

文章编号:1671-251X(2007)06-0088-03

基于 MSP430 单片机的燃运胶带保护仪的设计

李自成

(武汉工程大学电气信息学院,湖北 武汉 430073)

摘要:针对由15条胶带组成的燃运煤系统,文章介绍了一种基于MSP430单片机的综合保护仪及其硬件电路和软件设计。该保护仪能实时检测每条胶带机的电压、电流和胶带线速度等参数,并根据这些参数判断胶带工作是否异常。通过RS485总线与上位监控机进行通信,实现了对15条胶带的远程监控和参数查询。运行结果表明,该保护仪在燃运保护监控系统中有一定的使用价值。

关键词:燃运系统;胶带保护仪;单片机;MSP430

中图分类号:TD634 **文献标识码:**B

Design of Belt Protector of Fuel Transport Based on MSP430 Single-chip Microcomputer

LI Zi-cheng

(College of Electric and Information of Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, China)

Abstract: Aiming at the coal delivery system composed of 15 belts, the paper introduced one kind of integrated belt protector based on MSP430 single-chip microcomputer and its hardware circuit and software design. The protector can measure parameters such as voltage, current and linear velocity of each belt conveyor in real-time, and can judge working status of belt conveyor by these parameters. And, it can communicate with PC by RS485, which can realize remote monitoring and data inquiry for 15 belts. The running results showed that the protector has certain usevalue in fuel transport monitoring system.

Key words: fuel transport system, belt protector, single-chip microcomputer, MSP430

0 引言

在发电、钢铁、化工等企业中,通常采用多条胶带运输煤等各种燃料,每条运输胶带的可靠运行是整个系统运行的关键。本文针对由15条胶带组成的燃运煤系统,设计出基于MSP430单片机的综合保护仪。每条胶带加装1个燃运保护仪,该保护仪能够实时检测胶带机的电压、电流和胶带线速度等参数并进行实时分析,如果这些参数不在所设定的正常工作范围内时,则认为该条胶带运行不正常,保护仪就会发出报警信号并断开主电路,实现整个燃运系统的可靠运行,并减小现场工人的劳动强度。

1 燃运系统组成

燃运胶带保护系统框图如图1所示。每一条胶带增设1个单片机综合保护仪,现场的各种传感器将测得的电压、电流、胶带线速度信号送入该保护仪进行实时测量,并通过RS485总线与上位监控机交换数据,并在上位机组态界面上实时显示和监控胶带的运行状况;每条胶带运行和停止2种状态。胶带运行时,保护仪通过检测电动机接触器辅助触点的状态使能故障报警输出;而当电动机停车即胶带停止运行时,保护仪检测电动机接触器辅助触点是开路信号时,不使能故障报警输出。故障输出是指:电动机运行过程中一旦出现连接检修断裂、胶带打滑或胶带断裂等现象时,将导致电动机电流过大或持续过低、胶带线速度降低等故障现象,这时保护仪发出脉冲信号送给PLC,PLC再把信号传送到1~15#牵引电动机接触器和报警指示灯,从而切断

收稿日期:2007-05-21

作者简介:李自成(1977-),男,湖北广水人,博士、讲师,主要研究方向为运动控制、智能仪表。

对应的接触器,停止相应的电动机,同时发出声光报警信号并在上位机上显示出来。

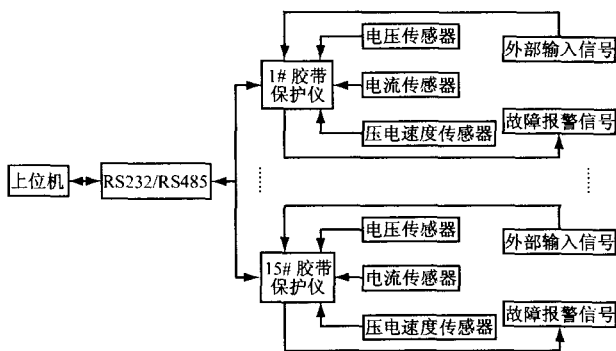


图1 燃运胶带保护系统框图

2 保护仪硬件设计

2.1 设计目标

该保护仪提供信号采集、参数设置、故障及类型判断、故障输出、与上位机通信等功能。通过电压传感器和电流传感器采集电压和电流信号并送入单片机的A/D单元。胶带线速度的获取很关键,为此在每条胶带上安装1个自制的压电速度传感器,该传感器上的转轴通过与胶带的摩擦转动,其速度与胶带的速度一致,转轴上安装了光电码盘,这样胶带运行一段距离转轴转动1周,光电码盘就发出2000个脉冲,再用单片机的捕获单元计算脉冲数,最后转换成胶带的线速度。因为胶带现场与保护仪所在的控制室距离较远,对光电码盘输出的脉冲进行了差分输入处理,从而增强了系统的抗干扰性。

2.2 硬件框图

燃运胶带保护仪硬件原理框图如图2所示。整个仪表以MSP430F147单片机为核心,该单片机是TI公司推出的一种超低功耗的16位单片机,它具有集成度高、外围设备丰富、16位RSIC结构等特点。另外片内还有8通道12位的A/D转换器供采集模拟信号使用;16位的定时器带有多个捕获单元,可以用于计算转速等脉冲信号。此外还提供2个串行通信模块和几十个数据端口,为用户提供更多的输入输出处理功能。

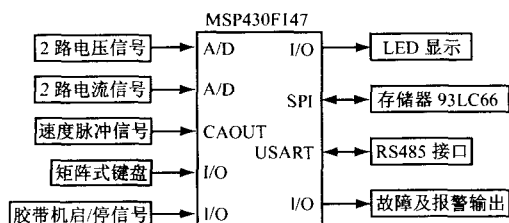


图2 燃运胶带保护仪硬件原理框图

由保护仪的设计目标可以看出,电压、电流信号通过相应的传感器送入前端整形放大电路后,由单片机的片内A/D进行采样,2路电压和2路电流信号共占用4路A/D通道,另外4路A/D通道用于保护仪的扩展,如需要采集电动机的温度、振动等参数时,可以直接通过相应的变送器送入A/D进行采样。

单片机的普通I/O口通过加入光耦或小型直流继电器得到具有类PLC的输入和输出功能。输入信号主要有键盘和电动机的启/停信号,需要单片机实时输入刷新,输出信号主要控制指示灯的显示、故障跳闸输出、报警信号输出以及仪表数码管的实时显示等。

2个串行通信口的设置:一个串口设置成SPI方式,与存储器93LC66连接,用来读写保护仪的一些参数;另一个串口与RS485组成串行接口电路,RS485采用差分传输方式,可以有效地提高抗共模干扰能力,最高传输速率可达10Mbps,最远传输距离可达1200m。当采用RS485实现上位机与下位机串行通信时,需要使用RS232/RS485通信接口进行转接,在本文开发的监控系统中采用了多串口卡来实现转换。

2.3 胶带线速度的测量

胶带线速度的准确测量是该保护仪能否实现可靠保护的关键因素,压电速度传感器安装在胶带上,并且传感器的转轴需要与胶带贴紧,保证胶带运行时通过摩擦力能够带动转轴以相同的线速度转动,从而达到准确采集速度的目的。由于胶带运行现场与保护仪所在的控制室距离较远,传感器发出的脉冲信号经过长距离传送容易产生衰减,同时如果受到现场其它电磁信号的干扰会产生很大的畸变,这样将导致线速度的测量不够准确。因此,在胶带现场将传感器得到的A、B两路正交脉冲经过26LS31差分输出,然后将4路信号通过远距离传送到保护仪,再经过26LS32差分输入还原成原来的A、B两路正交脉冲,最后经过四倍频送入单片机的定时器捕获单元,通过计算单位时间内的脉冲数得到转速,再转换成胶带的线速度。具体的电路如图3所示。

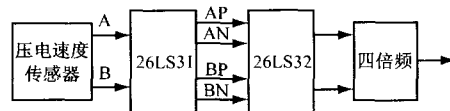


图3 速度信号传送及转换电路图

3 软件设计

燃运胶带保护仪软件主要包括数据的实时采集

文章编号:1671-251X(2007)06-0090-03

采用半双工射频芯片实现的全双工通信设计方案*

李 昊¹, 张向阳², 刘艳杰³

(1. 新疆工业高等专科学校计算机工程系, 新疆 乌鲁木齐 830091; 2. 中国矿业大学(北京校区) 信息工程研究所, 北京 100083; 3. 黑龙江科技学院嵩山校区, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:文章基于现有的高频模拟前端技术和工艺条件,提出了一种采用 TI 公司推出的半双工 RF 芯片 TRF6901 作为射频收发、MSP430 单片机作为控制单元的以时分形式实现的无线双工通信方案,并介绍了该方案的模拟前端射频收发部分的硬件及时分双工的设计与实现。该方案已在平顶山煤业集团六矿进行了试验,通信效果良好,在大巷中通信距离可达 200 m 以上。

关键词:矿井; 移动通信; 时分双工; 射频芯片; TRF6901

中图分类号:TD655.3 **文献标识码:**B

收稿日期:2007-06-18

* 基金项目:国家高技术研究发展计划(863 计划)(2005AA133070),教育部博士点基金项目(20030290019)

作者简介:李 昊(1975-),男,江苏沛县人,讲师,现主要从事网络通信、管理信息系统和 Web 开发技术方面的教学和科研工作。

和故障的判断与输出。数据的实时采集放在定时器中断程序中进行,每隔一段时间就对电压、电流和胶带线速度采样 1 次。为提高抗干扰性,对采集的数据要进行软件滤波处理。具体的定时器中断程序流程如图 4 所示。

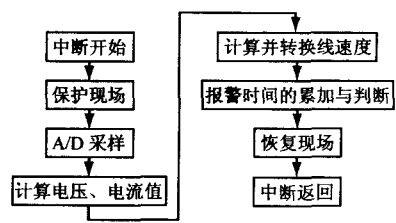


图 4 定时器中断程序流程图

对故障的判断与输出放在主循环程序中进行,主要包括电动机启/停信号的输入检测、电参数当前值与设定值的比较、故障类型的判断、继电器的使能输出等。另外键盘的处理和数码管显示的刷新、与 RS485 的通信也放在主循环程序当中。整个主循环程序流程如图 5 所示。

由于上位机监控程序是用组态王监控软件开发的,因此单片机通信程序除了有 RS485 的收、发程序外,另外还采用 ADAM-5000 的协议编写了通信程序模块,最终实现了数据的实时双向交换显示和控制。

0 引言

随着煤矿对抢险救灾与通信的日益重视,迫切需要一种可靠、轻便的通信工具。现有的煤矿井下移动通信系统大多为单工工作方式,操作使用不便,

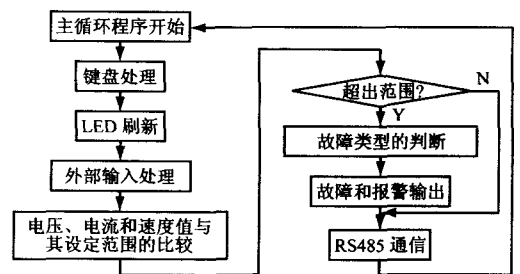


图 5 主循环程序流程图

4 结语

由 15 台燃运胶带保护仪及上位机组成的监控系统已经成功投入使用,每个保护仪能够实时采集所对应胶带、电动机的参数,并判断电动机及胶带的运行状态,如出现电流、胶带速度异常时能够实现跳闸保护、报警输出以及上位机显示,从而提高了整个燃运系统的可靠性和可维护性。

参考文献:

[1] 蔚俊兰,丁振荣. 组态王 6.5 与单片机的通信方法[J]. 工业控制计算机,2004,17(10):58~59.
 [2] 秦 龙. MSP430 单片机应用系统开发典型实例[M]. 北京:中国电力出版社,2005:18~26.
 [3] 吕鹏刚,何承波,刘开培,等. 基于亚当模块的火电厂自动加药系统[J]. 微计算机信息,2001,17(11):19~20.