



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106872613 B

(45)授权公告日 2020.03.13

(21)申请号 201510923040.8

(22)申请日 2015.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106872613 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 中国电力科学研究院
地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15号

专利权人 国家电网公司
国网河北省电力公司

(72)发明人 李金忠 王健一 高飞 程涣超
汪可 刘雪丽 遇心如 郑小江
李晓龙 孙辰军 魏明磊 关健昕
吴超 白松

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271

代理人 徐国文

(51)Int.Cl.
G01N 30/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 204065038 U,2014.12.31,
CN 203365394 U,2013.12.25,
CN 102706992 A,2012.10.03,
CN 201965045 U,2011.09.07,
CN 201382872 Y,2010.01.13,
CN 204439603 U,2015.07.01,

审查员 陈慧慧

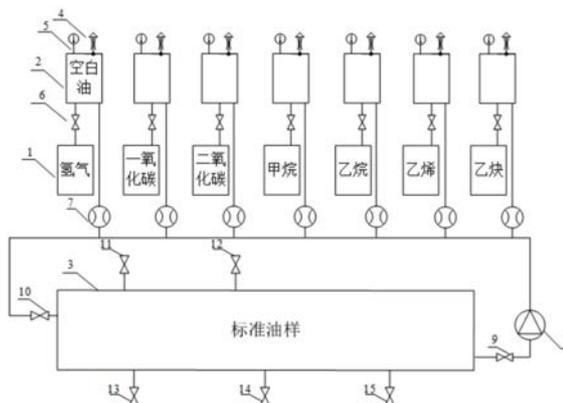
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种变压器标准油样配制装置及其操作方法

(57)摘要

本发明提供了一种变压器标准油样配制装置,包括储气罐、油杯、密闭缸体;密闭缸体的出口通过出油阀、循环泵和进油阀连接到密闭缸体的入口形成循环回路;油杯通过三通阀与储气罐连接,通过液体流量泵接入循环回路中,另一端设有排气阀和温度表;密闭缸体上设置有抽真空口、气源口、取样口、进油口和出油口;该密闭缸体通过循环泵控制变压器油样充分混合,得到变压器标准油样。与现有技术相比,本发明提供了一种变压器标准油样配制装置,配制出的变压器标准油样可以对在线色谱性能包括数据的准确性、最小检测浓度、装置的标定方式等进行全面评价,对运行中的在线检测装置进行现场校验并且根据数据对其进行消缺。



1. 一种变压器标准油样配制装置,其特征在于,所述装置包括储气罐、油杯、密闭缸体和循环回路;

所述密闭气缸的出口通过出油阀、循环泵和进油阀连接到密闭缸体的入口形成循环回路;

所述油杯的通过三通阀与储气罐连接,通过液体流量泵接入循环回路中,另一端设有排气阀和温度表;该油杯用于储存空白油样;

所述储气罐,用于储存变压器故障特征气体;

所述密闭缸体上设置有抽真空口、气源口、取样口、进油口和出油口;该密闭缸体通过循环泵控制变压器油样充分混合,得到变压器标准油样;

所述抽真空口通过抽真空阀与真空泵连接;

所述气源口通过气源阀与储存惰性气体的气罐连接;

所述取样口包括第一取样口、第二取样口和第三取样口,所述第一取样口、第二取样口和第三取样口分别与第一取样阀、第二取样阀和第三取样阀连接,用于抽取所述变压器标准油样;

所述进油口与所述进油阀连接,出油口与所述出油阀连接;

所述油杯和储气罐的数量均为七个,所述七个储气罐中分别储存氢气、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙烷、乙烯和乙炔;每一油杯都通过一个三通阀与一个储气罐连接。

2. 如权利要求1所述的一种变压器标准油样配制装置,其特征在于,

所述惰性气体采用氩气。

3. 如权利要求1所述的一种变压器标准油样配制装置,其特征在于,

所述油杯和密闭缸体由不锈钢材料制成;

所述循环泵包括柱塞泵和可控速电机。

4. 如权利要求1-3任意一项所述的一种变压器标准油样配制装置的操作方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤1:配制变压器故障特征气体的饱和油样;

步骤2:配制变压器标准油样;

步骤3:抽取所述变压器标准油样。

5. 如权利要求4所述的一种变压器标准油样配制装置的操作方法,其特征在于,所述步骤1中打开油杯的三通阀,将变压器故障特征气体缓慢鼓泡充入到该油杯中的空白油样,直至达到饱和状态关闭所述三通阀。

6. 如权利要求4所述的一种变压器标准油样配制装置的操作方法,其特征在于,所述步骤2中配制变压器标准油样包括:

打开抽真空阀和真空泵,将密闭缸体抽真空后关闭抽真空阀和真空泵;

打开进油阀,向所述密闭缸体内注入预置容量的空白油样;

打开出油阀和循环泵,所述步骤1中配制好的变压器故障特征气体的饱和油样流入循环回路,与密闭缸体的空白油样混合,得到变压器标准油样。

7. 如权利要求4所述的一种变压器标准油样配制装置的操作方法,其特征在于,所述步骤3中抽取变压器标准油样包括:

打开气源阀,向密闭缸体中注入氩气;

依次打开第一取样阀、第二取样阀和第三取样阀,抽取预置容量的变压器标准油样;
测试从不同取样口抽取的变压器标准油样中变压器故障特征气体的浓度,校验所述变压器标准油样的准确度。

一种变压器标准油样配制装置及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电气设备绝缘在线监测领域,具体涉及一种变压器标准油样配置配制及其操作方法。

背景技术

[0002] 大型电力变压器在电力系统中起着连接不同电压等级电网的枢纽作用,其运行可靠性与电力系统的稳定及安全紧密相关。目前,110KV以上等级的电力变压器仍以油浸式变压器为主,当变压器内部发生热故障或者放电性故障或者油、纸老化时均会产生各种微量气体。变压器油中溶解的各种气体成分的相对数量和形成速度与故障点的能量释放形式及故障类型有明显的对应关系,根据各种气体成分含量多少可以进一步判断设备内部是否存在异常,进而推断故障类型及故障能量等,实现状态检修。

[0003] 传统取样检测对于在2次定期取样周期间发生的突发性故障或因此而产生的积累性故障不能及时发现,可能因色谱监督不到位造成变压器事故,难以充分发挥其检测灵敏的优势。近年来,国内外致力于在线监测技术和装置的研制,通过在线色谱监测装置对变压器油进行连续或实时在线监测,能够随时掌握设备的运行状况,判断其运行是否正常,诊断设备内部存在的故障性质、类型、部位和严重程度并预测故障的发展趋势。随着对电力设备实施状态检修工作的推广,今后对于大型变压器的状态检修,会依靠在线色谱仪这一可靠的辅助技术手段。

[0004] 以色谱分离技术为基本原理的在线监测装置在20世纪80年代初已在海外一些电力工业发达的国家研制成功并投入使用。近年来随着国内外色谱技术的发展,已研制出可检测H₂、CO、CO₂、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、C₂H₂等7种组分含量的色谱在线监测装置。但由于在线色谱仪本身或其他因素的影响,可能造成在线色谱仪出现测量结果偏差或数据不灵敏等问题。国内相关报道显示因在线色谱取样设计、油路污堵或渗油、油气分离方式、谱图计算等问题产生在线色谱准确性较差或灵敏度较低等情况。因此需掌握本地区在线色谱装置设备质量及运行中存在的问题,规范在线装置选用、验收,现场监督检查运行中设备,确保在线监测设备发挥应有作用。

[0005] 对运行中的在线色谱仪使用一组或多组浓度的标准气体,检测在线色谱仪的数据与标准气体的差异性,从而实现在线色谱仪的校准工作,这与计量部门检定实验室内色谱仪所用方法雷同。不同厂家的在线色谱仪,由于分析原理和分析过程的差异性,导致了检测结果的差别,其使用的色谱组分检测器差别不大,数据偏差主要集中在油样脱气处理方式方面。因此,仅靠标准气体对在线色谱仪进行校准工作时,只是校准了设备的检测器,而没有兼顾到设备脱气方面的整个过程,从而导致校准工作失效。解决这一问题的途径是利用溶解有变压器标准气体的标准油样标定在线色谱装置。

[0006] 现有的配制变压器标准油样的方法为针筒配制法:先用N₂吹洗制备空白油,再利用定量针筒抽入定量的标准油以及混合气体,通过振荡器振荡使油气进行混合,平衡后排出多余的气体,而后分析计算所得油中样品的浓度,从而得到标准油样。这样配制方法缺点

是每次得到的剂量小而且存放期短,只能现配现用。

发明内容

[0007] 为了满足现有技术的需要,本发明提供了一种变压器标准油样配制装置及其操作方法。

[0008] 第一方面,变压器标准油样配制装置的技术方案是:

[0009] 所述装置包括储气罐、油杯、密闭缸体和循环回路;

[0010] 所述密闭气缸的出口通过出油阀、循环泵和进油阀连接到密闭缸体的入口形成循环回路;

[0011] 所述油杯的通过三通阀与储气罐连接,通过液体流量泵接入循环回路中,另一端设有排气阀和温度表;该油杯用于储存空白油样;

[0012] 所述储气罐,用于储存变压器故障特征气体;

[0013] 所述密闭缸体上设置有抽真空口、气源口、取样口、进油口和出油口;该密闭缸体通过循环泵控制变压器油样充分混合,得到变压器标准油样。

[0014] 优选的,

[0015] 所述抽真空口通过抽真空阀与真空泵连接;

[0016] 所述气源口通过气源阀与储存惰性气体的气罐连接;

[0017] 所述取样口包括第一取样口、第二取样口和第三取样口,所述第一取样口、第二取样口和第三取样口分别与第一取样阀、第二取样阀和第三取样阀连接,用于抽取所述变压器标准油样;

[0018] 所述进油口与所述进油阀连接,出油口与所述出油阀连接。

[0019] 优选的,

[0020] 所述惰性气体采用氩气。

[0021] 优选的,

[0022] 所述油杯和密闭缸体由不锈钢材料制成;

[0023] 所述循环泵包括柱塞泵和可控速电机。

[0024] 优选的,所述油杯和储气罐的数量均为七,所述七个储气罐中分别储存氢气、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙烷、乙烯和乙炔;每一油杯都通过一个三通阀与一个储气罐连接。

[0025] 第二方面,变压器标准油样配制装置的操作方法的技术方案是:

[0026] 步骤1:配制变压器故障特征气体的饱和油样;

[0027] 步骤2:配制变压器标准油样;

[0028] 步骤3:抽取所述变压器标准油样。

[0029] 优选的,所述步骤1中打开油杯的三通阀,将变压器故障特征气体缓慢鼓泡充入到该油杯中的空白油样,直至达到饱和状态关闭所述三通阀;

[0030] 优选的,所述步骤2中配制变压器标准油样包括:

[0031] 打开抽真空阀和真空泵,将密闭缸体抽真空后关闭抽真空阀和真空泵;

[0032] 打开进油阀,向所述密闭缸体内注入预置容量的空白油样;

[0033] 打开出油阀和循环泵,所述步骤1中配制好的变压器故障特征气体的饱和油样流入循环回路,与密闭缸体的空白油样混合,得到变压器标准油样;

- [0034] 优选的,所述步骤3中抽取变压器标准油样包括:
- [0035] 打开气源阀,向密闭缸体中注入氩气;
- [0036] 依次打开第一取样阀、第二取样阀和第三取样阀,抽取预置容量的变压器标准油样;
- [0037] 测试从不同取样口抽取的变压器标准油样中变压器故障特征气体的浓度,校验所述变压器标准油样的准确度。
- [0038] 与最接近的现有技术相比,本发明的优异效果是:
- [0039] 1、本发明技术方案中,采用液体流量泵自动精密控制油样输出,不仅解决了人工操作误差较大的问题,也可以在保障精度的条件下合理控制制作成本;
- [0040] 2、本发明技术方案中,采用各单一故障特征气体组分饱和油样分别与循环回路中的空白油样充分混合,可以彻底解决油和气体充分混合难度大、精度低的问题;
- [0041] 3、本发明提供的一种变压器标准油样配制装置,其装置制作难度和变压器标准油样配制难度相对容易,可以一次性得到较大量的溶解有已知气体浓度的变压器标准油样,且可以长时间储存;
- [0042] 4、本发明提供的一种变压器标准油样配制装置,配制出的变压器标准油样可以对在线色谱性能包括数据的准确性、最小检测浓度、装置的标定方式等进行全面评价,对运行汇总的在线检测装置进行现场校验并且根据数据对其进行消缺,提高电网在线检测装置的质量,保证在线装置运行可靠性及数据的准确性。

附图说明

- [0043] 下面结合附图对本发明进一步说明。
- [0044] 图1:本发明实施例中一种变压器标准油样配制装置结构示意图;
- [0045] 其中,1:储气罐;2:油杯;3:密闭缸体;4:排气阀;5:温度表;6:三通阀;7:液体流量泵;8:循环泵;9:出油阀;10:进油阀;11:抽真空阀;12:气源阀;13:第一取样阀;14:第二取样阀;15:第三取样阀。

具体实施方式

- [0046] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。
- [0047] 本发明提供的一种变压器标准油样配制装置的实施例如图1所示,具体为:
- [0048] 该装置包括储气罐1、油杯2、密闭缸体3和循环回路。其中,
- [0049] 密闭缸体3的出口通过出油阀、循环泵8和进油阀连接到密闭缸体3的入口形成循环回路。
- [0050] 油杯2的通过三通阀6与储气罐1连接,通过液体流量泵7接入循环回路中,另一端设有排气阀4和温度表5;该油杯2用于储存空白油样。本实施例中油杯由不锈钢材料制成,每一油杯都通过一个三通阀与一个储气罐连接。
- [0051] 储气罐1,用于储存变压器故障特征气体。
- [0052] 密闭缸体3上设置有抽真空口、气源口、取样口、进油口和出油口;该密闭缸体3通

过循环泵8控制变压器油样充分混合,得到变压器标准油样。本实施例中密闭缸体由不锈钢材料制成,循环泵包括柱塞泵和可控速电机。

[0053] 本实施例中:

[0054] ①:抽真空口通过抽真空阀11与真空泵连接,用于对密闭缸体3进行抽真空。

[0055] ②:气源口通过气源阀12与储存惰性气体的气罐连接,用于取样变压器标准油样时向密闭缸体内注入惰性气体。本实施例中惰性气体采用氩气。

[0056] ③:取样口包括第一取样口、第二取样口和第三取样口,第一取样口、第二取样口和第三取样口分别与第一取样阀13、第二取样阀14和第三取样阀15连接,用于抽取变压器标准油样。

[0057] ④:进油口与进油阀10连接,出油口与出油阀9连接。

[0058] 本实施例中如图1所示油杯和储气罐的数量均为七,储气罐中分别储存氢气、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙烷、乙烯和乙炔。

[0059] 本发明中上述变压器标准油样配制装置的操作方法的具体步骤为:

[0060] 1、配制变压器故障特征气体的饱和油样。

[0061] 打开油杯2的三通阀6,将变压器故障特征气体缓慢鼓泡充入到该油杯2中的空白油样,直至达到饱和状态关闭三通阀6。

[0062] 如图1所示首先设定油杯2的温度,开启三通阀6,将储气罐1中的氢气缓慢鼓泡充入到油杯2的空白油样中,直至达到该温度下氢气在油中的饱和状态,配制出氢气的饱和油样。采用相同的方法依次配置一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙烷、乙烯和乙炔的饱和油样。

[0063] 2、配制变压器标准油样。

[0064] (1) 打开抽真空阀11和真空泵,将密闭缸体3抽真空后关闭抽真空阀11和真空泵;

[0065] (2) 打开进油阀10,向密闭缸体3内注入预置容量的空白油样;

[0066] (2) 打开出油阀9和循环泵8,将配制好的变压器故障特征气体的饱和油样流入循环回路,与密闭缸体3的空白油样混合,得到变压器标准油样。如图1所示,本实施例中根据所需不同故障特征气体的浓度要求,各个饱和油样经过其液体流量泵7逐一流入循环回路中进行体积配比并于空白油样混合,从而配制出溶解所需气体浓度的标准油样,并于密闭缸体7中进行保存。

[0067] 3、抽取变压器标准油样。

[0068] (1) 打开气源阀12,向密闭缸体3中注入氩气;

[0069] (2) 依次打开第一取样阀13、第二取样阀14和第三取样阀15,抽取预置容量的变压器标准油样;

[0070] (3) 测试从不同取样口抽取的变压器标准油样中变压器故障特征气体的浓度,校验变压器标准油样的准确度和均一性。

[0071] 最后应当说明的是:所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

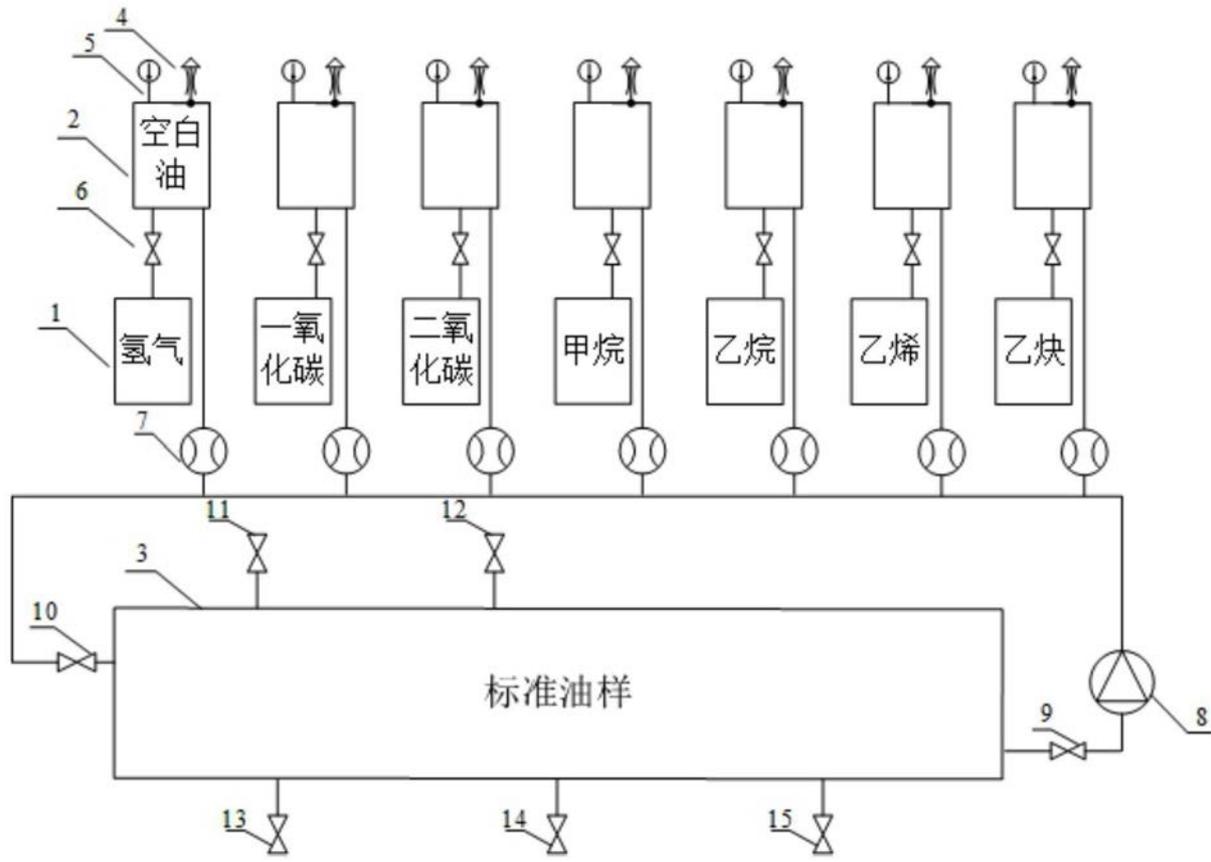


图1