



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： ADC 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 5 月 12 日

ADC 实验

一、实验目的

掌握 STM32F767 微控制器 ADC 模块的基本原理与使用方法。通过 HAL 库配置实现 ADC 的初始化、采样及数据读取。实现按键控制 ADC 启动与停止，扩展红外遥控控制 ADC 采样的功能。在 LCD 显示器上实时显示 ADC 转换结果，在串口助手上输出电压值。

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

STM32F767 内部集成三个 12 位逐次逼近型 ADC（ADC1、ADC2、ADC3），本实验选用 ADC1 通道 5（PA5）进行单次模式采样。ADC 将模拟电压信号（范围 03.3V）转换为数字量（04095），并可通过查询方式读取数据并显示到 LCD 与串口。

2. 按键控制 ADC 启动停止

使用 KEY_Scan(0) 仅在按下并释放后返回按键值，实现基本防抖；通过标志变量 adc_enabled 控制是否采样；

```
key_val = KEY_Scan(0); |
if(key_val == KEY0_PRES)
{
    adc_enabled = 1;
}
else if(key_val == KEY2_PRES)
{
    adc_enabled = 0;
}
```

3. 红外遥控控制 ADC 启动停止

Remote_Scan() 返回红外接收的按键值；为防止长按重复触发，使用 last_ir_val 记录上次值；仅在键值发生变化时响应一次，避免重复启动/停止

采样。

```
if(ir_val && ir_val != last_ir_val)
{
    last_ir_val = ir_val; // 更新锁
    if(ir_val == 98)
    {
        adc_enabled = 1;
    }
    else if(ir_val == 168)
    {
        adc_enabled = 0;
    }
}
else if(ir_val == 0)
{
    last_ir_val = 0; // 清空上次记录，等待新按键
}
```

4. ADD 数据采集显示

使用 Get_Adc_Average() 对通道 5 采样 20 次，降低抖动；原始 ADC 值乘以比例系数(3.3 / 4096) 换算为电压值；使用 LCD_ShowxNum() 显示整数与小数部分。

```
if(adc_enabled)
{
    adcx = Get_Adc_Average(ADC_CHANNEL_5, 20);
    LCD_ShowxNum(134, 130, adcx, 4, 16, 0);
    temp = (float)adcx * (3.3f / 4096);
    int_part = temp;
    frac_part = (temp - int_part) * 1000;
    LCD_ShowxNum(134, 150, int_part, 1, 16, 0);
    LCD_ShowxNum(150, 150, frac_part, 3, 16, 0X80);
    printf("ADC Voltage: %.3f V\r\n", temp);
    LED0_Toggle;
    delay_ms(250); // 控制刷新速度
}
else
{
    delay_ms(10);
}
```

四、实验分析及结论

1. 实验结果

实验开始时 LCD 显示初始化信息。按下 KEY0 或遥控器 UP 键，LCD 显示 ADC 数值与电压，串口输出电压数据。按下 KEY2 或遥控器 DOWN 键，停止采样。



2. 实验总结

本次实验通过 HAL 库对 STM32F7 的 ADC 模块进行了基本配置和应用扩展。通过添加物理按键与红外遥控的控制逻辑，实现了采样的开启与停止，体现了嵌入式系统中外设协同控制的常见模式。