

|      |  |  |  |  |  |     |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|
| 准考证号 |  |  |  |  |  | 工位号 |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|

注意：只填写准考证号和工位号，否则试卷作废  
封 线

密

## 2016 年“蓝桥杯”第七届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 决赛单片机设计与开发项目

竞赛时间：5 小时

| 题 号 | 一    | 二    | 三    | 总分    |
|-----|------|------|------|-------|
| 配 分 | 10 分 | 30 分 | 60 分 | 100 分 |
| 得 分 |      |      |      |       |

### “电压、频率采集设备”设计任务书

#### 功能简述

“电压、频率采集设备”能够实现测量信号频率和电压，修改、存储工作参数，记录、查询事件等功能，系统由按键单元、ADC 采集单元、显示单元、数据存储单元组成，系统框图如图 1 所示：

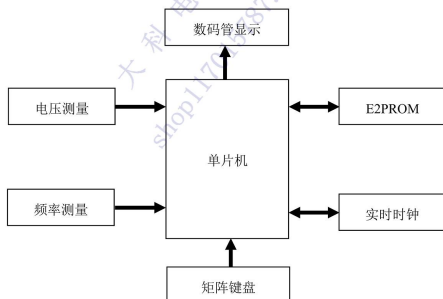


图 1. 系统框图

I2C 总线、DS1302 时钟芯片时序控制程序、CT107D 单片机考试平台电路原理图以及本题所涉及到的芯片数据手册，可参考计算机上的电子文档。原理图文件、程序流程图及相关工程文件请以考生号命名，并保存在计算机上的考生文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹位于 Windows 桌面上）。

## 设计任务及要求

### 1. 频率信号测量

使用竞赛板 NE555 方波信号发生器产生用于频率测量功能测试的方波信号, 信号频率范围为 500Hz ~ 20KHz, 电位器 RB3 调节信号频率, 可使用“跳线帽”将单片机 P34 引脚与方波信号发生器输出引脚 NET\_SIG 短接。

### 2. 电压信号测量

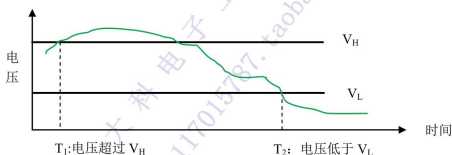
使用竞赛板上 RB2 电位器输出测试电压信号, 信号输出范围为 0V-5V。

### 3. 实时时钟功能

读取 DS1302 实时时钟芯片, 并通过数码管显示时间数据, 设备上电后初始时间配置为 23 时 59 分 55 秒。

### 4. 记录与输出功能

根据给定硬件的性能参数, 设计合理的采样周期, 当电压低于电压下限  $V_L$  或高于电压上限  $V_H$  时, 将事件类型和发生时间保存到 **E2PROM** 中。设备中只需保存最近一次发生的电压波动情况, 数据存储格式可自行定义。



上图例, 电压连续变化过程中, 在  $T_1$  和  $T_2$  时刻会触发事件记录功能。

### 5. 显示与按键控制

#### 5.1 4x4 矩阵键盘按键功能定义如图 2 所示:

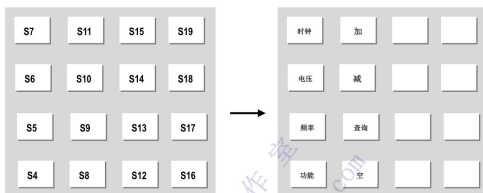


图 2. 按键功能定义

5.2 按键 S7 定义为“时钟”按键，按下后，数码管显示当前时钟信息，显示界面如图 3 所示：

|   |   |     |   |   |     |   |   |
|---|---|-----|---|---|-----|---|---|
| 1 | 2 | -   | 0 | 0 | -   | 0 | 2 |
| 时 |   | 分隔符 | 分 |   | 分隔符 | 秒 |   |

图 3. 时间显示界面

在时钟显示界面下，S4 功能按键为时钟调整按键，按下 S4，循环切换选择时、分、秒，对应的显示单元 1 秒间隔亮灭，通过“加、减”按键调整当前选择的时间单位，再次按下按键 S7 返回到时钟显示界面，完成时钟配置功能。



时钟调整状态下，“加、减”按键可令当前选择调整的时间增加或减少 1 个单位。

5.3 按键 S6 定义为“电压测量”按键，按下后，启动电压测量功能，数码管显示格式如图 4 所示：

|        |   |   |    |             |   |   |   |
|--------|---|---|----|-------------|---|---|---|
| -      | 1 | - | 0  | 1           | 5 | 0 | 0 |
| 界面编号：1 |   |   | 熄灭 | 信号电压：1500mV |   |   |   |

图 4：电压测量界面

电压测量界面下，S4 功能按键为电压阈值调整按键，按下 S4，循环选择电压上限、下限，对应的显示单元 1 秒间隔亮灭，通过“加、减”按键调整电压阈值，再次按下按键 S6 返回到电压测量界面，完成电压阈值配置功能并将新的参数写入 E2RPOM。

|                        |   |   |   |                        |   |   |   |
|------------------------|---|---|---|------------------------|---|---|---|
| 2                      | 0 | 0 | 0 | 1                      | 0 | 0 | 0 |
| $V_H$ 电压上限 2000mV（默认值） |   |   |   | $V_L$ 电压下限 1000mV（默认值） |   |   |   |

图 5. 电压阈值设定界面



电压阈值调整状态下，“加、减”按键可令当前选择调整的阈值增加或减少 500mV。

5.4 按键 S5 定义为“频率测量”按键，按下后，启动频率测量功能，设备采集输入 P34 引脚的信号频率，数码管切换到“频率测量”显示界面，“频率测量”功能下，按键 S4 定义为“周期/频率”按键，可以进行频率和周期数据的切换显示，显示界面如图 6、7 所示：

|         |   |   |   |            |   |   |   |
|---------|---|---|---|------------|---|---|---|
| -       | 2 | - | 0 | 1          | 0 | 0 | 0 |
| 界面编号: 2 |   |   |   | 信号频率: 1KHz |   |   |   |

图 6. 频率测量显示界面-频率

|         |   |   |   |           |   |   |   |
|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| -       | 2 | - | 0 | 1         | 0 | 0 | 0 |
| 界面编号: 2 |   |   |   | 信号频率: 1us |   |   |   |

图 7. 频率测量显示界面-周期

5.5 按键 S9 定义为“查询按键”，按下后，显示最近一次电压波动发生的时间和波动类型，显示格式如图 8、9 所示：

|    |   |   |   |   |   |          |   |
|----|---|---|---|---|---|----------|---|
| 8  | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0        | 0 |
| 熄灭 |   |   |   |   |   | 事件类型: 00 |   |

图 8. 事件查询界面-事件类型

在事件查询界面下，功能按键 S4 可切换显示事件时间和事件类型，“00”表示低于下限事件，“01”表示超出上限事件。

|   |   |     |   |   |     |   |   |
|---|---|-----|---|---|-----|---|---|
| 1 | 3 | -   | 5 | 0 | -   | 1 | 2 |
| 时 |   | 分隔符 | 分 |   | 分隔符 | 秒 |   |

图 9. 事件查询界面-发生时间

## 6. 说明

6.1 最近一次电压波动发生时间和类型、电压上限  $V_H$ 、电压下限  $V_L$  保存在 E2PROM 中，设备重新上电后，能够从存储器中获取参数和数据。

6.2 建立一个准考证号命名的 txt 文档，写出作品设定的单片机内部振荡器频率，保存在考生文件夹中。

## 7. 电路原理图设计

设计接口电路，能够将 200Hz~ 20KHz、峰峰值 10mV 的正弦信号放大 100 倍，并将其转换为同频率的矩形波，设计电路原理图并在原理图上说明设计思路和电路工作原理。

| 项目名称 | 得分 | 评卷人 |
|------|----|-----|
| 电路设计 |    |     |

### 一、电路原理图设计

根据设计任务要求,使用 Protel 99se 或 Altium Designer Summer09 软件设计电路原理图,标明元器件参数,说明电路工作原理。原理图文件保存在考生文件夹中(文件夹以考生的准考证号命名)。

| 项目名称 | 得分 | 评卷人 |
|------|----|-----|
| 程序设计 |    |     |

### 二、程序编写及流程图绘制

1. 画出程序流程图,保存在考生文件夹中;
2. 按照设计要求完成程序设计任务,并将工程文件保存在考生文件夹中。

| 项目名称 | 得分 | 评卷人 |
|------|----|-----|
| 硬件调试 |    |     |

### 三、软、硬件统调

将编译通过的程序下载到单片机芯片中,进行软、硬件统调。

1. 频率测量功能;
2. 电压测量功能;
3. 电压波动捕捉与记录功能;
4. 显示及界面切换功能;
5. 按键输入控制功能;
6. 实时时钟功能;



扫一扫 关注微信公众号  
获取视频讲解更新通知