电容选用 472，电压选用 4V，在没有触控时的平均电流值。

十一、应用设计注意事项

1、电源部分

由于 IC 检测时，电压的微小变化容易引起误操作，要求电源的纹波和噪声要小，要注意避免由电源串入的外界强干扰，在使用过程中必须能有效隔离外部干扰及电压突变，因此要求电源有较高的稳定度。

2、PCB 排板部分

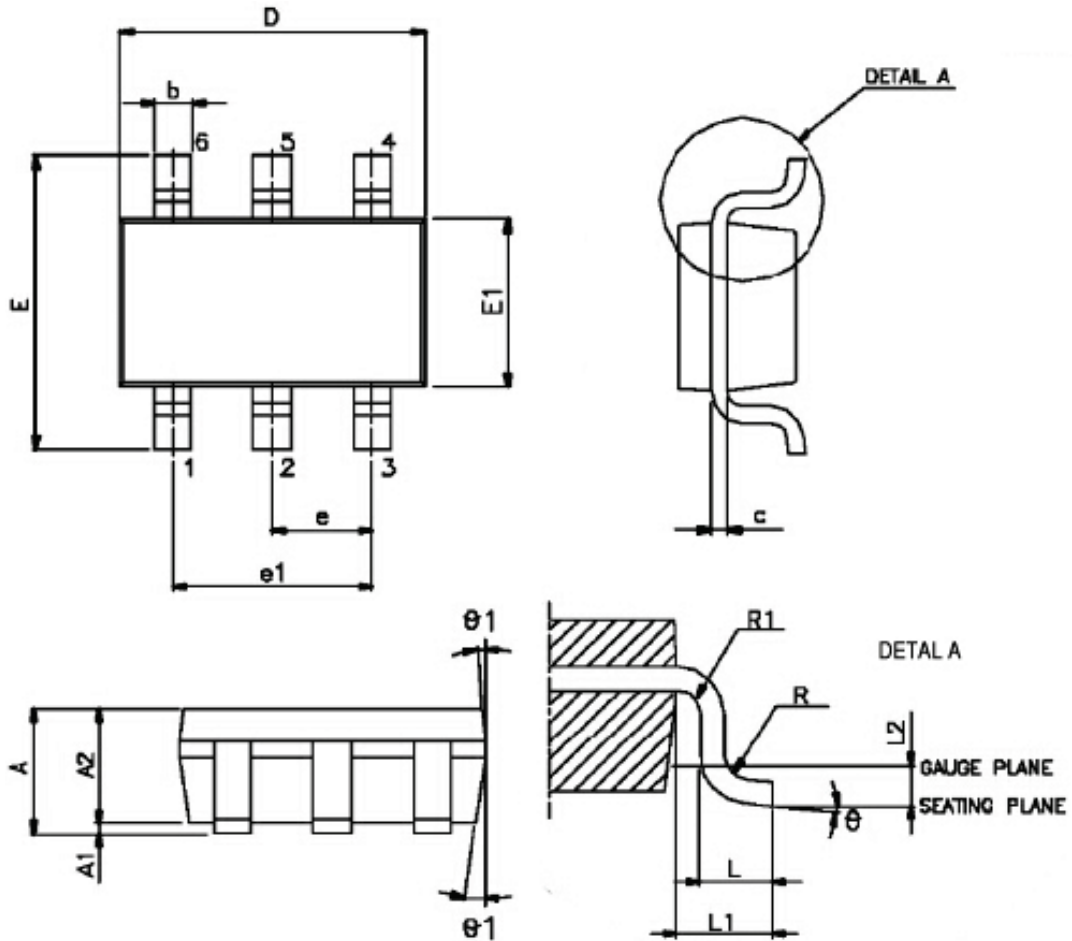
用户在设计 PCB 的时候，应该注意以下几个方面：

- (1)、芯片的滤波电容尽量紧靠着芯片，过电容的连线应不宽于电容焊盘。
- (2)、触摸按键检测部分的地线应该单独连接成一个独立的地，再有一个点连接到整机的共地。
- (3)、避免高压、大电流、高频操作的主板与触摸电路板上下重叠安置。如无法避免，应尽量远离高压大电流的期间区域或在主板上加屏蔽。
- (4)、感应盘到触摸芯片的连线尽量短和细，如果 PCB 工艺允许尽量采用 5mil 的线宽。
- (5)、感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频的信号线。
- (6)、感应盘到触摸芯片的连线周围 0.5mm 不要走其它信号线。
- (7)、如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸感应盘，应使用双面 PCB 板。触摸芯片和感应盘到 IC 引脚的连线应放在感应盘铜箔的背面（BOTTOM）。感应盘应紧贴触摸面板。
- (8)、感应盘铜皮面的铺铜应采用网格图案，并且网格中铜的面积不超过网格总面积的 40%。铺铜必须离感应盘有 0.5mm 以上的距离。原则是感应盘到 IC 连线的背面如果铺铜必须采用如图所示的图案，铜的面积不超过网格总面积的 40%。



40%

十二、封装信息(Packaging): SOT23-6L



Symbols	Dimension In MM		
	Min	Nom	Max
A	—	—	1.45
A1	0.00	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
b	0.22	—	0.38
c	0.08	—	0.22
D	2.90 BSC		
E	2.80 BSC		
E1	1.60 BSC		
e	0.95 BSC		

Symbols	Dimension In MM		
	Min	Nom	Max
e1	1.90 BSC		
L	0.30	0.45	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.10	—	—
R1	0.10	—	0.25
θ	0°	4°	8°
$\theta1$	5°	10°	15°