



目 录

目 录.....	1
1. 概述.....	2
2. 应用.....	2
3. 特点.....	2
4. 封装.....	3
5. 管脚定义.....	3
6. 典型应用.....	4
7. 绝对最大值.....	6
8. 电气参数特性(无特殊说明, Ta=25°C, VDD=5V).....	6
9. 功能描述.....	7
9.1 初始化.....	7
9.2 自动校正功能.....	7
9.3 睡眠模式.....	7
10. 外围电路和注意事项.....	7
10.1 内部平衡电容和灵敏度调节电容.....	7
10.2 灵敏度电容和按键检测 PAD 大小以及介质材料与厚度选择.....	8
10.3 VDD 电源电压注意事项.....	8
11. 封装尺寸信息(SOP14L).....	9



4 通道自校正电容式触摸感应芯片

1. 概述

AI04 是 4 键的电容式触摸感应芯片，带自锁（翻转）的一对一输出模式。芯片采用 SOP14 环保封装。

2. 应用

- ◆ 用于电视机、音响、显示器、玩具等家电和娱乐设备与工业控制设备

3. 特点

- 极高的灵敏度，可穿透 13mm 的玻璃，感应到手指的触摸
- 超强的抗干扰和 ESD 能力,不加任何器件即可通过人体 8000v 试验
- 内置按键消抖,无需软件再消抖
- 外围电路简单，最少只需一个 4.7nF 电容，芯片即可正常工作
- 外围寄生电容自动校正
- 多通道公用灵敏度电容
- 工作电压范围：2.5~5.5V
- SOP14 封装
- 自锁（翻转）输出模式与直接输出模式可选
- 高电平有效或低电平有效模式可选



4. 封装



芯片引脚图

5. 管脚定义

NO.	PADNAME	Description	NO.	PADNAME	Description
1	GND	电源地	14	VDD	正电源
2	C1	内部基准电容	13	MD	输出模式选择
3	CSEL	灵敏度调节电容接口	12	SLEEP	睡眠模式选择
4	KEY1	触摸按键	11	OUT1	通道1输出口
5	KEY2		10	OUT2	通道2输出口
6	KEY3		9	OUT3	通道3输出口
7	KEY4		8	OUT4	通道4输出口

C1

C1是内部基准电容，接4.7nF电容(取值范围 1nF—10nF)。

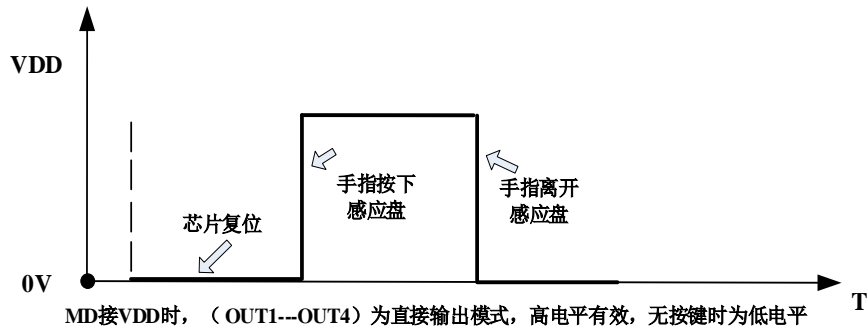
KEY1 KEY2 KEY3 KEY4

感应天线，串联电阻是1KΩ。

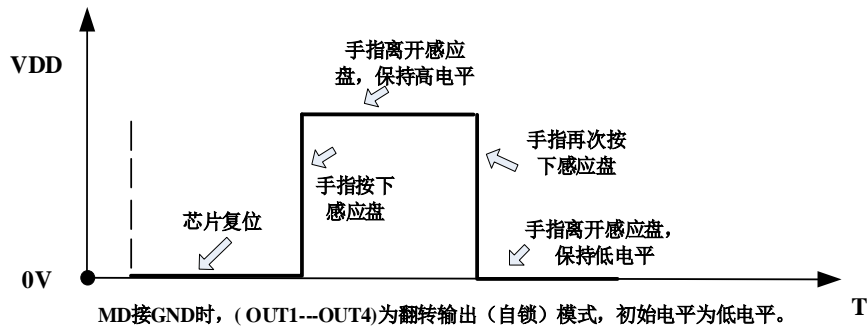
OUT1 OUT2 OUT3 OUT4

按键输出端口。(下图分别是 MD 接 VDD、GND、悬空三种电位，OUT脚的状态。)

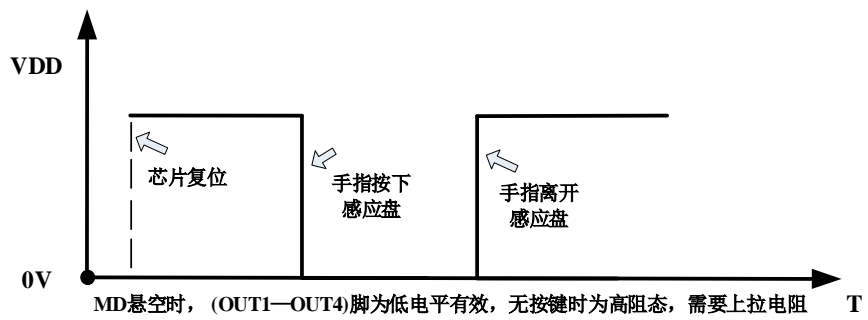
MD接VDD时，OUT脚状态



MD接GND时, OUT脚状态

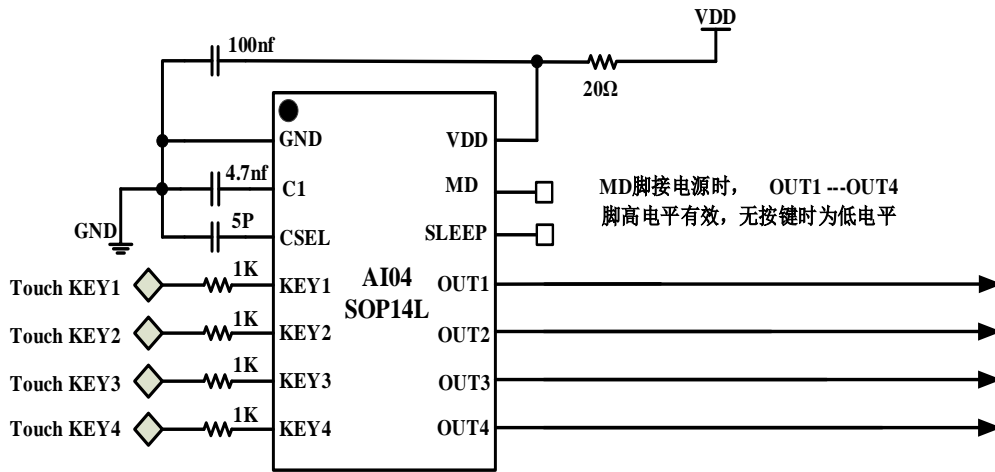


MD接悬空时, OUT脚状态

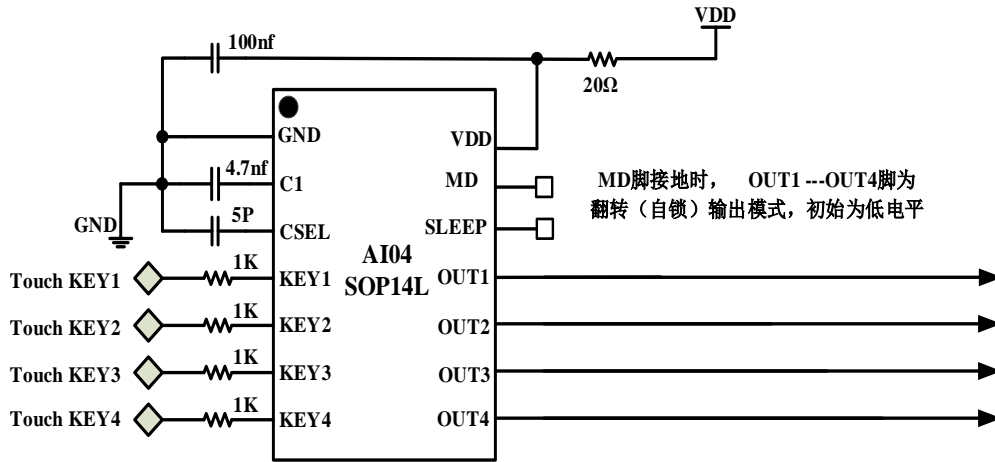


6. 典型应用

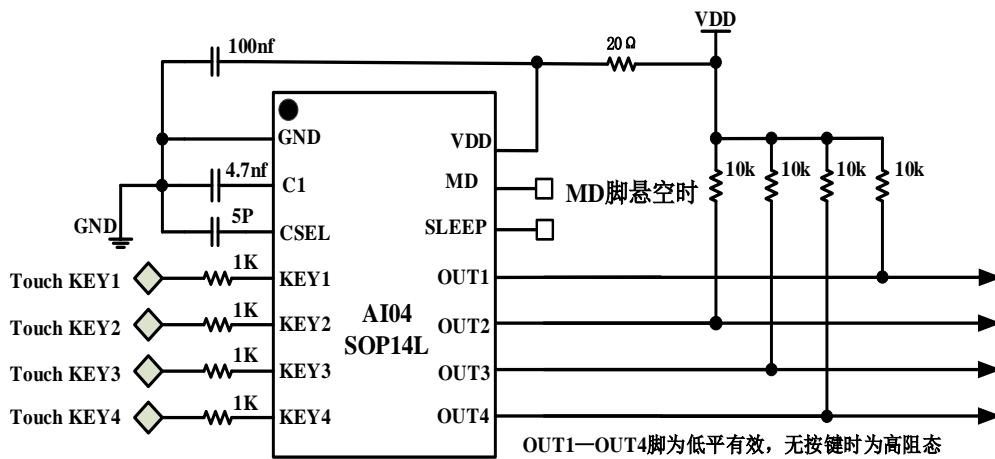
MD接电源时, 典型应用图:



MD 接地时, 典型应用图:



MD 悬空时, 典型应用图:





1. C1 是内部平衡电容，使用 4.7nf 电容。
2. CSEL 是灵敏度设置电容，电容值越小灵敏度越高，电容值最大取值 100pF，最小为 0pf，即悬空。CSEL 电容的选择，可根据应用的环境，接触感应盘的大小折中选择。绝大部分情况，CSEL 悬空即可，但建议 PCB 板上保留电容位置，方便后续调节灵敏度。

7. 绝对最大值

参数	范围	单位
VDD 电压	-0.3~6.0	V
输入输出电压	-0.3~6.0	V
工作温度范围	-40~95	°C
存储温度范围	-55~150	°C
ESD, HUM	≥8000	V

8. 电气参数特性(无特殊说明, Ta=25°C, VDD=5V)

符号	参数描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	工作电压		2.5		5.5	V
I_sleep	睡眠模式工作电流	VDD=3.0V		45		uA
		VDD=5.0V		90		uA
I_vdd	工作电流	VDD=3.0V		0.8		mA
		VDD=5.0V		1.6		mA
T_init	上电初始化时间			300		mS
CSEL	灵敏度电容		0		100	pF
C_in	芯片感应电容范围		0.2		200	pF
IO_sink	输出端电流沉	VDD=5.0V	30	40		mA



9. 功能描述

9.1 初始化

芯片上电复位后，只需约 300ms 就可以计算出环境参数和自动校正按键走线长度，按键检测功能开始工作。

9.2 自动校正功能

芯片内置自动校正功能，芯片能够根据外部环境的变化，自动调整电容的大小，检测到按键时停止自动校正，进入按键判决过程，从检测到按键开始，经过大约 30~60 秒，芯片重新进入自动校正状态，意味着检测按键有效的时间为 30~60 秒，按键时间超过这个时间，感应电容计入外部环境电容。

9.3 睡眠模式

SLEEP 脚位接电源时，芯片约 80 秒没有检测到按键，芯片自动进入睡眠省电模式。按键的采样间隔时间变长，VDD 电流减小，芯片功耗降低，睡眠模式下，一旦检测到按键，芯片立即退出睡眠模式，进入正常工作模式。

SLEEP 脚位接地时，芯片始终处于工作状态，不进入睡眠模式。

10. 外围电路和注意事项

AI04 的外围电路很简单，只需少量电容电阻元件，1.5 是 AI04 的典型应用电路。

10.1 内部平衡电容和灵敏度调节电容

C1 电容和 CSEL 电容建议采用精度 10% 的 NPO 材质电容，在 PCB 板 layout 时，请将 C1 电容和 CESL 电容尽量贴近 IC 放置。



10.2 灵敏度电容和按键检测 PAD 大小以及介质材料与厚度选择

常用的介质有 玻璃、亚克力、塑料、陶瓷等，用户可以根据自己的实际使用情况选择合适的材料及厚度，按照材料的不同和 PCB 板的布局来决定按键 PAD 的大小和电容 CSEL 的值。隔离介质越厚，要求使用的 CSEL 电容越小（增大检测的灵敏度），同时要求适当加大按键检测 PAD 的面积。反之，隔离介质越薄，适当增大 CSEL 电容，增加系统的抗干扰能力，一般建议在 0 和 100pF 之间由小到大地选择合适的电容。

一般情况下，按键检测 PAD 面积可以在 3mm*3mm~30mm*30mm 之间，每个感应盘的面积保持接近，以确保灵敏度相同。电容传感器可以是任何形状的导体，建议使用直径大于 10mm 的圆形金属片或边长 10mm 的正方形金属片。常用的感应盘有 PCB 板上的铜箔、平顶圆柱弹簧、金属片和导电橡胶等。

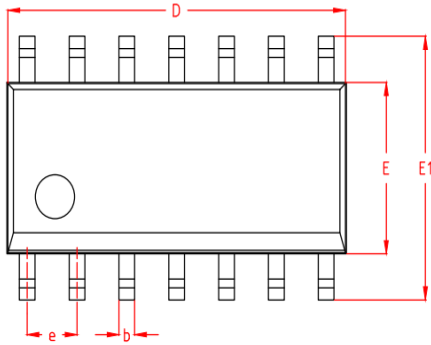
10.3 VDD 电源电压注意事项

AI04 测量的是电容的微小变化，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。尤其是应用于高噪声环境时，必须能有效隔离外部干扰及电压突变，要求电源有较高稳定度，应尽量远离高压大电流的器件区域或者加屏蔽。如果电源纹波幅度较大时，建议对电源做特别处理，比如增加滤波或采用 78L05 组成的稳压线路。在某些特定的应用场合，要尽可能的让触摸电路远离某些功能电路，比如收音机，RF 等。

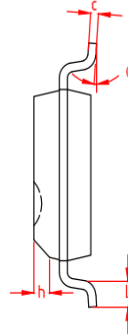


11. 封装尺寸信息(SOP14L)

TOP VIEW
正视图

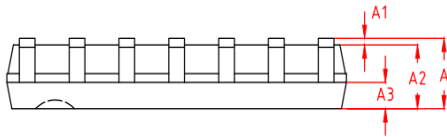


SIDE VIEW
侧视图



机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.75
A1	0.01	-	0.09
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.35	-	0.50
c	0.19	-	0.25
D	8.50	8.60	8.70
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27 BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.40	-	0.80
theta	0°	-	8°

SIDE VIEW
侧视图



注: BSC: Basic Spacing between Centers(中心基本距离), IC引脚之间的宽度。