

电气设备绝缘的高电压试验与安全防护措施探讨

李真

山东达驰高压开关有限公司 山东省菏泽市 274200

摘要:随着我国经济水平与科学技术水平的快速提升,社会生产与国家建设需求对我国电力设备发展的要求也随之变得越来越高。电力设备由于其特殊的电力效用,其绝缘性和安全性一直是我们所关注的重点。而电气设备在使用的过程中,受到局部的热效应以及外部的环境因素影响会慢慢导致电气设备的绝缘能力下降,进而引发严重的安全事故。因此,对电力设备绝缘的高电压试验以及相关的安全防护策略进行探讨的重要性不言而喻。高电压试验能够有效检测出电气设备绝缘性能上存在的问题,对电力设备的使用安全性提升具有前瞻性的重要意义。本文旨在通过对电气设备绝缘的高电压试验与安全防护策略的探讨,为我国的电力产业发展以及电气设备安全性能的提升贡献一份力量。

关键词: 电气设备; 绝缘; 高电压试验; 安全防护

引言:

任何电气设备要想得到安全的运用,拥有良好的绝缘能力必不可少。但是很多电气设备在经过长期的运作后,在工作电压和过电压的影响下,绝缘能力或多或少都会有所降低,再加上化学性腐蚀等各种环境条件的侵害,绝缘品质容易变得十分低劣以至于达不到合格的绝缘要求。所以在实验室中通过模拟和操作高电压来对电气设备绝缘能力和耐压能力进行有效的测验,确保安全度的意义意义重大。

一、电气设备绝缘的高电压试验

电气设备绝缘的高电压试验也分为很多种,目前比较常规的电气设备绝缘的高电压试验有直流高电压试验,高电压冲击试验,交流高电压测验等。下文中,我们将选择其中最为常用的两种试验展开具体的说明。

1. 电气设备绝缘的直流高电压试验

其一,电气设备绝缘的直流高压试验设备。

试验所需的具体设备为测量泄漏电流和脉冲浪涌电压发生器、浪涌电流发生器等。

其二,电气设备绝缘的直流电源要求。

通常用脉冲等来表示直流电压特性。电气设备绝缘处于直流高压试验中,在直流电源中提供负极。当处于负载电流状态的时候,对脉动电压的要求是比较高的,对脉动电流的要求也是非常高的,如果是小型直流电源,

就需要具备一定的负载能力。

(1) 直流高压试验所具备的特点。

其一,试验设备容量小。一套完整的直流耐压测试设备其体积小,重量轻。

其二,在直流耐压试验过程中,可以同时测量电流泄漏,可以反映内部绝缘材料具体的缺陷情况。

其三,直流高压试验采用无损试验方法,在试验过程中不会引起试验材料的分解问题或者存在老化的问题。

(2) 电气设备绝缘的直流高电压试验需要注意的问题。

其一,直流高压试验的过程中,电源容量不是常规性的,应根据不同的试验对象和试验目的进行选择,对应最合适的供电能力。正常情况下,直流高压试验需要的测试电流在几安培到几十安培之间,因此需提前做好试验准备。具体的试验过程中,应根据试验对象确定功率容量,提高试验的准确性。

其二,直流高压试验周期要有所保证,保护好电路。当样品放电或发电机输出短路接地的过程中,要限制电容器柱的放电电流,采用高压硅的电流,控制好流量,在样品和高压输出之间采用串联的方式,可以很好地保护电阻。

2. 交流高电压试验

在交流高压电试验的过程中,要使用特定的电压频率,正常情况下,电压的频率在45赫兹到65赫兹之间,制作电压的设备为工频实验变压器,在对不同的电气设备的绝缘性能进行检测的过程中,要根据设备的特点,选择不同的电压频率。交流高压电试验所使用的电

通讯作者简介: 李真,男,汉族,1988年8月,山东菏泽,本科,中级工程师,山东科技大学,高电压绝缘,邮箱:277514935@qq.com。

压非常高,因为这个实验的原理,就是利用高压,来穿透电气设备的绝缘层,通过这样的方式,来测定电气设备的绝缘能力,所以,高压是这个实验的必备条件。另外,在实验的过程中,通常会采用断续通电的方式,变压器的工作状态也具有断续性,所以,在实验中,变压器的安全系数通常比较低。本实验的开展,对调压装置具有很高的要求,调压装置的性能会直接的影响到试验的最终效果,调压装置的工作状态必须要稳定,在电压波的输出过程中,要形成正弦波,这样可以有效的提升试验的精准性,准确的测量电气设备的绝缘性能,输出电压的最小值要为零。在实验开展中,调压装置的性能要过关,可以满足实际的试验需求,调压器的阻抗要适中,调压系统的运行要方便。在交流高电压实验的过程中,要注意以下几个方面的问题:第一,在试验开展的过程中,要对电压进行严格的控制,而且要做好防护工作,避免因为电压过高的情况,引发试验风险,造成人员的伤亡;第二,要加强对输出电压的观测,避免出现畸形的电压波动,保证交流高电压试验的顺利进行。

3. 冲击高电压试验

相对于工频高电压试验,冲击高电压试验无论是在实验设备还是技术上要求都要更高,成本投资也要多,因此常规的工程试验中采用的较少,电气设备绝缘预防性试验也对该试验不做特殊要求,但有时候为了测试电气设备对过电压的耐压和绝缘性能,就需要用到冲击高电压试验,来制造雷电冲击电压波和操作冲击电压波从而对设备进行测试。作为电力设备高电压试验的基本项目之一,冲击高电压试验可以测试电气设备在雷击过电压以及操作过电压下的绝缘能力,在放电机理等很多研究领域也有用到,该试验可以通过一定的发生器回路来产生很高的电压。冲击高电压试验对冲击电压发生器有两点要求,一是输出的电压要足够高,一般为从几十万伏到几百万伏,二是由于标准雷电冲击波和操作过电压波都为脉冲波,因此要求输出的电压有一定的波形。冲击电压发生器由一定数量的电容器组成,先将电容器并联起来,由直流电源进行充电,然后串联各电容器形成放电回路。在产生操作冲击电压时,要选择相应的冲击回路元件进行配置,避免试样的非破坏性放电电流对产生的冲击波性造成过大的干扰,影响测试结果,最后将得到的波形结果进行分析并和相关测试规定标准进行对比,确定被试验设备的绝缘性能是否符合要求。此外在冲击高电压试验中,为使试验正常进行,保障试验的安全,需要对以下几点进行注意:①对于冲击电压发生器

要安装快速过电流保护装置,这样在试验设备的内部击穿时保护装置能够及时切断电源,确保试验安全;②各个试验装置的高压部分应该和周围接地体保持在安全距离之外,避免空气放电的产生,试验点周围要安装警示标志,避免闲人接近;③试验区域的地下要安装好接地网,与布置在地下的接地电极相连接,接地电极的电阻要足够小,各项试验设备要与接地网相连接在一起;④尽可能地用单独绝缘的隔离变压器为试验区域的用电设备进行供电,避免冲击高电压试验中出现放电损坏电源系统。

二、电气设备绝缘的高电压试验安全防护中所采用的技术措施

1. 试验前的安全防护措施

因为电气设备绝缘的高压测试要求非常严格,因此,在进行试验之前,必须首先了解该试验的目的,即了解本次试验需要解决的是哪些问题。此外,还要充分了解试验的对象,例如,电气设备制造商的所在地、电气设备的寿命、电气设备的电阻,是否经历过大修,如果有,找出维修部位,了解故障产生的原因及维修后的设备运行状况。其次,一台试验能否成功,必须要在试验之前精心准备,因此,要建立完善的试验计划,如果试验计划不够完善,那么,在试验过程中就会显得非常混乱,在完成某个试验步骤后不知道下一步该干什么,甚至出现卡壳现象。在制定试验计划时,首先要了解试验中可能出现的难题,要提前制定应急方案,当问题出现做到有备无患;试验计划制定完成后,要交予试验团队进行讨论,找到计划中的不足,并及时整改,确保试验计划具备较高可行性。最后,在开展试验之前,一定要仔细阅读试验室注意事项和相关仪器的使用说明。由于不同试验室的安全情况是不尽相同的,因此,在进行试验前,一定要了解试验安全注意事项。

2. 电气设备绝缘的高电压试验中试验人员需要承担的工作职责

对于电气设备绝缘高压试验,需要相应的试验人员承担相关的任务,履行相应的职责。对于每一个试验室工作人员这对试验都要详细说明,进行试验解释,使得试验人员掌握安全知识,在试验中采取相应的预防措施。在试验人员试验操作的过程中,要对试验的过程详细了解,确保其在试验过程中能够正确完成操作,保护好自身的安全。确保试验人员在紧急情况下,遵循应急计划展开试验,对于突发事件能够及时处理,管理好自己的事务,对于试验过程中出现的各种问题能够及时采取有

效的控制措施解决。对电气设备进行高压绝缘试验的时候,要注意力集中,操作规范,对每个细节都要做到位,保证安全试验。

3. 制定好试验方案

在实验进行以前,必须严格按照相关的安全工作规范提前做好试验方案,充分考虑好具体的试验步骤以及试验发生过程中可能出现的相关安全问题,同时按照计划的方案对试验中所需要用到的实验设备进行测试,确保设备的安全。另外,可以拟定一个应急方案针对试验中可能出现的安全问题。

三、结束语

综上所述,试验室电气设备绝缘性的试验中,高压试验是重要的手段,在进行试验的时候,要按照相关的规范操作,维护好操作安全,避免产生安全事故。高压试验的过程中要做好试验前的准备工作,将试验方案制定出来并不断地完善,还要将应急预案制定出来,对其可行性要考虑周全。当遇到困难时,就可以及时采取措

施解决。在试验的过程中,要严格按照规定的标准展开试验步骤规范。当试验操作结束之后,就要将电源关闭,做好试验现场的清理工作,按照规定将所有的试验设备关闭。正确的试验操作可以避免发生安全事故,试验效率也会有所提高。

参考文献:

[1]宋勇.电气设备绝缘的高电压试验与安全防护之探讨[J].电子世界,2020-(08)-08.

[2]庄春意.电气设备绝缘的高电压试验与安全防护措施[J].电子制作,2020-(06)-0515:53

[3]田巍,关永祥,张晓菊,芦青海,王勇.高压电气检测试验的安全措施及注意事项[J].科技风,2020(27):23-24.

[4]李健,杨欣.浅析电气设备绝缘的高电压试验与安全防护措施[J].山东工业技术,2020,(23):190-190.

[5]孙元元,李晓斌,齐小虎.特高压电器设备绝缘试验技术研究[J].黑龙江科技信息,2020,09:28.