



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108548996 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810309234.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.04.09

G01R 31/12(2006.01)

(71)申请人 国网天津市电力公司电力科学研究院

地址 300384 天津市西青区海泰华科四路8号

申请人 国网天津市电力公司
国家电网公司 华北电力大学

(72)发明人 何金 黄猛 徐轩 王永宁 张弛
韩秋波 曹梦 张春晖 陈荣
张黎明 宋晓博 朱旭亮

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

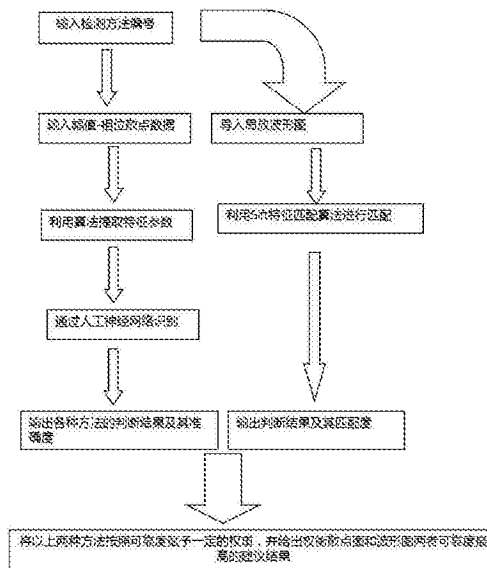
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,分别采用暂态地电压检测法和特高频检测法对开关柜进行检测,分别获得相应的相位-幅值图和脉冲电流波形图;获得的相位-幅值图的特征参数;利用人工神经网络对局放信号的幅值-相位散点图的特征参数进行识别;利用sift特征算法对放电脉冲波形的特征图进行匹配;根据两种方法的权重分别给出两种方法下权衡局放信号的幅值-相位散点图、局部放电脉冲波形的结果、建议结果及其可靠度。本发明将暂态地电压检测法和特高频检测法结合在一起,通过局放信号的幅值-相位散点图与局部放电脉冲波形相结合进行判定,能够有效地降低由于个体差异带来的认为误差,提高了识别的准确度。



1. 一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,其特征在於包括以下步骤:

步骤1、分别采用暂态地电压检测法和特高频检测法对开关柜缺陷的三种缺陷模型进行检测,分别获得相应的相位-幅值图和脉冲电流波形图;

步骤2、利用分形理论提取暂态地电压检测法和特高频检测法获得的相位-幅值图的特征参数;

步骤3、利用神经网络对局放信号的幅值-相位散点图的特征参数进行识别,得出暂态地电压检测法和特高频检测法对三种缺陷检测的准确度;

步骤4、利用sift特征算法提取暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷类别的局放脉冲波形的放电类别特征;依据sift算法提取的暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷放电类别特征对剩余的实验样本进行匹配,得出两种检测方法对各种缺陷类别识别的准确度;

步骤5、定义任一种方法识别某种缺陷的权重和任一种方法下分别利用相位-幅值图、脉冲波形图识别某种缺陷的权重;

步骤6、根据上述两种方法的权重,分别给出两种方法下权衡局放信号的幅值-相位散点图、局部放电脉冲波形的结果、建议结果及其可靠度。

2. 根据权利要求1所述的一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,其特征在於:所述开关柜缺陷的三种缺陷包括针板缺陷、气隙缺陷和悬浮缺陷。

3. 根据权利要求1所述的一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,其特征在於:所述幅值-相位的特征参数包括盒维数、信息维数和空缺率。

4. 根据权利要求1所述的一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,其特征在於:所述任一种方法识别某种缺陷的权重=该方法识别这种缺陷的准确度/两种方法识别此种缺陷的准确度之和;所述任一种方法下分别利用相位-幅值图、脉冲波形图识别某种缺陷的权重=利用相位-幅值图或者脉冲波形图识别该缺陷的准确度/该方法下利用相位-幅值图和脉冲波形图识别某种缺陷的准确度之和。

一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力开关柜技术领域,尤其是一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法。

背景技术

[0002] 电力开关柜在长时间运行的情况下或者高温超载运行的条件下,会出现不同程度地局部放电现象。长期的局部放电可能加剧绝缘老化,导致绝缘击穿,影响开关柜的正常运行,严重时会导致开关柜爆炸,造成用户停电,影响配网供电可靠性,甚至造成严重事故。

[0003] 开关柜局部放电检测可有效避免绝缘事故。局放常用检测方法包括:特高频检测法(UHF)、地电波检测(TEV)和超声波检测等方法。

[0004] TEV法检测到的信号的频谱主要集中在3~80MHz之间,高频分量(150MHz以上)较少。然而,由于地电波检测技术是EA Technology的研究人员发明的,国内对地电波技术的研究仍处于初级阶段,并且国外的开关柜的数据库不一定适用与国内设备,且国内的运行场所电磁环境复杂,英国EA Technology公司的检测设备在用于我国的开关柜时,存在误判现象。

[0005] 特高频检测法(UHF)基本原理是通过UHF传感器对电力设备中局部放电时产生的特高频电磁波($300\text{MHz} \leq f \leq 3\text{GHz}$)信号进行检测,从而判断设备局部放电状况,实现绝缘状态的判断。由于现场的电晕干扰频率主要集中在300MHz以下,UHF法能有效地避开电晕干扰,具有较高的灵敏度和抗干扰能力,但也有一定的局限性,比如丢失了局放的低频段,无法对局放定量。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种设计合理且准确度高的基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法。

[0007] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0008] 一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1、分别采用暂态地电压检测法和特高频检测法对开关柜缺陷的三种缺陷模型进行检测,分别获得相应的相位-幅值图和脉冲电流波形图;

[0010] 步骤2、利用分形理论提取暂态地电压检测法和特高频检测法获得的相位-幅值图的特征参数;

[0011] 步骤3、利用神经网络对局放信号的幅值-相位散点图的特征参数进行识别,得出暂态地电压检测法和特高频检测法对三种缺陷检测的准确度;

[0012] 步骤4、利用sift特征算法提取暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷类别的局放脉冲波形的放电类别特征;依据sift算法提取的暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷放电类别特征对剩余的实验样本进行匹配,得出两种检测方法对各种缺陷类别识别的准确度;

[0013] 步骤5、定义任一种方法识别某种缺陷的权重和任一种方法下分别利用相位-幅值图、脉冲波形图识别某种缺陷的权重；

[0014] 步骤6、根据上述两种方法的权重，分别给出两种方法下权衡局放信号的幅值-相位散点图、局部放电脉冲波形的结果、建议结果及其可靠度。

[0015] 所述开关柜缺陷的三种缺陷包括针板缺陷、气隙缺陷和悬浮缺陷。

[0016] 所述幅值-相位的特征参数包括盒维数、信息维数和空缺率。

[0017] 所述任一种方法识别某种缺陷的权重=该方法识别这种缺陷的准确度/两种方法识别此种缺陷的准确度之和；所述任一种方法下分别利用相位-幅值图、脉冲波形图识别某种缺陷的权重=利用相位-幅值图或者脉冲波形图识别该缺陷的准确度/该方法下利用相位-幅值图和脉冲波形图识别某种缺陷的准确度之和。

[0018] 本发明的优点和效果：

[0019] 1、本发明将暂态地电压检测法和特高频检测法结合在一起，通过局放信号的幅值-相位散点图与局部放电脉冲波形相结合在一起判定，提高了识别的准确度。

[0020] 2、本发明采用人工神经网络对局放信号的幅值-相位散点图的特征参数进行识别，能够有效地降低由于个体差异带来的认为误差，并且基于自动学校效果，使得识别诊断准确率不断提高。

附图说明

[0021] 图1是本发明的处理流程图；

具体实施方式

[0022] 以下结合附图对本发明实施例做进一步详述：

[0023] 一种基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的方法，如图1所示，包括以下步骤：

[0024] 步骤1、分别采用暂态地电压检测法和特高频检测法对开关柜缺陷的三种缺陷模型进行检测，分别获得相应的相位-幅值图和脉冲电流波形图。

[0025] 在本实施例中，开关柜缺陷的三种缺陷分别为针板、气隙和悬浮缺陷。

[0026] 步骤2、利用分形理论提取暂态地电压检测法和特高频检测法获得的相位-幅值图的特征参数。

[0027] 幅值-相位的特征参数是采集到的边界量的相关参数，包括盒维数、信息维数和空缺率。

[0028] 步骤3、利用人工神经网络对局放信号的幅值-相位散点图的特征参数进行识别，得出暂态地电压检测法和特高频检测法对三种缺陷检测的准确度。

[0029] 步骤4、利用sift特征算法提取暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷类别的局放脉冲波形的最小重复单元(放电类别特征)；依据sift算法提取的暂态地电压检测法和特高频检测法的三种缺陷放电类别特征对剩余的实验样本进行匹配，得出两种检测方法对各种缺陷类别识别的准确度。

[0030] 步骤5、依据步骤3和步骤4得到的准确度，定义任一种方法识别某种缺陷的权重=该方法识别这种缺陷的准确度/(两种方法识别此种缺陷的准确度之和)。定义任一种方法

下分别利用相位-幅值图、脉冲波形图识别某种缺陷的权重 = 利用相位-幅值图或者脉冲波形图识别该缺陷的准确度 / (该方法下利用相位-幅值图和脉冲波形图识别某种缺陷的准确度之和)。

[0031] 步骤6、根据上述两种方法的权重,分别给出两种方法下权衡局放信号的幅值-相位散点图、局部放电脉冲波形的结果、建议结果及其可靠度。

[0032] 通过以上步骤,实现基于暂态地电压和特高频的检测开关柜缺陷的功能。

[0033] 采用本方法对10kV的开关柜进行大量实验,得到了针板、悬浮、气隙三种缺陷的典型放电散点图和放电脉冲波形,而后基于三种缺陷的典型放电散点图和放电脉冲波形,对三种缺陷的典型放电散点图提取特征参数,设计程序,通过程序判断放电的缺陷类型,以下是具体的参数:

[0034] 1、地电波检测方法 (TEV):

[0035] (a) 针板电极击穿电压约为7.9kV,散点分布在前半周期负半轴呈现▽状,在后半周期正半轴呈现△状,且前半周期形状较后半周期更大;悬浮电极击穿电压约为12kV,散点数量较针板电极更多,分布较为集中,在相位70°处出现了一系列幅值较高的散点,散点主要分布在横轴两侧;气隙电极击穿电压约为10kV,散点数量较之前两个电极更多,颜色更深,尤其体现在接近横轴处,在形状上更为鲜明,前后两个半周期基本分别呈现柱状,且前半周期散点较后半周期更为密集。

[0036] (b) 悬浮电极在放电波形出现峰值时会持续,不是马上衰减,持续一段后基本保持均匀衰减;针板电极则是在放电波形达到峰值时迅速衰减到峰值一半左右,随后波形缓缓衰减;气隙电极的放电放电波形图则是频繁地出现放电脉冲幅值,同在出现波形幅值之后较快地衰减成零。

[0037] 2、特高频检测法 (UHF):

[0038] (a) 针板电极下击穿电压约为9.1kV,在0-90°,180°-270°相位下,散点图呈正半周的正弦波形形状;悬浮电极下起晕电压为6.0kV,击穿电压为12.5kV,散点在0°和90°享有形成了两个方形图,随着电压的升高,方形图颜色愈发变深;内部气隙模型的起晕电压为6.0kV,击穿电压为10.5kV。加压后分别在20°和110°相位向右形成方形,随着电压升高,方形图开始横向扩展,图形由正方形变成扁平的长方形,图形颜色进一步加深,部分区域呈现紫色。

[0039] (b) 针板电极下放电脉冲波形,随着电压的升高,脉冲变得密集,并且更加尖锐;悬浮电极下放电脉冲波形,随着电压的升高,整体上波形也是更加密集尖锐,但是幅值并不相近,最大的幅值会呈周期性出现;内部缺陷模型放电发展过程的波形图也是随着电压的升高,波形幅值变得更加密集尖锐,但是其脉冲在上升过程中,迅速上升到峰值,但是下降过程中,斜率越来越小,下降周期较长。

[0040] 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畴。

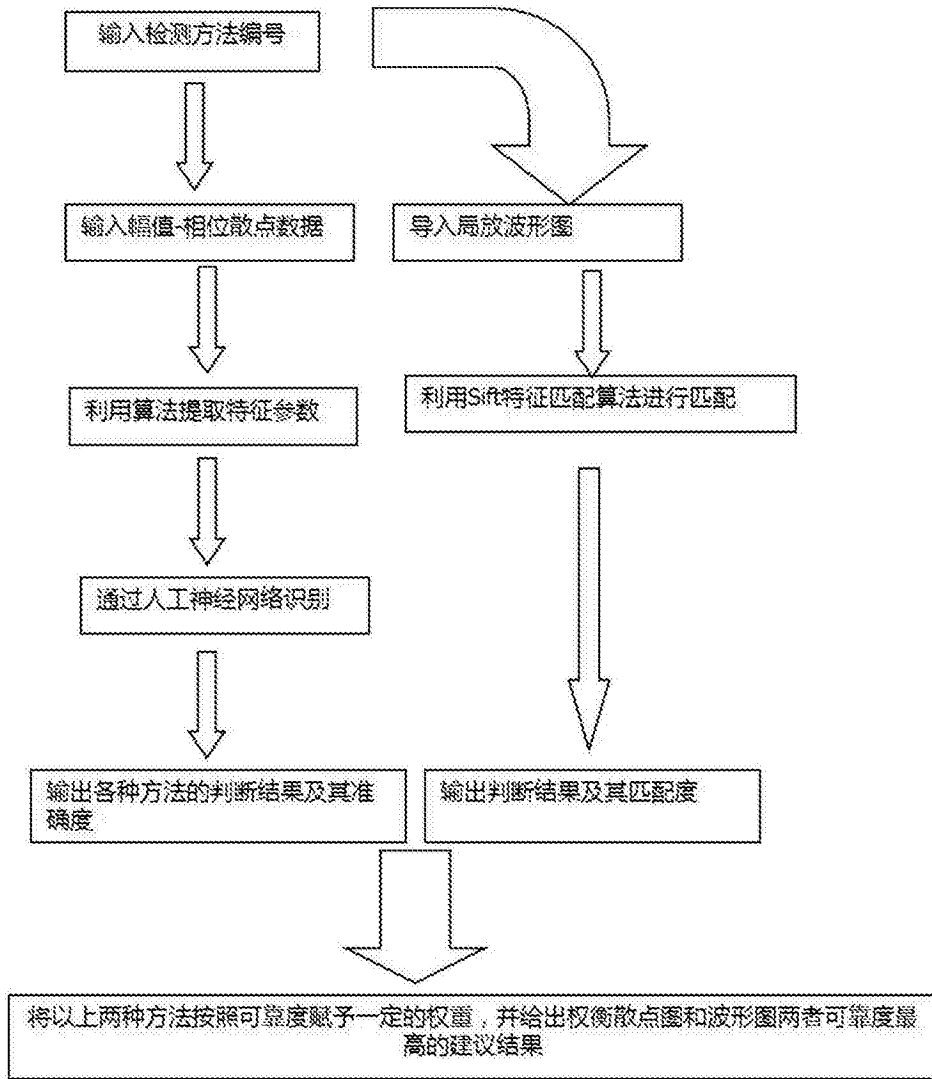


图1