

# 第十一届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目 省赛

## 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。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（8 位数字）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 KBD 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

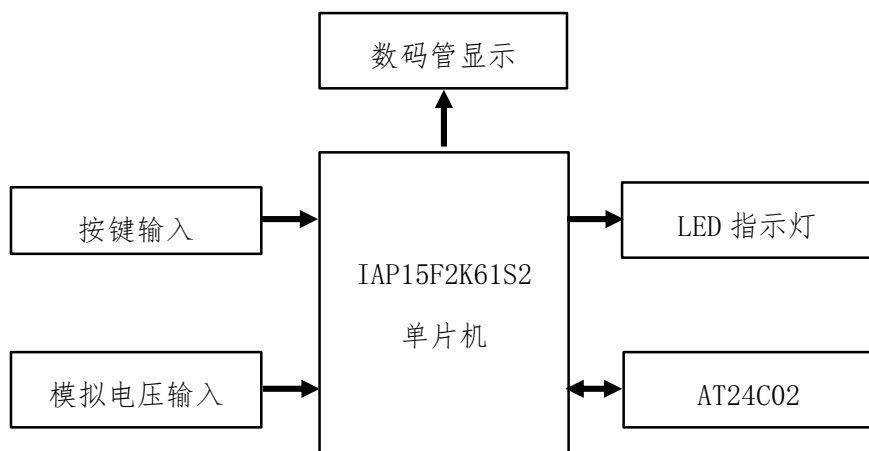


图 1 系统硬件框图

## 4、功能描述

### 4.1 基本功能

- 1) 使用 PCF8591 芯片测量 AIN3 通道上获取的电压信号（电位器 Rb2 输出电压） $V_{AIN3}$ 。
- 2) 通过数码管实现数据、计数和参数设置三个界面的显示，界面可通过按键切换。
- 3) 通过 E2PROM 实现参数的掉电存储功能。
- 4) 通过按键实现界面切换、计数清零、参数设置等功能。
- 5) 通过 LED 指示灯实现超时等状态提醒等功能。
- 6) 设计要求
  - 电压数据刷新时间： $\leq 0.5$  秒。
  - 电压数据采样时间： $\leq 0.1$  秒。
  - 显示界面切换时间： $\leq 0.3$  秒。
  - 参数存储占用 E2PROM 一个字节，存储位置：AT24C02 内部地址 0。
  - 电压参数可设置范围： $0 \leq V_P \leq 5.0$ 。

### 4.2 显示功能

#### 1) 数据界面

数据界面如图 2 所示，显示内容包括提示符 U 和 PCF8591 芯片 AIN3 通道采集到的电压值  $V_{AIN3}$ ，电压数据单位为 V，保留小数点后 2 位有效数字。

<b>U</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
提示符	熄灭				$V_{AIN3} = 3.24V$		

图 2 数据显示界面

#### 2) 参数界面如图 3 所示，显示内容包括提示符 P 和电压参数。

<b>P</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
提示符	熄灭				$V_P = 3.00V$		

图 3 参数设置界面

#### 3) 计数界面

计数界面如图 4 所示，显示内容包括提示符 N 和计数值。

<b>N</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
提示符	计数值：12						

图 4 计数显示界面

计数值加 1 条件:

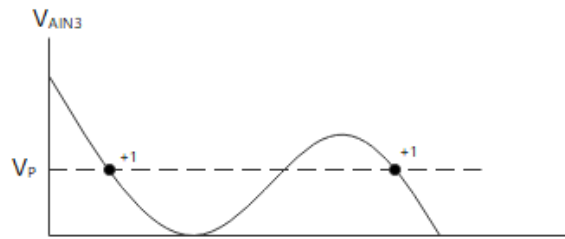


图 5 计数值加 1 触发条件

### 4.3 按键功能

#### 1) 按键功能说明

- S12: 定义为“显示界面切换”按键，按下 S12 按键，切换选择数据、参数和计数界面，按键 S12 切换模式如图 6 所示：

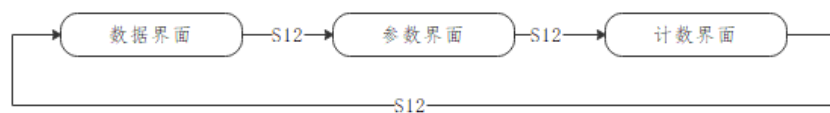


图 6 界面切换模式

- S13: 定义为“清零”按键，按下 S13 按键可将当前计数值清零。
- S16: 定义为“加”按键，按下 S16 按键，电压参数  $V_P$  增加 0.5V；增加到 5.00V 后，再次按下 S16 按键返回 0.00V。
- S17: 定义为“减”按键，按下 S17 按键，电压参数  $V_P$  减小 0.5V；减小到 0.00V 后，再次按下 S17 按键返回 5.00V。

#### 2) 按键功能设计要求

- 按键 S16 和按键 S17 的加、减功能仅在参数设置界面有效。
- 按键 S13 清零功能仅在计数界面有效。
- 合理设置参数边界范围，防止出现参数越界。
- 从参数界面退出时，将电压参数  $V_P$  放大 10 倍后 ( $V_P \times 10$ )，保存到 E2PROM 存储器（内部地址 0），占用一个字节。

### 4.4 LED 指示灯功能

- 1) 指示灯 L1: 当  $V_{AIN3} < V_P$  的状态持续时间超过 5 秒时，L1 点亮，否则熄灭。
- 2) 指示灯 L2: 当前计数值为奇数时，L2 点亮，否则熄灭。
- 3) 指示灯 L3: 连续 3 次以上（含 3 次）的无效按键操作触发 L3 点亮，直到

出现有效的按键操作，L3 熄灭。

#### 4.5 初始状态说明

- 1) 初始状态上电默认处于数据显示界面，计数值为 0，指示灯 L2 熄灭。
- 2) 设备上电后，应自动从 E2PROM 内部地址 0 读出数据，并将该数据处理为电压参数  $V_P$ 。