



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207181351 U

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201721036065.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.08.18

G01N 27/22(2006.01)

(73)专利权人 国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 110006 辽宁省沈阳市和平区四平街39-7号

专利权人 国网辽宁省电力有限公司
国家电网公司

(72)发明人 王南 陈浩 郭铁 赵义松 王鹏
应勇 赵振扬 宋云东 周榆晓
唐红 张远博 何建营 黄珂
李冠华

(74)专利代理机构 辽宁沈阳国兴知识产权代理有限公司 21100

代理人 何学军

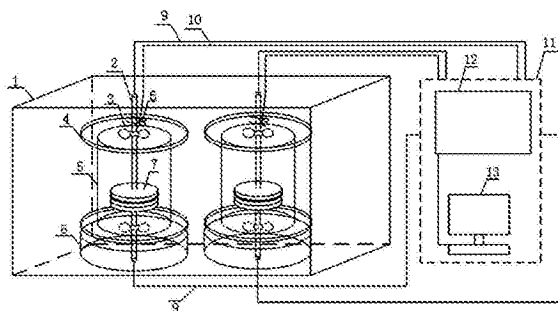
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置

(57)摘要

本实用新型属于变压器绝缘老化技术领域，尤其涉及一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置。在铁质箱体内设两个等容量油样杯，用于盛放同一批次的被测变压器油样，每个油样杯内测试电极与导电杆直接连接；油样杯的上下端盖均设有油样杯盖；油样杯下方设有油样杯凹槽，油样杯凹槽下端连接装置箱体；油样杯凹槽底设有贯通的孔洞用于将导电杆的下端穿过孔洞与加压导线连接；测量端子夹在导电杆上，测量端子尾端通过测量电线连接测试电路中PDC/FDS测量系统控制电路输入端，PDC/FDS测量系统控制电路输出端通过COM接口数据线连接输入输出客户端输入端。本实用新型实现测试时间被大幅缩减的同时，保证频域的全面。



1. 一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:在铁质箱体(1)内设置有两个等容量油样杯(5),两个等容量油样杯(5)用于盛放同一批次的被测变压器油样,每个油样杯(5)内装有测试电极(7)和导电杆(2),测试电极(7)与导电杆(2)直接连接,导电杆(2)固定测试电极(7)在油样杯(5)中的位置,导电杆(2)联通测试电极(7)与供电导线(9);油样杯(5)的上下端盖均设有油样杯盖(4);油样杯(5)下方设有油样杯凹槽(8),油样杯凹槽(8)下端连接装置箱体(1);油样杯凹槽(8)的上端敞开用于放置油样杯(5),油样杯凹槽(8)的底部设有贯通的孔洞用于将导电杆(2)的下端穿过孔洞与加压导线(9)相连接;测量端子(6)夹在导电杆(2)上,测量端子(6)的尾端通过测量电线(10)连接到设在铁质箱体(1)一侧的测试电路(11)中PDC/FDS测量系统控制电路(12)的输入端,PDC/FDS测量系统控制电路(12)的输出端通过COM接口数据线连接输入输出客户端(13)的输入端。

2. 根据权利要求1所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述上下端的油样杯盖(4)均用紧固夹(3)进行固定,所述测量端子(6)为活动蝴蝶夹。

3. 根据权利要求1所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述PDC/FDS测量系统控制电路(12)包括频响数据采集模块、频响测控模块、PDC/FDS数据转换整合模块、数据分析处理模块和输入输出系统五个部分依次相连构成。

4. 根据权利要求3所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述频响数据采集模块为现场检测单元,该模块采样数据包括频率响应电压数据和加压电压数据,通过排线串接到频响测控模块。

5. 根据权利要求3所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述频响测控模块包括PDC测试电路和FDS测试电路,两者为并联连接。

6. 根据权利要求3所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述PDC/FDS数据转换整合模块由AD数据转换器、时域/频域数据转换电路和数据整合电路组成,AD数据转换器串接时域/频域数据转换电路,时域/频域数据转换电路串接数据整合电路。

7. 根据权利要求3所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述数据分析处理模块包括数据库、数据对比模块。

8. 根据权利要求3所述的一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,其特征是:所述输入输出系统包括数据读/写模块、显示器、打印机和键盘,数据读/写模块通过USB连接线分别与显示器、打印机和键盘设备相连接。

基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于变压器绝缘老化技术领域,尤其涉及一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置。

背景技术

[0002] 油浸式电力变压器中水分对变压器绝缘系统的电气寿命和机械寿命有严重影响,且加速油纸绝缘材料老化,危害变压器安全运行,介电测量方法是目前针对变压器油纸绝缘诊断的主要应用办法,但存在耗时长或频域不够广的缺陷,目前缺乏简单高效的变压器中含水量测量装置。

实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术中存在的技术问题,本实用新型提供一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,实用新型的目的在于搭建可快速测量变压器油纸绝缘系统的介电响应,快速测量任意电压等级变压器的老化绝缘程度的直接判断依据绝缘系统中的含水量数据。

[0004] 为实现上述发明目的,本实用新型是采用如下技术方案来实现的:

[0005] 一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置,是在铁质箱体内存置有两个等容量油样杯,两个等容量油样杯用于盛放同一批次的被测变压器油样,每个油样杯内装有测试电极和导电杆,测试电极与导电杆直接连接,导电杆固定测试电极在油样杯中的位置,导电杆联通测试电极与供电导线;油样杯的上下端盖均设有油样杯盖;油样杯下方设有油样杯凹槽,油样杯凹槽下端连接装置箱体;油样杯凹槽的上端敞开用于放置油样杯,油样杯凹槽的底部设有贯通的孔洞用于将导电杆的下端穿过孔洞与加压导线相连接;测量端子夹在导电杆上,测量端子的尾端通过测量电线连接到设在铁质箱体一侧的测试电路中PDC/FDS测量系统控制电路的输入端,PDC/FDS测量系统控制电路的输出端通过COM接口数据线连接输入输出客户端的输入端。

[0006] 所述上下端的油样杯盖均用紧固夹进行固定,所述测量端子为活动蝴蝶夹。

[0007] 所述PDC/FDS测量系统控制电路包括频响数据采集模块、频响测控模块、PDC/FDS数据转换整合模块、数据分析处理模块和输入输出系统五个部分依次相连构成。

[0008] 所述频响数据采集模块为现场检测单元,该模块采样数据包括频率响应电压数据和加压电压数据,通过排线串接到频响测控模块。

[0009] 所述频响测控模块包括PDC测试电路和FDS测试电路,两者为并联连接。

[0010] 所述PDC/FDS数据转换整合模块由AD数据转换器、时域/频域数据转换电路和数据整合电路组成,AD数据转换器串接时域/频域数据转换电路,时域/频域数据转换电路串接数据整合电路。

[0011] 所述数据分析处理模块包括数据库、数据对比模块。

[0012] 所述输入输出系统包括数据读/写模块、显示器、打印机和键盘,数据读/写模块通

过USB连接线分别与显示器、打印机和键盘设备相连接。

[0013] 本实用新型的优点及效果是：

[0014] 本实用新型充分考虑环境温度和绝缘几何尺寸，即油与纸板比率，对界面极化对计算结果的影响因素，通过限制时域PDC的介损曲线测试进行在低频，最高到 0.1Hz，对于高于0.1Hz部分的介损曲线，采用频域FDS方式进行测试，避免了<0.1Hz 的低频测试，实现测试时间被大幅缩减的同时保证频域的全面。目标建立满足1000kHz 到0.001MHz的全频段介损曲线测试，测试时间将降到2h内，全频段高精度快速测量变压器油中含水量的测量要求，装置具有高效准确适用面广的特点，适于在电力行业推广应用。

[0015] 下面结合附图和具体实施例，对本实用新型作进一步详细的说明，但不受本实施例所限。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型结构示意图；

[0017] 图2为本实用新型工作原理图；

[0018] 图3为X-Y模型计算模块中X-Y数据说明图。

[0019] 图中：铁质箱体1，导电杆2，紧固夹3，油样杯盖4，油样杯5，测量端子6，测试电极7，油样杯凹槽8，加压导电线9，测量导电线10，测试电路11，PDC/FDS测量系统控制电路12，输入输出客户端13。

具体实施方式

[0020] 本实用新型是一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置，如图1所示，图1为本实用新型结构示意图。铁质箱体1内设置有两个等容量油样杯5，两个等容量油样杯5用于盛放同一批次的被测变压器油样，每个油样杯5内装有测试电极7和导电杆2，测试电极7与导电杆2直接连接，测试电极7用于对油样施加所需电压，导电杆2固定测试电极7在油样杯5中的位置，导电杆2联通测试电极7与供电导线9。

[0021] 油样杯5的上下端盖有油样杯盖4，并且上下端的油样杯盖4均用紧固夹3进行固定；油样杯5下方是油样杯凹槽8，油样杯凹槽8下端连接装置箱体1起固定作用，油样杯凹槽8的上端敞开用于放置油样杯5，油样杯凹槽8的底部设有贯通的孔洞，用于将导电杆2的下端穿过孔洞与加压导线9相连接；测量端子6为活动蝴蝶夹，测量端子6夹在导电杆2的上端部分，用于测量油样的响应数据，并在测量后可方便拿下；测量端子6的尾端通过测量电线10连接到测试电路11中PDC/FDS测量系统控制电路12的输入端。

[0022] 其中，PDC为极化去极化电流法，FDS为介电频谱测量方法，是目前比较主流的两种测量变压器绝缘状态的方法。

[0023] 如图2所示，图2为本实用新型工作原理图。铁质箱体1右侧是测试电路11，测试电路11内包括PDC/FDS测量系统控制电路12和输入输出客户端13，PDC/FDS测量系统控制电路12的输出端通过COM接口数据线连接输入输出客户端13的输入端，输入输出客户端13用于输入所需参数和显示测试结果。

[0024] 所述PDC/FDS测量系统控制电路12包括频响数据采集模块、频响测控模块、PDC/FDS数据转换整合模块、数据分析处理模块和输入输出系统五个部分依次相连构成。

[0025] 其中,频响数据采集模块为现场检测单元,该模块采样数据包括频率响应电压数据和加压电压数据,通过排线串接到频响测控模块。频率响应电压数据通过测量端子采样取得,加压电压数据通过测试电路提供给测试电极,同时发送至数据转换整合模块。频响测控模块包括PDC测试电路和FDS测试电路,两者为并联连接,分别控制测量端子和测试电极的应用PDC和FDS两种测量方式进行加压。频响测控模块实现测量端子和测试电

[0026] 极的测量控制,通过PDC测试电路对测试电极提供由 10^{-6}Hz -1Hz范围内所需频率对应电压值,并进行响应数据测量。FDS测试电路对测试电极提供由1Hz以上范围内所需频率对应电压值,并进行响应数据测量。PDC/FDS数据转换整合模块由AD数据转换器、时域/频域数据转换电路和数据整合电路组成,AD数据转换器串接时域/频域数据转换电路,时域/频域数据转换电路串接数据整合电路,数据依次传递。由频响测控模块得到的电子信号通过AD数据转换器变为数字信号后,时域数据通过时域/频域数据转换电路转换为同一频域数据,最后由数据整合电路实现两段频域数据的结合形成一条完整的频率响应图谱。

[0027] 数据分析处理模块包括数据库、数据对比模块。数据库串接数据读\写模块,用于存储变压器油纸绝缘系统的纸绝缘厚度 x 、 y ,油中水分含量标准值频谱响应数据,环境温度,油中水分含量数据。数据对比模块通过读操作采集数据库内所有数据,完成对应环境温度和变压器绝缘几何参数下的建模,并进行建模数据与测量数据的对比分析,最终将油中含水量分析结果发送至输入/输出客户端;数据对比模块中的X-Y模型计算算法:以整合数据结果为目标群,应用粒子群算法通过数据库数据计算出油中含水量标准值,与整合数据结果对比分析得出油中含水量值及变压器绝缘系统老化程度。

[0028] 所述输入输出系统包括数据读/写模块、显示器、打印机和键盘等设备,数据读/写模块通过USB连接线分别与显示器、打印机和键盘设备相连接,实现测试结果显示、打印和条件数据的输入功能。

[0029] 如图3所示,图3是数据对比模块中X-Y模型计算算法中X-Y数据说明图。X-Y数据中的X数值为变压器绝缘几何中的支撑绝缘板的径向厚度数据,数值Y为变压器绝缘几何中的挡板的径向长度数据。

[0030] 利用本实用新型一种基于PDC/FDS介质响应法的变压器含水量测量装置进行测试时,其具体实施步骤如下:

[0031] (1)将所需检测的变压器绝缘油等量放置在两个油样杯中,保证测试电极完全浸入油样杯中后,盖好油样杯盖,拧紧紧固夹确保油样杯与油样杯盖之间牢固接触不渗漏;

[0032] (2)将测量端子夹在油样杯盖上部的导电杆上,保证测量端子与导电杆间接触良好,可有效测试泄漏电流;

[0033] (3)打开电源为测量系统进行供电,检查显示屏是否有显示,保证系统供电状态正常进行;

[0034] (4)检查系统显示界面数据,确保系统工作状态正常;

[0035] (5)将变压器绝缘几何数据X-Y和环境温度数据依次输入,保证系统可以完成X-Y数据建模;

[0036] (6)点击开始测试按钮进行频响测试,测试结束后通过显示屏和打印机记录测试结果。

[0037] 上述具体实施方式为本实用新型的优选实施例,并不能对本实用新型进行限定,

可根据本实用新型的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式,其他的任何为背离本实用新型的技术方案而所做的改变或其它等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

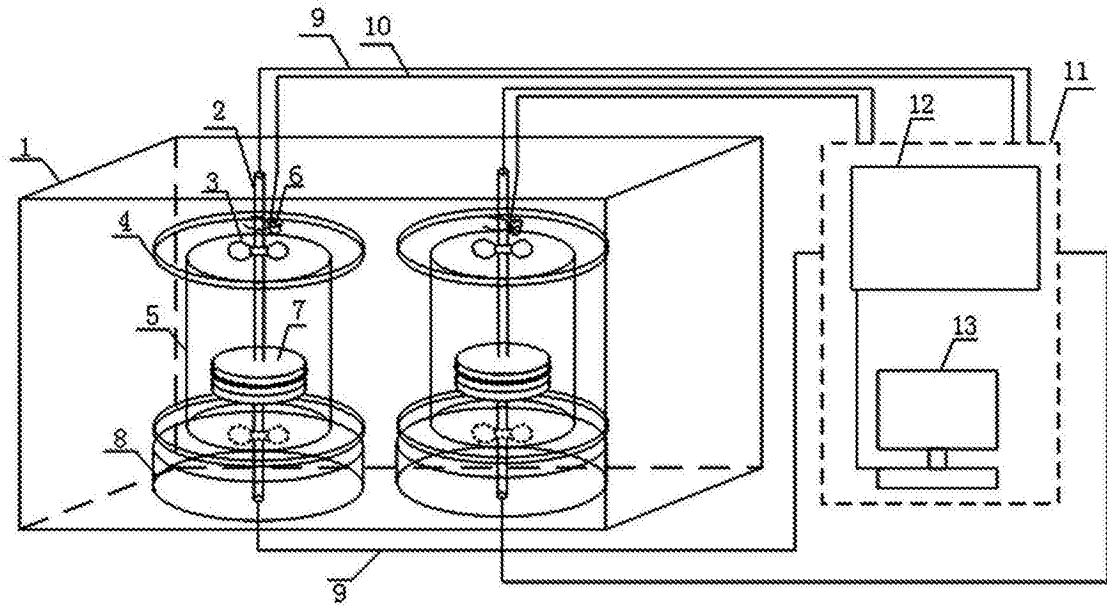


图1

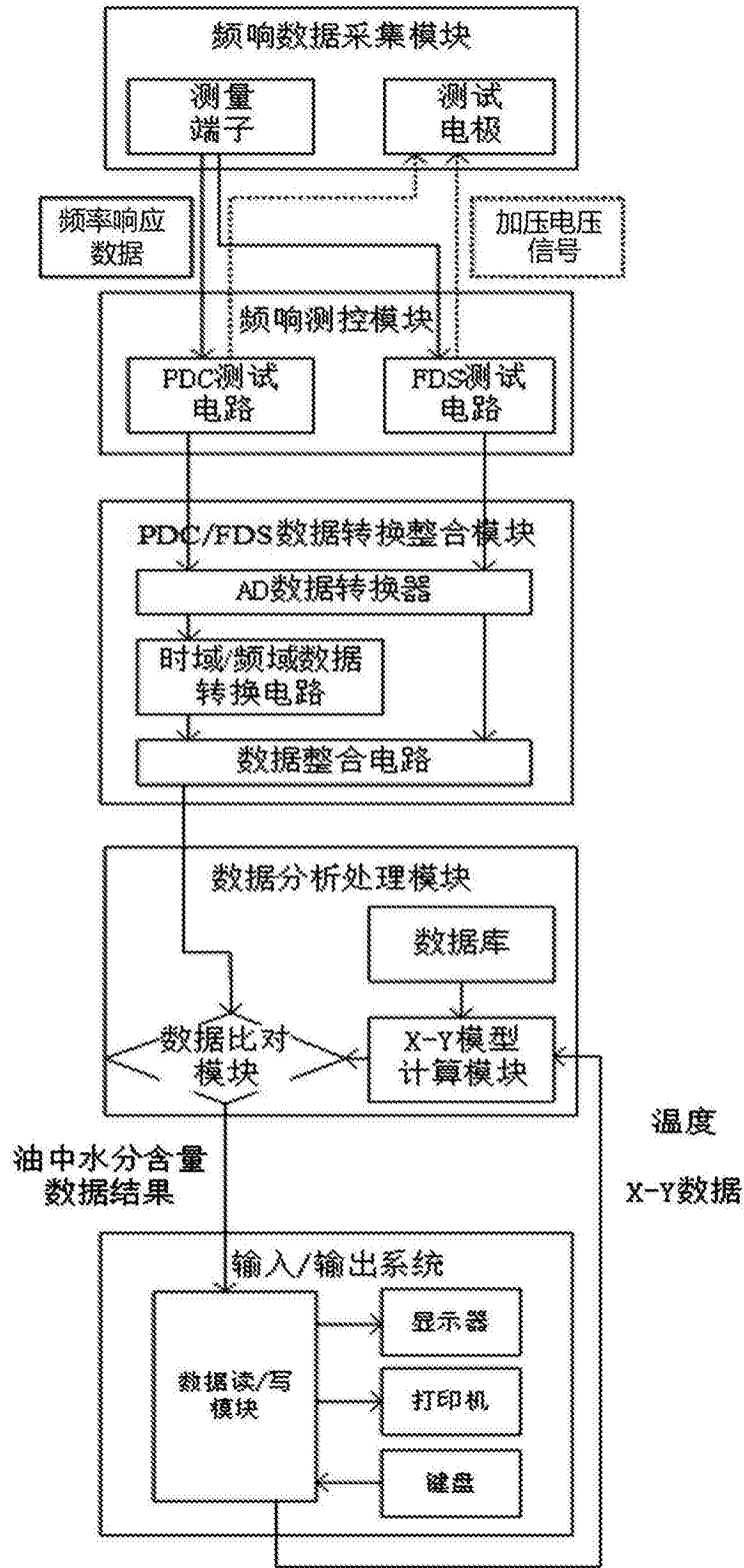


图2

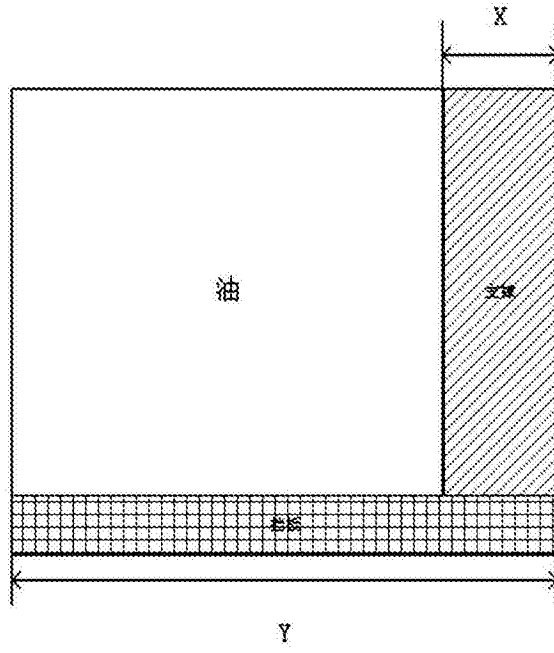


图3