



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108288345 A

(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201810163725.0

(22)申请日 2018.02.27

(71)申请人 鲁东大学

地址 264025 山东省烟台市芝罘区红旗中路186号

(72)发明人 贾世祥 满鉴霆

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹 李相雨

(51)Int.Cl.

G08B 17/06(2006.01)

G08B 25/10(2006.01)

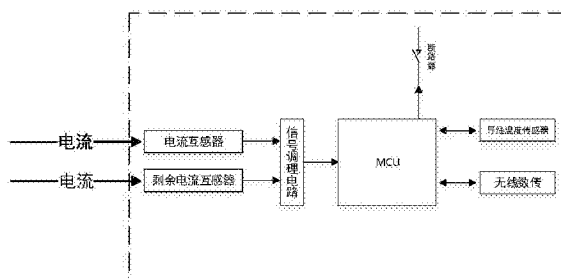
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

物联网型电气火灾报警器

(57)摘要

本发明上述实施例提供一种火灾报警器,本发明能够将剩余电流、电流、环境温度、电线温度实时数据上传至云端服务器进行数据汇总、处理,云端服务器得出火灾报警信息发送至PC端、手持终端等多个客户端监控平台,客户端监控平台通过向火灾报警器发送断路指令控制火灾报警器中各节点进行相应目标电线的断开。



1. 一种火灾报警器,其特征在于,包括一个主节点设备与至少一个子节点设备:

所述子节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、490Mhz无线数传模块和断路器;子节点设备的电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器与子节点设备的MCU相连,分别用于采集相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值并发送给子节点设备的MCU;子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块将采集到的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给主节点设备;子节点设备的断路器与子节点设备的MCU相连;

所述主节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、GPRS模块、490Mhz无线数传模块和断路器;主节点设备的电线温度传感器、电流互感器和剩余电流互感器与主节点设备的MCU相连,分别用于采集相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值并发送给主节点设备的MCU;主节点设备的MCU接收子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块发送来的电线温度值、电流值和剩余电流值;主节点设备的断路器与主节点设备的MCU相连;主节点设备的MCU汇总接收到的所有电线温度值、电流值和剩余电流值,并通过GPRS模块将汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给云端服务器,以供云端服务器基于汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值计算得到火灾报警信息,将火灾报警发送给用户终端;

所述主节点设备的MCU还用于基于GPRS模块接收用户终端发送来的用户断路指令,主节点设备的MCU基于对于主节点设备的断路指令控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;主节点设备的MCU将对于各子节点设备的断路指令相应转发给各子节点设备的MCU,以供各子节点设备的MCU基于相应的断路指令控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

2. 根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

3. 根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,所述主节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与主节点设备的MCU相连;相应地,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的声光报警器进行报警;

所述子节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与子节点设备的MCU相连;相应地,所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制子节点设备的声光报警器进行报警。

4. 根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,所述主节点设备和子节点设备还各包括一个与MCU相连的RS-485扩展接口。

5. 根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,云端服务器还用于:基于汇总后的电线温度值、电流值、剩余电流值和预先构建的火灾报警信息预测模型计算得到火灾报警信息。

6. 根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,所述主节点设备和子节点设备还各

包括一个与MCU相连的人机交互模块,用于接收人工指令,基于人工指令控制相应的断路器进行相应目标电线的断开。

7.根据权利要求1所述的火灾报警器,其特征在于,所述主节点设备与子节点设备通过抄表频段的490Mhz无线数传进行组网通信,每一个子节点设备都有一个地址,主节点通过轮询的方式通信。

8.根据权利要求1至7任一所述的火灾报警器,其特征在于,所述MCU为STM32F103RE芯片;所述GPRS模块为SIM900A型GPRS模块;所述温度传感器为DS18B20数字式温度采集模块。

物联网型电气火灾报警器

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网技术领域,更具体地,涉及物联网型电气火灾报警器。

背景技术

[0002] 近年来,全球各地火灾事故频发,因此,有效预防电气火灾的发生,提前发现火灾隐患显得尤为重要。为此中国出台了GB14287.2剩余电流电气火灾报警器标准,并强制在人员密集场所布控。

[0003] 剩余电流火灾报警器(以下简称报警器)主要是探测剩余电流判断是否有电路的漏电以及探测电线以及环境温度是否过高。防止因电线老化破损而造成的局部过热或者漏电现象的发生。现有技术的火灾报警器存在通信技术落后、设备的施工部署依赖总线等技术问题。

[0004] 所以,迫切的需要提供一种通信能力强、无需布置总线的火灾报警器。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明实施例提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的物联网型电气火灾报警器。

[0006] 根据本发明实施例的第一方面,提供了一种物联网型电气火灾报警器,包括一个主节点设备与至少一个子节点设备:

[0007] 所述子节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、490Mhz无线数传模块和断路器;子节点设备的电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器与子节点设备的MCU相连,分别用于采集相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值并发送给子节点设备的MCU;子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块将采集到的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给主节点设备;子节点设备的断路器与子节点设备的MCU相连;

[0008] 所述主节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、GPRS模块、490Mhz无线数传模块和断路器;主节点设备的电线温度传感器、电流互感器和剩余电流互感器与主节点设备的MCU相连,分别用于采集相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值并发送给主节点设备的MCU;主节点设备的MCU接收子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块发送来的电线温度值、电流值和剩余电流值;主节点设备的断路器与主节点设备的MCU相连;主节点设备的MCU汇总接收到的所有电线温度值、电流值和剩余电流值,并通过GPRS模块将汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给云端服务器,以供云端服务器基于汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值计算得到火灾报警信息,将火灾报警发送给用户终端;

[0009] 所述主节点设备的MCU还用于基于GPRS模块接收用户终端发送来的用户断路指令,主节点设备的MCU基于对于主节点设备的断路指令控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;主节点设备的MCU将对于各子节点设备的断路指令相应转发给各子节点

设备的MCU,以供各子节点设备的MCU基于相应的断路指令控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

[0010] 进一步,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

[0011] 进一步,所述主节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与主节点设备的MCU相连;相应地,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的声光报警器进行报警;

[0012] 所述子节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与子节点设备的MCU相连;相应地,所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制子节点设备的声光报警器进行报警。

[0013] 进一步,所述主节点设备和子节点设备还各包括一个与MCU相连的RS-485扩展接口。

[0014] 进一步,云端服务器还用于:基于汇总后的电线温度值、电流值、剩余电流值和预先构建的火灾报警信息预测模型计算得到火灾报警信息。

[0015] 进一步,所述主节点设备和子节点设备还各包括一个与MCU相连的人机交互模块,用于接收人工指令,基于人工指令控制相应的断路器进行相应目标电线的断开。

[0016] 进一步,所述主节点设备与子节点设备通过抄表频段的490Mhz无线数传进行组网通信,每一个子节点设备都有一个地址,主节点通过轮询的方式通信。

[0017] 进一步,所述MCU为STM32F103RE芯片;所述GPRS模块为SIM900A型GPRS模块;所述温度传感器为DS18B20数字式温度采集模块。

[0018] 本发明上述实施例提供一种火灾报警器,本发明能够将剩余电流、电流、环境温度、电线温度实时数据上传至云端服务器进行数据汇总、处理,云端服务器得出火灾报警信息发送至PC端、手持终端等多个客户端监控平台,客户端监控平台通过向火灾报警器发送断路指令控制火灾报警器中各节点进行相应目标电线的断开。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的一种火灾报警器中子节点设备的整体框架示意图;

[0020] 图2为本发明实施例的一种火灾报警器中主节点设备的整体框架示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0022] 现有技术一的技术方案。

[0023] 查阅专利《一种基于物联网平台的社区火灾消防报警系统设备》(申请(专利)CN201420068203.X),该发明涉及一种基于物联网平台的社区火灾消防报警系统设备,其特征在于:所述设备由社区火灾监控器设备和社区火灾报警器设备组成,所述火灾消防报警系统为3G网络和物联网平台,所述的社区火灾监控器包括烟雾传感器、温度传感器、单片

机、Zigbee无线网络终端和供电电源；所述的社区火灾报警器设备包括Zigbee无线网络协调器、短信报警器、中央控制器、3G模块和移动终端设备；所述Zigbee无线网络协调器与中央控制器连接，中央控制器与报警器连接，短信报警器通过3G模块与移动终端设备连接，能对出现的火灾及时预防和报警，从而解决了传统的有线火灾监测系统线路安装复杂，布线困难的不足，降低了火灾可能造成的损失。

[0024] 现有技术一的缺点。

[0025] 该技术虽然实现了多台报警器组网运行，但是受到Zigbee通信技术的限制存在以下不足：Zigbee技术采用2.4GHz作为工作频段，绕射性差，对楼宇结构要求高；Zigbee技术目的是低功耗通信，面对复杂的楼宇环境很有可能通信不畅。

[0026] 现有技术二的技术方案。

[0027] 查阅专利《一种电气设备用火灾报警器》(CN201620622369.0)；该发明包括感温探头和报警装置，所述感温探头安装在电气设备重点防火区和电缆线路集中布置区，所述报警装置安装在电气室内，所述报警装置通过信号传输线连接有多个感温探头，所述报警装置上设有蜂鸣器、显示屏和警报器，所述报警装置内部设有中央处理器，所述中央处理器通过电线连接无线通讯装置、显示输出装置、警报装置、存储器和数据收集装置。该种电气设备用火灾报警器，通过将多个感温探头进行定点监测，监测准确，温度信息反馈及时，便于及时发现火灾隐患，保护设备，防止安全事故的发生，而且感温探头体积较小，便于安装拆卸，报警装置可连接多个感温探头，扩大火灾监测面。

[0028] 现有技术二的缺点。

[0029] 技术二虽然在通信总线上比技术一有优势，但是依然存在总线固有的问题：施工困难，总线维修困难；用户需要自费搭建监控室以及服务器；处理方式一刀切：在没有达到报警值之前，即便参数（温度、剩余电流）大幅度升高也不会理睬；一旦参数达到报警值直接断开用户负载；用户无法在任意地点查看报警器探测到的实时数据；提前预警时间过短，当发出警报时，火灾有可能已经发生。

[0030] 本发明实施例需要解决如下至少一个技术问题。

[0031] 1、突破报警器的时空限制，无需安装总线即可回传数据；2、解决报警器提前预警时间过短的问题；3、解脱用户，无需再自费搭建中控室，用户随时随地可以查看报警器收集的数据。

[0032] 本发明实施例一种火灾报警器，其特征在于，包括一个主节点设备与至少一个子节点设备：

[0033] 如图1所示所述子节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、490Mhz无线数传模块和断路器；子节点设备的电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器与子节点设备的MCU相连，分别用于采集相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值并发送给子节点设备的MCU；子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块将采集到的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给主节点设备；子节点设备的断路器与子节点设备的MCU相连；

[0034] 如图2所示，所述主节点设备包括单片机MCU、电线温度传感器、电流互感器、剩余电流互感器、GPRS模块、490Mhz无线数传模块和断路器；主节点设备的电线温度传感器、电流互感器和剩余电流互感器与主节点设备的MCU相连，分别用于采集相应目标电线的温度

值、电流值和剩余电流值并发送给主节点设备的MCU;主节点设备的MCU接收子节点设备的MCU通过490Mhz无线数传模块发送来的电线温度值、电流值和剩余电流值;主节点设备的断路器与主节点设备的MCU相连;主节点设备的MCU汇总接收到的所有电线温度值、电流值和剩余电流值,并通过GPRS模块将汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值发送给云端服务器,以供云端服务器基于汇总后的电线温度值、电流值和剩余电流值计算得到火灾报警信息,将火灾报警发送给用户终端;

[0035] 所述主节点设备的MCU还用于基于GPRS模块接收用户终端发送来的用户断路指令,主节点设备的MCU基于对于主节点设备的断路指令控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;主节点设备的MCU将对于各子节点设备的断路指令相应转发给各子节点设备的MCU,以供各子节点设备的MCU基于相应的断路指令控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

[0036] 其中,剩余电流是指低压配电线路中各相(含中性线)电流矢量和不为零的电流。通俗讲当用电侧发生了事故,电流从带电体通过人体流到大地,使主电路进出线中的电流 I 相和 I 中的大小不相等,此时电流的瞬时矢量合成有效值称为剩余电流。

[0037] 进一步,报警器分为主节点和子节点两种设备。主节点设备在子节点设备的结构基础上配备有GPRS通信模块,负责与云端服务器进行数据交换。主节点设备与子节点设备之间通过无线数传进行组网通信。每一个子节点设备都有一个地址,主节点设备通过轮询的方式通信。这样硬件组网的工作方式,降低了接入云端服务器的设备数量的同时也降低了数据流量的费用。无论是主节点还是子节点均具有电线温度、电流、剩余电流监控火灾危险参数的功能。

[0038] 具体地,报警器由STM32F103RE作为MCU,72Mhz主频,内置512KB FLASH,64KB RAM,5路UART,3*12路12位分辨率ADC转换通道,以及其他通信总线单元。外围硬件由无线通信模块、温度传感器、剩余电流传感器、电流传感器组成。

[0039] 其中,报警器软件是以uCOS-III操作系统为核心,在其基础之上编写驱动以及应用程序。uCOS-III是Micrium公司开发的嵌入式硬实时操作系统,uCOS-III支持同等优先级的时间片轮转调度。该操作系统适用于工业实时较高的环境。值得注意的是,uCOS-III本身对任务优先级并无上限,但是由于STM32具备CLZ指令,即硬件计算前导零数目,无需软件查表,所以受到STM32本身的硬件寄存器限制,任务优先级最大只能设置到31。下面介绍报警器软件的任务及其优先级的分配。任务的优先级分配是依据任务的性质决定的,一般来说总线通信任务、键入设备(键盘、触摸屏)任务、以及由中断触发的任务,具备这样性质的任务一般比较紧急;而运算任务、浮点任务、人机交互任务(例如刷屏、显示灯、蜂鸣器等)这样的任务并非紧急任务,并且建议分配在同一优先级并开启时间片轮转调度。

[0040] 报警器将采集到的周期性数据发送到云端服务器,云端服务器通过大数据分析和处理后得到有价值的信息或者火警险情信息推送给用户终端。整个物联网电气火灾监控系统的结构如下所示:

[0041] ①主节点设备:主节点设备与子节点设备采用无线数据传输通信,与前置机云端服务器采用GPRS网络通信。主节点设备负责上行数据的汇总以及来自云服务器的下行数据的分流;同时负责采集火灾预警参数(电流、剩余电流、温度)。

[0042] ②子节点设备:不间断对配电箱各目标电线火灾预警参数的进行监控,周期性

上报实时数据。若有数据超标,则立即上报至主节点设备。同时接收来自主节点设备转发的用户指令。

[0043] ③云端服务器:负责对各个主、子节点设备控制,向用户推送实时数据或者报警数据。用户经此服务器向各个节点发出指令。同时云端负责对历史的海量数据进行分析,判断是否存在危险参数上升趋势。

[0044] ④用户终端:支持个人用户、监管部门使用手机、电脑查看实时数据,及时推送报警信息,并向各个节点发送指令,每个用户拥有ID和密码,并有权限分级。用户无需再投入人力物力自行搭建中控室。

[0045] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的断路器进行相应目标电线的断开;所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制相应子节点设备的断路器进行相应目标电线的断开。

[0046] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述主节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与主节点设备的MCU相连;相应地,所述主节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制主节点设备的声光报警器进行报警;

[0047] 所述子节点设备还包括一个声光报警器,声光报警器与子节点设备的MCU相连;相应地,所述子节点设备的MCU还用于当相应目标电线的温度值、电流值和剩余电流值中的至少一个超过预设阈值时,控制子节点设备的声光报警器进行报警。

[0048] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述主节点设备和子节点设备还各包括一个与MCU相连的RS-485扩展接口。

[0049] 其中,RS-485扩展接口:本报警器具体实施例允许通过Modbus协议扩展其他消防联动设备。例如:设备的485总线上可以挂载消防卷帘门机构、消防电磁阀门等等,用户可以设定当出现险情后,设备是否通过Modbus协议启用这些扩展消防设备。

[0050] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,云端服务器还用于:基于汇总后的电线温度值、电流值、剩余电流值和预先构建的火灾报警信息预测模型计算得到火灾报警信息。

[0051] 具体地,可以但不限于采用阿里云作为服务器,负责对各个主、子节点设备控制,向用户推送实时数据或者报警数据。用户经此服务器向各个节点发出指令。同时云端负责对历史的海量数据进行分析,判断是否存在危险参数上升趋势。

[0052] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述主节点设备和子节点设备还各包括一个与MCU相连的人机交互模块,用于接收人工指令,基于人工指令控制相应的断路器进行相应目标电线的断开。

[0053] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述主节点设备与子

节点设备通过抄表频段的490Mhz无线数传模块进行组网通信,每一个子节点设备都有一个地址,主节点通过轮询的方式通信。

[0054] 其中,490MHz无线数据传输:490MHz为国家规定的抄表频段,该频段具有一定绕射能力。数传最大可与65536个不同地址的节点通信,采用串口与MCU通信。发射功率100mW。这样硬件组网的工作方式,降低了接入云端服务器的设备数量的同时也降低了数据流量的费用。

[0055] 在本发明上述具体实施例的基础上,提供一种火灾报警器,所述MCU为STM32F103RE芯片;所述GPRS模块为SIM900A型GPRS模块;所述温度传感器为DS18B20数字式温度采集模块。

[0056] 具体地:①GPRS模块:使用SIM900A型GPRS模块,支持联通、移动网络。发射功率大,适合楼宇内部通信。采用串口与MCU通信。使用该模块要注意电源的选择,该模块瞬时电流可以达到2A。若电源劣质,或提供不了2A瞬时电流的能力,会造成电平抖动,严重时会造成MCU重启。

[0057] ②490MHz无线数传:490MHz为国家规定的抄表频段,该频段具有一定绕射能力。数传最大可与65536个不同地址的节点通信,采用串口与MCU通信。发射功率100mW。

[0058] ③温度采集模块:采用DS18B20数字式温度采集模块。可以探测-55℃—125℃之间的温度。用于探测电线以及周边环境有无因短路而导致的温度上升或失火的趋势。与电耦相比,DS18B20具有明显优势:采用单总线数字接口,一个GPIO即可与其通信,无需再进行ADC采样滤波处理;最高可以达到12位分辨率。

[0059] ④剩余电流互感器:将零线与火线一同扣入互感器中,在没有漏电的情况下,剩余电流为0;若出现老化漏电的情况,剩余电流将会被互感器检测到,在二次侧形成0-5mA的电流。线性转换比为1000:1,即一次侧检测到1A的电流,二次侧输出1mA的电流。

[0060] ⑤电流互感器:电流互感器的工作原理同剩余电流互感器。区别是电流互感器是将火线或者零线扣入互感器中,二次侧检测到的电流经过线性换算即可得出一次侧的电流大小。不同的电流互感器,线性换算比例是不同的。

[0061] ⑥断路器:当探测的参数超过设定脱扣值后,断路器会强行断开用户负载,以防止情况进一步恶化发生危险。

[0062] 本发明实施例火爆报警器无需架设通信总线;维护方便,设备参数可远程注入;实用性强,可扩展其他Modbus协议的消防设备;具有通信冗余,在设备GPRS网络中断的情况下,报警信息依然可以通过短信向外界发出。用户免去自行搭建监控室和小型服务器的费用;用户在任何地方都可以实时掌握现场情况,免去紧急事件逐级上报的烦恼;消防、安监部门可以同步接收信息,监管更方便;设备的所有指令均可以由云端下达,无需再到现场修改参数。

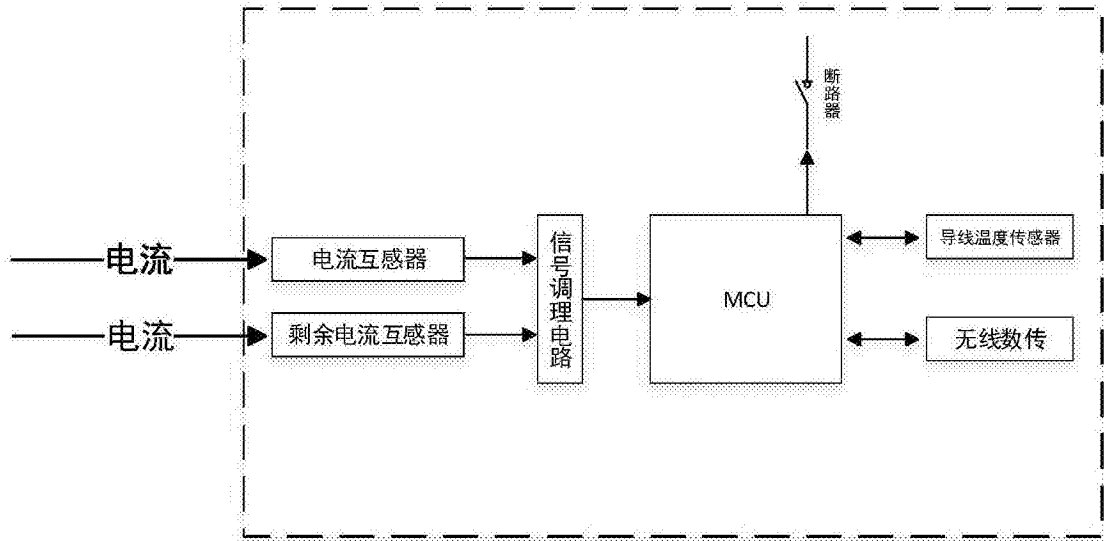


图1

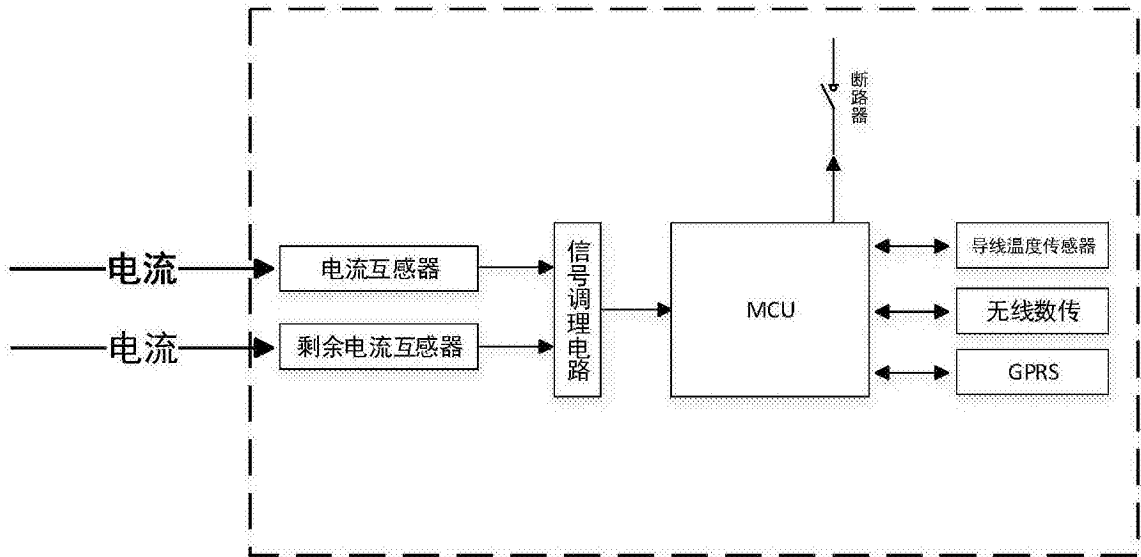


图2