

# 蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛组委会

## 第十二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) 嵌入式设计与开发项目竞赛规则

### 1. 参赛资格

具有正式学籍的在校全日制研究生、本科及高职高专学生(以报名时状态为准)。

### 2. 竞赛用时

预赛时长: 5 小时

决赛时长: 5 小时

### 3. 竞赛形式

个人赛, 预赛、决赛均采用封闭、限时方式进行。

选手机器通过局域网连接到各个考场的竞赛服务器。选手答题过程中无法访问互联网, 以“服务器-浏览器”方式发放试题、回收选手答案。

备注: 选手提交到服务器的工程文件是评审和成绩复查的依据, 须严格按照试题要求上传文件。

### 4. 试题形式

竞赛试题由客观题和基于统一硬件平台的程序设计与调试试题两部分组成。

#### 4.1 客观题

- 选择题

选手根据题目描述, 选择若干个答案。

- 填空题

题目描述一个具有确定解的问题, 选手根据题目要求填写唯一答案。

#### 4.2 硬件程序设计试题

- 硬件平台

嵌入式竞赛实训平台。

官方订购渠道: [gxct.taobao.com](http://gxct.taobao.com)

技术支持联系方式：电话 010-88252799/ QQ 3397328746

- 试题形式

参赛选手在规定时间内，基于竞赛硬件平台，按照试题要求使用 C 语言或汇编语言完成设计开发与调试任务。

## 5. 赛场设备设施

### 5.1 硬件设施

- 万用表

数字万用表，具备直流电压、电流、电阻测量 和 通断测试功能。

- 计算机

X86 兼容机器，内存不小于 1G，硬盘不小于 60G

操作系统：Windows 7、8 或 10

- 双踪示波器

### 5.2 软件预装

- Keil MDK 集成开发环境（推荐安装 Keil MDK 5.0 以上版本）

- USB 转串口驱动程序

## 6. 试题涉及的基础知识

- 1) C 程序设计基础知识
- 2) 模拟/数字电子技术基础
- 3) ARM Cortex M3 软件编程与调试
- 4) 基于 STM32 处理器的开发应用

## 7. 分值比例

客观题：30%

基于硬件平台的程序设计与调试：70%

## 8. 评分

客观题：答案唯一，每题只有 0 分或满分，全部机器阅卷；

硬件平台程序设计与调试试题：根据选手功能完成情况，依照评分细则进行打分。

# 第十二届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛

## 嵌入式设计与开发科目 模拟试题

---

### 第一部分 客观试题（30 分）

- 1) 将一个矩形波输入到积分电路，能够得到（ ）。
  - A. 矩形波
  - B. 三角波
  - C. 正弦波
  - D. 随机波形
- 2) 稳压二极管是利用 PN 结的（ ）特性制作而成的。
  - A. 单向导电性
  - B. 反向击穿特性
  - C. 正向特性
  - D. 载流子的扩散特性
- 3) STM32 的 EXTI Line 18 连接到（ ）。
  - A. PVD 输出
  - B. USB 唤醒事件
  - C. GPIO 端口
  - D. RTC 闹钟输出
- 4) 以下哪些状态下 STM32 微控制器的功耗最低（ ）。
  - A. 睡眠模式 (Sleep Mode)
  - B. 停止模式 (Stop Mode)
  - C. 待机模式 (Standby Mode)
  - D. 低速运行
- 5) 下面关于 USB 的说法中正确的是（ ）。
  - A. 属于串行通信方式
  - B. 不支持热插拔
  - C. 分为 HOST、DEVICE 和 HUB
  - D. 通信速率较 RS232/485 快
- 6) 在 RS232 串口通信中，表示逻辑 1 的电平是（ ）。
  - A. +24V
  - B. +3.3V
  - C. +5V ~ +15V
  - D. 0V
- 7) ARM 处理器有（ ）种工作模式。
  - A. 5
  - B. 7
  - C. 6
  - D. 8
- 8) 下列关于编码的说法中正确的是（ ）。
  - A. 为了用二进制数表示十进制数，常使用 BCD 编码。
  - B. ASCII 码共有 256 个。

C. Unicode 编码可以用于表示汉字。

D. ASCII 码中大、小写英文字符不做区分。

9) STM32 微控制器 USART1 的波特率通过 ( ) 提供。

A. PCLK1

B. PCLK2

C. LSE

D. LSI

10) 场效应管的导通电阻与 ( ) 条件有关。

A. 输入电容

B. 输出电容

C. 温度

D.  $V_{GS}$

# 第十二届蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛

## 嵌入式设计与开发科目 模拟试题

### 第二部分 程序设计试题（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其自行编写的最终版本的.c、.h 源文件和.axf 文件。**其中.axf 文件是成绩评审的依据，要求以准考证号（8 位数字）命名。**

说明：

- 需提交的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。
- .axf 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。
- 请严格按照 1.3 要求进行文件提交，不符合以上文件提交要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

#### 2、硬件框图

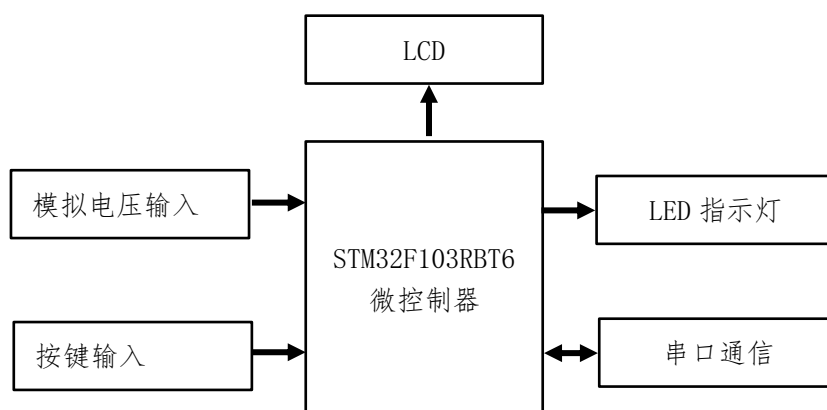


图 1 系统硬件框图

#### 3、功能描述

3.1 基本功能

- 1) 测量竞赛板上电位器 R37 输出的模拟电压信号  $V_{R37}$ ，并通过 LCD 实现数据的实时显示。
- 2) 通过按键完成显示界面切换、参数设置等功能。
- 3) 支持通过串口进行参数设置的功能。
- 4) 通过 LED 指示灯完成状态指示功能。
- 5) 设计要求
  - 电压数据刷新时间： $\leq 0.5$  秒。
  - 按键响应时间： $\leq 0.1$  秒。
  - 根据试题要求设计合理的电压数据采样频率，并对 ADC 采样到的电压数据进行有效的数字滤波。

3.2 显示功能

1) 数据界面

通过液晶屏显示三个数据项，包括：界面名称 Data、电位器 R37 输出的电压值 V 和计时结果 T，电压值保留小数点后 2 位有效数字。

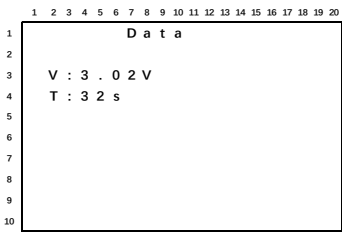


图 2 数据界面图示

2) 参数界面

通过液晶屏显示三个数据项，包括界面名称 Para、电压参数 Vmax 和 Vmin。电压参数保留小数点后 1 位有效数字。

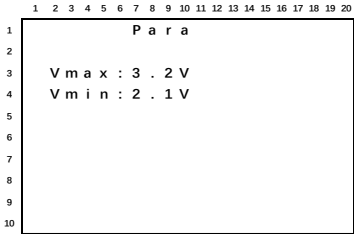


图 3 参数界面图示

显示说明

- 显示背景色(BackColor)：黑色。
- 显示前景色(TextColor)：白色。

- 请严格按照图示要求设计各个信息项的名称(区分字母大小写)和行列位置。
- 计时结果以秒为单位, 计时条件下数据实时刷新。

#### 计时说明

- 1) 当电位器 R37 的输出电压上升到  $V_{min}$  时, 开始计时, 直到电压上升到  $V_{max}$  结束计时。
- 2) 满足开始计时条件, 计时时间重置为 0 秒, 并以秒为单位开始计时。

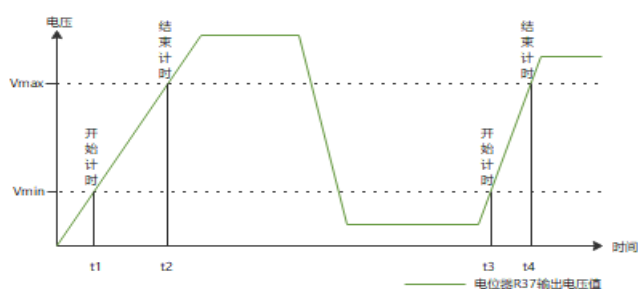


图 4 计时条件说明 1

如图 4 所示的电压变化曲线中, 从  $t_1$  时刻开始以秒为单位计时, 直到  $t_2$  时刻触发停止计时条件, 停止计时;  $t_3$  时刻重新触发计时 (计时时间重置为 0), 直到  $t_4$  时刻停止计时。

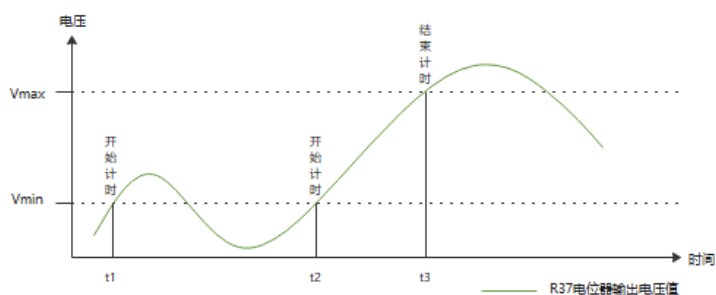


图 5 计时条件说明 2

如图 5 所示的电压变化曲线中, 从  $t_1$  时刻开始以秒为单位计时,  $t_2$  时刻再次触发计时条件, 重置计时时间为 0, 直至  $t_3$  时刻结束计时。

### 3.3 按键功能

- 1) B1: 界面切换按键, 切换选择数据界面或参数界面。
- 2) B2: 每次按下 B2 按键,  $V_{max}$  参数加 0.1V, 当参数加到 3.3V, 再次按下 B2 后返回 0.0V。
- 3) B3: 每次按下 B3 按键,  $V_{min}$  参数加 0.1V, 当参数加到 3.3V, 再次按下 B2 后返回 0.0V。
- 4) 当设备从参数界面退出, 返回数据界面时, 自动判断当前设置的参数是否合理, 如参数合理则使之生效, 如不合理, 则弃用本次设置的参数, 使用进入

参数界面前的原参数。

备注：

- B2 和 B3 按键仅在参数设置界面有效。
- 要求  $V_{\max} \geq V_{\min} + 1V$ 。
- 要求  $V_{\max}$ 、 $V_{\min}$  可设置范围为 0.0V-3.3V。

### 3.4 串口通信功能

- 1) 使用 STM32 USART2 完成串口功能。
- 2) 通信波特率：9600bps。
- 3) 串口参数设置命令：“ **$V_{\max}, V_{\min}$** ”

例如：“**3.2,1.4**”，将电压参数  $V_{\max}$  和  $V_{\min}$  分别设置为 3.2V 和 1.4V。

备注：示例中的双引号为字符串标识，非参数设置命令内容。

- 4) 如通过串口接收到的指令存在格式或逻辑错误，设备不执行该条命令。

### 3.5 LED 指示灯功能

- 1) LD1，若当前触发了计时功能，且计时尚未结束，LD1 点亮，否则 LD1 熄灭。
- 2) LD2，若通过按键设置的参数不合理，LD2 点亮，直至下次设置了正确的参数后熄灭。
- 3) LD3，若串口接收到格式错误指令或不满足参数合理性判断的要求时，LD3 点亮，直至下次接收到正确指令后熄灭。

### 3.6 初始状态说明

- 1) 上电后，默认处于数据界面。
- 2) 上电默认参数：
  - $V_{\max}$ : 3.0V
  - $V_{\min}$ : 1.0V