

基于模糊控制的电冰箱控制器设计

刘磊 焦其意 方波
(合肥美菱股份有限公司 安徽合肥 230601)

摘要:本文提出了一种以基于模糊控制冰箱温度的控制方法,采用了红外测温技术直接测量冰箱内物体的温度,具有精准、快速的特点,并比较了电冰箱常用的控制方法,具体分析了模糊控制算法,对电冰箱模糊控制器的软件设计进行了详细的分析,并给出了主函数和中断函数的程序框图。

关键词:冰箱;模糊控制;智能

Based on the fuzzy control design of the refrigerator controller

LIU Lei JIAO Qiyi FANG Bo
(Hefei Meiling Co.,Ltd. Hefei 230001)

Abstract: This paper proposes a control method based on fuzzy control of refrigerator temperature. This method has precise, fast characteristic, using the infrared temperature measurement technology directly measuring the object temperature in the refrigerator, comparing the refrigerator commonly used control method, analyzing fuzzy control algorithm and software design of the refrigerator fuzzy controller in detail, presenting the program block diagram of main function and interrupt function.

Keywords: Refrigerator; Fuzzy control; Intelligence

1 引言

到21世纪,电冰箱已成为人们生活中不可缺少的家用电器,人们对电冰箱的要求也越来越高,尤其是多功能化、智能化成为电冰箱的主要发展方向。电冰箱控制最关键的技术就是温度控制系统电冰箱的控制原理是根据冰箱内置传感器的参数来控制压缩机的启停和速度来维持冰箱内的温度在设定温度范围。当冰箱门频繁开启会导致冰箱内温度升高,当温度超过设定值3 ~5 时启动压缩机制冷,当温度低于-5 ~ -10 时控制压缩机速度降低并停止。采用模糊控制,可以使控制更准确、灵活,并能起到预测的作用。恒温控制器的关键技术主要是测温并控制,本文提出的测温是利用红外线传感器探测物体热源,这种测温技术最大的优点就是响应速

度快,而且直接测量冰箱内所放物体的温度,而不是测量冰箱内空气的温度,在温度测量上相当精确。相比较于温度传感器的不能直接测量物体温度,有一定温度的偏差,且响应速度慢,红外测温具有很大的优势^[1]。

2 恒温控制器设计

冰箱温控系统通过红外传感器实时监测冰箱内物体的温度,红外温度传感器将温度信号转换为电压信号经信号调理、A/D转换后接入单片机的接口,然后通过单片机编程对当前温度和设定目标温度的偏差值经过模糊控制算法,得出对固态继电器的控制量,经单片机控制电力电子开关产生PWM波形输出控制固态继电器的通断,从而控制冰箱的压缩机速度,经过不断修

正,使冰箱的温度最终恒定在设定的温度上。冰箱恒温控制系统框图如图1所示。

红外测温具有高精度的测温技术而且是非直接接触式测温,对被测物体无任何影响,而且响应速度快。本文选用的是IRt/c.02-J型红外温度传感器,具体参数见表1。

如图2所示为A/D转换部分结构图,红外传感器输出信号由于很小,经过放大电路,和A/D转换输入到单片机中。

3 恒温模糊控制器设计

3.1 模糊控制理论

模糊控制是以数学为基础,所谓模糊就是指事物之间有联系,此种联系的边界不清晰,但是边界不清晰,不代表不能确定。模糊算是模

模糊控制中的典型元素,所谓模糊算子其实就是模糊集的连接中的运算算子。而对于模糊关系的定义则是根据人类思维模式判断,人类思维模式判断经常是假设推定,如果有如下条件,会得到什么样的结论。

3.2 恒温控制的模糊控制器的设计

本文的冰箱温度控制器的问题是:根据当前温度与设定值的偏差 e 和变化量 ec ,模糊控制器输出继电器占空比调节量 du ,如图3所示为模糊控制器示意图。

恒温控制器系统的控制过程如下:红外测温器测量冰箱内温度输出的电压信号经A/D转换到单片机;模糊控制算法对测量得到的温度和设定温度进行处理后得到控制量,经PWM波输出控制继电器的通断,从而控制冰箱压缩机的转速,PWM周期控制为25,把每个周期分成 $M=100$ 份,压缩机分辨率则为 $1/100$,模糊控制算法得出 $0\sim 100$ 的输出控制量,然后定时器产生一个20ms的定时中断,每个周期开始设定为100, P0.5脚输出高电平,压缩机制冷停止,每20ms对 M 减1,当 M 小于等于由模糊控制算法得出的控制量时,P0.5脚电平翻转输出低电平,这时加热器开始加热,直到 M 减为0,重新开始下一个控制周期,等到下一周期开始P0.5脚电平又被置为高电平,如此反复进行便产生温度控制的PWM波^[2]。之所以选择P0.5脚为高电平冰箱制冷停止,是因为避免与单片机在复位后引脚输出为高电平相重合,这样加冰箱压缩至制冷就不会停止,可以保证系统的安全性^{[3][4]}。

3.3 系统的软件设计

设计温控系统主要有:温度测量、温度显示、温度控制量计算和恒温控制。因此对应的软件设计主要有主函数、液晶驱动子函数、温度测量子函数、温度模糊控制子函数、任务管理子函数和中断函数^[5]。主函数包含温度测量,工作方式选择,时间设定几个部分的内容。本文设计主要对系统的软件设计主函数和定时中断子函数进行说明。如图4所示为系统主函数流程图。

T0定时中断函数流程图如图5所示,启用定时器T1的目的是为了得到精确的时间同步,T1定时器程序流程设计与T0一致,秒时间到时,秒同步标志位置为1,在主函数中得到1这个信号时执

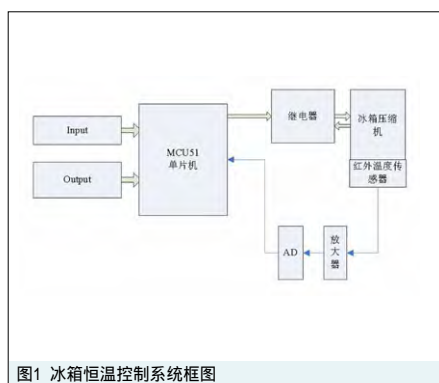


图1 冰箱恒温控制系统框图

参数名称	参数值
测量范围	-10~10
分辨率	0.01
响应时间	50~100ms
输出阻抗	3k
重量	40g
波长范围	6.5~14um

行任务5显示时间,同时将标志位清0。在停止制冷时,时间停止计时/倒计时。^{[6][7]}

4 结论

本论文是对基于模糊控制的温控系统的研究,文中介绍了模糊控制的基本原理及应用和恒温控制器的测温模块和温控的软件设计流程。在对红外温度测量介绍时比较了红外测温的优点,并根据本设计的特点给出了一种测温方法,在设计温控部分中详细介绍了模糊控制器的设计过程。

参考文献

- [1] 张洪昌,田会方,赵恒. 高精度恒温控制电路. 武汉理工大学学报,2006,28(4):38-40.
- [2] 李军,王孙安. 模糊控制器在温度控制中的应用. 机床与液压,2003,No.4:104-107.
- [3] Zadeh L. A. Fuzzy Set. Information and Control, 1965, 8(2): 338-358.
- [4] Mamdani E. H. Application of fuzzy algorithms for simple dynamic plant. Proc. IEEE, 1974, 121(12): 1585-1588.
- [5] 洪在地,朱军山,潘坚等. 变频冰箱模糊控制及仿真研究[J]. 家电科技,2006(2): 46-50.
- [6] 戎月莉. 计算机模糊控制原理与应用. 航空航天大学出版社,1995.4:1,10-27.
- [7] 王月云,李国政,王继璞. 远红外加热技术问答. 上海科学技术文献出版社,1988.5:1-4.

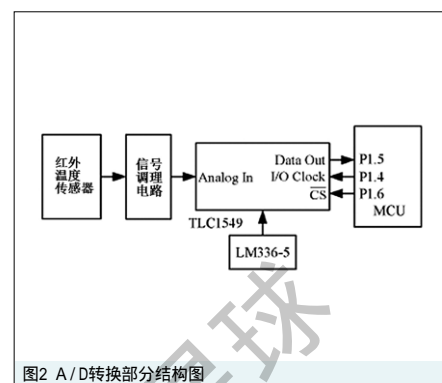


图2 A/D转换部分结构图

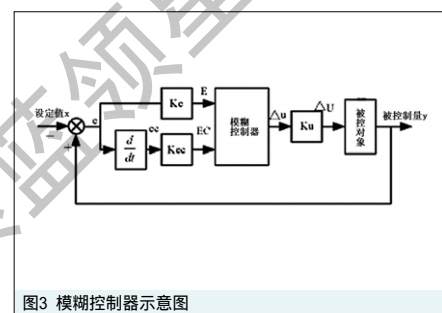


图3 模糊控制器示意图

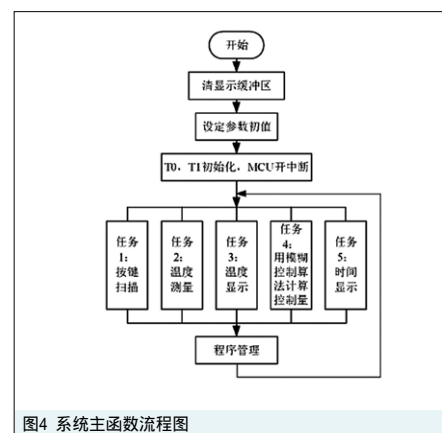


图4 系统主函数流程图

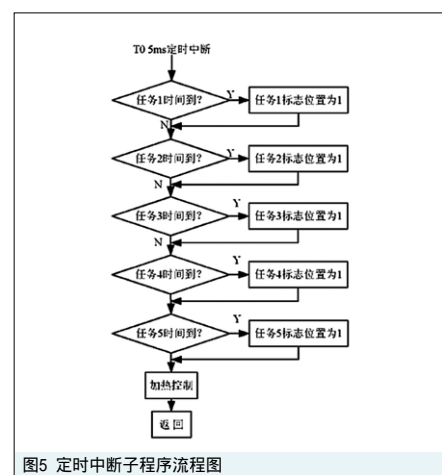


图5 定时中断子程序流程图