



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108512202 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810508202.5

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 江苏凯隆电器有限公司

地址 213000 江苏省常州市五一一路257号

(72)发明人 吴晔 陈程 吴建新

(74)专利代理机构 北京润文专利代理事务所
(普通合伙) 11317

代理人 王晔

(51) Int.Cl.

H02H 7/26(2006.01)

H02H 7/28(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

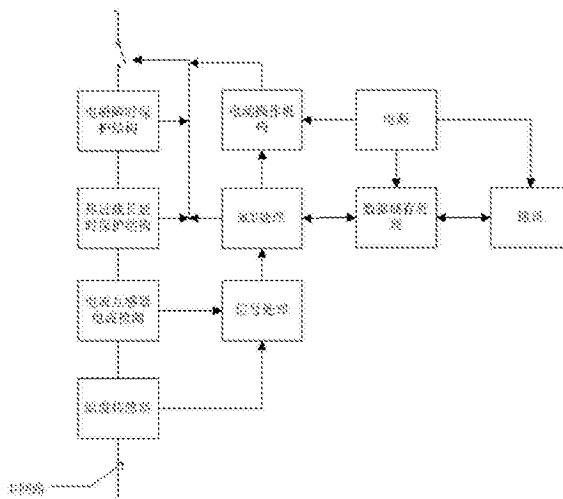
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种适应智能电网用户端的断路器及其保护方法

(57)摘要

本发明公开了一种适应智能电网用户端的断路器及其保护方法,断路器包括触头、脱扣机构和主回路母排;静触头固定于断路器内部,脱扣机构带动动触头旋转;当脱扣机构位于未脱扣状态时,动触头与静触头接触,当脱扣机构位于脱扣状态时,动触头与静触头分离;主回路母排与动触头连接;主回路母排之上安装有与主回路母排并联的支路导线;支路导线上安装有电流互感器;主回路母排上安装有热敏电阻;断路器内部还安装有电磁瞬时保护结构、热过载长延时保护结构和电子式保护结构。本发明的断路器内部除了保护功能外,增加了全电流范围测量的高精度互感器,高精度电流采样即可用于断路器保护又可用于大数据计算。



1. 一种适应智能电网用户端的断路器,其特征在于,包括触头(2)、脱扣机构(3)和主回路母排(9);静触头(1)固定于断路器内部,脱扣机构(3)带动动触头(2)旋转;当脱扣机构(3)位于未脱扣状态时,动触头(2)与静触头(1)接触,当脱扣机构(3)位于脱扣状态时,动触头(2)与静触头(1)分离;主回路母排(9)与动触头(2)连接;主回路母排(9)之上安装有与主回路母排(9)并联的支路导线;支路导线上安装有电流互感器(8);主回路母排(9)上安装有热敏电阻(12);

断路器内部还安装有电磁瞬时保护结构、热过载长延时保护结构和电子式保护结构;电磁瞬时保护结构包括衔铁(5),当电磁瞬时保护结构中感应到电磁力时,衔铁(5)触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离;热过载长延时保护结构包括双金属片(4),当双金属片(4)发生形变时触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离;电子式保护结构包括电子脱扣机构(6)和线路板(7);

线路板(7)中安装有电源处理电路、电流采样电路和MCU(U7);电源处理电路为电流采样电路和MCU(U7)提供电源;电流采样电路的输入端口连接至电流互感器(8)的电流输出端;断路器的主回路中,电流采样电路的输出端口连接至MCU(U7)的信号输入端;MCU(U7)的信号输出端口连接至电子脱扣机构(6)的信号输入端,当电子脱扣机构(6)接收到触发信号时,电子脱扣机构(6)触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离;热敏电阻(12)的温度探测信号传输至MCU(U7)。

2. 如权利要求1所述的适应智能电网用户端的断路器,其特征在于,电流互感器(8)的保护电流范围采集精度小于 $\pm 5\%$,额定电流范围小于 $\pm 1\%$ 。

3. 如权利要求1所述的适应智能电网用户端的断路器,其特征在于,所述MCU(U7)的型号是STM32F051,还包括电动操作机构(11);电动操作机构包括电机正反转信号触发电路;

电机正反转信号触发电路包括第二光电耦合器(02)、第三光电耦合器(03);第二光电耦合器(02)的输入端连接至MCU(U7)的第二十八引脚,第三光电耦合器(03)的输入端连接至MCU(U7)的第二十九引脚;第二光电耦合器(02)、第三光电耦合器(03)的信号输出端通过连接端子连接至电机,电机的正反转控制断路器手柄机构(10)的正反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

4. 如权利要求1所述的适应智能电网用户端的断路器,其特征在于,所述MCU(U7)的型号是STM32F051;还包括信号转换和隔离电路;信号转换和隔离电路包括RS485收发器(U8);RS485收发器(U8)的型号为ADM2483;RS485收发器(U8)的数据接收引脚、电平信号允许引脚和数据发送引脚依次连接于MCU(U7)的第三十一引脚、第三十三引脚和第三十引脚;485差分信号通过RS485收发器(U8)的485差分信号的正向端和485差分信号的反向端。

5. 一种基于权利要求1~4任一项所述适应智能电网用户端的断路器的保护方法,其特征在于,具体包括:

步骤1、在MCU(U7)中设置电流保护阈值;

步骤2、当电子式保护结构中的电路工作正常,断路器内的电子式保护结构对电路进行保护;电路主回路的电流经过支路导线分流,流经安装于支路导线上的电流互感器(8);电流互感器(8)输出的电流经过电流采样电路,并在电流采样电路中转换为电压信号之后放大,输入至MCU(U7);MCU(U7)进行运算,得到电路主回路的电流,与步骤1所设置的保护阈值相比较,如果判定为故障电流,则发出触发信号,触发电子脱扣机构(6),进而触发脱扣机构

(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离,分断故障电流;

步骤3、当电子式保护结构中的电路受到干扰或者损坏,无法正常保护电路时,则电磁瞬时保护结构和热过载长延时保护结构作为冗余保护结构对电路进行保护;

电磁瞬时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,电磁瞬时保护结构产生电磁力,推动衔铁(5)触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离,分断故障电流;

热过载长延时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,双金属片(4)发生形变,触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离,分断故障电流;

步骤4、在步骤2或步骤3运行的过程中,热敏电阻(12)实时监控主回路母排(9)的温度,并将温度信号传输至MCU(U7),当温度升高至超过设定温度时,MCU(U7)发出报警信号;如果温度继续升高,则MCU(U7)对电子脱扣机构(6)发出触发信号,进而触发脱扣机构(3)动作使之位于脱扣状态,之后动触头(2)与静触头(1)分离,分断故障电流。

6.如权利要求5所述的护方法,其特征在于,在步骤3中,当主回路通过大于额定电流10倍的过载电流时,电磁瞬时保护结构开始动作;动作时间 $<20\text{ms}$ 。

7.如权利要求5所述的护方法,其特征在于,在步骤3中,当主回路通过大于额定电流1.3倍的过载电流时,热过载长延时保护结构开始动作;故障电流与动作时间成反比例关系。

8.如权利要求5所述的护方法,其特征在于,在断路器的工作过程中,远程控制断路器的工作状态;具体的,远程控制信号通过信号转换和隔离电路中的RS485收发器(U8)传递到MCU(U7);MCU(U7)将控制信号通过电机正反转信号触发电路传递给电机,控制电机的正转或者反转;电机的正转或者反转控制手柄机构(11)的正转或者反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

一种适应智能电网用户端的断路器及其保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及断路器,具体涉及一种适应智能电网用户端的断路器及其保护方法。

背景技术

[0002] 断路器是电网中保护电网和用电设施安全的设备,长期以来断路器只是在电网中起到安全保护作用,随着智能电网、物联网、大数据发展的需要,对断路器提出了更高的要求,希望断路器能提供更多、更可靠的实时数据和信息。同时随着电力电网的快速发展和壮大,无人值守电站、小区电站、乡村电站等对电力应变的需求有着越来越高的要求,快速响应,降低停电率,显得非常重要。

[0003] 原有的断路器只能提供单一的保护功能,随着电子技术的发展,也有带通讯、数据传输的断路器出现,但其功能单一、价格高、通讯需另加通讯模块,提供的数据信息少,特别是由于断路器的特性决定了其采样精度低,仅能达到保护功能实现的要求,难以满足智能电网、大数据的计算精度需求。

[0004] 本专利的新型断路器集配电网保护、全电流范围精确采样、断路器状态监测、电动控制、通讯于一体,不仅可实现本地参数设定、信息监控,也可实现远程参数设定、信息监控,便于互联网、物联网的信息管理、交流互动。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明公开了一种适应智能电网用户端的断路器及其保护方法。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种适应智能电网用户端的断路器,包括触头、脱扣机构和主回路母排;静触头固定于断路器内部,脱扣机构带动动触头旋转;当脱扣机构位于未脱扣状态时,动触头与静触头接触,当脱扣机构位于脱扣状态时,动触头与静触头分离;主回路母排与动触头连接;主回路母排之上安装有与主回路母排并联的支路导线;支路导线上安装有电流互感器;主回路母排上安装有热敏电阻;

[0008] 断路器内部还安装有电磁瞬时保护结构、热过载长延时保护结构和电子式保护结构;电磁瞬时保护结构包括衔铁,当电磁瞬时保护结构中感应到电磁力时,衔铁触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离;热过载长延时保护结构包括双金属片,当双金属片发生形变时触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离;电子式保护结构包括电子脱扣机构和线路板;

[0009] 线路板中安装有电源处理电路、电流采样电路和MCU;电源处理电路为电流采样电路和MCU提供电源;电流采样电路的输入端口连接至电流互感器的电流输出端;断路器的主回路中,电流采样电路的输出端口连接至MCU的信号输入端;MCU的信号输出端口连接至电子脱扣机构的信号输入端,当电子脱扣机构接收到触发信号时,电子脱扣机构触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离;热敏电阻的温度探测信号传输至

MCU。

[0010] 其进一步的技术方案为,电流互感器的保护电流范围采集精度小于 $\pm 5\%$,额定电流范围小于 $\pm 1\%$ 。

[0011] 其进一步的技术方案为,所述MCU的型号是STM32F051,还包括电动操作机构;电动操作机构包括电机正反转信号触发电路;

[0012] 电机正反转信号触发电路包括第二光电耦合器、第三光电耦合器;第二光电耦合器的输入端连接至MCU的第二十八引脚,第三光电耦合器的输入端连接至MCU的第二十九引脚;第二光电耦合器、第三光电耦合器的信号输出端通过连接端子连接至电机,电机的正反转控制断路器手柄机构的正反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

[0013] 其进一步的技术方案为,所述MCU的型号是STM32F051;还包括信号转换和隔离电路;信号转换和隔离电路包括RS485收发器;RS485收发器的型号为ADM2483;RS485收发器的数据接收引脚、电平信号允许引脚和数据发送引脚依次连接于MCU的第三十一引脚、第三十三引脚和第三十引脚;485差分信号通过RS485收发器的485差分信号的正向端和485差分信号的反向端。

[0014] 一种基于如上任一项所述适应智能电网用户端的断路器的保护方法,具体包括:

[0015] 步骤1、在MCU中设置电流保护阈值;

[0016] 步骤2、当电子式保护结构中的电路工作正常,断路器内的电子式保护结构对电路进行保护;电路主回路的电流经过支路导线分流,流经安装于支路导线上的电流互感器;电流互感器输出的电流经过电流采样电路,并在电流采样电路中转换为电压信号之后放大,输入至MCU;MCU进行运算,得到电路主回路的电流,与步骤1所设置的保护阈值相比较,如果判定为故障电流,则发出触发信号,触发电子脱扣机构,进而触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离,分断故障电流;

[0017] 步骤3、当电子式保护结构中的电路受到干扰或者损坏,无法正常保护电路时,则电磁瞬时保护结构和热过载长延时保护结构作为冗余保护结构对电路进行保护;

[0018] 电磁瞬时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,电磁瞬时保护结构产生电磁力,推动衔铁触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离,分断故障电流;

[0019] 热过载长延时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,双金属片发生形变,触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离,分断故障电流;

[0020] 步骤4、在步骤2或步骤3运行的过程中,热敏电阻实时监控主回路母排的温度,并将温度信号传输至MCU,当温度升高至超过设定温度时,MCU发出报警信号;如果温度继续升高,则MCU对电子脱扣机构发出触发信号,进而触发脱扣机构动作使之位于脱扣状态,之后动触头与静触头分离,分断故障电流。

[0021] 其进一步的技术方案为,在步骤3中,当主回路通过大于额定电流10倍的过载电流时,电磁瞬时保护结构开始动作;动作时间 $< 20\text{ms}$ 。

[0022] 其进一步的技术方案为,在步骤3中,当主回路通过大于额定电流1.3倍的过载电流时,热过载长延时保护结构开始动作;故障电流与动作时间成反比例关系。

[0023] 其进一步的技术方案为,在断路器的工作过程中,远程控制断路器的工作状态;具

体的,远程控制信号通过信号转换和隔离电路中的RS485收发器传递到MCU;MCU将控制信号通过电机正反转信号触发电路传递给电机,控制电机的正转或者反转;电机的正转或者反转控制手柄机构的正转或者反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

[0024] 本发明的有益技术效果是:

[0025] 本发明的断路器内部除了保护功能外,增加了全电流范围测量的高精度互感器,同时还增加了信号采集、放大、处理、控制等部件,将电动操作系统、网络通讯与断路器集成一体,高精度电流采样即可用于断路器保护又可用于大数据计算,还加装了温度传感器,实时测量断路器各相母排温度,监控断路器的温度变化,防止导电母排温度过高损坏断路器。

[0026] 相对于现有技术,断路器的制作中保留原热电磁系统,缩小原电子式电流互感器的尺寸,提高互感器的采样精度;自带网络通信功能,既能实现测量数据、开关状态的上传,又能实现远程参数的整定,配合自带的电动操作机构,还能实现远程的分闸、合闸、复位再扣控制,便于适应智能电网、物联网的应用。

附图说明

[0027] 图1是本发明的结构示意图。

[0028] 图2是本发明的原理示意图。

[0029] 图3是主回路母排之上安装的支路导线的示意图。

[0030] 图4是主回路母排之上安装的支路导线的工作原理图。

[0031] 图5是MCU的电路图。

[0032] 图6是电源处理电路的电路图。

[0033] 图7是A相电流采样电路的电路图。

[0034] 图8是B相电流采样电路的电路图。

[0035] 图9是C相电流采样电路的电路图。

[0036] 图10是温度采样电路的电路图。

[0037] 图11是电机正反转触发信号电路的电路图。

[0038] 图12是电子脱扣器信号触发电路的电路图。

[0039] 图13是断路器信号反馈和报警输出的连接端子示意图。

[0040] 图14是信号转换和隔离电路的电路图。

具体实施方式

[0041] 图1是本发明的结构示意图。图2是本发明的原理示意图。如图1、图2 所示,断路器包括触头2、脱扣机构3和主回路母排9。静触头1固定于断路器内部,脱扣机构3带动动触头3旋转。当脱扣机构3位于未脱扣状态时,动触头2与静触头1接触,当脱扣机构3位于脱扣状态时,动触头2与静触头1分离,此时断开主回路分断故障电流实现对电路的保护。主回路母排9与动触头 3电性连接。

[0042] 主回路母排9之上安装有与主回路母排9并联的支路导线。支路导线上安装有电流互感器8。图3是主回路母排之上安装的支路导线的示意图。图4 是主回路母排之上安装的支路导线的工作原理图。

[0043] 在图5中,在断路器的主回路母排9之上增加一个支路导线81,并在支路导线81之

上加装一个穿心式的电流互感器8,支路导线81的电阻应该是主回路母排9并联点82间电阻的 n 倍,使流过支路导线81的电流是主回路母排9电流 $1/n$ 。

[0044] 在图6中,主回路母排9的电压、电流、电阻分别为 U 、 I 、 R ;支路导线81的电压、电流、电阻分别为 u 、 i 、 r 。根据欧姆定律 $U=IR$,又:并联电路 $U=u$;则: $IR=ir$;确定 $R:r=n:1$;则: $i=1/nI$ 。

[0045] 如图5、图6所示,支路导线的存在,将需要采样的电流缩小到主回路的 $1/n$,则可以使用小型化的电流互感器,其输出的信号既不失真又能保证线性度,大大提高了测量电流的精度。又由于采用了更加小型化的电流互感器,相对于传统的互感器更加节省物料,也进一步降低了产品成本,也满足了节能减排的需要。

[0046] 进一步的,电流互感器8采用全电流范围高精度的电流互感器,电流互感器(8)的保护电流范围采集精度小于 $\pm 5\%$,额定电流范围小于 $\pm 1\%$.,远高于传统电子式断路器。此精度等级的基础数据能满足目前智能电网大数据分析的需要。可替代部分非计费用智能电表,大大降低了系统成本。

[0047] 断路器内部还安装有电磁瞬时保护结构、热过载长延时保护结构和电子式保护结构。

[0048] 电磁瞬时保护结构包括衔铁5,当电磁瞬时保护结构中感应到电磁力时,衔铁5触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离。

[0049] 热过载长延时保护结构包括双金属片4,当双金属片4发生形变时触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离。

[0050] 电子式保护结构包括电子脱扣机构6和线路板7。

[0051] 线路板7中安装有电源处理电路、电流采样电路和MCU。电源处理电路为电流采样电路和MCU提供电源。电流采样电路的输入端口连接至电流互感器8的电流输出端。断路器的主回路中,电流采样电路的输出端口连接至MCU的信号输入端。MCU的信号输出端口连接至电子脱扣机构6的信号输入端。当采样电流过大,被MCU判定为故障电流,MCU会发出触发信号,传递至电子脱扣机构6,电子脱扣机构6触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离,分断故障电流。

[0052] 图5是MCU的电路图。如图5所示,在本实施例中,MCU U7的型号是 STM32F051。

[0053] 图6是电源处理电路的电路图。如图6所示,电源处理电路包括第一三端稳压器U1和第二三端稳压器U2。在本实施例中,第一三端稳压器U1的型号7809,第二三端稳压器U2的型号是LD1117。第一三端稳压器U1的输出端VCC1输出9V的电压,输送至线路板7中的外围电路。第二三端稳压器U2的输出端VDD输出3.3V电压,输送至MCU U7和电流采样电路。

[0054] 电流采样电路包括电路组成结构相同的A相电流采样电路、B相电流采样电路和C相电流采样电路。图7是A相电流采样电路的电路图。图8是B相电流采样电路的电路图。图9是C相电流采样电路的电路图。如图7~图9所示,三个电流采样电路结构相同。

[0055] 以图7所示的A相电流采样电路的电路图为例,A相电流采样电路包括第一电流输入端口IA1I、第二电流输入端口IA2I。还包括第一运算放大器114A和第二运算放大器114B。

[0056] A相电流采样电路包括有依次串联的第四采样电阻R8、第一采样电阻R5、第二采样电阻R6和第三采样电阻R7,此串联电路的一端连接至第一运算放大器114A的输出端,另一

端连接参考电压源REF;第一运算放大器114A的反相输入端连接至第二采样电阻R6和第三采样电阻R7的公共端;第一运算放大器114A的正相输入端连接至第四采样电阻R8和第一采样电阻R5的公共端;电流输入端口IA1I连接至第一采样电阻R5和第二采样电阻R6的公共端;

[0057] A相电流采样电路还包括串联的第五采样电阻R9和第六采样电阻R10。此串联电路一端连接至电流输入端口IA1I,另一端作为信号输出端IA2。第二运算放大器114B的反相输入端连接至第五采样电阻R9和第六采样电阻R10的公共端,二运算放大器114B的同相输入端连接至电流输入端口IA2I。

[0058] 在本实施例中,MCU U7的型号是STM32F051。A相电流采样电路中,信号输出端IA1连接至MCU U7的第十三引脚,信号输出端IA2连接至MCU U7的第十四引脚,B相电流采样电路中,信号输出端IB1连接至MCU U7的第十五引脚,信号输出端IB2连接至MCU U7的第十六引脚,C相电流采样电路中,信号输出端IC1连接至MCU U7的第十七引脚,信号输出端IC2连接至MCU U7的第十八引脚。

[0059] 图1中还示出了,主回路母排9上安装有热敏电阻12。为了适应智能电网用户端产品的需要,本发明方案在主回路母排9增加了PT100热敏电阻12。正是由于本方案采用小型全电流范围测量的电流互感器8,则可在不增加额外安装空间的情况下就能增加温度传感器。MCU可以实时的测量主回路母排9的温度。加入主回路母排9的温度测量功能,是为了检测到由于接线松动导致回路温度异常升高直至烧毁断路器或者配电线路的情况。这种情况下,传统的断路器无论是热磁式还是电子式都无法提供有效保护。

[0060] 图10是温度采样电路的电路图。热敏电阻12的温度探测信号通过温度采样电路传输至MCU。结合图1、图10,热敏电阻12包括三个引脚,分别通过连接端子T0上的引脚TOA、TOB和TOC连接至MCU的第十引脚、第十一引脚和第十二引脚。

[0061] 进一步的,本发明还包括电动操作机构11,电动操作机构11与断路器的手柄机构10相连接。由于内置了电动操作机构11,使得断路器能够通过通讯,实现远程的分闸、合闸、脱扣后复位再扣的操作。传统方式下必须由人到现场操作断路器,远程控制的实现,不仅大大降低了人力成本,还能在故障排除后尽快的恢复电网,大大缩短了停电时间。

[0062] 具体的,电动操作机构11包括电机正反转信号触发电路。图11是电机正反转触发信号电路的电路图。如图11所示,包括第二光电耦合器02和第三光电耦合器03。第二光电耦合器02的信号输入端H连接至MCU U7的第二十八引脚,第三光电耦合器03的信号输入端F连接至MCU U7的第二十七引脚。第二光电耦合器02和第三光电耦合器03的信号输出端均通过连接端子HF,分别连接至电机的正反转控制端,用于控制电机的正反转。电机的正反转控制可制断路器手柄操作机构11的正反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

[0063] 上述的电动操作机构,能实现远程控制,便于适应智能电网、物联网的应用。

[0064] 本发明的电路结构还包括电子脱扣器信号触发电路,图12是电子脱扣器信号触发电路的电路图。具体的,包括第一光电耦合器01,第一光电耦合器01的信号输入端TQ连接MCU U7的第二十九引脚。还包括场效应管Q2,第一光电耦合器01的信号输出端连接场效应管Q2的栅极。场效应管Q2的漏极通过连接端子FL将信号输出至电子脱扣机构6。场效应管Q2的源极接地。在场效应管Q2的栅极和源极之间连接有电阻。当电流过大,被判定为故障电流,MCU会通过电子脱扣器信号触发电路,发出触发信号,传递至电子脱扣机构6,电子脱扣

机构6触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离,分断故障电流。

[0065] 图13是断路器信号反馈和报警输出的连接端子示意图。如图1所示,热敏电阻12可实时进行温度测量,温度信号可以用于判断电力回路异常,及时发出预警信号,变电力故障事后修复为事前维护,减少故障停电,提高电网连续运行率。断路器状态反馈信号通过连接端子DF接入MCU U7的第二十五引脚,显示分闸、合闸、脱扣等状态。报警信号通过MCU U7的第二十六引脚输出,并通过连接端子FB输出至报警装置。

[0066] 图14是信号转换和隔离电路的电路图。如图14所示,信号转换和隔离电路包括RS485收发器U8,在本实施例中,RS485收发器U8的型号为ADM2483,RS485收发器U8的数据接收引脚RXD、电平信号允许引脚RE、DE和数据发送引脚TXD依次连接于MCU U7的第三十一引脚、第三十三引脚和第三十引脚。485差分信号通过RS485收发器U8的485差分信号的正向端A和485差分信号的反向端B。图14所示的电路实现了本发明的自带网络通讯功能,可实现远程参数整定,增加了参数整定的灵活性。可远程实时采集各路电流数据,断路器运行状态,必要时可以对断路器实现远程操作,减少因故障造成的停电时间。

[0067] 一种基于上述的适应智能电网用户端的断路器的保护方法,具体包括:

[0068] 步骤1、在MCU U7中设置电流保护阈值。阈值具体是指设置在MCU U7 中的三段保护整定值,包括电流三段保护、不平衡电流、断相保护等。

[0069] 步骤2、当电子式保护结构中的电路工作正常,断路器内的电子式保护结构对电路进行保护;电路主回路的电流经过支路导线分流,流经安装于支路导线上的电流互感器8;电流互感器8输出的电流经过电流采样电路,并在电流采样电路中转换为电压信号之后放大,输入至MCU U7;MCU U7进行运算,得到电路主回路的电流,与步骤1所设置的保护阈值相比较,如果判定为故障电流,则发出触发信号,触发电子脱扣机构,分断故障电流;

[0070] 步骤3、当电子式保护结构中的电路受到干扰或者损坏,无法正常保护电路时,则电磁瞬时保护结构和热过载长延时保护结构作为冗余保护结构对电路进行保护;

[0071] 电磁瞬时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,电磁瞬时保护结构产生电磁力,推动衔铁5触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离,分断故障电流;

[0072] 热过载长延时保护结构的工作过程是,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,双金属片4发生形变,触发脱扣机构3动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离,分断故障电流。

[0073] 进一步的,在步骤3中,当主回路通过大于额定电流的过载电流时,通常是大于10倍额定电流的过载电流时,电磁瞬时保护结构开始动作;动作时间 $<20\text{ms}$ 。

[0074] 进一步的,当主回路通过大于额定电流1.3倍的过载电流时,热过载长延时保护结构开始动作;故障电流与动作时间成反比例关系,动作时间一般几秒~几分钟,故障电流越大,动作时间越短。

[0075] 步骤4、在步骤2或步骤3运行的过程中,热敏电阻12实时监控主回路母排9的温度,并将温度信号传输至MCU U7,当线路出现故障,如,由于接线松动导致回路温度异常升高至甚至可能烧毁断路器或者配电线路时,此时主回路母排9的温度升高至超过设定温度,MCU U7发出报警信号,如果温度进一步升高,则MCU U7对电子脱扣机构6发出触发信号,进而触发脱扣机构3 动作使之位于脱扣状态,之后动触头2与静触头1分离,分断故障电流。这种

情况下,传统的断路器,无论是热磁式还是电子式都无法提供有效保护。

[0076] 进一步的,使用本发明的技术方案,在断路器的工作过程中,还可以远程控制断路器的工作状态;具体的,远程控制信号通过信号转换和隔离电路中的 RS485收发器U8传递到MCU U7;MCU U7将控制信号通过电机正反转信号触发电路传递给电机,控制电机的正转或者反转;电机的正转或者反转控制手柄机构11的正转或者反转,进而控制断路器的分闸、合闸。

[0077] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,本发明不限于以上实施例。可以理解,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化,均应认为包含在本发明的保护范围之内。

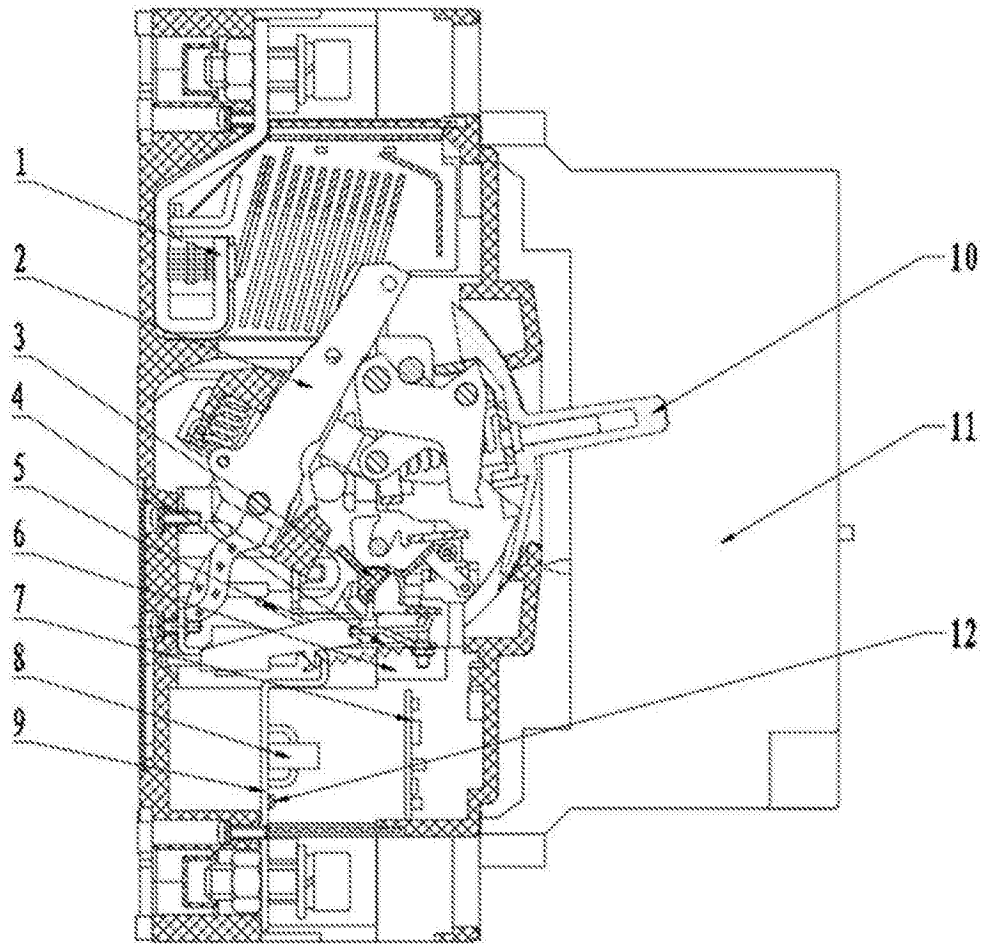


图1

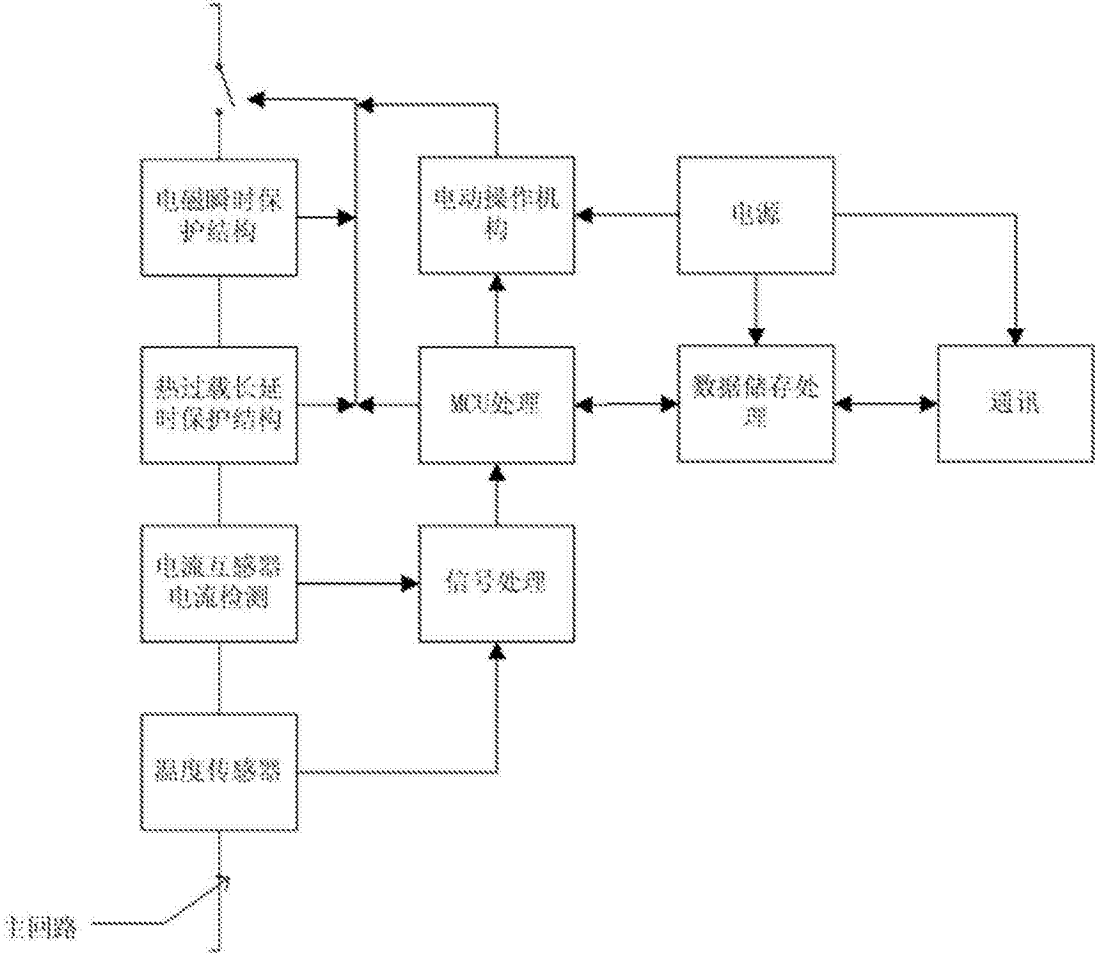


图2

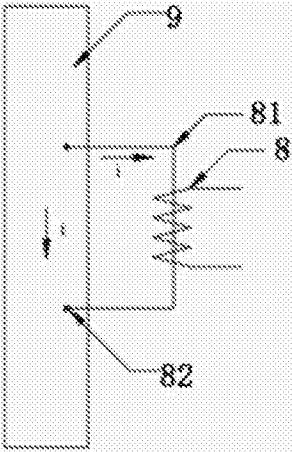


图3

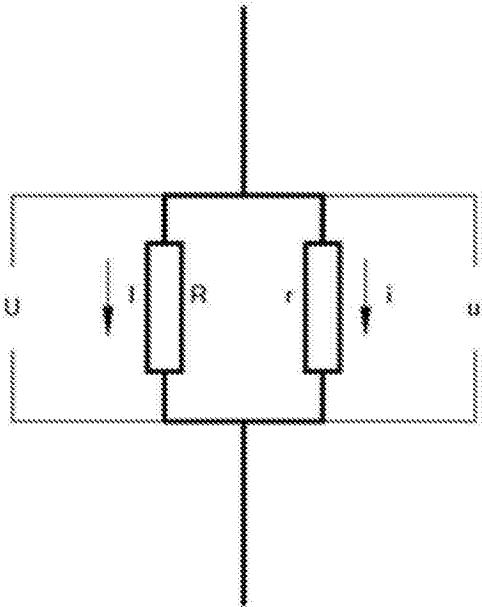


图4

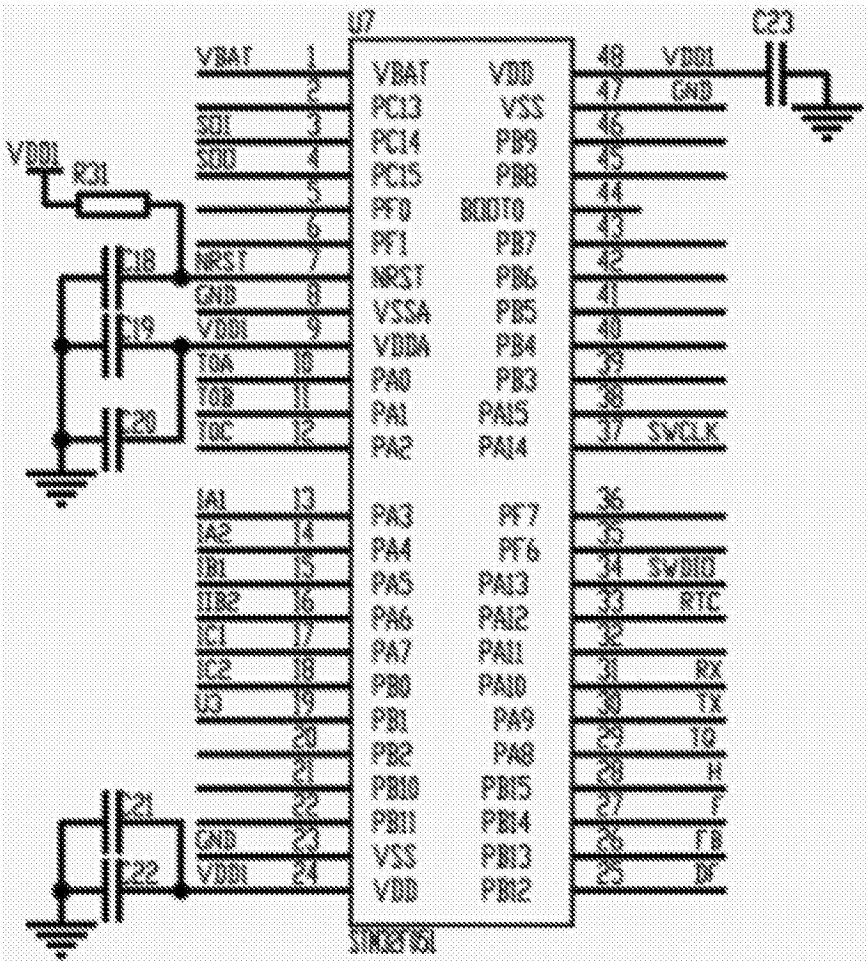


图5

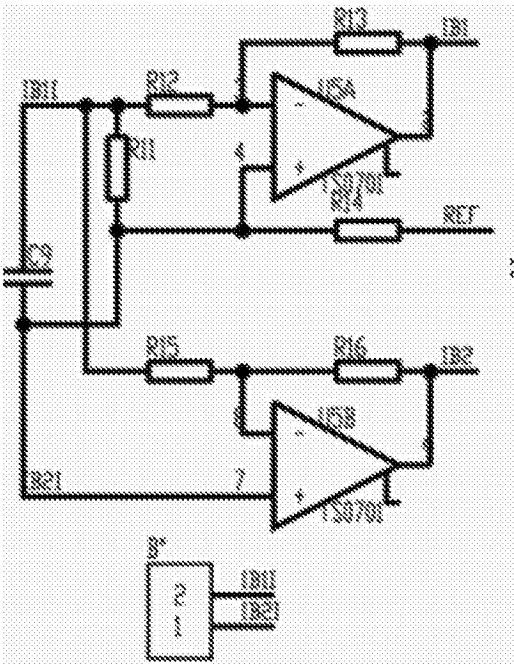


图8

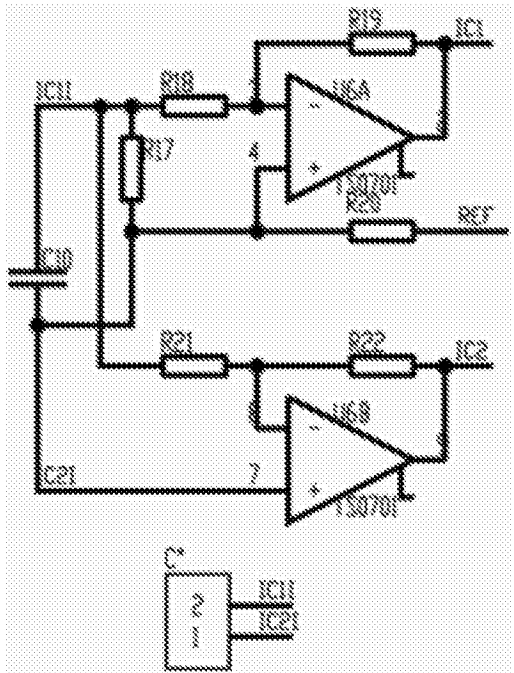


图9

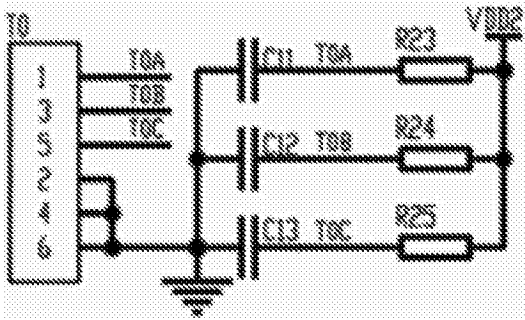


图10

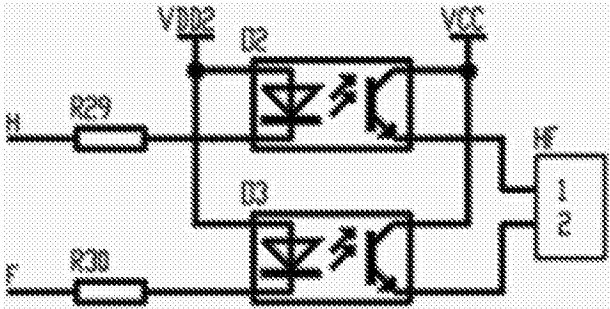


图11

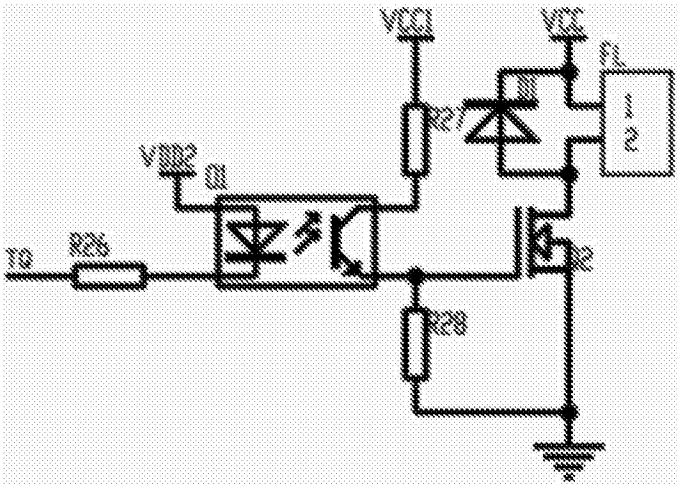


图12

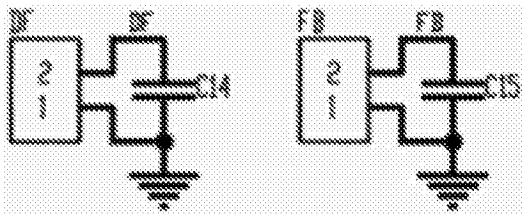


图13

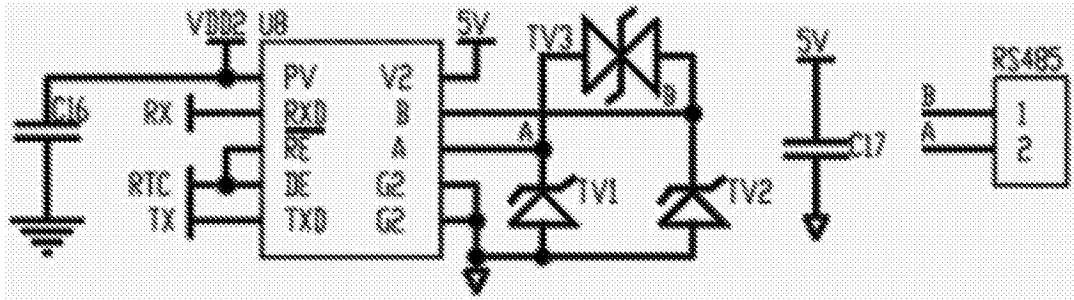


图14