

1 概述

1.1 产品概述

JL232-CA6 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接控制板, 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。

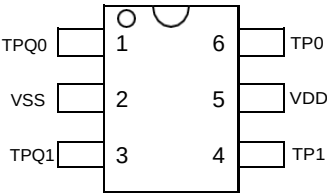
1.2 主要特点

- ◇ 外围元件少
- ◇ 利用每个触摸板外部电容 (1-50pF) 调整灵敏度
- ◇ 待机电流典型值为 6.5uA @VDD=3V
- ◇ 最大的触摸响应时间, 从待机状态开始约为 220mS@VDD=3V
- ◇ 输出模式固定为直接模式和高电平输出有效模式
- ◇ 提供最长输出时间为 16S
- ◇ 固定为多键输出模式
- ◇ 上电后约有 0.5S 的稳定时间, 此期间不要触摸触摸板, 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
- ◇ 高抗干扰性: 内置稳压电路给触摸感应电路使用
- ◇ 按键感应盘大小: 大于 3mm*3mm, 根据不同面板材质和厚度而定, 如使用导线或弹簧可只保留 1-2 个焊点
- ◇ 多按键感应盘间距: 大于 2mm
- ◇ 封装类型: SOT23-6
- ◇ 按键感应盘形状: 任意形状 (必须保证与面板有一定的有效接触面积)
- ◇ 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、陶瓷和石材等
- ◇ 面板厚度: 0-12mm, 根据不同的面板材质有所不同
- ◇ 工作温度: -40℃-85℃
- ◇ 工作电压: 2.4V-5.5V
- ◇ 芯片抗静电强度: 4KV

1.3 典型应用

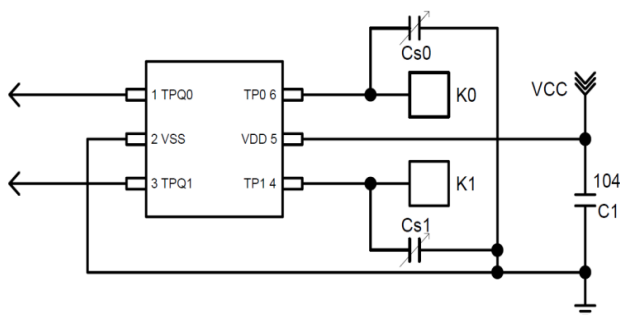
各种消费性产品, 取代按钮按键

2 封装及引脚说明

封装 SOT23-6	管脚编号	管脚名称	输入/输出	功能说明
	1	TPQ0	输出	TP0 触摸输入脚位的 CMOS 输出脚
	2	VSS	电源	电源负极
	3	TPQ1	输出	TP1 摸输入脚位的 CMOS 输出脚位
	4	TP1	输入	触摸板输入脚位
	5	VDD	电源	电源正极
	6	TP0	输入	触摸板输入脚

3 芯片及应用说明

3.1 典型应用原理图



3.2 布局主要事项

- 3.2.1 在 PCB 上，从触摸板到 IC 引脚的线长越短越好，且此接线与其他线不得平行或交叉。
- 3.2.2 电源供应必须稳定，若供应电源的电压发生漂移或移位，可能造成灵敏度异常或误侦测。
- 3.2.3 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。
- 3.2.4 必须在 VDD 和 VSS 间使用 C1 电容，且用最短距离布线。
- 3.2.5 可利用 Cs0~Cs1 电容调整灵敏度，Cs0~Cs1 的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，Cs0~Cs1 电容值的范围为 1~50pF。
- 3.2.6 调整灵敏度电容 (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。
- 3.2.7 外围是否加 LDO 稳压电路视具体应用而定。如果芯片电源纹波超过了芯片内置 LDO 抗干扰范围（一般纹波超过电源电压 3% 以上），则需增加外部 LDO，否则可能因灵敏度漂移或触摸芯片检测错误导致误动作或死机。在负载电流过大、锂电池和外置充电器交叉使用或高频次的开关 LED 时，都需要注意电源稳定性。

- 3.2.8 触摸按键检测部分的地线应该作为单独的地（可看作数字地），再通过单点连接到整机的地（前级供电地和后级负载地，可看作模拟地），其连接部分可加 0 欧电阻或磁珠。同时，负载地建议连接到芯片供电滤波电容 C1 之前，以减弱负载对触摸芯片的干扰。
- 3.2.9 触摸按键与芯片管脚间连线尽量细（可用 5-10mil），尽量不要走过孔（如需过孔，尽量控制在 1 个以内）。同时，触摸按键及其连线需远离地线、信号线等，距离建议控制在 20mil（如条件允许，可控制在 50mil）以上，以增强抗干扰能力。
- 3.2.10 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器件区域或在主板上对干扰源加屏蔽。
- 3.2.11 如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸按键，应使用双面 PCB 板。触摸按键与芯片的连线应放在感应盘铜箔的背面，感应盘需紧贴触摸面板。
- 3.2.12 如感应盘面地回路需要铺铜，则铺铜应采用网格图案，网格中铜面积不应超过网格总面积 40%。铺铜必须离感应盘有 20mil（如条件允许，可控制在 50mil）以上的距离。感应盘到触摸芯片连线的背面如铺铜，则需要采用如图所示的图案，且铜的面积不超过网格总面积的 40%。



PCB 铺铜推荐效果

3.3 触摸按键操作方法

在生产过程中，当按键裸露在空气中时，如果用手指直接触碰按键的金属弹簧，由于人身体接着大地，会有 50Hz 的工频干扰进入到芯片，可能会造成无法响应按键操作或者按键连续响应。正确的按键操作方法是：

1. 在弹簧上放一块薄玻璃（4mm 左右）
2. 用铅笔，螺丝刀或指甲等物品触碰

3.4 灵敏度调节说明

PCB 上接线的电极大小与电容之间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。JL232-CA6 提供一些外部调整灵敏度的方法。

3.4.1 调整检测板尺寸的大小

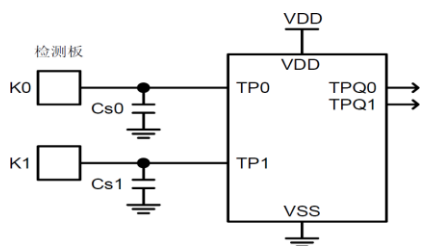
在其他条件不变的情况下，使用较大的检测板尺寸会增加灵敏度，反之则会降低灵敏度，但电极尺寸必须在有效范围内使用。

3.4.2 调整介质（面板）厚度

在其他条件不变的情况下，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。

3.4.2 调整Cs0~Cs1 电容值（请参阅下图）

在其他条件不变的情况下，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（ $1 \leq Cs0 \sim Cs1 \leq 50pF$ ）。调整依据以手指刚好接触到触摸按键有反应为最佳。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 和模具外壳相结合的成品来调整，定案后生产过程中无需再重新调整。



4 典型参数

除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位

符号	特性	测试条件	单位	Min	Typ	Max
VDD	工作电压	-	V	2.4	3	5.5
V _{REG}	内部稳压电路输出	-	V	2.2	2.3	125
F _{FAST}	系统振荡频率	VDD = 3.0V	Hz	-	512K	-
F _{LOW}				-	16K	-
I _{OP}	工作电流	待机, VDD=3V 输出无负载	uA	-	6.5	-
V _{IL}	输入埠	输入低电压	VDD	0	-	0.2
V _{IH}	输入埠	输入高电压	VDD	0.8	-	1.0
I _{OL}	输出埠灌电流	VDD = 3.0V V _{OL} = 0.6V	mA	-	8	-
I _{OH}	输出埠源电流	VDD = 3.0V V _{OH} = 2.4V	mA	-	-4	-
T _R	输出响应时间	VDD = 3.0V, 触摸操作时	ms	-	-	60
		VDD = 3.0V, 待机时		-	-	220
R _{PH}	输入脚位上拉电阻	VDD = 3.0V	Ohm	-	30K	-

本芯片已做 ESD 防护，但为保证芯片工作良好，在生产、运输和使用过程中建议采取以下预防措施：

- 4.1** 操作人员要通过防静电腕带接地；
- 4.2** 需采用半导体包装或防静电材料包装或运输；
- 4.3** 生产装配过程中使用的工具和设备必须接地。

5 版本修订说明

版本号	修订时间	修订内容
V1.0	2021-08-23	
V1.1	2022-01-17	修改了性能参数

责任及申明

集领公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，集领不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，客户应对其使用集领的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。集领公司不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方，也不授使用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。集领公司拥有不事先通知而修改产品的权利。

6 封装

JL232-CA6 采用标准的 SOT23-6 封装，如下图：

