



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202886463 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201220302501. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 06. 26

(66) 本国优先权数据

201210197165. 3 2012. 06. 15 CN

(73) 专利权人 王成楷

地址 362300 福建省泉州市南安市溪美新华街 188 号

(72) 发明人 王成楷

(74) 专利代理机构 福建炼海律师事务所 35215

代理人 许育辉 张辉

(51) Int. Cl.

G01R 22/10 (2006. 01)

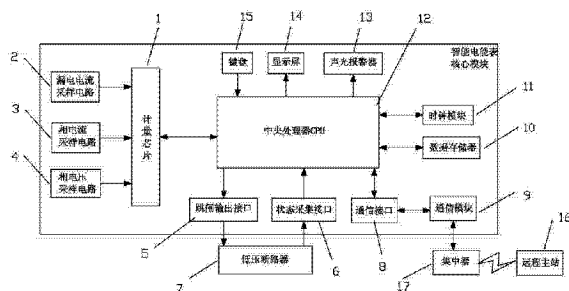
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,包括计量芯片、相电流采样电路、相电压采样电路、中央处理器 CPU,漏电电流采样电路和低压断路器,漏电电流采样电路电联接所述计量芯片,计量芯片与中央处理器 CPU 相互电联接,中央处理器 CPU 经一跳闸输出接口电联接所述低压断路器,低压断路器电联接所述中央处理器 CPU。本实用新型的有益效果是:只在智能电能表基础上增加少量元件和对电路小范围改动,就可实现智能电表与智能漏电监测保护装置两方面的功能,大大降低了生产成本;供电企业可以全面监控电力用户的漏电情况,及时发现和排除漏电故障,提高供电可靠性,降低电能损耗,减少因漏电引发的人身财产损失。



1. 一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,包括计量芯片、相电流采样电路、相电压采样电路、中央处理器 CPU,其特征在于,还包括漏电电流采样电路和低压断路器,所述漏电电流采样电路电联接所述计量芯片,所述计量芯片与中央处理器 CPU 相互电联接,所述中央处理器 CPU 经一跳闸输出接口电联接所述低压断路器,所述低压断路器经一状态采集接口电联接所述中央处理器 CPU。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,还包括通信接口、通信模块、远程主站,所述通信接口分别与所述中央处理器 CPU、通信模块相互电连接,所述远程主站与通信模块之间采用数据通信协议相互进行通讯。

3. 根据权利要求 1 所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,还包括通信接口、通信模块、集中器、远程主站,所述通信接口分别与所述中央处理器 CPU、通信模块相互电连接,所述远程主站与集中器、所述集中器与通信模块之间分别采用数据通信协议相互进行通讯。

4. 根据权利要求 1 所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,所述低压断路器包括分励脱扣器和辅助接点,所述跳闸输出接口电联接分励脱扣器,所述辅助接点电联接状态采集接口。

5. 根据权利要求 1 所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,所述漏电电流采样电路包括漏电电流采集传感器。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,还包括键盘、显示屏、声光报警器,所述键盘电联接所述的中央处理器 CPU,所述中央处理器 CPU 分别电联接所述显示屏、声光报警器。

7. 根据权利要求 1-5 任一项所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,所述中央处理器 CPU 与一时钟模块相互电联接。

8. 根据权利要求 1-5 任一项所述的一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,其特征在于,所述中央处理器 CPU 与一数据存储器相互电联接。

一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表

技术领域

[0001] 本发明涉及低压电网电力测量保护设备领域,尤其涉及一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表。

背景技术

[0002] 根据国家电网公司智能表的定义,智能电能表是由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成,具有电能量计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。全电子式智能电能表是当今国内最先进的一类电度表,其采用先进的单片机技术和专门设计的电能测量集成电路,具有计量精度高、可防止窃电、自身损耗低和可靠性高等特点。其中的一些型号还具有复式计费功能。

[0003] 全电子式智能电表工作原理:智能电表工作时,电压、电流经传感器件转换为采样信号通过滤波处理后送入计量芯片,计量芯片将能量信号转化为脉冲信号送到 CPU 进行电量脉冲采集,电量累计和各项计算分析处理,其结果保存在数据存贮中;同时 CPU 完成红外、485 通讯、LCD 显示等功能处理。电表带有硬时钟电路,保证时钟在标称温度下时钟日误差小于 0.5s/d。

[0004] 按照国家电网 Q/GDW354-2009《智能电能表功能规范》等规范性文件的要求,国内已有众多计量装置生产厂家生产出了符合功能要求和技术要求的智能电能表。目前智能电能表涉及的主要功能包括:电能计量、电能计费、数据存储、事件记录、通信、信号输出、显示、测量、防窃电和电费控制等多种功能。

[0005] 由上所述的智能电能表的功能与有关标准可见,现有的智能电能表并没有具备漏电远程监测与保护功能。

[0006] 由于传统的漏电保护器(剩余电流保护器)的一些缺陷,目前国内已有各种研究机构、设备厂家陆续开发和生产出基于微处理器和带有记忆、显示、通信功能的智能漏电保护器。国内实用新型专利 ZL201020196514 公开一种漏电保护远程控制系统的智能控制终端,提出漏电保护器连接有助于读取漏电保护器的信息的通信接口,通过读取漏电保护器的运行状态信息并发送至监控计算机。公开文献《智能电子漏电管理保护器的应用》(环球市场信息导报 2011 年第 9 期)提出借助电表采集系统的 RS485 通讯网络资源,采用嵌入式 SOC 技术及智能型电能计量技术,实现漏电流检测功能、声光报警功能。上述公开的专利与文献资料提出的解决方案在技术上是可行的,但综合应用维护成本比较高。具体表现在:需要在低压电网安装专用的智能漏电保护器;需要专用的通信模块与通信通道;需要专用的漏电信息采集主站,并且智能漏电保护器没有智能电表所需的电能计量、电能计费、电费控制等主要功能,因此,要在电力用户中大面积推广应用智能漏电保护器也存在较大困难。

[0007] 综上所述,目前现有标准生产的智能电能表以及新型智能漏电保护器,在功能与技术上已取得了很大的进步,智能电能表实现了供电企业与电力用户双方在电量、电费等方面的双向交流互动,智能漏电保护器实现了部分用户漏电远程监测与保护,但在全面提高用户用电安全、用电可靠性方面仍难以明显取得发展,具体体现在:(1)尽管 部分智能

电表已有电压、电流的测量功能,但没有漏电电流的检测功能,无法对电力用户的漏电情况进行监控管理;(2) 低压电网及用户的漏电保护仍然普遍采用总漏电保护、分支线路漏电保护、终端分户漏电保护三级普通类型的漏电保护器来实现漏电保护,无法对低压电网及电力用户设备的漏电情况进行远程有效监测、调整、控制和保护。(3) 尽管有部分漏电保护器已实现智能化,并具备远程通信的能力,但需要有独立通信通道、通信设备及专用的管理主站,一般只用于总漏保和分支线漏保,难以大面积推广与使用。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,将漏电电流的远程检测和漏电保护功能纳入智能电能表功能范围,使智能电能表具有漏电电流检测和漏电保护与报警功能,能根据需要自动分析隔离漏电故障点,漏电信息的传输与用电信息采集系统共用一套网络通道与设备,兼容用电信息采集系统通信协议,电信息采集系统主站可以以智能电能表为终端管理载体实现对电力用户的远程漏电管理。

[0009] 本发明所采用的技术方案是:一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,包括计量芯片、相电流采样电路、相电压采样电路、中央处理器 CPU,还包括漏电电流采样电路和低压断路器,所述漏电电流采样电路电联接所述计量芯片,所述计量芯片与中央处理器 CPU 相互电联接,所述中央处理器 CPU 经一跳闸输出接口电联接所述低压断路器,所述低压断路器经一状态采集接口电联接所述中央处理器 CPU。

[0010] 优选的,还包括通信接口、通信模块、远程主站,所述通信接口分别与所述中央处理器 CPU、通信模块相互电连接,所述远程主站与通信模块之间采用数据通信协议相互进行通讯。

[0011] 优选的,还包括通信接口、通信模块、集中器、远程主站,所述通信接口分别与所述中央处理器 CPU、所述远程主站与集中器、所述集中器与通信模块之间分别采用数据通信协议相互进行通讯。

[0012] 优选的,所述低压断路器包括分励脱扣器和辅助接点,所述跳闸输出接口电联接分励脱扣器,所述辅助接点电联接状态采集接口。

[0013] 优选的,所述漏电电流采样电路包括漏电电流采集传感器。

[0014] 进一步的,还包括键盘、显示屏、声光报警器,所述键盘电联接所述的中央处理器 CPU,所述中央处理器 CPU 分别电联接所述显示屏、声光报警器。所述显示屏用于显示电量、电费、功率、表计故障、漏电电流、漏电故障报警事件信息、漏电保护动作事件信息;所述声光报警器用于提示电能表运行工况、通信状态、电能表异常状态和漏电故障的信息。

[0015] 进一步的,所述数据通信协议在《电力用户用电信息采集系统》的通信协议和技术规范上进行功能扩充,扩充后的协议实现向下兼容采集系统和设备、共用通信通道。

[0016] 进一步的,所述中央处理器 CPU 与一时钟模块相互电联接。

[0017] 进一步的,所述中央处理器 CPU 与一数据存储器相互电联接。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1、具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,既属于智能电能表,也属于智能漏电监测保护装置,是一种用于低压智能电网的新型智能终端;2、只在智能电能表基础上增加少量元件和对电路进行小范围改动,就可实现

智能电表与智能漏电监测保护装置两方面的功能,大大降低了设备生产成本;3、兼容了供电企业用电信息采集系统的通信设备、通信协议和系统主站,通过通信协议与系统主站软件的扩充,在不增加其它专用设备投入情况下,即可实现对电力用户漏电远程监控;4、供电企业可以全面监控电力用户的漏电情况,及时发现和排除漏电故障,提高供电可靠性,降低电能损耗,减少因漏电引发的人身财产损失;5、提高智能电表的反窃电功能,供电企业可以及时发现和制止一些电力用户窃电行为,减少因窃电引起的经济损失。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例一的电路结构框图;

[0020] 图2为本发明实施例二的电路结构框图;

[0021] 图3为本发明的分体式组装模式示意图;

[0022] 图4为本发明的整体式组装模式示意图;

[0023] 附图标记说明:1、计量芯片;2、漏电电流采样电路;3、相电流采样电路;4、相电压采样电路;5、跳闸输出接口;6、状态采集接口;7、低压断路器;8、通信接口;9、通信模块;10、数据存储器;11、时钟模块;12、中央处理器CPU;13、声光报警器;14、显示屏;15、键盘;16、远程主站;17、集中器。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0025] 如图1、图2所示,一种具有漏电远程监测与保护功能的智能电能表,包括计量芯片1、相电流采样电路3、相电压采样电路4、中央处理器CPU 12,还包括漏电电流采样电路2和低压断路器7,所述漏电电流采样电路2电联接所述计量芯片1,所述计量芯片1与中央处理器CPU 12相互电联接,所述中央处理器CPU 12经一跳闸输出接口5电联接所述低压断路器7,所述低压断路器7经一状态采集接口6电联接所述中央处理器CPU 12。所述漏电电流采样电路2包括漏电电流采集传感器。

[0026] 还包括通信接口8、通信模块9、键盘15、显示屏14、声光报警器13,所述通信接口8分别与所述中央处理器CPU 12、通信模块9相互电连接,所述键盘15接入所述的中央处理器CPU 12,所述中央处理器CPU 12分别电联接所述显示屏14、声光报警器13。所述中央处理器CPU 12与一时钟模块11相互电联接。所述中央处理器CPU 12与一数据存储器10相互电联接。

[0027] 本发明按智能电能表核心模块数据交换的连接方式的不同,有两种实施方式:

[0028] 方式一:如图1所示,核心模块的通信接口8分别与中央处理器CPU 12、通信模块9相互电连接,远程主站16与通信模块9之间采用数据通信协议相互进行通讯。

[0029] 方式二:如图2所示,还包括集中器17,远程主站16与集中器17、集中器17与核心模块的通信模块9之间分别采用数据通信协议相互进行通讯。集中器17收集各采集终端或电能表的数据,并进行储存,并能同时实现电能表和用电信息采集主站或手持智能终端设备的数据交换。

[0030] 本发明按漏电保护动作的执行机构(即低压断路器)的安装位置,有两种组装模式:

[0031] 模式一：低压断路器内置式。如图 3 所示，在智能电能表内部增设一个零序电流互感器，在智能电能表的靠近进线接线端子位置将相线、零线穿过零序电流互感器，靠近出线接线端子位置低压断路器 7 串联接入电网相线和零线，零序电流互感器的二次回路接入智能电表核心模块的漏电电流采样电路 2 采集端子，断路器 7 的辅助接点接入智能电表核心模块的状态量采集接口 6 输入端子用于监测断路器的分合位置，断路器分励脱扣器接入智能电表核心模块的跳闸输出接口 5 端子实现保护跳闸控制。模式一所例举的是本发明所述功能在单相智能电表的接线方法，对于三相智能电表，其接线原理不变，但需选择三相低压断路器作为漏电保护执行机构。为节约空间和成本，可以选择只开断相线类型的低压断路器，也具有相同的效果，但在电表零线与相线接线错误的情况下就起不到漏电保护的作用。方案一的优点是安装简单，如果智能电表与上级通信方式是电力载波方式，其接入电网的方法与普通电表完全一致，仅需将低压线路进出线的相线、零线分别接入相应接线端子即可实现所述漏电远程监测保护功能。其缺点是低压断路器更换维修不方便。

[0032] 模式二：低压断路器外置式。如图 4 所示，将低压断路器 7 安装位置移到智能电表外部，智能电能表与低压断路器 7 之间的接线方法与图 3 相同，将主回路、控制信号回路、状态检测信号回路导线一一对应相连接。模式二的优点是低压断路器更换维修比较方便。缺点是安装与接线稍显复杂，控制信号线、状态检测信号线均另外从智能电表端子接到低压断路器相应端子，需要考虑防止连接线被破坏的问题。

[0033] 漏电电流采样电路 2 负责将低压漏电电流交流模拟信号转换为数字信号，并将漏电电流数字信号传入计量芯片 1 进行数据处理。漏电电流采样电路 2 中最重要元件是漏电电流采集传感器，漏电电流采集传感器是漏电电流的交流模拟信号转换元件，将线路漏电电流信号按一定比例关系转换为适合于漏电电流采样电路处理的交流信号，漏电电流采样电路 2 再将漏电交流模拟信号转换为数字信号后输出到计量芯片 1，由计量芯片 1 进行漏电电流数字信号处理。相电流采样电路 3、相电压采样电路 4 将三相或单相低压线路的相电流、相电压交流模拟信号分别转换为适合计量芯片 1 采集的数字信号，并将电压、电流数字信号传入计量芯片 1 进行数据处理，形成电流、电压、电功率、电量等测量数据。计量芯片 1 是一种专门用于电能计量及电压、电流等电气信号处理的数字信号处理(Digital Singnal Processing, 简称 DSP) 芯片，本发明中，计量芯片 1 不仅负责将相电流、相电压数字信号通过运算处理转换为功率和电量，也负责将漏电电流数字信号通过运算处理转换为漏电电流有效值，并将相关数据存储在计量芯片 1 的暂存器中。中央处理器 CPU 12 是智能电能表的核心元件，一般采用嵌入式微处理器，是智能电能表实现漏电保护参数整定、漏电判断和发出指令的漏电智能处理核心元件，并负责数据参数存储管理、外设控制和通信控制等任务。数据存储器 10 除用于存储电能计量、计费 and 表计事件等数据外，还用于存储漏电电流数据、参数和事件信息。跳闸输出接口 5 用于向低压断路器 7 输出跳闸控制脉冲信号或电平信号，实现对低压断路器 7 的跳闸控制。状态采集接口 6 负责采集低压断路器 7 的分合闸位置状态量。通信接口 8 和通信模块 9 负责智能电能表与集中器 17、远程主站 16、现场便携式数据采集 PDA 等智能终端设备的通信。时钟模块 11 是计时设备，并自带锂电池，用于智能电能表的独立计时，并确保智能电能表在断电时仍能准确计时，以确保漏电信息发生时间记录的准确性。键盘 15、显示屏 14、声光报警器 13 为智能电能表的人机交互的输入/输出设备，负责漏电功能调试、参数整定、运行状态和漏电报警、漏电信息显示。低压断路器 7，是

一种带有分励脱扣器和辅助接点的低压断路器。分励脱扣器的作用是作为智能电能表实现对低压断路器 7 进行分闸操作的一种内部附件,当智能电能表跳闸输出接口 5 输出分闸信号,就接通分励脱扣线圈电源,操纵低压断路器 7 分闸,辅助接点是低压断路器 7 用于辅助判断分合闸位置的一种内部附件,它与低压断路器 7 的动触头联动,负责向智能电能表反馈低压断路器 7 的分合闸位置状态信号。低压断路器 7 是用于切断和恢复用户负载的电气控制设备,低压断路器 7 的分励脱扣线圈、辅助接点分别与智能电能表的跳闸输出接口 5、状态采集接口 6 相连接。本发明中,低压断路器 7 负责在发生漏电时 根据需要断开漏电故障点或故障电力用户。集中器 17 是指收集各采集终端或电能表的数据,并进行处理储存,同时能和用电信息采集主站或手持设备进行数据交换的设备,本发明中,集中器 17 也负责智能电表漏电控制运行数据、参数、事件的储存和转发。远程主站 16 指的是用电信息采集系统主站。

[0034] 其中,根据漏电电流采集原理和计算公式,以单相智能电表为例,当发生触、漏电故障时,相线与零线电流的相量和不等于零,即

$$[0035] \quad \dot{I}_L + \dot{I}_N = \dot{I}_k$$

[0036] 式中 $\dot{I}_L$ 为相电流, $\dot{I}_N$ 为零线电流, $\dot{I}_k$ 为漏电电流。

[0037] 漏电电流采样电路 2 中的漏电电流采集传感器按照采集实施方案的不同,可分为漏电电流采集方法、电流过滤器采集法和数学合成采集法。

[0038] 零序电流互感器法:在智能电能表内部加装一个零序电流互感器,相线、零线的共同穿过零序电流互感器作为一次回路,零序电流互感器的二次回路接入的漏电电流采样电路。

[0039] 电流过滤器采集法:在智能电能表内部的相线和零线分别加装一个电气特性相同的电流互感器,相线、零线的分别穿过各自的电流互感器作为一次回路,将各只互感器的二次回路同极性端子并联在一起,即构成漏电电流过滤器,并联后两个端子间流过的电流信号即为漏电电流交流信号,可以接入到漏电电流采样电路。

[0040] 数学合成采集法:就是智能电能表内部的零线上加装一与相线相同电气特性的电流互感器,并将电流互感器的二次回路接入电流采样 电路。相线电流信号和零线电流信号经过电流采样电路进行采集后,将相线、零线电流瞬时值输出到计量芯片进行数学叠加运算合成漏电电流。

[0041] 上述三种方法采集漏电电流所用的传感器元件,均可适用于采用电流互感器类元件作为电流传感器,对于电流过滤器采集法、数学合成采集法,其电流传感器还可以采用分流电阻类元件作为电流传感器。

[0042] 由于在智能电表增加了包含漏电电流采集传感器的漏电电流采样电路,通过同时监测智能电能表内的相线和零线电流大小,可以起到加强智能电表在防窃电方面功能的作用,对于采用调接零相线窃电法、断零窃电法等类型窃电行为都可以及时发现和制止。

[0043] 本发明工作原理和工作过程如下:

[0044] 当智能电能表所接用户负载侧电路发生触、漏电时,智能电表内部的漏电电流采集传感器感生出漏电电流,漏电电流采集传感器的二次回路将漏电电流信号经处理后输入到 A/D 转换器进行漏电电流模拟信号数字化采集,将漏电电流模拟信号转换为数字信号,并将并将漏电电流数字信号传入计量芯片 1 进行数据处理。计量芯片 1 将漏电电流采样电

路 2 传来的漏电电流数据经过数学运算处理后形成漏电电流有效值、平均值数据等数据,并将数据存储于在计量芯片 1 的暂存器中。中央处理器 CPU 12 不断读取或接收来自计量芯片 1 的漏电电流数据,并将实时漏电电流数据与漏电保护整定值或报警整定值进行比较,如果漏电电流值大于漏电保护整定值或报警整定值,则启动漏电保护与报警子程序,当满足漏电保护跳闸触发条件时,中央处理器 CPU 12 通过跳闸输出接口 5 向低压断路器 7 输出跳闸控制脉冲信号或电平信号,接通低压断路器 7 的分励脱扣线圈电源,实现漏电保护跳闸;当满足漏电报警触发条件时,中央处理器 CPU 12 向声光报警器 13 输出控制信号,接通声光报警器 13 进行漏电报警。所述的漏电保护整定值或报警整定值是由远程主站 16 或智能电能表键盘 15 输入的漏电保护和报警参数,参数类型包括漏电保护整定值、漏电报警整定值、漏电保护跳闸延时时间、漏电电流越限恢复系数、漏电保护跳闸允许/禁止、漏电报警允许/禁止等参数,相关参数都储存在智能电能表的数据存储器 10 中。

[0045] 漏电保护与报警子程序是智能电能表进行漏电判断和发出保护跳闸/报警指令的一段计算机程序代码,其原理是根据漏电电流的大小、波动情况、持续时间等各种因素进行自动跟踪和智能判断,根据判断结果和预定的策略决定是否发出漏电保护跳闸或漏电报警指令。

[0046] 智能电能表所监控的电力用户因漏电发生的漏电报警、漏电保护跳闸事件,以及漏电保护或漏电报警的执行情况,由中央处理器 CPU 12 形成带有时间戳的事件报文,将事件报文写入数据存储器 10,并将相关事件信息在显示屏 14 上显示。漏电报警、漏电保护跳闸事件发生后,智能电能表还将相关事件报文和数据实时上传到远程主站 16,或上传到集中器 17,再由集中器 17 转发到远程主站 16。

[0047] 如果智能电能表所接电力用户漏电电流值在正常范围,智能电能表的中央处理器 CPU 12 也不断从数据存储器 10 读取当前漏电电流值进行分析统计,形成单位时间内的漏电电流平均值、最大值、最小值等统计数据,并根据需要在显示屏 14 上显示相关数据,并定时将相关数据上传到远程主站 16 或集中器 17,由集中器 17 再上传到远程主站 16,以便远程主站 16 进行漏电数据存储和分析。

[0048] 本发明所述的智能电能表,保留原有的用电信息数据远程传输功能基础上,通过对所采用的数据通信协议在《电力用户用电信息采集系统》的通信协议和技术规范及相关软件进行漏电监测保护相关功能的扩充改进,无需增加通信、主站硬件设备,采用共用通信介质、通信设备和主站方式,就可以实现用户漏电保护运行情况的远程调整和监控。

[0049] 本发明所述的智能电能表漏电远程监测保护相关功能的数据通信协议扩充,指的是在智能电能表与用电信息采集主站或智能电能表与集中器、集中器与用电信息采集主站及手持智能终端设备之间的数据通信协议扩充。其中,智能电表与集中器及手持智能终端设备之间的通信协议以 DL/T645 — 2007 《多功能电能表通信协议》为基础进行扩充,集中器与用电信息采集系统主站之间通信协议以 Q/GDW376.1-2009 《电力用户用电信息采集系统通信协议:主站与采集终端通信协议》为基础进行扩充。

[0050] 其实现的方法是:

[0051] 对智能电能表的远程通信协议进行扩充。增加实时漏电电流数据、漏电电流冻结数据、漏电电流曲线数据等数据项;增加漏电电流采集传感器倍率(作为测量点基本参数项)、漏电电流门限(作为漏电保护跳闸动作电流整定值)、漏电电流上限(作为漏电电流越

限报警电流整定值)、漏电电流越门限持续时间(漏电保护跳闸延时时间)、漏电电流越上限持续时间(漏电报警延时时间)、漏电电流越门限恢复系数、漏电电流越上限恢复系数等测量点限值参数和保护参数;增加漏电保护跳闸允许/禁止、漏电报警允许/禁止等漏电保护控制参数;增加漏电保护跳闸事件、漏电越限报警事件等事件项目。为实现主站与智能电能表功能的兼容,与智能电能表相连接的集中器、主站的通信协议也按上述方法进行通信协议扩充。

[0052] 漏电监测保护相关参数的调整下发。对主站的参数管理软件功能进行改进,增加漏电电流采集传感器倍率、漏电电流门限、漏电电流上限、漏电电流越门限持续时间、漏电电流越上限持续时间、漏电电流越门限恢复系数、漏电电流越上限恢复系数、漏电保护跳闸允许/禁止、漏电越限报警允许/禁止等漏电相关参数管理功能。在远程主站 16 完成相关参数的设定后,将相关参数组成报文批量或逐一直接传到智能电能表或经集中器转发下传到智能电能表,智能电能表对接收到的参数报文进行验证、解析,将远程主站 16 下发的参数储存在数据存储器 10 中。

[0053] 智能电能表漏电监测保护的远程监控。智能电能表定时自动将采集到的实时漏电电流数据、冻结漏电电流数据、漏电电流曲线数据以数据报文方式上传到远程主站 16 或经集中器 17 上传到远程主站 16,远程主站 16 将接收到的数据报文进行验证、解析,并将数据写入数据库,由远程主站 16 进行数据展现和显示。智能电能表检测到漏电 电流越限后立即启动漏电保护与报警子程序进行自动处理,并形成漏电保护跳闸事件或漏电越限报警事件报文,将有关事件信息以事件报文方式自动上传到远程主站 16 或经集中器 17 上传到远程主站 16,由远程主站 16 进一步处理。远程主站 16 监控人员如果需要查询智能电能表的当前或历史漏电监测保护相关信息,可以从远程主站 16 发出漏电信息召测命令,智能电能表接收到召测命令后,立即自动将相关信息以报文形式上传到远程主站 16。

[0054] 低压断路器 7,其功能是用于接通和断开电力用户电源,在低压电路中起到控制和保护的作用,在本发明中,低压断路器 7 是智能电能表漏电保护的执行机构,负责在发生漏电时断开电力用户电源。

[0055] 通信接口 8、通信模块 9 是装置进行远程参数设定、运行状态检测控制所必须的部分。根据现场通信条件,采用不同通信方式和相应的通信模块,如:GPRS 通信模块、zigbee 通信模块、红外通信模块、蓝牙通信模块、光纤通信模块、RJ45 通信模块等。通信在线方式可采用在线通信或定时通信方式。智能电能表与集中器 17、集中器 17 与远程主站 16 之间采用数据通信网络与数据通信协议进行相互联接通讯。其通信方式和通信协议,均按电力用户用电信息采集系统有关规范来执行。手持智能终端设备也可以与智能电能表通过数据通信网络实现直接数据交换,其数据通信方式可采用串口、USB 等有线通信方式,也可采用红外、蓝牙、WIFI 等无线通信方式。其中,智能电能表与集中器 17 之间的通信方式,推荐采用电力载波、RS485、微功率无线网等通信方式及相应通信模块,其通信协议采用以 DL/T645-2007《多功能电能表通信协议》为基础进行扩充的通信协议;集中器 17 与远程主站 16 之间的通信方式,推荐采用光纤、无线公网(指 GPRS、CDMA、3G 网等)通信方式及相应通信模块,其通信协议采用以 Q/GDW376.1-2009《电力用户用电信息采集系统通信协议:主站与采集终端通信协议》为基础进行扩充的通信协议。

[0056] 远程主站 16 是远程通信、监测、调试和控制设备,负责对智能电表进行数据采集

与管理,也负责对智能电表的漏电数据、控制参数和保护控制进行远程管理。它包含主站通信设备、通信前置机、主站系统设备和软件等,实现方式可采用网络通信设备、服务器、计算机组成主站,也可在单台计算机加装通信版卡、安装相关软件组成远程主站;远程主站也可以代之以远程终端,采用 PDA 掌上电脑安装相关软件组成远程终端。需要说明的是,如果不需要远程实时监控,远程主站或远程终端并非本发明的必要配件,只要智能电能表完成了必要参数配置和正确的电气连接,即可正常运行。

[0057] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

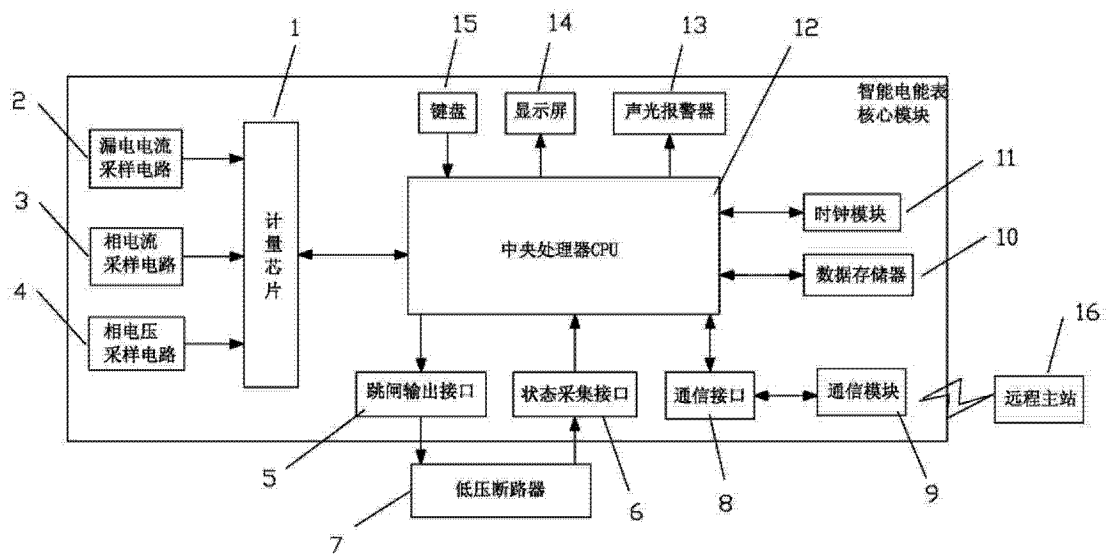


图 1

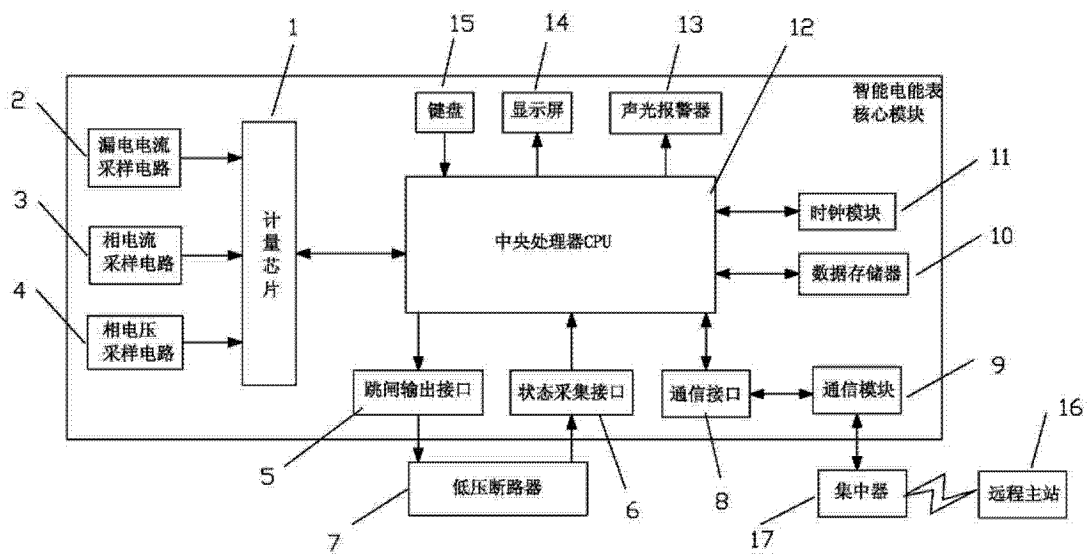


图 2

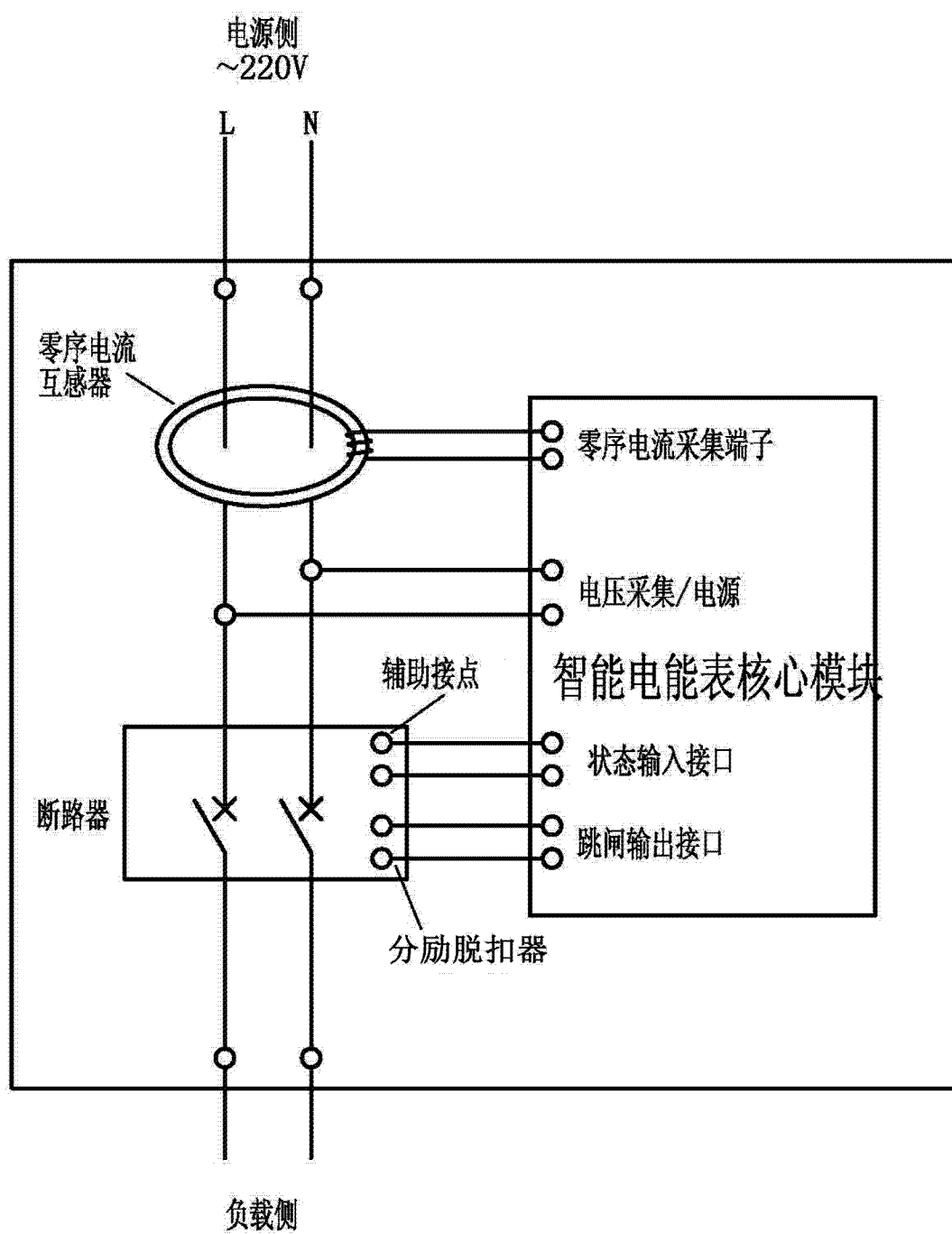


图 3

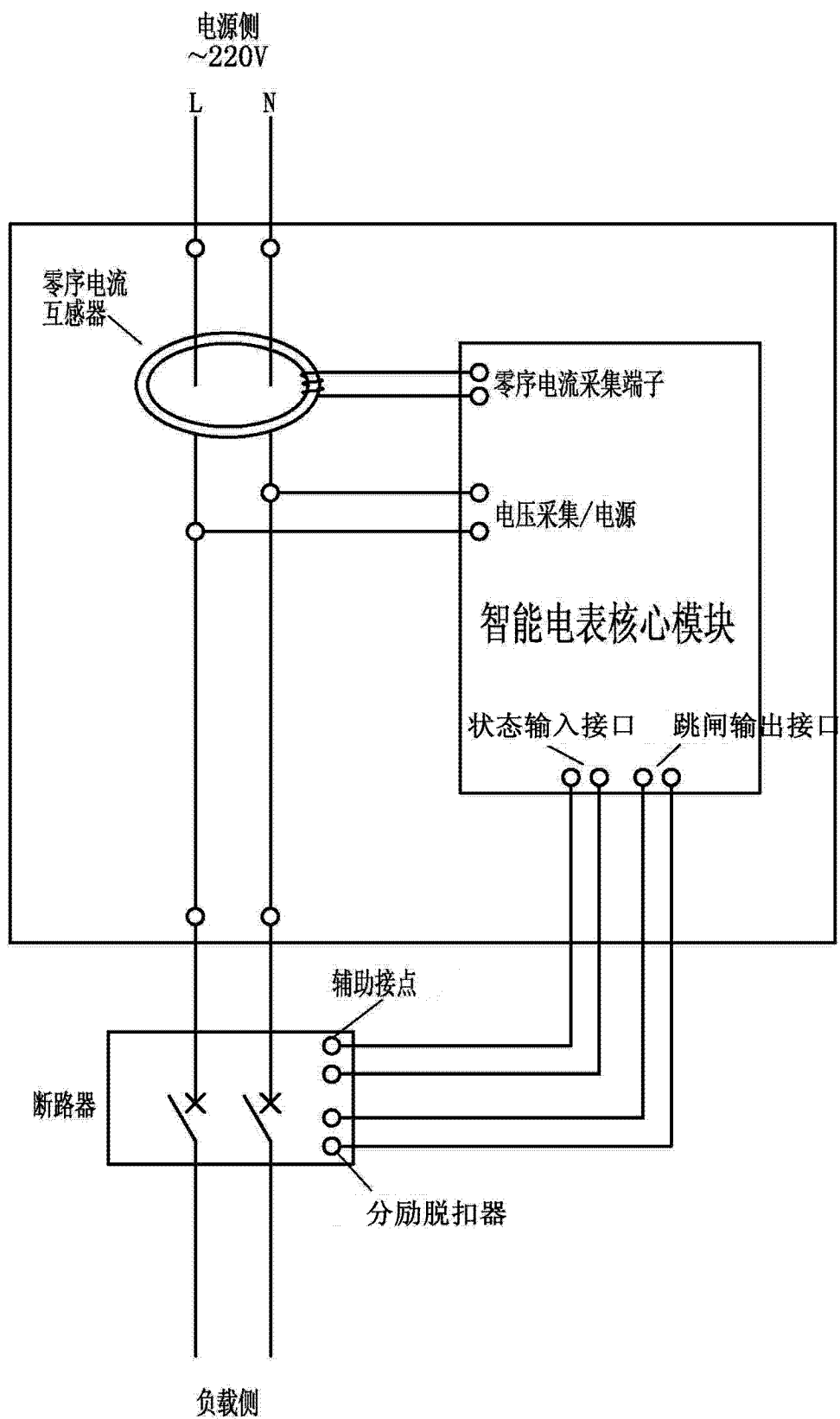


图 4