



# 2024 年盟升杯竞赛试题

## 参赛注意事项

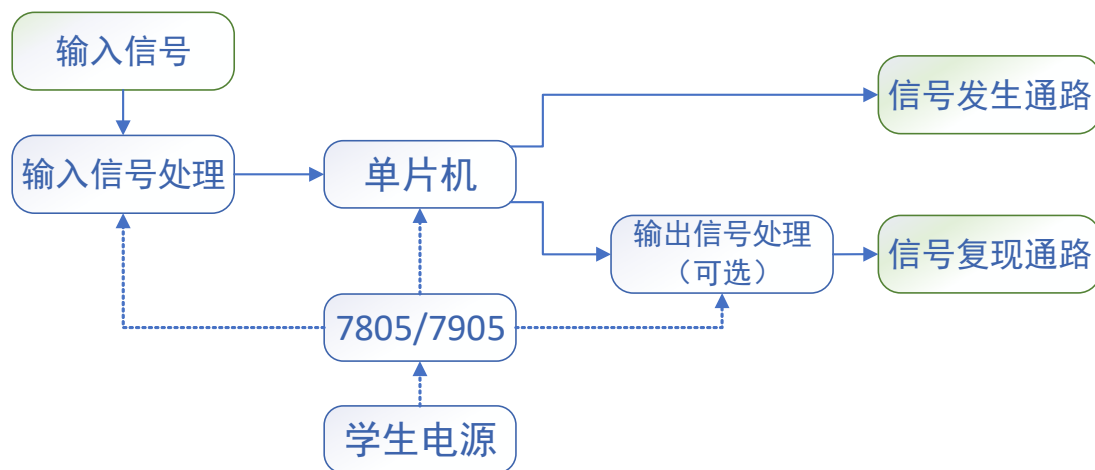
- (1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
- (2) 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
- (3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
- (4) 大一组赛题器件领取时间待定，地点：清水河校区科研楼A431。
- (5) 作品提交时间待定，地点：清水河校区科研楼A431，逾期提交即视为自动放弃比赛资格。提交时应包括：设计报告、制作实物。

## 信号发生与复现装置(B 题)

### (大一组)

#### 一、设计任务

设计并制作一个信号发生与复现装置，能够录制外部信号并进行回放输出(后称为采集和复现)，也可自行生成单周期信号，原理图大致如下所示：



具体能实现：

- 1、生成时长  $200\mu\text{s}$  的指定参数单周期信号；
- 2、采集时长  $200\mu\text{s}$  的指定参数单周期信号；
- 3、将采集到的单周期信号按  $200\mu\text{s}$  的周期进行连续复现。



## 二、设计要求

### 1、基本要求

- 1.1 系统使用学生电源供电，供电电压为 $\pm 7 \sim \pm 12\text{V}$  双电源，使用 7805、7905 制作供电电路，亦可根据实际的制作情况仅使用 $+7 \sim +12\text{V}$  单电源。
- 1.2 可输出周期为  $200\mu\text{s}$  的单周期正弦波、三角波或方波信号，要求：
  - 1.2.1 可以设置输出类型(输出何种信号波形)，并使用按钮触发输出(何时输出信号)。输出类型设置的方式不限，但要求必须使用按钮触发输出，即每当按钮被按下，立即输出一个周期的指定类型信号。
  - 1.2.2 输出的信号电压峰峰值不小于  $2\text{V}_{\text{PP}}$ ，直流偏移  $1.5\text{V}_{\text{DC}}$ ，持续时间(信号周期)的相对误差不超过 1%，波形无明显失真。
- 1.3 可采集自身输出或外部输入的单周期正弦波、三角波或方波信号并复现，要求：
  - 1.3.1 所采集的信号参数同 1.2 所述，外部输入的单周期信号电压峰峰值为  $2 - 2.8\text{V}_{\text{PP}}$ ，直流偏移  $1.5\text{V}_{\text{DC}}$ 。
  - 1.3.2 采集过程中能够在屏幕上显示采集状态(采集中/采集完成两种状态)。
  - 1.3.3 要求按  $200\mu\text{s}$  的周期复现采集到的单周期信号，即将单周期信号输出为相应的连续的周期信号。
  - 1.3.4 要求输出的连续周期信号频率相对误差不超过 1%，峰峰值与原始输入信号的相对误差不超过 10%，直流偏移量不作要求，波形完整，无明显失真。

注:

为方便调试，可将装置设计为能够捕获自身产生的单周期信号。可设计两个输出通道，将 1.2 与 1.3 中的信号分两个通道单独输出，本项不在基础部分中做强制要求。

1.2.2 中，不输出有效信号时，输出也应为相应的直流偏移量。

### 2、发挥部分

- 2.1 可采集外部输入的单周期任意波信号并复现，典型单次任意波示例见附件，要求：
  - 2.1.1 外部输入的任意波信号电压峰峰值为  $2 - 2.8\text{V}_{\text{PP}}$ ，直流偏移  $0\text{V}_{\text{DC}}$
  - 2.1.2 其余指标同 1.3.2 – 1.3.4。
- 2.2 装置设置两个输出通道，将 1.2 与 1.3 中的信号分两个通道单独输出，且可同时输出，在一组信号复现输出的同时还能进行另一组单周期信号的产生与捕获。
- 2.3 将以上复现输出信号的直流偏移统一设为  $0\text{V} \pm 50\text{mV}_{\text{DC}}$ 。
- 2.4 可保存 3 组采集到的信号，通过按键选择指定信号复现。
- 2.5 其他。



### 三、说明

1. 采用单片机和设计软件不限，可采用核心板进行设计；
2. 若基本要求未完成，不测试发挥部分；
3. 测试时，示波器采用高阻挡位采集装置所输出的信号；
4. 设计报告须附带的程序代码（只包含自己编写部分，自动生成的代码无需包含），抄袭行为将被取消成绩；
5. 若使用自制的 PCB 板，板上需打印出姓名和学号；

### 四、评分标准

|      | 评分项目                   | 主要内容        | 分数  |
|------|------------------------|-------------|-----|
| 设计报告 | 系统方案                   | 方案选择、论证     | 2   |
|      | 理论分析与计算                | 进行必要的分析、计算  | 3   |
|      | 电路设计                   | 电路设计        | 3   |
|      | 测试方案与测试结果              | 表明测试方案和测试结果 | 10  |
|      | 设计报告结构及规范性             | 图表的规范性      | 2   |
|      | 小计                     |             | 20  |
| 基本要求 | 系统供电正常                 |             | 5   |
|      | 输出单周期信号峰峰值，持续时间与波形达到要求 |             | 15  |
|      | 能正常采集信号并在屏幕上正确显示状态     |             | 10  |
|      | 单周期指定波形信号复现达到要求        |             | 20  |
|      | 小计                     |             | 50  |
| 发挥部分 | 单周期任意波信号采集和复现达到要求      |             | 25  |
|      | 按要求正确设计两个输出通道          |             | 5   |
|      | 直流偏置可以为 $0V \pm 50mV$  |             | 10  |
|      | 可以保存三组信号               |             | 5   |
|      | 其他                     |             | 5   |
|      | 小计                     |             | 50  |
| 总分   |                        |             | 120 |

## 五、附件

典型单次任意波示例如下两图所示：

