# 温度定时器设计

1. **功能说明**

在生产中，往往需要在一定的温度条件下保持一段时间。下面请使用亚龙单片机实验平台设计电路，完成以下功能。

* 单片机上电后，数码管居中显示“Hold”在MCU15模块中设定独立按键 K1为启动开关，按下K1才能启动单片机运行，否则单片机处于等待状态。
* 通过LM35测量温度，并在数码管靠左三位显示当前温度。比如当前温度为12.2℃，则数码管靠左显示12.3（单位为℃）。当温度低于50℃时启动MCU13温度传感器模块中温度控制电路，加LM35传感器。若温度高于50温度，不加热，等待温度降低至50℃。
* 当温度达到50℃时，在数码管靠右显示字符“o”并操作温度控制电路，停止对LM35热敏传感器的加热。
* 当温度达到50℃后，等待60秒时间，在数码管居中两位显示加热时间“××”秒，在这60秒中，若温度低于40℃时，自动操作温度控制电路，对LM35传感器加热，温度高于50℃时，停止加热。（温度保持60秒）
* 60秒结束，停止加热，不显示倒计时，数码管居中显示“End”等待启动开关K1再次按下。
* 运行过程中一旦温度超过70℃，则断开温度传感器模块中12V加热电压。数码管靠左显示“Err”，并处于等待状态，不响应任何输入信号。直到温度降至50℃以下，并按下启动开关K1，方可继续操作。

附加功能：

* 在不加热过程中，若按下K2，则自检数码管。（所有数码管，由A-DP逐个点亮）。
* 按下K3键，步进电机复位
* 按下K4键，步进电机可以通过旋钮来控制运行距离（校准误差±1mm）（步进电机运行速度0.5cm/s）。

个模块内部电路及个芯片功能介绍，请参考同目录下PDF文件。

1. **电路设计**

请在下方写出连线图，并按照所设计电路，连接好。

连线要求：

1. 尽可能使用短线连接
2. 同一数据端口，尽可能使用同一颜色导线连接
3. 尽可能少占用单片机I/O口。
4. **程序编写**

使用KEIL 编写工程名为DPJ2009.Uv2的程序，语言种类不限（汇编或C皆可，程序文件名为DPJ2009.c或DPJ2009.ASM）。程序编写在以自己准考证号命名的文件夹中，放置在考试用闪存盘根目录下。

程序编写要求：

1. 程序书写规范。
2. 尽可能精简指令，提高CPU执行效率。
3. 在不违反第一条的基础上尽可能缩短指令代码。
4. 在关键语句适当加以注释
5. 程序健壮，无BUG。

**评分标准**

1. 功能评分：（70分）
2. 完成功能1: 单片机上电后，在MCU15模块中设定独立按键 K1为启动开关，按下K1才能启动单片机运行，否则单片机出于等待状态，12864液晶屏上只在第一行显示“等待启动”(5分)
3. 完成功能2：通过LM35热敏传感器模块测量温度，并在12864液晶屏首行显示“当前温度为××℃”（单位为℃）。当温度低于50℃时启动MCU13温度传感器模块中温度控制电路，加热LM35热敏传感器。若温度高于50温度，不加热，等待温度降低至50℃。（15分）
4. 完成功能3：当温度达到50℃时，在12864液晶屏第二行显示“已达设定温度”（第一行继续显示当前温度）并操作温度控制电路，停止对LM35热敏传感器的加热。（15分）
5. 完成功能4：当温度达到50℃后，等待60秒时间，在12864液晶屏第三行显示加热时间“加热时间：××秒”（第2，3行继续显示）在这60秒中，若温度低于40℃时，自动操作温度控制电路，对LM35传感器加热，温度高于50℃时，停止加热。（温度保持60秒）（15分）
6. 完成功能5：60秒结束，停止加热，并对液晶屏清屏，在第一行显示“加热结束”等待启动开关K1再次按下。（10分）
7. 完成功能6：运行过程中一旦温度超过70℃，则断开温度传感器模块中12V加热电压。12864液晶屏在第二行显示“温度过高，断电保护”（第一行继续显示当前温度），并出于等待状态，不响应任何输入信号。直到温度降至50℃以下，并按下启动开关K1，方可继续操作。（10分）
8. 电路设计评分：（10分）
9. 尽可能使用短线连接（2分）
10. 同一数据端口，尽可能使用同一颜色导线连接（3分）
11. 尽可能少占用单片机I/O口。（5分）
12. 程序编写评分：（20分）
13. 程序书写规范。（5分）
14. 尽可能精简指令，提高CPU执行效率。（\*\*\*）
15. 在不违反第一条的基础上尽可能缩短指令代码。（5分）
16. 在关键语句适当加以注释（5分）
17. 程序健壮，无BUG。（5分）

\*\*\*【说明：】由于CPU执行效率难以判断，所以除严重冗余运算之外，一般不作扣分处理。