

数据手册

DATASHEET V1.1

**UTouch\_04B**

广州优硕

4 键触摸 IC

## 一、概述

UTouch04B 是是一款使用电容式感应原理设计的触摸 IC，其稳定的感应方式可以应用到各种不同电子类产品，面板介质可以是完全绝缘的材料，专为取代传统的机械结构开关或者普通按键而设计。提供 4 个触摸输入引脚及 4 个直接输出引脚。

该 IC 采用 CMOS 工艺制造，结构简单，性能稳定。该 IC 通过引脚可配置成多种模式，可广泛应用于灯光控制、玩具、家用电器等产品。

## 二、特点

- 1、工作电压：2.0V~5.5V
- 2、工作电流@VDD=3V 无负载时，低功耗模式下典型值小于 4.0uA
- 3、各触摸按键灵敏度可以由外部电容进行调节(0~50pF)
- 4、提供同步输出模式，保持输出模式，开漏输出，CMOS 高电平有效或低电平有效输出，经由 TOG/AHLB/OD 引脚选择
- 5、上电后约有 0.5 Sec 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
- 6、有自动校准功能，当无按键被触摸时，系统重新校准周期约为 4.0 Sec

## 三、应用范围：

- 1、家用电器
- 2、安防产品
- 3、数码产品
- 4、消费类电子产品
- 5、LED 照明
- 6、玩具

## 四、封装示意图

UTouch04B 采用 SOP16 封装，原理封装示意图如下所示

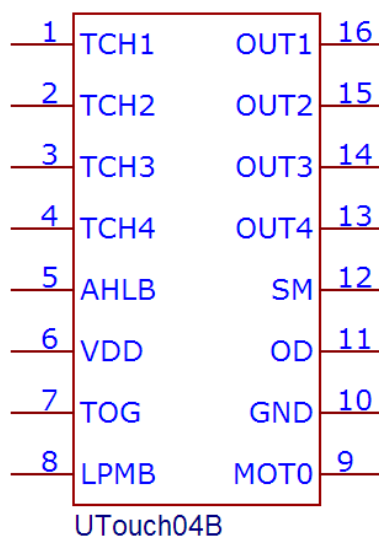


图 1 封装示意图

## 五、引脚描述

表 1 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	I/O 类型	引脚功能
1	TCH1	I	触摸输入引脚
2	TCH2	I	触摸输入引脚
3	TCH3	I	触摸输入引脚
4	TCH4	I	触摸输入引脚
5	AHLB	I/PL	输出高/低有效电平选择, 缺省值: 0
6	VDD	P	正电源
7	TOG	I/PL	保持/同步模式选择, 缺省值: 0
8	LPMB	I/PL	低功耗/快速模式选择, 缺省值: 0
9	MOTO	I/PH	最长输出时间选择, 缺省值: 1
10	GND	P	负电源
11	OD	I/PH	开漏/推挽 输出选择, 缺省值: 1
12	SM	I/PH	单键/多键输出选择, 缺省值: 1
13	OUT4	O/OD	输出引脚
14	OUT3	O/OD	输出引脚
15	OUT2	O/OD	输出引脚
16	OUT1	O/OD	输出引脚

注: 引脚类型, I => CMOS 输入, I/PH => 带上拉电阻的 CMOS 输入, I/PL =>带下拉电阻的 CMOS 输入; O/OD=>CMOS/开漏输出, P =>电源/地。

## 六、功能描述

### 6.1 灵敏度调节

PCB 板上感应焊盘尺寸大小及走线会直接影响灵敏度,因此灵敏度调节需要根据实际应用的 PCB 应进行调节, UTouch04B 提供一些外部调节灵敏度的方法。

#### 6.1.1 改变感应焊盘尺寸大小

若其他条件固定不变, 使用一个较大的感应焊盘将会增大其灵敏度, 反之灵敏度将下降, 但是感应焊盘的尺寸大小也必须是在其有效范围值内。

#### 6.1.2 改变面板厚度

若其他条件固定不变, 使用一个较薄的面板也会将灵敏度提高, 反之灵敏度则下降, 但是面板的厚度必须低于其最大值。

#### 6.1.3 通过调节外接电容 CS1~CS4 (参见图 2)

若其他条件固定不变, 可以根据各键的实际情况通过调节 CS 电容值使其达到最佳的灵敏度, 同时以使各键的灵敏度达到一致。当 CS 电容不接时其灵敏度为最高。CS1~CS4 的容值越大其灵敏度越低, CS 可调节范围为:  $0 \leq CS1 \sim CS4 \leq 50\text{pF}$ 。

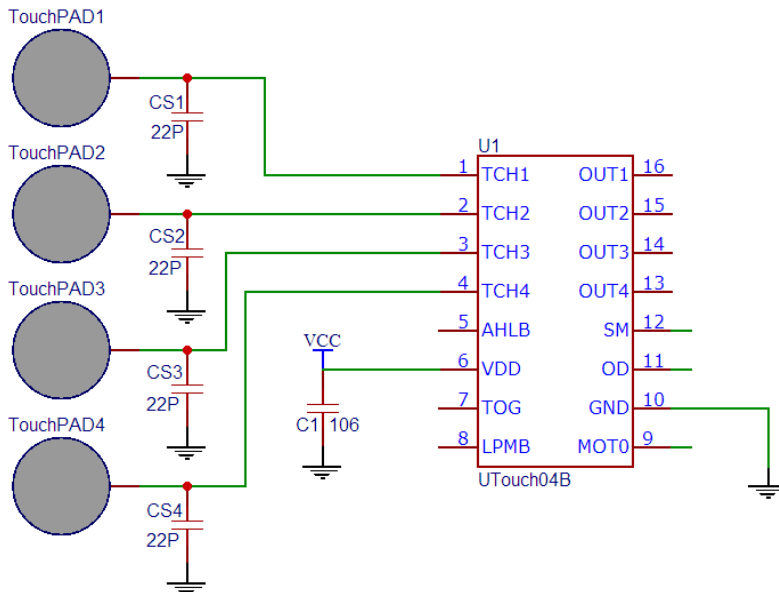


图 2 调节外接电容原理图

## 6.2 输出模式选择(由 TOG, OD, AHLB 引脚选择)

UTouch04B 其输出引脚 (OUT1~OUT4) 可由 AHLB 引脚来设定其输出高电平或低电平有效, 同时也可由 TOG 引脚来设定为同步/保持模式或通过 OD 引脚来设定为开漏输出模式

UTouch04B 可通过外部配置引脚设置为多种模式。外部配置引脚悬空时, 配置位自动设置为默认值 (Default)。

表 2 功能描述表

引脚名称	选项	功能描述
TOG	=1	保持模式
	=0 (Default)	同步模式
AHLB	=1	输出低电平有效
	=0 (Default)	输出高电平有效
OD	=1 (Default)	CMOS 输出
	=0	开漏输出

### 6.2.1 保持/同步模式(TOG)

当 PIN 脚 TOG 悬空时, 默认下拉为低电平, 置为同步模式。

设置 TOG = 0, 则选择同步模式, 此时 OUT1~4 输出状态与触摸响应同步; 只有检测到触摸时有输出响应; 当触摸消失时, OUT1~4 输出状态恢复为初始状态, 如下图所示。注: TCH、OUT 分别为触摸输入引脚及相应 OUT1~4 输出 IO 的电平变化。

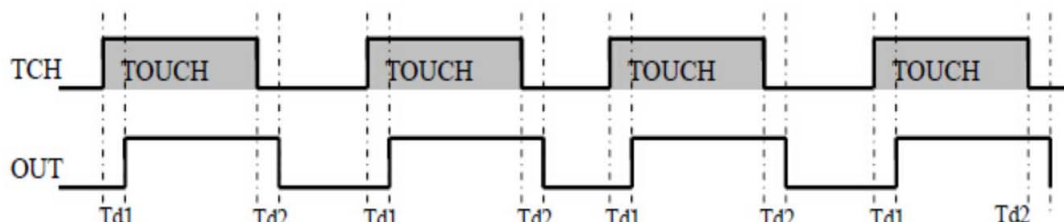


图 3 同步模式示意图

设置 TOG = 1, 则选择保持模式, 此时 OUT1~4 输出状态受在触摸响应控制下保持, 当触摸消失后仍保持为响应状态; 再次触摸并响应后恢复为初始状态, 如下图所示。

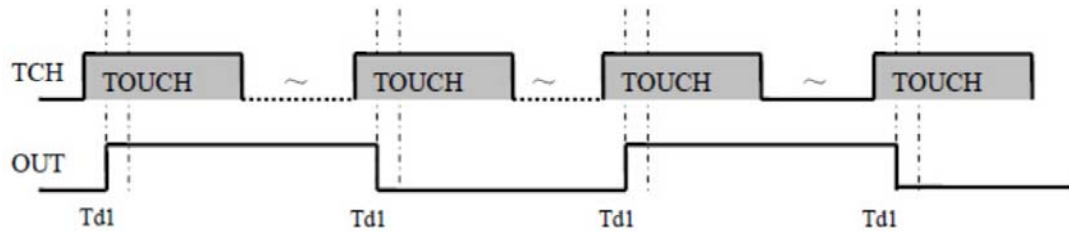


图 4 异步模式示意图

注：Td1 为 TOUCH 响应延迟时间, Td2 为 TOUCH 撤销延迟。

### 6.2.2 输出电平选择 (AHLB)

UTouch04B 可设置多种输出模式，当 PIN 脚(AHLB)悬空时，默认下拉为低电平，置为高电平有效模式。

表 3 输出模式菜单

AHLB	OUT0~3
0 (Default)	触摸响应后输出高电平
1	触摸响应后输出低电平

### 6.2.3 有效键输出选择 (SM)

UTouch04B 可通过 SM 引脚来选择单键和多键输出模式。

表 4 有效键输出模式菜单

SM	功能说明
0	单键模式
1 (Default)	多键模式

多键模式: TCH1~TCH4 可同时输出被触摸到的二个或二个以上的键。

单键模式: TCH1~TCH4 只能有一个键输出, 当某一个键被检测到并输出时, 另外 3 个键触摸将无效。

### 6.2.3 有效键输出时间设定 (MOTO)

因环境等其他因素碰撞而引起的误触发, 会使其一直工作, 为了防止此现象发生, UTTouch04B 提供了有效键最长时间输出设定功能, 当触摸时间超过所设定时间时, 系统会返回上电初始化状态, 停止输出直到下次触摸事件发生

表 5 有效键输出时间设定

MOTO	功能说明
0	最长输出时间为 (16) s
1 (Default)	无穷大 (禁止输出时间设定)

### 6.2.4 快速模式和低功耗模式设定

UTouch04B 提供快速模式和低功耗模式设定功能, 由 LMPB 决定。在快速模式时, 响应速度较快, 但耗电稍大。低功耗模式, 功耗较低, 但首次触摸响应时间会慢些, 此后切换到快速模式, 响应时间将与快速模式一样。所有键释放超过 8s, 系统将进入低功耗模式。

表 6 低功耗/快速模式设定

LMPB	功能说明
1	快速模式
0 (Default)	低功耗模式

## 七、绝对最大值

表 7 工作条件规格表

项目	符号	范围	单位
工作电压	VDD	-0.3~5.5	V
输入/输出电压	V <sub>i</sub> /V <sub>o</sub>	GND-0.5~VDD+0.5	V
工作温度	TOPR	0~70	°C
储藏温度	TSTG	-20~125	°C

所列电压均以 GND 为参考

## 八、电气参数

表 8 电气参数表

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	TOPR=-20~70°C	2.0		5.5	V
工作电流	I <sub>DD</sub>		1.5	10.0	15.0	uA
输入低电压范围	V <sub>UL</sub>		0		0.2	VDD
输入高电压范围	V <sub>UL</sub>		0.8		1.0	VDD
高电平输出电流 (OUT)	I <sub>OL</sub>	V <sub>OL</sub> =0.7V		9.5	-	mA

若无特别说明, VDD 为 3.0V, 环境温度为 25°C, 芯片输出无负载

## 九、应用电路图

### 9.1 参考电路

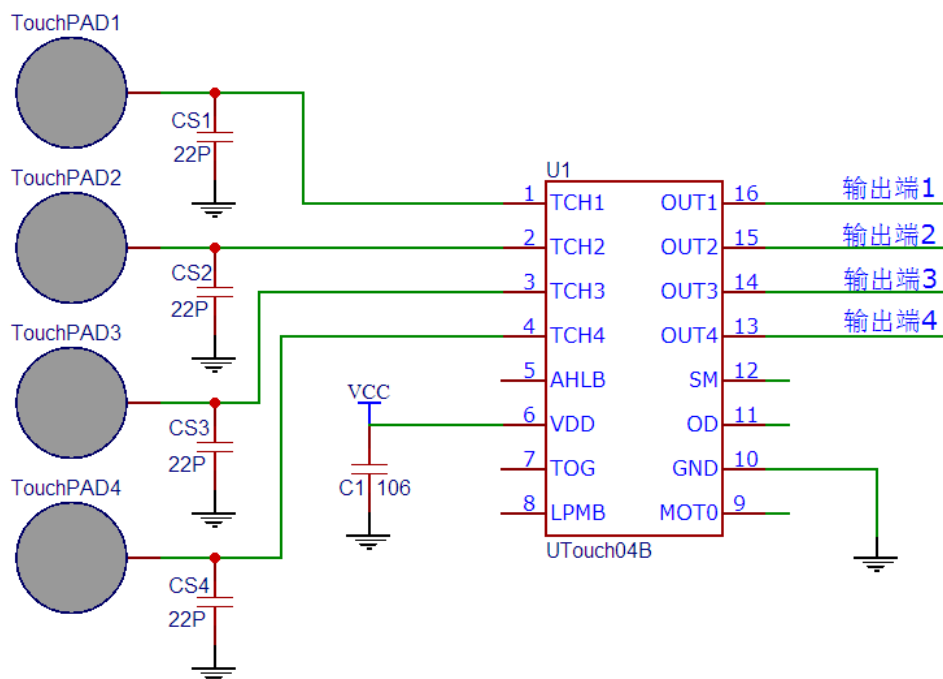


图 5 参考电路图

以下说明可供应用时参考:

- 1、CS1~CS4 指调节灵敏度的电容, 电容值大小 0pF~50pF, 其值越小, 则灵敏度越高。灵敏度的选择需要根据 PCB 的实际应用进行调节。

- 2、VDD 与 GND 间需并联滤波电容 C1 以消除噪声，建议值 10uF 或更大。供电电源必须稳定，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、以及与 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 IC 触摸输入引脚不要与其他快速跳变的信号线并行或者与其他线交叉。TOUCH PAD 需用 GROUND 保护，请参考图 6。

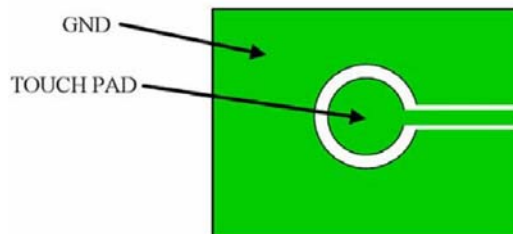


图 6 TOUCH PAD 参考画法

- 5、灵敏度调节电容(CS1~CS4)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 NP 材质电容，以减少因温度变化对灵敏度造成的影响。
- 6、触摸电极和触摸输入脚之间串联电阻，可提高触摸的抗干扰能力。如果使用环境干扰不大，电阻可以不接。
- 7、以上功能选项脚若选择默认值，建议接到固定电平，如需选择输出同步模式，TOG 脚建议接到 GND。

## 9.2 应用电路图

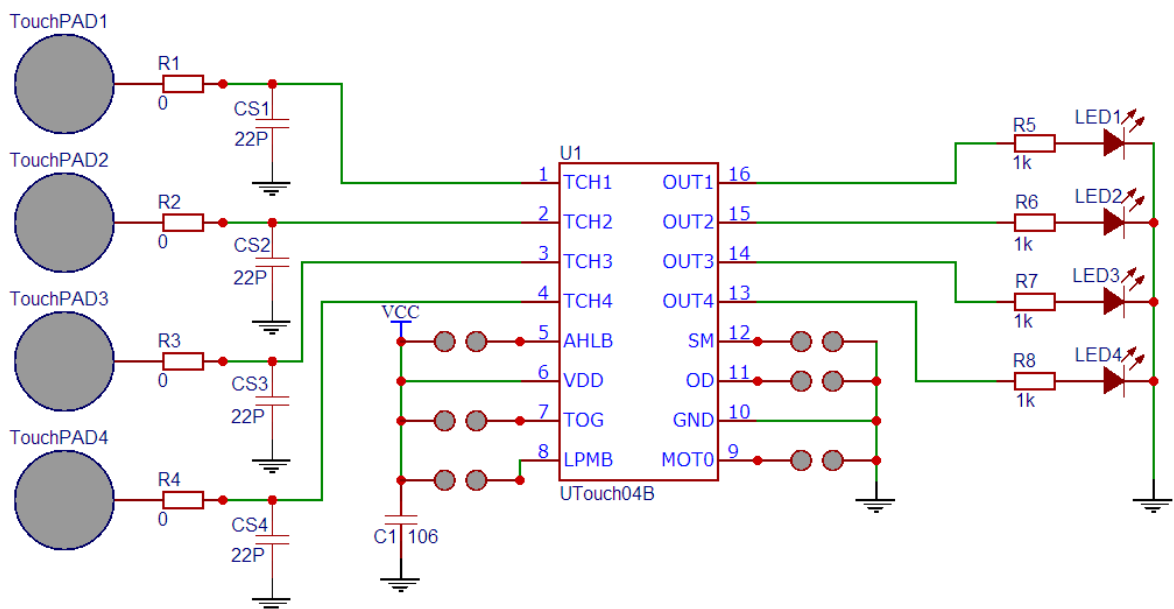


图 7 应用电路图

## 十、穿透力应用说明

### 10.1 穿透力与铺地、感应电极大小对应关系

感应电极面积	PCB 顶层不铺地 顶层不铺地	PCB 顶层铺实铜 底层 35%铺地
6×6mm	8mm	1.7mm
7×7mm	10mm	2.8mm
8×8mm	14mm	2.8mm
10×10mm	16mm	4.9mm
12×12mm	18mm	6mm
15×15mm	22mm	8mm

说明：

- 1、此表仅供参考，具体焊盘大小应根据实际模具外壳厚度来调整。
- 2、触摸焊盘面积越大，可穿透介质材料越厚。
- 3、PCB 铺地比例越小，PCB 点触焊盘与地之间的寄生电容越小，人体触摸后新生的手指电容相对 PCB 寄生电容变化越大，触摸灵敏度越高，可穿透介质越厚。
- 4、PCB 铺地比例越小，越易受到外界干扰。
- 5、建议实际应用时兼顾灵敏度和抗干扰设计 PCB 的铺地形式。如对穿透介质厚度要求不高，建议增加铺地比例以提高抗干扰性能。

### 10.2 穿透力与触摸引脚并联电容对应关系

电容值 (pF)	亚克力材料穿透力 (mm)
未接	4.9
1	4.9
5	3
10	2
20	1
30	1

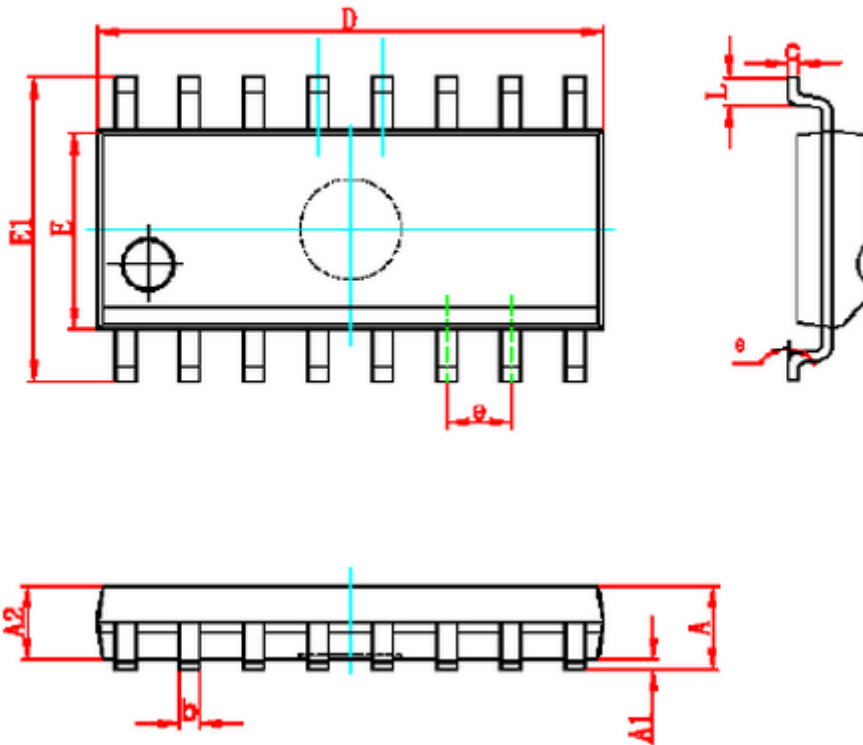
触摸引脚并联电容到地，测试条件：感应电极（直径 10mm），PCB 顶层铺实铜，PCB 底层 35%铺地

说明：此表仅供参考，并联电容越小，可穿透介质材料越厚。



## 十一、封装信息

封装名称: SOP16 (150mil) 单位: mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	9.800	10.200	0.386	0.402
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

注意:

- 1、以上规格如有更新，恕不另行通知。请在使用前更新该芯片规格书至最新版本。
- 2、对于错误或不恰当操作所导致的后果，我们将不承担责任。