



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110346648 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201910604400.6

CN 204129169 U, 2015.01.28

(22) 申请日 2019.07.05

CN 203164360 U, 2013.08.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 202533529 U, 2012.11.14

申请公布号 CN 110346648 A

CN 206470383 U, 2017.09.05

(43) 申请公布日 2019.10.18

CN 106030738 A, 2016.10.12

(73) 专利权人 杭州西湖电子研究所

JP 2007285894 A, 2007.11.01

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街道龙潭路22号1幢4楼

US 6028430 A, 2000.02.22

CN 208399634 U, 2019.01.18

(72) 发明人 叶新林 张武波 洪亮亮 王俊肖

王焯 等. 容性设备相对介质损耗因数及电容量比值带电测试方法探析.《电器与能效管理技术》.2017, (第10期), 第66-69页.

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所

余喆. 基于容性设备相对介质损耗测试的综合分析方法.《电气应用》.2017, 第75-79页.

(特殊普通合伙) 33240

代理人 朱月芬

薛军 等. 电容式高压套管绝缘状态诊断.《电气时代》.2013, (第4期), 第78-79页.

(51) Int. Cl.

G01R 27/26 (2006.01)

G01R 31/12 (2006.01)

李忠军 等. 容性设备带电检测方法研究.《黑龙江电力》.2015, 第37卷(第1期), 第54-56页.

(56) 对比文件

CN 108802576 A, 2018.11.13

CN 108490266 A, 2018.09.04

审查员 王倪颖

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

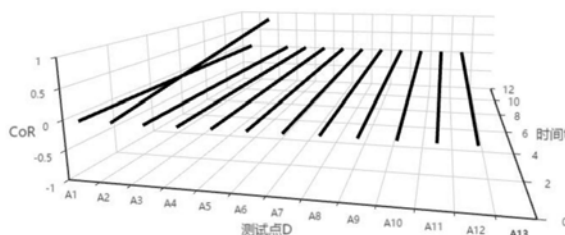
(54) 发明名称

一种广域相对电容比的三维图谱表达方法

(57) 摘要

本发明公开了一种广域相对电容比的三维图谱表达方法。本发明实现如下：在不同监测点安装传感器，广域同步获取并记录每个时刻各个监测点的对地电流值。以传感器采集的对地电流值为基础，指定其中一监测点为参考基准点 C_0 ，其余各监测点作为监测点 C_D ，计算出每个时刻各个监测点的相对电容比 C_{OR} 。本发明创新的运用图谱表达的方式，能够广域对实时监测数据进行图谱表达与分析。图像界面清晰且能够直观通过电流差波动变化判断介损情况，判断过程简单易操作。

相对电容比 $CoR = (C(D,t)/C(o,t) - C(D,1)/C(o,1)) / (C(D,1)/C(o,1))$



1. 一种广域相对电容比的三维图谱表达方法,其特征在于包括如下步骤:

步骤(1) 在各个容性高压套管的末屏端上安装传感器作为监测点,并同步耦合读取对地电流值;选取其中一个监测点作为参考基准点 C_0 ,其余各监测点作为监测点 C_D ;

步骤(2) 选取同一时间的对地电流值,从而计算出相对电容比 C_{OR} ;

步骤(3) 定义图谱的三维坐标轴,选择坐标X轴作为时间轴 t ,为所有监测点A1~A13在同一时刻采集数据的记录时刻;

选择坐标Y轴作为测试点轴D,代表各监测点和基准点的位置;其中,需要统计显示的监测点以及基准点都可根据需求进行选择;

选择坐标Z轴作为相对电容比 C_{OR} ,代表各监测点与基准点在同一时刻的电容比,区间设定范围为(-1~1);

步骤(4) 将相应的时间点、测试点、相对电容比的数据映射到三维坐标中,从而绘制出广域相对电容比三维图谱;

步骤(5) 对广域相对电容比三维图谱进行分析,根据一次高压变化率相同原则,通过相对电容比 C_{OR} 的变化判断相对电容的稳定性;如果相对电容比值不变,则代表该套管的相对电容稳定性好,说明该监测点的绝缘状态佳;若相对电容的比值发生波动,则其稳定性异常,说明该监测点的绝缘状态可能发生劣化;

相对电容比为各监测点与基准点在同一时刻的电容比;以 C_0 为参考基准点,其余监测点 C_D 在同一时刻与 C_0 的比值进行归一化处理;计算方式为: $C_{OR} = (C_{(D,t)}/C_{(0,t)} - C_{(D,1)}/C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)}/C_{(0,1)})$

所述的 C_{OR} 为各监测点与基准点的相对电容比, $C_{(D,t)}$ 为监测点 C_D 在 t 时刻的电容值, $C_{(0,t)}$ 为参考基准点 C_0 在 t 时刻的电容值, $C_{(D,1)}$ 为监测点 C_D 的首次电容值, $C_{(0,1)}$ 为参考基准点 C_0 的首次电容值;

根据相对电容比 C_1/C_2 等同于相对电流比 I_1/I_2 的关系,可知 $C_{(D,t)}/C_{(0,t)} = I_{(D,t)}/I_{(0,t)}$ 且 $C_{(D,1)}/C_{(0,1)} = I_{(D,1)}/I_{(0,1)}$;那么可推算出:相对电容比 $C_{OR} = (C_{(D,t)}/C_{(0,t)} - C_{(D,1)}/C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)}/C_{(0,1)}) = (I_{(D,t)}/I_{(0,t)} - I_{(D,1)}/I_{(0,1)}) / (I_{(D,1)}/I_{(0,1)})$ 。

一种广域相对电容比的三维图谱表达方法

技术领域

[0001] 本发明属于图谱分析可视化领域,具体涉及一种广域相对电容比的三维图谱表达方法。

背景技术

[0002] 目前,电容值检测是反映介质绝缘状态的主要方法之一,其电容变化在一定程度上可反映其绝缘状态。其原理是将试品与无介损的标准电容置于完全同一高压波形下,并比较两者之间的相对电容。

[0003] 在停电检测中,电容值的检测一般属于常规检测项目。但在电网的带电或在线检测中,由于无法接入无损的标准电容,一般只能在末屏接地端耦合读取对地电流值,所以无法直接测量出电容值。

[0004] 在交流电路中,电容中的电流计算公式为 $I = 2\pi fCU$,那么可推算出 $C = I/2\pi fU$,则相对电容比 $C_1/C_2 = (I_1/2\pi fU) / (I_2/2\pi fU) = I_1/I_2$ 。通过该推算方式可知,相对电容比值实际计算等同于相对电流比,因此可通过检测到的电流数据计算出相对电容比,并通过相对电容比的变化可判断出该监测点的绝缘状态。

[0005] 当前信息技术的发展日益广泛,可视化技术在企业安全生产中的作用以及地位显得越来越重要。但在可视化领域,相对电容比的表达方式尚无相关的图谱表达方法,不能直观清晰地监测到相对电容比以及介质绝缘状态的变化。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是针对现有技术的不足,提供一种广域相对电容比的三维图谱表达方法。具体思路如下:

[0007] 在不同监测点安装传感器,广域同步获取并记录每个时刻各个监测点的对地电流值。以传感器采集的对地电流值为基础,指定其中一监测点为参考基准点 C_0 ,其余各监测点作为监测点 C_D ,计算出每个时刻各个监测点的相对电容比 C_{OR} 。

[0008] 所述的相对电容比为各监测点与基准点在同一时刻的电容比(归一化)。以 C_0 为参考基准点,其余监测点 C_D 在同一时刻与 C_0 的比值进行归一化处理。计算方式为: $C_{OR} = (C_{(D,t)} / C_{(0,t)} - C_{(D,1)} / C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)} / C_{(0,1)})$ 。

[0009] 所述的 C_{OR} 为各监测点与基准点的相对电容比, $C_{(D,t)}$ 为监测点D在t时刻的电容值, $C_{(0,t)}$ 为参考基准点0在t时刻的电容值, $C_{(D,1)}$ 为监测点D的首次电容值, $C_{(0,1)}$ 为参考基准点0的首次电容值。

[0010] 根据相对电容比 C_1/C_2 等同于相对电流比 I_1/I_2 的关系,可知 $C_{(D,t)} / C_{(0,t)} = I_{(D,t)} / I_{(0,t)}$ 且 $C_{(D,1)} / C_{(0,1)} = I_{(D,1)} / I_{(0,1)}$ 。那么可推算出:相对电容比 $C_{OR} = (C_{(D,t)} / C_{(0,t)} - C_{(D,1)} / C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)} / C_{(0,1)}) = (I_{(D,t)} / I_{(0,t)} - I_{(D,1)} / I_{(0,1)}) / (I_{(D,1)} / I_{(0,1)})$ 。

[0011] 通过上述方式可知,相对电容比值实际计算等同于相对电流比,因此可通过广域同步检测到的对地电流值计算出相对电容比,将相对电容比的实时监测数据运用三维图形

界面方式进行展现,并通过监测广域相对电容比的波动变化来判断高压设备的绝缘状态变化。

[0012] 本发明方法的具体步骤为:

[0013] 步骤(1)在各个容性高压套管的末屏端上安装传感器作为监测点,并同步耦合读取对地电流值。选取其中一个监测点作为参考基准点 C_0 ,其余各监测点作为监测点 C_D ;

[0014] 步骤(2)选取同一时间的对地电流值,从而计算出相对电容比 C_{OR} ,计算方法为 $C_{OR} = (C_{(D,t)}/C_{(0,t)} - C_{(D,1)}/C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)}/C_{(0,1)}) = (I_{(D,t)}/I_{(0,t)} - I_{(D,1)}/I_{(0,1)}) / (I_{(D,1)}/I_{(0,1)})$;

[0015] 步骤(3)定义图谱的三维坐标轴,选择坐标X轴作为时间轴t,为所有监测点A1~A13在同一时刻采集数据的记录时刻。其中,时间刻度的分辨率可根据需求进行选择,对应的选择范围包括:秒、分、时、天、月、年。

[0016] 选择坐标Y轴作为测试点轴D,代表各监测点和基准点的位置。其中,需要统计显示的监测点以及基准点都可根据需求进行选择。

[0017] 选择坐标Z轴作为相对电容比 C_{OR} ,代表各监测点与基准点在同一时刻的电容比(归一化),区间设定范围为(-1~1)。

[0018] 步骤(4)将相应的时间点、测试点、相对电容比的数据映射到三维坐标中,从而绘制出广域相对电容比三维图谱。

[0019] 步骤(5)对广域相对电容比三维图谱进行分析,根据一次高压变化率相同原则,通过相对电容比 C_{OR} 的变化判断相对电容的稳定性。如果相对电容比值不变,则代表该套管的相对电容稳定性好,说明该监测点的绝缘状态佳;若相对电容的比值发生波动,则其稳定性异常,说明该监测点的绝缘状态可能发生劣化。

[0020] 本发明的有益之处:

[0021] 本发明以各个传感器采集到的末屏接地电流数据为基础,计算出相对电容比,创新地运用图谱方式对广域相对电容比进行表达,能够广域同步地对实时监测数据(包括相应的时间点、测试点、相对电容比)进行三维图形界面展现和数据分析。同时,界面表达方式一目了然,能够有效实现通过监测相对电容比的波动变化判断高压设备的绝缘状态变化。通过归一化处理后,相对电容比曲线为直线形式,相比通过曲线形式判断,直线形式能够更加直观且明确地判断出波动变化,从而判断设备的绝缘状态是否发生改变。

附图说明

[0022] 图1为本发明的图谱显示实例。

[0023] 具体实施

[0024] 下面将结合附图对本发明加以详细说明,应指出的是,所描述的实施例仅便于对本发明的理解,而对其不起任何限定作用。

[0025] 在实际应用时,例如在同压侧的本站三相和直连站的同相不同检测点的各套管末屏端耦合读取对地电流值,指定其中一监测点作为基准点,计算出每个时刻各个监测点的相对电容比,并通过监测这些相对电容比的变化,从而实现对绝缘状态的监测功能。

[0026] 本发明方法的具体步骤为:

[0027] 步骤(1)在各个容性高压套管的末屏端上安装传感器作为监测点,选取其中一个监测点作为参考基准点 C_0 ,其余各监测点作为监测点 C_D 。例如监测点分别记A1~A13,选取监

测点A1作为基准点 C_0 ,其余各监测点A2~A13作为监测点 C_D 。

[0028] 步骤(2)以传感器同步采集的对地电流值为基础,计算其余各监测点A2~A13在同一时刻与基准点A1的相对电容比。

[0029] 计算方法为:

$$C_{OR} = (C_{(D,t)} / C_{(0,t)} - C_{(D,1)} / C_{(0,1)}) / (C_{(D,1)} / C_{(0,1)}) = (I_{(D,t)} / I_{(0,t)} - I_{(D,1)} / I_{(0,1)}) / (I_{(D,1)} / I_{(0,1)}) \quad (1)$$

[0031] 步骤(3)定义图谱的三维坐标轴,选择坐标X轴作为时间轴 t ,为所有监测点A1~A13在同一时刻采集数据的记录时刻。其中,时间刻度的分辨率可根据需求进行选择,对应的选择范围包括:秒、分、时、天、月、年。例如,当前的时间刻度分辨率为时,显示的时间点分别为:0、2、4、6、8、10、12。

[0032] 选择坐标Y轴作为测试点轴 D ,代表各监测点和基准点的位置。其中,需要统计显示的监测点以及基准点都可根据需求进行选择。如图1所示,当前选择统计显示的基准点为A1,其余监测点为A2~A13。

[0033] 选择坐标Z轴作为相对电容比 C_{OR} ,代表各监测点与基准点在同一时刻的电容比(归一化),区间设定范围为(-1~1)。

[0034] 步骤(4)将相应的时间点、测试点、相对电容比的数据映射到三维坐标中,从而绘制出广域相对电容比三维图谱。

[0035] 步骤(5)对广域相对电容比三维图谱进行分析,根据一次高压变化率相同原则,通过相对电容比 C_{OR} 的变化判断相对电容的稳定性。若监测点的相对电容比 C_{OR} 数值不变表示正常,数据波动表示异常。

[0036] 如图1所示,监测点A2的电容比曲线发生了变化,则代表监测点A2的设备绝缘状态发生了改变。

$$\text{相对电容比CoR} = \frac{C(D,t)/C(o,t) - C(D,1)/C(o,1)}{C(D,1)/C(o,1)}$$

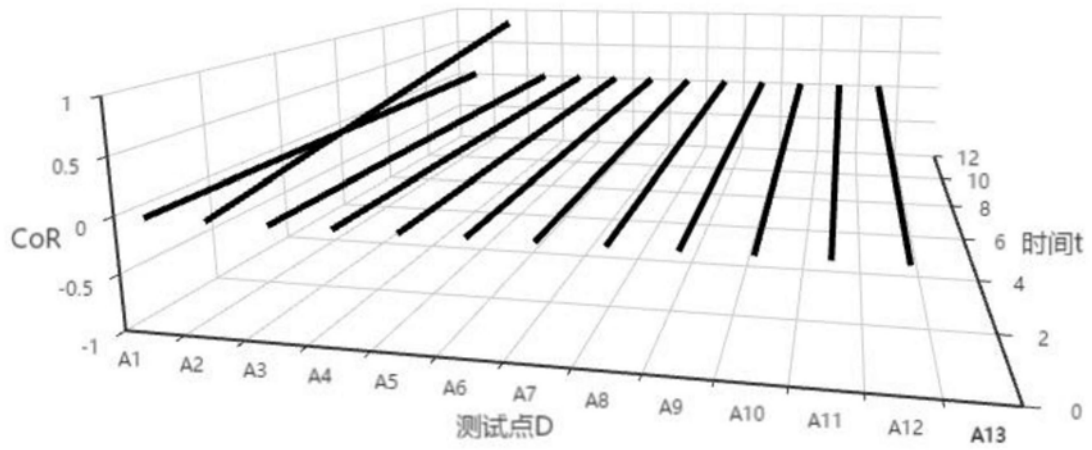


图1