

## 第十五届 蓝桥杯（电子类）单片机设计与开发省赛真题1

发起讨论

提交

答题

排行

本场练习已进行：00 天 00 小时 00 分 21 秒

## 第十五届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目

## 第二部分 程序设计试题（85 分）

## （大学组）

## 一 基本要求

- 1、使用大赛组委会统一提供的四梯单片机竞赛实训平台，完成本试题程序设计与调试。
- 2、参考资料：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”。
- 3、提交要求：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 工程压缩包，压缩包以准考证号命名。选手提交的工程应是最终版本，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。请勿上传与作品工程文件无关的其他文件，不符合文件提交和命名要求的作品将被评为零分，最终上传的压缩文件大小控制在 30MB 以内。
- 4、硬件配置
  - ① 将 IAP15F2K61S2 单片机内部振荡器频率设定为 12MHz。
  - ② 键盘工作模式跳线 J5 配置为矩阵键盘（KBD）模式。
  - ③ 扩展方式跳线 J13 配置为 IO 模式。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。

注意：以上提交要求为第十五届蓝桥杯正式比赛提交要求。

本次评审提交要求：程序编写、调试完成后，选手需通过考试系统提交以准考证号命名的hex文件。

## 二 硬件框图

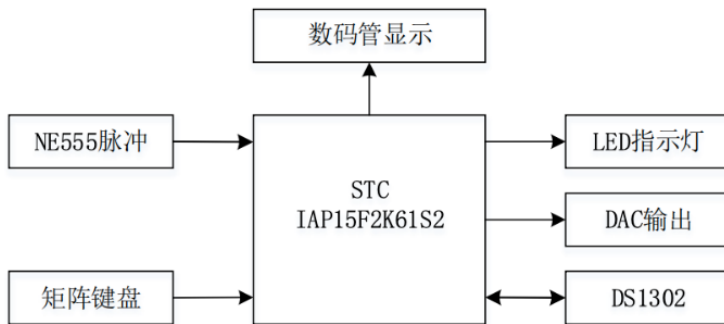


图 1 系统硬件框图

## 三 功能描述

## 3.1 功能概述

- 1、通过单片机 P34 引脚测量 NE555 输出的脉冲信号频率。
- 2、支持频率数据校准功能。
- 3、支持频率超限报警功能。
- 4、通过读取 DS1302 RTC 芯片，获取时间数据。
- 5、通过数码管完成题目要求的数据显示功能。
- 6、通过键盘实现界面切换、参数设定等功能。
- 7、通过 PCF8591 实现 DAC 输出功能。
- 8、通过 LED 指示灯完成题目要求的输出指示和状态反馈功能。

## 3.2 性能要求

- 1、频率测量精度：±8%。
- 2、按键动作响应时间：≤0.1 秒。
- 3、指示灯动作响应时间：≤0.1 秒。
- 4、数码管动态扫描周期、位选通间隔均匀，显示效果清晰、稳定，无闪烁、过暗、亮度不均等明显缺陷。

## 3.3 显示功能

## 1、频率界面

频率界面如图 2 所示，显示内容包括界面编号（F）和频率数据，频率数据单位为 Hz,整数。

F	8	8	8	2	3	5	0
编号	熄灭		当前频率：2350Hz				

图 2 频率界面

通过 5 位数码管显示频率数据，当数据长度不足 5 位时高位（左侧）熄灭。

## 2、参数界面

超限参数界面如图 3 所示，显示内容包括界面编号（P1）和超限参数 PF，单位为 Hz，整数。

P	1	8	8	2	0	0	0
编号	熄灭		超限参数：2000Hz				

图 3 超限参数界面

校准值参数界面如图 4-1/3 所示，显示内容包括界面编号（P2）和校准值参数，单位为 Hz，整数。

P	2	8	8	8	3	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

编号	熄灭	校准值：300Hz
----	----	-----------

图 4-1 校准值参数界面（正数）

P	2	8	8	-	3	0	0
编号	熄灭	校准值：-300Hz					

图 4-2 校准值参数界面（负数）

P	2	8	8	8	8	8	0
编号	熄灭	校准值：0					

图 4-3 校准值参数界面（0）

通过 4 位数码管显示校准值参数，负数显示符号。

3、时间界面

时间界面如图 5 所示，显示内容包括时、分、秒数据和间隔符“-”，时、分、秒数据固定使用 2 位数码管显示，不足 2 位补 0。

1	3	-	0	3	-	0	5
时间显示：13 时 3 分 5 秒							

图 5 时间界面

4、回显界面

频率回显界面如图 6-1 所示，由界面编号（hF）和最大频率值组成。

H	F	8	8	8	2	4	2
编号	熄灭	最大频率值：8242Hz					

图 6-1 回显界面（频率）

通过 5 位数码管显示最大频率数据，当数据长度不足 5 位时高位（左侧）熄灭。

时间回显界面如图 6-2 所示，由界面编号（hA）和最大频率发生的时间组成。

H	A	1	2	3	5	5	4
编号	最大频率发生时间：12 时 35 分 54 秒						

图 6-2 回显界面（时间）

- 5、显示功能设计要求
- ① 按照题目要求的界面格式和切换方式进行设计。
  - ② 数码管显示稳定、清晰，无重影、闪烁、过暗、亮度不均匀等严重影响显示效果的设计缺陷。
  - ③ 数码管显示内容刷新率≤0.1 秒。
  - ④ 切换不同的数码管显示界面，不影响频率采集和 DAC 输出功能。

3.4 频率测量功能

1、频率测量：测量 NE555 输出信号的频率。

2、频率校准：系统内置频率校准值参数，取值范围-900 到 900Hz，直接测量到的频率数据加校准值参数，作为频率数据的最终结果。若校准后频率为负数，频率界面数码管显示 LL，表示此状态错误。

F	8	8	8	8	8	L	L
编号	熄灭	错误状态：校准后结果为负					

3、频率最大值统计：统计最大频率值和发生时间，并可以在回显界面显示。

3.5 DAC 输出功能

通过 PCF8591 实现 DAC 输出功能，DAC 输出与测量频率关系如图 7 所示。

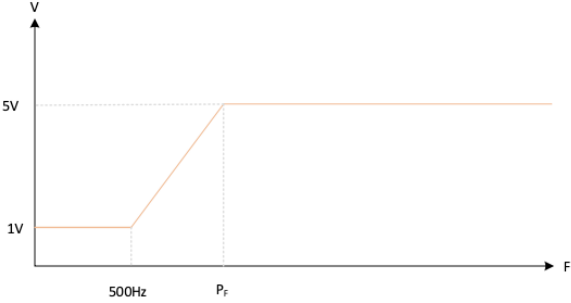


图 7 DAC 输出与频率数据的对应关系

PF 代指超限参数，单位为 Hz。

\*\* 若频率状态错误（校准后为负），DAC 固定输出 0V。

3.6 按键功能

1、功能说明

使用 S4、S5、S8、S9 完成界面切换与设置功能。

S4：定义为“界面”按键，按下 S4 按键，切换频率、参数、时间和回显四个界面，切换模式如图 8 所示。

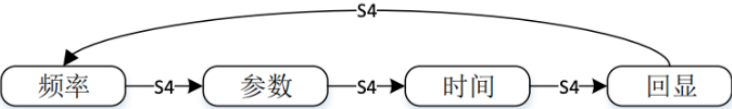


图 8 界面切换模式

S4：按键在任意界面下有效。

S5：定义为“选择”按键，在参数和回显界面下有效。

① 参数界面下，按下 S5 按键，切换超限参数（图 3）和校准值参数（图 4-1/3）两个子界面，切换模式如图 9 所示。

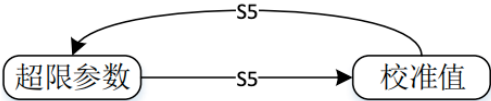


图 9 参数子界面切换模式

要求：每次从频率界面切换到参数界面时，处于超限参数子界面。

② 回显界面下，按下 S5 按键，切换频率回显（图 6-1）和时间回显（图 6-2）两个子界面，切

换模式如图 10 所示。



图 10 回显子界面切换模式

要求：每次从时间界面切换到回显界面时，处于频率回显子界面。

S8、S9 分别定义为“加”和“减”按键，在参数界面的两个子界面下有效。

- ① 超限参数界面下，按下 S8 按键，超限参数增加 1000Hz,按下 S9 按键，超限参数减小 1000Hz。
  - ② 校准值参数界面下，按下 S8 按键，校准值参数增加 100Hz, 按下S9 按键，校准值参数减小 100Hz。
- 2、按键功能设计要求
- ① 按键应做好消抖处理，避免出现一次按键动作导致功能多次触发。
  - ② 按键动作不影响数据采集和数码管显示等其他功能。
  - ③ 参数调整时，考虑边界值范围，不出现无效参数。
  - ④ S5超限参数可调整范围：1000Hz ~ 9000Hz
  - ⑤ 校准值参数可调整范围：-900Hz ~ 900Hz

3.7 LED 指示灯功能

1、界面指示灯

频率界面下指示灯 L1 以 0.2 秒为间隔切换亮、灭状态，其它界面下熄灭。

2、报警指示灯

当前频率数据大于超限参数时，指示灯 L2 以 0.2 秒为间隔切换亮、灭状态，否则熄灭。

\*\* 若频率状态错误（校准后为负），L2 指示灯点亮。

3、其余试题未涉及的指示灯均处于熄灭状态。

四 初始状态

请严格按照以下要求设计作品的上电初始状态。

- 1) 处于频率界面。
- 2) 频率超限参数：2000Hz。
- 3) 频率校准值参数：0。

本试题硬件平台：[蓝桥杯单片机竞赛实训平台](#) [了解更多>>](#)

[点击此处上传答案文件](#)

[上一题](#)



扫一扫,关注四梯公众号

4T评测网

4T网秉承打通教育与人才培育的四个环节

Teaching教学、Training实训、Testing测试、Talent人才的目标，  
以科学评测为核心，构建电子信息领域完整的人才培养和就业的生态。

[关于我们](#) | [问题反馈](#) | [新闻中心](#)

公司地址: 北京市丰台区西四环中路112号阅园1区 - 北京四梯科技有限公司

联系方式: ☎ (+86) 010-88252799 | 0731-85660276

Email: ✉ [tech@4t.wiki](mailto:tech@4t.wiki)

🇨🇳 京ICP备17055986号-2

## 第十五届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目

### 第二部分 程序设计试题 (85 分)

#### 一 基本要求

- 1、使用大赛组委会统一提供的四梯单片机竞赛实训平台，完成本试题程序设计与调试。
- 2、**参考资料：**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”。
- 3、**提交要求：**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 工程压缩包，压缩包以准考证号命名。选手提交的工程应是最终版本，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。请勿上传与作品工程文件无关的其他文件，不符合文件提交和命名要求的作品将被评为零分，最终上传的压缩文件大小控制在 **30MB** 以内。

#### 4、硬件配置

- ① 将 IAP15F2K61S2 单片机内部振荡器频率设定为 12MHz。
- ② 键盘工作模式跳线 J5 配置为矩阵键盘 (KBD) 模式。
- ③ 扩展方式跳线 J13 配置为 IO 模式。

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。

**注意：以上提交要求为第十五届蓝桥杯正式比赛提交要求。**

**本次评审提交要求：**程序编写、调试完成后，选手需通过考试系统提交以准考证号命名的hex文件。

#### 二 硬件框图

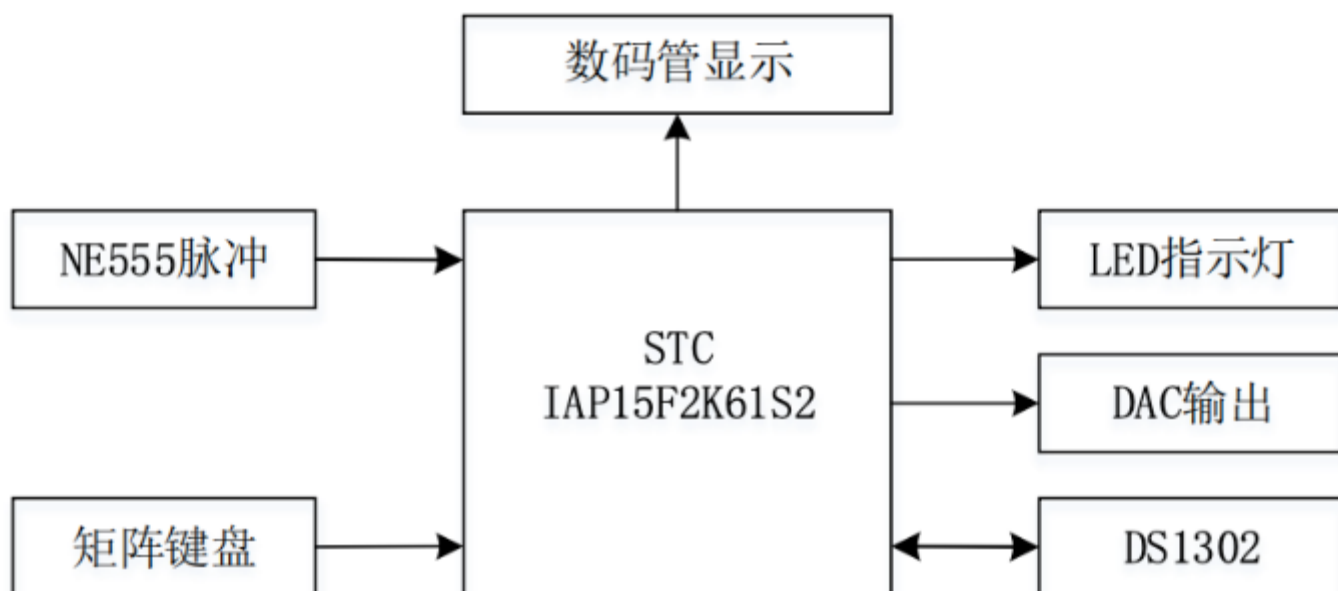


图 1 系统硬件框图

#### 三 功能描述

##### 3.1 功能概述

- 1、通过单片机 P34 引脚测量 NE555 输出的脉冲信号频率。
- 2、支持频率数据校准功能。

- 3、支持频率超限报警功能。
- 4、通过读取 DS1302 RTC 芯片，获取时间数据。
- 5、通过数码管完成题目要求的数据显示功能。
- 6、通过键盘实现界面切换、参数设定等功能。
- 7、通过 PCF8591 实现 DAC 输出功能。
- 8、通过 LED 指示灯完成题目要求的输出指示和状态反馈功能。

### 3.2 性能要求

- 1、频率测量精度： $\pm 8\%$ 。
- 2、按键动作响应时间： $\leq 0.1$  秒。
- 3、指示灯动作响应时间： $\leq 0.1$  秒。
- 4、数码管动态扫描周期、位选通间隔均匀，显示效果清晰、稳定，无闪烁、过暗、亮度不均等明显缺陷。

### 3.3 显示功能

#### 1、频率界面

频率界面如图 2 所示，显示内容包括界面编号 (F) 和频率数据，频率数据单位为 Hz, 整数。

<b>F</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
编号	熄灭		当前频率：2350Hz				

图 2 频率界面

通过 5 位数码管显示频率数据，当数据长度不足 5 位时高位（左侧）熄灭。

#### 2、参数界面

超限参数界面如图 3 所示，显示内容包括界面编号 (P1) 和超限参数 PF，单位为 Hz，整数。

<b>P</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
编号	熄灭		超限参数：2000Hz				

图 3 超限参数界面

校准值参数界面如图 4-1/3 所示，显示内容包括界面编号 (P2) 和校准值参数，单位为 Hz，整数。

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
编号	熄灭		校准值：300Hz				

图 4-1 校准值参数界面（正数）

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
编号	熄灭		校准值：-300Hz				

图 4-2 校准值参数界面（负数）

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
编号	熄灭		校准值：0				

图 4-3 校准值参数界面（0）

通过 4 位数码管显示校准值参数，负数显示符号。

#### 3、时间界面

时间界面如图 5 所示，显示内容包括时、分、秒数据和间隔符“-”，时、分、秒数据固定使用 2 位数码管显示，不足 2 位补 0。

<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



时间显示：13 时 3 分 5 秒

图 5 时间界面

#### 4、回显界面

频率回显界面如图 6-1 所示，由界面编号（hF）和最大频率值组成。

H	F	8	8	8	2	4	2
编号		熄灭	最大频率值：8242Hz				

图 6-1 回显界面（频率）

通过 5 位数码管显示最大频率数据，当数据长度不足 5 位时高位（左侧）熄灭。

时间回显界面如图 6-2 所示，由界面编号（hA）和最大频率发生的时间组成。

H	A	1	2	3	5	5	4
编号		最大频率发生时间：12 时 35 分 54 秒					

图 6-2 回显界面（时间）

#### 5、显示功能设计要求

- ① 按照题目要求的界面格式和切换方式进行设计。
- ② 数码管显示稳定、清晰，无重影、闪烁、过暗、亮度不均匀等严重影响显示效果的设计缺陷。
- ③ 数码管显示内容刷新率 $\leq 0.1$  秒。
- ④ 切换不同的数码管显示界面，不影响频率采集和 DAC 输出功能。

#### 3.4 频率测量功能

1、频率测量：测量 NE555 输出信号的频率。

2、频率校准：系统内置频率校准值参数，取值范围-900 到 900Hz，直接测量到的频率数据加校准值参数，作为频率数据的最终结果。若校准后频率为负数，频率界面数码管显示 LL，表示此状态错误。

F	8	8	8	8	8	L	L
编号	熄灭		错误状态：校准后结果为负				

3、频率最大值统计：统计最大频率值和发生时间，并可以在回显界面显示。

#### 3.5 DAC 输出功能

通过 PCF8591 实现 DAC 输出功能，DAC 输出与测量频率关系如图 7 所示。

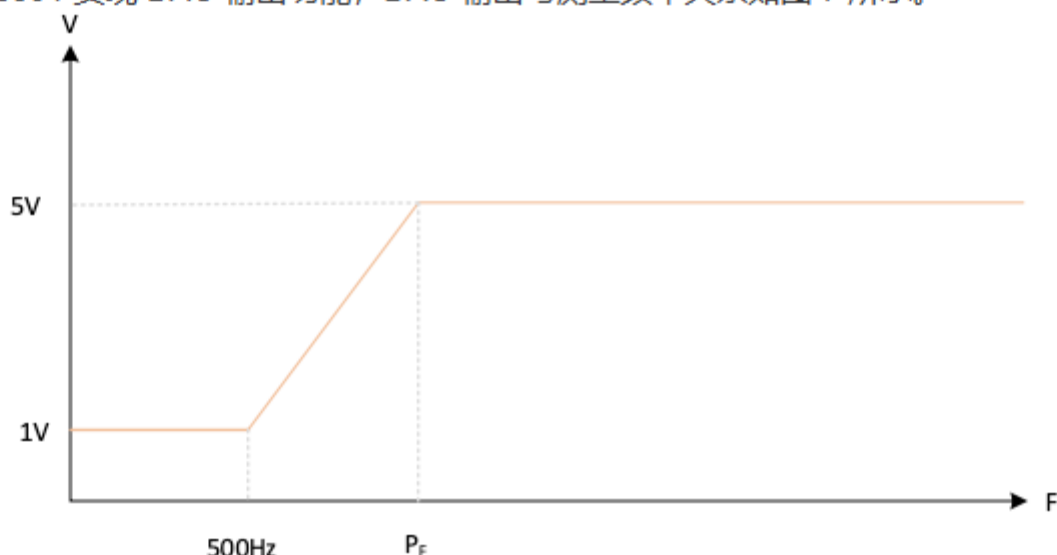


图 7 DAC 输出与频率数据的对应关系

PF代指超限参数，单位为 Hz。

\*\* 若频率状态错误（校准后为负），DAC 固定输出 0V。

### 3.6 按键功能

#### 1、功能说明

使用 S4、S5、S8、S9 完成界面切换与设置功能。

**S4:** 定义为“界面”按键，按下 S4 按键，切换频率、参数、时间和回显四个界面,切换模式如图 8 所示。

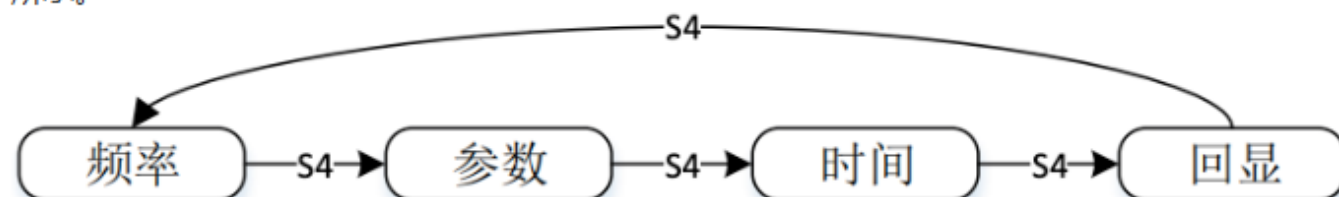


图 8 界面切换模式

**S4:** 按键在任意界面下有效。

**S5:** 定义为“选择”按键，在参数和回显界面下有效。

① 参数界面下，按下 S5 按键，切换超限参数（图 3）和校准值参数（图 4-1/3）两个子界面，切换模式如图 9 所示。

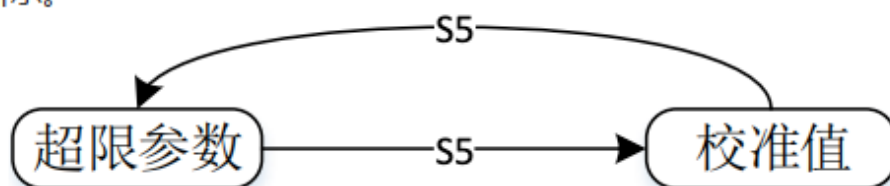


图 9 参数子界面切换模式

要求：每次从频率界面切换到参数界面时，处于超限参数子界面。

② 回显界面下，按下 S5 按键，切换频率回显（图 6-1）和时间回显（图 6-2）两个子界面，切换模式如图 10 所示。

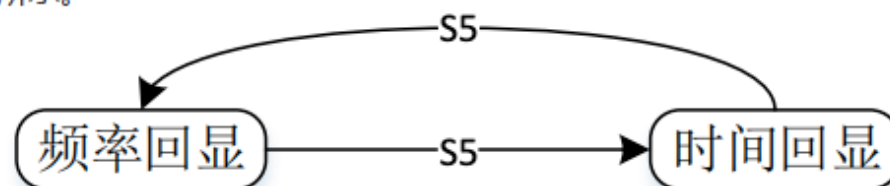


图 10 回显子界面切换模式

要求：每次从时间界面切换到回显界面时，处于频率回显子界面。

**S8、S9** 分别定义为“加”和“减”按键，在参数界面的两个子界面下有效。

① 超限参数界面下，按下 S8 按键，超限参数增加 1000Hz,按下 S9 按键，超限参数减小 1000Hz。

② 校准值参数界面下，按下 S8 按键，校准值参数增加 100Hz, 按下S9 按键，校准值参数减小 100Hz。

#### 2、按键功能设计要求

① 按键应做好消抖处理，避免出现一次按键动作导致功能多次触发。

② 按键动作不影响数据采集和数码管显示等其他功能。

③ 参数调整时，考虑边界值范围，不出现无效参数。

④ S5超限参数可调整范围：1000Hz ~ 9000Hz

⑤ 校准值参数可调整范围：-900Hz ~ 900Hz

### 3.7 LED 指示灯功能

#### 1、界面指示灯

频率界面下指示灯 L1 以 0.2 秒为间隔切换亮、灭状态，其它界面下熄灭。

#### 2、报警指示灯

当前频率数据大于超限参数时，指示灯 L2 以 0.2 秒为间隔切换亮、灭状态，否则熄灭。

\*\* 若频率状态错误（校准后为负），L2 指示灯点亮。

3、其余试题未涉及的指示灯均处于熄灭状态。

## 四 初始状态

---

请严格按照以下要求设计作品的上电初始状态。

- 1) 处于频率界面。
- 2) 频率超限参数：2000Hz。
- 3) 频率校准值参数：0。