(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102184625 B
(45)授权公告日 2013.12.04

(21)申请号 201110061689.5
(22)申请日 2011.03.15
(73)专利权人 辽宁省电力有限公司抚顺供电公司
地址 113008 辽宁省抚顺市新抚区西一路13号
专利权人 长春晟德科技有限公司
国家电网公司
(72)发明人 荆建章 王敏珍 张广新 胡亚青 刘洪胜 于洪仁 葛长鑫
(74)专利代理机构 辽宁沈阳国兴专利代理有限公司 21100
代理人 姜婷婷 李丛
(51)Int.Cl.
G08C 17/02(2006.01)
G01R 31/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 202049215 U,2011.11.23,
王敏珍等．铁路配电网自闭贯通线路故障定位系统.《电网技术》.2009,第33卷(第16期),

审查员 纵浩

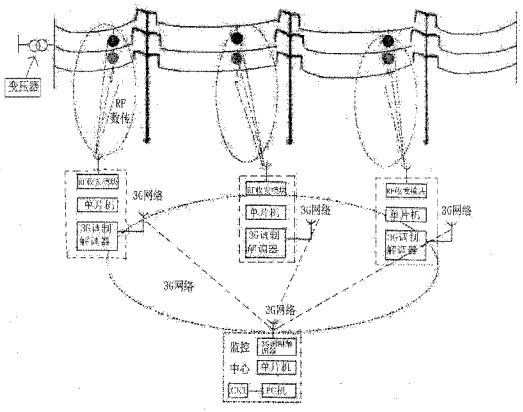
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

基于3G通讯网络的输电线路故障区域定位系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于3G通讯网络的输电线路故障区域定位系统。由线路信号采集系统、数据传输－远程终端控制系统和监控中心控制系统3个子系统组成。管理人员使用普通微机作为操作终端,无需安装任何专门程序,可随时随地访问监控中心系统,可及时了解故障状态、快速确定故障位置、进行数据查询、参与排障处理。对于使用手机的管理人员,也可以手机作为终端,实时接收故障信息。使输电线路故障监测形成一个完整的网络系统。并且,将极大地降低工人的劳动强度,提高劳动效率,故障定位准确率大大提高。



CN 102184625 B

1. 一种基于 3G 通讯网络的输电线路故障区域定位系统，其特征在于设置为分布式结构，由线路信号采集系统、数据传输－远程终端控制系统和监控中心控制系统 3 个子系统组成；线路信号采集系统采集故障信号，通过数据传输－远程终端控制系统中的无线通信设备和移动通信设备将故障信息发送至监控中心控制系统，监控中心控制系统电脑屏幕上显示故障位置、故障相、故障时间的故障信息并利用短信技术将故障信息及时、准确地发出；所述的线路信号采集系统采用 32 位 ARM 处理器，利用 256 点精简小波算法对故障电流进行数字化的测量；所述的数据传输－远程终端控制系统包括无线射频传输模块和 3G 通讯网络传输模块；无线射频传输模块设有嵌入式单片机；无线射频传输模块接收来自线路信号采集系统发出的故障信号并处理信号信息，同时，3G 通讯网络传输模块将该信息发送到监控中心控制系统；所述的线路信号采集系统中电流电压传感器将采集到的电压及电流信号传输给过压过流保护模块，过压过流保护模块将信号输入到短路故障判断模块和接地故障判断模块，短路故障判断模块和接地故障判断模块检测到短路和接地故障后，将故障信息通过射频传输模块发射出来；所述的监控中心控制系统设有数据库服务器，用于接收来自各数据终端的数据；各集成电路芯片均采用了干扰脉冲吸收回路，线路板布线采用了基板涂覆和屏蔽环；所述的数据传输－远程终端控制系统中的电源为太阳能电池。

基于 3G 通讯网络的输电线路故障区域定位系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输电线路故障定位系统，尤其涉及一种基于 3G 通讯网络的输电线路故障区域定位系统。

背景技术

[0002] 在我国的电力系统中，电压等级主要属于在6kV ——110kV的中低压配电网络，其中性点接地方式主要为不接地或经消弧线圈接地，这样的系统称为小电流接地系统。

[0003] 小电流接地系统输电线路发生单相接地时，对于中性点不接地系统，故障线路始端零序 CT 输出电流（二相电流之和）为除故障线路以外的系统对地电容电流，数值很小；而对于中性点经消弧线圈接地的系统，由于感性电流的加入，将使故障线路零序 CT 输出电流更小。另外，单相接地永久性故障一般由短时瞬间接地故障引起，所以沿用常规高压输电线路的故障点定位方法，利用单相接地时的稳态故障分量即基频分量作为故障判据存在一定的弊端。正是由于小电流接地系统线路单相接地故障的特征，使单相接地故障判断成为研究的难点。

[0004] 线路故障指示器是九十年代出现的在输电系统中大量使用的一项技术，它在一定程度上降低了工人的强度，但仍需工人顺线路巡视。而且原有故障指示器采用整定固定电流电压值判断线路故障，针对不同线路需改变整定参数，由于线路负荷随时改变，所以判断准确率较低。

[0005] 小波分析是近几年掀起热潮的国际前沿领域，是在付氏变换基础上发展起来的一种新的信号处理方法，它克服了付氏变换不能对信号同时进行时频局部化分析的缺点，小波分析可以对信号进行精确分析，特别是对暂态突变信号和微弱信号的变化较敏感，能可靠地提取故障特征。根据小波变换的模极大值理论可知，出现故障和噪声会导致信号奇异，而小波变换的模极大值点对应着采样数据的奇异点，由于噪声的模极大值随着尺度的增加而衰减，所以经过适当的尺度分解后，即可忽略噪声影响得到较理想的暂态短路信号，小波变换是把一个信号分解成不同尺度和位置的小波之和，利用合适的小波和小波基对暂态零序电流的特征分量进行小波变换后，很容易看出故障线路上暂态零序电流特征分量的幅值包络线高于非故障线路的，且其特征分量的相位也与非故障线路相反，这样就能构造出利用暂态信号来进行接地故障的判断。但是，由于小波分析算法复杂，运算量大，一般嵌入式系统很难胜任这项任务，这也是本项目主要攻克的技术难点之一。

发明内容

[0006] 本发明针对上述现有技术中存在的问题，经过大量的探索研究和试验总结，提供了一种基于 3G 通讯网络的输电线路故障区域定位系统，提出了 256 点精简小波算法，解决了现有技术中嵌入式系统无法运用小波变换算法的问题，并且，本发明提高了故障判断准确率，并实现了故障信息的远距离无线传输。

[0007] 本发明的技术方案如下：

[0008] 设置为分布式结构，由线路信号采集系统、数据传输－远程终端控制系统和监控中心控制系统3个子系统组成；线路信号采集系统采集故障信号，通过数据传输－远程终端控制系统中的无线通信设备和移动通信设备将故障信息发送至监控中心控制系统，监控中心控制系统电脑屏幕上显示故障位置、故障相、故障时间的故障信息并利用短信技术将故障信息及时、准确地发出。

[0009] 所述的线路信号采集系统采用32位ARM处理器，利用256点精简小波算法对故障电流进行数字化的测量。

[0010] 所述的线路信号采集系统中电流电压传感器将采集到的电压及电流信号传输给过压过流保护模块，过压过流保护模块将信号输入到短路故障判断模块和接地故障判断模块，短路故障判断模块和接地故障判断模块检测到短路和接地故障后，将故障信息通过射频传输模块发射出来。

[0011] 所述的数据传输－远程终端控制系统包括无线射频传输模块和3G通讯网络传输模块；无线射频传输模块设有嵌入式单片机；无线射频传输模块接收来自线路信号采集系统发出的故障信号并处理信号信息，同时，3G通讯网络传输模块将该信息发送到监控中心控制系统。

[0012] 所述的监控中心控制系统设有数据库服务器，用于接收来自各数据终端的数据。

[0013] 各集成电路芯片均采用了干扰脉冲吸收回路，线路板布线采用了基板涂覆和屏蔽环。

[0014] 所述的数据传输－远程终端控制系统中的电源为太阳能电池。

[0015] 本发明的优点和有益效果如下：

[0016] 1、本发明采用32位ARM处理器，在对接地故障进行分析的基础上，结合故障发生时的电流电压突变等理论，利用256点精简小波算法对故障电流进行数字化的测量，很好的解决了嵌入式系统无法运用小波变换算法的问题。以精简小波分析结果为判据不仅可以有效的识别和躲避诸如重合闸等正常操作造成的瞬间电流冲击，同时对于小电流接地系统发生接地故障的判断准确率也可以达到99％以上。

[0017] 2、在数据传输上采用了无线射频传输和3G通讯网络相结合的数据传输方式，实现了故障信息的远距离无线传输，同时，由于设有嵌入式单片机，保证在强电磁场环境下无线射频通信的可靠性。

[0018] 3、管理人员使用普通微机作为操作终端，无需安装任何专门程序，可随时随地访问监控中心系统，可及时了解故障状态、快速确定故障位置、进行数据查询、参与排障处理。对于使用手机的管理人员，也可以手机作为终端，实时接收故障信息。使输电线路故障监测形成一个完整的网络系统。并且，将极大地降低工人的劳动强度，提高劳动效率，故障定位准确率大大提高。预计本发明投入使用后产生直接经济效益100万元／年，间接经济效益1000万元／年。

附图说明

[0019] 图1为本发明的结构示意框图。

[0020] 图2为本发明线路信号采集系统的结构示意框图。

[0021] 图3为本发明数据传输－远程终端控制系统的结构示意框图。

具体实施方式

[0022] 参照附图，结合具体实施例，对本发明的结构具体描述如下。

实施例

[0023] 设置为分布式结构，由线路信号采集系统、数据传输－远程终端控制系统（remote terminal unit，RTU）和监控中心控制系统3个子系统组成；线路信号采集系统采集故障信号，通过数据传输－远程终端控制系统中的无线通信设备和移动通信设备将故障信息发送至监控中心控制系统，监控中心控制系统电脑屏幕上显示故障位置、故障相、故障时间的故障信息并利用短信技术将故障信息及时、准确地发出。

[0024] 所述的线路信号采集系统采用32位ARM处理器，利用256点精简小波算法对故障电流进行数字化的测量。线路信号采集系统中电流电压传感器将采集到的电压及电流信号传输给过压过流保护模块，过压过流保护模块将信号输入到短路故障判断模块和接地故障判断模块，短路故障判断模块和接地故障判断模块检测到短路和接地故障后，将故障信息通过射频传输模块发射出来。

[0025] 所述的数据传输－远程终端控制系统包括无线射频传输模块和3G通讯网络传输模块；无线射频传输模块设有嵌入式单片机；无线射频传输模块接收来自线路信号采集系统发出的故障信号并处理信号信息，同时，3G通讯网络传输模块将该信息发送到监控中心控制系统；电源为太阳能电池。

[0026] 所述的监控中心控制系统设有显示器、PC机、单片机、3G调制解调器及数据库服务器，数据库服务器用于接收来自各数据终端的数据。

[0027] 各集成电路芯片均采用了干扰脉冲吸收回路，线路板布线采用了基板涂覆和屏蔽环。

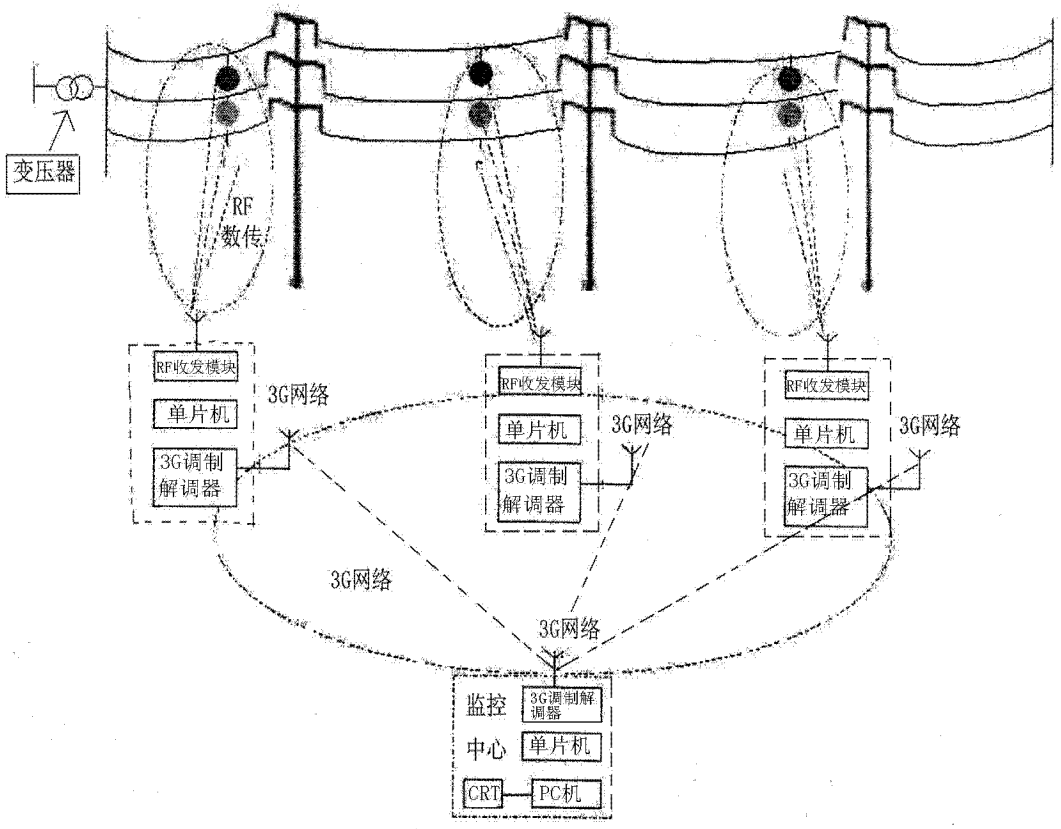

变压器
RF
数传
RF收发模块
单片机
3G调制
解调器
3G网络
RF收发模块
单片机
3G调制
解调器
3G网络
RF收发模块
单片机
3G调制
解调器
3G网络
3G网络
3G网络
监控
中心
3G调制解
调器
单片机
CRT
PC机

图 1

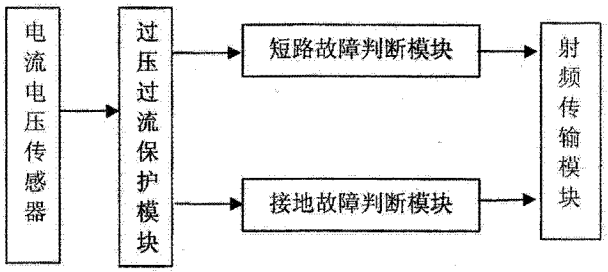

电流电压传感器
过压过流保护模块
短路故障判断模块
接地故障判断模块
射频传输模块

图 2

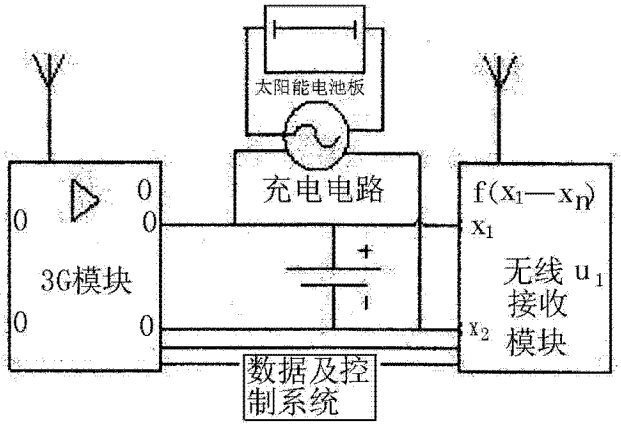


图 3