



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110108943 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910475964.4

G01R 27/26(2006.01)

(22)申请日 2019.06.03

(71)申请人 国网青海省电力公司检修公司

地址 810021 青海省西宁市城中区总寨镇
城南新城大道131号

(72)发明人 吴琼 覃雪松 张济麟 刘占双
王雅滢 丁祥浩 马小林 龙炜
叶亚玲 何海川 李杰 赵明辉
雷玉 焦天亚 曾成 吴文涛
杜珍 任丽闪 伊国鑫 余志军

(74)专利代理机构 西宁工道知识产权代理事务
所(普通合伙) 63102

代理人 全宏毅

(51)Int.Cl.

G01R 27/02(2006.01)

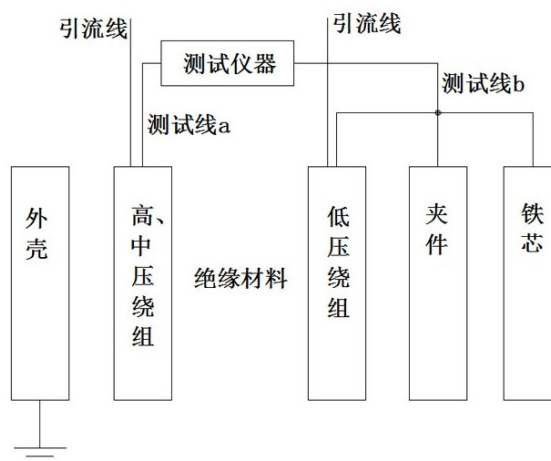
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法

(57)摘要

本发明公开了不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,涉及大容量变压器检修技术领域,变压器高、中、低压绕组所接引流线不用从引流板上拆解,使铁芯接地断开,夹件接地断开、外壳处于接地状态,将待测试的两部分分别短接后通过测试线连接测试仪器,进行绕组连同套管绝缘电阻、介质损耗及电容量的测量。本发明的有益效果在于:本发明的方法采用正接法,既克服了拆解引流线带来的缺陷,同时测试得到的数据准确;本方法节省人力,测试方法优化,提高工作效率和安全性;避免了拆解引流线的繁琐过程,以及恢复接入引流线可能引起的一系列问题。



1. 不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,其特征在于:变压器高、中、低压绕组所接引流线不用从引流板上拆解,使铁芯接地断开,夹件接地断开,外壳处于接地状态,将待测试的两部分分别短接后通过测试线连接测试仪器,进行绝缘电阻、介质损耗及电容量的测量;

测试的内容包括:A组测试:高、中压绕组短接,低压绕组、铁芯、夹件短接,测量两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量;B组测试:低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量;C组测试:夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的绝缘电阻。

2. 根据权利要求1所述的不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,其特征在于:所述的A组测试的测试方法为:将高、中压绕组上的引流板短接并与中性点连接,然后连接测试线a;将低压绕组、铁芯、夹件三者的桩头短接,连接另一根测试线b;测试线a与测试线b连接测试仪器,测量高、中压绕组短接后对低压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量。

3. 根据权利要求1所述的不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,其特征在于:所述的B组测试的测试方法为:将低压绕组上的引流板短接后连接测试线a;将高、中压绕组上的引流板、铁芯、夹件的桩头短接,连接另一根测试线b;测试线a与测试线b连接测试仪器,测量低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量。

4. 根据权利要求1所述的不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,其特征在于:所述的C组测试的测试方法为:将高、中、低压绕组上的引流板短接后连接测试线a;将铁芯和夹件的桩头短接后连接测试线b,测试线a与测试线b连接测试仪器,测量夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的的绝缘电阻。

不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大容量变压器检修技术领域,具体是涉及不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法。

背景技术

[0002] 随着超高压、特高压电网的发展趋势,全国乃至世界越来越多的大容量变压器投入运行,而对于大容量变压器的现场例行试验,现有技术目前通常采用反接法,以测试高中压绕组与低压绕组、铁芯、夹件之间的介损、电容量、绝缘电阻为例,即:将高中压绕组短接后通过测试线连接测试仪器,将低压绕组、铁芯、夹件短接后接地,并通过测试线连接测试仪器,进行介损、电容量、绝缘电阻的测试。

[0003] 目前所使用的反接法通常是拆解引流线的试验方法,该方法的缺点在于由于大容量变压器的金属引流线距离地面十几米并且非常沉重,拆解回装困难;每次进行试验前都需要联系租借大吨位斗臂车,是一笔非常大的费用;现有办法是两名工作人员同时高空斗臂中配合拆解,人员往往重心不稳,不能非常好的着力,因此配合起来也存在困难及危险性;并且测试完毕后,引流线恢复连接时,恢复不好会在后期带电运行时因接触不良出现发热的问题,严重时导致变压器部件损坏、热老化,甚至引起变压器跳闸。同时,社会经济的快速发展对供电可靠性提出更高的要求,拆除、恢复引流线浪费大量时间,导致停电时间增加,影响供电能力和质量。

[0004] 不拆解引流线采用反接法的试验方法,该方法虽然克服了拆解引流线所带来的各种缺陷,但该方法测量数据不准确,不能真实反应变压器状态量。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的缺点,本发明提出了一种不用拆解引流线进行变压器绕组连同套管绝缘电阻、介质损耗及电容量的测试方法,提高工作效率及安全性,以解决现有现场试验技术中存在的弊端。

[0006] 本发明提供不拆解引流线测量变压器介损、电容量和绝缘电阻的方法,变压器高、中、低压绕组所接引流线不用从引流板上拆解,使铁芯接地断开,夹件接地断开,外壳处于接地状态,将待测试的两部分分别短接后通过测试线连接测试仪器,进行绝缘电阻、介质损耗及电容量的测量;

测试的内容包括:A组测试:高、中压绕组短接,低压绕组、铁芯、夹件短接,测量两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量;B组测试:低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量;C组测试:夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的绝缘电阻。

[0007] 所述的A组测试的测试方法为:将高、中压绕组上的引流板短接并与中性点连接,然后连接测试线a;将低压绕组、铁芯、夹件三者的桩头短接,连接另一根测试线b;测试线a与测试线b连接测试仪器,测量高、中压绕组短接后对低压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间

的绝缘电阻、介质损耗及电容量；

所述的B组测试的测试方法为：将低压绕组上的引流板短接后连接测试线a；将高、中压绕组上的引流板、铁芯、夹件的桩头短接，连接另一根测试线b；测试线a与测试线b连接测试仪器，测量低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量；

所述的C组测试的测试方法为：将高、中、低压绕组上的引流板短接后连接测试线a；将铁芯和夹件的桩头短接后连接测试线b，测试线a与测试线b连接测试仪器，测量夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的的绝缘电阻。

[0008] 本发明的原理为：不拆解变压器高、中、低压套管所连引流线，通过用正接法，即：电压线从高、中压绕组接入，测试线从低压端收回，两线接入仪器形成电压回路的原理，从而通过变换试验接线来考查变压器内部各部分介损、电容量及绝缘；

该方法没有考查到的绝缘部分仅为变压器内部各绕组到外壳间的绝缘油的绝缘性能，而该部分绝缘，可通过绝缘油例行试验项目中绝缘油耐压试验来考查。

[0009] 本发明的有益效果在于：本方法采用正接法，既克服了拆解引流线带来的缺陷，同时测试得到是数据准确，可依规程判断；本方法节省人力，测试方法优化，不拆解引流线进行变压器绕组连同套管介损、电容量及绝缘电阻的测量，提高工作效率和安全性；只需要在变压器套管上连接试验线，避免了拆解引流线的繁琐过程，以及恢复接入引流线可能引起的一系列问题。

附图说明

[0010] 图1为本发明A组测试：高、中压绕组短接后对低压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量的接线图；

图2为本发明B组测试：低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量的接线图；

图3为本发明C组测试：夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的的绝缘电阻的接线图。

具体实施方式

[0011] 实施例1，如图1所示，不拆解引流线测量高、中压绕组与低压绕组、铁芯、夹件之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量，方法为：使外壳处于接地状态，铁芯接地断开，夹件接地断开，将高、中压绕组上的引流板短接并与中性点连接，然后连接测试线a；将低压绕组、铁芯、夹件三者的桩头短接，连接另一根测试线b；测试线a与测试线b连接测试仪器，测试高、中压绕组短接后对低压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量；

如图2所示，不拆解引流线测量低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件的绝缘电阻、介质损耗及电容量，方法为：使外壳处于接地状态，铁芯接地断开，夹件接地断开，将低压绕组上的引流板短接后连接测试线a；将高、中压绕组上的引流板、铁芯、夹件的桩头短接，连接另一根测试线b；测试线a与测试线b连接测试仪器，测量低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件短接后两者之间的绝缘电阻、介质损耗及电容量；

如图3所示，不拆解引流线测量低压绕组对高、中压绕组、铁芯、夹件的绝缘电阻，使外

壳处于接地状态,铁芯接地断开,夹件接地断开,将高、中、低压绕组上的引流板短接后连接测试线a;将铁芯和夹件的桩头短接后连接测试线b,测试线a与测试线b连接测试仪器,测量夹件、铁芯短接后对低压绕组、高、中压绕组短接后两者间的绝缘电阻;

采用原方法(即拆解引流线的反接法)对某750kV变压器A相检测数据如下:

(1) 铭牌

型号	ODFPS-500000/750	额定容量(MVA)	500
额定电压(kV)	765/√3/345/√3±2×2.5%/63	出厂日期	2011.02
出厂编号	A相		
	20112S02		
厂家	X公司		

(2) 绝缘电阻测试(MΩ)

测试部位	15 秒	60 秒	10 分钟	吸收比	极·化指·数	结论
高、中压、中性点—低压、铁芯及地	20000	25000	42000	1.25	1.68	合格
低压-高、中压、中性点、铁芯及地	17000	23000	36000	1.35	1.57	合格
铁芯—夹件及地	21000					合格
夹件—铁芯及地	19000					合格
铁芯—夹件	32000					合格
根据 Q/GDW-168-2008《输变电设备状态检修试验规程》，绝缘电阻无显著下降；吸收比不小于 1.3；极化指数不小于 1.5，或绝缘电阻值不小于 10000；铁芯、夹件绝缘电阻采用 2500V 兆欧表测量。						

(3) 本体介损及电容值

测试部位	介损(tanδ%)	电容值(nF)	结论
高、中压、中性点—低压、铁芯及地	0.276	26.17	合格
低压—高、中压、中性点、铁芯及地	0.398	74.06	合格

采用本发明提供的正接法对同一750kV变压器主变A相检测数据如下:

(1) 铭牌

型号	ODFPS-500000/750	额定容量(MVA)	500
额定电压(kV)	765/√3/345/√3±2× 2.5%/63	出厂日期	2011.02
出厂编号	A相		
	20112S02		
厂家	X公司		

(2) 试验数据

绕组绝缘电阻

绕组绝缘电阻	高中压绕组对低压、铁芯和夹件	低压绕组对高中压、铁芯和夹件	高压、中压、低压绕组对铁芯和夹件
R15(MΩ)	37000	42500	34500
R60(MΩ)	49200	57375	45200
吸收比	1.33	1.35	1.31
铁芯对高中压、低压绝缘电阻(MΩ)	28700		
夹件对高中压、低压绝缘电阻(MΩ)	37200		
仪器型号	绝缘电阻测试仪 S1-552/2		
依据	根据国家电网公司变电检测管理规定(试行)第23分册 绝缘电阻试验细则: 绕组绝缘电阻: 1) 无显著下降; 2) 吸收比≥1.3 或极化指数≥1.5 或绝缘电阻≥10000 MΩ。 铁芯绝缘电阻: ≥100MΩ(新投运 1000MΩ) 且与以前试验结果比较无明显变化。		
结论	合格		

绕组介损及电容量

绕组介损及电容量(双绕组)	高、中压绕组对低压绕组、铁芯及夹件	低压绕组对高、中压绕组、铁芯及夹件	高、中、低压绕组对铁芯及夹件
介损 tan δ (%)	0.239	0.369	0.321
电容量(nF)	7.93	22.59	18.91
仪器型号	自动抗干扰精密介质损耗测量仪 AI-6000H		
依据	国家电网公司变电检测管理规定(试行)第24分册 电容量和介质损耗因数试验细则: 1) 20℃时的介质损耗因数: 330kV及以上: ≤0.005(注意值); 110(66)kV~220kV: ≤0.008(注意值); 35kV及以下: ≤0.015(注意值)。 2) 绕组电容量: 与上次试验结果相比无明显变化。		
结论	合格		
备注	采用正接线测量		

进行变压器介损、电容量和绝缘电阻测试的规范要求如下:

国家电网公司变电检测管理规定(试行):第24分册 电容量和介质损耗因数试验细则,套管测得的 $\tan\delta$ (%)按表1进行综合判断;

套管 $\tan\delta$ (%)和电容值判断标准

高压套管。	电容量。	1.与初始值相比无明显变化:。 2.电容量初值差不超过 $\pm 5\%$ (警示值)。
	介质损耗因数(20℃)。	1. 72.5~126kV: ≤ 0.01 (注意值)。 2. 252~363kV: ≤ 0.008 (注意值)。 3. ≥ 550 kV: ≤ 0.007 (注意值)。 聚四氟乙烯缠绕绝缘: ≤ 0.005 。

国家电网公司变电检测管理规定(试行):第23分册 绝缘电阻试验细则;
各设备绝缘电阻试验标准

设 备。	项 目。	标 准。
油浸式电力变压器、电抗器、 SF6 气体变压器。	铁芯绝缘电阻。	$\geq 100\text{M}\Omega$ (新投运 $1000\text{M}\Omega$)。 且与以前试验结果比较无明显变化。
	绕组绝缘电阻。	无显著下降。 吸收比 ≥ 1.3 或极化指数 ≥ 1.5 或绝缘电阻 $\geq 10000\text{M}\Omega$ 。
套管。	绝缘电阻。	1) 主绝缘:。 $\geq 10000\text{M}\Omega$ (注意值)。 2) 末屏对地: $\geq 1000\text{M}\Omega$ (注意值)。

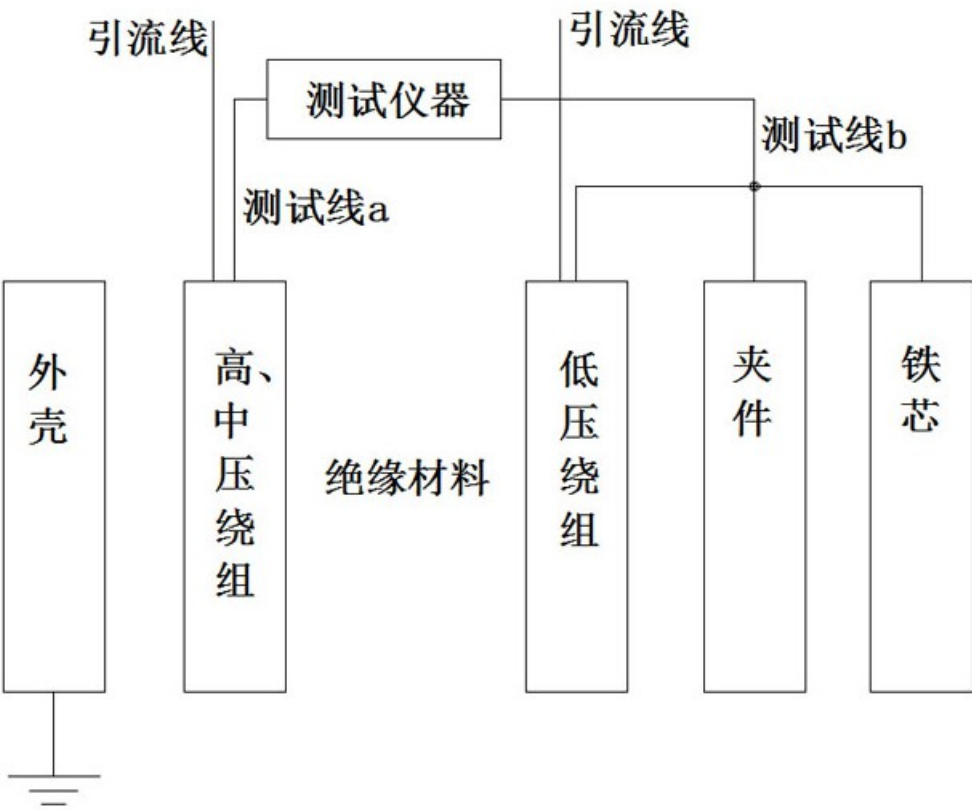


图1

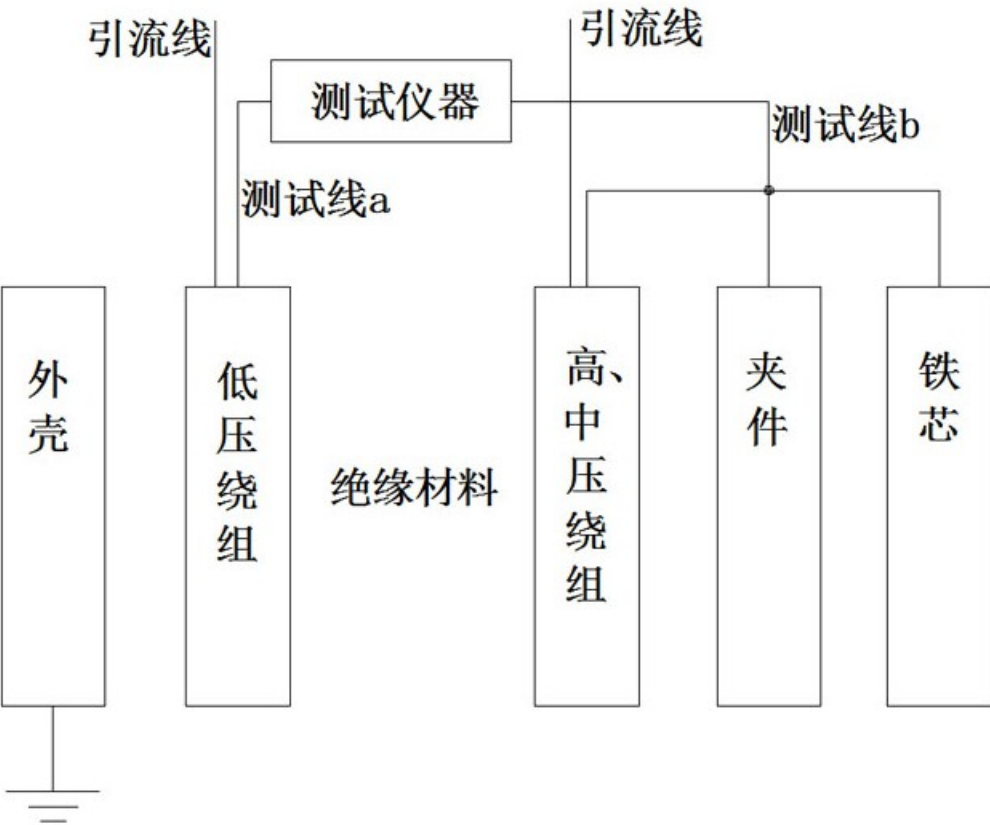


图2

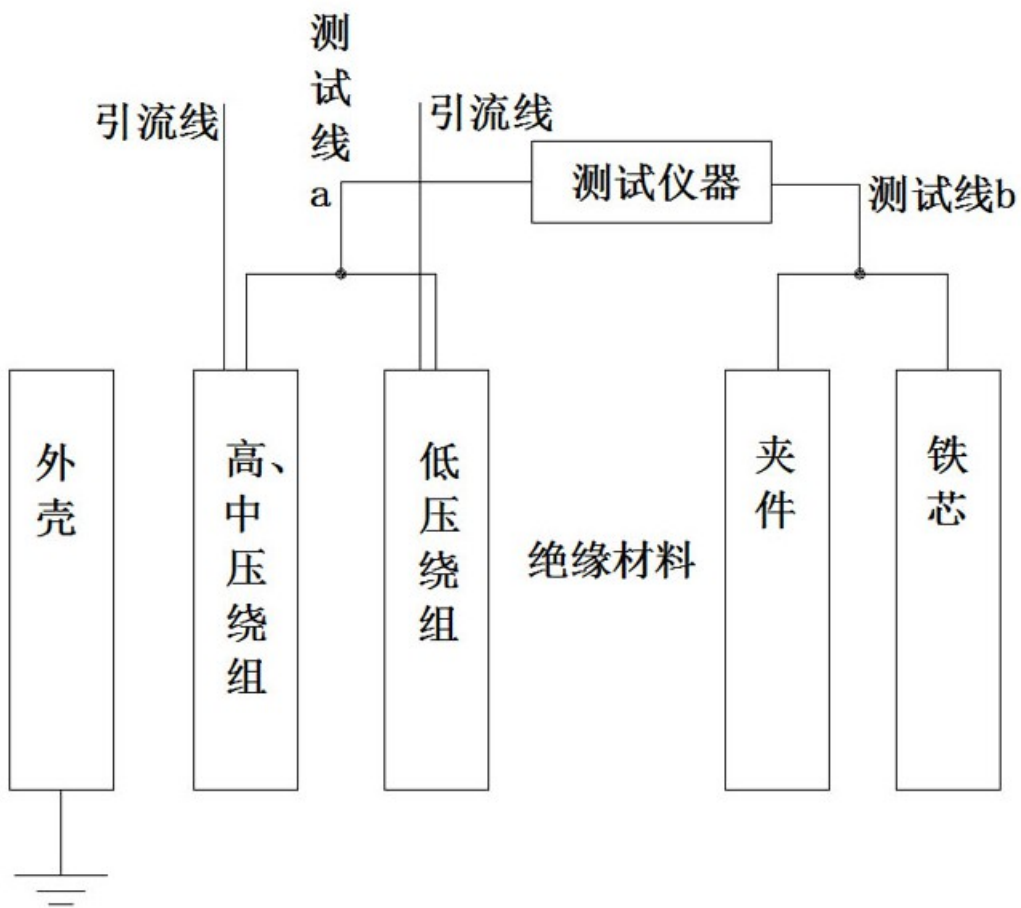


图3