



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108303614 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201711310548.6

(22) 申请日 2017.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108303614 A

(43) 申请公布日 2018.07.20

(73) 专利权人 国网山东省电力公司济宁供电公司

地址 272100 山东省济宁市高新技术开发区火炬路28号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 李卫胜 张启亮 董振 谢允红
张海 刘超 周科 金剑 杨依路
秦昆 张西鲁 杨帆 刘印磊
刘倩影

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 李圣梅

(51) Int.Cl.
G01R 31/08 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102967800 A, 2013.03.13
CN 102788926 A, 2012.11.21
US 2003060991 A1, 2003.03.27
CN 106370975 A, 2017.02.01
CN 101242097 A, 2008.08.13

审查员 李宁馨

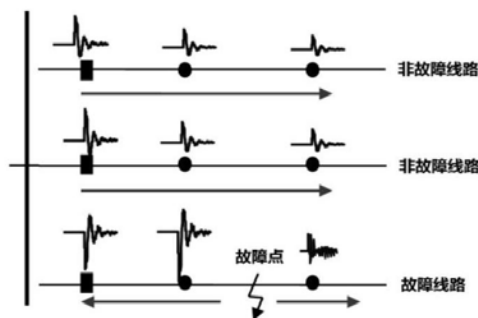
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统及方法,包括若干依次连接的环网柜、具备接地故障检测功能的DTU及配电自动化主站,所述DTU用于检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,由配电自动化主站实现接地故障区间的定位;配电自动化主站实现接地故障区间的定位时,根据故障点两侧的高频暂态零序电流与非故障侧的高频暂态零序电流不相似则可判断接地故障区间的定位,本发明能够快速实现对故障的区间定位,快速准确。



1. 一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,其特征是,包括若干依次连接的环网柜、具备接地故障检测功能的DTU及配电自动化主站,所述DTU用于检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,由配电自动化主站实现接地故障区间的定位;

所述配电自动化主站实现接地故障区间的定位时,根据故障点两侧的高频暂态零序电流与非故障侧的高频暂态零序电流不相似则可判断接地故障区间的定位;

所述电流电压信号的检测是根据安装在环网柜一次侧的电压传感器及电流传感器采集的;

所述电压传感器安装在T型电缆接头末端,三相电压传感器二次侧通过电压传感器采集成零序电压,所述电流传感器使用卡式零序电流互感器采集各间隔零序电流,只有同时检测到零序电流和零序电压,方能判定发生单相接地故障;

具备接地故障检测功能的DTU检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,配电自动化主站接收到第一环网柜的第一开关、第二环网柜的第一开关高频暂态零序电流信号与第二环网柜的第二开关、第三环网柜的第一开关高频暂态零序电流信号相位相反、幅值差别较大,并结合检测到零序电压的存在,便判定故障区间位于第二环网柜的第一开关与第二环网柜的第二开关之间。

2. 如权利要求1所述的一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,其特征是,所述配电自动化主站判断高频暂态零序电流是否相似是根据零序电流相位及幅值是否相近来进行判断。

3. 如权利要求1所述的一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,其特征是,所述环网柜内DTU加装单相接地故障检测处理模块。

4. 一种如权利要求1所述的系统的故障定位方法,其特征是,包括:

电压传感器安装在T型电缆接头末端,三相电压传感器二次侧通过电压传感器采集成零序电压,电流传感器使用卡式零序电流互感器采集各间隔零序电流,只有同时检测到零序电流和零序电压,方能判定发生单相接地故障;

配电自动化主站实现接地故障区间的定位时,根据故障点两侧的高频暂态零序电流与非故障侧的高频暂态零序电流不相似则可判断接地故障区间的定位;

具备接地故障检测功能的DTU检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,配电自动化主站接收到第一环网柜的第一开关、第二环网柜的第一开关高频暂态零序电流信号与第二环网柜的第二开关、第三环网柜的第一开关高频暂态零序电流信号相位相反、幅值差别较大,并结合检测到零序电压的存在,便判定故障区间位于第二环网柜的第一开关与第二环网柜的第二开关之间;具体故障判断原则是:故障线路的故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相似,与非故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相位大致相反;同时,故障线路上故障电流流经路径以故障点为界左右反向,而非故障线路上的高频暂态零序电流信号流经路径只有一个方向。

一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,特别是涉及一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,我国配电网具有量大、点多、面广、变化快等特点,为满足不同地区供电可靠性要求,城外配电网大多采用架空线路,而电缆线路在城区内部应用较为广泛。虽然电缆线路具有占地少,故障少,整齐美观,传输性能稳定,维护工作量小,抵御自然灾害的能力较强等优点,但其投资较大,不易改动,检修费用也相对较大,寻测故障尤其困难。

[0003] 现有技术中,当10kV配电网单相接地时,相关人员需在2小时内找到故障点并将其隔离,以便恢复配电网正常运行。因时间的限制,使得电缆故障寻则更加困难。因此,研究一种有效的10kV电缆配电网故障快速定位方法已迫在眉睫。

[0004] 配电网中定位和测距技术种类多样,综合当前研究现状,主要判据为零序电压、电流稳态分量或暂态分量特征,具体方法有小波变换法、有功分量法、谐波分量法、注入信号跟踪法及首半波法等。

[0005] 鉴于以上各种方法的优缺点,本申请提出了一种简单的基于零序电流暂态分量的10kV电缆网小电流系统故障定位系统及方法。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的不足,本发明提供了一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,该定位系统能够根据故障线路的故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相似,与非故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号不相似原则快速实现故障点的判断,快速准确。

[0007] 一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,包括若干依次连接的环网柜、具备接地故障检测功能的DTU及配电自动化主站,所述DTU用于检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,由配电自动化主站实现接地故障区间的定位;

[0008] 所述配电自动化主站实现接地故障区间的定位时,根据故障点两侧的高频暂态零序电流与非故障侧的高频暂态零序电流不相似则可判断接地故障区间的定位。

[0009] 进一步的,所述配电自动化主站判断高频暂态零序电流不相似是否相似是根据零序电流相位的及幅值是否相近。

[0010] 进一步的,所述电流电压信号的检测是根据安装在环网柜一次侧的电压传感器及电流传感器采集的。

[0011] 进一步的,所述电压传感器安装在T型电缆接头末端,3相电压传感器二次测通过电压传感器采集合成零序电压,所述电流传感器使用卡式零序电流互感器采集各间隔零序电流。

[0012] 进一步的,所述环网柜内DTU加装单相接地故障检测处理模块。

[0013] 一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位方法,包括:

[0014] 电压传感器安装在T型电缆接头末端,3相电压传感器二次测通过电压传感器采集合成零序电压,电流传感器使用卡式零序电流互感器采集各间隔零序电流;

[0015] 配电自动化主站实现接地故障区间的定位时,根据故障点两侧的高频暂态零序电流与非故障侧的高频暂态零序电流不相似则可判断接地故障区间的定位。

[0016] 具体故障判断原则是:故障线路的故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相似,与非故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相位大致相反;同时,故障线路上故障电流流经路径以故障点为界左右反向,而非故障线路上的高频暂态零序电流信号流经路径只有一个方向。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 本发明根据故障线路的故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相似,与非故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号不相似的原理能够快速实现对故障的区间定位,快速准确。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0020] 图1为10kV小电流接地系统单相接地时高频暂态零序电流曲线图;

[0021] 图2为10kV电缆网小电流接地系统示意图。

具体实施方式

[0022] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0023] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0024] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在无法实现对10kV电缆配电网故障快速定位,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统。

[0025] 根据理论分析发现,10kV小电流接地系统单相接地过程中产生的高频暂态零序电流曲线,具有如图1所示的分布规律。故障线路的故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相似,与非故障电流流经路径上的高频暂态零序电流信号相位大致相反(见图1)。同时,故障线路上故障电流流经路径以故障点为界左右反向,而非故障线路上的高频暂态零序电流信号流经路径只有一个方向。

[0026] 本申请的一种典型的实施方式中,提供了一种10kV电缆网小电流接地系统故障定位系统,由环网柜、具备接地故障检测功能的开闭所终端设备(DTU)及配电自动化主站配合

实现,DTU检测环网柜各开关处电流电压信号、检测单相接地故障并上报配电自动化主站,配电自动化主站接收到101环网柜01开关、102环网柜01开关高频暂态零序电流信号与102环网柜02开关、103环网柜01开关高频暂态零序电流信号相位相反、幅值差别较大,并结合检测到零序电压的存在,便可判定故障区间位于102环网柜01开关与102环网柜02开关之间,实现接地故障区间的定位,系统结构图如图2所示。

[0027] 10kV甲一线所在110kV变电站采用消弧线圈接地方式,该条线路包含101、102、103、104共4台环网柜,其中104环网柜与10kV乙一线联络。

[0028] 对101、103环网柜01开关,以及102环网柜01、02开关一次侧加装零序电压传感器、零序电流传感器,环网柜内DTU加装单相接地故障信号处理模块(实现零序电压电流信号放大、传输等功能)等。4支电压传感器安装在T型电缆接头末端,3相电压传感器二次测通过电压传感器采集合成零序电压(只有同时检测到零序电流和零序电压,方可判定发生单相接地故障),使用卡式零序电流互感器(即零序电流传感器)采集各开关零序电流。

[0029] 当102环网柜01、02开关间发生单相接地故障时,101环网柜01开关和102环网柜01开关检测到高频暂态零序电流与零序电压信号,102环网柜02开关和103环网柜01开关也检测到高频暂态零序电流,但两者零序电流相位、幅值差别较大,配电自动化系统(DAS)根据该差别,就可判定单相接地故障区间为102环网柜01开关至102环网柜02开关之间。

[0030] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

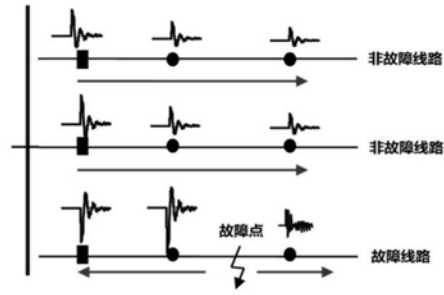


图1

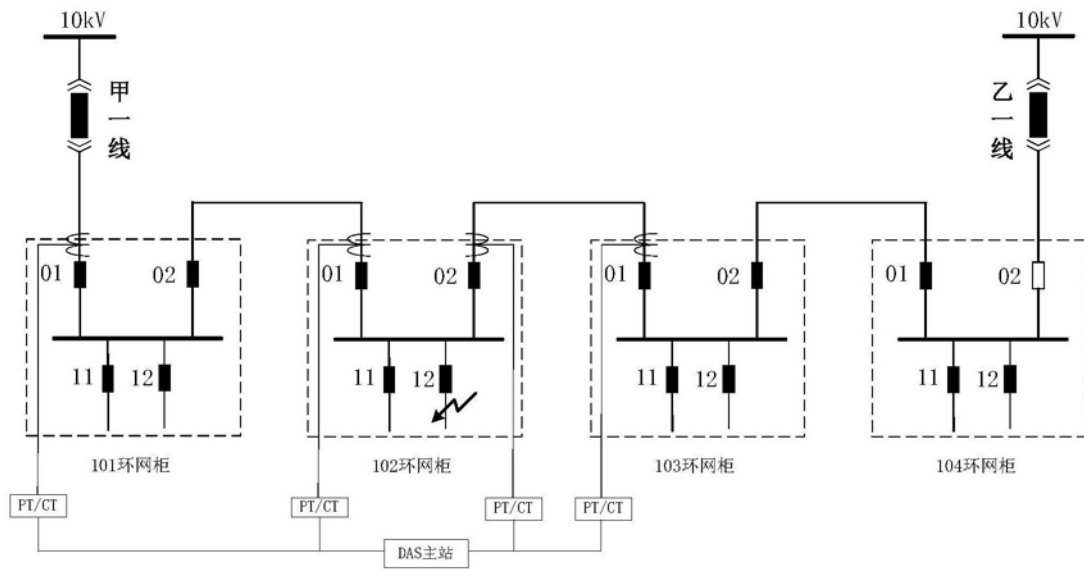


图2