

基于单片机控制的远程报警温控系统设计

黄志欣

海南省三亚技师学院 海南 三亚 572000

【摘要】温度作为最基本的物理量,在生产、仓储、运输及过程控制中占据举足轻重的作用,对于温度控制系统的研究,学者们已开展了一定研究,现有的温控系统都不具备远程报警通信功能,在距离较远的情况下无法及时报警通知操控者或及时发出调整温度指令。本文设计的具备远程报警的温控系统,在温度控制系统传统模式的基础上新增远程短信通信功能,采用单片机与数字温度传感器相组合的方式进行温度的测量。可有效防止温度升高后带来的高温窒息、食品运输损坏、病人病情加重等危险,具有广泛的应用价值。

【关键词】单片机; 远程报警; 温控系统

1. 系统总体设计

温度控制系统的组成主要包括单片机微控制器芯片、温度采集模块、温度检测阈值设置按键模块、显示模块、报警及提示模块和自动控制调节模块。其中报警及提示模块具有通信远程短信提示功能、蜂鸣器具有发出报警声音的功能和指示灯显示状态,此模块让本温控系统相对于现有温度控制系统具有极大的优势,能远程实时监控场景中的温度变化,其中自动控制模块的升温和降温采用风扇和加热片进行模拟。

2. 硬件电路设计

2.1. 温度采集模块设计

温度检测模块的作用在于温度的检测,由数字式温度传感器和上拉电阻组成。DS18B20的工作模式主要有两种,分别为正常供电工作模式和寄生供电工作模式。在正常工作模式中,只需要将传感器的VDD针脚接电源正极,GND针脚接接地端,DQ针脚(即I/O总线)接在单片机I/O口上即可,一般情况下为了DS18B20能够更快响应,则需要外接一个上拉电阻在DQ针脚上。本温度控制系统的DS18B20数字温度传感器采用常规供电工作模式,根据DS18B20说明书可知其工作电流约为1mA,VCC供电电压为5V,即可知上拉电阻的阻值为 $R=5V/1mA=5$ 千欧,其中满足阻值越大,电流越小的原则。由STC89C52RC说明书可知,单个I/O的电流约在10mA,为了减小元件功耗,选用10千欧的色环电阻能满足设计需求。DS18B20的DQ脚接在单片机P3.7I/O口,实现对数字温度传感器的读与写功能。

2.2. 显示模块设计

显示模块采用液晶LCD1602元器件,其显示字符最大可有32个。K引脚是液晶屏背光的接地脚;A引脚是液晶屏背光的电源脚;DP0~DP7引脚是LCD1602的数据I/O引脚,接在了单片机的P0.0~P0.7I/O引脚上,实现数

据传输。由于STC89C52RC是漏极开路输出,在两者之间接了阻值为10千欧电阻作为上拉电阻防止作为I/O口使用时数据异常。E引脚作为使能脚接单片机的P2.6引脚,用于控制指令是否有效,单片机只需向LCD1602写入数据,故该引脚直接接地,便可以在软件编写时节约向该引脚赋值的操作。RS引脚作为甄别LCD1602接收单片机的数据是数据还是指令针脚,接在了单片机的P2.7I/O进行控制。VO引脚是对比度调节电压,本次设计通过参考外接了10千欧电阻进行了对比度最佳调节,并在之后连接了1kΩ的电阻进行分压,使电流能够正常接地。VDD引脚为LCD1602电源正极,直接接在供电端口上,VSS引脚接地。

2.3. 报警及提示模块设计

报警及提示模块主要采用蜂鸣器、指示灯和短信远程发送,单片机在直接上电时各个I/O口引脚会有一个短暂的高电平,若此时直接连接蜂鸣器会出现误发声的现象。为避免此现象发生,用PNP三极管进行了开关的控制,当单片机I/O口给出低电平时符合PNP三极管饱和和导通条件,5V电源直接给蜂鸣器供电,此时蜂鸣器发声;单片机I/O口高电平时,不满足PNP三极管饱和和导通条件,此时蜂鸣器不发声。同理,本次设计用单片机定时器0的中断程序进行对无源蜂鸣器的发声频率控制。

2.4. 自动控制模块设计

自动控制模块要求根据所检测温度超过阈值后产生自动响应,降温功能采用5V电源驱动的风扇实现,使用5V电源所驱动电器可以直接接在单片机电源引脚进行供电,用继电器进行通断控制;升温功能采用12V电源驱动的加热片实现,需外接12V驱动电源并通过继电器控制。用PNP三极管进行了单片机对继电器的通、断控制,当单片机发送低电平指令时符合三极管饱和和条件,三极管EC端口导通继电器吸合,此时J1接线口若外接负载电路则线路导通。继电器供电电路并联了红色

发光二极管, 并采用电阻组成分压电路, 当继电器通电时, 红色发光二极管同时通电进行灯光提示。当温度高于上限时同理, 继电器吸合接线头线路导通。继电器触点从断开到闭合的时间不可能完全一致, 则并联后动作时间短的那组触点要承受较大功率的负载, 本次设计使用的继电器最高能够适应 3750W 的切换功率负载, 故在选用升温与降温负载时能够根据不同的场景选择不同的升温与降温电器作为温度调节的元件, 本次设计选用 5V 电能够驱动的风扇作为我们的降温负载, 12V 电驱动的加热片作为升温负载, 当温度检测模块测量到温度超过预设值时, 相应的继电器接通, 以驱动加热元件或制冷元件, 当检测到温度在温度调节负载的作用下重新回到了预设温度范围内, 继电器断开带动升温或降温负载关闭从而达到控制温度的效果。

3. 软件设计

3.1. 主程序

主程序部分程序如下所示, 主程序中主要体现温度采集及自动控制的过程, 首先对硬件进行初始化, 然后读取温度值, 将温度读取值显示在液晶显示器上, 读取设置阈值, 将采集温度与阈值进行对比, 大于最大阈值发出报警声音、发送报警短信并启动降温负载, 低于最小阈值后发出报警声音、发送报警短信并启动升温负载。

3.2. 温度采集检测子程序

温度采用检测子程序的功能是将温度传感器 DS18B20 检测得到的温度读取并送显, 所以程序当中会把 DS18B20 中的数据读取并写入液晶显示器中, 对液晶的写入进行程序设置。

4. 结束语

基于单片机设计的温度控制系统结构简单, 工作可靠, 可以更加便捷地预设置与更新驱动程序。在串口接入 EC600 模块的情况下, 能实现远程温度警告。若对于该设计进行一定程度的密封以及对于继电器及负载电路进行各种适应性调整, 便可满足各种场景长时间的使用, 比如控制工厂某生产车间的室温、控制某空间内的水温等, 也可以在多点布置温度控制系统的情况下实现更大空间内的室温、水温控制, 该温控系统具有非常大的应用潜力。

【参考文献】

- [1] 易丽华, 黄俊. 基于 AT89C51 单片机与 DS18B20 的温度测量系统[J]. 电子与封装, 2009(73):39-42.
- [2] 李厚军. 电子技术中单片机的应用与开发[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(4):169-170, 173.
- [3] 岳华. 基于单片机的煤矿用防爆电机应用设计[J]. 机械管理开发, 2022, 37(4):161-163.