



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104133146 B

(45)授权公告日 2017.10.24

(21)申请号 201410392582.2

(22)申请日 2014.08.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104133146 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(73)专利权人 国家电网公司

地址 300010 天津市河北区五经路39号

专利权人 国网天津市电力公司

(72)发明人 张磐 赵洪磊 李国栋 项添春

王旭东 蒋菱 纪明 苏靖宇

吴彬 唐萍 戚艳 马世乾

于建成 葛荣刚

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司

公司 12209

代理人 王来佳

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

(56)对比文件

DE 10221738 A1, 2003.11.27,

CN 102788915 A, 2012.11.21,

CN 102788915 A, 2012.11.21,

CN 102957204 A, 2013.03.06,

CN 102837785 A, 2014.06.04,

CN 103869190 A, 2014.06.18,

CN 102901896 A, 2013.01.30,

翁之浩等.基于并行计算的馈线自动化仿真测试环境.《电力系统自动化》.2009,第33卷(第7期),第44页第1-2节,图1-2,第45页第3-4节,图3.

审查员 李晓

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

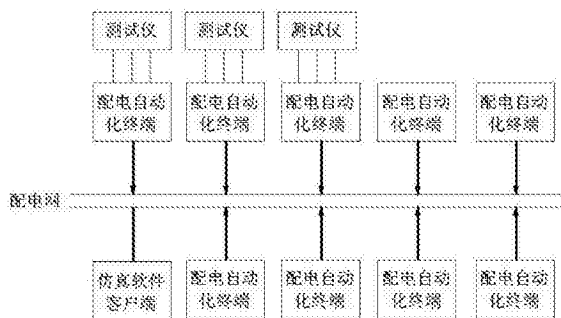
(54)发明名称

一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法

法

(57)摘要

本发明涉及一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法,其技术特点是:将测试仪、现场配电自动化终端连接在一起,同时确认接线站点的位置;将仿真软件客户端接入配电网中,将已经接有测试仪的配电自动化终端进行仿真退出操作,同时调出初始化断面等待执行;使测试仪中的初始化案例与仿真模拟软件的初始化案例执行时间相同;到达测试时间后统一对测试仪及仿真模拟软件进行执行操作;在初始化断面执行完成以后,测试仪与仿真模拟软件自动调出下一故障断面进行执行,直至本案例执行结束。本发明设计合理,将整个网络分为多个部分进行分段测试,在不影响测试效果的同时,大大简化了测试的工作量,实现了对复杂的配电网络进行完整高效的测试功能。



1. 一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 将每台已经预制好测试用例的测试仪与安装有仿真模拟软件的现场配电自动化终端连接在一起,同时确认接线站点的位置;

(2) 将仿真软件客户端接入配电网中,启动仿真客户端软件,将已经接有测试仪的配电自动化终端进行仿真退出操作,同时调出初始化断面等待执行;

(3) 使测试仪中的初始化案例与仿真模拟软件的初始化案例执行时间相同;

(4) 通过电话或对讲机约定统一的测试时间,在到达测试时间后,统一对测试仪及仿真模拟软件进行执行操作;

(5) 在初始化断面执行完成以后,测试仪与仿真模拟软件自动调出下一故障断面进行执行,直至本案例执行结束;

(6) 根据系统的故障处理功能的判定,以及测试仪的反馈信息来验证故障处理逻辑是否正确;

(7) 继续执行其它案例,直到测试结束;

所述的测试仪产生如下4个电压数据: U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 ,并且由配电自动化终端转化为数字信号;所述的配电自动化终端内的仿真模拟软件产生如下4个电流数据 I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_0 ;所述的配电自动化终端内的仿真模拟软件产生如下8个状态:合闸状态、故障指示器状态、过流故障指示器状态、接地刀状态、合闸闭锁状态、远方就地状态、分闸闭锁状态、分闸状态;

所述的测试仪为继电保护测试仪。

一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法

技术领域

[0001] 本发明属于配电自动化技术领域,尤其是一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展,对电力系统的稳定性与可靠性提出了越来越高的要求。配电网自动化的发展是电力发展到一定阶段的必然产物,随着电力市场以及用电水平的提高,配电网面临着一场新的改革和发展,配电网自动化将进一步得到完善,同时配电网作为整个输配电系统里面的最后一环,其自动化程度的高低与电力系统的稳定性与可靠性密切相关。

[0003] 配电网自动化多个工程在我国同时启动,配电网自动化将成为未来智能电网投资中的一重要组成部分,将会有越来越多的配电网自动化终端 (FTU) 被应用在现场。FTU是实现配电网自动化的重要组成部分,它可以监控现场开关,完成遥测、遥控、遥信、故障检测等功能,并与配电自动化主站通信,提供配电系统运行情况和各种参数即监测控制所需信息,包括开关状态、电能参数、相间故障、接地故障以及故障时的参数,并执行配电主站下发的命令,对配电设备进行调节和控制,实现故障定位、故障隔离和非故障区域快速恢复供电功能完成配电线的运行检测以及监控功能。目前,配电网自动化终端 (FTU) 的测试主要依赖于继电保护测试仪,使用模拟二次侧电压电流的方法来进行测试,然而,随着电网系统的越来越庞大,越来越复杂,传统的测试方法需要大量的测试仪器一起协同测试,在耗费大量人力物力的同时也很难实现对线路的有效测试。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种设计合理、测试方法简便且效率高的馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法。

[0005] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0006] 一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0007] (1) 将每台已经预制好测试用例的测试仪与安装有仿真模拟软件的现场配电自动化终端连接在一起,同时确认接线站点的位置;

[0008] (2) 将仿真软件客户端接入配电网中,启动仿真客户端软件,将已经接有测试仪的配电自动化终端进行仿真退出操作,同时调出初始化断面等待执行;

[0009] (3) 使测试仪中的初始化案例与仿真模拟软件的初始化案例执行时间相同;

[0010] (4) 通过电话或对讲机约定统一的测试时间,在到达测试时间后,统一对测试仪及仿真模拟软件进行执行操作;

[0011] (5) 在初始化断面执行完成以后,测试仪与仿真模拟软件自动调出下一故障断面进行执行,直至本案例执行结束;

[0012] (6) 根据系统的故障处理功能的判定,以及测试仪的反馈信息来验证故障处理逻

辑是否正确；

[0013] (7)继续执行其它案例,直到测试结束。

[0014] 而且,所述的测试仪产生如下4个电压数据: U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 由测试仪提供,并且由配电自动化终端转化为数字信号;所述的配电自动化终端内的仿真模拟软件产生如下4个电流数据 I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_0 ;所述的配电自动化终端内的仿真模拟软件产生如下8个状态:合闸状态、故障指示器状态、过流故障指示器状态、接地刀状态、合闸闭锁状态、远方就地状态、分闸闭锁状态、分闸状态。

[0015] 而且,所述的测试仪为继电保护测试仪。

[0016] 本发明的优点和积极效果是:

[0017] 本发明根据配电网故障的局部性特征以及待测配电网的拓扑关系,使用软件仿真的方式将与故障处关系不是很紧密的测试点用软件仿真出模拟的电压、电流以及相关的状态量,据此将整个网络分为多个部分进行分段测试,在不影响测试效果的同时,大大简化了测试的工作量,实现了对越来越复杂、越来越庞大的配电网络进行完整高效的测试功能,对于配电自动化的测试具有重大的意义。

附图说明

[0018] 图1是本发明的测试原理图;

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明实施例做进一步详述:

[0020] 一种馈线自动化故障处理逻辑现场测试方法是在图1所示的配电自动化系统上实现的。该配电自动化系统包括配电自动化终端、与配电自动化终端相连接的测试仪以及仿真软件客户端,配电自动化终端、仿真软件客户端与配电网相连接。仿真软件客户端为安装有仿真模拟软件客户端的计算机,该客户端能够实现对所有配电自动化终端的仿真控制功能,并且能够和配电自动化主站进行通信。测试仪采用常规的继电保护测试仪,在配电自动化终端内安装有仿真模拟软件。

[0021] 在整个测试过程中,仿真模拟开关的各项参数包括以下内容:4个电压数据: U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 ;4个电流数据: I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_0 ;8个状态量:合闸状态、故障指示器状态、过流故障指示器状态、接地刀状态、合闸闭锁状态、远方就地状态、分闸闭锁状态、分闸状态。其中,电压 U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 与电流 I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_0 分别由测试仪和仿真模拟软件提供,测试仪提供的是模拟量信号,上述模拟信号由配电自动化终端采集后转化为数字量信息,仿真模拟软件则直接提供的数字量信息,由此再现了电网正常运行过程中通过PT、CT采集到的二次侧的信息,系统通过判定电压、电流值的大小来定位电网是否发生故障。当电网故障时,通过仿真模拟软件和测试仪相配合同步给予故障区域一故障电流,系统根据故障电流的范围以及相应电压的变化,可以判断出故障的区域与性质,作为后续故障的隔离与恢复的基础。合闸状态、故障指示器状态、过流故障指示器状态、接地刀状态、合闸闭锁状态、远方就地状态、分闸闭锁状态、分闸状态等状态的模拟输出由仿真模拟软件输出,仿真模拟软件可以完全模拟现场实际开关以及相关设备的状态信息。在故障处理逻辑测试中,使用软件模拟的方式可以更高效地得到准确的测试结果,同时也能更加方便灵活的去配置状态信息,通过与测试仪的

结合互补,更好的完成测试任务。

[0022] 仿真软件客户端可以对配电网中所有的配电自动化终端进行模拟控制,可自由选择各配电自动化终端是否投运,防止与测试仪注入处的配电自动化终端产生冲突;可以自由选择使用101、104等常见通信规约与配电自动化终端进行数据的传送与接收;在故障发生前后,线路上各点的状态、数值等信息作为一个个断面保存。仿真软件客户端可以将配置的信息以图形化界面显示出来,可以一目了然地看到整个配电网络的信息,同时在执行故障模拟时,可以实时的看到故障发生的整个过程。

[0023] 配电自动化终端内的仿真模拟软件预先配置整条线路正常运行时各开关处的负荷电流电压以及相关的状态位信息,所配置的信息与现场实际运行情况完全一致,此配置信息作为一个断面保存,即初始化断面。

[0024] 根据故障发生位置的不同,在仿真模拟软件中对相应位置的开关进行相应的失压失流的配置,根据线路的拓扑结构所配置的信息与实际情况完全一致,对于每个案例故障后的不同情况需进行一一的配置。

[0025] 被测线路根据测量到的数据信息,进行故障的定位与隔离,非故障区域的恢复,将向现场发送遥控命令,进行开关的合闸和分闸控制,在预订的位置使用测试仪模拟开关,则遥控命令将直接控制测试仪上模拟开关进行合闸或者分闸操作,同时仿真模拟软件也可读取到对应位置的遥控信息,并将开关状态遥信位变位(为使测试过程更贴近实际,故关键位置使用测试仪)。

[0026] 测试仪根据故障案例,选择合适的配电自动化终端进行模拟量的注入,初始注入的电压电流值需与实际运行值一致,同时在仿真模拟软件中将该处的配电自动化终端做退出操作。

[0027] 配电自动化终端内的仿真模拟软件采用如下规则与测试仪配合运行:

[0028] (1) 仿真模拟软件通过启动初始化断面,实现线路实际运行过程中电压、电流以及状态量的模拟输出;

[0029] (2) 将测试仪连接到待测案例的某几个配电自动化终端处(可以更好检测配电自动化终端的配置等相关参数),此处必须在仿真模拟软件中将该几处配电自动化终端设置到退出位置,同时测试仪也进行初始化输出;

[0030] (3) 测试仪与仿真模拟软件的初始化输出时间保持一致,经过时间 t 以后,同时切换到故障断面输出,直到测试用例结束。

[0031] 在进行现场测试时,由于仿真模拟软件可以实时地对各仿真点进行模拟输出,此处不存在协调的问题,根据配电网电气连接的实时性,必须保证每台测试仪以及同仿真模拟软件之间的输出协调性,以便它们之间能够紧密配合进行协同测试。因此,本发明包括以下步骤:

[0032] (1) 将每台已经预制好测试用例的测试仪与安装有仿真模拟软件现场的配电自动化终端按图1所示接线,同时确认接线站点的位置;

[0033] (2) 将仿真软件客户端接入配电网中,启动仿真客户端软件,将已经接有测试仪的站点进行仿真退出操作,同时调出初始化断面等待执行;

[0034] (3) 使测试仪中的初始化案例与仿真模拟软件的初始化案例执行时间相同;

[0035] (4) 通过电话或对讲机约定一个统一的测试时间,在到达测试时间后,统一对测试

仪及仿真模拟软件进行执行操作；

[0036] (5) 在初始化断面执行完成以后,测试仪与仿真模拟软件自动调出下一故障断面进行执行,直至某一个案例执行结束；

[0037] (6) 根据系统的故障处理功能的判定,以及测试仪的反馈信息来验证故障处理逻辑是否正确；

[0038] (7) 继续执行其它案例,直到测试结束。

[0039] 需要强调的是,本发明所述的实施例是说明性的,而不是限定性的,因此本发明包括并不限于具体实施方式中所述的实施例,凡是由本领域技术人员根据本发明的技术方案得出的其他实施方式,同样属于本发明保护的范围。

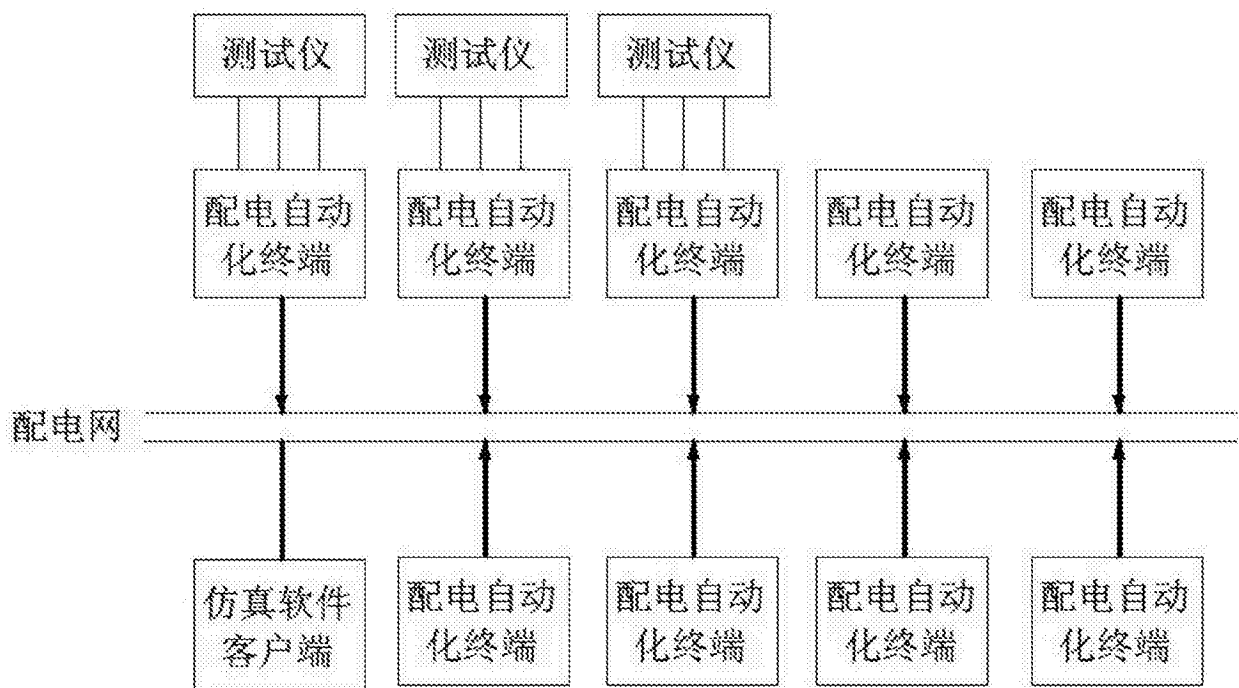


图1