

第十届 蓝桥杯 嵌入式设计与开发项目 省赛

(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，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

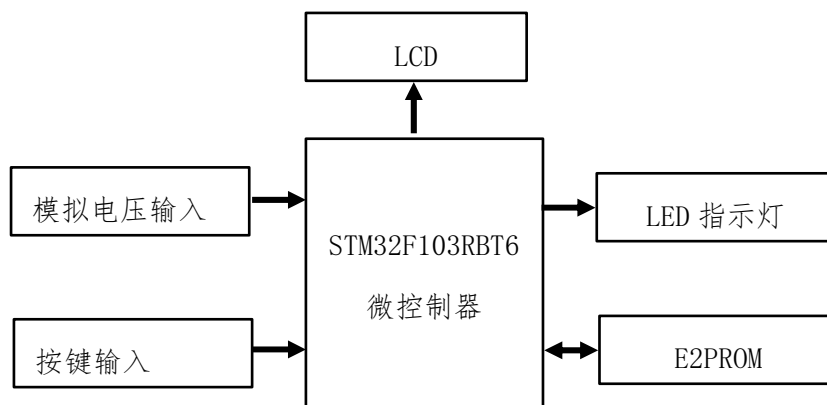


图 1 系统硬件框图

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} ，并通过液晶屏实现数据展示。
- 2) 通过 LED 指示灯实现超出上限、低于下限的提醒功能。
- 3) 通过按键实现阈值范围和输出提醒指示灯的设置功能。
- 4) 通过 E2PROM 实现参数的断电存储功能。

3.2 显示功能

- 1) 数据显示界面

数据显示界面包含三个显示要素：界面名称、采集的实时电压数据和状态。

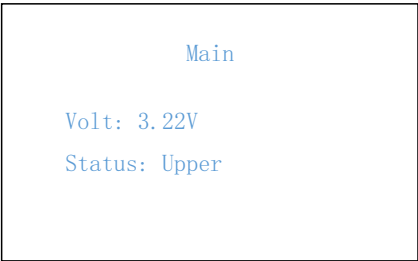


图 2 数据显示参考界面

备注：

- 上述界面供设计参考，选手可根据试题要求对界面进行设计，界面需包含试题要求的全部显示要素。
 - 电压单位为伏特，数据保留小数点后两位有效数字。
 - 状态(Status)：超过上限(Upper)、低于下限(Lower)和正常(Normal)。
- 2) 参数配置界面

参数配置界面包含五个显示要素：界面名称、电压的上限值、电压的下限值、电压超过上限的提醒指示灯、电压低于下限的提醒指示灯。

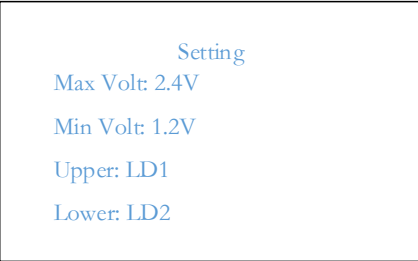


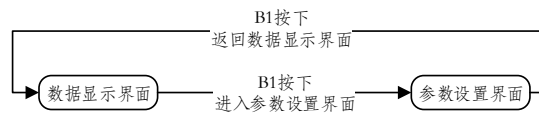
图 3 参数配置参考界面

备注：

- 上述界面供设计参考，选手可根据试题要求对界面进行设计，界面需包含试题要求的全部显示要素。
- 电压上、下限值设置范围为 0-3.3V，设备应具备错误设置的保护功能。
- 电压提醒指示灯设置范围为 LD1 到 LD8，设备应禁止将上、下限指示灯设置为同一个指示灯。

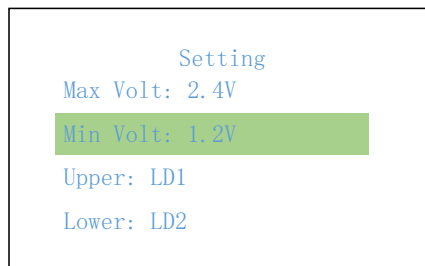
3.3 按键功能

- 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：

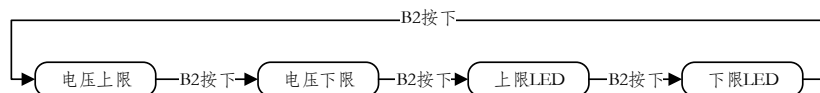


备注：从参数设置界面退出，返回到数据显示界面时，将参数保存到 E2PROM 存储器。

- 2) B2：定义为“选择”按键，在参数设置界面按下此按键，切换选择参数项（电压的上限值、电压的下限值、电压超过上限的提醒指示灯、低于下限的提醒指示灯），被选择的参数项“高亮”显示。



按键工作流程如下图所示：



- 3) B3：定义为“加”按键。

进行电压参数设置时，当前选择的电压参数加 0.3V。

进行 LED 提醒指示灯参数设置时，LED 指示灯序号加 1。

- 4) B4：定义为“减”按键。

进行电压参数设置时，当前选择的电压参数减 0.3V。

进行 LED 提醒指示灯参数设置时，LED 指示灯序号减 1。

备注：

- B2、B3、B4 仅在设置界面下有效。
- 参数设置功能需保护数据边界，电压参数可设置范围 0-3.3V，LED 提醒指示灯可设置范围 LD1-LD8。

3.4 LED 指示灯功能

- 1) R37 输出电压值超过电压上限值时 ($V_{R37} > V_{\text{上限}}$)，上限提醒指示灯以 0.2 秒为间隔闪烁，下限指示灯熄灭。
- 2) R37 输出电压值低于电压下限值时 ($V_{R37} < V_{\text{下限}}$)，下限提醒指示灯以 0.2 秒为间隔闪烁，上限指示灯熄灭。
- 3) R37 输出电压值介于上限和下限电压之间时 ($V_{\text{下限}} \leq V_{R37} \leq V_{\text{上限}}$)，上限、下限提醒指示灯熄灭。
- 4) 竞赛板上除当前用做超出上限、低于下限提醒功能的指示灯外，其它指示灯应处于熄灭状态。

3.5 初始状态说明

- 1) 设备重新上电时，应从 E2PROM 中载入上、下限提醒指示灯、上限电压、下限电压参数。
- 2) 默认输出提醒指示灯。
 - 超过上限提醒指示灯：LD1
 - 低于下限提醒指示灯：LD2
- 3) 默认电压阈值参数。
 - 电压的上限值：2.4V
 - 电压的下限值：1.2V