

# 电力变压器高压试验技术及故障处理

田志亮

内蒙古锡林浩特市中国神华胜利发电厂 内蒙古锡林浩特 026000

**摘要:** 在我国的电力变压器试验过程当中,经常会发生各种各样的故障,这些故障原因也需要进行一定的分析和研究。为了确保试验结果准确有效,做好故障分析,及故障的处理工作是非常重要的。想要保证变压器设备安全可靠,就要进行高压试验,在试验的过程中,针对可能出现的漏油故障、自动跳闸、内部异响等故障进行深入分析。根据故障发生的相关原理,提出有针对性的建议,以保障整个供电网络可以有效稳定的运行。希望本文的相关内容可以给业内人士带来一定的参考价值。

**关键词:** 电力变压器高压试验; 故障讨论; 分析讨论

## 引言:

在电力供应系统中,电力变压器是为了保证电力系统稳定性的一个关键设备<sup>[1]</sup>。为确保电力变压器的稳定工作,会组织人员开展高压测试,对电气设备进行故障排除,以此减少风险,并为整个电力系统的正常工作提供必要的安全保证。

## 1. 电力变压器高压试验方法及要求

### 1.1 电力变压器高压试验方法

电力变压器高压测试主要是将线路接通以后,通过不断观测指示灯的变换来确定电力变压器是否出现异常。在完成试验前,首先要严格的根据电力变压器的接线规定将导线和控制箱之间进行连接<sup>[2]</sup>。在接线试验完成后首先要保证电力变压器的接地端子都已连接,避免试验过程中出现意外。除此之外,在进行试验前还要对每一次接地均做好检查。检查连接是否正确,以及确认调节箱内的调节压力器保证其能根据需要调整至零位。当所有检查都进行完之后,就可以开始试验。

试验时接通电力变压器的电源,试验人员要对指示灯的变化情况进行观察和记录。当指示灯显示绿色时候,要及时按下启动按钮,当指示灯显示红色时候,进行升压<sup>[3]</sup>。在进行升压的过程时,试验人员转动手柄的方向一定要沿着顺时针方向,在转动的过程中还要做好试验观察和记录。在完成试验之后,要迅速将电压归零,并按下停止按钮切断电源,之后将连接线逐个断开。

电力变压器高压试验可以根据其试验目的分为两种:

常规性试验和破坏性试验。不论哪一种试验,再正式进行试验之前都要做好准备工作,控制好变量。控制好试验的过程避免出现故障,是提高试验结果可靠性的重要手段。除此之外,试验的过程中还要做好相关数据的记录,以方便试验结束之后进行分析。

### 1.2 电力变压器高压试验要求

为了保障电力变压器高压试验过程中结果的准确性,试验时要严格遵循各类试验要求。尤其是对于外部环境的一些规定。电力变压器材料的绝缘电阻特性也会深受外界温度的影响,所以,外部的环境因素对电力变压器高压测试的结果影响是相当大的。在进行高压测试的时候,要把外部环境温度保证限制在零下二十度到零上四十度左右<sup>[4]</sup>。在进行测试时,必须严格限制测试环境的相对湿度在百分之八十五以内。而只有限制好了外界的环境要求,才能降低干扰因素对测试结果的影响,从而减少测试结果的偏差。在测试过程当中,由于空气中所含有的各类灰尘、污染物等,都会对电力变压器的绝缘性能形成一定的影响,所以必须在测试过程中采取一些外部保护措施而尽量降低在测试过程中所产生的偏差。在开展电力变压器的测试工作时首先要保证设备的安全,并采用防护电阻来对电力变压器实施必要的防护,以避免在测试过程中由于高压电流而引起的运行故障以及变压器设备产生一定问题。还要对变压器的电压与额定容量进行严格的控制,确保热量可以有效的散发,保障设备的正常运行。在试验的整个过程当中,试验人员要做到心中有数,并按照相关的规范来约束自身的行为,保障试验效果的同时也保障自身的安全。

## 2. 电力变压器高压试验影响因素分析

### 2.1 温度因素

**作者简介:** 田志亮, 1986.07.29, 男, 汉, 内蒙古锡林浩特市, 工程师, 大学本科, 研究方向: 火力发电厂高压配电检修及维护工作, 邮箱: 27682920@qq.com。

在进行变压器高压测试时所用的电阻为绝缘电阻,这一类电阻由于受环境温度的影响特性变化会显著,尤其在环境温度升高的时候,电阻会明显的下降。主要原因在于环境温度升高以后,电阻内的分子和离子运动速率会提高,使得电阻的极化程度变得更大,进而使得电阻值减少<sup>[5]</sup>,此外,在环境温度升高以后的绝缘电阻中的水分子就会活泼起来,而这种水也能够溶于电阻内的一些杂质,也因此提升了电阻值降低的速率。通过试验数据证明,变压器的绝缘电阻吸附比并非一成不变,它的改变会和环境温度变化成反比。也就是说当环境温度下降的时候,变压器的吸附比会提高;当环境温度提高的时候,变压器的绝缘电阻吸收比会下降。当变压器的温度超过四十度以上的时候,就达到了一般材料所能承受的高温极限,则变压器的吸收比不会再上升反而会出现下降。

## 2.2 接地因素

在进行试验的过程中,试验人员要认真仔细的检查电力变压器高压试验相关装置的线路的完整性,确保设备的外壳接地,高压绕组尾端接地。

## 2.3 测量因素

在变压器的高压测试流程当中,还必须做好对绝缘电阻的检测、直流电阻的检测,以及对泄漏电流的检测。

绝缘电阻的检测,在所有电力变压器高压测试中是最便捷的一项预防性测试。在测试过程中,绝缘体的受潮状况、经过过热探测的材料老化程度、材料的污秽程度等,都可以得到准确的数据反应<sup>[6]</sup>。由此可见,在变压器的绝缘测量电阻过程中,一定要合理的控制好实验室内的相关变量,以保障试验的真实性。

测定电压变压器直流电阻的主要目的是对于能够确定直流电阻平衡状况,并且调节开关档位是否合理的一项有效技术手段。

在测量电力变压器的泄露电流过程中,主要使用的是数显泄露电流测试仪来进行测量,通常其额定工作电压一般在2.5V以下,且低于变压器的额定工作电压。

## 3. 试验过程中几种常见故障及处理措施

### 3.1 自动跳闸

在电力变压器高压试验过程中,还容易出现跳闸的问题。一旦发生跳闸的现象,试验人员要第一时间对变压器的外部进行检查。这是因为出现自动跳闸的原因主要分为两种:一种自动跳闸是由于操作人员存在一些失误所导致的,另一种则是变压器的内部出现了故障,这个时候就需要相关人员对设备的内部和外部进行认真仔细的检查。如果变压器出现起火的现象,要第一时间开

启保护动作,并立即切断电源,避免其它设备受到损坏。如果在火灾过程当中,变压器没有开启自动保护动作,相关试验人员要手动切断电路,使火情得到有效控制,避免造成严重的事故伤亡。

### 3.2 内部异响

当变压器处在正常的运行状态当中,电磁交流声频会处在一种比较稳定的状态,这种状态下的变压器是不会发出异响的。一旦高压试验过程当中出现异响,就说明出现了故障。最常见的故障就是过载运行导致的内部零件松动,从而引起短路等其它问题<sup>[7]</sup>。当出现这类问题的时候,需要立即切断电源开关,并根据异响的来源来判断电力变压器出现故障的位置。之后立即排除故障,消除异响。

### 3.3 漏油故障

在电力变压器试验的过程中,油位应始终处于一个合理的区域范围内,工作人员会按照相关要求对油位进行合理的调整。因此,在试验过程中如果出现油位下降速度过快等一些异常情况,都说明试验过程中存在问题。当出现这些情况的时候,就需要试验人员立即进行细致检查,观察是否存在漏油的情况。如果油位出现明显上升或下降且不存在漏油,那么就要考虑环境、温度的问题,并及时对变压器试验的环境温度进行调整。如果异常依旧没有排除,那么就要考虑一些零部件是否处于正常工作状态,并仔细排查,解决相关问题。

### 3.4 瓦斯保护

在电力变压器的高压测试当中,有很多原因都有可能造成瓦斯动作问题。例如:油位下降过快、局部设备出现故障等。导致瓦斯保护动作的问题,则要求试验技术人员必须对于变压器进行全面的检测,将能够产生瓦斯保护动作的原因逐个排除后,才使得变压器能够顺利的继续完成测试。

### 3.5 绕组故障

绕组故障在电力变压器高压试验过程中也是比较常见的。在正式进行试验之前,试验人员首先要对变压器进行检查,避免出现绕线接地、短路连接的情况发生,从而降低故障发生的概率。绕组是整个变压器当中的核心部件,如果没有及时的排查,当设备长时间处在负载过高的情况下,很容易造成线路老化,造成绕组部件的老化,严重的还会引起变形。因此在试验时需要对设备做好详细的检查,检查过程中要重点关注主绝缘以及绕组各匝之间的连线,观察连线是否连接牢固,保障变压器设备可以正常运转。这样可以使变压器的运行状态

稳定性得到显著的提升,并始终保持最佳的工作状态。

#### 4. 结语

由此可见,电力变压器高压试验工程中,有效的保障变压器稳定运行,对于试验来说是非常重要的。在正式进行试验之前,对于试验周围的环境、温度、湿度等相关条件的综合考量以及标准都要认真的进行检查,降低干扰因素对于试验结果的影响。在试验操作的过程中还要做好试验人员之间的相互配合,确保每一个试验步骤都准确无误,避免操作人员的失误所导致的不必要的误差。除此之外,还可以借鉴国外优秀的技术手段及吸取相关经验,来提高我国的技术。只有这样才能更加有效的得出准确的试验数据,以满足当前电力电网的需求,促进我国电力事业的发展和进步。

#### 参考文献:

[1]周亚楠.电力变压器高压试验及其故障处理分析

[J].数码设计(上),2021,10(5):125-126.

[2]张斌.探析电力变压器高压试验技术及故障处理措施[J].数码设计(下),2021,10(4):140-141.

[3]蔡栋栋.电力变压器高压试验及故障处理[J].建材发展导向(下),2021,19(9):88-89.

[4]张明华,王晓龙,李建.电力变压器电气高压试验技术在电力变压器中的应用[J].百科论坛电子杂志,2021(21):1863.

[5]梁波,赵辉.电力变压器电气高压试验技术和关键点分析[J].建筑工程技术与设计,2021(24):1999.

[6]张良力,代林刚,柴琳.电力变压器高压试验虚拟仿真实验教学系统设计[J].实验技术与管理,2020,37(7):125-127,135.

[7]孔非凡.电力变压器高压试验技术及故障处理研究[J].中国科技投资,2020(7):118-119.