



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103051065 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201210590575. 4

(22) 申请日 2012. 12. 29

(73) 专利权人 科大智能电气技术有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区黄山路
612-1 号

专利权人 科大智能科技股份有限公司

(72) 发明人 李林 郭晋楠 汪婷婷 施维杨
张少雷 朱小丽

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 竺路玲

(51) Int. Cl.
H02J 13/00(2006. 01)

审查员 陈雪

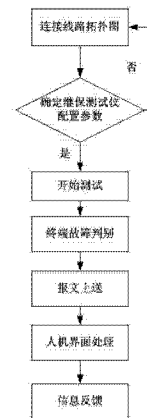
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及配电自动化分布式 FA 联动测试方法,包括:主站下发继保测试仪的配置参数,继保测试仪发送电压电流信号至分布式 FA 终端供其采集;开始测试,分布式 FA 终端采集到异常电流变化后,判断出故障,将遥测遥信值上报至主站;主站接收到异常遥测遥信值后,控制继保测试仪发送遥控信号至用于模拟柱上开关的开关模拟装置;开关模拟装置按照接收到的遥控信号动作后,经分布式 FA 终端向主站反馈处理后的信息。本发明还公开了一种配电自动化分布式 FA 联动测试系统。本发明无需对线路停电,直接向 FA 设备提供故障模拟信号,避免对配电自动化系统的调试中影响一次设备安全正常的运行,测试过程更加简明快速。



1. 一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法,该方法包括下列顺序的步骤:

(1) 主站下发继保测试仪的配置参数,继保测试仪发送电压电流信号至分布式 FA 终端供其采集;

(2) 开始测试,分布式 FA 终端采集到异常电流变化后,判断出故障,将遥测遥信值上报至主站;

(3) 主站接收到异常遥测遥信值后,控制继保测试仪发送遥控信号至用于模拟柱上开关的开关模拟装置;

(4) 开关模拟装置按照接收到的遥控信号动作后,经分布式 FA 终端向主站反馈处理后的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的配电自动化分布式 FA 联动测试方法,其特征在于:在测试开始前,首先在主站里把连接线路的网络拓扑图画出来,给出对应着继保测试仪所需配置参数的数学模型,根据基尔霍夫电流原理,将馈线电流、负荷电流以及故障电流之间的关联自动生成出来,确定继保测试仪的配置参数。

3. 根据权利要求 1 所述的配电自动化分布式 FA 联动测试方法,其特征在于:所述的主站通过分布式 FA 终端控制继保测试仪有序地提供三遥信号,继保测试仪产生的三遥信号与主站之间利用以太网通信通道交换数据,完成数据模拟工作。

4. 根据权利要求 1 所述的配电自动化分布式 FA 联动测试方法,其特征在于:所述的主站提供用于展现线路运行情况、分布式 FA 终端的处理过程以及控制分布式 FA 终端功能测试过程的人机交互界面,用户通过人机交互界面进行确认处理。

5. 实施权利要求 1 至 4 中任意一项所述的配电自动化分布式 FA 联动测试方法的系统,包括多个分布式 FA 终端,其特征在于:还包括与分布式 FA 终端的输入输出端相连的继保测试仪,继保测试仪的输出端与开关模拟装置的输入端相连,开关模拟装置的输出端与分布式 FA 终端的输入端相连。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于:所述的分布式 FA 终端通过以太网与主站通讯。

7. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于:所述的分布式 FA 终端的个数与继保测试仪的个数一一对应。

8. 根据权利要求 5 所述的系统,其特征在于:还包括用于对时间进行同步的 GPS 对时模块,其输出端与继保测试仪的输入端相连。

一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及配电网测试领域,尤其是一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法及系统。

背景技术

[0002] 在配电自动化设备中,终端设备如分布式 FA (Feeder Automation-馈线自动化)的测试是一项至关重要、工作量庞大的技术任务。智能分布式 FA 项目在安装调试完成之后,需要对 FA 的故障处理功能进行进一步的测试,目的是为了检验配置参数的正确性。当前一般采取的测试方法是:将 FA 供电环路的一次线路停电,用继电保护装置加载模拟故障电流到相应的测量点上,加载故障电流时各个点的人员用对讲机进行同步。这种传统方法的优点在于,能够直接操作开关设备,更加贴近真实工况。但是缺点也显而易见,测试过程中需要线路停电,加载电流需要靠人工喊话来进行同步,难以保证一次性测试的成功率,也没有直观地展现测试过程。

发明内容

[0003] 本发明的首要目的在于提供一种无需对线路停电,直接向 FA 设备提供故障模拟信号的配电自动化分布式 FA 联动测试方法。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用了以下技术方案:一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法,该方法包括下列顺序的步骤:

[0005] (1) 主站下发继保测试仪的配置参数,继保测试仪发送电压电流信号至分布式 FA 终端供其采集;

[0006] (2) 开始测试,分布式 FA 终端采集到异常电流变化后,判断出故障,将遥测遥信值上报至主站;

[0007] (3) 主站接收到异常遥测遥信值后,控制继保测试仪发送遥控信号至用于模拟柱上开关的开关模拟装置;

[0008] (4) 开关模拟装置按照接收到的遥控信号动作后,经分布式 FA 终端向主站反馈处理后的信息。

[0009] 在测试开始前,首先在主站里把连接线路的网络拓扑图画出来,给出对应着继保测试仪所需配置参数的数学模型,根据基尔霍夫电流原理,将馈线电流、负荷电流以及故障电流之间的关联自动生成出来,确定继保测试仪的配置参数。

[0010] 所述的主站通过分布式 FA 终端控制继保测试仪有序地提供三遥信号,继保测试仪产生的三遥信号与主站之间利用以太网通信通道交换数据,完成数据模拟工作。

[0011] 所述的主站提供用于展现线路运行情况、分布式 FA 终端的处理过程以及控制分布式 FA 终端功能测试过程的人机交互界面,用户通过人机交互界面进行确认处理。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种配电自动化分布式 FA 联动测试系统,包括多个分布式 FA 终端,还包括与分布式 FA 终端的输入输出端相连的继保测试仪,继保测试仪的输

出端与开关模拟装置的输入端相连,开关模拟装置的输出端与分布式 FA 终端的输入端相连。

[0013] 所述的分布式 FA 终端通过以太网与主站通讯。

[0014] 所述的分布式 FA 终端的个数与继保测试仪的个数一一对应。

[0015] 还包括用于对时间进行同步的 GPS 对时模块,其输出端与继保测试仪的输入端相连。

[0016] 由上述技术方案可知,本发明在分布式 FA 终端上连接继保测试仪,通过继保测试仪模拟配电现场的真实故障的发生,完成故障的上报、下达处理和反馈,将被测的主站、通信设备、分布式 FA 终端和开关模拟装置等完整地进行闭环测试,通过此过程检测各个设备之间的配合以及对故障发生后的逻辑处理的正确性。本发明无需对线路停电,直接向 FA 设备提供故障模拟信号,避免对配电自动化系统的调试中影响一次设备安全正常的运行,测试过程更加简明快速。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明中分布式 FA 终端和主站的组成示意图;

[0018] 图 2 是本发明中的系统结构示意图;

[0019] 图 3 是等效拓扑结构示意图;

[0020] 图 4 是本发明的工作流程图。

具体实施方式

[0021] 一种配电自动化分布式 FA 联动测试方法,该方法包括下列顺序的步骤:(1)主站下发继保测试仪的配置参数,继保测试仪发送电压电流信号至分布式 FA 终端供其采集;(2)开始测试,分布式 FA 终端采集到异常电流变化后,判断出故障,将遥测遥信值上报至主站;(3)主站接收到异常遥测遥信值后,控制继保测试仪发送遥控信号至用于模拟柱上开关的开关模拟装置;(4)开关模拟装置按照接收到的遥控信号动作后,经分布式 FA 终端向主站反馈处理后的信息。如图 2、4 所示。

[0022] 如图 4 所示,在测试开始前,首先在主站里把连接线路的网络拓扑图画出来,给出对应着继保测试仪所需配置参数的数学模型,根据基尔霍夫电流原理,将馈线电流、负荷电流以及故障电流之间的关联自动生成出来,确定继保测试仪的配置参数。所述的主站通过分布式 FA 终端控制继保测试仪有序地提供三遥信号,继保测试仪产生的三遥信号与主站之间利用以太网通信通道交换数据,完成数据模拟工作。所述的主站提供用于展现线路运行情况、分布式 FA 终端的处理过程以及控制分布式 FA 终端功能测试过程的人机交互界面,用户通过人机交互界面进行确认处理。

[0023] 如图 2 所示,本系统包括多个分布式 FA 终端,还包括与分布式 FA 终端的输入输出端相连的继保测试仪,继保测试仪的输出端与开关模拟装置的输入端相连,开关模拟装置的输出端与分布式 FA 终端的输入端相连。所述的分布式 FA 终端通过以太网与主站通讯。所述的分布式 FA 终端的个数与继保测试仪的个数一一对应。还包括用于对时间进行同步的 GPS 对时模块,其输出端与继保测试仪的输入端相连。

[0024] 如图 1 所示为配电线路上分布式 FA 的系统组成,各个分布式 FA 终端采集相应柱

上开关的运行情况,如电流、电压、功率和开关当前位置、储能完成情况等,并将上述信息经通信网络发送至主站。在故障发生时,分布式 FA 终端根据采集到的故障电流信息、失压信息和开关状态,按照驻留的故障处理程序,通过通信网络向相邻的分布式 FA 终端发送分闸闭锁命令或分闸命令,并接收相邻分布式 FA 终端发送的相关命令。

[0025] 各分布式 FA 终端根据自身的故障信息和接收到的其它分布式 FA 终端发送的命令独立判断出故障区段,就地发操作命令,实现故障定位、隔离及非故障区段恢复供电,这一过程不受任何远方的配电网自动化控制中心控制,由分布式 FA 终端独自完成,此时远方的配电网自动化控制中心与分布式 FA 终端之间的通信处于休眠状态。当配电网的运行方式调整时,先通过人工或计算机计算出电网拓扑结构变化后的各个整定参数值,再由远方的主站将这些参数下发给分布式 FA 终端,刷新原有定值。

[0026] 如图 2 所示,为了测试分布式配电终端的故障判别以及故障隔离、自愈的能力,需要对电力系统中各个站点的配电终端施加故障电流。由于一次故障电流不易模拟,先拟在每个站点配置一台继保测试仪,对配电终端施加故障电流。由于故障判别、隔离和自愈对时间精度的要求很高,即在某一时刻若干台继保测试仪需要同时输出故障电流,因此要求每台继保测试仪都配置 GPS 对时模块。

[0027] 以下结合图 2、3、4 对本发明作进一步的说明。

[0028] 1、一次设备故障模拟过程

[0029] 在测试开始前,首先在主站里把拓扑结构图画出来,如图 3 所示,等效拓扑结构中的负荷点为 F1、F2、F3...FN。有了系统拓扑图,就可以给出相应的数学模型,这个数学模型对应着继保测试仪所需配置的参数,根据基尔霍夫电流原理,将馈线电流、负荷电流以及故障电流之间的关联自动生成出来。

[0030] 在具体测试时,先将现场运行中的分布式 FA 终端的三遥接线端子直接拔掉,换上继保测试仪事先接好线的另一套端子,用继保测试仪提供的电压电流信号来替换现场的信号给分布式 FA 终端进行采集。测试过程中无需对一次设备进行停电操作,直接换端子的方式避免了误接线等问题的发生,非常安全。

[0031] 2、终端故障判别与报文上送过程

[0032] 分布式 FA 终端采集到异常电流变化后,判断出故障,同时将遥测遥信值上报到主站。主站通过分布式 FA 终端控制继保测试仪有序地提供三遥信号。

[0033] 3、主站与人机交互界面处理过程

[0034] 主站接收到异常遥测和遥信后,配电网分析功能和智能处理功能产生响应画面或处理流程,经过人机交互界面后获得技术人员的确认处理,控制继保测试仪发送遥控信号至用于模拟柱上开关的开关模拟装置。

[0035] 主站提供全面的人机交互界面,清晰展现线路的运行情况,分布式 FA 终端的处理过程,以及控制分布式 FA 终端功能测试的过程。

[0036] 4、信息反馈过程

[0037] 开关模拟装置按照接收到的遥控信号动作后,经分布式 FA 终端向主站反馈处理后的信息,形成完整的事件处理流程。

[0038] 综上所述,本发明在分布式 FA 终端上连接继保测试仪,通过继保测试仪模拟配电现场的真实故障的发生,完成故障的上报、下达处理和反馈,将被测的主站、通信设备、分布

式 FA 终端和开关模拟装置等完整地进行闭环测试,通过此过程检测各个设备之间的配合以及对故障发生后的逻辑处理的正确性。本发明无需对线路停电,直接向 FA 设备提供故障模拟信号,避免对配电自动化系统的调试中影响一次设备安全正常的运行,测试过程更加简明快速。

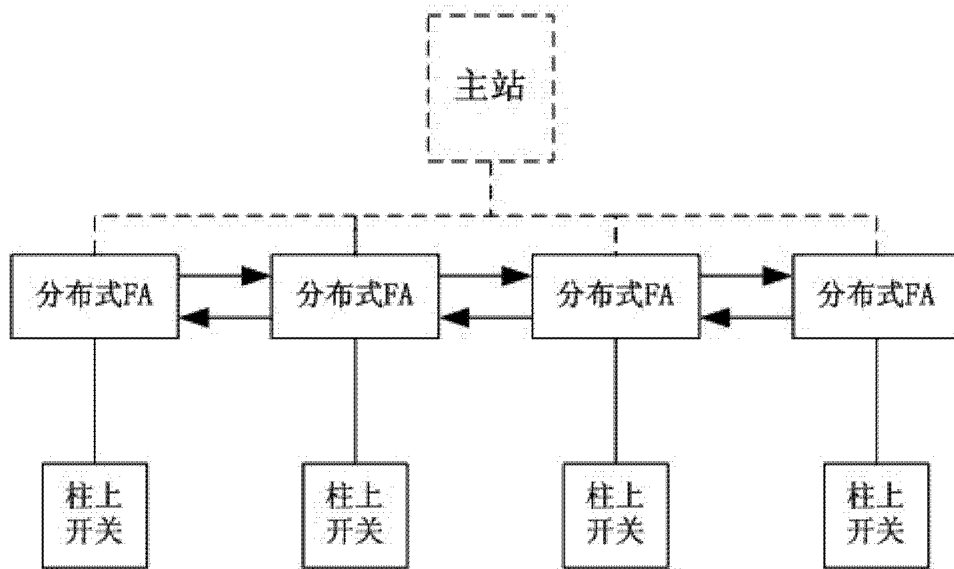


图 1

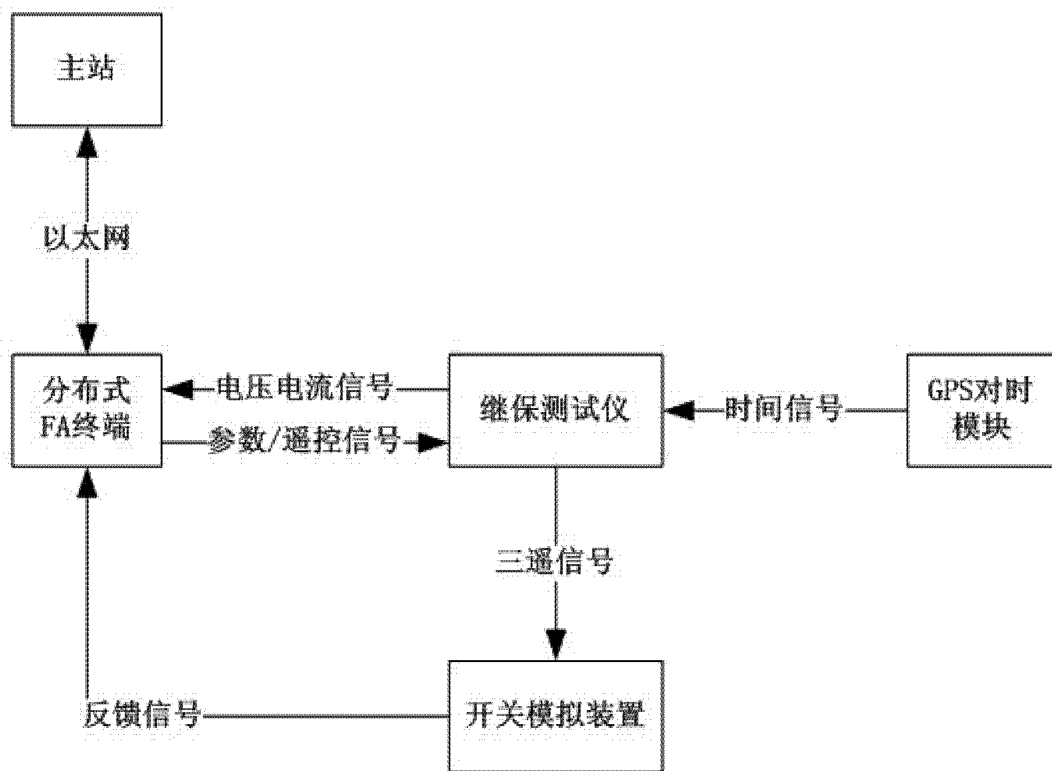


图 2

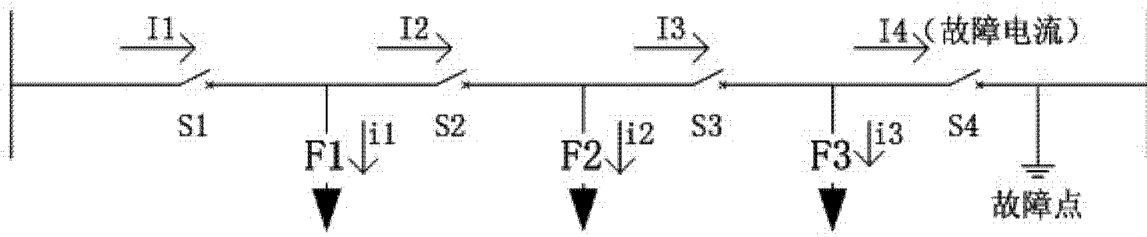


图 3

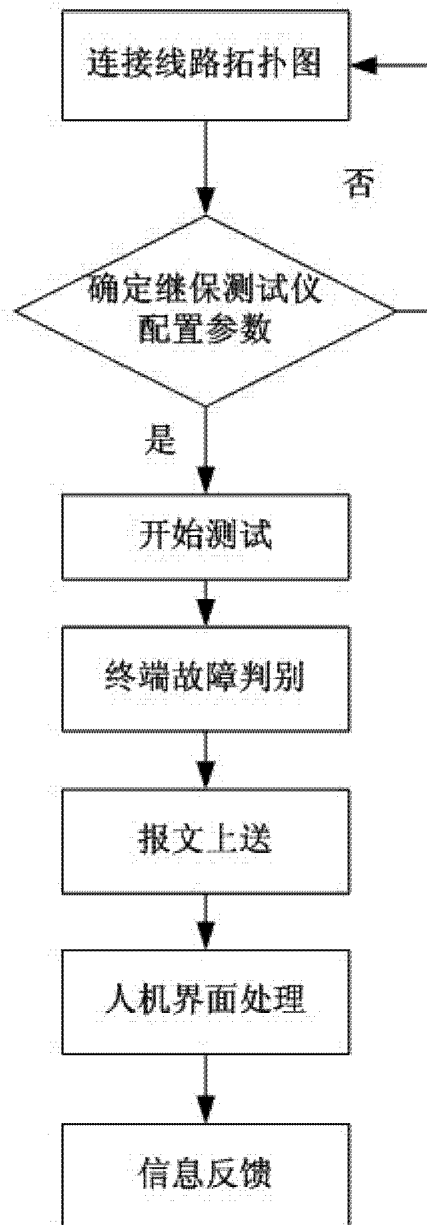


图 4