

特高压电器设备绝缘试验技术研究

刘 婷¹ 吕万中² 刘焱涛³ 葛伟青⁴ 赵 静⁵

1. 身份证号码: 4104021988****558X; 2. 身份证号码: 4104221992****8616; 3. 身份证号码: 4104021992****5535

4. 身份证号码: 4104031985****5510; 5. 身份证号码: 4105261987****7387

摘 要: 特高压电气设备在电力系统中的应用非常广泛, 设备隔离是保证系统安全运行的基础。因此, 特高压电气设备绝缘测试非常重要, 因为特高压电气设备绝缘测试操作难度大、复杂, 影响因素多。操作人员应根据线路的实际运行情况选择合适的测试方法, 以保证测试的准确性, 避免系统运行中的安全隐患。

关键词: 特高压; 电气设备; 绝缘测试

特高压电气设备与一般设备相比, 电压非常大, 如果绝缘没有达到更高的标准, 在日常运行过程中会面临严重的威胁。从客观上看, 特高压电气设备的工作内容是非常重要的, 稍有问题, 不仅会影响自身的正常运行, 还会导致各种安全事故的出现, 造成恶劣影响, 对于国民的经济损失、财产损失和生命损失是无法估计。为此, 研究特高压电气设备的绝缘测试技术是非常必要的。

一、特高压电气设备绝缘技术应用原理

1. 检测对象及基本参数

特高压电气设备绝缘技术是指通过电力系统运行过程中特高压电气设备的电压来检测特高压电气设备绝缘值的技术, 可以反映设备绝缘特高压电气的实际运行情况, 从而使您能够准确把握设备的绝缘性。针对变电站内不同的用电设备, 绝缘技术可以进行不同要素的检测, 特别是电容、绝缘电阻、母线电压、漏电流等相关参数的检测。随着这种绝缘技术的飞速发展, 特高压电气设备能够检测的电量不断增加, 同时可以准确评估特定的绝缘值。

2. 绝缘技术的数值检测能力

它可以检测电力系统中防雷设备在运行过程中的电流变化, 分析其实际绝缘值和具体老化情况。可检测同管含量设备的实际消耗和漏电流, 分析系统内部绝缘技术, 判断是否损坏。它可以检测电力系统的稳定性, 防止发电厂磁场受到其他因素的干扰, 对系统内应用的防雷设备和技术采取自我保护方法, 确保系统正常工作。被损坏或中断。能够检测绝缘设备中是否存在可燃物, 并分析系统是否存在泄漏等异常情况。

二、特高压电器设备绝缘试验过程中的关键问题分析

绝缘测试的目的是发现特高压电气设备中存在的一些潜在的缺陷风险, 通过有针对性的技术手段采取适当措施, 提高特高压电气设备的绝缘效果, 确保设备在长时间操作下不会出现太多的问题。

1. 局部放电测量的干扰去除

特高压电气设备的本质更为明显。测量部分发射需要

付出相当大的努力才能在绝缘测试中获得良好的结果。在日常测试中发现, 在测量特高压电气设备的局部发射时存在一定的干扰因素, 这些因素会对最终结果产生不利影响。结合过去的工作经验和现行的劳工标准, 假设可以从以下几个方面进行一些干预发射的测量: 首先, 系统分析外部干扰源; 建议使用超声波探测器来有效解决干扰因素。二是系统分析环境论证情况, 从各个角度进行论证, 做好减少环境因素影响的防御工作。

2. 雷击试验中的过冲问题

每个电气设备在使用过程中都应受到雷击。从环境的角度来看, 雨水和闪电会对电气设备产生重大影响。特高压电气设备最大的特点是承受的电压比较高, 但自然界中的雷电电压是超乎想象的, 特高压电气设备一旦损坏, 就会造成非常严重的问题。测试过程中发现, 超过 flash 往往表现为过载问题。分析认为, 在特高压电气设备中, 不可能完全排除回路中的杂散参数, 降低固定参数本身, 从而导致雷击试验的最终结果与实际不符。解决这个问题, 建议使用移动式脉冲电压发生器, 不仅可以缩短回路的末端, 而且在测试过程中得到更好的保护。另一方面, 电缆高压部分的滤波装置也可以在雷击试验时进行有效调整, 以更好地抑制过冲, 将故障的可能性降到最低。

三、几种特高压绝缘试验项目的试验技术

1. 开关设备的联合电压试验

结合 110kV 的技术要求和电压规格, 选用组合式高压试验法进行断路器和隔离开关的试验。在工频耐压试验中, 施加在一侧的电压为耐压, 施加在另一侧的电压为反相工频电压。在本次试验中, 试验操作的难点在于避免在绝缘击穿试验过程中损坏变压器设备的绝缘。在测试中, 如果测试开关故障断开, 变压器设备将承受非常高幅度和非常高斜率的冲击电压。在这个阶段, 工频系统的保护电阻会受到一定的阻尼作用, 变压器设备的整体绝缘会受到过电压的影响。正常的试验变压器设备在设计阶段不需要分析这种情况, 需要对变压器设备进行综合保护。变压器设备的内部结

构也可以通过外电路保护进行保护。通过比较分析,研究重点应放在外电路保护上。

首先,为了研究陡波态电压下的工频试验变压器设备,分析设备内部的波动过程,需要制作一套完整的工频条件下的电磁设备。对工频变压器设备进行抗冲击试验。其次,做一个更系统的数学和物理模型,包括电容链回路、测试变压器设备、保护电阻、电容分压器设备。实现稳态和常见应力瞬态的综合分析测试,对不同的保护措施进行系统研究。第三,制作不同阶段电压比的物理模型,实现联合应力测试的使用,并采取外部保护措施和性能评估。四、完成所有工作后,利用冲击电压发生设备和工频试验变压器设备对短路或隔离开关设备进行检查和试验,实现各类电压的联合试验。

2. 隔离开关小电流试验

在特高压电气设备的绝缘测试过程中,主要进行的内容是绝缘开关的低电流测试。该测试技术主要针对隔离开关的低容感电流进行测试分析。一般情况下,操作者会选择大容量的试验变压器来完成,同时配合优秀的手电筒和感性负载来完成相关阶段的试验。在之前的测试工作中,选择了一个集中式电容器来完成负载处理。但是,设备会随着电压的变化而变化,这会对最终的测试结果产生负面影响。因此,在隔离开关的低电流测试中,应有效控制电压。建议从变压器的角度考虑,变压器输出端应并联电容处理,以实现功率补偿电容供电,降低电压变化系列的影响。值得注意的是,隔离开关的低电流测试时,感性负载也必须合理选择。可以尝试应用高压变压器绕组、高压可调镇流器等,根据电流情况来确定。

3. 氧化避雷器设备的绝缘在线检测

对于抗氧化设备的绝缘性能,湿度和老化是最常见的问题,因此,在实际工作中,应注意引起绝缘性能下降的原因,即电流必须时刻检测和实时电流情况下,当设备发现异常时,应防止电流随时间进一步增加。在操作设备的过程中,

必须合理应用电流,同时还要对比之前的检测数据,才能在较短时间内确定问题的具体位置。目前安装在避雷器接线电缆上的检测装置可以检测装置工作电压下的漏电流,并可以记录避雷器的动作次数。在完成带电检测功能的同时,还可以检测设备电阻,在线分析电流和绝缘值,实用性强。

4. 套管局部放电测量试验

局部包络放电测试中施加的额定电压约为 1100k V。该测试的主要问题是电路的局部背景放电满足低于测试电压额定值的要求。使用的具体方法是用一个直径为 400mm 的铝筒将电线连接成一个回路。过渡位置采用双环结构。环的外径为 2200mm,内径为 1800mm,环之间的距离设置为 500mm,此设置避免了测试电压条件下的电晕。使用串联方法进行测试,并进行局部放电测量。发现施加的高压线环和活动压环满足测试要求。

四、结论

本文分析了特高压电气设备的绝缘测试技术。从目前的情况来看,各地在特高压电气设备的使用和运行方面取得了良好的效果,绝缘测试技术的内容和体系已经有了大幅度提升。今后,根据特高压电气设备的使用对象和使用范围,进一步提高绝缘测试技术水平,增加更多要素,进行全面优化,实现对特高压电气设备的改进。以此提高特高压电器设备性能和使用寿命。

参考文献:

- [1] 万星焯. 特高压电器设备绝缘试验技术探析 [J]. 科技创新导报, 2018, 15(05): 81+84.
- [2] 杨珊. 高压电器设备绝缘试验技术与应用 [J]. 低碳世界, 2017(15): 92-93.
- [3] 王富纂, 王珊, 王斌, 杜新年, 李红梅. 略论特高压电器设备绝缘试验技术 [J]. 黑龙江科技信息, 2016(08): 6.
- [4] 刘超峰, 陈英. 高压电器设备绝缘试验技术研究 [J]. 黑龙江科技信息, 2014(26): 102.