

单片机智能温度控制系统的设计

郑惟晖

(黄山学院 信息工程学院,安徽 黄山 245021)

摘要:介绍了一种基于单片机的智能温度控制系统,从硬件和软件两方面介绍了单片机温度控制系统的设计思路,着重介绍了硬件原理图和程序框图。

关键词:单片机;温度检测;温度控制;硬件;软件

中图分类号:TP273.22 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-447X(2008)05-0023-03

1 引言

温度是控制系统中主要的控制参数之一,对于不同场所、不同环境,对温度的范围和精度都会有不同的要求。一些对温度比较敏感的大型公共场合,要求的温度往往不是一个点,而是要求在一个稳定值上下浮动的温度范围,如图1所示。

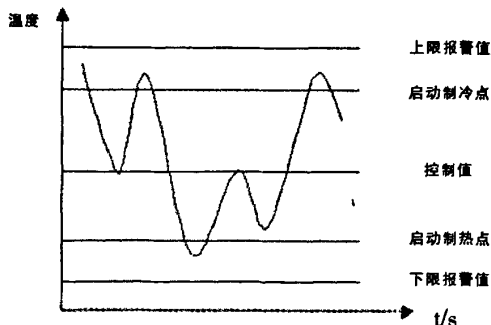


图1 温度越限控制示意图

针对这种情况,本系统以AT89C51单片机为核心,利用DS18B20温度传感器进行温度测量,组成一个集温度采集、显示、处理、自动控制为一身的闭环控制系统,系统的技术指标如下:

(1)能对0-100℃范围内的各种环境温度进行精

确测量,测量精确度为1℃,误差为0.5℃。

(2)能对所测环境温度进行实时显示。

(3)能方便设置所要控制的温度范围,能对所测温度进行智能控制。

2 工作原理

首先,从键盘输入所需控制的温度数值,包括上限报警温度,制冷温度,下限报警温度,制热温度和控制值。当DS18B20采集到温度信号,并将温度信号输入单片机处理,由单片机控制LED显示器显示当前温度,同时单片机会对当前温度和设置值进行比较。如果温度大于制冷温度启动制冷设备降温到控制值,若温度同时还大于上限报警温度,启动报警系统。若温度小于制热温度启动加热设备升温到控制值,同时还小于下限报警温度,启动报警系统,警告温度过低,从而达到将温度控制在设定范围内的目的。

3 硬件组成

系统硬件设备由以下几部分组成:单片机,电

收稿日期:2008-08-20

作者简介:郑惟晖(1983-),安徽歙县人,黄山学院信息工程学院助教,研究方向为自动控制。

源电路,温度检测系统,键盘显示设备,温度控制电路,报警电路等,^[1]系统框图见图 2。

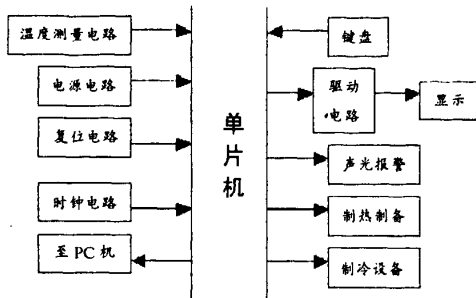


图 2 温度控制系统原理框图

3.1 单片机

本系统选用 AT89C51, 它的片内集成 4KB 的 EEPROM 存储器, 无需外接存储器, 使程序写入更加方便, 另外芯片尺寸较小使得硬件电路的体积更小。

3.2 电源电路

使用的是由 220V、50HZ 的市电转换为直流电, 该部分电路由降压、整流、滤波、稳压四部分构成。

3.3 温度测量系统

采用美国 DALLAS 公司生产的单总线数字式温度传感器 DS18B20, 由于具有结构简单, 不需要外接电路, 可用一根 I/O 数据线既供电又传输数据, 并且具有体积小, 分辨率高, 转换快等优点, 被广泛用于测量和控制温度的地方。

3.4 键盘显示电路

要输入设定的温度, 必须依靠键盘, 这里利用单片机的 P2 口连接 4×4 矩阵式键盘, 以实现温度设定。温度显示使用的是三片 LED 显示器, 为使显示器能正常显示、稳定工作, 我们选取 74LS48 构成驱动电路, 单片机的 P1 口作为 LED 的输出接口, 低四位作为段码输出, 高三位作为位码输出。

3.5 报警电路

在系统温度达到上下限报警温度时选择蜂鸣器来实现这一功能。压电式蜂鸣器工作时需要 10mA 电流, 设计时考虑了相应的驱动及控制电路。

3 软件设计

3.1 程序框图

本系统软件主要采用模块化结构设计,^[2] 具体由键盘、显示、温度采集、信号处理、制冷制热设备

控制、报警等子程序组成, 主程序框图如图 3。

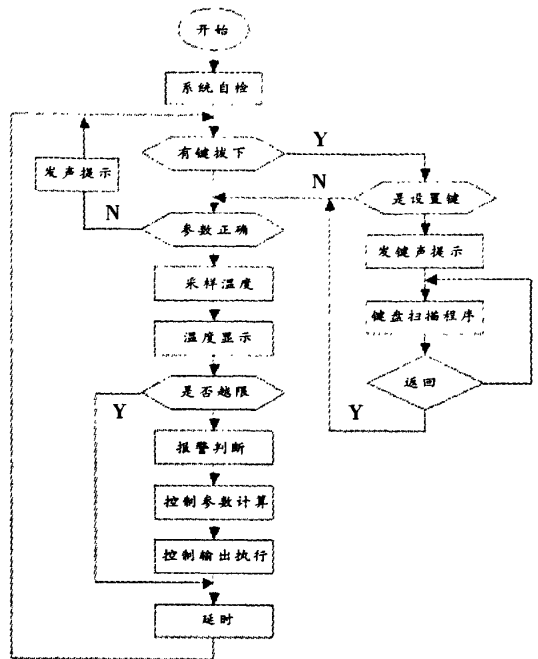


图 3 主程序框图

由于系统采用矩阵式键盘, 应采用键扫描法识别, 程序流程图如图 4。在存储器划分存储区, 分别存放系统的控制值, 上限报警值, 启动制冷设备值, 下限报警值和启动制热设备值。流程图中的显示原值为第一个地址中的控制值。

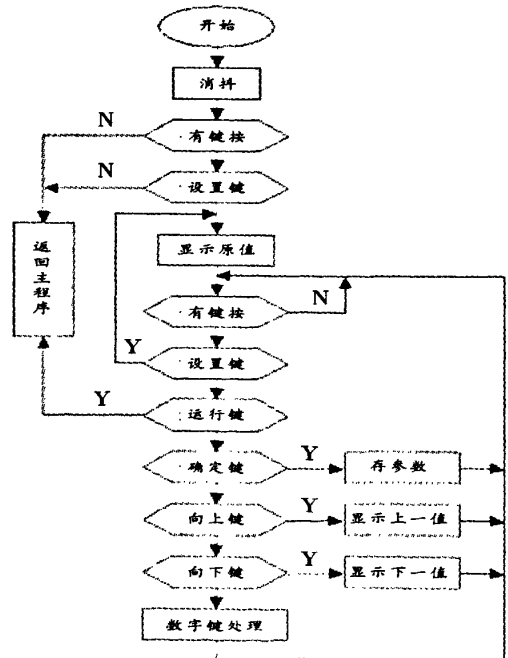


图 4 键盘扫描程序框图

3.2 软件抗干扰

为消除外界对系统的干扰,采取一定的软件抗干扰措施非常必要,它可以提高软件的可靠性,减少软件错误的发生以及在发生软件错误的情况下仍能使系统恢复正常运行,本系统采用的软件抗干扰措施主要有以下两种:^[1]

1. 数字滤波技术。采用数字滤波技术除去输入信号中所掺杂的各种随机干扰,为保证滤波效果,我们将算术平均值滤波法和中值滤波法组合起来,形成复合数字滤波器。

2. 软件陷阱技术。当系统受到干扰,PC 值发生变化,程序“乱飞”等情况,可以用软件陷阱和看门狗将程序拉回到复位状态。由于程序采用的是模块化结构,我们在程序的各模块之间设置软件陷阱,程序正常时不会掉入陷阱,异常进入陷阱时又可以快速跳转到正确位置。在未使用的 ROM 空间,每隔一段设置一个陷阱,如果程序跑飞到这个区域,也一样能将它转回到正确位置执行。

4 结束语

整个系统的设计以 AT89C51 单片机为核心,实现对温度的采样、显示及控制,本系统运行稳定,工作精度高,且可以很方便的通过键盘对控制参数进行修改,真正达到对温度的智能控制。

参考文献:

- [1] 何立民. MCS-51 系列单片机应用系统设计系统配置与接口技术[M]. 北京: 航空航天大学出版社, 2000.
- [2] 刘淑荣, 丁录军. 基于单片机控制的温度智能控制系统[J]. 微机计算机信息, 2003, 19(7): 29-30.
- [3] 刘光斌, 刘冬, 姚志成. 单片机系统实用抗干扰技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.

责任编辑: 胡德明

Intelligent temperature control system base on single-chip computer

Zheng weihui

(School of Information Engineering, Huangshan University, Huangshan 245021 China)

Abstract: One kind automatic control system of intelligent temperature base on single-chip computer was introduced. The design of single-chip's control system is introduced from hardware and software. The hardware principle and software case fig are described.

Key words: Single-chip computer; Temperature collecting; Temperature controlling; Hardware; Software