

## 2 按键触摸检测 IC

### 概 述

- SG2402L IC 是一款使用电容式感应原理设计的触摸 IC，此款 IC 内建稳压电路给触摸感测器使用，稳定的感应效果可以应用在广泛电子类产品。  
面板介质必须是完全绝缘的材料，专为取代传统的机械结构开关或普通按键而设计。  
提供 2 个触摸输入端口及 2 个直接输出端口。

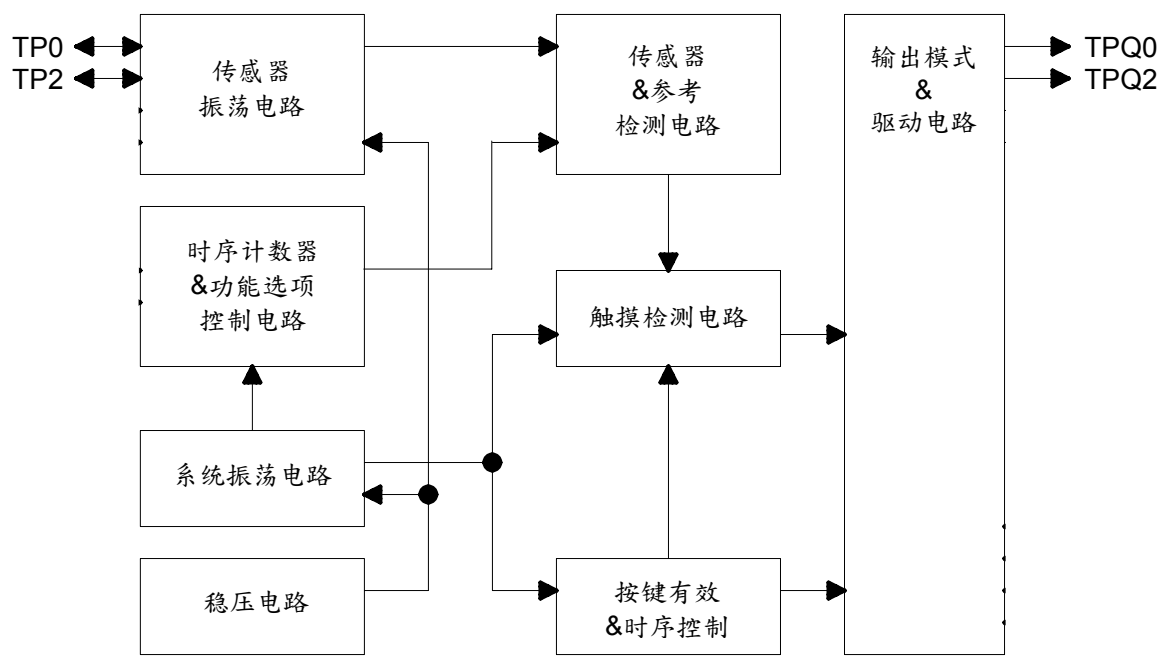
### 特 点

- 工作电压 2.4V ~ 5.5V
- 内建稳压电路提供稳定的电压给触摸检测电路使用
- 工作电流@VDD=3V，无负载：
  - 低功耗模式下典型值 2.5uA
  - 快速模式下典型值 13uA
- 工作电压@VDD=3V：
  - 在快速模式下 KEY 最快响应时间为 60ms，低功耗模式下为 160ms
- 各 KEY 灵敏度可以由外部电容进行调节( 1~50pF )
- 提供直接输出模式、多键有效模式 CMOS 低电平有效输出模式
- 提供有效键最长输出时间：16 秒
- 上电后约有 0.5 秒的稳定时间，此期间内不要触摸触摸点，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，则刷新参考值周期切换为 4 秒

### 应用范围

- 各种消费性产品
- 取代按钮按键

方块图



脚位定义

| 脚位顺序 | 脚位名称 | I/O 类型 | 脚位定义                 |
|------|------|--------|----------------------|
| 1    | TPQ0 | O      | 直接输出端口，对应 TP0 触摸输入端口 |
| 2    | VSS  | P      | 负电源电压，接地             |
| 3    | TPQ2 | O      | 直接输出端口，对应 TP2 触摸输入端口 |
| 4    | TP2  | I/O    | 触摸输入端口               |
| 5    | VDD  | P      | 正电源电压                |
| 6    | TP0  | I/O    | 触摸输入端口               |

接脚类型

- I CMOS 单纯输入
- O CMOS 输出
- I/O CMOS 输入/输出
- P 电源/接地
- I-PH CMOS 输入内置上拉电阻
- I-PL CMOS 输入内置下拉电阻
- OD 开漏输出，无二极管保护电路

## 电气特性

- 最大绝对额定值

| 参 数           | 符号        | 条 件                      | 值               | 单位 |
|---------------|-----------|--------------------------|-----------------|----|
| 工作温度          | $T_{OP}$  | —                        | -40~+85         | °C |
| 储存温度          | $T_{STG}$ | —                        | -50~+125        | °C |
| 电源供应电压        | VDD       | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ | VSS-0.3~VSS+5.5 | V  |
| 输入电压          | $V_{IN}$  | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ | VSS-0.3~VDD+0.3 | V  |
| 芯片抗静电强度 HBM   | ESD       | —                        | $\geq 4$        | KV |
| 备注：VSS 代表系统接地 |           |                          |                 |    |

- DC / AC 特性：( 测试条件为室温 = 25 °C )

| 参 数                          | 符号        | 测试条件                         | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|------------------------------|-----------|------------------------------|-----|------|-----|-----|
| 工作电压                         | VDD       |                              | 2.4 | 3.0  | 5.5 | V   |
| 内部稳压电路输出                     | VREG      |                              | 2.2 | 2.3  | 2.4 | V   |
| 工作电流                         | $I_{OPL}$ | VDD=3V(无负载)，<br>低功耗模式        |     | 2.5  |     | uA  |
|                              | $I_{OPF}$ | VDD=3V(无负载)，<br>快速模式         |     | 13.0 |     | uA  |
| 输入低电平                        | $V_{IL}$  | 输入低电平                        | 0   |      | 0.2 | VDD |
| 输入高电平                        | $V_{IH}$  | 输入高电平                        | 0.8 |      | 1.0 | VDD |
| 输出低电平 驱动电流<br>Sink Current   | $I_{OL}$  | VDD=3V， $V_{OL}=0.6\text{V}$ |     | 8    |     | mA  |
| 输出高电平 驱动电流<br>Source Current | $I_{OH}$  | VDD=3V， $V_{OH}=2.4\text{V}$ |     | -4   |     | mA  |
| 输入脚位上拉电阻                     | $R_{PH}$  | VDD=3V                       |     | 30K  |     | ohm |
| 输入脚位下拉电阻                     | $R_{PL}$  | VDD=3V                       |     | 25K  |     | Ohm |
| 输出响应时间                       | $T_R$     | VDD=3V、<br>快速模式              |     | 60   |     | mS  |
|                              |           | VDD=3V、<br>低功耗模式             |     | 160  |     |     |

## 功能描述

### I. 灵敏度调整

PCB 上电极(触摸点)面积和连线电容的总负载会影响到灵敏度。

所以灵敏度调节必须依据 PCB 的实际应用情况。

SG2402L 提供了一些从外部调节灵敏度的方法。

#### 1. 调整触摸点尺寸的大小：

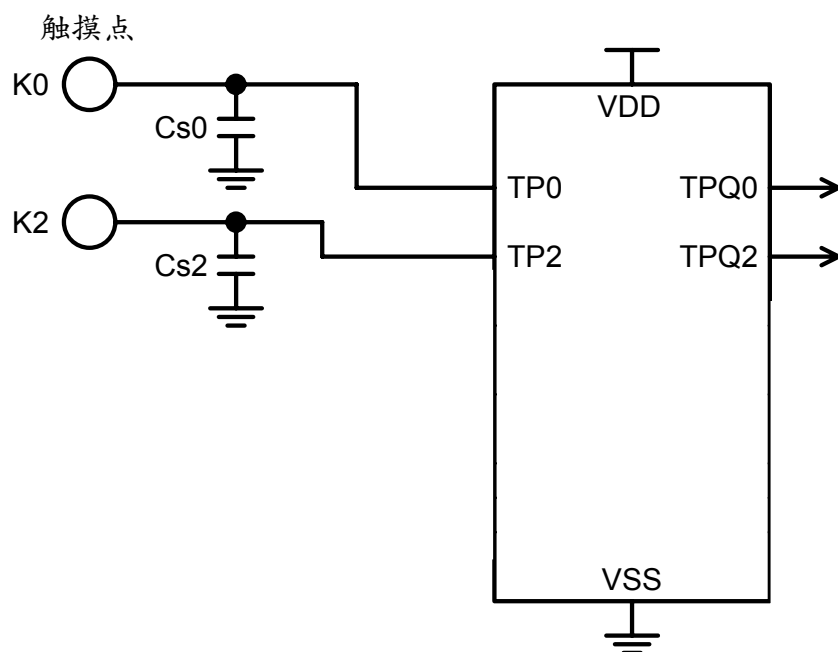
在其它条件不变的情况下，使用较大的触摸点可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度；但触摸点尺寸大小必须在有效范围内使用。

#### 2. 调整介质(面板)厚度：

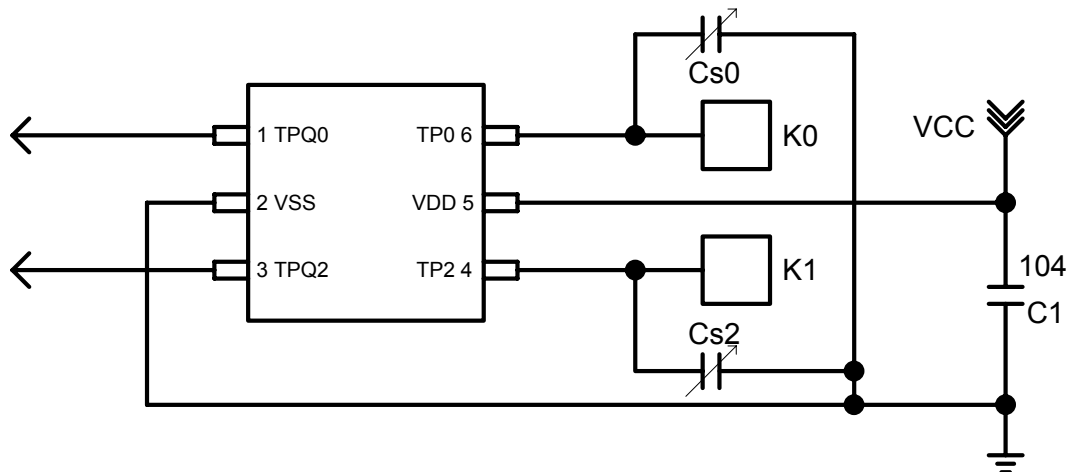
在其它条件不变的情况下，使用较薄的介质可增加灵敏度，反之则灵敏度降低；但介质厚度必须在最大限制值以下。

#### 3. 调整 Cs0~Cs2 电容值(请参阅下图)：

在其它条件不变的情况下，加上电容器 Cs0~Cs2 后，可独立微调各键的灵敏度，让所有按键的灵敏度一致；若未在该 PAD 接 Cs 电容到 VSS 时，按键灵敏度为最高的状态，加上 Cs0~Cs2 会降低对应按键的灵敏度(  $1 \leq Cs0 \sim Cs2 \leq 50pF$  )。



## 应用电路

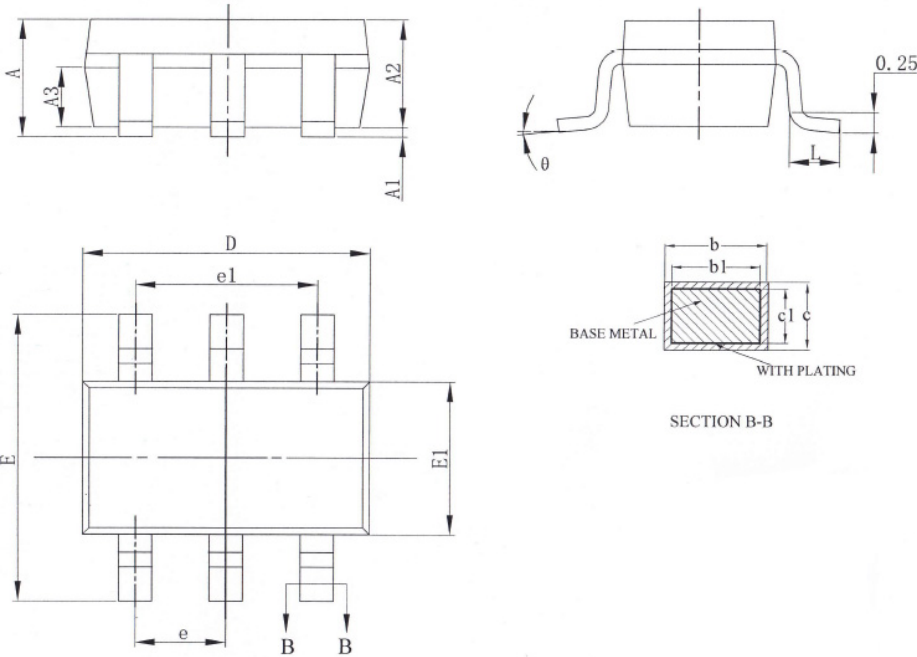


P.S. :

1. PCB 走线时，从触摸点到 IC 引脚的线长 越短越好。  
且此引线与其它触摸点的走线不得平行或交叉。
2. 电源供应必须稳定，若供给电源之电压纹波比较大，会造成灵敏度异常或误侦测。
3. 覆盖在 PCB 上的板材，不得含有金属或其它有导电成份的材料，含表面涂料。
4. PCB Layout 时 C1 电容必须最近距离靠近(SG2402L)  
VDD 和 VSS 引脚。
5. 可利用 Cs0~Cs2 电容调整灵敏度，Cs0~Cs2 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~Cs2 电容值的范围为 1pF~50pF。
6. 调整灵敏度的电容( Cs0~Cs2 )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。

封装外观尺寸

Package Type : SOT23-6



| Symbol Parameter (Unit : mm) |      |      |      |          |      |      |          |      |      |      |      |          |      |      |
|------------------------------|------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|
| A                            |      |      | A1   |          |      | A2   |          |      | A3   |      |      | b        |      |      |
| Min                          | Nom  | Max  | Min  | Nom      | Max  | Min  | Nom      | Max  | Min  | Nom  | Max  | Min      | Nom  | Max  |
|                              |      | 1.25 | 0.04 |          | 0.10 | 1.00 | 1.10     | 1.20 | 0.55 | 0.65 | 0.75 | 0.38     |      | 0.48 |
| Symbol Parameter (Unit : mm) |      |      |      |          |      |      |          |      |      |      |      |          |      |      |
| b1                           |      |      | c    |          |      | c1   |          |      | D    |      |      | E        |      |      |
| Min                          | Nom  | Max  | Min  | Nom      | Max  | Min  | Nom      | Max  | Min  | Nom  | Max  | Min      | Nom  | Max  |
| 0.37                         | 0.40 | 0.43 | 0.11 |          | 0.21 | 0.10 | 0.13     | 0.16 | 2.72 | 2.92 | 3.12 | 2.60     | 2.80 | 3.00 |
| Symbol Parameter (Unit : mm) |      |      |      |          |      |      |          |      |      |      |      |          |      |      |
| E1                           |      |      | e    |          |      | e1   |          |      | L    |      |      | $\theta$ |      |      |
| Min                          | Nom  | Max  |      | Typ      |      |      | Typ      |      | Min  | Nom  | Max  | Min      | Nom  | Max  |
| 1.40                         | 1.60 | 1.80 |      | 0.95 BSC |      |      | 1.90 BSC |      | 0.30 |      | 0.60 | 0        |      | 8°   |

封装配置

SG2402L

封装类型 SOT23-6

