

# BCT0133LF

## 电容式单按键触摸检测 IC

| 版本   | 撰写人    | 审核人    | 发行日期       | 更新说明            |
|------|--------|--------|------------|-----------------|
| V1.0 | Thomas | Thomas | 2019.07.15 | 产品特性说明          |
| V2.0 | Lechin | Thomas | 2020.06.02 | 删除引脚排列图,增加封装尺寸图 |
| V3.0 | Lechin | Thomas | 2020.07.29 | 增加相关电路应用说明      |
| V4.0 | Lechin | Thomas | 2020.09.22 | 增加电源电路设计说明      |
| V5.0 | Lechin | Thomas | 2020.10.10 | 增加丝印和电路说明       |
| V6.0 | Lechin | Thomas | 2021.07.01 | 产品应用电路标准化       |

=====免责声明=====

本出版物中所述的器件应用信息仅供参考，器件可能被更新产品所替代，请您确认应用符合技术规范。我司对所述内容信息将不作任何形式的声明或担保；对因信息及使用信息内容而引起的后果不承担任何责任。未经我司书面批准，不得将我司的产品用做生命维持系统中的关键组件。在我司知识产权保护下，不得暗中或者以其他方式转让任何许可证。

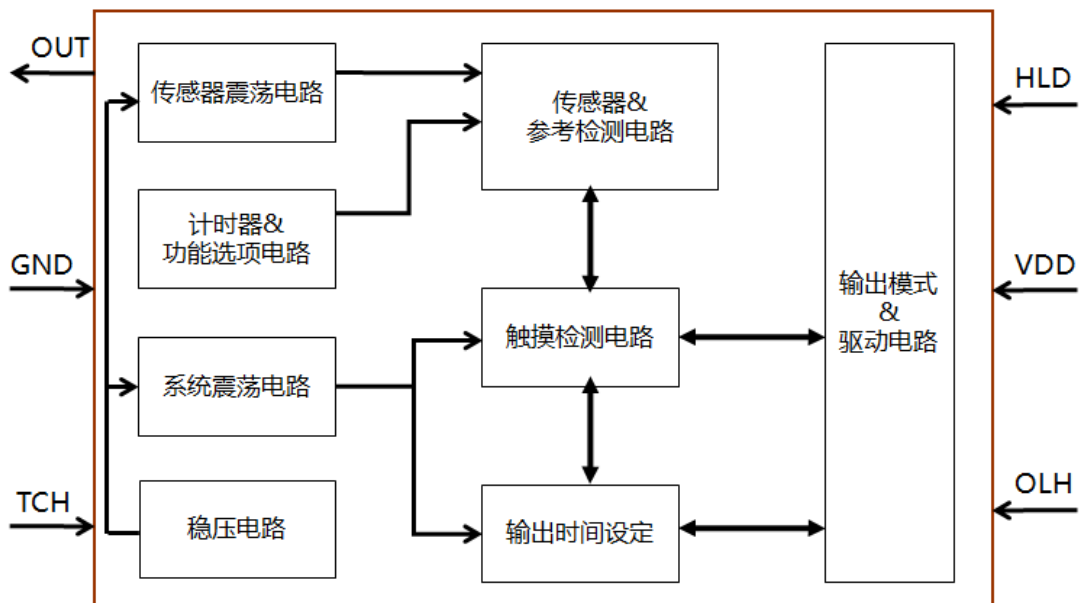
## 一、概述

BCT0133LF 是一款电容式单按键触摸检测及接近感应控制芯片。采用 CMOS 工艺制造，内建稳压和去抖动电路，高可靠性，专为取代传统按键开关而设计。超低功耗与宽工作电压特性，广泛应用于 TWS 及 DC 应用的触摸产品中，实现产品智能化。

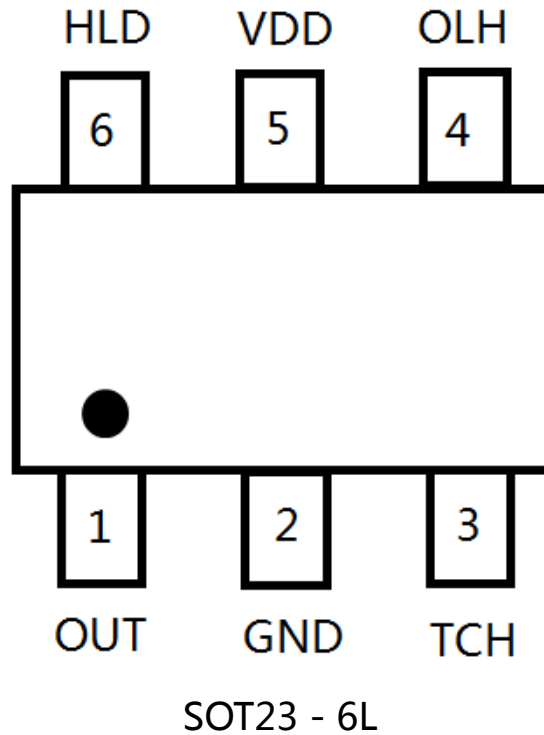
## 二、特点

- ◆ 工作电压：2.4V~5.5V
- ◆ 工作电流：低功耗模式下典型值仅 1.5uA，快速模式下 3.5uA(@VDD=3.0V 且无负载)
- ◆ 在电源稳定后 0.5s 内完成上电初始化，此期间所有功能都被禁止
- ◆ 快速模式下响应时间约 45ms，低功耗模式下最大响应时间约 160ms(@VDD=3.0V)
- ◆ 自动校准功能：刚上电的 8s 内约每 1s 刷新参考值，在此 8s 内有触摸按键或 8s 后仍无触摸按键，则重新校准周期切换为 4s
- ◆ 提供最长触摸按键输出时间约 16s (±25% @VDD=3.0V)
- ◆ 提供输出模式选择：直接输出或锁存输出，高电平输出有效或低电平输出有效可选
- ◆ 内建稳压电路提供稳定的电压给触摸检测电路使用
- ◆ 内建去抖动电路可有效防止外部噪声干扰而导致的误动作
- ◆ 可由外部电容调整灵敏度
- ◆ 可用于玻璃、陶瓷、塑料、亚克力等介质表面
- ◆ 可适用于多种智能化触摸产品

## 三、功能模块



#### 四、封装及脚位定义



| 脚位编号 | 脚位名称 | 脚位定义                                      |
|------|------|-------------------------------------------|
| 1    | OUT  | COMS 输出脚                                  |
| 2    | GND  | 负电源供应脚，接地                                 |
| 3    | TCH  | 触摸输入脚                                     |
| 4    | OLH  | 输出高/低电平有效选择脚<br>0 (默认值) → 高电平有效；1 → 低电平有效 |
| 5    | VDD  | 正电源供应脚                                    |
| 6    | HLD  | 输出模式选择脚<br>0 (默认值) → 直接输出；1 → 锁存输出        |

## 五、功能描述

### 1、输出模式选择（通过 HLD、OLH 脚位选择）

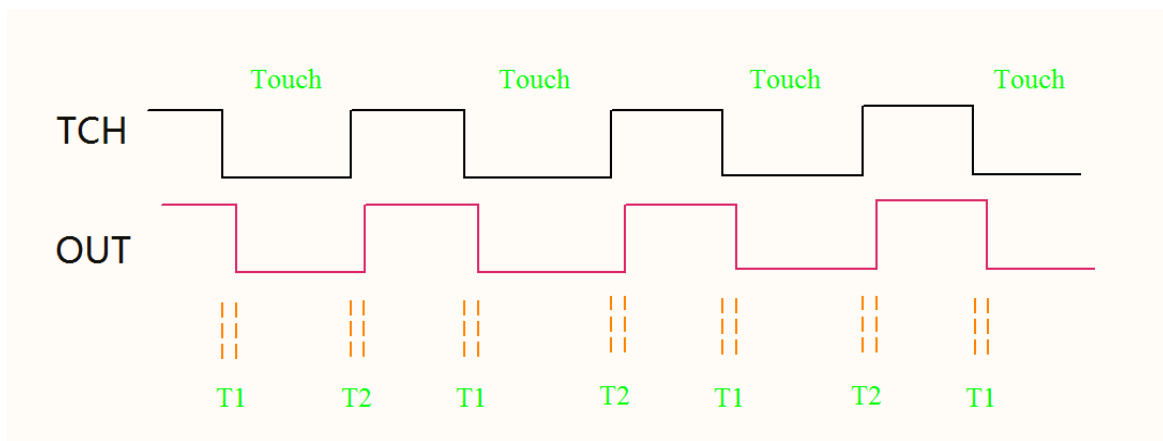
HLD 脚位：选择直接输出或锁存输出。HLD 建议接 VDD 或 GND，不悬空。

OLH 脚位：选择输出高电平有效或低电平有效。

| HLD | OLH | OUT                    |
|-----|-----|------------------------|
| 0   | 0   | 直接模式，CMOS 输出高电平有效（默认值） |
| 0   | 1   | 直接模式，CMOS 输出低电平有效      |
| 1   | 0   | 保持模式锁存输出，上电状态=0        |
| 1   | 1   | 保持模式锁存输出，上电状态=1        |

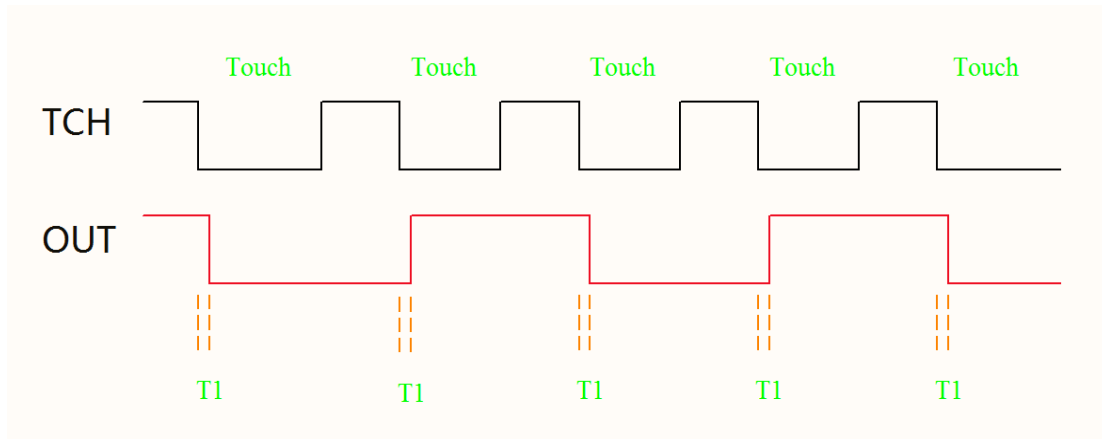
设置 HLD 接 GND 时选择同步模式，此时输出脚的状态与触摸响应同步：只有检测到触摸时有输出响应；当触摸消失时，OUT 的状态恢复为初始状态。

**直接输出模式**（以输出低电平为例）：



设置 HLD 接 VDD 时选择保持模式，此时输出脚的状态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：

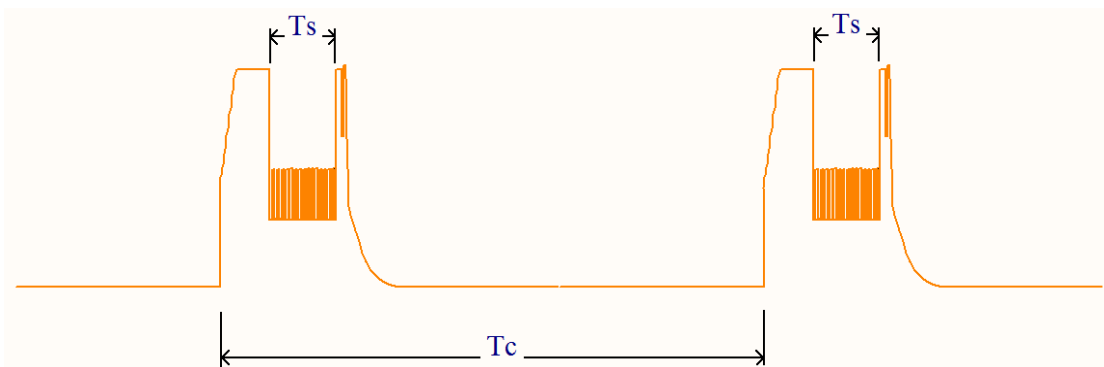
**保持锁存模式：**



注：T1 为 Touch 响应延迟时间，T2 为 Touch 撤销延迟。

## 2、输入检测电路

Touch 输入检测波形图：



| 模式    | $T_s$ 检测时间 | $T_c$ 侦测时间 |
|-------|------------|------------|
| 工作模式  | 约 1.5ms    | 约 15ms     |
| 低功耗模式 | 约 1.5ms    | 约 125ms    |

在工作模式下，如果 10s 没有检测到触发会切换到低功耗模式。

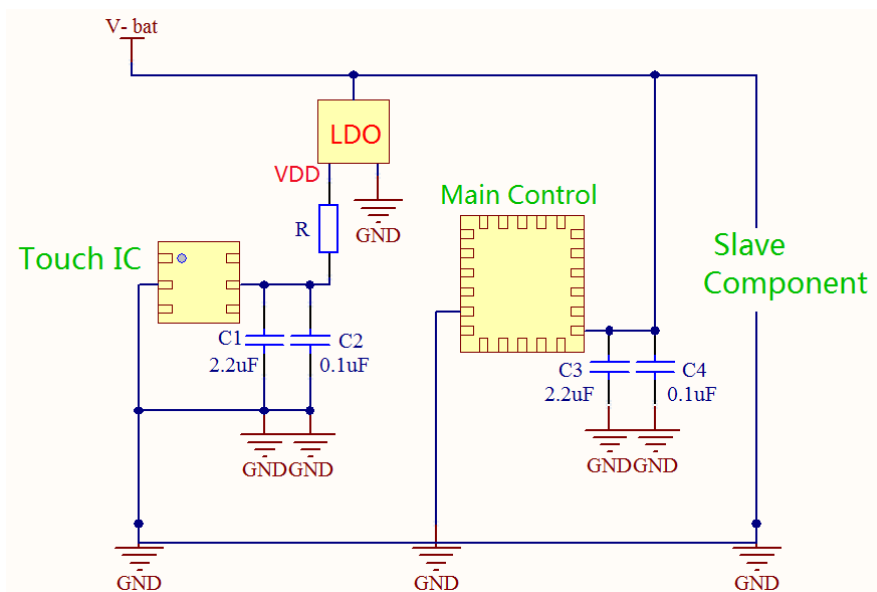
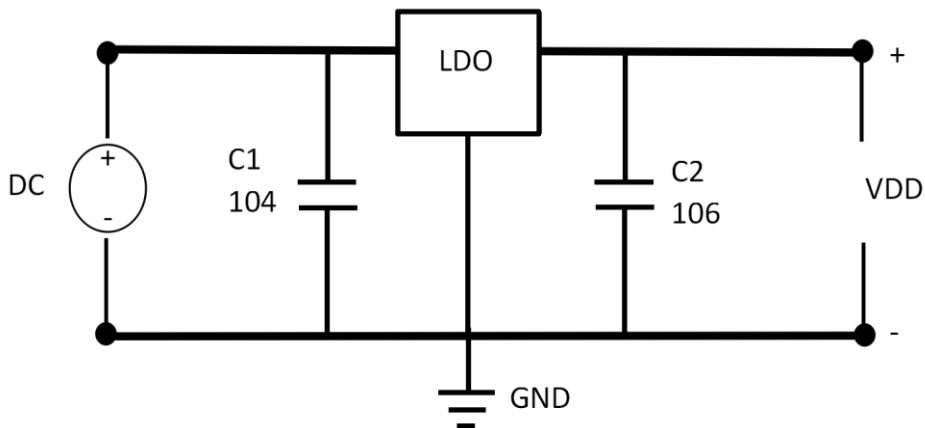
### 3、工作模式

芯片通常在低功耗模式下运行，以节省能耗。在此模式下，侦测到按键信号后，会切换至快速模式。直到按键触摸释放，并保持约 10s，然后返回低功耗模式。在低功耗模式时，检测到触发会立即切换到工作模式，当连续检测到 3 次以上的触发时，第 3 次输出 Touch 波形。

若有物体盖住 Touch PAD，可能造成足以侦测到的变化量，芯片会一直处于检测到有触摸的状态。为避免此情况，设置了最长输出持续时间约 16s ( $\pm 25\%$  @VDD=3.0V)，当检测到触摸信号超过这个时间，系统会复位到上电初始状态，且输出变为无效，直到下一次检测。

### 4、电源部分设计注意事项

此款触摸芯片适用于众多的智能化产品，芯片在工作时要求电源网络纯净。为避免芯片供电网络出现纹波干扰，对于精密产品均要求使用 LDO 器件供电。在电源前端使用 LDO 供电可以有效隔离外部电压突变滤除电源纹波干扰。设计时芯片从电池供电后经过 LDO 稳压器件后输出 VDD 电压，再经 RC 滤波器件后进入触摸 IC 内部，设计原理如下图所示：



## 5、灵敏度调试

### 5-1 调整介质厚度

在其它条件不变的情况下，使用较薄的介质可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度，建议介质厚度范围 0.5~1.2mm。

### 5-2 调整 Cs 电容值

Cs 电容必须选用较小温度系数及较稳定材质的，如 X7R、NPO，建议选用 NPO 材质。在可用范围内 0~75pF，Cs 电容值越大其灵敏度越低。初始调试建议使用 0402 封装 10pF 容值，电容位需保留设计，不贴时灵敏度最高，电容值大小可根据产品结构做调整。

### 5-3 调整 Touch PAD 尺寸的大小

在其它条件不变的情况下，使用较大的触摸 PAD 尺寸可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度。建议最小 PAD 尺寸 3\*5mm 以上，超过 8\*8mm 以上可能会有概率性误动作。如若 PAD 为 FPC 材料，那么 PAD 镜像层和底层不能铺铜，且走线外围不要走线避免产生寄生电容。

### 5-4 Touch PAD 到芯片引脚的导线长度及 PCB 的布局

在 PCB 上，输入端走线越短越好，若是多层板的设计，建议芯片输入走线外围净空处理。走线长度建议小于 35mm。Touch PAD 外围 1mm 不要有干扰信号走线，其它信号线不得与输入走线并行或交叉，走线应尽量避开高频信号及 RF 信号干扰。

## 六、电气特性 (所有电压以 GND 为参考，测试条件为室温=25°C)

### I、绝对最大值

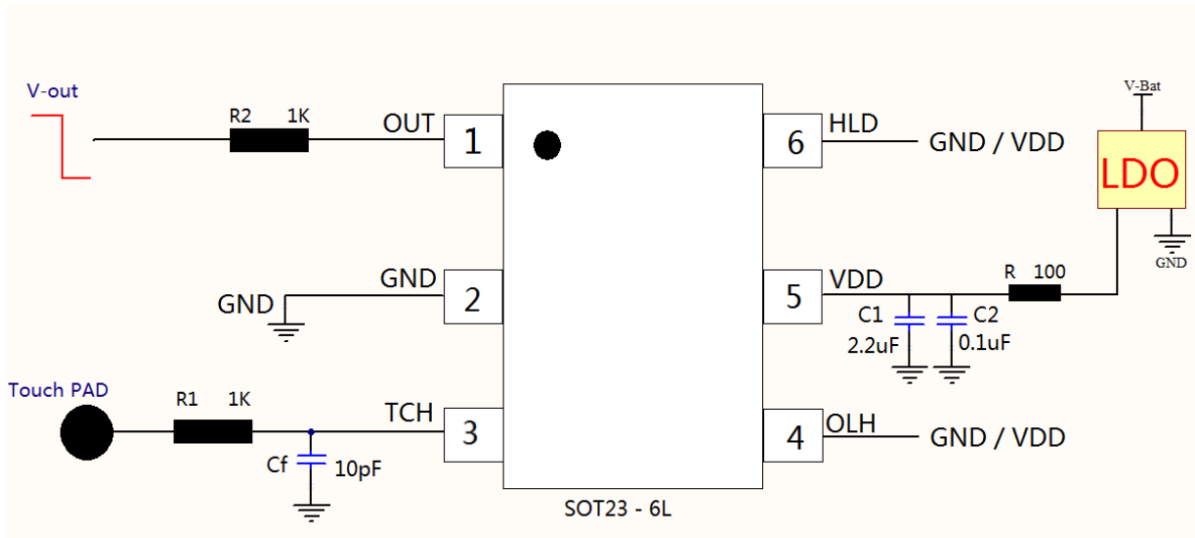
| 项目          | 符号          | 额定值                | 单位 |
|-------------|-------------|--------------------|----|
| 电源供应电压      | $V_{DD}$    | GND -0.3 ~ VDD+6.0 | V  |
| 输入/输出电压     | $V_I / V_O$ | GND-0.2 ~ VDD+0.2  | V  |
| 工作温度        | $T_{DD}$    | -20 ~ +85          | °C |
| 储藏温度        | $T_{ST}$    | -40 ~ +125         | °C |
| 芯片抗静电强度 HBM | ESD         | 6                  | KV |

## II、DC/AC 特性

| 参数       | 符号              | 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 <sub>DD</sub> | 低功耗模式                           | -   | 1.5  | 3.0 | μA  |
|          |                 | 快速模式                            | -   | 3.0  | 6.0 | μA  |
| 输入脚      | V <sub>IL</sub> | 输入低电压                           | 0   | -    | 0.2 | VDD |
| 输入脚      | V <sub>IH</sub> | 输入高电压                           | 0.8 | -    | 1.0 | VDD |
| 输出脚灌电流   | I <sub>OL</sub> | VDD=3.0V, V <sub>OL</sub> =0.6V | -   | 8.0  | -   | mA  |
| 输出脚源电流   | I <sub>OH</sub> | VDD=3.0V, V <sub>OH</sub> =2.4V | -   | -4.0 | -   | mA  |
| 输出响应时间   | T <sub>R</sub>  | 低功耗模式                           | -   | -    | 160 | ms  |
|          |                 | 快速模式                            | -   | -    | 45  | ms  |



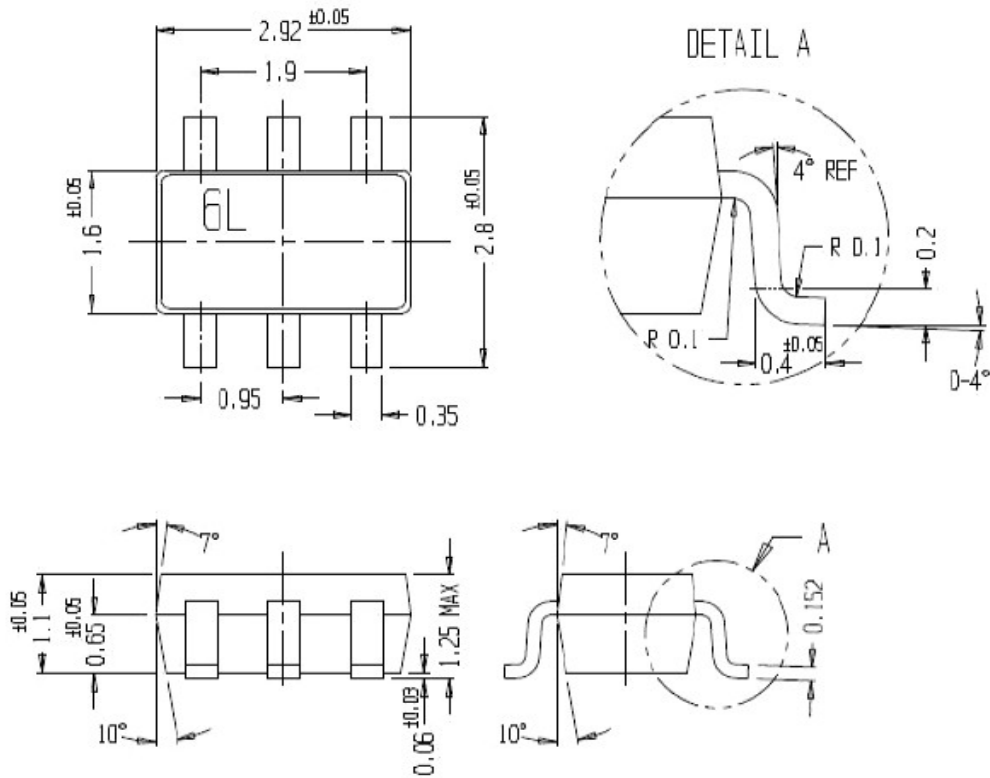
## 七、标准应用参考电路



说明：

1. 产品设计时请参考上图的标准应用电路。
2. 电容 C1 可以使用更大容值器件，可以更有效滤除电路干扰。
3. 增加 RC 电路可以有效增加抗干扰性。
4. 对于高品质要求的触摸产品请务必单独用 LDO 器件给触摸供电。
5. 整体电路可以设计为单点接地方式。避免功率器件的干扰。
6. 芯片区域及底层建议不要走其它型号线，可以有效避开干扰。
7. 电路板设计时请参考相关应用设计说明，有疑问请及时联系相关技术人员。

## 八、封装尺寸图 (SOT23 - 6L)



## 九、注意

1. 以上信息如有更新，将不另作通知，请用户在使用前先确定手中的数据是否为最新版本。
2. 对于错误或不当操作所导致的后果，我们将不承担责任。