## “模拟风扇控制系统”的设计

**1、功能简述**

“模拟风扇控制系统”能够模拟电风扇工作，通过按键控制风扇的转动速度和定时时间， 数码管实时显示风扇的工作模式，动态倒计时显示剩余的定时时间，系统主要由单片机最小系统、按键输入、数码管显示 和电机控制电路组成，系统框图如图 1 所示。

数码管显示

LED 指示灯

DS18B20

MCU

PWM 输出

按键输入

图 1 系统框图

**2、设计要求**

### 2.1 工作模式

设备具有“睡眠风”、“自然风”和“常风”三种工作模式可以通过按键切换，通过单片机引脚输出脉宽调制（PWM）信号控制电机运行状态，信号频率为 1KHz。

（1）“睡眠风”模式下，对应 PWM 占空比为 20%；

（2）“自然风”模式下，对应 PWM 占空比为 30%；

（3）“常风”模式下，对应 PWM 占空比为 70%；

**2.2 数码管显示**

数码管实时显示设备当前工作模式和剩余工作时间（倒计时），如图 2 所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | **1** | **-** | **8** | **0** | **0** | **5** | **0** |
| 工作模式：睡眠风 | | | 熄灭 | 剩余工作时间：50 秒 | | | |

图 2.工作模式和剩余工作时间显示

“睡眠风”状态下，对应数码管显示数值为 1，自然风模式下，显示数值为 2，常风模式下，显示数值为 3。

### 2.3 按键控制

使用 S4、S5按键完成按键控制功能。

（1）按键 S4 定义为工作模式切换按键，每次按下 S4，设备循环切换三种工作模式。 工作过程如下：

睡眠风

自然风

常风

（2）按键 S5 定义为“定时按键”每次按下 S5，定时时间增加 1 分钟，设备的剩余工作时间重置为当前定时时间，重新开始倒计时，工作过程如下：

0 分钟

1 分钟

2 分钟

设备剩余工作时间为 0 时，停止 PWM 信号输出。

1. 按键 S6 定义为“停止”按键，按下 S6 按键，立即清零剩余工作时间，PWM 信号停止输出，直到通过 S5 重新设置定时时间。

**3、扩展更能**

**3.1 温度显示**

（1）按键 S7 定义为“室温”按键，按下 S7，通过数码管显示当前室温，数码管显示格式如图 3 所示，再次按下 S7，返回图 2 所示的工作模式和剩余工作时间显示界面，如此往复。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **-** | **4** | **-** | **8** | **8** | **2** | **5** | **C** |
| 室温显示 | | | 熄灭 | | 当前室内：25℃ | | |

图 3 室温显示界面

室温测量、显示功能不应影响设备正在执行的 PWM 信号输出、停止、模式切 换和计时等功能。

### 3.2 LED 指示灯

“睡眠风”模式下L1 点亮，“自然风”模式下 L2 点亮，“常风”模式下 L3 点亮；按下停止按键或倒计时结束时，LED 全部熄灭。

**4、设计**

### **4.1 电路原理图设计**

### 根据设计任务要求，使用 Protel ，或 Altium Designer ，Proteus等软件设计电路原理图，标明元器件参数。

### 4.2程序编写及流程图绘制

（1）画出程序流程图。

（2）按照设计要求完成程序设计任务。

### 4.3 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）按键功能设计满足题目要求；

（2）数码管显示功能，界面设计满足题目要求；

（3）PWM 信号输出与占空比调整功能；

（4）LED 指示灯功能实现；

（5）温度测量功能；

（6）工作定时功能。