

# 第十二届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目 省赛

## (第二批)

### 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单片机竞赛实训平台，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、调试完成后选手应通过考试系统提交完整、可编译的 Keil 工程文件压缩包。选手提交的工程文件应是最终版本，要求 Keil 工程文件以准考证号命名，工程文件夹内应包含以准考证号命名的 hex 文件，该 hex 文件是成绩评审的依据。不符合以上文件提交要求和命名要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。
- 1.4 请勿上传与作品工程文件无关的其它文件。

#### 2、竞赛板配置要求

- 2.1 将 IAP15F2K61S2 单片机内部振荡器频率设定为 12MHz。
- 2.2 键盘工作模式跳线 J5 配置为 BTN 独立按键模式。
- 2.3 扩展方式跳线 J13 配置为 IO 模式。
- 2.4 **请注意：**选手需严格按照以上要求配置竞赛板，编写和调试程序，不符合以上配置要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

#### 3、硬件框图

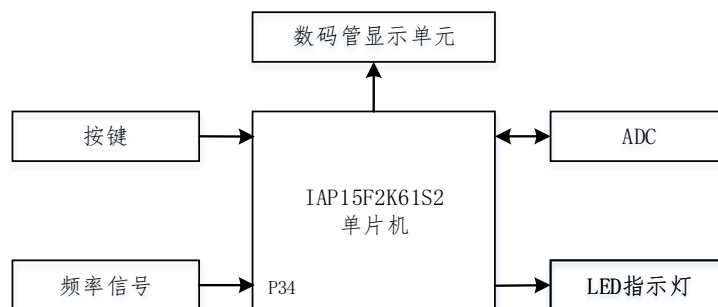


图 1 系统硬件框图

## 4、功能描述

### 4.1 功能概述

- 1) 通过单片机 P34 引脚完成竞赛平台上 NE555 模块输出信号的频率测量功能。  
频率测量功能需将竞赛平台 J3 排针上的 SIGNAL 引脚与 P34 引脚短接。(P34 与 SIGNAL 的短接可以使用竞赛板上超声/红外切换等与本试题功能要求无关的跳线帽完成)
- 2) 通过平台提供的 PCF8591 完成电压采集功能。
- 3) 通过数码管完成题目要求的数据显示功能。
- 4) 通过按键完成题目要求的显示界面切换和设置功能。
- 5) 通过 LED 指示灯完成题目要求的指示功能。

### 4.2 性能要求

- 1) 数据刷新时间： $\leq 1$  秒。
- 2) 频率测量精度要求： $\leq \pm 8\%$ 。
- 3) 电压测量精度要求： $\leq \pm 5\%$ 。
- 4) 按键动作响应时间： $\leq 0.2$  秒。

### 4.3 显示功能

- 1) 频率显示界面

频率显示界面如图 2 所示，显示内容包括标识符 **F** 和频率数据，单位为 Hz。

<b>F</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
标识	频率数据: 2035Hz						

图 2 频率显示界面

**备注：**使用 7 位数码管显示频率数值，当数据长度不足 7 位时，高位数码管熄灭。

- 2) 周期显示界面

周期设置界面如图 3 所示，显示内容包括标识符 **T** 和周期数据，单位为  $\mu S$ 。

<b>T</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
标识	周期: 50 $\mu S$						

图 3 周期设置界面

备注：使用 7 位数码管显示周期数值，当数据长度不足 7 位时，高位数码管熄灭。

3) 电压显示界面

电压显示界面如图 4 所示，显示内容包括标识符 **U**、通道编号和电压数据，电压数据单位为伏特，保留小数点后两位有效数字。

<b>U</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3.</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
标识	通道编号		熄灭		电压值：3.25V		

图 4 电压显示界面

备注：

要求完成光敏电阻 RD1、电位器 Rb2 的电压值采集，光敏电阻通道编号为 1，电位器通道编号为 3。

4.4 按键功能

1) 功能说明

- **S4**：定义为“界面”按键，按下 S4 按键，切换频率显示界面、周期显示界面和电压显示界面，按键 S4 切换模式如图 5 所示：

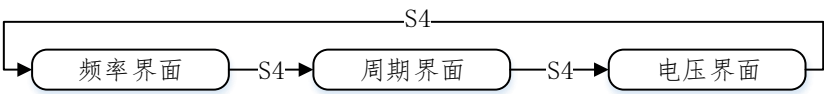


图 5 通过 S4 按键切换界面

备注：

每次从周期界面进入电压界面后，均为通道 1 电压显示界面。

- **S5**：定义为电压通道切换按键，在电压界面下，按下 S5 切换显示通道 1 和通道 3 电压测量结果，切换模式如图 6 所示。

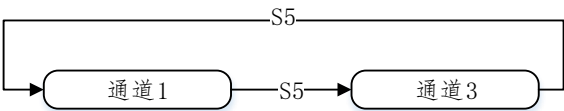


图 6 通过 S5 切换通道

- **S6**：定位为通道 3 电压“缓存”按键，按下后，保存当前采集到的电压数据。
- **S7**：定义为为频率“缓存”按键，按下后，保存当前采集到的频率数据。

2) 其它要求

- 按键应做好消抖处理，避免出现一次按键导致功能多次触发等问题。
- 按键动作不影响数码管显示和数据采集过程。
- S6、S7 按键在任何界面下均有效。
- 长按 S7 按键超过 1 秒后松开按键，判定为 S7 长按键功能，禁用 LED 指示灯功能，所有 LED 处于熄灭状态；再次长按 S7 超过 1 秒后松开按键，恢复 LED 指示灯功能，功能切换如图 7 所示。

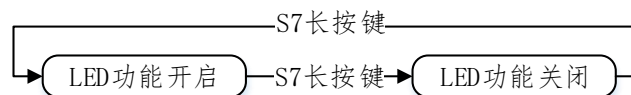


图 7 S7 长按键切换 LED 功能

#### 4.5 LED 指示灯功能

- 1) L1: 通道 3 的实时电压数据大于缓存电压数据, 指示灯 L1 点亮, 否则熄灭。
- 2) L2: 实时频率值大于缓存频率数据, 指示灯 L2 点亮, 否则熄灭。
- 3) L3: 处于频率界面, 指示灯 L3 点亮, 否则熄灭。
- 4) L4: 处于周期界面, 指示灯 L4 点亮, 否则熄灭。
- 5) L5: 处于电压界面, 指示灯 L5 点亮, 否则熄灭。
- 6) L6、L7、L8, 处于熄灭状态。

#### 4.6 初始状态说明

请严格按照以下要求设计作品的上电初始状态。

- 1) 处于频率显示界面。
- 2) LED 指示灯功能开启。