



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108805457 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810627864.4

(22)申请日 2018.06.19

(71)申请人 宁波迦南智能电气股份有限公司

地址 315300 浙江省宁波市慈溪市古塘街
道科技路711号

(72)发明人 章恩友 龙翔林 蒋卫平 马益平

曹小松 刘秀峰 赖云梦 张静

陆聪沛 张军强

(74)专利代理机构 慈溪方升专利代理事务所

(普通合伙) 33292

代理人 郭艳薇

(51)Int. Cl.

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/06(2012.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种高准确性的电能表台区识别方法

(57)摘要

一种高准确性的电能表台区识别方法,根据配电网特征对数据进行筛选来提升台区识别的准确性,包括以下步骤:先确定相位X,再将各个相邻台区总表对应相位X的各个电压值均进行归一化处理,然后比对各相邻台区总表对应相位X在相同时刻的归一化电压值,筛选出相互间差异最大的N个时刻及各台区总表的电压值;将筛选出来的N个时刻的用户电能表相位W的电压值与相邻各台区总表相位X的电压值分别计算相关性,相关系数最大的台区即为该电能表所属台区,实现台区识别。本发明通过先将数据进行筛选再进行相关性分析来识别台区,提高了台区识别的准确率,进而提高供电部门的管理水平,而且事先筛选掉大量的轻负载数据,可以减少运算量。

1. 一种高准确性的电能表台区识别方法,其特征为:根据配电网特征对数据进行筛选来提升台区识别的准确性,包括以下步骤:

a,将用户电能表M个时刻的某一相W电压值与各相邻台区总表对应相同时刻的各相电压值分别进行相关性计算,根据相关系数最大值得到对应相位X;

b,将各个相邻台区总表对应相位X的各个电压值均进行归一化处理,即将各个电压值除以各自对应的均值再乘以220,转换为各自的归一化电压值;

c,比对各相邻台区总表对应相位X在相同时刻的归一化电压值,筛选出相互间差异最大的N个时刻及各台区总表的电压值;

d,将筛选出来的N个时刻的用户电能表相位W的电压值与相邻各台区总表相位X的电压值分别计算相关性,相关系数最大的台区即为该电能表所属台区,实现台区识别。

2. 根据权利要求1所述的一种高准确性的电能表台区识别方法,其特征为:

在步骤a中,还包括以下步骤

1) 取M个时刻的用户电能表某一相W的电压值与某个邻近台区总表对应相同时刻的各相电压值,分别计算相关性记为 R_A 、 R_B 、 R_C ;

2) 判断 R_A 、 R_B 、 R_C 是否都小于阈值,若小于该值,则可直接确定该电能表不属于该台区,该台区为无效台区不参与后续计算,从第1步开始进行下一个台区识别,若大于或等于阈值,则进入下一步骤;

3) 根据 R_A 、 R_B 、 R_C 的最大值,对应的相位为该台区的识别相位;

4) 重复第1~第3步,计算全部邻近台区的 R_A 、 R_B 、 R_C 并且确定该台区的识别相位,判断各个邻近台区的识别相位是否都是同一相位,若是,则相位X确定;

5) 若各邻近台区的计算的识别相位不同,则增大M,调整阈值,重新计算直到相位X确定;当连续3次各台区识别相位虽不一致,但3次识别结果不变时,则选取识别相位台区数最多的一相为相位X。

3. 根据权利要求1所述的一种高准确性的电能表台区识别方法,其特征为:

在步骤c与步骤d中,先选取2个有效台区,筛选差异最大的N个时刻,然后将筛选出N个时刻的用户电能表相位W的电压值与2个台区总表相位X的电压值分别计算相关性,相关系数较大的台区为暂定识别台区,再采用相同方法比对暂定识别台区与下一台区,最后得到的暂定识别台区为电能表所属台区。

一种高准确性的电能表台区识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于电能表台区识别的方法,属于配电网电参数测量应用领域。

背景技术

[0002] 在电力公司的配电网的管理中,会涉及到很多与用户电能表所属台区问题,当电能表台区识别不准确时,台区线损计算就不准确,可能使得存在问题的台区未发现线损隐患,而不存在问题的台区线损大而当成大隐患进行排查,耽误问题排查时间,甚至使得隐患未能真正找到。

[0003] 我国现在已经基本实现了智能电能表的全覆盖工作,而且用电信息采集系统也基本实现对所有电能表的数据采集,若能利用智能电表和用电信息采集系统确认用户所属台区,就能提高电力公司的管理水平和降低一线运检人员的工作强度。

[0004] 目前,电能表的台区关系主要还是靠手工记录后录入电脑。尽管在原理上可以用电压数据进行相关性分析来识别台区,但因为相邻台区本身的电压曲线非常相近,识别的准确性很低。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中上述不足,本发明提供一种可以通过相关性分析来识别台区的高准确性的电能表台区的识别方法。

[0006] 本发明通过以下技术方案来实现:

一种高准确性的电能表台区识别方法,根据配电网特征对数据进行筛选来提升台区识别的准确性,包括以下步骤:

a,将用户电能表M个时刻的某一相W电压值与各相邻台区总表对应相同时刻的各相电压值分别进行相关性计算,根据相关系数最大值得到对应相位X;

b,将各个相邻台区总表对应相位X的各个电压值均进行归一化处理,即将各个电压值除以各自对应的均值再乘以220,转换为各自的归一化电压值;

c,比对各相邻台区总表对应相位X在相同时刻的归一化电压值,筛选出相互间差异最大的N个时刻及各台区总表的电压值;

d,将筛选出来的N个时刻的用户电能表相位W的电压值与相邻各台区总表相位X的电压值分别计算相关性,相关系数最大的台区即为该电能表所属台区,实现台区识别。

[0007] 作为优选,在步骤a中,还包括以下步骤

1)取M个时刻的用户电能表某一相W的电压值与某个邻近台区总表对应相同时刻的各相电压值,分别计算相关性记为 R_A 、 R_B 、 R_C ;

2)判断 R_A 、 R_B 、 R_C 是否都小于阈值,若小于该值,则可直接确定该电能表不属于该台区,该台区为无效台区不参与后续计算,从第1步开始进行下一个台区识别,若大于或等于阈值,则进入下一步骤;

3) 根据 R_A 、 R_B 、 R_C 的最大值,对应的相位为该台区的识别相位;

4) 重复第1~第3步,计算全部邻近台区的 R_A 、 R_B 、 R_C 并且确定该台区的识别相位,判断各个邻近台区的识别相位是否都是同一相位,若是,则相位 X 确定。

[0008] 5) 若各邻近台区的计算的识别相位不同,则增大 M ,调整阈值,重新计算直到相位 X 确定;当连续3次各台区识别相位虽不一致,但3次识别结果不变时,则选取识别相位台区数最多的一相为相位 X 。

[0009] 作为优选,在步骤c与步骤d中,先选取2个有效台区,筛选差异最大的 N 个时刻,然后将筛选出 N 个时刻的用户电能表相位 W 的电压值与2个台区总表相位 X 的电压值分别计算相关性,相关系数较大的台区为暂定识别台区,再采用相同方法比对暂定识别台区与下一台区,最后得到的暂定识别台区为电能表所属台区。

[0010] 在相关性分析来识别台区过程中,在原理上,低压电网的电压波动一般受同一配电网下的负载变化的影响,故用户电能表与其所属台区总表的相关性系数最大。但是,又由于相邻台区的变压器其输入端来自于同一高压线路,当各自的低压配电网都无负载或负载相似或负载很轻不能达到采样电压精度(0.1V)的波动时,各相邻电网的电压值是基本一致的,会导致在整个识别时段中有明显负载差异的时刻占比较小,各种因素产生的误差影响都可能超过负载变化产生的影响,在这些时刻,采用相关性分析识别台区时,就会容易误判。而且,这些情况占每天的总比例非常高,这样就会造成台区识别准确率低。所以我们需要将进行相关性分析的数据进行筛选后再进行相关性分析,主要是选择负载差异明显的时刻电压数据进行相关性分析,由此识别的台区准确性将大大提高,其具体过程如下。

[0011] 首先,确定用户电能表的相位 X 。将用户电能表 M 个时刻的电压值与各相邻台区总表对应相同时刻的各相电压值分别进行相关性计算,根据相关系数最大值得到对应的相位 X 。即相关系数最大的对应相位为用户电能表的相位。

[0012] 其次,数据归一化处理。即将各个相邻台区总表对应相位 X 的各个电压值均进行归一化处理,将各个电压值除以各自对应的均值再乘以220,转换为各自的归一化电压值,以方便后续比对。

[0013] 然后,筛选数据。比对各相邻台区总表对应相位 X 在相同时刻的归一化电压值,筛选出相互间差异最大的 N 个时刻及各台区总表的电压值。

[0014] 最后,相关性分析识别台区。将筛选出来的 N 个时刻的用户电能表相位 X 的电压值与相邻各台区总表相位 X 的电压值分别计算相关性,相关系数最大的台区即为该电能表所属台区,实现台区识别。

[0015] 筛选数据时,是先选取2个有效台区,筛选出相互间差异最大的 N 个时刻。将该 N 个时刻的用户电能表的数据与2个台区总表的数据计算相关性,相关性较大者为暂定识别台区,然后采用相同方法,将暂定识别台区与下一个台区总表进行比对,如此循环,直到最后暂定识别台区即是电能表识别台区。

[0016] 本发明的有益效果在于:本发明通过先将数据进行筛选再进行相关性分析来识别台区,利用了智能电表和用电信息采集系统本身确认用户所属台区,并且提高了台区识别的准确率,进而提高供电部门的管理水平,而且事先筛选掉大量的轻负载数据,可以减少运算量。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施方式对发明作进一步详细说明。

[0018] 在相关性分析来识别台区过程中,在原理上,低压电网的电压波动一般受同一配电网下的负载变化的影响,故用户电能表与其所属台区总表的相关性系数最大。但是,又由于相邻台区的变压器其输入端来自于同一高压线路,当各自的低压配电网都无负载或负载相似或负载很轻不能达到采样电压精度(0.1V)的波动时,各相邻电网的电压值是基本一致的,会导致在整个识别时段中有明显负载差异的时刻占比较小,各种因素产生的误差影响都可能超过负载变化产生的影响,在这些时刻,采用相关性分析识别台区时,就会容易误判。而且,这些情况占每天的总比例非常高,这样就会造成台区识别准确率低。所以我们需要将进行相关性分析的数据进行筛选后再进行相关性分析,主要是选择负载差异明显的时刻电压数据进行相关性分析,由此识别的台区准确性将大大提高。

[0019] 在智能电表中,有一个具有温度补偿功能的实时时钟芯片,其日时间误差小于0.5秒,另外用电信息采集系统具有远程对时功能,确保了整个系统中各电能表的时钟基本一致,因此,变压器台区总表(三相表)与各用户电能表在同一时刻的电压值不会因为时间偏差而受影响。

[0020] 识别台区具体过程如下:

首先,通过设置电能表的实时冻结参数,可以让电能表从指定时刻 t_0 开始,每隔T分钟冻结一次电压值,单相表每次只冻结1个电压值,而三相表每次冻结3个电压值。假定在i时刻,待识别的单相表或三相表某一相电压值为 V_i ,记待识别相位为W,相邻台区总表的各相电压值为 U_{Ai} 、 U_{Bi} 、 U_{Ci} ,对于每个台区,分别按下面的方法计算其相位。

[0021] 1)取M个时刻的电能表相位W的电压值与相邻台区的各相电压值,分别计算相关性记为 R_A 、 R_B 、 R_C 。

[0022] 相关性的运算公式如下:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

式中:

r 为数组X和数组Y的相关系数;

x 为数组X中的元素值;

y 为数组Y中的元素值;

n 为数组X或Y中的元素个数。

[0023] 2)判断 R_A 、 R_B 、 R_C 是否都小于阈值(初值取0.9,可根据大样本经验进行调整),若小于该值,则可直接确定该电能表不属于该台区,该台区为无效台区不参与后续计算,从第1步开始进行下一个台区识别。

[0024] 3)根据 R_A 、 R_B 、 R_C 的最大值,对应相位为该台区的识别相位。

[0025] 4)重复第1~第3步,计算全部邻近台区的 R_A 、 R_B 、 R_C ,判断是否都是识别为同一相位,若是,则相位确定。

[0026] 5)若各邻近台区的计算的相位不同,则增大M,调整阈值,重新计算;(M取值应不小于50,M的值越大,可信度越高,但计算量增大,一般取100~200可满足要求,阈值可选用前

一次计算的相关度的最小两个值的均值)。当连续3次各邻近台区计算的识别相位不一致,而3次识别结果不变时,则选择识别相位台区数最多的一相作为确定的相位。

[0027] 确定好相位后,假定相位为X,对所有有效台区的X相电压值进行归一化处理,即用各自的电压值除以各自的电压均值再乘以220,使得各台区的电压只可在同一水平上比较差异。

[0028] 做好电压值的归一化处理后,按下述步骤进行台区识别。

[0029] 1) 选择2个有效台区数据。

[0030] 2) 对比这2个有效台区相位X的归一化电压值,选择归一化电压值差值最大的N个时刻(N要大于前面相位识别时的最后选用的M),用这N个时刻的电能表W相的电压值与这两个台区总表的X相电压值进行相关性计算,取最大值的对应台区为暂定识别台区。

[0031] 3) 若还有未比对台区,选择1个未比对台区与暂定台区数据,执行第2步,直到全部比较完毕。

[0032] 4) 最后得到的暂定识别台区,其台区总表X相电压值是两两对比得到的与电能表电压值具有最高相关性系数一个,该台区即为最终识别的台区。

[0033] 本发明通过先将数据进行筛选再进行相关性分析来识别台区,利用了智能电表和用电信息采集系统本身确认用户所属台区,并且提高了台区识别的准确率,进而提高供电部门的管理水平,而且事先筛选掉大量的轻负载数据,可以减少运算量。