



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102759422 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201110115707. 3

CN 2927211 Y, 2007. 07. 25,

(22) 申请日 2011. 04. 24

审查员 刘嘉

(73) 专利权人 山东大成电气有限公司

地址 271000 山东省泰安市泰山区灵山大街
16 号山东大成电气有限公司

专利权人 孟鸿鑫

(72) 发明人 孟鸿鑫 汤元信 邱文明 彭慧

(51) Int. Cl.

G01L 1/22(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

G01L 25/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101561245 A, 2009. 10. 21,

CN 201540144 U, 2010. 08. 04,

CN 201540144 U, 2010. 08. 04,

CN 202108544 U, 2012. 01. 11,

CN 101738259 A, 2010. 06. 16,

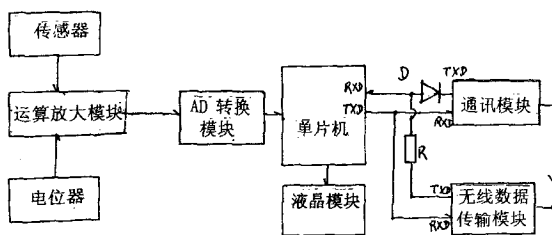
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

智能型矿压监测分站及其校表方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能型矿压监测分站及其校表方法,它是由单片机、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块、运算放大模块、应变桥式压力传感器、一个无线数据传输模块和智能型数据采集器组成;无线数据传输模块是高度集成超低功耗半双工微功率模块,它嵌入上述单片机和通讯模块 RSM3485 电路中。本发明通过一个软件模拟的电位器实现了自动校表功能,精度高达 0.5 级以上;不需要用矿灯照射唤醒,只需要工作人员带着采集器在旁边 10-50 米左右位置走过,就能自动完成采集。



1. 一种智能型矿压监测分站,它是由单片机、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块、运算放大模块及应变桥式压力传感器所组成,其特征在于,它还包括一个无线数据传输模块和一个智能型数据采集器;其中:

所述的无线数据传输模块嵌入上述单片机和通讯模块 RSM3485 电路中;嵌入时,无线数据传输模块的脚 RXD 与通讯模块 RSM3485 的脚 RXD 同时连接到单片机脚 TXD 上,通讯模块 RSM3485 的脚 TXD 通过一个二极管联接到单片机脚 RXD 上,无线数据传输模块的脚 TXD 通过一个电阻与上述二极管和单片机脚 RXD 的接点相连;

所述的智能型数据采集器,由主控模块 M430FG4618、无线数据传输模块、按键模块 ZLG7290B、电池接口、人机交互液晶模块通讯连接而成;

上述无线数据传输模块均是高度集成超低功耗半双工微功率模块;

当用户使用智能型数据采集器时,通过按键模块 ZLG7290B 发送命令给主控模块 M430FG4618 时,主控模块 M430FG4618 自动识别键盘命令,并且根据人机交互液晶模块当前处于哪个界面,从而发送不同的命令给无线数据传输模块,无线数据传输模块再通过无线电波发给智能型矿压监测分站;智能型数据采集器同时接收智能型矿压监测分站发出的信号;

上述智能型矿压监测分站,通过二极管和电阻构成精确的配合电路,使通讯模块 RSM3485 和无线数据传输模块兼容连接到同一接口上,单片机发送时通讯模块 RSM3485 和无线数据传输模块同时接收,当无线数据传输模块发送时因有二极管的存在,通讯模块 RSM3485 的电路不受影响,当通讯模块 RSM3485 发送时因有电阻的存在,无线数据传输模块的电路不受影响,实现了无线校对时不会影响到系统的在线检测通讯功能;

智能型矿压监测分站的模拟信号由应变桥式压力传感器产生,由运算放大模块和 AD 转换模块采集;由电脑软件通过联网直接设定地址;由单片机内置的 E2PPROM 完成数据存储;由液晶模块数据显示;由通讯模块 RSM3485 完成通讯;由无线数据传输模块完成无线校表功能;通过通讯模块 RSM3485 与电脑相连,构成矿压监控系统;

使用时,应变桥式压力传感器通过快速接头与被测装置的液体相联,由液体压力而产生阻值变化的差分信号,被运算放大模块放大和驱动后进入 AD 转换模块,单片机通过 SPI 接口得到最终数据,处理后即可在数码管或者液晶模块上显示并存储起来,通过智能型数据采集器或者在线传输进行采集数据、数据存储、设定参数,并可将数据上传 PC 机进行数据处理;单片机智能接收无线指令,并且完成自动校表、抄表和设置参数。

2. 如权利要求 1 所述的智能型矿压监测分站,其特征在于,所述的单片机采用型号 C8051F310 系列的单片机。

3. 一种如权利要求 1 所述智能型矿压监测分站的校表方法,其特征在于,其操作步骤如下:

第一步,首先把智能型矿压监测分站连接到标准压力校表仪上,开机上电后,程序进入初始化阶段,通过默认参数进入显示程序,再把标准压力校表仪定到 0 值上;

第二步,打开智能型数据采集器上的开机键,智能型数据采集器发送校表命令与人交互,按参数设置菜单键,进入参数设置界面,再进入“设置参数 A”,输入相应的智能型矿压监测分站编号,按确认键,智能型数据采集器向智能型矿压监测分站发送校表命令,发完并接收到反馈信息后,智能型矿压监测分站显示“0”,至此 A 参数校正结束;

第三步,把标准压力校表仪设定到需要的设定值上,校表仪上即会显示该数据,智能型数据采集器进入“设置参数 B”界面,在上述编号后面输入需要的设定值,按确认键后,智能型数据采集器向智能型矿压监测分站发送校表命令,发完并接收到反馈信息后,智能型数据采集器上即会显示需要的设定值,至此 B 参数校正结束;

当“参数 A”和“参数 B”校正结束后,智能型矿压监测分站精度即达到 0.5 级以上,校表完成。

智能型矿压监测分站及其校表方法

技术领域

[0001] 本发明涉及矿压监测分站。

背景技术

[0002] 目前,在煤矿开采中,为了生产安全要对顶板压力进行监测。目前市场上的矿压监测分站(或称矿压监测仪)有多种,与本发明有关的矿压监测分站如图 1 所示,它是由单片机、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块、运算放大模块、校准电位器及应变桥式压力传感器所组成。其不足是:1、信号校准时需要用两个电位器进行校准,一点一点的调节电位器,非常麻烦,有时需要 10 几分钟,且只能调到 2 级以下;而且电位器是机械部件,会因为振动,温度,跌落而发生变化,根本就不能保证产品长期稳定性。2、类似产品都是使用红外数传来完成简单的数据采集等功能,红外数传距离小于 1.5 米,不能完成自动抄表,抄表时,工作人员需站在凳子上用矿灯照射红红外头才能读取数据,不能完成自动抄表。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为解决矿压监测分站校表困难和抄表困难问题,对其进行改进,设计一种智能型矿压监测分站,同时提出校表方法。

[0004] 一种智能型矿压监测分站,它是由单片机、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块、运算放大模块及应变桥式压力传感器所组成,其特征在于,它还包括一个无线数据传输模块和智能型数据采集器;其中:

[0005] 所述的无线数据传输模块嵌入上述单片机和通讯模块 RSM3485 电路中;嵌入时,无线数据传输模块的脚 RXD 与通讯模块 RSM3485 的脚 RXD 同时连接到单片机脚 TXD 上,通讯模块 RSM3485 的脚 TXD 通过一个二极管联接到单片机脚 RXD 上,无线数据传输模块的脚 TXD 通过一个电阻与上述二极管和单片机脚 RXD 的接点相连。

[0006] 所述的智能型数据采集器由主控模块 M430FG4618、无线数据传输模块、按键模块 ZLG7290B、电池接口、人机交互液晶模块通讯连接而成。

[0007] 上述无线数据传输模块均是高度集成超低功耗半双工微功率模块,比如深圳市安美通科技有限公司生产的高度集成的超低功耗模块 SX1212。

[0008] 当用户使用智能型数据采集器时,通过按键模块 ZLG7290B 发送命令给主控模块 M430FG4618 时,主控模块 M430FG4618U1 自动识别键盘命令,并且根据液晶模块当前处于哪个界面,从而发送不同的命令给无线数据传输模块,无线数据传输模块再通过无线电波发给智能型矿压监测分站;智能型数据采集器同时接收智能型矿压监测分站发出的信号。

[0009] 上述智能型矿压监测分站,通过二极管和电阻构成精确的配合电路,使通讯模块 RSM3485 和无线数据传输模块兼容连接到同一接口上,单片机发送时通讯模块 RSM3485 和无线数据传输模块同时接收,当无线数据传输模块发送时因有二极管的存在,通讯模块 RSM3485 的电路不受影响,当通讯模块 RSM3485 发送时因有电阻的存在,无线数据传输模块的电路不受影响,实现了无线校对时不会影响到系统的在线检测通讯功能。

[0010] 智能型矿压监测分站的模拟信号由应变桥式压力传感器产生,由运算放大模块 OP07BP 和 AD 转换模块采集;由电脑软件通过联网直接设定地址;由单片机内置的 E2PPROM 完成数据存储;由液晶模块 LCD1 连接液晶完成数据显示;由通讯模块 RSM3485 完成通讯;由无线数据传输模块完成无线校表功能;通过通讯模块 RSM3485 与电脑相连,构成矿压监控系统。

[0011] 使用时,应变桥式压力传感器通过快速接头与被测装置的液体相联,由液体压力而产生阻值变化的差分信号,被运算放大模块 OP07BP 放大和驱动后进入 AD 转换模块,单片机通过 SPI 接口得到最终数据,处理后即可在数码管或者液晶模块 LCD1 上显示并存储起来,通过无线抄表器或者在线传输进行采集数据、数据存储、设定参数,并可将数据上传 PC 机进行数据处理。单片机智能接收无线指令,并且完成自动校表、抄表,设置参数等。

[0012] 无线数据传输模块是新一代的多通道嵌入式无线数传模块,可设置多个频道,可在线修改串口速率,发射功率,射频速率等各种参数,步进为 1KHz。该模块创新地采用了高效的循环交织纠错编码,其编码增益高达近 3dBm,远远高于一般的前向纠错编码,对抗突发干扰和灵敏度都较大的改善。同时编码也包含可靠检错能力,能够自动滤除错误及虚假信息,真正实现了连接。所以该模块特别适合与在工业领域等强干扰的恶劣环境中使用。

[0013] 本发明的智能型矿压监测分站的智能校表功能主要是基于一个模拟的软件电位器完成的,不需要硬件电位器参与。其操作步骤如下:

[0014] 第一步,首先把智能型矿压监测分站连接到标准压力校表仪上,开机上电后,程序进入初始化阶段,通过默认参数进入显示程序,再把标准压力校表仪定到 0 值上;

[0015] 第二步,打开智能型数据采集器上的开机键,智能型数据采集器发送校表命令与人交互,按参数设置菜单键,进入参数设置界面,再进入“设置参数 A”,输入相应的锚杆应力表编号,按确认键,智能型数据采集器向智能型矿压监测分站发送校表命令,发完并接收到反馈信息后,智能型矿压监测分站上显示“0”,至此 A 参数校正结束;

[0016] 第三步,把标准压力校表仪设定到 60Mpa 或需要的设定值上,表上即会显示一个数据,该数据不一定是 60,智能型数据采集器进入“设置参数 B”界面,在上述编号后面输入 60Mpa 或需要的设定值,按确认键后,智能型数据采集器向智能型矿压监测分站发送校表命令,发完并接收到表的反馈信息后,表上即会显示一个数据,把该数据与设定值对照,表上显示就一定是 60,至此 B 参数校正结束。

[0017] 当“参数 A”和“参数 B”设置后,智能型矿压监测分站精度即达到 0.5 级以上,校表完成。

[0018] 本发明的积极效果是:

[0019] 1、单片机内部自带存储器,所有参数存入其中,比外加的存储器有更好的稳定功能,成本还大大降低。

[0020] 2、数据地址编码是通过电脑联网后编号的,简单省事。

[0021] 3、通过一个软件模拟的电位器实现了自动校表功能。

[0022] 4、精度高达 0.5 级以上,不通过机械部分调节,精度不受震动、温度、移动的影响。

[0023] 5、不需要用矿灯照射唤醒,只需要工作人员带着采集器在旁边 10-50 米左右位置走过,就能自动完成采集。

[0024] 6、可以通过采集器修复该设备或者设置其他各种参数。

[0025] 7、无线数据通讯模块用 433MHz 左右可调的频率无线通信, 能根据现场复杂的环境灵活设置, 比单一固定频率的设备适应性更强; 另外 433MHz 频率段属于低频率段, 比一些 ZIGBEE 等技术使用的 1GHz 的频率绕射能力强很多, 对障碍物的穿越能力明显好, 空旷地带传输距离可达 700 米以上。

[0026] 8、无线数据通讯模块发射功率大, 但功耗低, 单节 5 号电池 2000mA 时能用 2 年以上。

附图说明

[0027] 图 1 是现有矿压监测分站的电路原理框图。

[0028] 图 2 是本发明实施例的电路原理框图。

[0029] 图 3 是本发明实施例中智能型数据采集器的电路原理框图。

具体实施方式

[0030] 参照附图进一步说明智能矿压监测分站的技术方案。

[0031] 图 1 是现有矿压监测分站的电路原理框图, 从图中可以看出, 它是由单片机、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块、运算放大模块、校准电位器及应变桥式压力传感器所组成。

[0032] 如图 2 所示, 本发明智能矿压监测分站是由单片机 U1、通讯模块 RSM3485、AD 转换模块、液晶模块 LCD1、运算放大模块 OP07BP 及应变桥式压力传感器所组成; 它还包括一个无线数据传输模块; 无线数据传输模块是深圳市安美通科技有限公司生产的高度集成的超低功耗模块 SX1212。

[0033] 无线数据传输模块嵌入上述单片机 U1 和通讯模块 RSM3485 电路中; 嵌入时, 无线数据传输模块的脚 RXD 与通讯模块 RSM485 的脚 RXD 同时连接到单片机脚 TXD 上, 通讯模块 RSM3485 的脚 TXD 通过一个二极管联接到单片机脚 RXD 上, 无线数据传输模块的脚 TXD 通过一个电阻与上述二极管和单片机脚 RXD 的接点相连。

[0034] 它还包括一个智能型数据采集器, 智能型数据采集器如图 3 所示, 由主控模块 M430FG4618、超低功耗模块 SX1212、按键模块 ZLG7290B、电池接口、人机交互液晶模块连接而成。其中:

[0035] U1 是主 CPU, 采用 M430FG4618, 本模块内带时钟, 从而可以完成时间记录功能; U2 是超低功耗模块 SX1212, 是收发一体的模块; U3 是按键模块, 型号是: ZLG7290B, 主要完成键盘输入功能; U4 是电池接口, 用来接受电池供电; U5 是液晶模块, 用来完成人机交互。

[0036] 工作原理是: 当用户通过键盘 U3 发送命令给 U1 时, U1 自动识别键盘命令, 并且根据 U5 当前处于哪个界面, 从而发送不同的命令给无线模块 U2, U2 再通过无线电波发给表, 接收时相反的过程。

[0037] 本采集器既能完成自动采集功能, 又有校表功能。

[0038] 采集时, 由用户对着主机, 按自动采集键, 显示接收成功后, 再把采集器放到电脑跟前, 把数据通过软件传给电脑。该电脑上需要 1 个软件和一个串口无线数据传输模块, 该模块和上述的模块 SX1212 是同一个型号的模块, 并加一个串口 TTL 转 RS232 的转换板。

[0039] 校表的操作步骤如下:

[0040] 第一步,首先把智能型钻孔应力传感器连接到标准压力校表仪上,开机上电后,程序进入初始化阶段,通过默认参数进入显示程序,再把标准压力校表仪定到 0 值上;

[0041] 第二步,打开智能型数据采集器上的开机键,智能型数据采集器发送校表命令与人交互,按参数设置菜单键,进入参数设置界面,再进入“设置参数 A”,输入相应的智能型钻孔应力传感器编号,按确认键,智能型数据采集器向智能型钻孔应力传感器发送校表命令,发完并接收到反馈信息后,智能型钻孔应力传感器显示“0”,至此 A 参数校正结束;

[0042] 第三步,把标准压力校表仪设定到 60Mpa 或需要的设定值上,表上即会显示一个数据,该数据不一定是 60,智能型数据采集器进入“设置参数 B”界面,在上述编号后面输入 60Mpa 或需要的设定值,按确认键后,智能型数据采集器向智能型钻孔应力传感器发送校表命令,发完并接收到表的反馈信息后,表上即会显示一个数据,把该数据与设定值对照,表上显示就一定 60,至此 B 参数校正结束。

[0043] 当“参数 A”和“参数 B”校正结束后,智能型钻孔应力传感器精度即达到 0.5 级以上,校表完成。

[0044] 智能型采集器的连接关系主要描述如下:

[0045] 如图 3,U2 的管脚 3 与 U1 的管脚 12 相连,U2 的管脚 4 与 U1 的管脚 19 相连,U2 的管脚 5 与 U1 的管脚 21 相连,U2 的管脚 6 与 U1 的管脚 31 相连,U2 的管脚 7 与 U1 的管脚 39 相连,U3 的管脚 14 与 U1 的管脚 15 相连,U3 的管脚 19 与 U1 的管脚 22 相连,U3 的管脚 20 与 U1 的管脚 26 相连,U4 的管脚 +3.3v 与 U1 的管脚 43 相连,U4 的管脚 GND 与 U1 的管脚 42 相连,U5 的管脚 D0 与 U1 的管脚 P0.15 相连,U5 的管脚 D1 与 U1 的管脚 P0.16 相连,U5 的管脚 D2 与 U1 的管脚 P0.17 相连,U5 的管脚 D3 与 U1 的管脚 P0.18 相连,U5 的管脚 D4 与 U1 的管脚 P0.19 相连,U5 的管脚 D5 与 U1 的管脚 P0.20 相连,U5 的管脚 D6 与 U1 的管脚 P0.21 相连,U5 的管脚 D7 与 U1 的管脚 P0.22 相连,U5 的管脚 RST 与 U1 的管脚 P0.29 相连,U5 的管脚 CS2 与 U1 的管脚 P0.28 相连,U5 的管脚 CS1 与 U1 的管脚 P0.27 相连,U5 的管脚 E 与 U1 的管脚 P0.23 相连,U5 的管脚 D/I 与 U1 的管脚 P0.31 相连,U5 的管脚 LIGHT+ 接 +5V,U5 的管脚 LIGHT- 接 GND。

[0046] 上述单片机是完全集成的低功耗混合信号片上系统型 MCU。采用型号 C8051F310 系列。下面列出了一些主要特性:

[0047] 1、高速 8051 微控制器内核:流水线指令结构;70%的指令的执行时间为一个或两个系统时钟周期;速度可达 25MIPS(时钟频率为 25MHz 时);扩展的中断系统。

[0048] 2、存储器:1280 字节内部数据 RAM(1024+256);16KB(C8051F310/1)或 8KB(C8051F312/3/4)。

[0049] 3、FLASH 存储器;可在系统编程,扇区大小为 512 字节。

[0050] 4、数字外设:29/25 个端口 I/O;所有口线均耐 5V 电压;硬件增强型 UART、SMBus 和 SPI 串口;4 个通用 16 位计数器/定时器;16 位可编程计数器/定时器阵列(PCA);有捕捉/比较模块;使用 PCA 或定时器和外部时钟源的时钟方式。

[0051] 5、时钟源:内部可编程振荡器:24.5MHz,±2%的精度;可支持无晶体 UART 操作。外部振荡器:晶体、RC、C、或外部时钟。

[0052] 6、具有片内上电复位、VDD 监视器、看门狗定时器和时钟振荡器的器件是真正能独立工作的片上系统。FLASH 存储器还具有在系统重新编程能力,可用于非易失性数据存储,

并允许现场更新 8051 固件。用户软件对所有外设具有完全的控制,可以关断任何一个或所有外设以节省功耗。

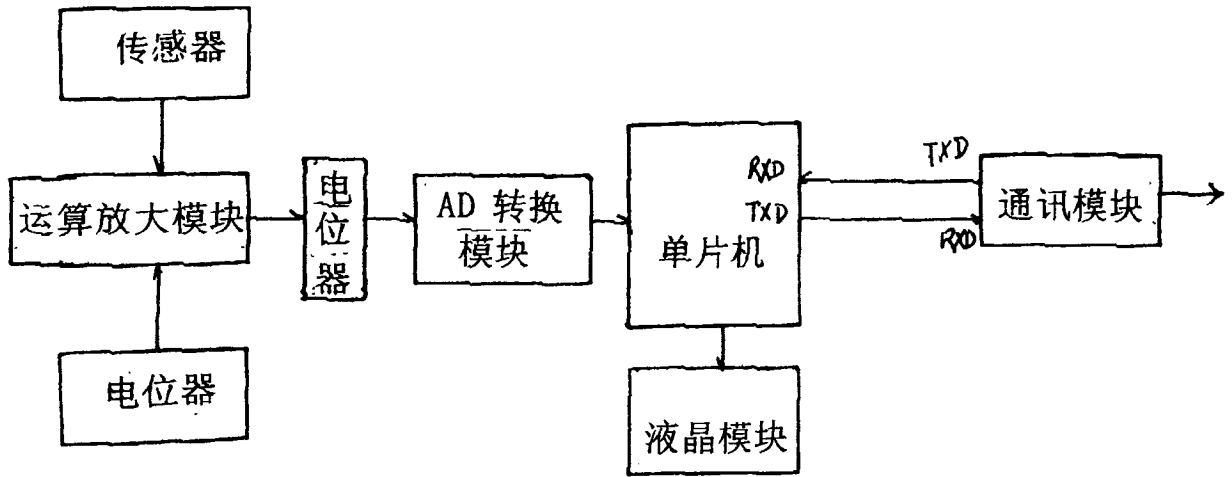


图 1

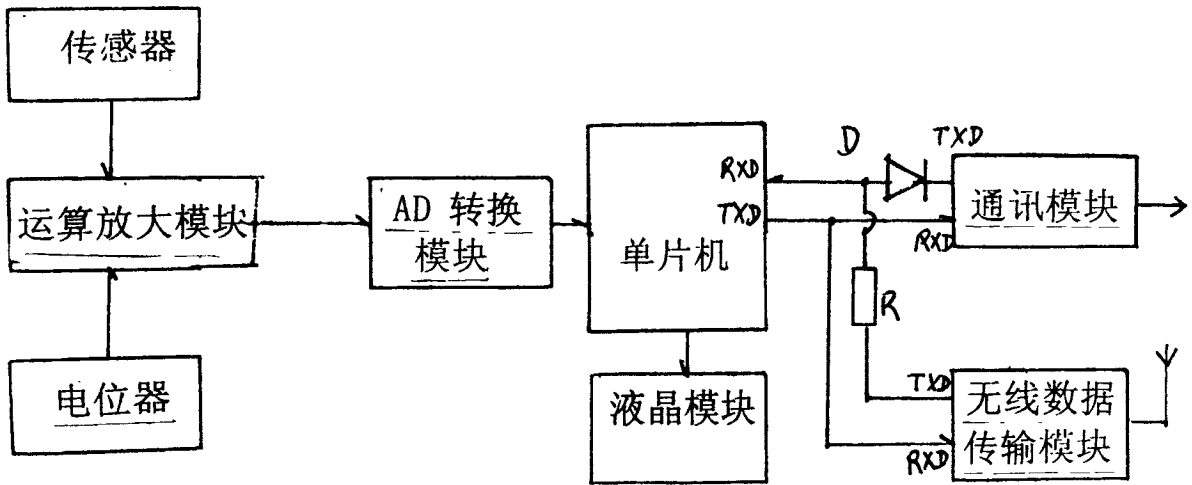


图 2

