

# 蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛组委会

## 第十三届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 嵌入式设计与开发科目 模拟试题

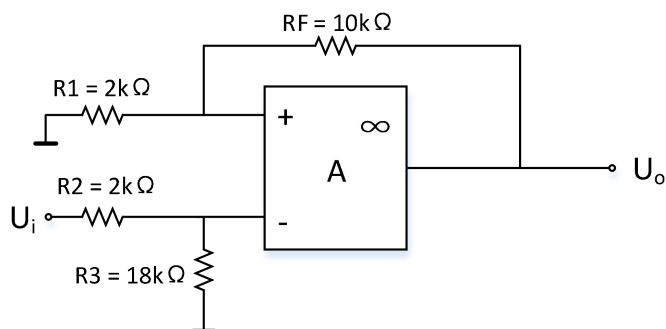
---

### 第一部分 客观试题 (30 分)

#### 不定项选择 (3 分/题)

- (1) 下列通信方式中, 没有同步时钟信号的是 ( )。

- A. I2C
  - B. SPI
  - C. USART
  - D. UART
- (2) 二极管的伏安特性曲线（正向部分）在环境温度下降时将（ ）。
- A. 左移
  - B. 右移
  - C. 上移
  - D. 下移
- (3) 8 个触发器最多可以标识多少种状态（ ）。
- A. 4
  - B. 16
  - C. 128
  - D. 256
- (4) 在 TTL 电路中，若输入端悬空了，其状态（ ）。
- A. 等效于输入了高电平
  - B. 等效于输入了低电平
  - C. 等效于接地
  - D. 状态不确定
- (5) I2C 协议中设备的地址模式有（ ）。
- A. 7 位地址模式
  - B. 8 位地址模式
  - C. 10 位地址模式
  - D. 4 位地址模式
- (6) 下列哪些定时器属于 STM32 高级定时器（ ）。
- A. TIM1
  - B. TIM2
  - C. TIM3
  - D. TIM8
- (7) 以 9600 波特率进行串口通信时，完成 1K 字节的数据传输，大约需要（ ）。
- A. 0.1 秒
  - B. 1 秒
  - C. 5 秒
  - D. 10 秒
- (8) I2C 通信“停止”信号定义为（ ）。
- A. SCL 高电平期间，拉低 SDA
  - B. SCL 高电平期间，拉高 SDA
  - C. SCL 低电平期间，拉低 SDA
  - D. SCL 低电平期间，拉高 SDA
- (9) 如下图所示的电路中，当  $U_i = 1V$  时， $U_o$  为（ ）。



- A.  $0.1\text{V}$   
B.  $5.4\text{V}$   
C.  $0\text{V}$   
D.  $-0.1\text{V}$

(10) 竞赛平台板载的 STM32 微控制器不具备 ( )。

- A. ADC                      B. DMA  
C. LCD Controller        D. Ethernet

## 第二部分 设计试题 (70 分)

## 1. 基本要求

- 1.1 使用大赛组委会提供的国信长天嵌入式竞赛实训平台，完成本试题的程序设计与调试。
- 1.2 选手在程序设计与调试过程中，可参考组委会提供的“资源数据包”。
- 1.3 **请注意：**程序编写、调试完成后，选手需通过考试系统提交包含其自行编写的最终版本的.c、.h 源文件和.hex 文件的压缩文件。
- 1.4 .hex 文件是成绩评审的依据，要求以硬件平台版本+准考证号命名，举例说明：
  - 使用新版本竞赛平台（微控制器型号 STM32G431RBT6）参加比赛，将 hex 文件命名为 G 准考证号.hex
  - 使用旧版本竞赛平台（微控制器型号 STM32F103RBT6）参加比赛，将 hex 文件命名为 F 准考证号.hex

备注

- 1) 需提交的.c、.h源文件是指选手工程文件中自行编写或修改过的.c和.h文件。资源数据包中原有的选手未修改过的.c、.h源文件和其他文件不需

要上传考试系统。

- 2) .hex 文件是由 Keil 集成开发环境编译后生成的，选手可以在工程文件相应的输出文件夹中查找。
- 3) 请严格遵循 1.3 和 1.4 的文件提交与命名要求，不符合文件提交与命名要求的作品将被评为零分。

## 2. 硬件框图

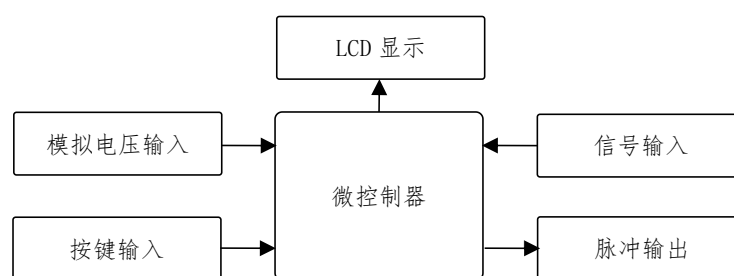


图 1 系统框图

## 3. 功能要求

### 3.1 功能概述

- 1) 使用竞赛平台微控制器内部 ADC 测量电位器 R37 输出的电压信号。
- 2) 使用 PA1 完成频率测量功能。
- 3) 使用 PA7 完成脉冲输出功能。
- 4) 使用按键完成参数设置、界面切换功能。
- 5) 按照试题要求，使用 LCD 完成数据显示功能。
- 6) 使用 LED 指示灯完成相关指示功能。

### 3.2 性能要求

- 1) 频率测量精度： $\leq \pm 8\%$ ;
- 2) 占空比测量精度： $\leq \pm 5\%$ ;
- 3) 电压测量精度： $\leq \pm 5\%$ ;
- 4) 按键响应时间： $\leq 0.1$  秒。

### 3.3 LCD 显示界面

- 1) 数据显示界面

在数据显示界面下，通过 LCD 显示界面名称 (Data)、测量到的频率数据和电压数据，频率数据单位为 Hz,数据保留整数位；电压数据单位为伏特，保留小数点后 2 位有效数字。

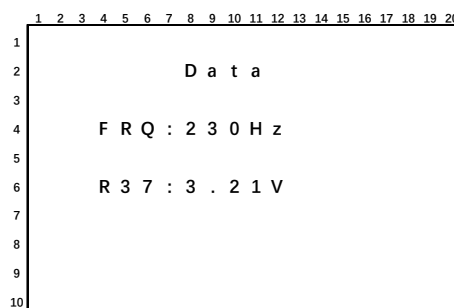


图 2 数据显示界面

## 2) 参数设置界面

在参数设置界面下，通过 LCD 显示界面名称 (Para) 和分频参数 (R)。

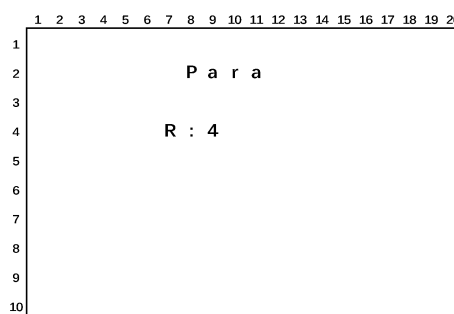


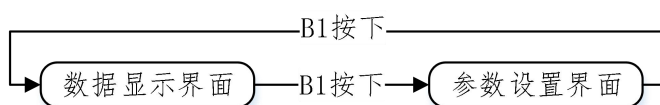
图 3 参数设置界面

## 3) LCD 通用显示要求

- 显示背景色 (BackColor): 黑色
- 显示前景色 (TextColor): 白色
- 请严格按照图示 2、3 要求设计各个信息项的名称 (区分字母大小写) 和行列位置。

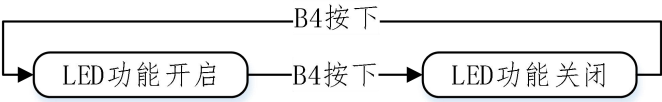
## 3.4 按键功能

- 1) B1: 定义为“界面切换”按键，切换 LCD 显示“数据显示”界面和“参数设置”界面。



- 2) B2: 定义为“加”按键，每次按下 B2 按键，R 参数增加 2。

- 3) B3: 定义为“减”按键，每次按下 B3 按键，R 参数减少 2。
- 4) B4: 定义为 LED 指示灯功能控制按键，按下后可以启用或禁用 LED 指示灯功能，LED 指示灯功能禁用后，所有指示灯处于熄灭状态。



- 5) 通用按键设计要求
  - 按键应进行有效的防抖处理，避免出现一次按下功能多次触发等情形。
  - 按键 B2、B3 仅在参数设置界面有效。
  - R 参数设置范围（2、4、6、8、10）。

3.5 脉冲输出功能

使用 PA7 引脚完成脉冲输出功能，脉冲的频率与占空比要求如下：

**频率要求：**输出频率等于 PA1 引脚输入信号频率的分频值，例如测量到 PA1 引脚接入了 1KHz 的脉冲信号，R 参数为 2, 则 PA7 输出信号频率为 500Hz。

**占空比要求：**与测量到的 R37 输出电压成正比，0V 时对应持续的低电平，3.3V 时，对应持续的高电平。

3.6 LED 指示灯功能

- 1) LD1: 处于数据显示界面，点亮，否则熄灭。
- 2) LD2: 处于参数显示界面，点亮，否则熄灭。
- 3) LD3: 电压指示灯

电位器 R37 输出电压	LD3 指示灯状态
$V_{R37} < 1V$	熄灭
$1V \leq V_{R37} < 3V$	点亮
$V_{R37} \geq 3V$	熄灭

- 4) LD4: 频率指示灯

PA1 测量到的频率数据 (FRQ)	LD4 指示灯状态
$FRQ < 1KHz$	熄灭
$1KHz \leq FRQ < 5KHz$	点亮
$FRQ \geq 5KHz$	熄灭

3.7 初始状态说明

请严格按照下列要求设计作品上电后的初始状态：

- 1) 处于数据显示界面；
- 2) R 参数为 4；
- 3) LED 指示灯功能启用。