



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03220955.X

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 2653524Y

[22] 申请日 2003.4.3 [21] 申请号 03220955.X
 [73] 专利权人 中国科学院安徽光学精密机械研究所
 地址 230031 安徽省合肥市 1125 信箱
 [72] 设计人 王志强 陆亦怀 刘文清 崔茂谦
 张长秀 魏庆农

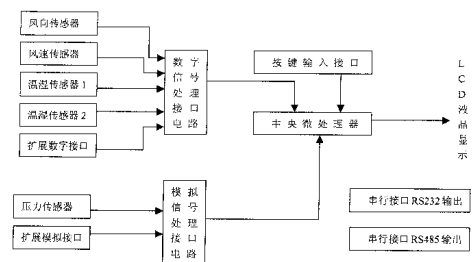
[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限
 责任公司
 代理人 何梅生

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 气象参数测量仪

[57] 摘要

气象参数测量仪，特征是设置风向、风速、温湿度数字信号传感器以及扩展数字接口，数字输出信号经数字信号处理接口接入中央微处理器；设置压力模拟信号传感器以及扩展模拟接口，模拟输出信号经模拟信号处理接口接入中央微处理器，设置输出信号液晶显示屏。还可设置 RS232 与 RS485 两种串行通讯接口。本实用新型体积小，耗电省，能连续工作，性能可靠稳定，操作灵活，具有很强的可扩展性与灵活性，可根据用户的要求扩充、改进，可广泛适用于环保部门，以及需要了解环境气象条件的各种场合。



ISSN 1008-4274

1、气象参数测量仪，其特征是：

设置风向、风速、温湿度数字信号传感器以及扩展数字接口，所述各传感器及来自扩展数字接口的输出信号经数字信号处理接口接入中央微处理器；

设置压力模拟信号传感器以及扩展模拟接口，所述模拟传感器及来自扩展模拟接口的输出信号经模拟信号处理接口接入中央微处理器

设置输出信号液晶显示屏。

2、根据权利要求1所述的气象参数测量仪，其特征是设置RS232及RS485两种与上位计算机的串行通讯接口。

3、根据权利要求1所述的气象参数测量仪，其特征是采用绝对压力传感器（引脚OUT-、OUT+、GAIN5、GAIN6、E+、E-），以压敏电阻为压敏元件，压力传感器的应变电阻为桥式连接，经由运放U31A、稳压管VD1构成的恒流源激励，输出小信号差动电压（OUT-、OUT+）。

4、根据权利要求1所述的气象参数测量仪，其特征是对模拟传感器的输出模拟信号采用高速串行A/D转换器U1，放大的压力传感器信号输入到A/D转换器U1的QiYa+端（2脚）。

5、根据权利要求1所述的气象参数测试仪，其特征是采用ITU一线通（LTM89XX）温度与湿度传感器。

6、根据权利要求1所述的气象参数测量仪，其特征是对所述各外来传感器信号（A、B、C、D、E、F、G、H、FS、KEY）设置光电藕合隔离电路（B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9和B10）。

气象参数测量仪

技术领域：

本实用新型涉及电子测量仪器，更具体地说是一种用来进行气象参数测量的电子测量仪。

背景技术：

随着科学技术的发展，社会的进步，大气污染对人类的影响越来越引起人们的关注与重视。大气监测必不可少，气象要素观测也是主要内容之一。

目前我国气象仪器的产品较多，主要有两大类：第一类高档专业产品，各项指标比较高，传感器等主要器件采用进口产品，成本很高，体积庞大，价格昂贵。第二类产品，中低档产品，价格虽然不高，但各项气象指标参数偏低，精度差，不能满足气象部门与特殊行业使用。并且目前的气象产品都存在扩展性差（不能根据客户的要求，增加功能）的问题。

发明内容：

本实用新型所要解决的技术问题是避免上述现有技术所存在的不足之处，提供一种精度高、稳定性好、成本低、电路设计先进、可扩展性强、软件设计灵活、性能价格比高的气象参数测量仪，以满足气象、环保、厂矿等行业的需要。

本实用新型解决技术问题所采用的技术方案是：

本实用新型结构特点是：

设置风向、风速、温湿度数字信号传感器以及扩展数字接口，所述各传感器及来自扩展数字接口的输出信号经数字信号处理接口接入中央微处理器；

设置压力模拟信号传感器以及扩展模拟接口，所述模拟传感器及来自扩展模拟接口的输出信号经模拟信号处理接口接入中央微处理器。

设置输出信号液晶显示屏。

本实用新型的结构特点还在于：设置 RS232 及 RS485 两种与上位计算机的串行通讯接口。

与已有技术相比，本实用新型的有益效果体现在：

1、本实用新型是一种小型的综合气象测量仪器，能对大气的温度、湿度、风向、风速、大气气压五个气象要素进行观测，能显示这些气象要素值，同时可通过两种串行数字接口 RS232 和 RS485 与 PC 机实现数据通信，输出上述气象数据，供计算机进行数据处理和记录用。

2、本实用新型可通过采用高性能传感器件、先进的电子电路与智能化设计，内部设置微处理器以及数字、模拟接口电路，并采用 LCD 液晶显示模块。使其具有体积小、耗电省，能连续工作，性能可靠稳定，操作灵活等优势，可广泛适用于环保部门，以及需要了解环境气象条件的各种场合。

3、本实用新型具有很强的可扩展性与灵活性，可根据用户的要求扩充、改进。

图面说明：

图 1 为本实用新型结构框图。

图 2 为本实用新型压力传感器放大电路原理图。

图 3 为本实用新型单片机接线示意图。

图 4 为本实用新型高速串行 14 位 A/D 转换器接线示意图。

图 5 为本实用新型 RS232 处理芯片接线示意图。

图 6 为本实用新型 RS485 处理芯片接线示意图。

图 7 为本实用新型数据信号的数据缓冲器。

图 8 为本实用新型液晶显示模块接线示意图。

图 9 为本实用新型光电耦合电路原理示意图。

参见图 1，本实施例中，设置风向、风速、温湿度数字信号传感器以及扩展数字接口，各传感器及来自扩展数字接口的输出信号经数字信号处理接口接入中央微处理器，由中央微处理器输出的相关信号在 LED 液晶显示屏上进行显示。

设置压力模拟信号传感器以及扩展模拟接口，模拟传感器及来自扩展模拟接口的输出信号经模拟信号处理接口接入中央微处理器，由中央微处理器输出的相关信号在 LED 液晶显示屏上进行显示。

设置 RS232 及 RS485 两种与上位计算机的串行通讯接口。以便与 PC 机实现数据通信。

关于压力传感器：

参见图 2，压力传感器是采用高性能低价格的绝对压力传感器，其引脚为图 2 中所示的 OUT⁻、OUT⁺、GAIN5、GAIN6、E⁺、E⁻，用压敏电阻作为压敏元件，经由运放 U31A、稳压管 VD1 构成的恒流源激励，输出小信号差动电压，输出端脚为 OUT⁻、OUT⁺，利用高精度、低漂移的放大器件，把输入的差动电压信号放大为 60-180mV 电压输出

图 2 所示为压力传感器放大电路。恒流驱动，电流 1.5mA。电路中 VD1 是稳压二极管，采用 LM385，其稳定电压为 2.5V，为传感器提供 1.5mA 恒流源的基准电压。

压力传感器的应变电阻为桥式连接，如图 2 所示，OUT⁺为压力传感器的正极输出端，OUT⁻为压力传感器的负极输出端，GAIN5、GAIN6 为压力传感器的增益调节和控制端。由传感器输出端取出的电流要变换为差动电压输出。因此，要采用输入阻抗高，仅放大差动电压的放大电路。本电路选用通用运放，U32C 和 U32B 构成差动输入与差动输出的放大电路。由于传感器输出电压很低，因此，如果要求测量精度很高时，必须选用失调电压极小的运放。

压力传感器输出的信号经放大电路放大输出，VR38 的作用是调节放大器的增益。U32B 和 U32C 是差动双端电压信号，需要变换为对地单端电压信号，U32D 构成差动电压信号输入单端信号输出的放大电路。

U32A 是为了补偿传感器桥路不平衡构成的跟随补偿电路，VR37 是可调补偿电阻。

对模拟传感器的输出模拟信号采用高速串行 A/D 转换器 U1，放大的压力传感器信号输入到 A/D 转换器 U1（图 4 所示）的 QiYa⁺ 端 2 脚，其 1 脚是 2.5V 基准电压，由 VD1 提供，7 脚 CONVST 由 U2 单片机 P11 口提供转换信号（图 3 所示），A/D 转换芯片 U1 转换结束后，输出一个 BUZY 信号，U2 检测到 BUZY 后，由 U2 单片机 P10 口提供给 U1 串行读出脉冲信号 SCLK，采集转换后的数字压力信号 Dout 送入 U2 单片机 4 脚。

关于温度与湿度传感器:

温度与湿度传感器采用 LTM89XX 系列智能温度传感器, 可以把温度、湿度传感器组合成一个智能单元, 变换成可联网数字信号, 简称 ITU-BUS (单点线协议), 每个智能单元 (探头或变送器) 称为 ITU。ITU 模块可独立工作, 亦可以多个挂接在同一条总线上。每个模块可以独立设定其地址。可以很方便地组成多点多种传感器信号采集系统。可直接使用单片机作上位机通过一条口线与 ITU 通信。

采用 ITU 总线温湿度智能传感器使产品具有很大优势, 最方便扩展传感器单元数目, 带来前所未有的产品设计灵活性, 同时又兼顾了现场的安全性与成本经济性。

LTM8901 把采集道的温度与湿度信号转换成数字信号, 通过单总线送入单片机, R3 与 R4 为两个 ITU 单总线提供上拉电阻, 每个单总线可外挂 128 个温度与湿度智能传感器。

采用 ITU 一线通温度与湿度传感器, 精度高, 电路简洁, 一条总线可携带多达 128 个传感器单元, 其软件是用 Franklin C51 编写。

关于风速传感器:

风速测量可以利用一个低惯性的风标作为感应部件, 其感应部件随风旋转并带动风速马盘进行光电扫描, 输出相应的电脉冲信号。当螺旋桨在风力作用下带动转轴, 使安装在转轴上的带 28 槽码盘随之转动, 由光电转换电路将机械转动转换成脉冲电信号输出, 由于螺旋桨旋转的转速与风速成正比例关系, 因此输出的脉冲频率也是同风速成正比例的关系, 风速脉冲信号送入 U2 单片机 14 脚进行处理。

风向传感器结构与工作原理:

当风标随风向的变化带动转轴, 使安装在转轴上的 8 位格雷码盘随之转动, 由于码盘旋转一周在 360° 范围内分成 360 个方位, 每转动一个方位就出现 1° 的变化, 每一个方位都设定一组“0”、“1”编码。风向的格雷码经 U6 数据缓冲 (图 7 所示) 后送入 U2 单片机的 P0 口。

关于通信接口:

本实施例提供了 RS485 与 RS232 两种串行通信接口，如图 5 所示，U3 为 RS232 处理芯片。如图 6 所示，U5 为抗静电与雷击的 RS485 线路传送处理芯片。

关于 LCD 液晶显示电路：

经U2单片机处理的各种信息(温度、湿度、大气压力、风向、风速、键盘输入、控制指令、仪器状态等)在LCD液晶屏上显示，图8所示的U4是液晶显示模块，VR2电位器是调节LCD的对比度，VR1电位器是调节LCD的亮度。

光电隔离电路：

参见图9，为有效地抑制外来噪声，提高系统的抗干扰与安全性，本实施例对各外来传感器信号A、B、C、D、E、F、G、H、FS、KEY设置光电藕合隔离电路B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9和B10。

经测试，本测量仪技术性能指标如下：

测量要素、范围、数字信号输出和精确度

测量要素	范 围	数 字 输 出	精 确 度
气 压	500hpa—1060hpa	见 附 录	±1hpa
风 向	0° — 360°	见 附 录	±1°
风 速	0.3m/s—60m/s	见 附 录	±(0.5+0.05V)m/s
温 度	- 40℃—60℃	见 附 录	±0.10℃
湿 度	10%RH—99%RH	见 附 录	±1%RH

注：V—实际风速值

启动风速：不大于 0.3m/s

供电电源和功耗

供电电源：AC220V±10% 50Hz

功 耗：<20W

数据更新率：2 秒更新一次

遥测距离：1000 米（取决于串口型号）

两路标准接口：RS232 串行口和 485 串行口

通讯方式： 串行异步

数据率： 2.4K

数据传送： 实时命令响应方式

数据传送方式： 定点传送方式

编码形式： RS232 和 485 接口均为二进制

本实用新型相关的控制软件采用 Franklin C51 编写，软件界面友好，功能强大、语言简洁，使用灵活方便，可移植性好，可扩充表达能力强，表达方式灵活，结构化程序设计，生成目标代码质量高。

以上各项指标均达到国家气象局的检测标准。

上位机的软件采用 VC++编写，界面采用多重菜单式，操作方便，美观大方。

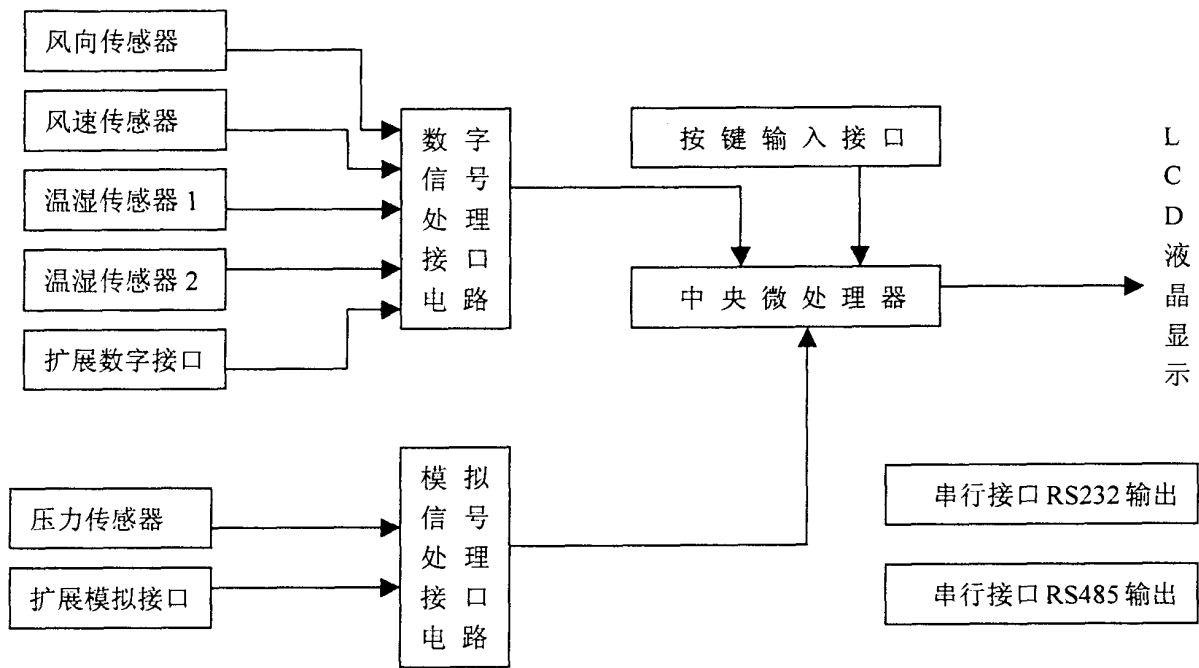


图 1

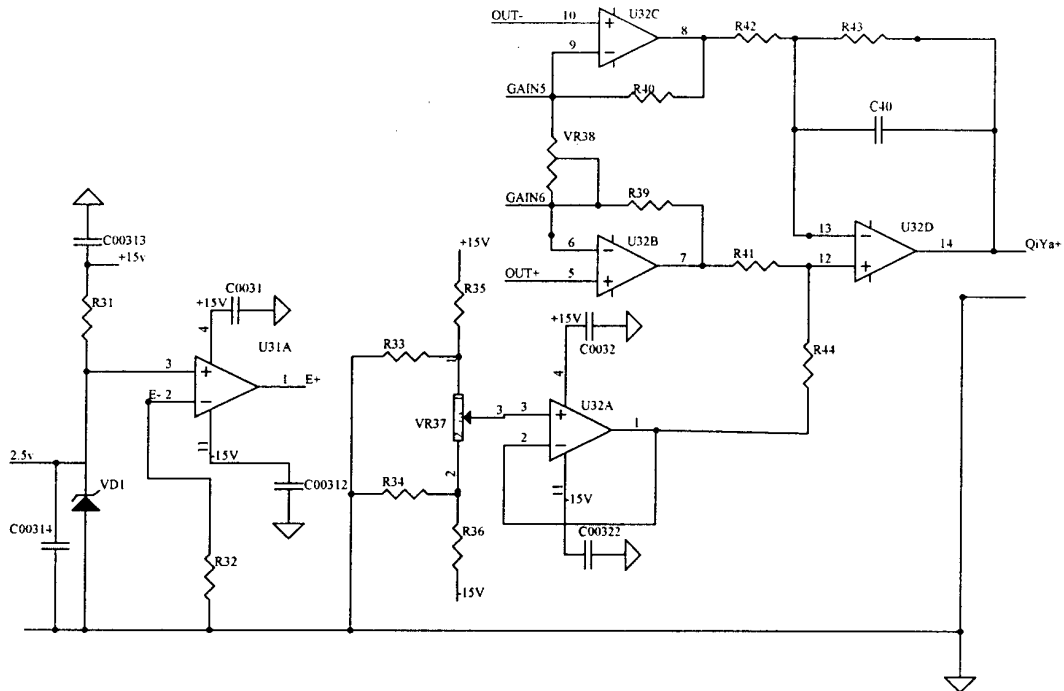


图 2

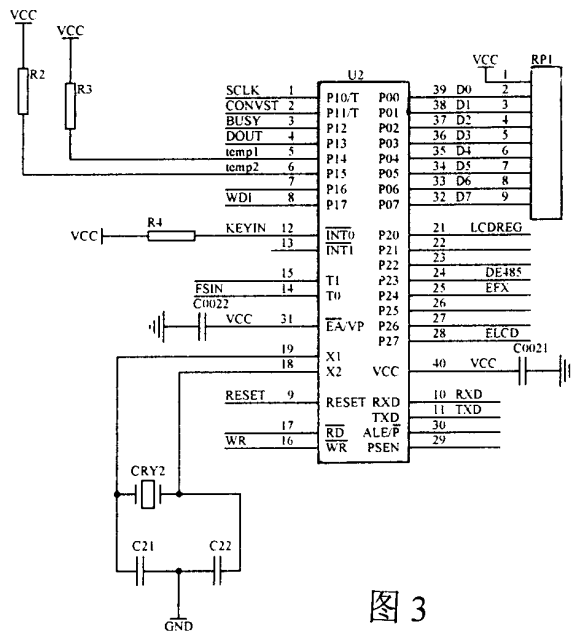


图 3

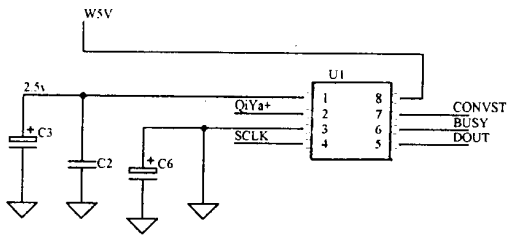


图 4

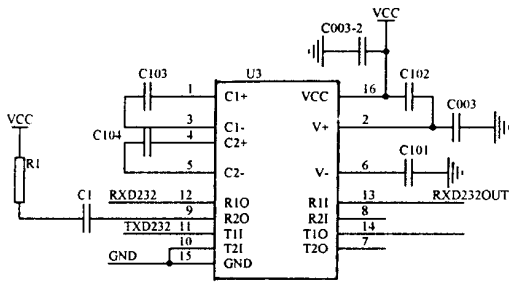


图 5

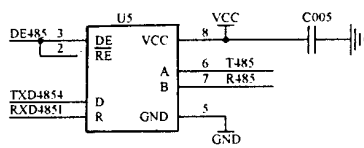


图 6

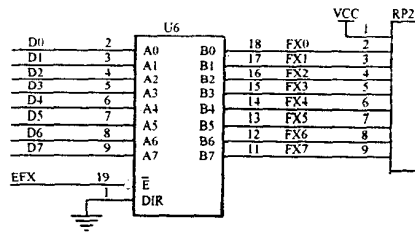


图 7

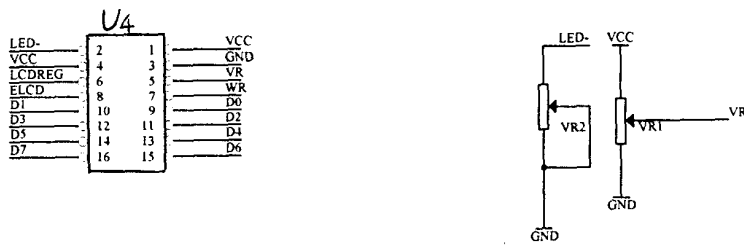


图 8

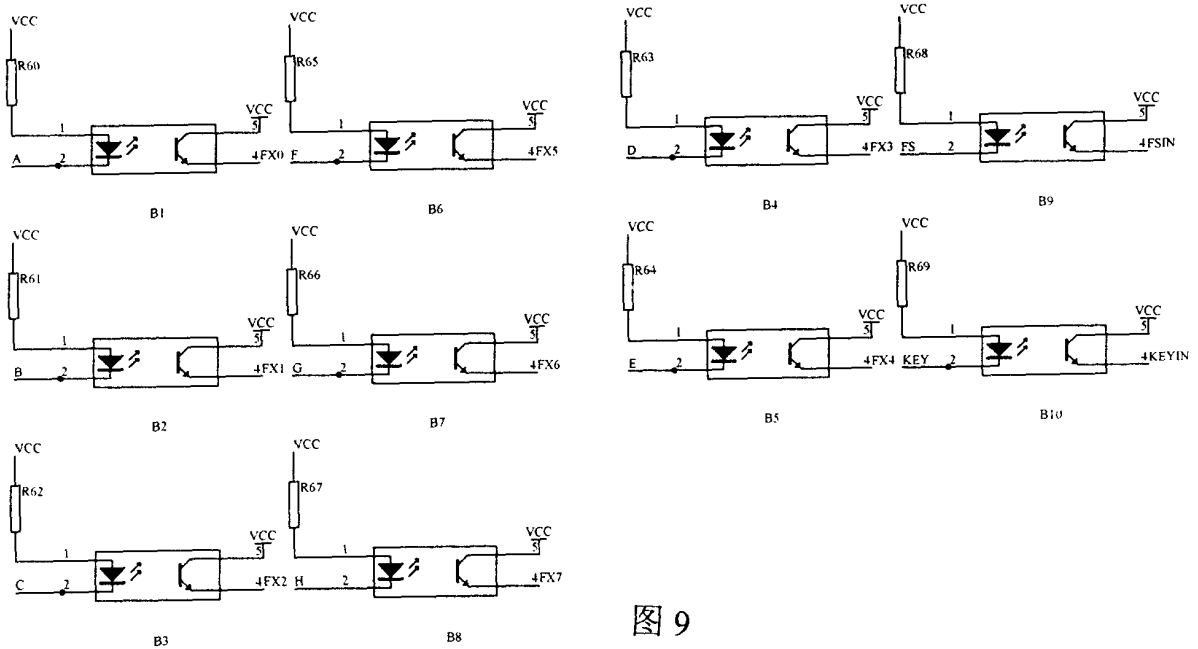


图 9