

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

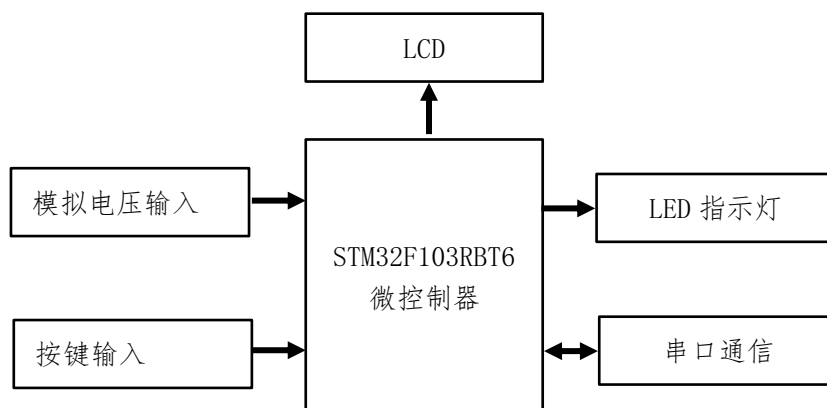


图 1 系统硬件框图

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： ≤ 0.5 秒。
 - 按键响应时间： ≤ 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。

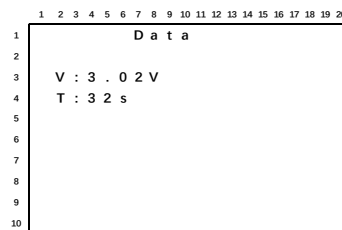


图 2 数据界面图示

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 V_{max} 和 V_{min} 。电压参数保留小数点后 1 位有效数字。

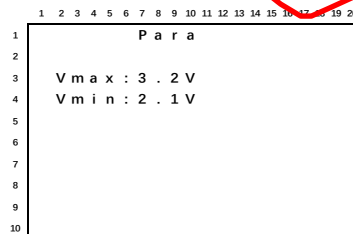


图 3 参数界面图示

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。

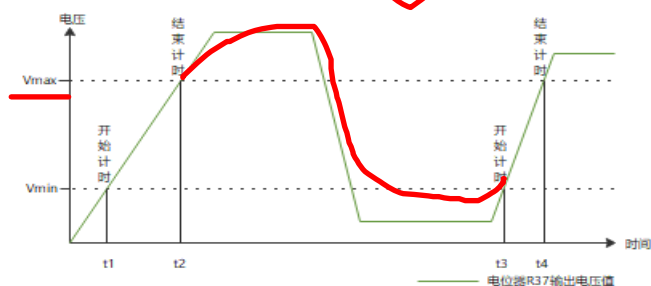


图 4 计时条件说明 1

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。

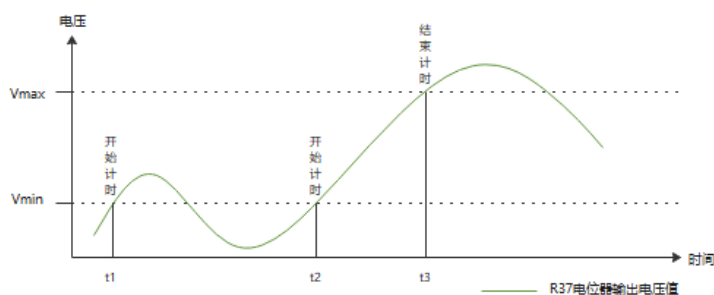


图 5 计时条件说明 2

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