

电力变压器电气高压试验中的关键技术探析

张 迪

(哈尔滨电机厂有限责任公司, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘 要 我国各行各业迅速发展, 人们对供电的需求越来越大, 电网建设规模日益扩大, 因此, 需确保电力系统运行安全, 实现持续、稳定供电。为保证电力系统正常运行, 需严格保障电力变压器的安全性和可靠性。对电力变压器开展电气高压试验, 可有效判断其绝缘性能、耐压性能是否符合要求。文章主要以电力变压器为例, 分析开展电气高压试验的相关技术与操作要点, 旨在对保证变压器安全运行有所裨益, 从而提高电力系统运行水平, 更好地满足用户需求, 推动电力行业实现更加长远的发展。

关键词 电力变压器; 电气高压试验; 数据分析

中图分类号: TM41

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0010-03

为保证电力得到稳定传输和合理分配, 要充分发挥电力变压器的作用, 通过这一设备对电压等级进行转换, 从而满足不同用电需求。随着时间的推移, 变压器可能会受到多种因素的影响, 其绝缘性能日益下降, 继而导致设备出现故障。因此, 对电力变压器开展电气高压试验, 可对设备的绝缘性能等相关内容进行验证, 找到问题所在, 提高变压器运行的安全性和可靠性。

1 电力变压器高压试验概述

电力变压器作为电力系统中的重要组成部分, 其能否正常运行将直接关系到系统运行安全以及供电质量。对电力变压器开展高压试验, 主要是对设备的绝缘性、耐压能力等技术参数进行验证。具体操作时, 需结合变压器的绝缘系统功能情况, 施加大于其正常工作电压的电压, 从而对其绝缘性能进行评估, 找到绝缘系统中存在的问题, 确保变压器安全、稳定运行。

1.1 高压试验分类

开展高压试验的目的是保证绝缘材料性能稳定, 即使在高等级电压下也能正常运行, 避免出现电流泄露等问题。通过这一试验可对绝缘材料中的质量问题予以改善, 提高变压器运行的可靠性, 降低事故出现的概率。高压试验的类型如下。

一是绝缘试验。在该实验中包含两部分。首先, 针对绝缘材料施加直流电压, 旨在对材料的直流绝缘强度进行测试^[1]。其次, 施加交流电压, 对变压器的运行状态进行模拟, 验证其交流绝缘性能是否完善。二是负载试验。结合额定负载, 对变压器进行试验, 对其运行性能、热稳定性进行评估。三是短路试验。

以短路为特定情况, 对变压器在这一故障下的工作情况进行模拟, 从而评估其是否具备良好的热稳定性与抗短路能力。

1.2 高压试验操作步骤

一是做好一系列准备工作, 制定完善的试验方案, 选择合适的仪器与设备, 准备试验。严格检查变压器的外观情况, 避免其出现损伤。二是结合试验方案要求, 合理施加高压, 对电流和电压进行监测, 了解其具体变化, 对试验过程进行如实记录, 同时还要及时记录异常信息。三是对试验数据进行记录与分析, 对绝缘性能进行判断。四是降低施加电压等级, 保证实验安全, 总结试验结果, 撰写试验报告^[2]。

2 电力变压器电气高压试验的作用

2.1 保证设备运行安全可靠

随着人民生活质量不断提升, 人们对供电的要求越来越高, 电网建设规模不断扩大。在电力系统中, 变压器承担着重要的职责, 其安全性和可靠性将直接关系到整个系统能否正常运行。对电力变压器展开高压实验, 可对变压器在极端环境下的工作环境进行有效模拟, 通过施加高等级电压对变压器绝缘材料的性能进行全面的检测和分析, 及时发现材料中存在的问题, 避免由于绝缘问题而出现的电力故障。通过开展高压实验不仅可以对变压器的绝缘性能进行准确评估, 还可对其未来的发展趋势进行合理预测, 确保设备得到有效的维护, 延长设备的使用寿命。随着电力系统日益复杂以及用电需求不断增长, 变压器的性能和安全面临接踵而至的挑战, 对其开展高压试验, 可保证变压器拥有优越的性能, 充分适应各种复杂的

环境,即使电网负荷出现较大的波动,也不影响电力系统正常运行。

2.2 预测变压器使用寿命

对电力变压器开展高压试验,可获得更加详实的数据,技术人员可对数据展开分析,并对其未来发展趋势进行预测。根据测试结果,可进一步了解材料的老化程度,设备所面临的负荷情况,以及环境因素对变压器所带来的影响,然后制定针对性的防范措施,避免设备出现故障,减少停电事件发生的概率。同时,运维人员也可根据测试结果,对设备运维策略进行优化,延长设备的使用寿命。随着电力行业的迅速发展,电网建设规模日益扩大,同时电网也面临日益繁重的负荷,这就对电力变压器提出更加严格的要求。开展高压试验可对变压器的未来寿命进行预测,帮助电力企业对电网建设进行合理规划,确保电力得到稳定供应。同时,规划者可结合实验结果制定完善的变压器使用计划,及时对设备进行更新,保证电网资产得到高效利用^[3]。

3 电力变压器高压试验条件

3.1 对温度和湿度进行控制

电压面临消耗的原因比较多。首先,由于电气设备的电阻和功率比较大,会导致电力不充足,从而出现电压数值下降的情况,影响设备正常运行。其次,设备面临较大的负荷,电压无法予以有效支持,导致电压降低,影响人们的正常用电。最后,电力部门并未合理规划居民用电行为,许多居民使用家用电器时很少考虑用电量等问题,导致电路面临的负荷远超其正常承载范围,设备无法继续工作。一旦电压出现问题,电路就会面临较大可能的损坏,维护人员需花费较长的时间和精力对电路进行修复。因此,为了减少不必要的损失,需对电压和用电进行有效的控制。

电路通常十分复杂,与电路相连接的部分较多,一旦某一环节出现问题,就可能会产生牵一发而动全身的影响,设备在运行时,可能无法获得正常直流电支持,从而给居民的生活带来许多不便。同时,不同季节的温度存在较大的差异性,一旦温度发生变化,也可能会给电压带来较大的影响,在寒冷的冬季,电压可能会有更加明显的变化幅度。因此,若不能合理地对温度和湿度进行有效的控制,就会影响电力变压器的安全运行。此外,居民使用的电器类型多种多样,若在同一时间使用不同的电器,则需耗费大量电力,因此,需保证电压充足,才能满足设备运行需求^[4]。

3.2 对变压器绝缘性能进行控制

电力部门要对电网建设进行合理规划,结合各个

家庭的实际情况,为其配置合适的电网资源。同时,加强对电网的管理力度,保证人们能够科学用电,避免出现火灾等严重的事故。要提醒居民安全用电,使居民了解各种电器的最大电压值,了解电压的重要性,合理利用电压,确保电器可以安全正常运行。同时,要考虑到外界因素对变压器绝缘性所带来的影响,制定合理的控制对策。

部分企业对电线进行布局时,通常会采用较为复杂的布局方式,而且电线的占地面积比较大,在运行的过程中很容易出现超负荷等情况。为了避免上述问题发生,需对电线进行合理布局,保证电线得到妥善处理,从而对电量进行合理分流,避免出现电压较低的情况。在高山地区,则需考虑合理设置调压器,对电压进行合理调节。

3.3 对额定电压和容量进行控制

管理人员要高度重视对变压器额定电压的管理,并考虑到多种因素对其所带来的影响,提高变压器运行的安全性和稳定性。同时,要考虑到不同电器设备的具体功率以及设备在运行期间所需电压,融入差异化管理的思想。在部分地区,要充分结合电线与电路的分布情况,对其用电量检查分析,若用电量比较有限,则需合理配置配电网,同时对电压的变化进行实时化监测。此外,季节对用电情况所带来的影响同样不容忽视,这是由于不同季节的温度存在较大的差异性,人们会根据实际情况使用相应的电器,同时电器的使用频率也存在一定的差异。例如,在夏季,人们通常会使用风扇或空调,这一类家用电器的使用频率比较高;在冬季,人们通常会使用电暖气、地暖等设备进行取暖。因此,对配电网的电容量进行规划与设计时,要结合不同的季节,以及人们的用电习惯和用电规律,制定科学的规划方案。合理使用配电网,不仅可以保证使用质量得到提升,还可避免其他因素对配网的寿命造成影响。因此,工作人员要对电容量进行科学合理的规划设计^[5]。

4 电力变压器高压试验技术要点

4.1 前期工作

对变压器开展高压试验时,要考虑到试验的危险系数。工作人员在正式进行试验之前,要制定完善的规章制度,结合试验要求做好一系列准备工作,同时要仔细分析在试验中可能出现的问题,制定相应的防范措施。为确保试验工作人员能够顺利开展试验操作,避免出现安全隐患,要加强对变压器各项数据和信息的采集,了解变压器的具体情况,确定试验所需信息,保证实验设备更加安全可靠。部分电源设备可能会面

临较大的电流量,在运行期间会出现温度升高的情况,因此,要加强对环境温度和湿度的控制力度。

4.2 试验关键点

在开展高压试验时,首先要做好接线处理。技术人员要结合试验方案的要求,对接线工作进行统一处理。在正式接线之前,需对每个环节的接线部分进行详细讨论,同时加大监督力度,保证各项操作顺利进行。另外,需对调压器设备进行调整,保证其正式运行之前已归零,然后操作人员要对设备把手进行均匀转动,保证把手以缓慢的方式上升,提高数据的准确性。技术人员要及时对调压器的运转情况和仪表的变化情况进行记录。当高压实验机运行完毕后,技术人员要及时对调压器的电压进行归零处理。实验结束以后,需保证设备顺利断电,避免造成事故。

4.3 数据分析

目前,电力变压器的类型比较多,对变压器开展高压试验时,需高度重视试验数据的管理和分析。首先,操作人员要保证工作正常运行,通过合理分析数据,进一步降低运行成本。其次,科学选择设备材料,一旦设备在运行的过程中产生噪声,就要结合声音的具体类型,分析可能出现的安全故障,并对故障及时进行处理。若仪表指针并未发生改变,技术人员要合理降低电压数值,满足后续工作需求。

为保证电力系统安全运行,需仔细分析配电方案的合理性和科学性,结合具体的电气设备制定相应的配电方案,选择合适的设备,确保设备正常运行。技术人员要对配电网进行科学的规划与设计,同时要考虑到电力能否得到合理利用,否则会对人的安全造成严重威胁。因此,要仔细分析安全控制要点,制定完善的安全控制方案,避免出现突发事件。若线路比较特殊,就要合理配置配电系统,提高系统运行的独立性和安全性,并保证其后备电源性能稳定、安全运行。

4.4 安全防护措施

首先,科学使用个人防护装备。所有试验操作人员要佩戴绝缘手套,穿戴绝缘靴和防护服,并加强对眼部的保护,减少不必要的风险。其次,明确试验区域,加大安全管理力度。一是设置明显的警示标识,非工作人员需避开试验区域。二是设置完善的安全隔离带,避免其他人员误入试验区域。三是保证试验环境有良好的通风条件和照明条件,便于随时对试验过程进行观察,准确操作。最后,对设备的安全性能进行检查,确保设备有良好的绝缘性能,正常运行。同时,要对所有连接和接地装置进行检查,保证其正常运行,避免出现短路等情况。

同时,要对所有试验操作人员进行严格的培训,使其具备完善的安全防范意识,规范自身操作行为。一是定期组织试验人员参与到高压试验安全知识培训活动之中,使其了解高压电的运行原理,以及其所带来的危险性,了解应采用的防护措施。为试验人员讲解高压试验的操作规范和操作步骤,明确注意事项。二是组织试验人员开展模拟演练,使其了解设备操作方法,遇到突发状况时,要做到正确及时地处理,掌握相应的处理流程,提高其应变能力。三是制定完善的安全责任制度,使试验人员了解自身所肩负的职责。同时,要建立完善的安全考核机制,定期对试验人员的能力进行考核和评估。

为保证高压试验顺利进行,还要制定相应的应急预案。一是制定完善的应急预案,仔细分析可能出现的各种事故,确保应急预案详细,具有针对性。要明确预案的操作步骤,确定各岗位人员的职责,一旦出现突发状况,就能在第一时间做出准确处理。二是配备完善的应急设备,一旦出现意外状况,能够及时进行处理,避免问题扩大。一旦发生事故,就要立刻启动应急预案,对事故的情况进行合理评估,采取有效的应急措施。然后及时对事故进行报告,使相关部门能够及时介入,并做出迅速而准确的处理。

5 结束语

为确保电力系统正常运行,满足居民的用电需求,需保证电力变压器的各项性能和技术参数运行正常。要定期对变压器开展高压试验,明确试验条件,选择合适的试验环境,做好相应的准备工作,采取有效的措施,避免出现安全隐患,保证电力变压器正常、稳定运行。

参考文献:

- [1] 徐勃勃. 电力变压器电气高压试验中的关键技术分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(09): 352-353.
- [2] 胡英坤. 电力变压器高压试验中的关键技术分析[J]. 集成电路应用, 2024, 41(09): 364-365.
- [3] 胡伟. 电力变压器电气高压试验技术和关键点分析[J]. 电力设备管理, 2021(08): 42-43.
- [4] 冯澄. 电力变压器电气高压试验技术和关键点分析[J]. 冶金管理, 2021(05): 99-100.
- [5] 吴昊. 浅谈电力变压器电气高压试验的技术要点[J]. 中国新通信, 2019, 21(22): 223.