



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111342454 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010184948.2

G01R 31/08(2006.01)

(22)申请日 2020.03.17

(71)申请人 国网江西省电力有限公司电力科学研究院

地址 330096 江西省南昌市民营科技园内民强路88号

申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 安义 戚沁雅 欧阳文华 蒙天琪 马亮 周求宽 王华云 李升健 郑蜀江

(74)专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事务所 36122

代理人 姚伯川

(51)Int.Cl.

H02J 3/00(2006.01)

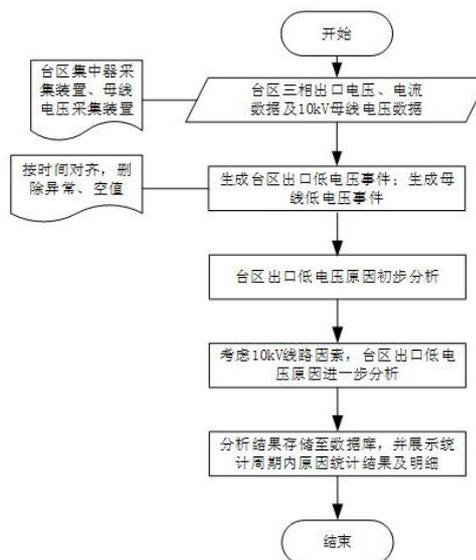
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统

(57)摘要

一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统,所述方法利用台区采集装置采集供电出口侧三相电气量,利用变电站母线电压采集装置采集三相或两相母线电压数据;将经过预处理的时序数据存储至后台数据库中,分成台区运行数据表和母线电压数据表;对采集到的台区出口电压数据及10kV母线电压数据生成台区出口低电压事件及母线低电压事件,并默认每次台区出口低电压事件的原因为10kV线路网架问题;利用台区出口电压数据和母线电压数据自动分析台区出口低电压原因。所述系统为一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序。本发明利用大数据技术得到台区出口低电压事件成因,可以为配电网规划、运行提供辅助参考。



1. 一种台区出口低电压成因大数据分析的方法,其特征在于,所述方法利用台区采集装置采集供电出口侧三相电压、电流、有功电气量,利用变电站母线电压采集装置采集三相或两相母线电压数据;对采集的数据进行预处理,并将时序数据存储至后台数据库中,分成台区运行数据表和母线电压数据表;对采集到的台区出口电压数据及10kV母线电压数据生成台区出口低电压事件及母线低电压事件,并默认每次台区出口低电压事件的原因为10kV线路网架问题;利用台区出口电压数据和母线电压数据自动分析台区出口低电压原因。

2. 根据权利要求1所述的一种台区出口低电压成因大数据分析的方法,其特征在于,所述台区出口低电压的生成事件规则及方法:

对每个采集点台区出口三相电压取最小值,并设置字段dt_minvlot,若存在连续一小时及以上台区出口三相电压最小值均小于198V,则生成台区出口低电压事件,并新增台区出口低电压原因字段dt_lowvlot_reason,默认值为10kV线路网架问题,设置为“6”。

3. 根据权利要求1所述的一种台区出口低电压成因大数据分析的方法,其特征在于,所述10kV母线出口低电压的生成事件规则及方法:

对每个采集点10kV母线三相电压取最小值,并设置字段bs_minvlot,若存在连续一小时及以上10kV母线电压最小值均小于9.5kV,则生成母线低电压事件。

4. 根据权利要求1所述的一种台区出口低电压成因大数据分析的方法,其特征在于,所述自动分析台区出口低电压原因分两步进行:

第一步,初步分析台区出口低电压原因;

第二步,进一步分析台区出口低电压原因;

初步分析台区出口低电压原因如下:

(1) 当低电压事件发生时,若该日台区采集点小于24点,则判定为台区采集器采集问题,则将台区出口低电压事件中的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“0”,表示台区采集器采集问题,否则,进入步骤(2);

(2) 计算低电压事件发生时每个采集点三相电压平均值,事件发生时三相电压平均值是否均大于198V,若是,则判定为台区三相不平衡问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“1”,表示为台区三相负荷不平衡问题,否则,进入步骤(3);

(3) 计算低电压事件发生时,是否存在接触不良、断相缺陷问题,判定规则如子流程①、②、③所示,若是,则判定为台区为断相、接触不良缺陷问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置“2”,表示台区断相、接触不良缺陷问题,否则,进入第二步;

①若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_b-u_c| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为C相,Dyn11配变缺陷为A相;

②若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_c-u_b| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为B相,Dyn11配变缺陷为C相;

③若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_c+u_b-u_a| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为A相,Dyn11配变缺陷为B相;

其中: u_a 、 u_b 、 u_c 为低电压事件期间的台区出口a、b、c三相出口电压数据序列。

5. 根据权利要求4所述的一种台区出口低电压成因大数据分析的方法,其特征在于,所述

进一步分析台区出口低电压原因如下：

(1) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组，寻找所有出口低电压原因为10kV线路网架问题的台区出口低电压事件；每次事件出口低电压时间内是否存在10kV母线低电压事件，若存在则将该台区该时刻出口低电压事件原因判定为母线低电压问题，该台区出口低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“4”，表示该台区出口低电压由母线低电压问题引起；

(2) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组，寻找所有台区出口低电压原因为断相、接触不良缺陷问题dt_lowvlot_reason字段值为“2”的事件，若存在2台及以上台区低电压事件为断相、接触不良缺陷问题，则判定为10kV线路断线、接触不良缺陷问题，将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“5”，表示所涉及的台区出口低电压由10kV线路缺陷问题引起；

(3) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组，再次寻找所有台区出口低电压原因为10kV线路网架问题dt_lowvlot_reason字段值为“6”的事件，若存在小于2台的配变，则所涉及的台区判定为配变档位问题，将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“3”。

6. 根据权利要求1所述的一种台区出口低电压成因大数据分析方法，其特征在于，所述采集供电出口侧三相电压、电流、有功电气量，采样间隔一般为15分钟或30分钟；所述采集三相或两相母线电压数据，采集间隔一般为15分钟或30分钟。

7. 根据权利要求1所述的一种台区出口低电压成因大数据分析方法，其特征在于，所述对采集的数据进行预处理方法如下：

规定台区出口三相电压、台区三相电流、母线电压字段数据不能为空，对于台区而言，若某采集点三相电压、三相电流只要存在一个字段数据为空，则删除该采集点行数据；对于10kV母线电压而言，若某采集点三相电压只要存在二个或三个字段数据为空，则删除该采集点行数据；数据预处理后，按照采集时间分别对台区数据及10kV母线电压进行升序排序。

8. 实现如权利要求1~7所述的一种台区出口低电压成因大数据分析方法的系统，为一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

(1) 将采集供电出口侧三相电压、电流、无功、有功电气量数据和三相或两相母线电压数据，存储至数据库；

(2) 对采集的数据进行预处理，数据预处理后，按照采集时间分别对台区数据及10kV母线电压进行升序排序；

(3) 台区出口低电压生成事件，对每个采集点台区出口三相电压取最小值，并设置字段dt_minvlot，若存在连续一小时及以上台区出口三相电压最小值均小于198V，则生成台区出口低电压事件，并新增台区出口低电压原因字段dt_lowvlot_reason，默认值为10kV线路网架问题，设置为“6”；

(4) 母线低电压生成事件，10kV母线出口低电压生成事件规则：对每个采集点10kV母线三相电压取最小值，并设置字段bs_minvlot，若存在连续一小时及以上10kV母线电压最小值均小于9.5kV；

(5) 初步分析台区出口低电压原因

当低电压事件发生时,若该日台区采集点小于24点,则判定为台区采集器采集问题,则将台区出口低电压事件中的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“0”,表示台区采集器采集问题,否则,进入下一步;

计算低电压事件发生时每个采集点三相电压平均值,事件发生时三相电压平均值是否均大于198V,若是,则判定为台区三相不平衡问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“1”,表示为台区三相负荷不平衡问题,否则,进入下一步;

计算低电压事件发生时,是否存在接触不良、断相缺陷问题,判定规则如子流程,若是,则判定为台区为断相、接触不良缺陷问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为2,表示台区断相、接触不良缺陷问题;

(6) 进一步分析台区出口低电压原因

以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有出口低电压原因为10kV线路网架问题的台区出口低电压事件;每次事件出口低电压时间内是否存在10kV母线低电压事件;若存在则将该台区该时刻出口低电压事件原因判定为母线低电压问题,该台区出口低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“4”,表示该台区出口低电压由母线低电压问题引起;

以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有台区出口低电压原因为断相、接触不良缺陷问题dt_lowvlot_reason字段值为“2”的事件,若存在2台及以上台区低电压事件为断相、接触不良缺陷问题,则判定为10kV线路断线、接触不良缺陷问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“5”,表示所涉及的台区出口低电压由10kV线路缺陷问题引起;

以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,再次寻找所有台区出口低电压原因为10kV线路网架问题dt_lowvlot_reason字段值为“6”的事件,若存在小于2台的配变,则所涉及的台区判定为配变档位问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“3”;

(7) 根据上述形成最终的所有台区出口低电压事件原因,并存储至数据库中;对统计周期内的所有出口低电压事件进行统计分析,得到台区出口低电压采集器问题、三相不平衡问题、台区缺陷问题、档位不合理、10kV线路缺陷问题、母线电压偏低、10kV线路网架问题7种类型统计结果。

一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统,属配用电技术领域。

背景技术

[0002] 台区出口低电压治理一直供电企业运维部门重点工作之一,台区出口低电压直接影响到用户的供电电压质量,如何及时准确找出台区出口低电压原因,对供电企业科学准确制定台区出口低电压治理措施具有重要的意义。

[0003] 目前,台区出口低电压分析主要是现场人员通过人工排查方式开展低电压原因分析,一方面从管理人员来讲,根据台区出口低电压人工排查的结果无法准确掌握台区出口低电压整体情况,不利于台区出口低电压精准立项及科学投资,另一方面从现场运维人员来讲,需要人工排查方式对出口低电压进行综合分析,涉及台区出口低电压排查工作量大,同时不能及时掌握台区出口低电压真实原因,而导致台区出口低电压反复出现,容易造成用户低电压投诉。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,为了解决人工开展现场台区出口低电压排查的问题,提出了一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统。

[0005] 本发明实现的技术方案如下,一种台区出口低电压成因大数据分析方法及系统,所述方法利用台区采集装置采集供电出口侧三相电压、电流、有功电气量,利用变电站母线电压采集装置采集三相或两相母线电压数据;对采集的数据进行预处理,并将时序数据存储至后台数据库中,分成台区运行数据表和母线电压数据表;对采集到的台区出口电压数据及10kV母线电压数据生成台区出口低电压事件及母线低电压事件,并默认每次台区出口低电压事件的原因为10kV线路网架问题;利用台区出口电压数据和母线电压数据自动分析台区出口低电压原因。

[0006] 所述台区出口低电压的生成事件规则及方法:

[0007] 对每个采集点台区出口三相电压取最小值,并设置字段dt_minvlot,若存在连续一小时及以上台区出口三相电压最小值均小于198V,则生成台区出口低电压事件,并新增台区出口低电压原因字段dt_lowvlot_reason,默认值为10kV线路网架问题,设置为“6”。

[0008] 所述10kV母线出口低电压的生成事件规则及方法:

[0009] 对每个采集点10kV母线三相电压取最小值,并设置字段bs_minvlot,若存在连续一小时及以上10kV母线电压最小值均小于9.5kV,则生成母线低电压事件。

[0010] 所述自动分析台区出口低电压原因分两步进行:

[0011] 第一步,初步分析台区出口低电压原因;

[0012] 第二步,进一步分析台区出口低电压原因;

[0013] 初步分析台区出口低电压原因如下:

[0014] (1) 当低电压事件发生时,若该日台区采集点小于24点,则判定为台区采集器采集问题,则将台区出口低电压事件中的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“0”,表示台区采集器采集问题,否则,进入步骤(2);

[0015] (2) 计算低电压事件发生时每个采集点三相电压平均值,事件发生时三相电压平均值是否均大于198V,若是,则判定为台区三相不平衡问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“1”,表示为台区三相负荷不平衡问题,否则,进入步骤(3);

[0016] (3) 计算低电压事件发生时,是否存在接触不良、断相等缺陷问题,判定规则如子流程①、②、③所示,若是,则判定为台区为断相、接触不良缺陷问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置“2”,表示台区断相、接触不良缺陷问题,否则,进入第二步;

[0017] ①若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_b-u_c| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为C相,Dyn11配变缺陷为A相;

[0018] ②若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_c-u_b| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为B相,Dyn11配变缺陷为C相;

[0019] ③若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_c+u_b-u_a| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题,Yyn0配变缺陷为A相,Dyn11配变缺陷为B相;

[0020] 其中: u_a 、 u_b 、 u_c 为低电压事件期间的台区出口a、b、c三相出口电压数据序列。

[0021] 所述进一步分析台区出口低电压原因如下:

[0022] (1) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有出口低电压原因为10kV线路网架问题的台区出口低电压事件;每次事件出口低电压时间内是否存在10kV母线低电压事件,若存在则将该台区该时刻出口低电压事件原因判定为母线低电压问题,该台区出口低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“4”,表示该台区出口低电压由母线低电压问题引起;

[0023] (2) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有台区出口低电压原因为断相、接触不良缺陷问题dt_lowvlot_reason字段值为“2”的事件,若存在2台及以上台区低电压事件为断相、接触不良缺陷问题,则判定为10kV线路断线、接触不良缺陷问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“5”,表示所涉及的台区出口低电压由10kV线路缺陷问题引起;

[0024] (3) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,再次寻找所有台区出口低电压原因为10kV线路网架问题dt_lowvlot_reason字段值为“6”的事件,若存在小于2台的配变,则所涉及的台区判定为配变档位问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“3”。

[0025] 所述采集供电出口侧三相电压、电流、有功电气量,采样间隔一般为15分钟或30分钟;所述采集三相或两相母线电压数据,采集间隔一般为15分钟或30分钟。

[0026] 所述对采集的数据进行预处理方法如下:

[0027] 规定台区出口三相电压、台区三相电流、母线电压等字段数据不能为空,对于台区而言,若某采集点三相电压、三相电流只要存在一个字段数据为空,则删除该采集点行数据;对于10kV母线电压而言,若某采集点三相电压只要存在二个或三个字段数据为空,则删

除该采集点行数据;数据预处理后,按照采集时间分别对台区数据及10kV母线电压进行升序排序。

[0028] 一种台区出口低电压成因大数据分析系统,所述系统为一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现以下步骤:

[0029] (1) 将采集供电出口侧三相电压、电流、无功、有功电气量数据和三相或两相母线电压数据,存储至数据库;

[0030] (2) 对采集的数据进行预处理,数据预处理后,按照采集时间分别对台区数据及10kV母线电压进行升序排序;

[0031] (3) 台区出口低电压生成事件,对每个采集点台区出口三相电压取最小值,并设置字段dt_minvlot,若存在连续一小时及以上台区出口三相电压最小值均小于198V,则生成台区出口低电压事件,并新增台区出口低电压原因字段dt_lowvlot_reason,默认值为10kV线路网架问题,设置为“6”;

[0032] (4) 母线低电压生成事件,10kV母线出口低电压生成事件规则:对每个采集点10kV母线三相电压取最小值,并设置字段bs_minvlot,若存在连续一小时及以上10kV母线电压最小值均小于9.5kV;

[0033] (5) 初步分析台区出口低电压原因

[0034] 当低电压事件发生时,若该日台区采集点小于24点,则判定为台区采集器采集问题,则将台区出口低电压事件中的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“0”,表示台区采集器采集问题,否则,进入下一步;

[0035] 计算低电压事件发生时每个采集点三相电压平均值,事件发生时三相电压平均值是否均大于198V,若是,则判定为台区三相不平衡问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“1”,表示为台区三相负荷不平衡问题,否则,进入下一步;

[0036] 计算低电压事件发生时,是否存在接触不良、断相等缺陷问题,判定规则如子流程,若是,则判定为台区为断相、接触不良缺陷问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为2,表示台区断相、接触不良缺陷问题;

[0037] (6) 进一步分析台区出口低电压原因

[0038] 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有出口低电压原因为10kV线路网架问题的台区出口低电压事件;每次事件出口低电压时间内是否存在10kV母线低电压事件;若存在则将该台区该时刻出口低电压事件原因判定为母线低电压问题,该台台区出口低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“4”,表示该台区出口低电压由母线低电压问题引起;

[0039] 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有台区出口低电压原因为断相、接触不良缺陷问题dt_lowvlot_reason字段值为“2”的事件,若存在2台及以上台区低电压事件为断相、接触不良缺陷问题,则判定为10kV线路断线、接触不良缺陷问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“5”,表示所涉及的台区出口低电压由10kV线路缺陷问题引起;

[0040] 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,再次寻找所有台区出口低电

压原因为10kV线路网架问题dt_lowvlot_reason字段值为“6”的事件,若存在小于2台的配变,则所涉及的台区判定为配变档位问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“3”;

[0041] (7) 根据上述形成最终的所有台区出口低电压事件原因,并存储至数据库中;对统计周期内的所有出口低电压事件进行统计分析,得到台区出口低电压采集器问题、三相不平衡问题、台区缺陷问题、档位不合理、10kV线路缺陷问题、母线电压偏低、10kV线路网架问题等7种类型统计结果。

[0042] 本发明的有益效果是,本发明所涉及的台区出口低电压成因大数据分析方法,相比传统台区出口低电压分析和人工排查方法,无需考虑10kV线路参数,只需利用台区出口数据及10kV线路数据便可实现台区出口低电压7类原因自动分析,分析结果种类多,准确性高,满足实用化要求。本发明充分利用台区电能表已有电气采集装置及变电站母线电压采集,无需新增硬件,通过计算机可执行程序代码实现台区低电压成因分析。

[0043] 本发明只适用台区出口低电压成因分析,提出了的台区出口低电压成因7类原因判定规则,利用大数据技术得到每一次台区出口低电压事件成因,可以为配电网规划、运行提供辅助参考。

附图说明

[0044] 图1为台区出口低电压成因大数据分析流程图。

具体实施方式

[0045] 本发明的具体实施方式如图1流程图所示。

[0046] 本实施例一种台区出口低电压成因大数据分析方法,步骤如下:

[0047] 一、数据采集

[0048] 本实施例将台区采集装置采集到的台区出口电压数据和变电站母线电压采集装置采集到的10kV母线电压数据存储到后台数据库中,分成台区运行数据表(pb_operation_data)和母线电压数据表(bs_operation_data)。

[0049] 二、数据预处理

[0050] 本实施例对采集的数据进行预处理:

[0051] 规定台区出口三相电压、台区三相电流、母线电压等字段数据不能为空,对于台区而言,若某采集点三相电压、三相电流只要存在一个字段数据为空,则删除该采集点行数据;对于10kV母线电压而言,若某采集点三相电压只要存在二个或三个字段数据为空,则删除该采集点行数据。数据预处理后,按照采集时间分别对台区数据及10kV母线电压进行升序排序。

[0052] 三、生成低电压事件

[0053] 确定分析出口低电压时间周期,根据台区出口电压及10kV母线电压数据生成相应地低电压事件,判定低电压事件规则如下:

[0054] (1) 台区出口低电压生成事件规则:对每个采集点台区出口三相电压取最小值,并设置字段(dt_minvlot),若存在连续一小时及以上台区出口三相电压最小值均小于198V,则生成台区出口低电压事件,并新增台区出口低电压原因字段(dt_lowvlot_reason),默认

值为10kV线路网架问题(数值为“6”)。

[0055] (2) 10kV母线出口低电压生成事件规则:对每个采集点10kV母线三相电压取最小值,并设置字段(bs_minvlot),若存在连续一小时及以上10kV母线电压最小值均小于9.5kV,则生成母线低电压事件。

[0056] 四、初步分析台区出口低电压原因

[0057] (1) 当低电压事件发生时,若该日台区采集点小于24点,则判定为台区采集器采集问题,则将台区出口低电压事件中的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“0”,表示台区采集器采集问题,否则,进入步骤(2);

[0058] (2) 计算低电压事件发生时每个采集点三相电压平均值,事件发生时三相电压平均值是否均大于198V,若是,则判定为台区三相不平衡问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“1”,表示为台区三相负荷不平衡问题,否则,进入步骤(3);

[0059] (3) 计算低电压事件发生时,是否存在接触不良、断相等缺陷问题,判定规则如子流程①、②、③所示,若是,则判定为台区为断相、接触不良缺陷问题,则将台区出口电压低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“2”,表示台区断相、接触不良缺陷问题,否则,进入步骤五;

[0060] ①若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_b-u_c| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题(Yyn0配变缺陷为C相,Dyn11配变缺陷为A相);

[0061] ②若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_a+u_c-u_b| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题(Yyn0配变缺陷为B相,Dyn11配变缺陷为C相);

[0062] ③若事件发生时间内某个采集点存在 $|u_c+u_b-u_a| < 50V$ 且 $\max(u_a, u_b, u_c) > 198V$,则判断为台区为断相、接触不良缺陷问题(Yyn0配变缺陷为A相,Dyn11配变缺陷为B相)。

[0063] 其中: u_a 、 u_b 、 u_c 为低电压事件期间的台区出口a、b、c三相出口电压数据序列。

[0064] 五、进一步分析台区出口低电压原因

[0065] (1) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有出口低电压原因为10kV线路网架问题的台区出口低电压事件,每次事件出口低电压时间内是否存在10kV母线低电压事件,若存在则将该台区该时刻出口低电压事件原因判定为母线低电压问题,该台区出口低电压事件的dt_lowvlot_reason字段重新设置为“4”,表示该台区出口低电压由母线低电压问题引起。

[0066] (2) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,寻找所有台区出口低电压原因为断相、接触不良缺陷问题(dt_lowvlot_reason字段值为“2”)的事件,若存在2台及以上台区低电压事件为断相、接触不良缺陷问题,则判定为10kV线路断线、接触不良缺陷问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“5”,表示所涉及的台区出口低电压由10kV线路缺陷问题引起。

[0067] (3) 以10kV线路为容器对台区出口低电压事件按日分组,再次寻找所有台区出口低电压原因为10kV线路网架问题(dt_lowvlot_reason字段值为“6”)的事件,若存在小于2台的配变,则所涉及的台区判定为配变档位问题,将所涉及的台区出口低电压事件dt_lowvlot_reason字重新设置为“3”。

[0068] 六、形成台区出口低电压原因分析结果

[0069] 根据步骤四、五形成最终的所有台区出口低电压事件原因,并存储至数据库中,根据实际需要,对统计周期内的所有出口低电压事件进行统计分析,得到台区出口低电压采集器问题、三相不平衡问题、台区缺陷问题、档位不合理、10kV线路缺陷问题、母线电压偏低、10kV线路网架问题等7种类型统计结果,对于每一次生成低电压事件原因,运维人员可以针对性开展低电压原因再排查。

[0070] 七、算例验证

[0071] 为验证本实施例一种台区出口低电压成因分析方法的有效性,以某省某公司某县公司2019年7月1日为例,部分分析结果如下:

[0072]

配电变压器局号	低电压开始时间	低电压结束时间	低电压原因	现场核实结果
5514202014	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	台区集中器问题	属实
5514076011	2019/7/1 15:00	2019/7/1 17:00	台区集中器问题	属实
5514076011	2019/7/1 17:30	2019/7/1 18:30	台区集中器问题	属实
5514076011	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	台区集中器问题	属实
5514282805	2019/7/1 2:00	2019/7/1 6:00	三相不平衡问题	属实
5514076059	2019/7/1 0:30	2019/7/1 5:30	三相不平衡问题	属实
5514076051	2019/7/1 2:00	2019/7/1 5:30	三相不平衡问题	属实
5514076059	2019/7/1 14:30	2019/7/1 15:30	三相不平衡问题	属实
5514099082	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	三相不平衡问题	属实
5514076039	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514151545	2019/7/1 12:00	2019/7/1 13:00	台区缺陷问题	属实
5514054028	2019/7/1 2:30	2019/7/1 6:00	台区缺陷问题	属实
5514010403	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514121239	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	台区缺陷问题	属实
5514151545	2019/7/1 17:30	2019/7/1 18:30	台区缺陷问题	属实

[0073]

5514151551	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514076039	2019/7/1 1:30	2019/7/1 6:00	台区缺陷问题	属实
5514151550	2019/7/1 12:00	2019/7/1 13:00	台区缺陷问题	属实
5514108037	2019/7/1 14:00	2019/7/1 15:30	台区缺陷问题	属实
5514076039	2019/7/1 12:00	2019/7/1 13:30	台区缺陷问题	属实
5514010305	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514151550	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514313134	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514222263	2019/7/1 15:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514010403	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514131315	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514108037	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514151550	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514151551	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514010150	2019/7/1 18:30	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514010305	2019/7/1 4:00	2019/7/1 5:00	台区缺陷问题	属实
5514282835	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514282835	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514131315	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514313134	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514054028	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514151545	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514202037	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514054063	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514010150	2019/7/1 13:30	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514010150	2019/7/1 10:30	2019/7/1 11:30	台区缺陷问题	属实
5514202037	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514108037	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514076039	2019/7/1 16:00	2019/7/1 18:30	台区缺陷问题	属实
5514212105	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	台区缺陷问题	属实
5514010305	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514054063	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514151545	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514054028	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	台区缺陷问题	属实
5514222263	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	台区缺陷问题	属实
5514282806	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010120	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010413	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111160	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	10kV 网架问题	属实
5514111149	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
894882	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	10kV 网架问题	属实
5514087051	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010211	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514023005	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514065071	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514065004	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514023035	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实

[0074]

5514181837	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514054048	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514054021	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514111141	2019/7/1 10:30	2019/7/1 11:30	10kV 网架问题	属实
5514099065	2019/7/1 17:00	2019/7/1 18:00	10kV 网架问题	属实
842613	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010201	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	10kV 网架问题	属实
5514010203	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010204	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514313171	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514099073	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514087051	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111149	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010103	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010106	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	10kV 网架问题	属实
5514010211	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514065062	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514023002	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010101	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514023019	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514181837	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
870922	2019/7/1 2:30	2019/7/1 8:00	10kV 网架问题	属实
5514099047	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514111131	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010104	2019/7/1 19:30	2019/7/1 22:00	10kV 网架问题	属实
5514065071	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010120	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111148	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514054048	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514099073	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514181836	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514023005	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
894881	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514282807	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010218	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010413	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514313163	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514111144	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514111148	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514054038	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514099038	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514023002	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514181834	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514313157	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111101	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514171734	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010502	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实

[0075]

5514023006	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514087039	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111101	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010224	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010204	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010224	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514010213	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514087039	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514010205	2019/7/1 16:00	2019/7/1 18:00	10kV 网架问题	属实
5514171742	2019/7/1 1:30	2019/7/1 3:30	10kV 网架问题	属实
5514010213	2019/7/1 16:00	2019/7/1 17:00	10kV 网架问题	属实
5514111152	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514313163	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实
5514111144	2019/7/1 20:00	2019/7/1 22:30	10kV 网架问题	属实

[0076] 台区出口低电压原因结果是基于台区运行数据和10kV线路母线运行数据计算得到,通过现场验证,本实施例的大数据台区出口低电压原因分析结果准确率达到100%,满足工程实用要求。

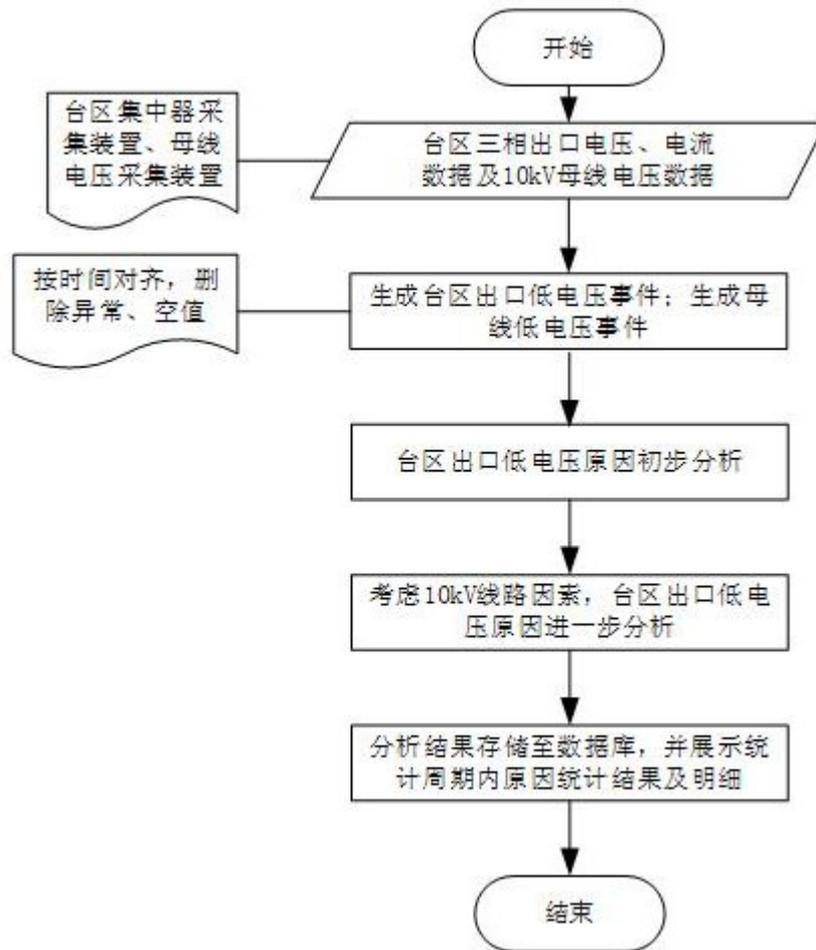


图1