(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114397571 A
(43)申请公布日 2022.04.26

(21)申请号 202210133657.X

(22)申请日 2022.02.14

(71)申请人 罗格朗低压电器(无锡)有限公司
地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产业开发区B15号地块

(72)发明人 崔坤柏 张松建 钱勇 施林康 沈凌巍 高杰

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所(普通合伙) 32104
代理人 曹祖良

(51)Int.Cl.
G01R 31/327(2006.01)

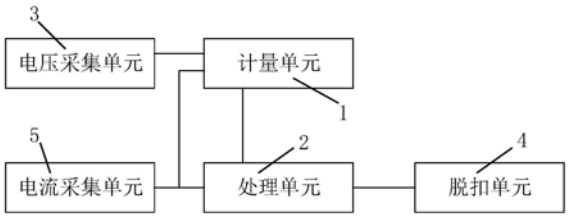
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种塑壳断路器

(57)摘要

本发明属于低压电器设备技术领域，具体涉及一种塑壳断路器。包括计量单元、处理单元、电压采集单元、脱扣单元和电流采集单元，电压采集单元用于采集相线上的电压，生成电压信号；电流采集单元用于采集相线上的电流，生成电流信号；计量单元能够根据电流信号与电压信号对电力数据进行计算，当计算出的电压值超过设定范围时，生成脱第二脱扣信号；处理单元能够比对电流信号与设定的保护阈值，当电流信号超过保护阈值时生成第一脱扣信号；脱扣单元能够根据第一脱扣信号和第二脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。本发明提高了控制的精准程度，通过计量模块实现了数据采集、电能测量、功率测量、谐波测量和温度湿度测量。



CN 114397571 A

1.一种塑壳断路器,其特征在于,包括计量单元(1)、处理单元(2)、电压采集单元(3)、脱扣单元(4)和电流采集单元(5),所述计量单元(1)和所述脱扣单元(4)均与所述处理单元(2)连接,所述电压采集单元(3)与所述计量单元(1)通信连接,所述电流采集单元(5)分别与所述计量单元(1)和所述处理单元(2)通信连接;

所述电压采集单元(3)用于采集相线上的电压,生成电压信号;

所述电流采集单元(5)用于采集相线上的电流,生成电流信号;

所述计量单元(1)能够根据所述电流信号与所述电压信号对电力数据进行计算,当计算出的电压值超过预设值时,生成第二脱扣信号;

所述处理单元(2)能够比对电流信号与设定的保护阈值,当所述电流信号超过所述保护阈值时,生成第一脱扣信号;

所述脱扣单元(4)能够根据所述第一脱扣信号和/或第二脱扣信号,控制脱扣器结构件的开合闸状态。

2.如权利要求1所述的塑壳断路器,其特征在于,包括通讯单元(7),所述通讯单元(7)与所述计量单元(1)连接,所述通讯单元(7)能够实现塑壳断路器与终端设备的信息交互。

3.如权利要求2所述的塑壳断路器,其特征在于,所述通讯单元(7)包括NFC模块。

4.如权利要求1所述的塑壳断路器,其特征在于,还包括温度湿度检测单元 (10),所述温度湿度检测单元 (10)与所述处理单元(2)通信连接,所述温度湿度检测单元 (10)能够生成所述温度信号和湿度信号,所述处理单元(2)能够将所述温度信号和湿度信号与设定的阈值比对,当所述温度信号或所述湿度信号超过所述阈值时,生成所述第三脱扣信号;

所述脱扣单元(4)能够根据所述第三脱扣信号,控制脱扣器结构件的开合闸状态。

5.如权利要求4所述的塑壳断路器,其特征在于,所述温度湿度检测单元 (10)包括温度传感器和湿度传感器。

6.如权利要求1所述的塑壳断路器,其特征在于,还包括漏电采集单元(6),所述漏电采集单元(6)与所述处理单元(2)连接,所述漏电采集单元(6)用于检测相线间的不平衡电流,生成漏电电流信号,所述处理单元(2)能够比对所述漏电电流信号与设定的电流阈值,当所述漏电电流信号超过所述电流阈值时,生成第四脱扣信号;

所述脱扣单元(4)能够根据所述第四脱扣信号,控制脱扣器结构件的开合闸状态。

7.如权利要求6所述的塑壳断路器,其特征在于,还包括区域连锁接口模块(9),所述区域连锁接口模块(9)与所述处理单元(2)通信连接,所述区域连锁接口模块(9)用于连接其他塑壳断路器,所述其他塑壳断路器包括同一电网支路下串联的多台塑壳断路器;

所述处理单元(2)能够根据是否收到其他塑壳断路器的连锁信号,判断是否延时生成延时脱扣信号和连锁信号,其中所述延时脱扣信号包括所述第一脱扣信号和第四脱扣信号中的任意一种或多种。

8.如权利要求6所述的塑壳断路器,其特征在于,所述漏电采集单元(6)包括漏电互感器。

9.如权利要求6所述的塑壳断路器,其特征在于,还包括第一信号处理模块(81)、第二信号处理模块(82)和第三信号处理模块(83),所述电流采集单元(5)通过第一信号处理模块(81)与所述处理单元(2)通讯连接并通过所述第二信号处理模块(82)与所述计量单元(1)连接,所述漏电采集单元(6)通过所述第三信号处理模块(83)与所述处理单元(2)连接;

所述第一信号处理模块(81)与第二信号处理模块(82)均用于对所述电流信号滤波；

所述第三信号处理模块(83)用于对所述漏电电流信号滤波。

10.如权利要求1所述的塑壳断路器，其特征在于，所述处理单元(2)包括单片机。

一种塑壳断路器

技术领域

[0001] 本发明属于低压电器设备技术领域，具体涉及一种塑壳断路器。

背景技术

[0002] 断路器是指能够关合、承载和开断正常回路条件下的电流并能关合、在规定的时间内承载和开断异常回路条件下的电流的开关装置，其中塑壳断路器能够在电流超过跳脱设定后自动切断电流，塑壳指的是用塑料绝缘体作为装置的外壳，用来隔离导体之间以及接地金属部分，其辅助触点、欠电压脱扣器以及分励脱扣器等多采用模块化。传统的塑壳式断路器为热磁式保护，通过热元件在电流下发热使双金属片变形来触发脱扣，其局限在于保护不精确受环境温度影响比较大，无法采集相关的电网实时电力数据。

发明内容

[0003] 本使用新型提供了一种塑壳断路器，解决了现有技术中传统的塑壳式断路器无法采集相关的电网实时电力数据的问题。

[0004] 本发明采用了以下技术方案：一种塑壳断路器，包括计量单元、处理单元、电压采集单元、脱扣单元和电流采集单元，所述计量单元和所述脱扣单元均与所述处理单元通信连接，所述电压采集单元与所述计量单元通信连接，所述电流采集单元分别与所述计量单元和所述处理单元通信连接；

所述电压采集单元用于采集相线上的电压，生成电压信号；

所述电流采集单元用于采集相线上的电流，生成电流信号；

所述计量单元能够根据所述电流信号与所述电压信号对电力数据进行计算，当计算出的电压值超过预设值时，生成第二脱扣信号；

所述处理单元能够比对电流信号与设定的保护阈值，当所述电流信号超过所述保护阈值时，生成第一脱扣信号；

所述脱扣单元能够根据所述第一脱扣信号和/或第二脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。

[0005] 进一步地，包括通讯单元，所述通讯单元与所述计量单元连接，所述通讯单元能够实现塑壳断路器与终端设备的信息交互。

[0006] 进一步地，所述通讯单元包括NFC模块。

[0007] 进一步地，还包括温度湿度检测单元，所述温度湿度检测单元与所述处理单元通信连接，所述温度湿度检测单元能够生成所述温度信号和湿度信号，所述处理单元能够将所述温度信号和湿度信号与设定的阈值比对，当所述温度信号或所述湿度信号超过所述阈值时，生成所述第三脱扣信号；

所述脱扣单元能够根据所述第三脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。

[0008] 进一步地，所述温度湿度检测单元包括温度传感器和湿度传感器。

[0009] 进一步地，还包括漏电采集单元，所述漏电采集单元与所述处理单元连接，所述漏

电采集单元用于检测相线间的不平衡电流，生成漏电电流信号，所述处理单元能够比对所述漏电电流信号与设定的电流阈值，当所述漏电电流信号超过所述电流阈值时，生成第四脱扣信号；

所述脱扣单元能够根据所述第四脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。

[0010] 进一步地，还包括区域连锁接口模块，所述区域连锁接口模块与所述处理单元通信连接，所述区域连锁接口模块用于连接其他塑壳断路器，所述其他塑壳断路器包括同一电网下串联的多台塑壳断路器；

所述处理单元能够根据是否收到其他塑壳断路器的连锁信号，判断是否延时生成延时脱扣信号和连锁信号，其中所述延时脱扣信号包括所述第一脱扣信号和第四脱扣信号中的任意一种或多种。

[0011] 进一步地，所述漏电采集单元包括漏电互感器。

[0012] 进一步地，还包括第一信号处理模块、第二信号处理模块和第三信号处理模块，所述电流采集单元通过第一信号处理模块与所述处理单元通讯连接并通过所述第二信号处理模块与所述计量单元连接，所述漏电采集单元通过所述第三信号处理模块与所述处理单元连接；

所述第一信号处理模块与第二信号处理模块均用于对所述电流信号滤波；

所述第三信号处理模块用于对所述漏电电流信号滤波。

[0013] 进一步地，所述处理单元包括单片机。

[0014] 本发明有益效果：本发明通过计量模块能够实现对电力数据的计量，并能够通过处理模块对脱扣器进行控制，实现断路。其次通过区域连锁接口模块避免由于一个支路的故障而导致整个区域断电。通过采用计量模块与处理模块对脱扣器进行控制，提高了控制的精准程度，通过计量模块实现了数据采集功能、电能测量功能。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构框图。

[0016] 图2为本发明的结构示意图。

[0017] 图3为本发明的区域连接示意图。

[0018] 图4为本发明的脱扣单元结构示意图。

[0019] 图5为本发明的信号处理模块结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

[0021] 在本发明的实施例中，图1和图2是根据本发明一种塑壳断路器的结构提供的结构框图。如图1与图2所示，本发明包括计量单元1、处理单元2、电压采集单元3、脱扣单元4和电流采集单元5，所述计量单元1和所述脱扣单元4均与所述处理单元2连接，所述电压采集单元3与所述计量单元1连接，所述电流采集单元5分别与所述计量单元1和所述处理单元2通

信连接。

[0022] 所述电压采集单元3用于采集相线上的电压，生成电压信号。其中，电压采集单元3可以采用电压互感器。由于，采集电压采集单元3采集到的信号值可能太小不稳定，故电压采集单元3可以通过信号处理模块与所述计量单元1连接，信号处理模块用于对电压信号进行分压滤波，其中，所述信号处理模块包括滤波电路。其中，电压采集单元3通过连接到每个相线上的导线将所有相线上的电压信号连接到计量单元1，电压采集单元3将信号分压滤波，送入计量单元1，计量单元1计算电压的有效值，根据设定的不同阈值及延时时间可实现过压、欠压、缺相、断零等保护。当电压超过预设值并持续时间超过延时设定时，生成第二脱扣信号，通过处理单元2发送给脱扣单元4实现产品脱扣。

[0023] 所述电流采集单元5用于采集相线上的电流，生成电流信号。其中，电流采集单元5可以采用电流互感器。所述电流采集单元5分别通过第一信号处理模块81与所述计量单元1和所述处理单元2连接。所述第一信号处理模块81用于对电流信号滤波。

[0024] 其中，每根电源的相线上都安装有电流互感器，实时采集回路中的电流和相位。经过电流采集单元5分压滤波后送入处理单元2，处理单元2根据用户设定计算保护阈值，当达到其阈值后发出第一脱扣信号给脱扣单元4。脱扣单元4收到信号后驱动脱扣器脱扣，实现产品的过电流保护功能。

[0025] 其中，整个系统供电由电流互感器感应电流驱动。每个电流互感器具有两组线圈，用于测量的为罗氏线圈，输出分别连接到第一信号处理单元81和第二信号处理单元82。另外一组速饱和线圈，其输出经过电流电压转换电路给系统供电。显示屏和按键都连接到计量单元1，显示屏用于显示保护设定及实时参数，故障信息，通讯参数等。按键用于设置参数，菜单切换等。部分参数需要计量单元1和处理单元2相互通讯。

[0026] 所述计量单元1能够根据所述电流信号与所述电压信号对电力数据进行计算，当计算出的电压值超过预设值时，生成第二脱扣信号。其中，计量单元1可以采用ADI公司的ADE9078芯片。每相线上的电流互感器采集到的电流信号经过滤波后送入计量单元1，加上上述采集到的电压信号，计量单元1可实现对电力数据进行计量，其中电力数据包括电压、电流、电能、功率、功率因素、谐波等，通过出厂前的校准可实现高精度测量。

[0027] 所述处理单元2能够比对电流信号与设定的保护阈值，当所述电流信号超过所述保护阈值时，生成第一脱扣信号。其中，所述处理单元2可以采用单片机。

[0028] 所述脱扣单元4能够根据所述第一脱扣信号或第二脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。其中，脱扣单元4可以采用脱扣器执行电路，脱扣器执行电路如图4所示，具体工作原理如下，脱扣器连接于J1端子的1和2引脚。C23电容用于储能，给脱扣器提供脱扣所需能量。电阻R67和电阻R68是用于检测脱扣器是否存在。当脱扣器存在时，电压VPWR经脱扣线圈，电阻R67和电阻R68进行分加，在BOB_ELE端输出高电平给芯片；当脱扣器没有接连时，J1端子的1和2脚处于断开状态，电阻R67和电阻R68不能形成分压，BOB_ELE端输出为低电平。当产品需要脱扣时，电阻R62端会收到处理单元发来的高电平，经电阻R66，电容C22滤波后触发MOS管N2，使MOS管N2的D和S端导通。电容C23上的电流流经脱扣器J1和MOS管N2。电流会驱动脱扣器释放，使产品脱扣。稳压管Z1作用是钳制MOS管触发脚G电平在要求范围，因为其它保护如处理单元过压或者产品短路会使电阻R62端过来的电压信号比较大，有超出MOS管触发电平规定范围的风险。二极管D15用于防止电压反流。

[0029] 本发明通过计量模块能够实现对电力数据的计量，并能够通过处理模块对脱扣器进行控制，实现断路。通过采用计量模块与处理模块对脱扣器进行控制，提高了控制的精准程度，通过计量模块实现了数据采集功能、电能测量功能。

[0030] 在本发明的一个实施例中，本实施例还包括通讯单元7，所述通讯单元7与所述计量单元1连接，所述通讯单元7能够实现塑壳断路器与终端设备的信息交互。其中，通讯单元7包括了有线通讯单元71和近场通讯单元72。

[0031] 有线通讯单元71实现远程数据传输，与上位机进行通讯实现数据交换。通过和计量单元1相连的有线通讯模块，通讯功能可实现常规的信息采集及控制。可传输信息：1测量信息，实时测量每相电流，电压，功率因素，有功功率，无功功率等。2遥信，采集产品保护配置，如果额定电流，过载长延时，短路短延时，瞬时值，及相关的延时值等产品信息。3遥调，调试产品信息，更改参数。4获取故障记录，查询前一次或者前几次的故障脱扣原因，时间等。5遥控，通过可编程接口操作电动机构远程分合闸产品。

[0032] 近场通讯单元72与移动设备进行通讯，可以采用无线网或NFC模块等，实现将数据在移动设备上显示。其中NFC模块，为非接触式，使用方便，配合着对应的APP，可实现通讯上的所有功能。同时，即使断路器系统处于断电状态，依然可以读到断电前的故障信息，方便维护人员判别及检修。

[0033] 在本发明的一个实施例中，本发明还包括温度湿度检测单元 10，所述温度湿度检测单元 10与所述处理单元2通信连接，所述温度湿度检测单元 10能够生成所述温度信号和湿度信号，所述处理单元2能够将所述温度信号和湿度信号与设定的阈值比对，当所述温度信号或所述湿度信号超过所述阈值时，生成所述第三脱扣信号。所述脱扣单元4能够根据所述第三脱扣信号，控制脱扣器结构件的开合闸状态。

[0034] 其中，温度湿度检测单元 10可以采用温度传感器和温度传感器。断路器内部内置温度传感器，用于检测相线母排的温度，以及线路板上的元器件温度。检测母排温度可以在上述的电流保护外增加了一重过载保护，每相线的母排上都贴有一个温度传感器，当线路过载时，母排温度会上升，当温度达到设定值后会，计量单元1发出脱口指令，处理单元2发出第三脱口信号驱动脱扣单元4使产品脱扣。

[0035] 在本发明的一个实施例中，本发明还包漏电采集单元6，所述处理单元2连接有漏电采集单元6，所述漏电采集单元6用于检测相线间的不平衡电流，生成漏电电流信号，所述处理单元2能够比对所述漏电电流信号与设定的电流阈值，当所述漏电电流信号超过所述电流阈值时，生成所述第四脱扣信号。

[0036] 所述漏电采集单元6可以采用漏电互感器，漏电互感器固定于产品触头后端，所有电源相线都穿过漏电互感器，漏电互感器用于实时采集所有相线间的不平衡电流。当负载端线路中有接地或者触电事故发生时，互感器会检测到不平衡电流，该电流信号经过漏电采集单元6放大后送入处理单元2，处理单元2根据用户设定的阈值判别是否达到脱扣要求。漏电流的阈值超过设定值后发出第四脱扣信号给脱扣单元4。脱扣单元4收到第四脱扣信号后驱动脱扣器脱扣，实现产品漏电保护。

[0037] 在本发明的一个实施例中，本发明还包括区域连锁接口模块9，所述区域连锁接口模块9与所述处理单元2通信连接，所述区域连锁接口模块9用于连接其他塑壳断路器，所述其他塑壳断路器包括同一电网支路下串联的多台塑壳断路器；

所述处理单元2能够根据是否收到其他塑壳断路器的连锁信号，判断是否延时生成延时脱扣信号和连锁信号，其中所述延时脱扣信号包括所述第一脱扣信号和第四脱扣信号中的任意一种或多种。

[0038] 其中，区域连锁接口模块9为总线接口，包括输入接口和输出接口，一台下级断路器可以在总线上并联多台断路器。区域连锁功能用于多级智能塑壳短路故障级联保护，避免由于一个支路的故障而导致整个区域断电。其中，图3为区域连锁的连接结构图，实施原理如下：每个断路器都具备有一组输入及输出接口，即区域连锁接口模块9。同一电网支路下串联的多台塑壳断路器根据与电网总线的距离，由近到远，最近为一级，其次二级以此类推，需要注意的是每级可以有多台断路器并联。

[0039] 当下级塑壳断路器SLAVE12检测到短路故障时，即处理单元2生成了第一脱扣信号，短路电流同时也会被上级断路器检测到，由于没有接收到下级的连锁信号，SLAVE12瞬时跳闸，并通过区域连锁线将连锁信号发送给上级断路器MASTER。上级断路器收到信号后按既定延时生成第一脱扣信号，如果在延时过程中故障消除(SLAVE12跳闸，则上级断路器MASTER因为电流回复正常不会动作，避免了区域性断电，如果下级断路器的故障一直未消除(如SLAVE12由于触头融焊等导致断开动作未能执行，由上级断路器MASTER跳闸，避免更大的事故发生。如上级断路器MASTER检测到短路故障，但未收到下级的连锁信号，说明短路发生在第一级，则立刻生成第一脱口信号，则断路器MASTER瞬时脱扣。

[0040] 当漏电保护时上下级之间还可以设置不同的阈值，实现漏电级联保护，上级断路器的漏电流阈值和延时值都应大于下级断路器，当发生漏电故障时下级断路器先脱扣，漏电故障被切断解除，上级断路器将不会动作，避免引起大范围断电。

[0041] 在本发明的一个实施例中，还包括第一信号处理模块81、第二信号处理模块82和第三信号处理模块83，所述电流采集单元5通过第一信号处理模块81与所述处理单元2通讯连接并通过所述第二信号处理模块82与所述计量单元1连接，所述漏电采集单元6通过所述第三信号处理模块与所述处理单元2连接；所述第一信号处理模块81与第二信号处理模块82均用于对所述电流信号滤波；所述第三信号处理模块83用于对所述漏电电流信号滤波。具体的，信号处理模块的电路如图5所示，该电路通过电阻进行分压，通过滤波电容进行信号的滤波。

[0042] 最后所应说明的是，以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照实例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

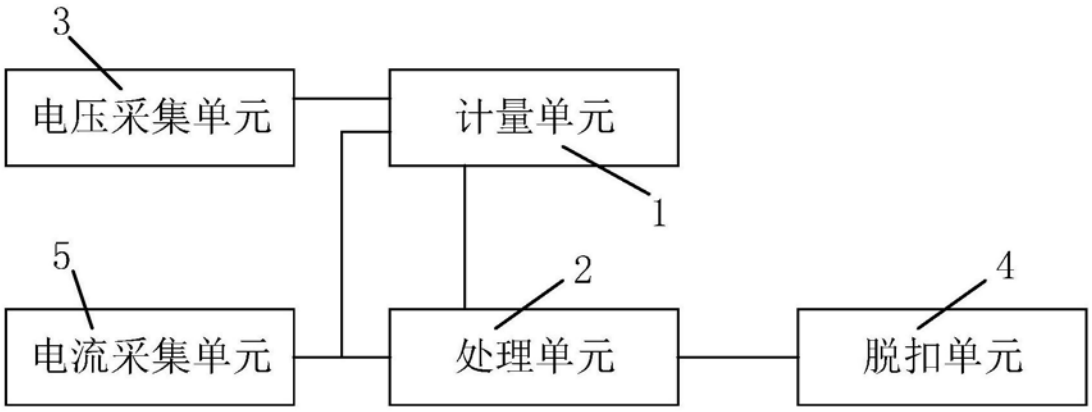

3
电压采集单元
计量单元
1
5
2
4
电流采集单元
处理单元
脱扣单元

图1

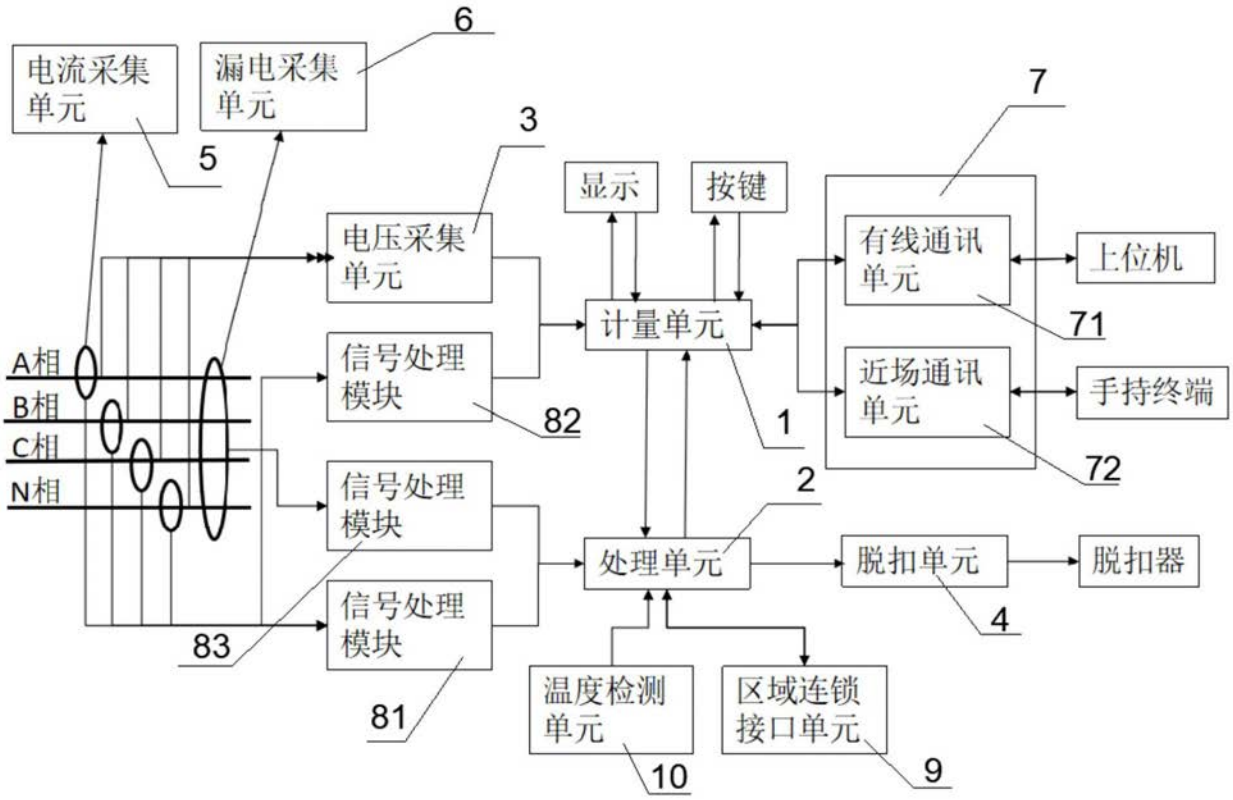

6
电流采集单元
漏电采集单元
5
3
显示
按键
7
电压采集单元
有线通讯单元
上位机
71
A相
B相
C相
N相
信号处理模块
计量单元
近场通讯单元
手持终端
82
1
72
2
信号处理模块
处理单元
脱扣单元
脱扣器
信号处理模块
83
4
温度检测单元
区域连锁接口单元
81
10
9

图2

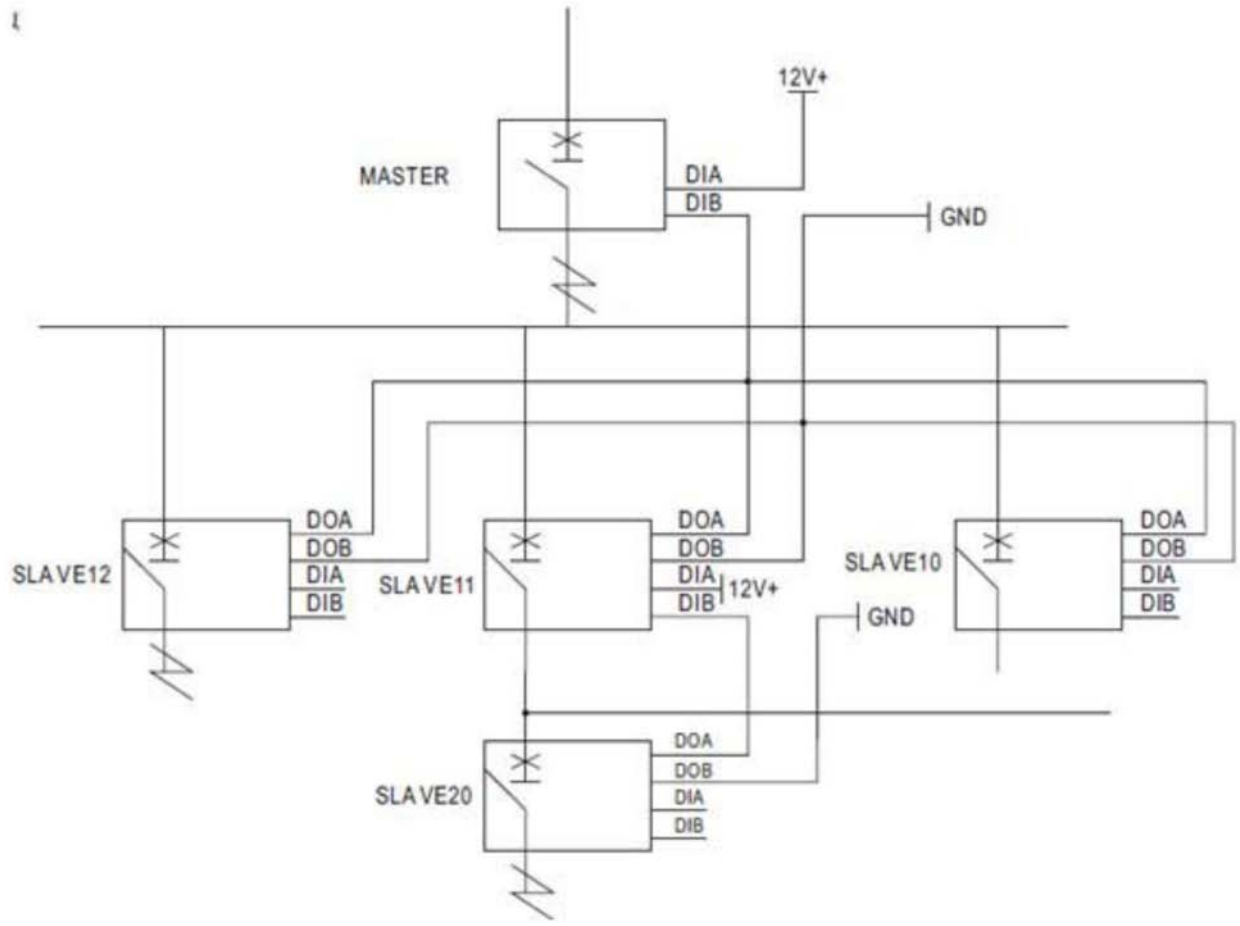

12V+
MASTER
DIA
DIB
GND
SLAVE12
DOA
DOB
DIA
DIB
SLAVE11
DOA
DOB
DIA
DIB
12V+
GND
SLAVE10
DOA
DOB
DIA
DIB
SLAVE20
DOA
DOB
DIA
DIB

图3

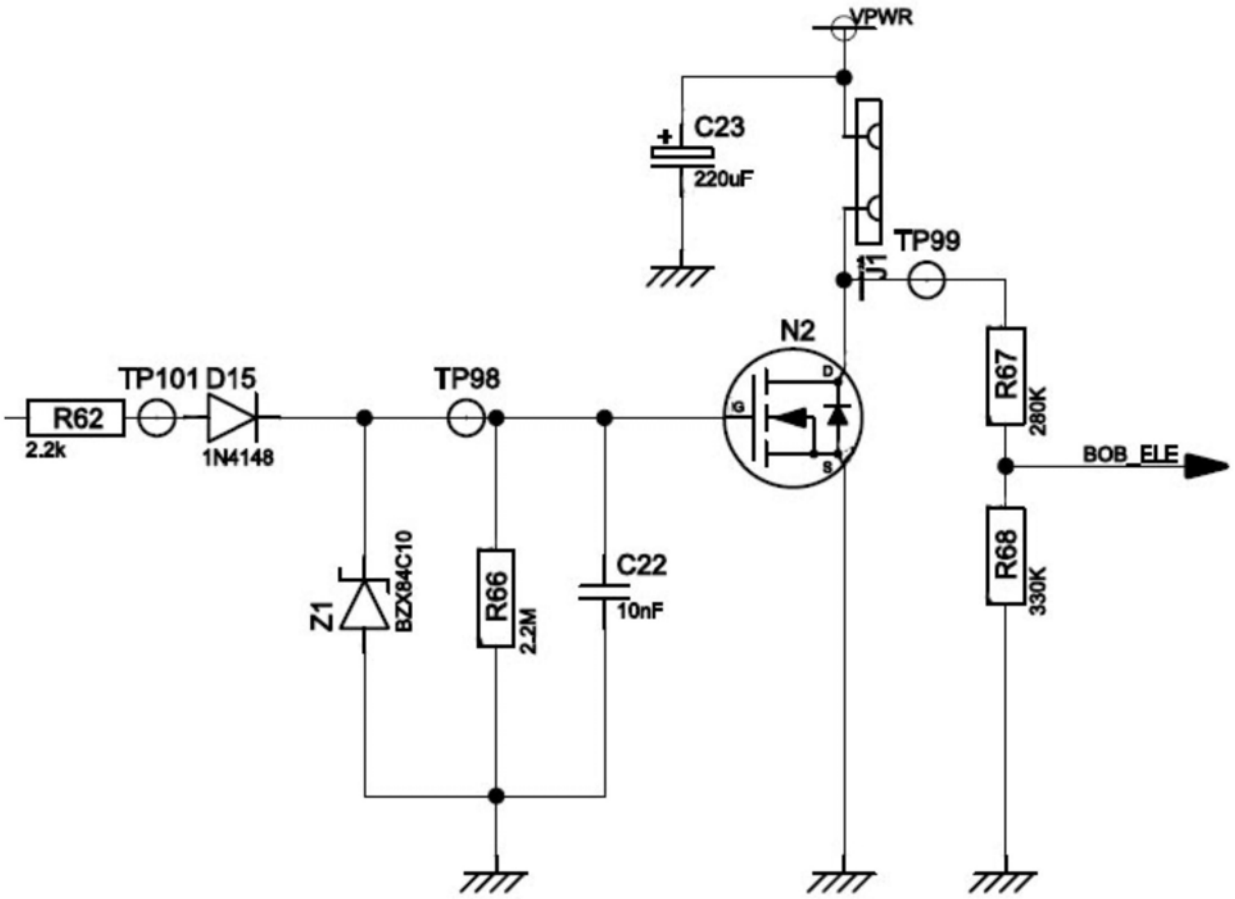

VPWR
C23
220uF
TP99
J1
N2
TP101
D15
TP98
R62
2.2k
1N4148
R67
280K
BOB_ELE
R68
330K
Z1
BZX84C10
R66
2.2M
C22
10nF

图4

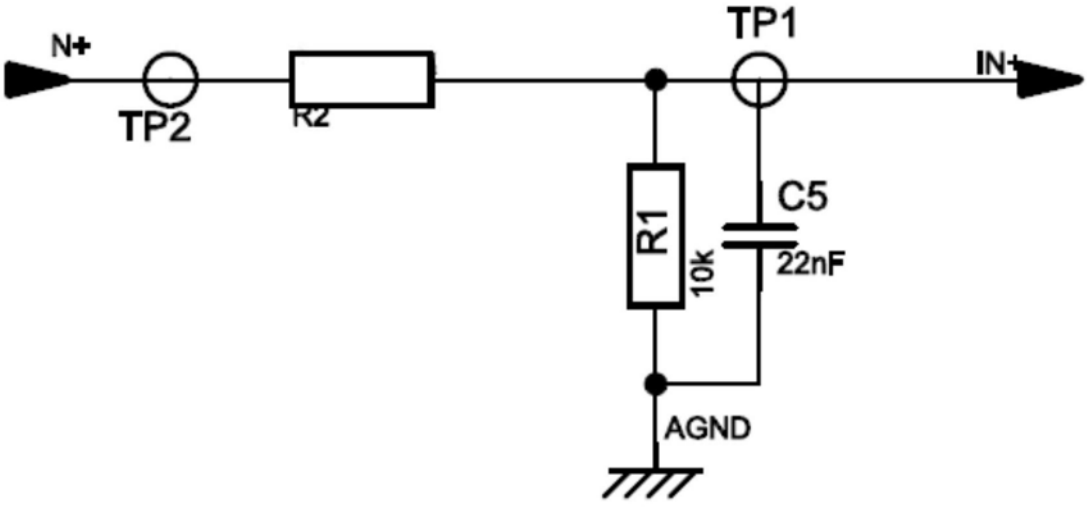

N+
TP2
R2
TP1
IN+
R1
10k
C5
22nF
AGND

图5