

文章编号: 1005-8451 (2009) 10-0041-03

DS18B20 在内燃机车燃油箱温度监控系统中的应用

刘 青¹, 丁 函²

(1. 兰州工业高等专科学校 电气工程系, 兰州 730050;

2. 中国人民解放军炮兵学院 信息工程教研室, 合肥 230031)

摘 要: 介绍单线数字温度传感器 DS18B20 的特性和工作原理, 给出 DS18B20 与 AT89S52 单片机在内燃机车燃油箱温度控制中的应用实例, 以及相应的软件流程图。

关键词: DS18B20; 温度监控; 燃油箱; 应用

中图分类号: U262.28 **文献标识码:** A

Application of DS18B20 to Temperature Measurement & Controlling System of Fuel Tank of Diesel Locomotive

LIU Qing¹, DING Han²

(1. Electricity Engineering Department, Lanzhou Industry Junior College, Lanzhou 730050, China;

2. Information Engineering Staff Room, Artillery Academy P.L.A., Hefei 230031, China)

Abstract: It was introduced the characteristics and working principle of a 1-wire interface digital sensor DS18B20, designed a Temperature Measurement & Controlling System of Fuel Tank of Diesel Locomotive based on DS18B20, and given the hardware structure and software flow diagram of the System.

Key words: DS18B20; temperature measure & control; fuel tank; application

内燃机车在冬季使用高标号柴油。因此使用低标号柴油是铁路节能降耗、提高经济效益的有

效途径。为了能在冬季使用低标号柴油, 可采用对燃油箱内燃油加热的方法, 以提高油温, 降低柴油的粘度。然而内燃机车燃油箱的容积较大, 若在油箱内放置一个加热点, 油箱内燃油受热不均, 远离

收稿日期: 2008-03-04

作者简介: 刘 青, 讲师; 丁 函, 助教。

的圆, 如图 3 (b)。在南京地铁实际应用中, 现场测量的阅读半径为 ± 0.5 m。

可见, 不考虑火车的运行速度, 当阅读器距离射频卡 (即里程牌) 0.5 m \sim 0.6 m 时, 就会进行里程校正, 即误差为 0.5 m \sim 0.6 m, 即系统会超前 0.5 m \sim 0.6 m 开始进行里程校正。

而当考虑火车行驶速度时, 由于地铁列车的开行速度较低, 一般在 40 km/h \sim 70 km/h 之间, 假设地铁列车的运行速度为 50 km/h, 阅读器的传输时间约为 20 ms, 则在这段时间内列车走过的距离约为 0.3 m, 即从阅读器读到卡号信息到系统完成里程校正, 列车会走过 0.3 m, 即校正里程滞后 0.3 m。

如果同时考虑列车的运行速度和阅读器的传输时间, 则系统的误差为 0.2 m \sim 0.3 m。由以上分析可以看出, 当地铁轨检车从静止到最高行驶速度范围内, 本系统在地铁轨检车上的误差范围

在 0.2 m \sim 0.6 m 之间。

3 结束语

基于 RFID 技术的轨检车里程自动校对系统对恶劣环境的适应性强, 解决了其他方法在地铁环境中无法使用的问题, 实现了地铁轨检车的里程自动校对。本系统结构简单, 并且与其他方式的轨检车里程校对系统的接口一致, 易于移植到我国现有的轨检车上。由于本系统中采用的射频识别技术对移动物体识别的速度可以达到 400 km/h, 对今后我国高速铁路轨道检测系统的里程校对问题提供一种全新的解决方案。

参考文献:

- [1] Klaus Finkenzeller. 射频识别 (RFID) 技术[M]. (2版)
陈大才北京: 电子工业出版社, 2001.

加热点的燃油因温度低而使粘度上升,从而阻塞柴油机的输油管,引起柴油机故障。因此,在油箱内须放置多个加热点,并分别对每个区域的温度进行PID控制,低标号柴油可在冬季使用。本文介绍单线数字温度传感器DS18B20作为油箱内的温度传感器,介绍了其在内燃机车燃油箱温度监控系统中的应用。

1 DS18B20 简介

1.1 DS18B20 的特性

DS18B20 是智能化数字式温度传感器,与其它温度传感器相比,使用DS18B20可使系统结构更简单、可靠性更高,它具有以下技术特性^[1]:

(1) 具有独特的单总线接口方式,DS18B20在与微处理器连接时仅需一条I/O口线就可实现微处理器与DS18B20的双向通信;(2) 支持多点组网功能,一条总线上可以同时挂接多个DS18B20,方便地实现多点温度的检测;(3) 数字信号输出,不需要信号放大和A/D转换等外围电路;(4) 测温范围 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$,在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 时测温准确度为 ± 0.5 ;(5) 能提供9 bit~12 bit二进制温度值输出,可通过编程决定输出位数;(6) 其工作电源既可采用寄生电源方式产生,也可在远端引入,电源电压范围为 $+3.0\text{ V} \sim +5.5\text{ V}$;(7) 用户可自行设定非易失温度报警上下限值TH和TL,DS18B20在完成温度转换后,所测得的温度值将自动与贮存在TH和TL内的触发值相比较,如果测温结果高于TH或低于TL,DS18B20内部的警告标志就会被置位,表示温度值超出了测量范围,同时报警搜索命令可以识别温度超限的DS18B20。

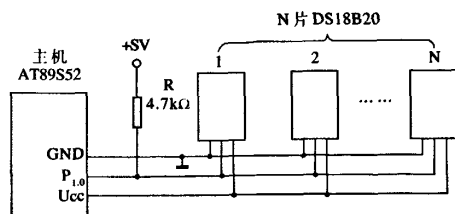


图1 多片DS18B20与AT89S52的接线

1.2 DS18B20 的工作过程

DS18B20 直接通信,可用数据线供电,并具

备多点测温能力。其读写时序主要有复位、读时间段和写时间段3种时序操作。芯片本身带有命令集和存储器,微处理器发出控制命令,对芯片存储器进行读写,完成温度测量。芯片电源也可由微处理器的一个I/O口提供。微处理器在读写DS18B20前先使其复位,检测到其应答信号后,微处理器发ROM操作命令,再发控制命令。

2 在内燃机车燃油箱温度监控系统中的应用

2.1 DS18B20 与单片机的连接

多片DS18B20与AT89S52单片机的接线如图1。R为上拉电阻。现将AT89S52单片机的P1.0口线接单线总线,加总线驱动电源后,理论上总线最多可挂接248片DS18B20。AT89S52依次发出操作指令,各片DS18B20即可在200 ms~500 ms之内完成温度转换。本系统只需在总线上挂接8片DS18B20。

2.2 DS18B20 的软件编程

2.2.1 系统的软件实现过程

单片机必须有相应的软件才能工作。依据DS18B20的命令及时序可以对单片机进行编程。单片机有3个基本接口子程序,分别是初始化子程序、读子程序和写子程序。由于DS18B20对时序要求的苛刻,编写子程序的基本方法应严格按照DS18B20的时序要求使用汇编语言编写程序来保证时序的准确。

编写完子程序,可以将这些子程序按照一定的流程组合完成特定的功能。AT89S52在测温层实现的主要功能是:命令单总线上所有的DS18B20进行温度转换并将数字温度存到RAM中。

2.2.2 单总线温度转换及存储流程图

对于DS18B20的访问分为3个步骤^[2]

(1) 初始化:用户通过信号线,向DS18B20发送一个满足特定时序的复位脉冲,信号线上的所有的DS18B20芯片都被复位,准备接收用户的序列号访问命令;

(2) 序列号访问命令:用户通过信号线,发送一个特定的64 bit序列号编码。这时,信号线上所有相连DS18B20进行编码匹配,编码一致的DS18B20被激活,接受下面的内存访问命令;

(3) 内存访问命令:在用户发送序列号访问

命令选定特定 DS18B20 芯片后,被选中的芯片可接受内存访问命令。

由于 DS18B20 单线通信功能分时完成,遵循严格的时序概念,因此,系统对 DS18B20 的各种操作必须按协议进行,即:初始化 DS18B20 (发复位脉冲)→发 ROM 功能命令→发存储器操作命令→处理数据。

单总线温度转换及存储流程,如图 2^[3]。

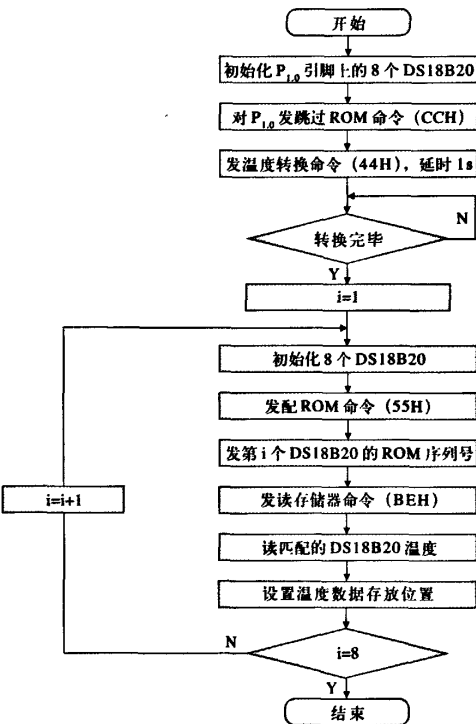


图 2 单总线温度转换及工作流程图

温度处理是指将温度值的高低字节转换成温度的整数字节和小数字节,将处理后的信息存储在 RAM 单元是为判断温度的高低并对加热器进行控制做准备。在实际应用中需合理安排单片机的 RAM 空间,因为每个 DS18B20 的 ROM 序列号要占用 8 byte,而且读取的温度数据也占 2 byte。将一条单总线上 8 个 DS18B20 的 ROM 序列号按照编号存储在单片机的 RAM 中。由于单片机一次命令单总线所有的 DS18B20 进行温度转换,所以需要 80 个 RAM 单元,显然单片机 AT89S52 的内部 RAM 完全够用。

系统中没有采用发搜索 ROM 命令来搜索所有在线的温度传感器,而是在系统开发板上设计了专门电路,通过读 ROM 命令离线读出需要用到的 DS18B20 的 ROM 序列号。这样做有下列好处: (1) 节约了在线逐个搜索 ROM 编码所用的时间; (2) 简化了编程; (3) 可以事先匹配好矩形测量网络,方便读取温度数据; (4) 当系统工作过程中需要更换传感器时,方便地读出其 ROM 序列号,使系统迅速恢复正常。读取 ROM 序列号时,要求单总线上只能有一个 DS18B20。系统设计读序列号时的单总线为 P1.1,读取完毕后通过串口发送出去并显示,然后储存到 X5045 的 E2PROM 中。读取 ROM 序列的流程图如图 3。

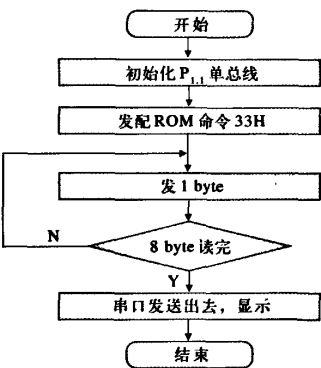


图 3 读取 ROM 序列号流程图

3 结束语

DS18B20 传感器精度高、互换性好,直接以数字形式输出温度值,可只使用一根电缆传输温度数据,通信方便,抗干扰性好,与用传统温度传感器组成的多点测温系统相比可节省大量电缆。DS18B20 的应用内燃机车燃油箱保温系统中,使系统结构简单,现场安装调试方便,较大地提高了系统的可靠性、可维护性和可扩充性。

参考文献:

[1] 沙占友,王彦朋,孟志永. 单片机外围电路设计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.
[2] 李业德,唐 诗. 单片机和 DS18B20 组成的多点温度测控系统[J]. 山东工程学院学报, 2001 (4): 15-18.