



机械与能源工程系

SUSTech Department of
Mechanical and Energy
Engineering

实 验 报 告

课程名称： 机电一体化

课程编号： ME3333

实验题目： 电容触摸按键实验

学 号： 12313215

姓 名： 梁家源

专 业： 机器人工程

指导教师： 柯文德 曾千里

实验成绩：

实验日期： 2025 年 4 月 21 日

电容触摸按键实验

一、实验目的

本实验通过利用 STM32F7 微控制器进行输入捕获，设计一个电容触摸按键系统。该系统可通过触摸按键来控制 LED 的亮灭。通过实现电容触摸技术，可以深入了解电容触摸原理及其在实际硬件中的应用。

二、实验仪器和用具

主要仪器设备：

1. 计算机
2. Keil uVision 软件

三、实验方法与步骤

1. 实验原理

电容触摸按键利用电容的充放电特性来感知是否有触摸。电容充电公式为：

$$V_c = V_0 \times (1 - \exp(-t/RC))$$

其中， V_c 为电容电压， V_0 为充电电压， R 为电阻， C 为电容值， t 为充电时间。根据这一原理，我们可以通过检测电容充电时间来判断是否发生了触摸。当电容的充电时间超过阈值 T_x 时，判定为触摸事件。

2. 编写函数实现电容按键的激活与失效

```
#define TOUCH_KEY_ACTIVE    1
#define TOUCH_KEY_INACTIVE  0

uint8_t touchKeyState = TOUCH_KEY_INACTIVE;

void toggleTouchKeyState(void) {
    if (touchKeyState == TOUCH_KEY_INACTIVE) {
        touchKeyState = TOUCH_KEY_ACTIVE;
    } else {
        touchKeyState = TOUCH_KEY_INACTIVE;
    }
}
```

3. 变更信号

```

// 检测 KEY0 按键是否按下
key=KEY_Scan();
if (key) {
    toggleTouchKeyState();
}

// 检测红外遥控器按钮按下
IR=Remote_Scan();
if (IR)
{
    toggleTouchKeyState();
} else delay_ms(10);

```

通过检测按键和红外信号来改变按键激活状态

4.检测电容按键

```

if (touchKeyState == TOUCH_KEY_ACTIVE && TPAD_Scan(0)) {
    LED1_Toggle;
}

```

当按键被激活且被按下时使 LED 亮起/熄灭

四、实验分析及结论

1. 实验结果

通过触摸电容传感器成功切换 LED1 的状态，按下物理按键或遥控器按钮时，可以成功切换触摸按键的有效性。当触摸按键有效并触摸时，LED1 状态发生变化，证明触摸检测功能正常工作。物理按键和遥控器按钮的响应灵敏，能够准确地控制触摸按键的状态。

2. 实验总结

本次实验通过实现电容触摸按键与物理按键、红外遥控器交互的功能，加深了对电容触摸技术和 STM32F7 微控制器外设的理解。通过此实验，掌握了如何结合硬件与软件实现高效的输入检测和状态切换。