

“蓝桥杯” 第八届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 模拟试题-嵌入式设计与开发项目

第二部分：实践题

“温湿度监控设备” 设计任务书

一. 功能简述

“温湿度监控设备”通过采集传感器输出电压信号和信号频率得到环境温湿度数据，并能够根据设定的温湿度阈值执行相应动作, 系统框图如图 1 所示：

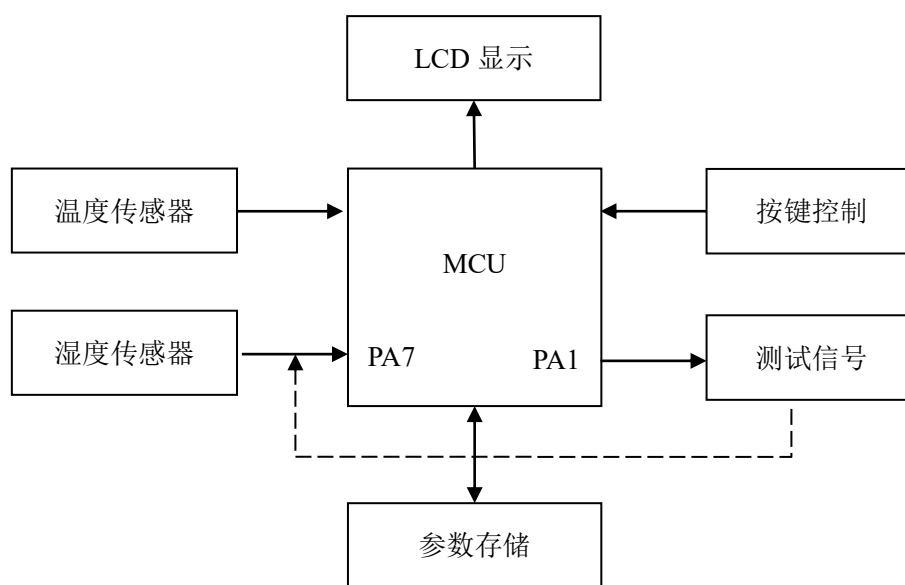


图 1 系统框图

二. 设计任务及要求

1. 温度测量功能

通过竞赛板上电位器 R37 输出电压模拟温度传感器输出信号，温度测量范围为-20℃~60℃，电压温度关系为如下式所示：

$T = k \cdot V_{R37} + b$ ，其中 T 代表环境温度， V_{R37} 为电位器输出信号，k、b 为常数，0V 时对应温度为-20℃，3.3V 对应 60℃。

2. 湿度测量功能

通过竞赛板 PA7 引脚检测输入信号频率，相对湿度测量范围为 10%~90%，频率湿度关系如下式所示：

$H = m \cdot F + n$ ，其中 H 代表环境湿度，F 为传感器输入到设备信号频率，m、n 为常

数，1KHz 对应相对湿度为 10%，10KHz 对应 90%。

3. 测试信号

通过竞赛板 PA1 引脚输出频率 1KHz 到 10KHz 方波，模拟湿度传感器输出信号。

4. 参数设置与数据记录功能

可以通过按键设定温、湿度上限和数据采样间隔，温湿度数据记录间隔可设置为 1 - 5 秒，要求至少保存 60 组数据，数据不需要写入 FLASH 或 E2PROM 存储器。

5. RTC 功能

通过单片机片内 RTC 设计实现实时时钟功能。

6. 按键功能定义

设备上电后，通过 LCD 显示实时温、湿度数据和数据记录次数，显示格式如图 2 所示：

实时数据	
当前温度：	-20℃
当前湿度：	60%
实时时钟：	12-50-00
	记录次数： 20

图 2. LCD 显示界面参考图（实时数据显示）

B1 按键：“功能”按键，按下后进入功能设定界面（如图 3 所示），再次按下 B1 按键时退出设置界面，保存用户设定的结果到 **E2PROM**，并返回图 2 所示的实时数据显示界面。

参数设置	
温度上限：	40℃
湿度上限：	80%
采样间隔：	1S
测试信号：	1.5KHz

图 3. LCD 显示界面参考图（阈值设置界面）

B2 按键：“切换”按键，切换选择 4 个待修改的运行参数，被选中的参数突出显示（如图 2 “湿度上限”）。

B3 按键：“加”按键，当前选择的参数是温度时，参数加 1℃；选择采样间隔时，参数加 1 秒；选择参数为湿度时，参数加 5%；选择测试信号时，测试信号频率加 500Hz；

B4 按键：“减”按键，当前选择的参数是温度时，参数减 1℃；选择采样间隔时，参数减 1 秒，选择参数为湿度时，参数减 5%；选择测试信号时，测试信号频率减 500Hz；

备注：“加”、减按键应根据当前调整的参数属性，设计合理的边界值。

7. 串口功能

设备通过串口完成阈值和数据查询功能，使用 STM32 USART2 完成上述串口功能，波特率设置为 9600。

7.1 阈值查询

通过 PC 机给设备发送字符 ‘C’，设备返回包含当前温湿度阈值和当前时间的字符串，格式可自定义。

7.2 数据查询

通过 PC 机给设备发送字符 ‘T’，设备返回包含当前采集到的所有温、湿度数据的字符串，每条温、湿度数据应包含该条数据的记录时间，格式可自定义。

8. 报警指示功能

当前温度值超过温度上限时，指示灯 L1 闪烁报警；

当前湿度值超过湿度上限时，指示灯 L2 闪烁报警；

每次数据采集时，指示灯 L3 亮、灭的状态反转。