



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219067925 U

(45) 授权公告日 2023. 05. 23

(21) 申请号 202221909063.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2022.07.21

(73) 专利权人 国网浙江省电力有限公司桐乡市供电公司

地址 314500 浙江省嘉兴市桐乡市梧桐街道环园路818号

(72) 发明人 李颖 陈龙 徐钰强 韩长志
周青眯 王海帆 李天鲍 王哲萍
周嘉诚 姚利忠 何嵩琦 陈云飞
祁建勋 何玘傲 张超 朱善令

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

专利代理师 刘正君

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

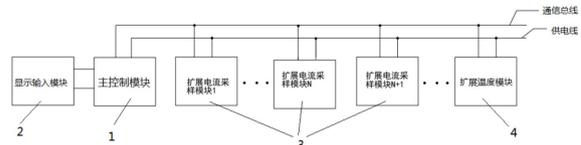
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种可扩展低压台区监测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种可扩展低压台区监测装置,包括主控制模块、显示输入模块、若干个扩展电流采样模块和扩展温度模块,所述扩展电流采样模块包括三相电流采样电路,所述主控制模块通过通信连接线分别与所述显示输入模块、扩展电流采样模块和扩展温度模块连接;所述主控制模块通过无线射频模块连接后台数据中心,主控制模块采集低压台区配电网低压侧的三相电压和三相电流,扩展电流采样模块采样支路电流,实现低压台区多支路监测;二次线布线简单,减少了电缆线数量,降低了成本;实现对低压台区多个电能质量数据的监测与分析。



1. 一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,包括主控制模块、显示输入模块、若干个扩展电流采样模块和扩展温度模块,所述主控制模块通过通信连接线分别与所述显示输入模块、扩展电流采样模块和扩展温度模块连接;所述主控制模块通过无线射频模块连接后台数据中心;所述扩展电流采样模块包括三相电流采样电路。

2. 根据权利要求1所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述主控制模块包括第一MCU、第一温度采样电路、电压采样电路、电流采样电路、第一信号调理电路、继电器输出电路、第一输出隔离电路、第一扩展接口、RS485接口、第一通信隔离电路和电源,所述电压采样电路和电流采样电路连接所述第一信号调理电路后连接所述第一MCU;所述第一扩展接口和RS485接口连接所述第一通信隔离电路后连接所述第一MCU;所述继电器输出电路连接所述第一输出隔离电路后连接所述第一MCU;所述第一温度采样电路连接所述第一MCU。

3. 根据权利要求1所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述显示输入模块包括LCD显示屏、输入模块触摸按键和通信供电接口。

4. 根据权利要求1所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述扩展电流采样模块还包括第二MCU、第二扩展接口、第二通信隔离电路、第一电源转换电路和第二信号调理电路,所述第二扩展接口连接所述第二通信隔离电路后连接所述第二MCU;所述第一电源转换电路分别与所述第二扩展接口和第二MCU连接;所述三相电流采样电路连接所述第二信号调理电路后连接所述第二MCU。

5. 根据权利要求1所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述扩展温度模块包括第三MCU、第三扩展接口、第三通信隔离电路、第二电源转换电路、第二温度采样电路、风扇继电器、报警电路和第二输出隔离电路,所述第三扩展接口连接所述第三通信隔离电路后连接所述第三MCU;所述第二电源转换电路分别与所述第三扩展接口和第三MCU连接;所述第二温度采样电路连接所述第三MCU;所述风扇继电器和报警电路连接所述第二输出隔离电路后连接所述第三MCU。

6. 根据权利要求2所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述第一信号调理电路用于对所述电压采样电路和电流采样电路采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

7. 根据权利要求4所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述第二信号调理电路用于控制所述三相电流采样电路同步采样三相电压信号和三相电流信号,并对采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

8. 根据权利要求1所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述后台数据中心包括服务器,所述服务器用于处理所述主控制模块上传的数据。

9. 根据权利要求2或6所述的一种可扩展低压台区监测装置,其特征在于,所述第一MCU连接有时钟单元,所述时钟单元用于提供实时时钟。

一种可扩展低压台区监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及智能电网技术领域,具体涉及一种可扩展低压台区监测装置。

背景技术

[0002] 电力系统中,低压配电台区是指一台配变进行供电的用户区域,低压配电台区的负荷能集中体现区域用户的用电特性和反映地理空间分布上的电力负荷密度。目前我国对于配电低压台区的智能化研究起步较晚、发展相对缓慢。一些科技公司对配电低压台区进行过智能化研究,但采用的是电力载波通信或单一设备、单一系统的模式。迄今为止,还未见有一个系统对配电低压台区所有的电气设备进行同时监控,并对台区所有电能质量数据进行分析。市场上已有带RS485通信接口的剩余电流动作断路器、电能表及无功补偿控制装置等,采用上述低压设备,可以将低压电网的数据汇聚到专门的通信终端,再由专门的通信终端通过无线通信或有线通信方式将配电低压台区的信息上传到主站系统,无线通信主要是GPRS通信,有线通信主要是载波通信,从而可以远程监控配电低压台区的设备运行。

[0003] 现有的低压台区监测装置主要有以下缺点:1)只能将显示、按键输入、三相电压采样、三相电流采样、RS485通信、电源等一体化的监测装置安装在低压配电柜面板上,这就导致很多导线(电源、通信、三相电压、三相电流)必须从配电柜内部接到面板上面,配电柜面板接线端子处有很多不同的电缆,造成二次线布线复杂,需花费大量电缆,增加工作量,而且二次线容易漏接或者接错;2)低压台区二次支路回路数比较多,低压台区监测装置需采集母线三相电压、母线三相电流、支路三相电压和支路三相电流,当采集的支路数为N时,则支路的电压采集通道数为3N,支路的电流采集通道数3N,而传统的低压台区监测装置一般只有1个三相电压采集通道、1个三相电流采集通道,无法满足低压台区多支路监测。

发明内容

[0004] 针对上述不足,本实用新型提供了一种可扩展低压台区监测装置,包括主控制模块、显示输入模块、若干个扩展电流采样模块和扩展温度模块,所述主控制模块通过通信连接线分别与所述显示输入模块、扩展电流采样模块和扩展温度模块连接;所述主控制模块通过无线射频模块连接后台数据中心,主控制模块采集低压台区配电网低压侧的三相电压和三相电流,扩展电流采样模块采样支路电流,实现低压台区多支路监测;二次线布线简单,减少了电缆线数量,降低了成本;实现对低压台区多个电能质量数据的监测与分析。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种可扩展低压台区监测装置,包括主控制模块、显示输入模块、若干个扩展电流采样模块和扩展温度模块,所述主控制模块通过通信连接线分别与所述显示输入模块、扩展电流采样模块和扩展温度模块连接;所述主控制模块通过无线射频模块连接后台数据中心;所述扩展电流采样模块包括三相电流采样电路。显示输入模块和主控制模块之间,主控制模块和多个扩展电流采样模块之间,以及多个扩展温度模块之间由RS485通信连接线连接。本装置主要对配电变压器二次侧一段母线、二段母线,二次侧低压支路等配电自动化信

息进行采集、处理和实时监控,包括故障检测、定位、隔离、转供电;具有实时监控低压台区的电能质量、监测和管理漏电保护器、低压台区的线路损耗计算和分析、集中抄表、低压台区异常运行时提示报警、低压台区信息互动等功能;实时采集配电变压器、低压配电网、大客户和低压居民用电的各种运行数据,从而实现配电线路的谐波治理、节能降损、无功补偿,使供电企业的工作效率得到显著提高,提供实现电网智能化的准确依据。

[0007] 作为优选,所述主控制模块包括第一MCU、第一温度采样电路、电压采样电路、电流采样电路、第一信号调理电路、继电器输出电路、第一输出隔离电路、第一扩展接口、RS485接口、第一通信隔离电路和电源,所述电压采样电路和电流采样电路连接所述第一信号调理电路后连接所述第一MCU;所述第一扩展接口和RS485接口连接所述第一通信隔离电路后连接所述第一MCU;所述继电器输出电路连接所述第一输出隔离电路后连接所述第一MCU;所述第一温度采样电路连接所述第一MCU。第一MCU采用DFT算法快速计算出电网三相的功率因数、有功功率、无功功率、频率等电参量。主控制模块为本装置的核心,其主要功能包括实时采样低压台区的三相电压、三相电流、漏电流、电缆接头温度以及线路故障监控。

[0008] 作为优选,所述显示输入模块包括LCD显示屏、输入模块触摸按键和通信供电接口。显示输入模块提供人机交互功能,显示输出信息,通过输入模块触摸按键输入信息。显示输入模块通过通信供电接口和RS485通信连接线连接主控制模块。本实用新型只需将显示输入模块安装在配电柜面板上,避免多通道三相电压、三相电流采样线等大量二次电缆线接到配电柜面板,减少了布置电缆施工量,降低了电缆成本。

[0009] 作为优选,所述扩展电流采样模块还包括第二MCU、第二扩展接口、第二通信隔离电路、第一电源转换电路和第二信号调理电路,所述第二扩展接口连接所述第二通信隔离电路后连接所述第二MCU;所述第一电源转换电路分别与所述第二扩展接口和第二MCU连接;所述三相电流采样电路连接所述第二信号调理电路后连接所述第二MCU。本装置的主控制模块与扩展电流采样模块通过RS485线连接,主控制模块采集低压台区配电网低压侧的三相电压和三相电流,扩展电流采样模块采样支路电流,实现低压台区多支路监测,克服了传统监测装置只能监测1个通道的三相电压、三相电流。本装置包括若干个扩展电流采样模块,实际使用时,根据采集的支路数确定接入的扩展电流采样模块的数量,实现“可扩展”。

[0010] 作为优选,所述扩展温度模块包括第三MCU、第三扩展接口、第三通信隔离电路、第二电源转换电路、第二温度采样电路、风扇继电器、报警电路和第二输出隔离电路,所述第三扩展接口连接所述第三通信隔离电路后连接所述第三MCU;所述第二电源转换电路分别与所述第三扩展接口和第三MCU连接;所述第二温度采样电路连接所述第三MCU;所述风扇继电器和报警电路连接所述第二输出隔离电路后连接所述第三MCU。

[0011] 作为优选,所述第一信号调理电路用于对所述电压采样电路和电流采样电路采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

[0012] 作为优选,所述第二信号调理电路用于控制所述三相电流采样电路同步采样三相电压信号和三相电流信号,并对采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

[0013] 作为优选,所述后台数据中心包括服务器,所述服务器用于处理所述主控制模块上传的数据,并根据预先设定的预警算法,在数据异常时判断异常来源并及时将异常来源反馈给调度中心。本装置设有NB-IoT无线射频模块,可远程无线连接到后台数据中心,后台数据中心根据主控制模块上传的数据监测故障并及时将故障信息通过电话、短信、微信报

警信息告知调度中心。

[0014] 作为优选,所述第一MCU连接有时钟单元,所述时钟单元用于提供实时时钟。

[0015] 因此,本实用新型的优点是:

[0016] (1)主控制模块采集低压台区配电网低压侧的三相电压和三相电流,扩展电流采样模块采样支路电流,实现低压台区多支路监测,克服了传统监测装置只能监测1个通道的三相电压、三相电流;

[0017] (2)只需将显示输入模块安装在配电柜面板上,避免多通道三相电压、三相电流采样线等大量二次电缆线接到配电柜面板,减少了布置电缆施工量,降低了电缆成本;

[0018] (3)本装置主要对配电变压器二次侧一段母线、二段母线,二次侧低压支路等配电自动化信息进行采集、处理和实时监控,包括故障检测、定位、隔离、转供电;

[0019] (4)具有实时监控低压台区的电能质量、监测和管理漏电保护器、低压台区的线路损耗计算和分析、集中抄表、低压台区异常运行时提示报警、低压台区信息互动等功能。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型实施例一中一种可扩展低压台区监测装置的结构示意图。

[0021] 图2是本实用新型实施例一中主控制模块的结构示意图。

[0022] 图3是本实用新型实施例一中显示输入模块的结构示意图。

[0023] 图4是本实用新型实施例一中扩展电流采样模块的结构示意图。

[0024] 图5是本实用新型实施例一中扩展温度模块的结构示意图。

[0025] 1、主控制模块 2、显示输入模块 3、扩展电流采样模块 4、扩展温度模块 5、第一MCU 6、第一温度采样电路 7、电压采样电路 8、电流采样电路 9、第一信号调理电路 10、继电器输出电路 11、第一输出隔离电路12、第一扩展接口 13、RS485接口 14、第一通信隔离电路 15、电源 16、LCD显示屏 17、输入模块触摸按键 18、通信供电接口 19、第二MCU 20、第二扩展接口 21、第二通信隔离电路 22、第一电源转换电路 23、第二信号调理电路 24、第三MCU 25、第三扩展接口 26、第三通信隔离电路 27、第二电源转换电路 28、第二温度采样电路 29、风扇继电器 30、报警电路 31、第二输出隔离电路 32、三相电流采样电路。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型做进一步的描述。

[0027] 实施例一:

[0028] 一种可扩展低压台区监测装置,如图1所示,包括主控制模块1、显示输入模块2、若干个扩展电流采样模块3和扩展温度模块4,主控制模块1通过通信连接线分别与显示输入模块2、扩展电流采样模块3和扩展温度模块4连接;主控制模块1通过无线射频模块连接后台数据中心;扩展电流采样模块3包括三相电流采样电路32。本实施例提供了一种可扩展低压台区监测装置,包括主控制模块1,以及与主控制模块1有线连接的显示输入模块2、若干个扩展电流采样模块3和扩展温度模块4,主控制模块1通过无线射频模块无线连接后台数据中心,显示输入模块2和主控制模块1之间,主控制模块1和多个扩展电流采样模块3之间,以及多个扩展温度模块4之间由RS485通信连接线连接。本装置主要对配电变压器二次侧一段母线、二段母线,二次侧低压支路等配电自动化信息进行采集、处理和实时监控,包括故

障检测、定位、隔离、转供电；具有实时监控低压台区的电能质量、监测和管理漏电保护器、低压台区的线路损耗计算和分析、集中抄表、低压台区异常运行时提示报警、低压台区信息互动等功能；实时采集配电变压器、低压配电网、大客户和低压居民用电的各种运行数据，从而实现配电网线路的谐波治理、节能降损、无功补偿，提供实现电网智能化的准确依据。

[0029] 如图2所示，主控制模块1包括第一MCU5、第一温度采样电路6、电压采样电路7、电流采样电路8、第一信号调理电路9、继电器输出电路10、第一输出隔离电路11、第一扩展接口12、RS485接口13、第一通信隔离电路14和电源15，电压采样电路7和电流采样电路8连接第一信号调理电路9后连接第一MCU5；第一扩展接口12和RS485接口13连接第一通信隔离电路14后连接第一MCU5；继电器输出电路10连接第一输出隔离电路11后连接第一MCU5；第一温度采样电路6连接第一MCU5。第一MCU5采用DFT算法快速计算出电网三相的功率因数、有功功率、无功功率、频率等电参量。主控制模块1为本装置的核心，其主要功能包括实时采样低压台区的三相电压、三相电流、漏电流、电缆接头温度以及线路故障监控。

[0030] 如图3所示，显示输入模块2包括LCD显示屏16、输入模块触摸按键17和通信供电接口18。显示输入模块2提供人机交互功能，显示输出信息，通过输入模块触摸按键17输入信息。本实施例只需将显示输入模块2安装在配电柜面板上，避免多通道三相电压、三相电流采样线等大量二次电缆线接到配电柜面板。

[0031] 如图4所示，扩展电流采样模块3还包括第二MCU19、第二扩展接口20、第二通信隔离电路21、第一电源转换电路22和第二信号调理电路23，第二扩展接口20连接第二通信隔离电路21后连接第二MCU19；第一电源转换电路22分别与第二扩展接口20和第二MCU19连接；三相电流采样电路32连接第二信号调理电路23后连接第二MCU19。本装置的主控制模块1采集低压台区配电网低压侧的三相电压和三相电流，扩展电流采样模块3采样支路电流，实现低压台区多支路监测。本装置包括若干个扩展电流采样模块3，实际使用时，根据采集的支路数确定接入的扩展电流采样模块3的数量，实现“可扩展”。

[0032] 如图5所示，扩展温度模块4包括第三MCU24、第三扩展接口25、第三通信隔离电路26、第二电源转换电路27、第二温度采样电路28、风扇继电器29、报警电路30和第二输出隔离电路31，第三扩展接口25连接第三通信隔离电路26后连接第三MCU24；第二电源转换电路27分别与第三扩展接口25和第三MCU24连接；第二温度采样电路28连接第三MCU24；风扇继电器29和报警电路30连接第二输出隔离电路31后连接第三MCU24。

[0033] 第一信号调理电路9用于对电压采样电路7和电流采样电路8采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

[0034] 第二信号调理电路23用于控制三相电流采样电路32同步采样三相电压信号和三相电流信号，并对采样到的模拟信号进行A/D转换获得数字信号。

[0035] 后台数据中心包括服务器，服务器用于处理主控制模块1上传的数据，并根据预先设定的预警算法，在数据异常时判断异常来源并及时将异常来源反馈给调度中心。本装置设有NB-IoT无线射频模块，可远程无线连接到后台数据中心，后台数据中心根据主控制模块1上传的数据监测故障并及时将故障信息通过电话、短信、微信报警信息告知调度中心。

[0036] 第一MCU5连接有时钟单元，时钟单元用于提供实时时钟。

[0037] 实施例二：

[0038] 一种可扩展低压台区监测装置，主板部分采用高性能 32 位浮点 DSP 芯片

TMS320F28335 作为主板 CPU,由以下几部分电路组成:CPU 供电电路、电流信号采集处理电路、电压信号采集处理电路、开入状态输入电路、跳闸输出电路、无功补偿控制输出电路、通信接口电路。通信接口电路包含主板与人机界面通信的接口以及装置与后台系统通信的接口。主控制模块在线实时采集线路的电流、电压等电参数,存放 to 相应的数组中,以供测控装置主处理器计算保护控制算法时使用。装置每周波采样1024点,为了实现保护快速动作要求,把所需要的计算和保护方法均放在定时器的中断程序中完成。测控装置运用1024点傅立叶算法对交流电流、电压进行采样,得到测量模拟量和相关的数据;测控装置主机主处理器是一切测量、通信数据的来源,对内需要响应上位机人机界面处理器的请求(本实施例设计的台区测控装置采用CAN通讯接收中断,通过CAN总线向其发送测量参数、保护状态、保护定值、其它参数、事件记录等);对外通过RS485总线(或者载波通信),向其上传电压、电流、无功、有功测量参数、保护动作告警等信息,并接收来自配电主站发出的操作命令,对外通讯采用101协议。

[0039] 实施例三:

[0040] 主控制模块的第一MCU还连接有数据处理分析单元,数据处理分析单元包括低通滤波器、信号放大器、光电隔离器和驱动缓冲电路,低通滤波器的输入端与第一MCU连接,低通滤波器的输出端连接信号放大器的输入端,信号放大器的输出端连接光电隔离器的输入端,光电隔离器的输出端连接驱动缓冲电路的输入端,驱动缓冲电路的输出端与服务器连接。主控制模块的第一MCU连接有数据处理分析单元,用于对采样的数据进行处理与分析,并上传给服务器,实现对低压台区多个电质量数据的在线监测与综合分析。

[0041] 以上内容,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

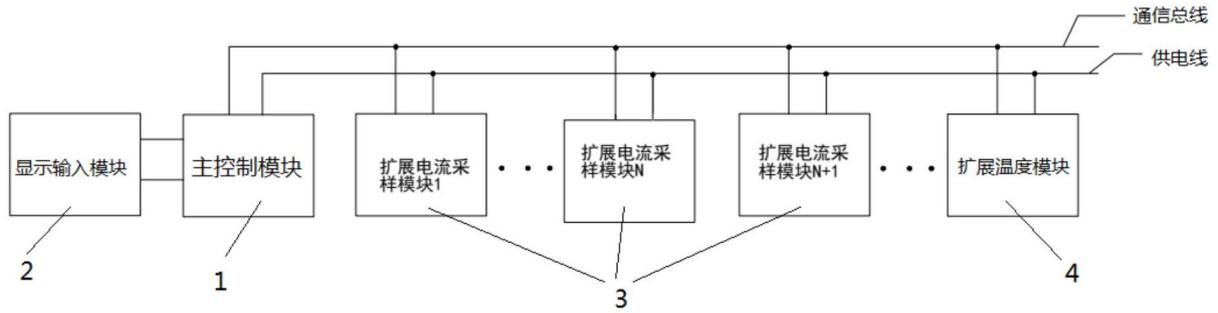


图1

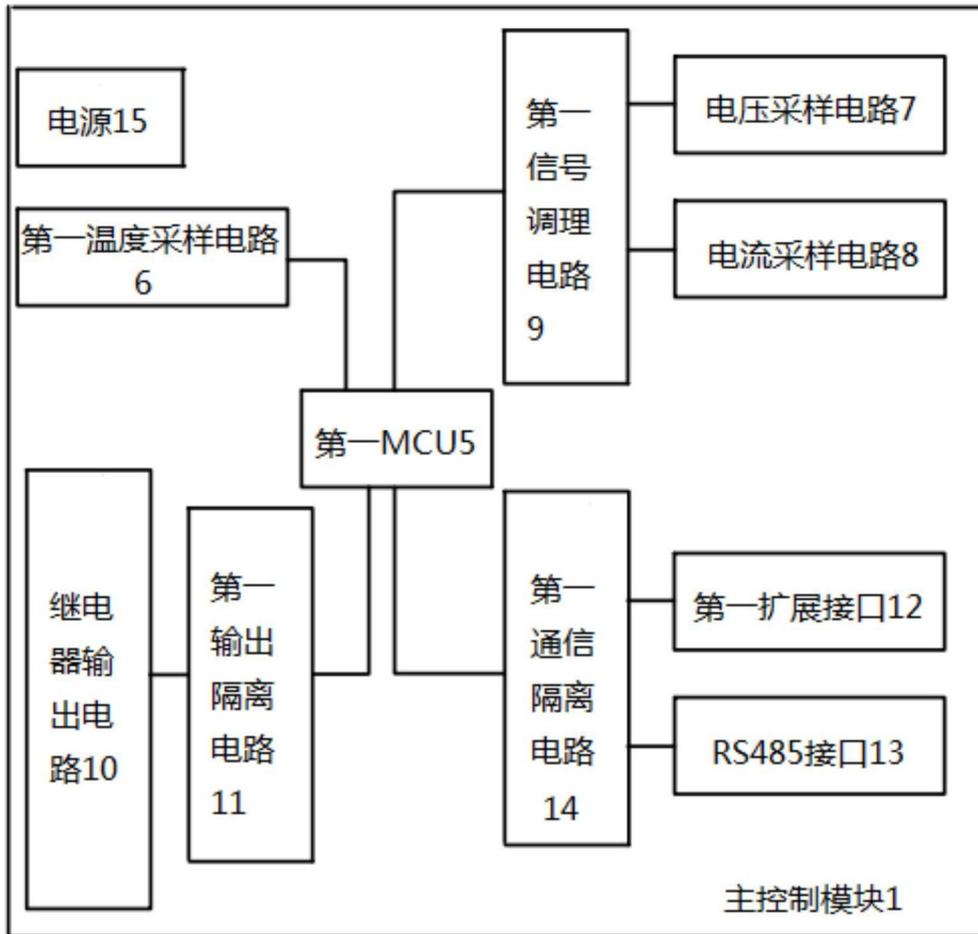


图2

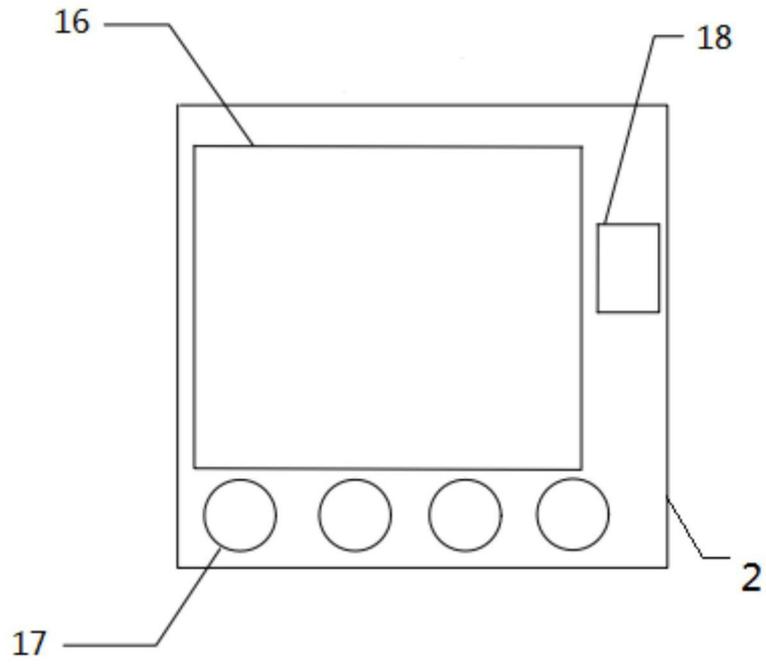


图3

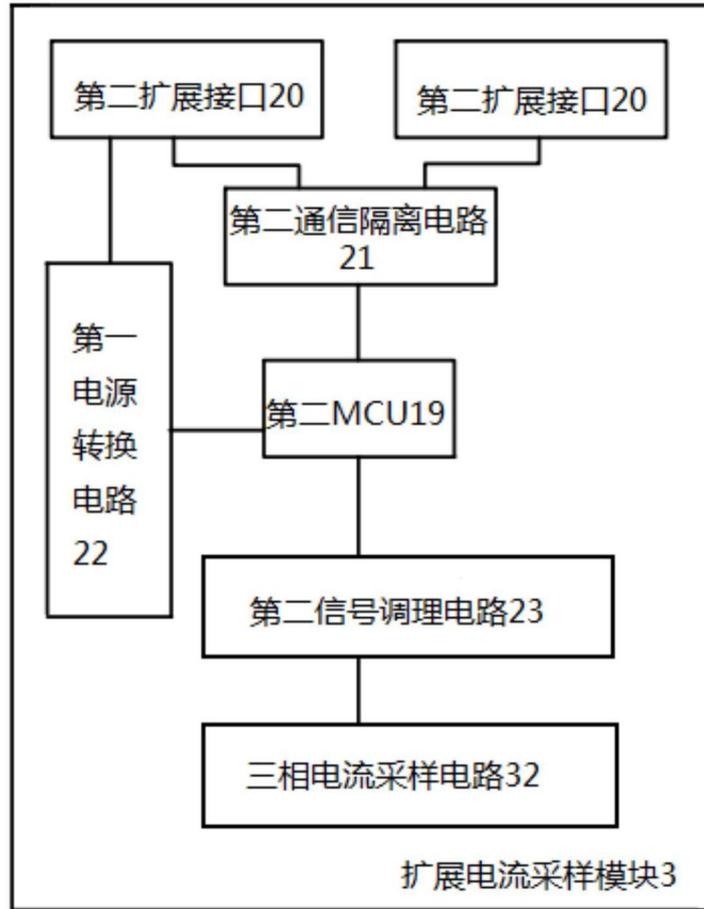


图4

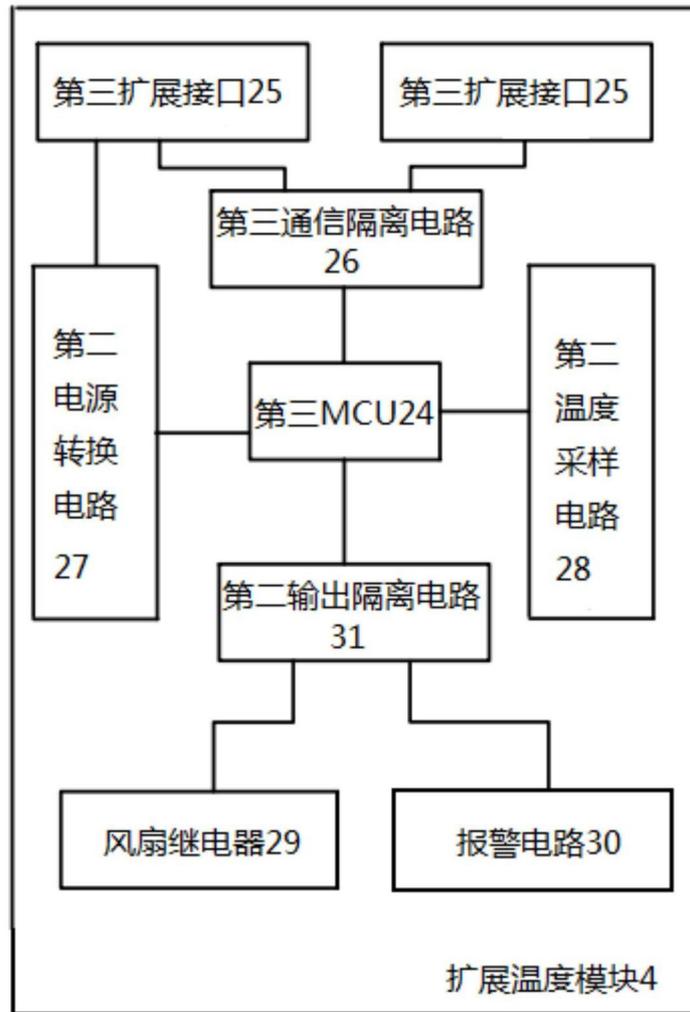


图5