



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201672996 U

(45) 授权公告日 2010.12.15

(21) 申请号 201020179134.1

(22) 申请日 2010.05.05

(73) 专利权人 左晔

地址 300384 天津市华苑产业园区桂苑路  
18号

(72) 发明人 左晔 邢新军

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

G01K 17/12(2006.01)

G01F 1/66(2006.01)

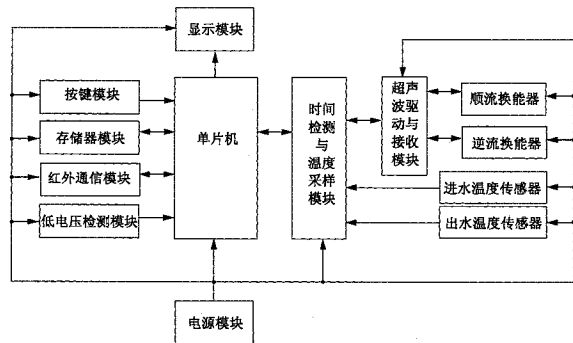
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

超声波热量表

(57) 摘要

本实用新型涉及一种超声波热量表,其内部的热量表控制电路由单片机、时间检测与温度采样模块、超声波驱动与接收模块、顺流换能器、逆流换能器、进水温度传感器、出水温度传感器、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块构成,单片机分别通过 I/O 接口与时间检测与温度采样模块、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块相连接,时间检测与温度采样模块和超声波驱动与接收模块、进水温度传感器及出水温度传感器相连接,超声波驱动与接收模块与顺流换能器、逆流换能器相连接。本实用新型采用单片机、时间检测与温度采样模块、换能器及温度传感器技术实现了高精度热量计量,具有测量精度高、安全可靠、安装使用方便等特点。



1. 一种超声波热量表,包括热量表控制电路和电源模块,电源模块与热量表控制电路相连接为其供电,其特征在于:热量表控制电路由单片机、时间检测与温度采样模块、超声波驱动与接收模块、顺流换能器、逆流换能器、进水温度传感器、出水温度传感器、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块构成,单片机分别通过 I/O 接口与时间检测与温度采样模块、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块相连接,时间检测与温度采样模块和超声波驱动与接收模块、进水温度传感器及出水温度传感器相连接,超声波驱动与接收模块与顺流换能器、逆流换能器相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波热量表,其特征在于:所述的单片机还通过 I/O 接口连接一低电压检测模块。

3. 根据权利要求 1 所述的超声波热量表,其特征在于:所述的时间检测与温度采样模块采用 TDC-GP2 时间数字转换器。

4. 根据权利要求 1 所述的超声波热量表,其特征在于:所述的顺流换能器和逆流换能器均采用压电陶瓷换能器,所述的进水温度传感器和出水温度传感器均采用精密配对铂电阻。

5. 根据权利要求 1 所述的超声波热量表,其特征在于:所述的存储器模块采用 EEPROM 存储器。

## 超声波热量表

### 技术领域

[0001] 本实用新型属热量表领域,尤其是一种超声波热量表。

### 背景技术

[0002] 目前,在供热领域中通常使用热量表进行供热计量。现有的热量表主要分为机械式、电磁式以及超声波式三种类型,机械式热量表对供热介质的要求较高,需要在内部安装过滤器,其压损较大;电磁式热量表对供热介质的电导率有较高要求,其结构复杂、成本较高、容易受电磁干扰;超声波热量表以超声波测水流技术进行计量,是目前比较先进的热量表,但是其对测量速度要求较高,现有的电路信号处理不精确,测量精度不高。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提出一种设计合理、能够有效提高测量精度的超声波热量表。

[0004] 本实用新型解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0005] 一种超声波热量表,包括热量表控制电路和电源模块,电源模块与热量表控制电路相连接为其供电,热量表控制电路由单片机、时间检测与温度采样模块、超声波驱动与接收模块、顺流换能器、逆流换能器、进水温度传感器、出水温度传感器、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块构成,单片机分别通过 I/O 接口与时间检测与温度采样模块、显示模块、按键模块、存储器模块及红外通信模块相连接,时间检测与温度采样模块和超声波驱动与接收模块、进水温度传感器及出水温度传感器相连接,超声波驱动与接收模块与顺流换能器、逆流换能器相连接。

[0006] 而且,所述的单片机还通过 I/O 接口连接一低电压检测模块。

[0007] 而且,所述的时间检测与温度采样模块采用 TDC-GP2 时间数字转换器。

[0008] 而且,所述的顺流换能器和逆流换能器均采用压电陶瓷换能器,所述的进水温度传感器和出水温度传感器均采用精密配对铂电阻。

[0009] 而且,所述的存储器模块采用 EEPROM 存储器。

[0010] 本实用新型的优点和积极效果是:

[0011] 1、本超声波热量表有机地将单片机、时间检测与温度采样模块、换能器、温度传感器集成到一起,时间检测与温度采样模块能够测量两个换能器发送和接收超声波在介质的顺流和逆流中传播的两个不同时间并返回给单片机,单片机由此计算介质的流速及流量;安装在进水口和出水口的温度传感器分别采集进水温度和出水温度并返回给单片机,由单片机计算热量。由于采用高速时间检测与温度采样模块、优质压电陶瓷换能器作为换能器及精密配对铂电阻作为温度传感器,保证了热量表的计量精度以及工作的稳定性。

[0012] 2、本超声波热量表安装有红外通信模块与手持抄表器进行通信,可以将其内部存储的数据发送给手持抄表器,减轻了抄表员的工作强度,便于供热部门的计量管理。

[0013] 3、本超声波热量表上设有显示模块能够实时显示用热情况及各种信息,使得用户

对自己的用热状态有清楚的了解,同时也便于维护人员的维护。

[0014] 4、本超声波热量表设有低电压检测模块对电池电量进行检测,在电池电量不足时提供报警,保证了热量表的安全准确运行。

[0015] 5、本实用新型设计合理,其有机地将单片机、时间检测与温度采样模块、换能器、温度传感器集成到一起实现了高精度热量计量,具有测量精度高、安全可靠、安装使用方便等特点,可广泛适用于供热计量管理应用中。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的控制电路方框图。

## 具体实施方式

[0017] 以下结合附图对本实用新型实施例做进一步详述。

[0018] 一种超声波热量表,如图 1 所示,包括热量表控制电路和电源模块,电源模块与热量表控制电路相连接为其供电,本热量表采用锂电池供电。该热量表控制电路由单片机、时间检测与温度采样模块、超声波驱动与接收模块、顺流换能器、逆流换能器、进水温度传感器、出水温度传感器、显示模块、按键模块、存储器模块、红外通信模块及低电压检测模块构成。单片机内部预置有热量检测及控制程序用于协调整个热量表控制电路的工作;显示模块能够显示用户消费热量值等信息、供热系统中的温度、瞬时流量、累积水量等参数以及供维护人员维修的各种参数;存储器模块可以记录热量表计量中的各种数据;红外通信模块可以与外部的手持抄表器进行通信,并将其内部存储的数据发送给手持抄表器,低电压检测模块对电池电量进行检测,在电池电量不足时提供报警。其具体连接关系为:单片机分别通过 I/O 接口与时间检测与温度采样模块、显示模块、按键模块、存储器模块、红外通信模块及低电压检测模块相连接,时间检测与温度采样模块和超声波驱动与接收模块、进水温度传感器及出水温度传感器相连接,超声波驱动与接收模块与顺流换能器、逆流换能器相连接。在本实施例中,所述的单片机采用美国德州仪器公司的 MSP430F413 芯片,所述的时间检测与温度采样模块采用德国 ACAM 公司的 TDC-GP2 时间数字转换器,所述的顺流换能器及逆流换能器均采用压电陶瓷换能器,所述的进水温度传感器和出水温度传感器均采用德国久茂公司的精密配对铂电阻 PT1000,所述的超声波驱动与接收模块由信号放大器、双向信号开关及施密特非门等连接构成,所述的红外通信模块采用红外收发二极管及红外发送驱动三极管连接构成,所述的显示模块采用液晶显示模块,存储器模块采用美国 ATMEL 公司的 EEPROM 存储器 24C04,所述的低电压检测模块采用日本精工公司的 R3111H281CA。

[0019] 本超声波热量表的工作原理为:热量表控制电路在单片机的控制下进行热量检测工作,时间检测与温度采样模块采用高速专用精密芯片并在单片机控制下进行流量和温度的采样测量,流量测量采用时差法,时间检测与温度采样模块能够测量两个换能器发送和接收超声波在介质的顺流和逆流中传播的两个不同时间并返回给单片机,单片机由此计算介质的流速及流量;安装在进水口和出水口的温度传感器分别采集进水温度和出水温度并返回给单片机,由单片机计算热量。热量的计算采用由进水温度值采用线性插值法通过 0~100℃密度表计算流体质量,由进、回水温度采用分段线性插值法通过 0~100℃焓值表计算热量。

[0020] 需要强调的是,本实用新型所述的实施例是说明性的,而不是限定性的,因此本实用新型并不限于具体实施方式中所述的实施例,凡是由本领域技术人员根据本实用新型的技术方案得出的其他实施方式,同样属于本实用新型保护的范畴。

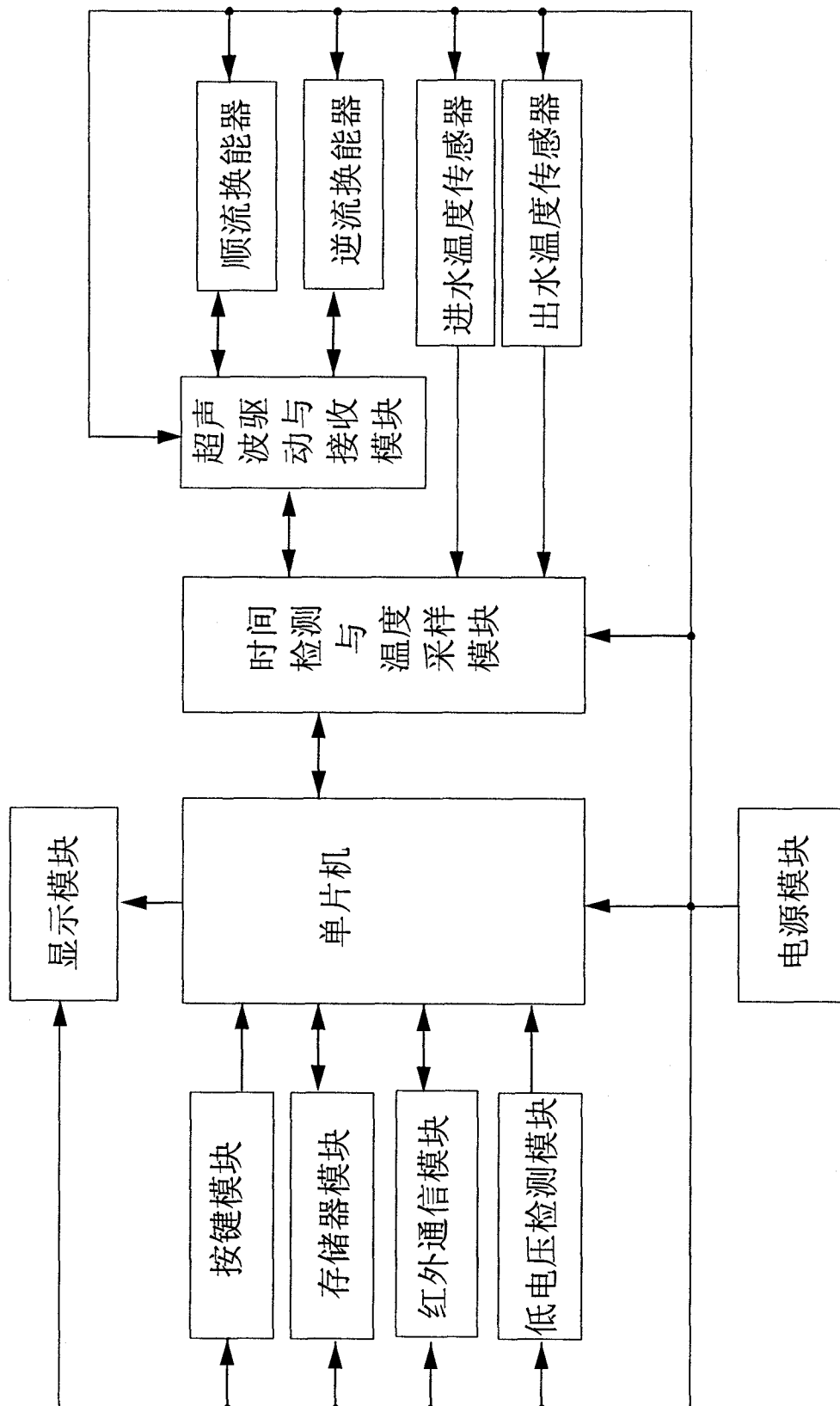


图 1