

基于MSP430单片机的冷媒中心控制系统

制冷系统已成为的现代汽车中的重要配置,制冷系统内的冷媒量和冷媒纯度都是影响制冷效果的关键因素,需要按期进行系统检测和冷媒更换。冷媒的更换过程分为冷媒回收、抽真空、注冷冻油和冷媒加注四个步骤。目前我国的汽车制冷系统的维修和维护手段,大多仍是人工操作,其工作过程繁杂,效率低下,而且常因操作不当导致系统损伤。而采用本文给出的汽车制冷系统维护的自动化设备,可以有效地提高维修效率和维护质量,实现汽车制冷系统冷媒更换的全自动操作,而且使用简便,界面友好。

该全自动冷媒加注控制系统采用16位单片机MSP430F149作为核心控制器,同时采用ATERA公司的新型CPLD器件EPF10K10A,来实现了外存数据的加密,这种设计具有整机功能完备、可靠性高等优点。

系统结构及控制流程

该全自动冷媒加注系统结构主要由嵌入式控制系统、电子秤、真空泵、压缩机、多个状态检测传感器、执行开关和电磁阀等组成。图1所示是其系统结构图。

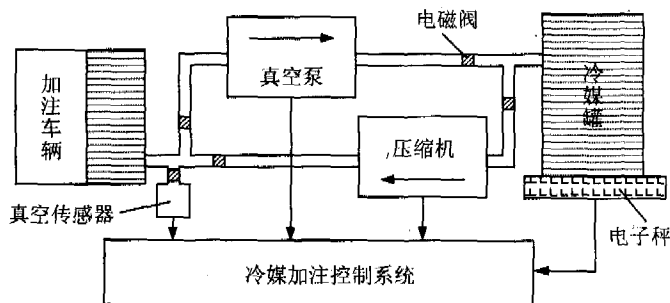


图1 冷媒加注系统结构图

冷媒加注系统自动控制的工作流程有:车辆信息输入、加注信息查询、冷媒识别和回收、抽真空、加冷冻油、加冷媒及结果打印等八项内容,图2所示是一个汽车冷媒加注系统的工作流程图。

(1) 车辆信息输入

当被检修车辆的冷媒管道同冷媒加注系统正确连接之后,操作人员通过操作面板上的键盘

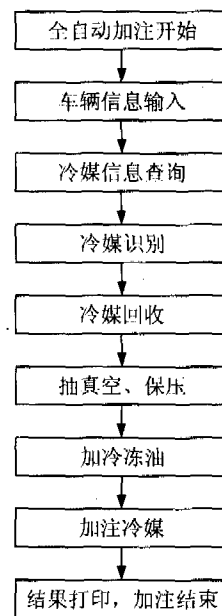


图2 冷媒加注系统工作流程

来输入车辆的生产厂家、车辆型号和年月信息等参数。

(2) 加注信息查询

主要指控制系统根据输入的车辆信息,在车辆加注信息数据库中查找对应该车的冷媒类型、冷冻油加注量、冷媒加注量及其它控制参数。

(3) 冷媒识别

发送控制信号来启动冷媒分析仪,然后由冷媒分析仪提取车辆冷媒试样以进行类型分析,并将识别结果提交控制系统。冷媒加注系统储存罐内的冷媒应与被加注车辆的冷媒类型相同,否则系统将给出报警提示,以便调换与之相同类型的冷媒储罐后,继续下一步工作。

(4) 冷媒回收

用于控制相应的执行机构,依靠车辆冷媒管路内自身的压力进行冷媒回收,再将回收的冷媒经净化处理后,导入冷媒储罐。

(4) 抽真空

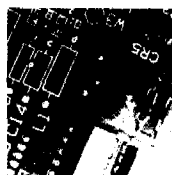
用于在回收压力平衡后,控制打开真空泵,抽取车辆冷媒管路中残余的冷媒气体,直至接近零压。然后关闭真空泵,并由真空传感器监



China Electronics Fair



2006年春季(第67届)全国电子产品展览会暨2006中国(深圳)国际电子展



第67届全国电子展

30000平方米缔造贸易良机，打造出口平台

第67届全国电子展扩容乔迁至深圳顶级展馆—深圳会展中心。

预计2,600家参展企业，6万买家将到会。

深圳会展中心 2006年4月12日-14日

www.chinaelec.com.cn

新展馆 增新展品：

CEF首次推出：通信终端及配件专区
数码产品专区 / 小家电产品专区

展区设置：

1号馆：仪器仪表、电子设备、电子工具、光电、集成电路、国际展区

2号馆：元器件综合馆

3号馆：IT产品、小家电

4、8号馆：通信终端及配件、数码产品

主办单位：

中国电子器材总公司

承办单位：

中电会展与信息传播有限公司
深圳市工业展览馆

联系方式：

中电会展与信息传播有限公司

上海市复兴路49号(100036)

电话：+86-10-51662329 转16、22分机

电话：+86-10-6813 2578

联系人：崔承哲、陈震宇

邮箱：cef@ceac.com.cn

中电会展上海事业部

上海市漕溪路125弄16号906室(200235)

电话：+86-21-2875 8099

传真：+86-21-6464 0972

联系人：颜三强、朱秋艳

回执表《电子元器件应用》编辑部

(请回传：010-68132578)

我希望参展CEF Shenzhen 2006，请为我预留_____平方米展位。

我希望参观CEF Shenzhen 2006，请寄给我_____张参观券。

公司：_____

姓名：_____ 职务：_____

地址：_____

邮编：_____

电话：_____

传真：_____

Email：_____

URL：_____



中电会展

电子信息业会展专家

测车辆冷媒储存室的压力,以确定在一定时间内压力值的变化,从而检测冷媒管路是否存在泄漏。若无泄漏,可进入下一步工作,否则需先对冷媒管路进行维修,以确保冷媒管路密封良好。

(6) 加冷冻油

按照控制流程,向车辆制冷系统加入对应该车的定量冷冻油。

(7) 冷媒加注

向车辆加入相应量的同类型冷媒。

(8) 打印加注结果

通过系统配置的微型打印机打印本次“加注工作”的有关项目和参数,提交用户和存档。至此,一次冷媒加注的全过程便宣告完成。

依据上述系统结构和控制流程,本全自动汽车冷媒加注控制系统设计重点应解决四个问题:第一,系统工作应稳定可靠,并具有较强的抗干扰能力;第二,人机接口设计友好、直观且操作方便;第三,实现嵌入式车辆冷媒加注信息数据库系统;第四,所研制的高精度电子秤,应保证冷媒重量的精确计量,实现冷媒加注量的准确控制。

系统硬件设计

冷媒加注系统属于“汽保”设备,工作环境比较恶劣,电磁干扰较大。为了保证稳定可靠、线路简单、功能完备、技术新颖的设计目标,图3给出了本全自动汽车冷媒加注控制系统的硬件系统结构。由图3可见,本系统的主要组成部件有:MSP430F149单片机、复杂可编程逻辑器件(CPLD)、压力传感器及其调理电路、串行接口的液晶显示器和冷媒分析仪、键盘、微型打印机、开关量输入输出控制、并口E²PROM等。

(1) MSP430F149单片机

MSP430F149是全自动汽车冷媒加注系统的

控制中心,用于完成传感器数据结果的处理、开关量信号的检测、键盘的识别、USART0和USART1两个串口通信的管理、以及CPLD器件的通信与控制等。德州仪器(TI)公司的MSP430F149单片机是FLASH型单片机,内置60KB+256字节FLASH,2KB RAM。由于该冷媒加注系统采用液晶显示界面,且程序中含有大量的界面和菜单、动画数据,因此,选用MSP430F149中的60KB FLASH ROM来满足系统程序对存储空间的需求;2KB的内部RAM则可保证数据采集、处理、显示等临时数据和大量的系统全局变量的需求;丰富的I/O资源可实现键盘的扩充和开关量信号的输入检测,同时可实现CPLD器件的通信和控制。

(2) CPLD器件扩展

单片机通过CPLD器件外接有存储器X28C512、8路固态继电器和微型打印机。其中X28C512为64KB并口E²PROM,可用来保存车辆加注信息数据库。8路固态继电器发出的驱动输出信号,可用于控制各个执行机构。CPLD器件选用ALTERA公司的EPF10K10A,该器件可解决3V工作的单片机和5V工作器件的接口问题;EPF10K10A的端口驱动能力可满足固态继电器对驱动电流的要求;从而实现单片机I/O线的扩展,同时可精简电路;EPF10K10A内部含有6144 Bits RAM,可用来实现加注信息数据库的数据加密。

(3) 压力传感器及其调理电路

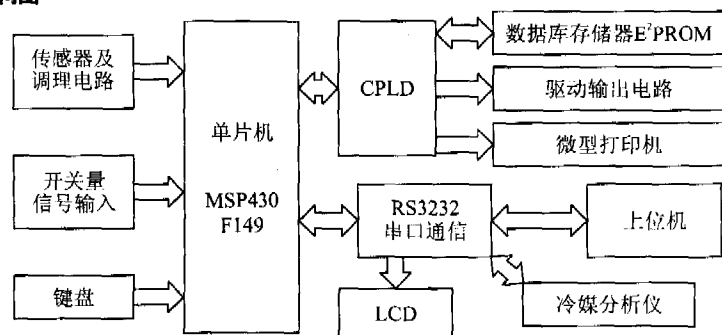
本冷媒加注系统采用应变式压力传感器来实现电子秤功能。利用传感器可检测平台上的冷媒罐及其内部冷媒的重量,据此控制冷媒加注过程的进行,具体可由下式表示:

$$Q=(a_1+a_0)-(a_2+a_0)$$

式中:Q为已加注冷媒量, a_0 为冷媒罐重量, a_1 为加注前冷媒重量, a_2 是当前冷媒重量。

压力传感器输出的毫伏级应变信号,经过放大、调零、滤波等调理后,送至模数转换芯片ICL7135进行A/D转换,然后将输出的数字信号送单片机,来完成压力信号的检测。单片机则根据处理结果的值域范围进行查表,并实现分段线性化,然后将传感器信号同冷媒的重量相对应。本冷媒加注系统实现的电子秤量程为0~50千克,精度为10克。

图3 硬件系统结构图

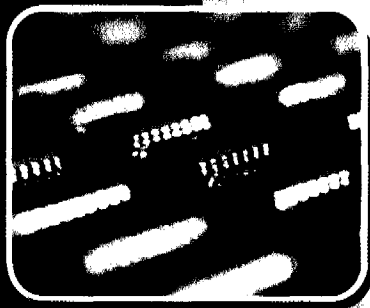
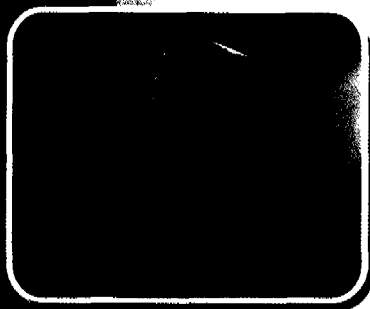


2006年第五届中国武汉国际信息产业与消费电子展览会

2006 The Fifth China Wuhan International Information Industry & Consumer Electronics Exposition

暨电子产品生产设备新材料汽车电子展览会

● 时间: 2006年5月16日 — 18日
地点: 中国武汉国际会展中心(汉口)



支持单位: 国家科技部
主办单位: 湖北省科学技术厅
湖北省信息产业厅
协办单位: 中国电子学会会刊
电子元件与材料杂志社
材料导报杂志社
承办单位: 武汉银华会展有限公司
上海锦诺商务咨询有限公司
招商单位: 武汉银华会展有限公司
地 址: 武汉市武昌徐东路7号徐东综合楼2-9-1
邮 编: 430063
总部电话: 027-50802726 50802192
小灵通: 027-62454524
传 真: 027-50802726
联系人: 刘光胜 13147154898
E-mail: wuhandzyj@163.com
Q Q: 552556218 350288947

(4) 串口通信

MSP430F149 单片机有 USART0 和 USART1 两个串行通信口, 而该冷媒加注系统外接了三个串口通信设备, 分别为智能型 LCD、冷媒分析仪和上位计算机。其中冷媒分析仪和上位机复用 USART1 通信口。RS232 接口芯片则选 3~5 V 兼容的 MAX3232。

(5) 键盘和开关量检测

利用 MSP430F149 的 P1、P2 口可实现键盘和开关量检测。P1、P2 口具有中断功能, 能够实时的捕捉触发事件。

软件系统设计

全自动汽车冷媒加注控制系统软件包括监控程序、中断程序以及数据处理程序等。监控程序的主要作用是及时的响应用户的服务请求, 有效地管理设备自身的软硬件及人机一体化联系设备, 并在系统出故障时, 提供相应的处理信息。主要有: 系统初始化、键盘管理、显示管理、通信管理、仪器各个功能模块的管理、中断管理等。本系统所用到的中断源有: 串行口中断、外部中断、软件定时器中断。该冷媒加注控制系统实现的功能主要有: 自动加注、手动加注、电子秤计量、加注信息数据库管理、以及系统的其他设置, 具体程序流程框图如图 4 所示。

利用本冷媒加注系统可完成如下功能:

(1) 自动加注模式下冷媒加注系统自动地完

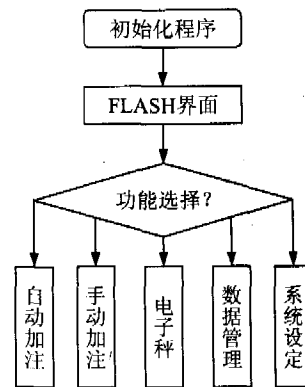


图4 冷媒加注系统软件系统结构

成冷媒加注全过程;

(2) 手动加注模式下操作员可有选择的完成冷媒识别、回收、抽真空、加冷冻油、加注冷媒中的一项或多项操作;

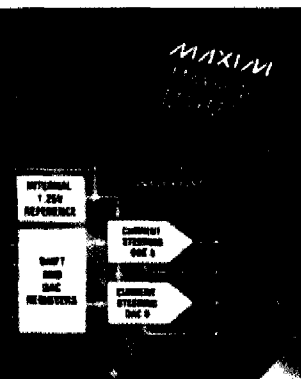
(3) 电子秤功能可以检测称重平台上物体的质量;

(4) 数据管理功能实现对车辆加注信息数据库的维护, 包括数据查询、数据浏览、记录的增加、修改和删除。另外, 本冷媒加注系统还提供了数据库更新功能, 利用控制系统同上位机进行通信可实现单片机控制下的存储芯片 X28C512 写入;

(5) 系统设置功能包括设备信息设定、用户信息设定、冷媒信息设定、运行参数设定等。

ECD

Maxim 推出带 SPI 或 I²C 的大电流双路 DAC MAX5548/50



Maxim 公司推出两种具有引脚选择 SPI 或 I²C 串行接口的大电流双路 DAC MAX5548(8 位)和 MAX5550(10 位), 双路输出电流 30 mA, 采用 3 × 3 mm TQFN 封装。9 mm² TQFN 封装和最接近的 30 mm² TSSOP 封装解决方案相比, 节省了大量的 PCB 面积。该器件在 -40~85℃ 的温度范围内具有高精确度和单调特性。其成本电流输出的 DAC 非常适合用作 PIN 二极管的偏压、RF 衰减器控制和 VCO 调谐。

MAX5548 和 MAX5550 的工作电压为 2.7~

5.5 V, DAC 电流为 200 μA。软件可选的关断特性可将电源电流降到 5 μA(最大)。这些器件内部有 1.25 V 的基准电压, 但也能接受外部基准电压从 1.225~1.275 V。DOUT 输出允许多个器件进行菊花链接, 或可用来 SPI 模式的回读。通过地址选择将多个器件连接到 I²C 的同一总线上。

MAX5548 和 MAX5550 是超小型 16 引脚 TQFN 封装(3 × 3 mm)。1 k 量以上的单价, MAX5548 为 \$2.98 起, MAX5550 为 \$3.37 起(FOB USA)。

ECD