



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: 输入捕获实验

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 16 日

输入捕获实验

一、实验目的

本实验使用 STM32 的定时器 TIM5 的通道 1 (PA0 引脚) 进行输入捕获，捕获 PA0 上高电平的脉宽，并通过串口输出该脉宽时间。实验过程中使用 KEY_UP 按键输入高电平，完成高电平脉宽的捕获和显示。

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. 输入捕获原理：使用定时器通道的边沿信号（上升沿或下降沿）进行捕获。在信号跳变时，定时器的当前计数值会被存储到捕获寄存器中。通过两次捕获（一次上升沿，另一次下降沿），计算时间差来得到脉宽。

高电平脉宽计算：通过捕获上升沿和下降沿的时间戳 (TIMx_CNT 值)，计算高电平持续时间。

2. 初始化部分

在 main() 函数中，首先初始化了系统时钟、延时函数、串口、LED 和按键功能。然后初始化 TIM5 的输入捕获通道，准备开始捕获 PA0 上的高电平脉宽。

```
Cache_Enable();
HAL_Init();
STM32_Clock_Init(432, 25, 2, 9);
delay_init(216);
uart_init(115200);
LED_Init();
KEY_Init();
TIM5_CH1_Cap_Init(0xFFFFFFFF, 108 - 1);
```

3. 捕获高电平脉宽

在程序的主循环中，TIM5 会不断检测 PA0 的信号。当捕获到高电平时，计算并打印高电平脉宽时间。捕获的时间值通过 TIM5 的捕获寄存器获取，并转换为微秒单位。LED0 灯的状态也与捕获的高电平脉宽时间相关联，指示灯亮起与

捕获的时间一致。

```
if (TIM5CH1_CAPTURE_STA & 0x80)
{
    temp = (TIM5CH1_CAPTURE_STA & 0x3F) * 0xFFFFFFFF;
    temp += TIM5CH1_CAPTURE_VAL;

    printf("捕获高电平脉宽: %lld us\r\n", temp);

    LED0(0);
    delay_us(temp);
    LED0(1);

    TIM5CH1_CAPTURE_STA = 0;
}
```

4. 实验过程

初始化： 系统初始化完成后，按键的状态会被持续监测，直到检测到高电平输入信号（KEY_UP 按键的高电平输入）。

捕获过程： 当 TIM5 检测到 PA0 上的高电平时，捕获高电平脉宽，并通过串口输出结果。

LED 指示： 根据捕获到的高电平脉宽，控制 LED0 指示灯的亮灭，持续时间与捕获的脉宽一致。

四、实验分析及结论

1. 实验结果

在实验过程中，按下 KEY_UP 和 KEY1 按键时，系统能够准确地捕获 PA0 上的高电平脉宽，并通过串口显示。通过 LED 灯可以直观地看到脉宽持续时间。

2. 实验总结

本实验通过定时器 TIM5 的输入捕获功能，成功实现了高电平脉宽的捕获与显示，并通过 LED 灯进行了时长指示。实验证明了输入捕获技术在精确测量信号脉宽方面的应用。