

文章编号:1003-7837(2006)03-0209-04

基于 ADuC845 带电气隔离的汽车制动力检测装置

张有凤, 王钦若

(广东工业大学自动化学院, 广东 广州 510090)

摘要:当电信号比较微弱又需要远距离传输时,线路的电阻对电压信号的衰减将被放大.汽车制动力的检测装置中的芯片 AD202 可将电压信号转变成电流信号进行传输,实现电气隔离.以集微控制器与数据转换器于一体的芯片 ADuC845 为核心,所构成的汽车制动力检测台,可对汽车制动力信号进行在线检测和补偿.同时,简述了制动力的数据采集及检测原理,给出了系统的软硬件设计.

关键词:汽车制动力;电气隔离;ADuC845

中图分类号:TP216

文献标识码:A

制动性能是汽车的一个重要性能指标.在制动性能的检测中,压力信号的采集和处理是汽车制动力检测系统的重要一环.只有采集到精度高的压力信号,降低信号在传输过程中的损耗,并保证 A/D 和 D/A 转换的精度,才能保证整个系统的精度.

目前,汽车制动力检测台大多以单片机为数据处理核心,并以 A/D 和 D/A 转换、存储器以及译码器、寄存器、多路开关等芯片来组建系统.这种系统的体积大、电源供电系统复杂,需较长的时间开发,其成本也较高.本系统以 ADuC845 为数据处理核心,用 MPX5100 作为前端的压力传感器,并配上电气隔离电路,以提高系统的精度.

ADuC845 是美国 ADI 公司生产的内嵌 MCU 数据采集系统,在片内集成了 A/D 和 D/A 转换器、闪存/电擦除存储器及其它一些辅助功能模块,可显著提高数据采集和处理的功能,降低系统的开发时间和成本,缩小设备体积,提高系统的可靠性.

1 汽车制动力检测原理

汽车滚筒反力式制动试验台^[1]由左右对称的两套车轮制动力测试单元和一套指示装置组成.每套车轮制动力的测试单元由驱动装置、滚筒组、第三滚

筒和测量装置等构成.制动力检测装置主要由测力杠杆和应变测力传感器组成,测力杠杆的一端与传感器连接,另一端与减速器壳体连接.在进行汽车制动力检测时,被检车辆驶上制动试验台,车轮置于主、从动滚筒之间,压下第三滚筒,启动电动机,经减速器、链传动和主、从动滚筒带动车轮转动.被测车轮制动时,测力杠杆与减速器壳体一起绕主动滚筒轴线摆动,而传感器将测力杠杆传来的、与制动力大小成正比的力转换成相应的电信号后,经过高精度微弱放大器及隔离转换装置输送到 ADuC845 进行后续处理.

2 系统硬件的设计

汽车制动力检测系统的系统模块的构成,如图 1 所示.

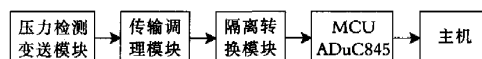


图 1 系统模块的构成

Fig. 1 The composing of the system module

2.1 数据采集处理模块 ADuC845

制动力检测系统的核心是 ADuC845^[2].它是

收稿日期:2006-04-23

作者简介:张有凤(1981-),女,广东韶关人,硕士研究生.

信号中的噪声和纹波达到最小,为后级的 A/D 转换提供了良好的激励源。

在本系统的 AD202 中,采用了单位增益的电流-电压变换器的隔离电路设计,即 0~20mA 输入电流通过 125Ω 电阻加到 AD202 的片内输入放大器的同相端后,在隔离放大器的输出端便能得到与电流成比例的电压 0~2.5V,从而达到变换和隔离的目的。其电路如图 4 所示。为了使共模抑制比 (CMRR) 的影响达到最小,在信号源的低端必须串联一个几百欧的电阻,且电流取样电阻要选用低温漂系数的精密电阻以减少信号误差。

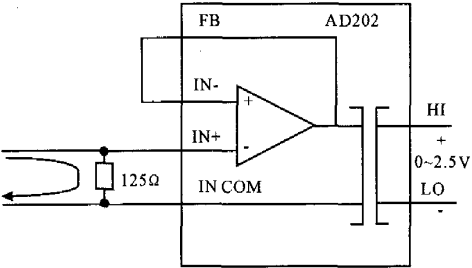


图 4 隔离转换电路图

Fig. 4 The electric circuit diagram of insulate conversion

2.5 定标补偿

制动力检测台经过一段时间使用后,滚筒表面的磨损使滚筒与轮胎之间的附着系数降低,另外,压力传感器内应变片也由于长时间受压变形而发生零点漂移,加上其它一些机械方面的原因,会影响测试结果的准确性和真实性。因此,需要对测得的信号进行补偿。一般可通过定期的定标设定来设置补偿值。

为便于信号的在线测量和补偿,在硬件板上设计了两处拨键盘。一处是与 ADuC845 的 P3 口相连的 4 个拨键,用于根据不同的键组合来选择测试状态,如将键置为 0000 是处于刹车力的检测状态;另一处是与 P2 口相连的 8 个拨键,用于硬件标志位和修正值的设定,配合相应的软件标志位实现修正值的存储。

3 系统软件的设计

本系统的主要控制程序是通过键盘扫描实现各参数检测、电气控制、显示和打印等操作。系统运行时首先进行初始化,如内存清零、电机不转动、发光二极管逐位点亮、数码管显示回复到零复位状态等,然后进行键盘状态扫描,一旦按下某键,则执行该键

对应的软件功能模块。主程序流程图如图 5 所示。

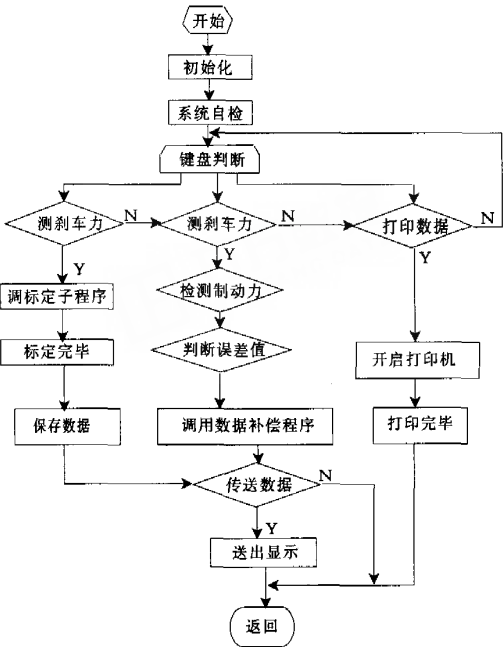


图 5 主程序结构框图

Fig. 5 The structure frame diagram of main procedure

4 测量结果的分析

本系统已成功运用于实际检测中。在汽车制动力检测平台上,通过对刹车过程中制动力的检测,所得到的左右两轮制动过程中制动力的变化曲线,如图 6 所示。检测结果表明,经过调零及线性度调理,压力传感器的输出信号与 A/D 采样值成很好的线性对应关系。图 6 表明,用该系统检测捕捉到了左右

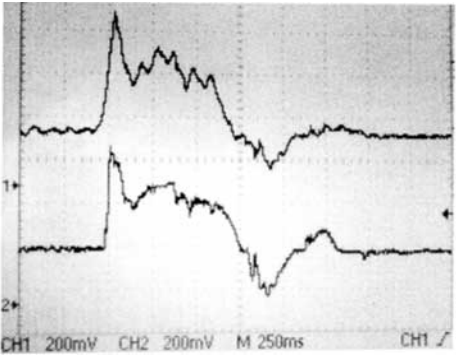


图 6 刹车时两轮制动力变化曲线图

Fig. 6 The brake force change curve diagrams of the two motive wheels when braked

轮的最大制动力,且呈现了较好的稳定性及精确度.这说明系统的电路工作稳定,具有良好的信号线性度和精度,使用效果良好.

5 结 论

汽车制动力的检测装置采用 AD202 将传感器输出的 0.5~4.5V 电压转换成 0~20mA 电流信号进行传输,有效地降低了信号在传输过程中的损耗.同时,以高性能微处理器 ADuC845 为核心进行制动力数据的采集和处理,有效地提高了系统测量速

度和检测精度,操作方便,使用可靠.在车辆检测站投入运行后,测试结果理想,能够满足汽车制动力在线检测和修正要求,检测精度符合标准,具有较高的测量精度和可靠性.

参考文献:

- [1] 刘昭度,韩秀坤.汽车检测技术与设备[M].北京:中国劳动社会保障出版社,2002:1-14.
- [2] 丁茹,李刚.内嵌闪存 MCU 的高性能多通道 24 位采集系统 ADuC84[J].国外电子元器件,2004,12:40-45.

Automobile braking force detection based on ADuC845 with electric isolation

ZHANG You-feng, WANG Qin-ruo

(Faculty of Automation, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

Abstract: When a electricity signal is weak, and need to be delivered for a long-distance, the attenuation of voltage signal will be enlarged with the resistance of circuitry in the automobile braking force detection system. The chip of AD202 in the automobile braking force detection system can achieve electric isolation by changing a voltage signal into a current signal. This paper introduced a sort of automobile braking force detection platform core of chip ADuC845 which gather tiny controller and data diversion, carry on the on-line examination and compensation for the automobile braking force. At the same time, the elements of the data collect and detection principle of automobile braking force is depicted, and the software and hardware design of the system is given.

Key words: automobile braking force; electric isolation; ADuC845