

# 第十一届 蓝桥杯 嵌入式设计与开发项目 决赛

(研究生组)

## 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和配套的资源扩展板，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

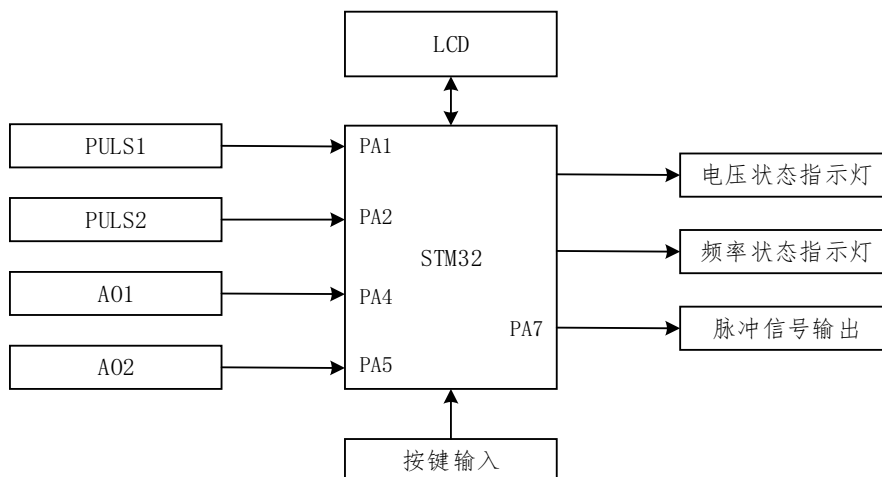


图 1 系统硬件框图

### 3、功能描述

#### 3.1 基本功能

- 1) 通过 STM32 内部 ADC 测量资源扩展板电位器 RP5 和 RP6 输出的电压信号；
- 2) 通过 STM32 内部定时器通道测量资源扩展板 PULS1 和 PULS2 输出信号频率；
- 3) 通过 STM32 PA7 跟随 PULS1 或 PULS2 输出，与之输出同频率信号；
- 4) 通过 LED 完成频率、电压指示功能；
- 5) 通过按键、LCD 液晶屏实现人机交互功能设计。

#### 3.2 设计性能要求

- 1) 按键动作响应时间： $\leq 0.1$  秒；
- 2) 电压数据显示刷新时间： $\leq 0.1$  秒；
- 3) 频率数据显示刷新时间： $\leq 1$  秒；
- 4) 频率测量精度要求： $\leq \pm 5\%$ ；
- 5) 信号输出频率精度要求： $\leq \pm 5\%$ 。

#### 3.3 LCD 显示功能

- 1) LCD 显示界面通用要求

- 设置显示背景色 (BackColor) : 黑色
- 设置显示前景色 (TextColor) : 白色
- 请严格按照题目给定的参考界面设计各个信息项的名称和行、列位置，名称区分大小写。

- 2) 数据显示界面

数据显示界面包含 5 个显示要素：界面名称 (DATA)、RP5 输出电压值 (V1)、RP6 输出电压值 (V2)、PULS1 输出频率信号 (F1) 和 PULS2 输出频率信号 (F2)。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

图 2 数据显示参考界面

备注：

- 电压单位为伏特（显示大写 V），数据保留小数点后 1 位有效数字。
- 频率单位为赫兹（显示大写 H，小写 z），正整数。

3) 参数配置界面

参数配置界面包含三个显示要素：界面名称（PARA）、电压指示灯（VD）、频率指示灯（FD）。

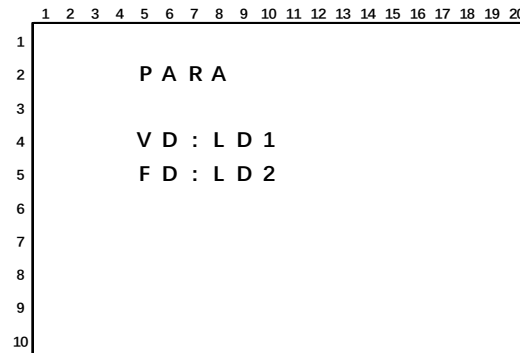


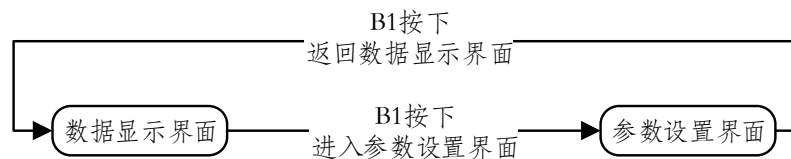
图 3 参数配置参考界面

备注：

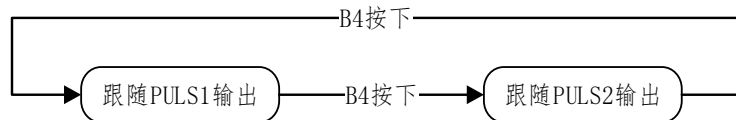
- 电压指示灯可选择范围 LD1 至 LD8
- 频率指示灯可选择范围 LD1 至 LD8。

3.4 按键功能

- 1) B1：定义为“设置”按键，按下此按键，切换选择数据显示界面和参数设置界面，按键工作流程如下图所示：



- 2) B2：定义为电压输出指示灯调整按键，在参数设置界面按下按键，指示灯编号加 1，增加到 LD8 后，返回 LD1。
- 3) B3：定义为频率输出指示灯调整按键，在参数设置界面按下按键，指示灯编号加 1，增加到 LD8 后，返回 LD1。
- 4) B4：定义为“切换”按键，按下 B4 切换 PA7 跟随状态。



备注：

- B2、B3 仅在设置界面下有效。
- 电压和频率输出指示灯不可重复，要求：在通过 B2、B3 调整过程中，自动跳过重复值。
- 设置的参数（电压指示灯、频率指示灯）在通过按键 B1 退出参数设置界面时生效。
- 按键功能需进行消抖设计，避免一次按键多次触发等问题，按键功能可用性差将酌情扣分。

### 3.5 LED 指示灯功能

- 1) 电压指示灯：当  $V1 > V2$  时，指示灯点亮，否则熄灭。
- 2) 频率指示灯：当  $F1 > F2$  时，指示灯点亮，否则熄灭。
- 3) 除电压、频率指示灯外，其余指示灯均应处于熄灭状态。

### 3.6 初始状态要求

- 1) 设备上电，默认处于数据显示界面。
- 2) 设备上电，PA7 通道默认跟随 PULS1，与之输出同频率信号。
- 3) 默认指示灯：
  - 电压指示灯：LD1
  - 频率指示灯：LD2

### 3.7 资源扩展板跳线配置

务必将嵌入式竞赛实训平台的 J3 接口与资源扩展板的 P1 接口对位连接，以免损坏硬件。

