

文章编号:1671-251X(2011)08-0113-03

NAMUR 型速度传感器信号采集电路的设计

张守福, 刘洪超

(铁法能源公司小青矿, 辽宁 调兵山 112700)

摘要:为了准确获取 NAMUR 型速度传感器信号,设计了一种基于 PIC18F2480 单片机的信号采集电路,并给出了该电路的软件设计流程。该信号采集电路可采集到 0~600 Hz 的频率信号,并可在线监测传感器断线、短路或正常工作等状态。

关键词:速度传感器; NAMUR; 信号采集电路; 断线检测; 短路检测

中图分类号:TD672 文献标识码:B

Design of Signal Acquisition Circuit of NAMUR Speed Sensor

ZHANG Shou-fu, LIU Hong-chao

(Xiaoqing Coal Mine of Tiefa Energy Co., Ltd., Diaobingshan 112700, China)

Abstract: In order to obtain accurate signal of NAMUR speed sensor, the paper designed a kind of signal acquisition circuit based on PIC18F2480 single-chip microcomputer, and gave software design process of the circuit. The signal acquisition circuit can collect frequency signal with 0~600 Hz, and can on-line monitor conditions of break, short circuit or normal running of sensor.

Key words: speed sensor, NAMUR, signal acquisition circuit, break detection, short circuit detection

0 引言

NAMUR 是用于化学工业的标准、计量和标准设计的德语缩写,现已成为“德国测量与控制标准委员会”制定的一项标准。

NAMUR 型速度传感器是一种仅仅包含一个振荡器的二线制传感器^[1],其内阻会随着感应目标的远近而发生变化,相应地其电流也随之变化。这种传感器通常与合适的放大器连接配套使用,由于设计成低压供电、微电流输出,所以可以用在有防爆要求的危险场所。

NAMUR 型速度传感器可作为速度测量元件或限位开关使用,具有断线与短路识别功能,且相比干结点不会出现因触点表面发生氧化而接不通的情况。因此, NAMUR 型速度传感器被广泛用于石油、化工、采煤、冶金等行业的大型机械上,以及时获取设备的运转速度。而该传感器输出的信号是小电流信号,需要采用一系列放大调理电路才能转换为

单片机可以识别的频率脉冲信号。为此,笔者设计了一种 NAMUR 型速度传感器(以下称传感器)信号采集电路。

1 传感器的工作原理

传感器由一个 8 V 左右的直流电压供电,根据金属物接近传感器的距离不同,传感器会产生一个 1.2~2.1 mA 的电流信号,标定的开关电流典型值为 1.55 mA。当电流由低到高或等于 1.75 mA 时会产生一个输出信号变化(从 0 到 1,或从 OFF 到 ON);当电流由高到低且低于 1.55 mA 时,产生一个输出信号变化(从 1 到 0,或从 ON 到 OFF)。考虑余量,设计中设定:传感器产生电流为 1.0 mA 时接近开关完全接触到金属物,3.0 mA 时完全离开金属物。采用施密特迟滞比较器整形出方波信号,输入到单片机进行捕获采样。设计传感器短路电流值大于正常工作的最大电流,传感器断线电流小于正常工作时的最小电流,由单片机模拟采样口采集电压值判断传感器是否短路或断线。

2 信号采集电路硬件设计

信号采集电路以 PIC18F2480 单片机为控制核

收稿日期:2010-04-29

作者简介:张守福(1965-),男,辽宁康平县人,工程师,现任铁法能源公司小青矿机电矿长。E-mail:zhangshoufu@tfcoal.com

为满足现场应用的实际需要,信号采用 2 种方式输出:RS485 输出和晶体管集电极开漏输出。RS485 输出电路采用磁耦器件 ADuM1401 进行电气隔离,驱动芯片选用传统的 MAX3082 实现,如

图2所示。ADuM1401是基于ADI公司iCoupler技术的四通道数字隔离器,可在2.7~5.5 V的电源电压下工作。它与光耦隔离器件相比消除了电流传输比的不确定性、非线性传递函数以及温度和使用寿命的影响等典型的设计问题,且外围电路简单,在同等信号数据速率下器件的功耗仅为光耦隔离器件的1/6。

为提高总线的稳定可靠性,在输出口增加了部

分器件。总线上增加了上拉和下拉电阻,防止不确定信号下产生大量错误数据输入;2只10 Ω 电阻串入总线,防止器件损坏“拉死”总线而干扰其它设备通信;选用共模电感滤波器抑制共模信号干扰,选用3只TVS管跨接总线以消除线路浪涌干扰。

晶体管开漏输出电路由两级晶体管加分离元件搭建,硬件电路简单,图2中仅给出了隔离部分的接口电路。

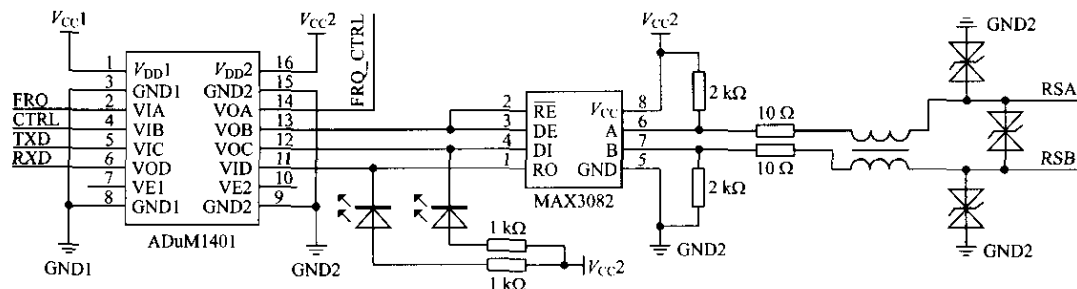


图2 RS485输出电路

3 信号采集电路软件设计

数据采集和处理软件采用模块化设计方法^[4], C语言编程^[5],方便了程序的修改和移植,实现软件的实时可靠运行,其程序流程如图3所示。

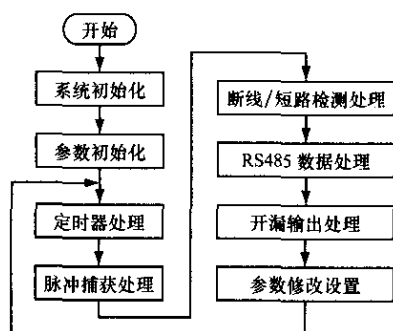


图3 信号采集和处理软件程序流程

脉冲捕获处理模块对采集到的脉冲信号进行滤波处理,滤除干扰信号,由于脉冲的采样范围包含了低频部分,因此,在处理中还采用了分段处理的方式,提高了检测精度;断线和短路检测处理模块对接收的数据进行判断时,需要结合脉冲捕获处理模块的数据,提高数据判断及输出的准确性和正确性。RS485数据处理模块采用Modbus协议(RTU通信模式)。参数修改设置模块可用于RS485地址设置等参数的修改。传感器的断线、短路故障状态和正

常工作的速度值,由RS485通信传送到上位机进行实时监测。

4 结语

基于PIC18F2480单片机的NAMUR型速度传感器信号采集电路已在铁法能源公司小青矿的胶带监控系统中应用。应用结果表明,该电路运行可靠,速度测量准确,传感器断线和短路监测功能给设备安装和维护带来了极大的方便,具有一定的应用价值。

参考文献:

- [1] Pepperl+Fuchs International. Proximity Sensors[EB/OL]. [2011-02-15]. <http://www.pepperl-fuchs.com>.
- [2] 陈贵银. 单片机原理及接口技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [3] 王晓敏, 王志敏. 传感器检测技术及应用[M]. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- [4] 刘仁春. 基于PIC18F4580单片机实现瞬态转速测量的设计与应用[J]. 工业控制计算机, 2008(11): 89, 91.
- [5] BREY B B. PIC18微控制器: 体系结构、编程与接口设计(C语言与汇编语言版)[M]. 王俊华, 肖亮, 译. 北京: 清华大学出版社, 2009.