(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202661546 U
(45)授权公告日 2013.01.09

(21)申请号 201220257481.0

(22)申请日 2012.05.31

(73)专利权人 华南理工大学
地址 510641 广东省广州市天河区五山路 381 号

(72)发明人 欧阳森 石怡理

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 齐荣坤

(51)Int.Cl.
G01R 22/10(2006.01)

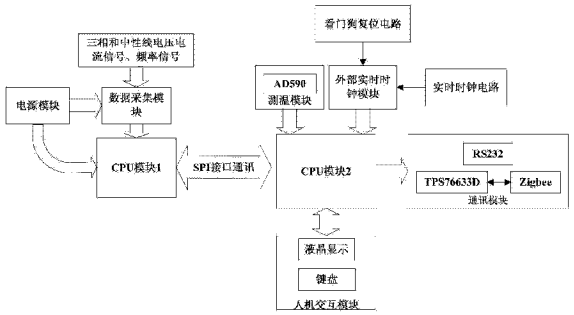
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

一种基于双 CPU 的电能量数据采集装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于双 CPU 的电能量数据采集装置，包括电源模块、数据采集模块、通信模块、人机交互模块、用于处理分析所采集的数据的第一 CPU 模块和用于处理人机交互和通讯功能的第二 CPU 模块；所述电源模块、数据采集模块分别与第一 CPU 模块连接；所述通信模块、人机交互模块分别与第二 CPU 模块连接；所述数据采集模块还与电源模块连接；所述第一 CPU 模块与所述第二 CPU 模块连接通过 SPI 方式连接。本实用新型通过采用双 CPU 的方式，提高电能量采集和传输的效率，所实现的无线通信与精简化设计使其可应用于各种配网环境，成本低、效率高、适用性强。



CN 202661546 U

1. 一种基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，包括电源模块、数据采集模块、通信模块、人机交互模块、用于处理分析所采集的数据的第一 CPU 模块和用于处理人机交互和通讯功能的第二 CPU 模块；

所述电源模块、数据采集模块分别与第一 CPU 模块连接；

所述通信模块、人机交互模块分别与第二 CPU 模块连接；

所述数据采集模块还与电源模块连接；

所述第一 CPU 模块与所述第二 CPU 模块通过 SPI 方式连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述数据采集模块包括电流电压采集模块和频率采集模块，所述电流电压采集模块、所述频率采集模块分别与第一 CPU 模块连接，所述电流电压采集模块还与电源模块连接。

3. 根据权利要求 2 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述电流电压采集模块包括三相及中性线电压电流信号采集通道接口、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器、外部晶振电路，所述三相及中性线电压电流信号采集通道接口、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器依次连接，所述 A/D 转换器还分别与电源模块、第一 CPU 模块连接。

4. 根据权利要求 2 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述频率采集模块包括依次连接的频率采集通道入口、信号调理电路和频率跟踪器。

5. 根据权利要求 1 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述通讯模块包括 RS232 通讯单元与 Zigbee 通讯单元。

6. 根据权利要求 3 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述 A/D 转换器由两片 MAX125AEAX 芯片构成。

7. 根据权利要求 1 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述第二 CPU 模块还连接有测温模块。

8. 根据权利要求 1 所述的基于双 CPU 的电能量数据采集装置，其特征在于，所述第二 CPU 模块还连接有外部实时时钟模块，所述外部实时时钟模块连接有看门狗复位电路。

一种基于双 CPU 的电能量数据采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统配电网中电能量数据的采集装置，具体涉及一种基于双 CPU 的可实时通讯的配电网电能量数据采集装置。

背景技术

[0002] 在节能减排的大环境下，电力系统需要有大量的智能终端进行电能量数据采集，尤其是拥有大量数据的配电网系统，作为节能管理、节能监控的重要基础。目前市场上电能量采集装置或抄表系统的种类繁多，不过这些产品在配电网的实际应用中大多存在以下缺点：1）主要针对主网设计，成本较高，在配网的应用不甚理想；2）大部分只采用一个 CPU 用于数据处理与实现人机交互、通讯等功能，速度较慢、无法完成对多点多项电能量的实时采集；3）通讯手段单一，所用技术手段较落后，不利于实现配电网电能量的网络化监测。

实用新型内容

[0003] 为了克服现有技术的上述缺点与不足，本实用新型的目的在于提供一种针对配网开发的、价格低廉、高效率的基于双 CPU 的电能量数据采集装置。

[0004] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现：

[0005] 一种基于双 CPU 的电能量数据采集装置，包括电源模块、数据采集模块、通信模块、人机交互模块、用于处理分析所采集的数据的第一 CPU 模块和用于处理人机交互和通讯功能的第二 CPU 模块；

[0006] 所述电源模块、数据采集模块分别与第一 CPU 模块连接；

[0007] 所述通信模块、人机交互模块分别与第二 CPU 模块连接；

[0008] 所述数据采集模块还与电源模块连接；

[0009] 所述第一 CPU 模块与所述第二 CPU 模块通过 SPI 方式连接。

[0010] 所述数据采集模块包括电流电压采集模块和频率采集模块，所述电流电压采集模块、所述频率采集模块分别与第一 CPU 模块连接，所述电流电压采集模块还与电源模块连接。

[0011] 所述电流电压采集模块包括三相及中性线电压电流信号采集通道接口、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器、外部晶振电路，所述三相及中性线电压电流信号采集通道接口、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器依次连接，所述 A/D 转换器还分别与电源模块、第一 CPU 模块连接。

[0012] 所述频率采集模块包括依次连接的频率采集通道入口、信号调理电路和频率跟踪器。

[0013] 所述通讯模块包括 RS232 通讯单元与 Zigbee 通讯单元。

[0014] 所述 A/D 转换器由两片 MAX125AEAX 芯片构成。

[0015] 所述第二 CPU 模块还连接有测温模块。

[0016] 所述第二 CPU 模块还连接有外部实时时钟模块，所述外部实时时钟模块连接有看

门狗复位电路。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型具有以下优点和有益效果：

[0018] (1) 采用双 CPU，通过第一 CPU 模块处理分析得出实时监测结果，第二 CPU 模块通过 SPI 接口读取该监测结果并控制人机交互模块和通讯模块的实时响应。这种工作方式提高了 CPU 的工作效率，在实现实时数据分析的同时不影响人机交互和上传监测数据的速度，并且方便于未来功能模块的扩展。

[0019] (2) 数据采集模块采用 4 个电压、4 个电流和 1 个频率信号接口，精简化设计的装置价格低廉、适用性强，尤其能在配网进行推广；

[0020] (3) 采用 RS232 和 Zigbee 两种通讯方式，实现的 Zigbee 无线网络通信功能，无布线限制，可应用于各种配网环境，如办公楼宇、住宅、各类生产企业车间等，有助于推动配网数据网络化监测；

[0021] (4) 数据采集模块采用了程控放大电路，所实现的程控放大功能增强了本实用新型的适用性。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型基于双 CPU 的电能量数据采集装置的组成示意图。

[0023] 图 2 为本实用新型的数据采集模块的组成示意图。

[0024] 图 3 为本实用新型基于双 CPU 的电能量数据采集装置的工作流程图。

具体实施方式

[0025] 下面结合实施例及附图，对本实用新型作进一步地详细说明，但本实用新型的实施方式不限于此。

[0026] 实施例

[0027] 如图 1 所示，本实施例是基于双 CPU 的电能量数据采集装置，包括电源模块、数据采集模块、通信模块、人机交互模块、用于处理分析所采集的数据的 CPU 模块 1 和用于处理人机交互和通讯功能的 CPU 模块 2；所述电源模块、数据采集模块分别与 CPU 模块 1 连接；所述通信模块、人机交互模块分别与 CPU 模块 2 连接；所述数据采集模块还与电源模块连接；所述第二 CPU 模块还连接有外部实时时钟模块、测温模块，所述外部实时时钟模块连接有看门狗复位电路。所述人机交互模块设有液晶显示屏和键盘。

[0028] CPU 模块 1 与 CPU 模块 2 均为 ATmega128-A，是采用高级 RISC 结构的高性能、低功耗的 8 位微处理器，符合本装置的功能性与经济性要求。数据采集模块采集并转换外部三相及中性线电压电流信号和频率信号，由 CPU 模块 1 处理分析得出实时监测结果，CPU 模块 2 通过 SPI 接口读取该监测结果并控制人机交互模块和通讯模块的实时响应。这种工作方式提高了 CPU 的工作效率，在实现实时数据分析的同时不影响人机交互和上传监测数据的速度，并且方便于未来功能模块的扩展。

[0029] 外部实时时钟模块向 CPU 模块 2 提供实时时钟，并有看门狗复位电路监视 CPU 模块 2 的运行程序；CPU 模块 2 与测温模块相连，通过接外部 AD590 可测量环境温度；人机交互模块中的键盘可用于输入参数设置，液晶显示采用 TG12864B-03T 接口，实现实时显示监测数据的功能。

[0030] 通讯模块提供了两种通讯方式(RS232 和 Zigbee),如需要可利用其中一种通讯方式向主站上传实时监测数据。Zigbee 通信技术提供的是低功耗、近距离无线的通讯方式,非常适用于配网的电能量数据采集装置,有利于电能量采集装置的大范围推广应用;而 RS232 通讯单元还可以扩展为 GPRS 的通讯方式。

[0031] 如图 2 所示,所述数据采集模块包括电流电压采集模块和频率采集模块,所述电流电压采集模块和所述频率采集模块分别与 CPU 模块 1 连接,所述电流电压采集模块还与电源模块连接。

[0032] 如图 2 所示,所述电流电压采集模块包括三相及中性线电压电流信号采集通道接口(包括 4 个电压和 4 个电流实时采集通道接口)、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器、外部晶振电路,所述三相及中性线电压电流信号采集通道接口、信号调理电路、程控放大电路、滤波电路、A/D 转换器依次连接,所述 A/D 转换器还分别与电源模块、CPU 模块 1 连接;其中所述 A/D 转换器由两片 MAX125AEAX 芯片构成。所述频率采集模块包括依次连接的频率采集通道入口、信号调理电路和频率跟踪器。外部初始信号可由现场的二次互感器或本装置获得,其中三相及中性线电压电流信号经过信号调理与程控放大电路后获得适合所用电能表量程的信号,经由滤波电路滤除测量范围外的高次谐波,由 10 位的 A/D 转换器(采用 MAX125AEAX 芯片)进行数据转换,转换后直接传送至 CPU 模块 1;电压信号经过信号调理电路的调整,再由频率跟踪器处理后获得频率信号后发送至 CPU 模块 1。

[0033] MAX125AEAX 由外部电源模块提供电源,由外部晶振电路提供 16MHz 的时钟信号,其采样精度满足本装置要求。MAX125AEAX 是 4 通道 10 位 A/D 器,转换精度高,转换速率高(133ksps),功耗小,并且其转换结果以补码的形式按顺序输出,所以 MAX125AEAX 完全满足本装置的要求。

[0034] 如图 3 所示,本实用新型的工作过程如下:开始工作后,首先初始化硬件系统和系统自诊断,CPU 模块 1 在收到采集模块的中断信号后,读取信息数据,并判断信号数据是否全部就绪,如未全部就绪,则继续等待中断信号读取信号数据;若已全部就绪,CPU 模块 1 进行各项电能量的分析计算;CPU 模块 2 通过 SPI 接口读取该监测结果,响应交互命令并保存设置参数或显示监测信息;若有待处理通讯数据事件,则根据所选的通讯接口将监测数据发送给主站。

[0035] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

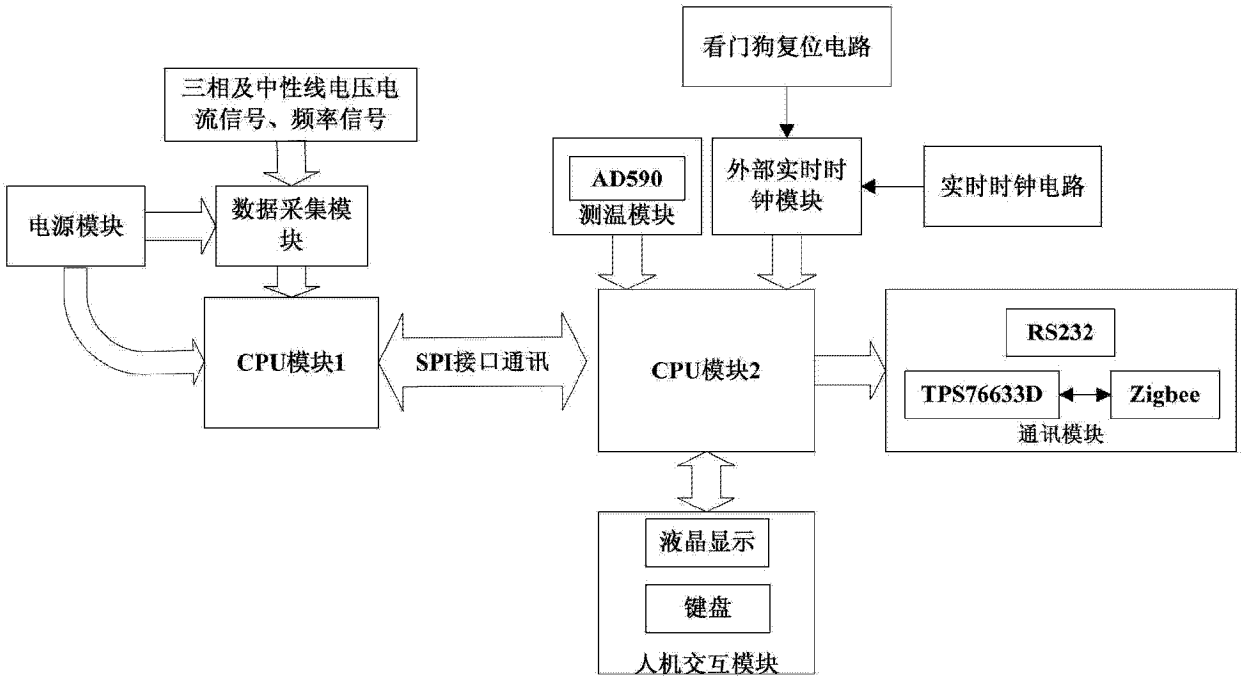

看门狗复位电路
三相及中性线电压电流信号、频率信号
AD590
测温模块
外部实时时钟模块
实时时钟电路
电源模块
数据采集模块
CPU模块1
SPI接口通讯
CPU模块2
RS232
TPS76633D
Zigbee
通讯模块
液晶显示
键盘
人机交互模块

图 1

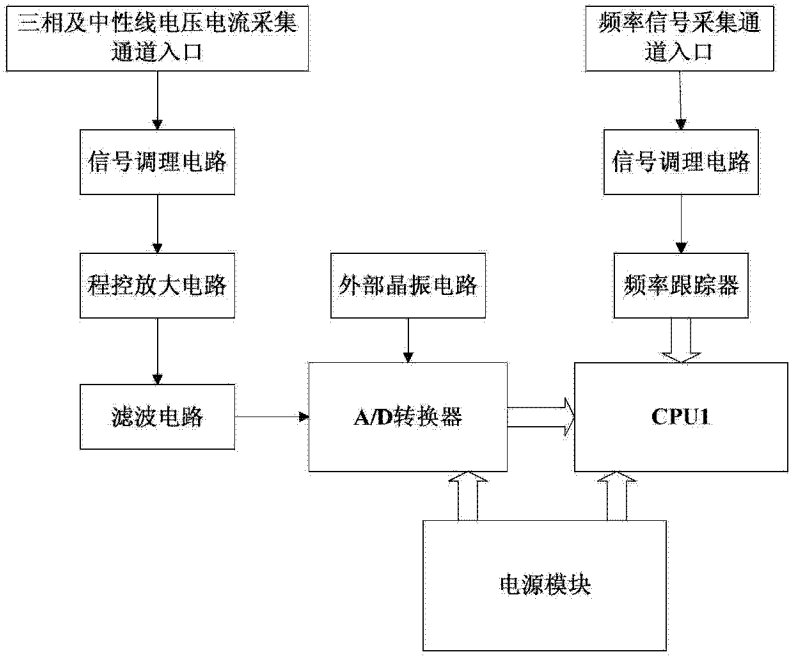

三相及中性线电压电流采集通道入口
频率信号采集通道入口
信号调理电路
信号调理电路
程控放大电路
外部晶振电路
频率跟踪器
滤波电路
A/D转换器
CPU1
电源模块

图 2

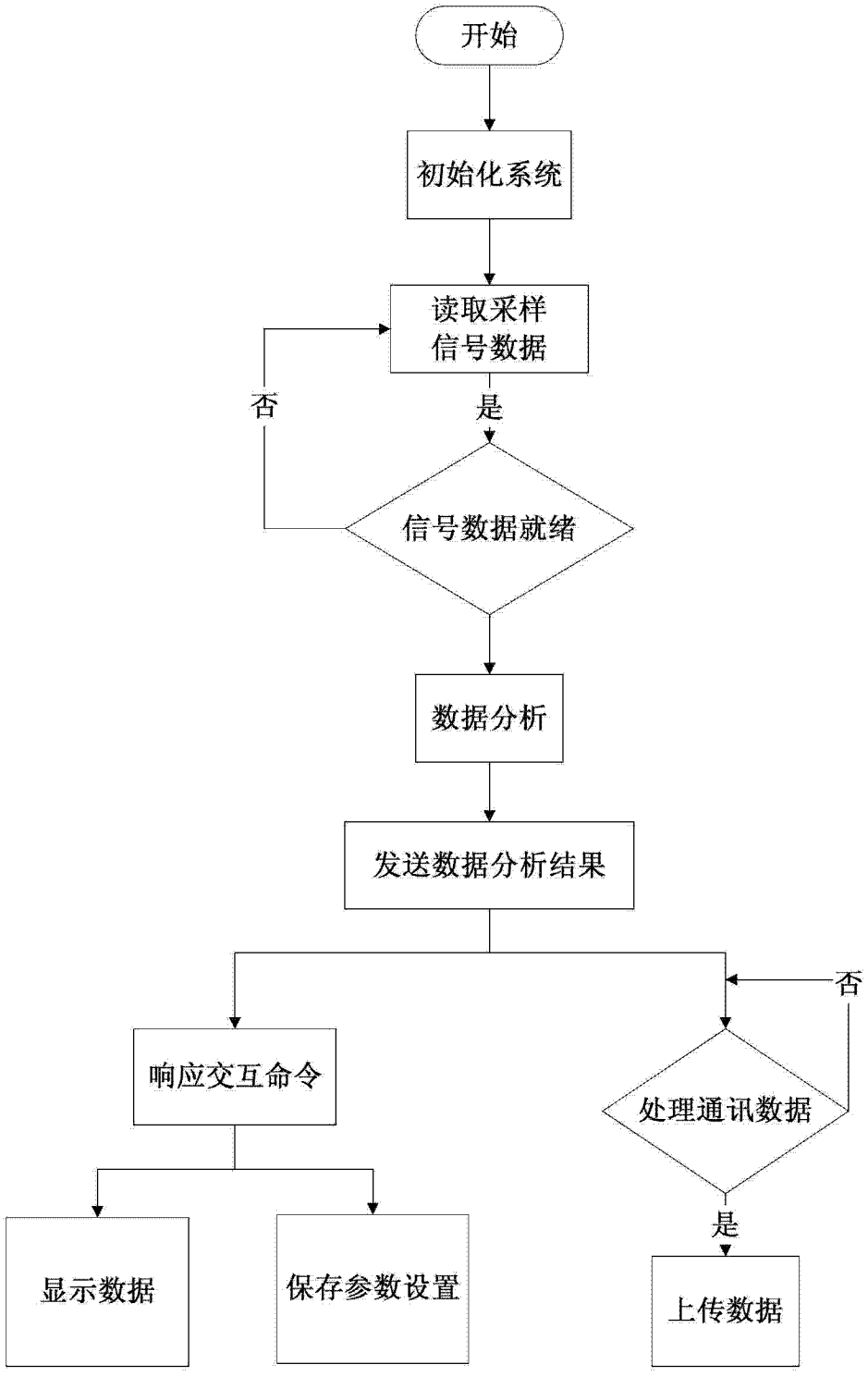

开始
初始化系统
读取采样
信号数据
否
是
信号数据就绪
数据分析
发送数据分析结果
否
响应交互命令
处理通讯数据
是
显示数据
保存参数设置
上传数据

图 3