

第十届 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 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

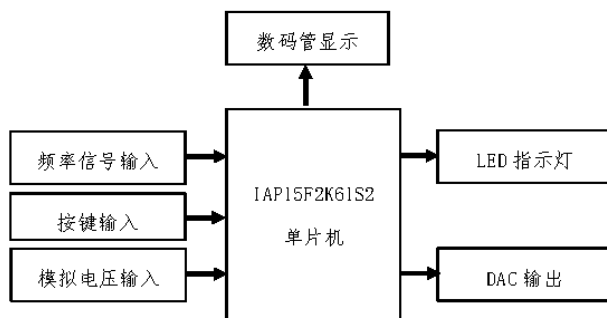


图 1 系统硬件框图

4、功能描述

4.1 基本功能

- 1) 测量竞赛板上电位器 RB2 输出的模拟电压信号和 NE555 模块输出的频率信号，以数码管、LED 等外围设备进行数据呈现。
- 2) 频率测量功能需将竞赛板 J3-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)。
- 3) 使用 PCF8591 测量电位器 RB2 的输出电压，并根据试题要求通过其 DAC 功能输出该电压值。
- 4) 电压、频率数据刷新时间要求
 - 电压数据刷新时间 ≤ 0.5 秒。
 - 频率数据刷新时间 ≤ 1 秒。
- 5) 电压、频率数据测量范围要求
 - 电压数据测量范围：电位器 RB2 输出的最小电压值到最大电压值。
 - 频率数据测量范围：NE555 模块输出的最低频率到最高频率值。

4.2 显示功能

1) 频率显示界面

频率显示界面如图 2 所示，显示内容包括提示符 F 和频率值，频率数据单位为 Hz。

F	8	8	8	6	0	0	0
提示符	熄灭	频率：6000Hz					

图 2 频率测量显示界面

备注：如上图所示，频率数据显示使用 6 位数码管，当显示的数据长度不足 6 位时，未使用到的数码管位应熄灭。

2) 电压显示界面

电压显示界面如图 3 所示，显示内容包括提示符 U 和电位器 RB2 输出的电压值，电压测量结果保留小数点后两位有效数字。

U	8	8	8	8	3	4	1
---	---	---	---	---	---	---	---

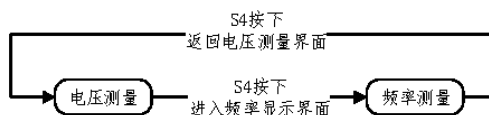
提示符	未启用：熄灭	电压值：3.41V
-----	--------	-----------

图 3 电压测量显示界面

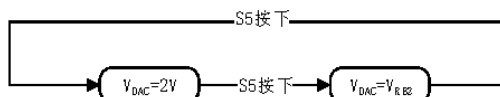
4.3 按键功能

1) 按键功能说明

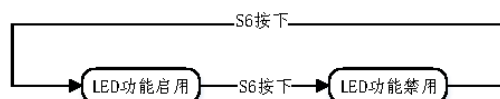
- S4: 定义为“显示界面切换”按键，按下 S4 按键，切换选择频率显示界面和电压显示界面，按键 S4 切换模式如下图所示：



- S5: 定义为 PCF8591 DAC “输出模式切换”按键，按下 S5，DAC 输出电压跟随电位器 RB2 输出电压 V_{RB2} 变化而变化，保持与 V_{RB2} 电压值一致；再次按下 S5，DAC 输出固定电压 2.0V，不再跟随电位器 RB2 输出电压变化。按键 S5 工作模式如下图所示：

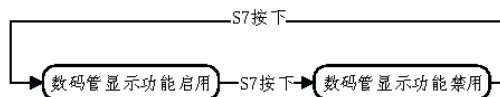


- S6: 定义为“LED 指示灯功能控制”按键，按下 S6 按键，关闭或打开 LED 指示灯指示功能。按键 S6 工作模式如下图所示：



备注：关闭 LED 指示灯功能状态下，所有 LED 指示灯熄灭。

- S7: 定义为“数码管显示功能控制”按键，按下 S7 按键，关闭或打开数码管显示功能。按键 S7 工作模式如下图所示：



备注：关闭数码管状态下，所有数码管熄灭。

4.4 LED 指示灯功能

- 1) 电压测量功能指示：L1 点亮，L2 熄灭
- 2) 频率测量功能指示：L1 熄灭，L2 点亮

3) 指示灯 L3 功能:

电位器 RB2 输出电压 (V_{RB2})	L3 指示灯状态
$V_{RB2} < 1.5V$	熄灭
$1.5V \leq V_{RB2} < 2.5V$	点亮
$2.5V \leq V_{RB2} < 3.5V$	熄灭
$V_{RB2} \geq 3.5V$	点亮

4) 指示灯 L4 功能:

信号频率 (F_{a1})	L4 指示灯状态
$F_{a1} < 1KHz$	熄灭
$1KHz \leq F_{a1} < 5KHz$	点亮
$5KHz \leq F_{a1} < 10KHz$	熄灭
$F_{a1} \geq 10KHz$	点亮

5) 指示灯 L5 功能: DAC 输出固定电压 (2.0V) 时, L5 熄灭, DAC 输出电压跟随 RB2 电位器输出电压变化时, L5 点亮。

6) 本试题未涉及的 LED 指示灯应处于熄灭状态。

4.5 初始状态说明

- 1) 初始状态上电默认处于电压测量状态, 数码管显示和 LED 指示功能启用。
- 2) 初始状态上电默认 PCF8591 DAC 芯片输出固定电压值 2.0V。