



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102788006 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201210311097. 9

(22) 申请日 2012. 08. 29

(71) 申请人 上海昶嘉工业设备有限公司

地址 201316 上海市浦东新区航头镇沪南公
路 5390 号 A 座 220 室

(72) 发明人 姚锋

(51) Int. Cl.

F04B 49/06 (2006. 01)

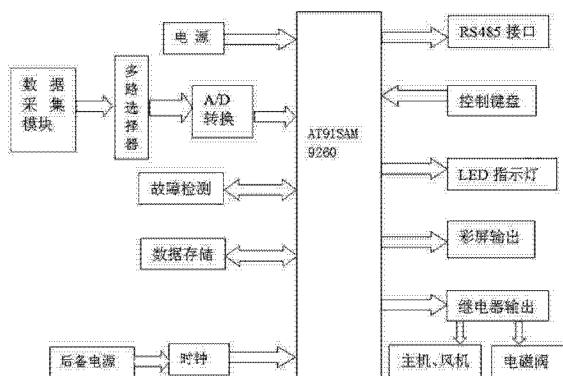
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

嵌入式空压机控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种空压机控制系统的组网及远程监控领域。本发明的解决传统控制器数据处理方式简单,控制单元少,处理数据速度慢,数据交互方式单一,并行处理能力差,系统扩展性小,兼容性差,历史数据存储空间小,界面不够人性化等难题。同时,本嵌入式系统软件移植性高,数据计算能力强。



1. 一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:它包括:数据处理单元、电源转换单元、采样处理单元、主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元构成;

所述的电源转换单元为主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元供电;

数据处理单元的主 CPU 采用 AT91SAM9260,它基于 ARM926EJ-S 处理器,具备 8KB 指令以及 8KB 数据缓存;

所述的电源转换单元接入 220 交流电,通过变压器转换为低压交流电,通过整流桥电路整流为直流电;

采样处理单元是采用压力传感器和温度传感器分别检测外接设备的大气压以及环境温度,转换为电压信号经过滤波放大后给 ARM9SAM9260 的 ADC 处理器进行 AD 转换;

主机通讯单元提供 7 路串口总线与外部设备进行通讯,5~9 位全双工同步或异步串行通信,通信速率可达到 115.2kbps,也可转换为 485 现场总线模式;

输出控制单元是由超温控制模块、风机过载控制模块、主机过载控制模块、急停信号输入控制模块构成;超温控制模块、风机过载控制模块、主机过载控制模块、急停信号输入控制通过继电器由处理器控制;数据存储单元分为内部存储器和外部存储器,其中内部存储有:32KB ROM,在全速矩阵总线下,单周期访问;另外 2 块 4KB 快速 SRAM,全速矩阵总线下,单周期访问;

时钟实时单元使用的实时时钟电路 PCF8583 是 DALLAS 公司的一种具有涓细电流充电能力的电路,主要特点是采用串行数据传输,可为掉电保护电源提供可编程的充电功能,并且可以关闭充电功能;采用普通 32.768kHz 晶振;

键盘操作单元采用矩阵键盘,将按键排列成矩阵形式,在矩阵式键盘中,每条水平线和垂直线在交叉处不直接连通,而是通过一个按键加以连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:所述的数据处理单元在 190 MHz 时钟频率下运行时性能可达 210 MIPS;包含了 8KB SRAM 以及 32KB ROM,在最高处理器或总线速度下可实现单周期访问。

3. 根据权利要求 2 所述的一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:所述的数据处理单元还具备外部总线接口,这些外部总线接口中包含了诸多控制器,用于控制 SDRAM 以及包括 NAND Flash 和 CompactFlash 在内的静态存储器。

4. 根据权利要求 1 所述的一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:电源转换单元同时采用电池作为后备电源为实时时钟模块供电;保证系统掉电后的时钟计时。

5. 根据权利要求 1 所述的一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:主机通讯单元的系统以太网 MAC 与 IEEE 802.3 兼容,每秒 10M~100M 的数据处理能力,可全双工或半双工操作,在发送或接收结束时,可产生中断。

嵌入式空压机控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空压机控制系统的组网及远程监控领域。

背景技术

[0002] 随着嵌入式单片机系统在工控领域的成功应用,越来越多的方案和系统采用这种方式来进行数据处理和逻辑控制,同时芯片技术的发展,使得单个芯片具有更强的处理能力,而且使集成多种接口已经成为可能,另一方面:应用的需要,由于对产品可靠性、成本、更新换代要求的提高,使得嵌入式系统逐渐从纯硬件实现和使用通用计算机实现的应用中脱颖而出。

[0003] 嵌入式系统的几个重要特征:1. 系统内核小。由于嵌入式系统一般是应用于小型电子装置的,系统资源相对有限,所以内核较之传统的操作系统要小得多。2. 专用性强。嵌入式系统的个性化很强,其中的软件系统和硬件的结合非常紧密,一般要针对硬件进行系统的移植,即使在同一品牌、同一系列的产品中也需要根据系统硬件的变化和增减不断进行修改。3. 系统精简。嵌入式系统一般没有系统软件和应用软件的明显区分,不要求其功能设计及实现上过于复杂,这样一方面利于控制系统成本,同时也利于实现系统安全。4. 高实时性的系统软件(OS)是嵌入式软件的基本要求。而且软件要求固态存储,以提高速度;软件代码要求高质量和高可靠性。5. 嵌入式软件开发要想走向标准化,就必须使用多任务的操作系统。嵌入式系统的应用程序可以没有操作系统直接在芯片上运行;但是为了合理地调度多任务、利用系统资源、系统函数以及和专家库函数接口,用户必须自行选配 RTOS (Real-Time Operating System) 开发平台,这样才能保证程序执行的实时性、可靠性,并减少开发时间,保障软件质量。6. 嵌入式系统开发需要开发工具和环境。由于其本身不具备自举开发能力,即使设计完成以后用户通常也是不能对其中的程序功能进行修改的,必须有一套开发工具和环境才能进行开发,这些工具和环境一般是基于通用计算机上的软硬件设备以及各种逻辑分析仪、混合信号示波器等。开发时往往有主机和目标机的概念,主机用于程序的开发,目标机作为最后的执行机,开发时需要交替结合进行。

发明内容

[0004] 本发明的解决传统控制器数据处理方式简单,控制单元少,处理数据速度慢,数据交互方式单一,并行处理能力差,系统扩展性小,兼容性差,历史数据存储空间小,界面不够人性化等难题。同时,本嵌入式系统软件移植性高,数据计算能力强。

[0005] 为完成上述发明目的,本发明是这样实现的,一种嵌入式空压机控制系统,其特征在于:它包括:数据处理单元、电源转换单元、采样处理单元、主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元;

所述的电源转换单元为主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元供电;

数据处理单元的主 CPU 采用 AT91SAM9260,它基于 ARM926EJ-S 处理器,具备 8KB 指令以

及 8KB 数据缓存；

所述的电源转换单元接入 220 交流电,通过变压器转换为低压交流电,通过整流桥电路整流为直流电；

采样处理单元是采用压力传感器和温度传感器分别检测外接设备的大气压以及环境温度,转换为电压信号经过滤波放大后给 ARM9SAM9260 的 ADC 处理器进行 AD 转换；

主机通讯单元提供 7 路串口总线与外部设备进行通讯,5~9 位全双工同步或异步串行通信,通信速率可达到 115.2kbps,也可转换为 485 现场总线模式；

输出控制单元是由超温控制模块、风机过载控制模块、主机过载控制模块、急停信号输入控制模块构成；超温控制模块、风机过载控制模块、主机过载控制模块、急停信号输入控制通过继电器由处理器控制；数据存储单元分为内部存储器和外部存储器,其中内部存储有：32KB ROM,在全速矩阵总线下,单周期访问；另外 2 块 4KB 快速 SRAM,全速矩阵总线下,单周期访问；

时钟实时单元使用的实时时钟电路 PCF8583 是 DALLAS 公司的一种具有涓细电流充电能力的电路,主要特点是采用串行数据传输,可为掉电保护电源提供可编程的充电功能,并且可以关闭充电功能；采用普通 32.768kHz 晶振；

键盘操作单元采用矩阵键盘,将按键排列成矩阵形式,在矩阵式键盘中,每条水平线和垂直线在交叉处不直接连通,而是通过一个按键加以连接。

[0006] (1)、在基于 linux 系统的软件架构上,实现初始参数设置、AD 采样数据软件分析计算。定时处理主从站指令,及时处理各种中断指令,历史数据存储,调用。

[0007] (2)、通过设置各控制器单元组网状态下的地址,采用以太网或 232/485 方式的数据处理方式,通过相关协议实现主从机通讯及主站软件的远端控制,并保留 USB 方式实现数据读取存储。

[0008] (3)、通过图像传感器接口、多媒体卡接口(MCI)实现高精度图像处理显示。

[0009] (4)、通过多路 IO 输出信号控制实现外接模块的开关量控制。

[0010] 有益效果

可以增添以太网通讯,局域组网,大屏幕人机界面控制,历史数据存储,查询和调用。所述的数据处理单元在 190 MHz 时钟频率下运行时性能可达 210 MIPS；包含了 8KB SRAM 以及 32KB ROM,在最高处理器或总线速度下可实现单周期访问。所述的数据处理单元还具备外部总线接口,这些外部总线接口中包含了诸多控制器,用于控制 SDRAM 以及包括 NAND Flash 和 CompactFlash 在内的静态存储器。电源转换单元同时采用电池作为后备电源为实时时钟模块供电；保证系统掉电后的时钟计时。主机通讯单元的系统以太网 MAC 与 IEEE 802.3 兼容,每秒 10M~100M 的数据处理能力,可全双工或半双工操作,在发送或接收结束时,可产生中断。

[0011] 1. 数据处理单元

主 CPU 采用 AT91SAM9260,它基于 ARM926EJ-S 处理器,具备 8KB 指令以及 8KB 数据缓存。在 190 MHz 时钟频率下运行时性能可达 210 MIPS。该产品包含了 8KB SRAM 以及 32KB ROM,在最高处理器或总线速度下可实现单周期访问。该产品还具备外部总线接口,这些外部总线接口中包含了诸多控制器,用于控制 SDRAM 以及包括 NAND Flash 和 CompactFlash 在内的静态存储器。其广泛的外围设备集包括 USB 全速主机和设备接口、10/100 Base T

以太网 MAC、图像传感器接口、多媒体卡接口(MCI)、同步串行控制器(SSC)、USART、主/从串行外围设备接口(SPI)、一个三通道 16 位定时计数器(TC)、一个双线接口(TWI)以及四通道 10 位模数转换器。三个 32 位并行输入/输出控制器让引脚可以与这些外围设备实现多路复用,从而减少了设备的引脚数量以及外围设备 DMA 通道,将接口与片上、片外存储器之间的数据吞吐量提升到了最高水平。

[0012] AT91SAM9260 拥有可实现高效系统管理的全功能系统控制器,其中包含了一个复位控制器、关机控制器、时钟管理、高级中断控制器(AIC)、调试单元(DBGU)、周期间隔定时器、看门狗定时器以及实时定时器。

[0013] 2. 电源转换单元

本系统采用 220 交流电接入方式,通过变压器转换为低压交流电,通过整流桥电路整流为直流电,提供给 ARM9SAM9260 主芯片单元以及外围设备电源。保证系统的正常运行。同时采用电池作为后备电源为实时时钟模块供电。保证系统掉电后的时钟计时。

[0014] 3. 采样处理单元

系统通过压力传感器和温度传感器分别检测外接设备的大气压以及环境温度,转换为电压信号经过滤波放大后给 ARM9SAM9260 的 ADC 处理器进行 AD 转换。

[0015] 4. 主机通讯单元

系统提供 7 路串口总线与外部设备进行通讯,5~9 位全双工同步或异步串行通信,通信速率可达到 115.2kbps,也可转换为 485 现场总线模式。另外,系统以太网 MAC 与 IEEE 802.3 兼容,每秒 10M~100M 的数据处理能力,可全双工或半双工操作,在发送或接收结束时,可产生中断;

5. 输出控制单元

ARM 处理器通过 IO 口输出高低电平来控制继电器的开关量动作,通过这些开关量动作,来控制超温控制模块,风机过载控制模块,主机过载控制模块,急停信号输入控制模块等,实现相关的智能控制动作逻辑。

[0016] 6. 液晶显示单元

TFD 是薄膜二极管的缩写。作为显示模块有很好的亮度和色彩饱和度,又很省电。它的主要特点在于高画质、超低功耗、小型化、动态影像的显示能力以及快速的反应时间。TFD 的显示原理在于它为 LCD 上每一个像素都配备了一颗单独的二极管来作为控制源,由于这样的单独控制设计,使每个像素之间不会互相影响,因此在 TFD 的画面上能够显现无残影的动态画面和鲜艳的色彩。

[0017] 7. 实时时钟单元

现在流行的串行时钟电路很多,如 DS1302、DS1307、PCF8583 等。这些电路的接口简单、价格低廉、使用方便,被广泛地采用。本设计使用的实时时钟电路 PCF8583 是 DALLAS 公司的一种具有涓细电流充电能力的电路,主要特点是采用串行数据传输,可为掉电保护电源提供可编程的充电功能,并且可以关闭充电功能。采用普通 32.768kHz 晶振。

[0018] 8. 键盘操作单元

系统键盘采用矩阵键盘,可以减少 I/O 口的占用,通常将按键排列成矩阵形式,在矩阵式键盘中,每条水平线和垂直线在交叉处不直接连通,而是通过一个按键加以连接。这样,一个端口(如 P1 口)就可以构成 4*4=16 个按键,比之直接将端口线用于键盘多出了一倍,而

且线数越多,区别越明显,比如再多加一条线就可以构成 20 键的键盘,而直接用端口线则只能多出一键(9 键)。由此可见,在需要的键数比较多时,采用矩阵法来做键盘是合理的。

[0019] 9. 数据存储单元

ARM 系统的数据存储分为内部存储器和外部存储器,其中内部存储有:32KB ROM,在全速矩阵总线下,单周期访问;另外 2 块 4KB 快速 SRAM,全速矩阵总线下,单周期访问。而外部存储器是通过 EBI 总线访问的。每个片选信号均有 256M 字节的访问空间。分为 NAND Flash 存储器,SDRAM 存储器。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明的连接示意图。

具体实施方式

[0021] 为了更进一步的说明本发明的特点,下面我们结合示意图作进一步的说明:

如图所示,本发明的是由数据处理单元、电源转换单元、采样处理单元、主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元构成;所述的电源转换单元为主机通讯单元、输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元供电;其中还包括一个供电池后备电源为时钟单元供电,保证系统掉电后的时钟计时。数据处理单元的主 CPU 采用 AT91SAM9260,它基于 ARM926EJ-S 处理器,具备 8KB 指令以及 8KB 数据缓存;数据处理单元是核心处理单元,分别与输出控制单元、液晶显示单元、实时时钟单元、键盘操作单元、数据存储单元都有连接。

[0022] 数据处理单元的主 CPU 采用 AT91SAM9260,它基于 ARM926EJ-S 处理器,具备 8KB 指令以及 8KB 数据缓存。在 190 MHz 时钟频率下运行时性能可达 210 MIPS。该产品包含了 8KB SRAM 以及 32KB ROM,在最高处理器或总线速度下可实现单周期访问。该产品还具备外部总线接口,这些外部总线接口中包含了诸多控制器,用于控制 SDRAM 以及包括 NAND Flash 和 CompactFlash 在内的静态存储器。其广泛的外围设备集包括 USB 全速主机和设备接口、10/100 Base T 以太网 MAC、图像传感器接口、多媒体卡接口(MCI)、同步串行控制器(SSC)、USART、主/从串行外围设备接口(SPI)、一个三通道 16 位定时计数器(TC)、一个双线接口(TWI)以及四通道 10 位模数转换器。三个 32 位并行输入/输出控制器让针脚可以与这些外围设备实现多路复用,从而减少了设备的针脚数量以及外围设备 DMA 通道,将接口与片上、片外存储器之间的数据吞吐量提升到了最高水平。

[0023] AT91SAM9260 拥有可实现高效系统管理的全功能系统控制器,其中包含了一个复位控制器、关机控制器、时钟管理、高级中断控制器(AIC)、调试单元(DBGU)、周期间隔定时器、看门狗定时器以及实时定时器。

[0024] 采样处理单元是系统通过压力传感器和温度传感器分别检测外接设备的大气压以及环境温度,转换为电压信号经过滤波放大后给 ARM9SAM9260 的 ADC 处理器进行 AD 转换。

[0025] 主机通讯单元是系统提供 7 路串口总线与外部设备进行通讯,5~9 位全双工同步或异步串行通信,通信速率可达到 115.2kbps,也可转换为 485 现场总线模式。另外,系统以太网 MAC 与 IEEE 802.3 兼容,每秒 10M~100M 的数据处理能力,可全双工或半双工操作,在

发送或接收结束时,可产生中断。

[0026] 电源转换单元本系统采用 220 交流电接入方式,通过变压器转换为低压交流电,通过整流桥电路整流为直流电,提供给 ARM9SAM9260 主芯片单元以及外围设备电源。保证系统的正常运行。同时采用电池作为后备电源为实时时钟模块供电。保证系统掉电后的时钟计时。

[0027] 采样处理单元是系统通过压力传感器和温度传感器分别检测外接设备的大气压以及环境温度,转换为电压信号经过滤波放大后给 ARM9SAM9260 的 ADC 处理器进行 AD 转换。

[0028] 输出控制单元是 ARM 处理器通过 IO 口输出高低电平来控制继电器的开关量动作,通过这些开关量动作,来控制超温控制模块,风机过载控制模块,主机过载控制模块,急停信号输入控制模块等,实现相关的智能控制动作逻辑。

[0029] 液晶显示单元是 TFD 是薄膜二极管的缩写。作为显示模块有很好的亮度和色彩饱和度,又很省电。它的主要特点在于高画质、超低功耗、小型化、动态影像的显示能力以及快速的反应时间。TFD 的显示原理在于它为 LCD 上每一个像素都配备了一颗单独的二极管来作为控制源,由于这样的单独控制设计,使每个像素之间不会互相影响,因此在 TFD 的画面上能够显现无残影的动态画面和鲜艳的色彩。

[0030] 实时时钟单元是现在流行的串行时钟电路很多,如 DS1302、DS1307、PCF8583 等。这些电路的接口简单、价格低廉、使用方便,被广泛地采用。本设计使用的实时时钟电路 PCF8583 是 DALLAS 公司的一种具有涓细电流充电能力的电路,主要特点是采用串行数据传输,可为掉电保护电源提供可编程的充电功能,并且可以关闭充电功能。采用普通 32.768kHz 晶振。

[0031] 键盘操作单元是系统键盘采用矩阵键盘,可以减少 I/O 口的占用,通常将按键排列成矩阵形式,在矩阵式键盘中,每条水平线和垂直线在交叉处不直接连通,而是通过一个按键加以连接。这样,一个端口(如 P1 口)就可以构成 $4 \times 4 = 16$ 个按键,比之直接将端口线用于键盘多出了一倍,而且线数越多,区别越明显,比如再多加一条线就可以构成 20 键的键盘,而直接用端口线则只能多出一键(9 键)。由此可见,在需要的键数比较多时,采用矩阵法来做键盘是合理的。

[0032] 数据存储单元是 ARM 系统的数据存储分为内部存储器和外部存储器,其中内部存储有:32KB ROM,在全速矩阵总线下,单周期访问;另外 2 块 4KB 快速 SRAM,全速矩阵总线下,单周期访问。而外部存储器是通过 EBI 总线访问的。每个片选信号均有 256M 字节的访问空间。分为 NAND Flash 存储器,SDRAM 存储器。

[0033] 采用 ARM9 嵌入式平台的控制系统,基于 ARM9 系统的功能架构:(1)、通过 ARM9 内部四通道 10 位模数转换器实现多路数据采集。(2)、高效系统管理的全功能系统控制器(其中包含了一个复位控制器、关机控制器、时钟管理、高级中断控制器(AIC)、调试单元(DBGU)、周期间隔定时器、看门狗定时器以及实时定时器。)实现定时采集存储调用,上传历史数据。

[0034] (3)、通过多路 IO 输出信号控制实现外接模块的开关量控制。(4)、图像传感器接口、多媒体卡接口(MCI)实现高精度图像处理显示。

[0035] (5)、USB 全速主机和设备接口、10/100 Base T 以太网 MAC、同步串行控制器

(SSC)、USART、主 / 从串行外围设备接口 (SPI) 实现以太网、232/485, USB, SPI 总线等各种方式的通讯交互, 主从模式切换, 口通讯。232/485 通讯控制, 时钟计时, 历史数据调用等。

[0036] (6)、三个 32 位并行输入 / 输出控制器让针脚可以与外围设备实现多路复用, 从而减少了设备的针脚数量以及外围设备 DMA 通道, 将接口与片上、片外存储器之间的数据吞吐量提升到了最高水平。

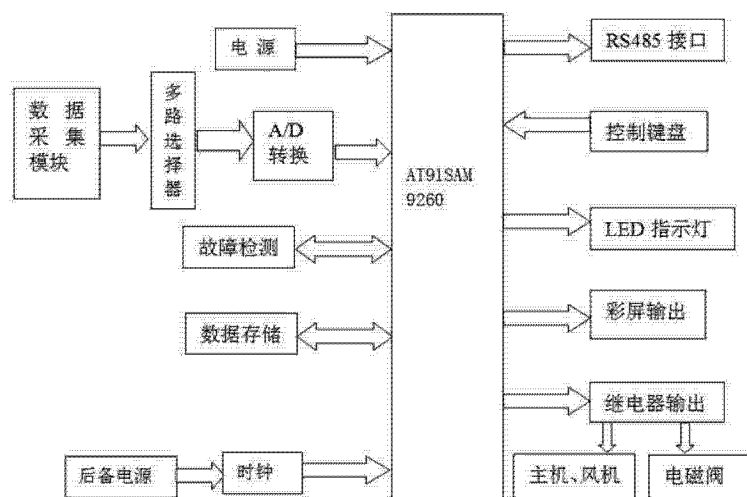


图 1