

探讨高压电气试验中的常见异常及解决措施

黄科融

(国网四川省电力公司泸州供电公司 泸州江阳区 646000)

摘要:随着电力系统的发展,电力设备的应用也越来越广泛,在电力系统中,对高压电气设备进行试验,可以对设备的性能、质量以及安全等进行检测。随着我国工业发展速度的加快,对于高压电气设备的需求越来越大。而在高压电气试验中,常常会出现一些问题,这对电力系统的安全运行产生了极大的影响。因此,文章重点分析了高压电气试验中常见异常出现的原因,并提出了相应的解决措施,旨在提高电气试验的质量。

关键词:高压;电气试验;异常;解决措施

引言

在我国工业发展过程中,电气设备的应用范围越来越广泛,是工业发展的重要支撑,同时也是保证工业正常运行的重要设备。在电力系统中,电气设备具有非常大的作用,同时也会产生较大的安全隐患,所以在对其进行检测时,要对其进行试验。电气设备的试验包括很多方面,例如电气绝缘性能试验、电气设备的环境适应性试验等。在对电气设备进行试验时,必须要注意以下几个方面:首先是试验前要注意试验前对电力系统的检查和维护工作,避免出现任何问题;其次是要根据电力系统的实际情况来选择合适的试验方法;最后是在进行试验时,必须要注意对电力系统进行保护。

1 高压电气试验

1.1 电气设备特性试验

电气设备特性试验主要是指对电力设备的电气或机械方面的某些特性进行试验,如电机、变压器直流电阻的测试、变比和极性测,试断路器导电回路的接触电阻测试、断路器的分合闸时间、速度及同期性的测试,电流互感器、电压互感器的变比、极性、直流电阻试验等。通过对这些参数的测试,并结合设备出厂试验数据以及同类型设备的相关试验数据,可以对电气设备特性及运行状态进行评估,并于绝缘试验项目配合,综合分析,进而判断电气设备可能存在的异常状态或缺陷,为下一步检修工作提供参考。

1.2 电气设备绝缘试验

电气设备绝缘试验是高压电气试验中最基础同时也是最重要的部分。电气设备的绝缘特性是其最重要的参数之一,是保证电气设备安全稳定运行的基本条件。绝缘试验就是要通过各种试验手段和方法来检验电气设备的绝缘是否良好。通常来说,绝缘试验主要包括设备绝缘电阻的相关参数测试以及耐压试验两大部分。绝缘电阻测试是非破坏性试验,其中包括了绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗等项目,可以直接测出设备的绝缘电阻值,根据测试值可判断设备绝缘是否合格,运行状态是否存在异常;耐压试验包括交流耐压、直流耐压等项目,属于破坏性试验。如果设备绝缘不能满足试验电压,则试验过程中将发生破坏性放电,直接损坏设备绝缘。

2 高压电气试验中常见异常

2.1 试验电压错误造成异常

在高压电气试验过程中,应按照规定设置正确的试验电压,一般情况下,当试验电压不正确时,会使测试数据的精度降低,同时还可能使电气设备出现不同程度的损坏。

在对电力设备进行试验时,要调节试验电压,可以通过使用变频电源、调压变压器、调压器等来完成。在试验过程中使用调压器进行升压,如果电压超过正常试验电压值时,会导致电气设备出现问题。

比如说,一电气设备某项试验正确电压为10 kV,在对高压设备进行试验时不会出现较大的噪声等异常情况;若试验电压错设为20 kV,在进行试验时可能会出现较大的噪声、电压突然降低等情况。

2.2 接线错误造成异常

接线错误会造成电气试验出现异常,例如在进行高压电气试验中,若某一试验未按接线图进行接线,就可能造成试验异常;或者是使用了不正确型号的连接线,也可能造成试验异常;还有一种情况是,在一次接线时遗漏了部分试验线,也可能造成试验异常。

接线错误可能会导致试验无法正常进行、试验设备损坏、人员触电等严重后果。而导致试验接线错误的原因有很多,主要包括以下几点:

(1)在进行试验设备接线时,没有按照试验原理把所有仪器仪表连接好,即接线本身出现错误,导致试验出现异常;(2)没有根据现场试验设备及被试设备正确选择接线方式,比如介损测试时没有正确判断应选用正接法还是反接法,导致试验结果异常;(3)没有使用符合要求的仪器及线材。

2.3 操作不当造成异常

高压电气试验的操作不当,也会造成高压电气试验中出现异常的现象,比如试验电压过高或升压过快,都可能导致设备无法承受试验电压而损坏。在进行高压电气试验时,工作人员应严格按照试验要求来进行操作,根据实际情况来调整试验仪器设备输出电压档位。如果工作人员在进行试验时没有严格按照相应要求来操作,就会导致电气试验过程中出现异常状况。

2.4 设备接地造成异常

在高压电气试验过程中，由于设备接地产生的异常主要有两种：一是接地不良；二是接地错误。

(1) 仪器仪表接地不良：在高压电气试验中，试验仪器设备自身应当正确接地。这是因为试验过程中，由于电磁感应等影响，设备外壳对地也具有一定的电位差，而电位差的存在，可能会对试验设备带来一定的影响，同时也会威胁试验人员的人身安全。为了防止这种情况，就需要在电气试验过程中将设备可靠接地。如果将没有按照要求进行接地操作，或者接地不良，就可能导致异常情况发生，甚至产生危险情况。

(2) 被试品异常接地：在高压电气试验过程中，若被试设备加压部分存在接地情况，则会影响试验的正常进行。因此在进行高压电气试验时，需要先确定电气设备的运行状况及其接线方式。

3 高压电气试验中常见异常解决途径

3.1 做好试验前期准备工作

在高压电气试验开始前，试验人员必须要认真做好前期准备工作。

(1) 高压电气试验开始前，对电气设备进行勘察，提前确定试验方案以及相应的安全保障措施。确定试验参数、试验接线方式，并及时上报相关专业人员审查通过。

(2) 合理选择试验所需的仪器仪表，对于现场所需的试验仪器也要进行仔细检查，以保证仪器能够正常工作，并且各项参数都应该符合相应的标准要求。同时，现场使用的仪器及安全工器具都应该检验合格且在合格有效期内。

(3) 在进行高压电气试验时仪器及被试设备设备接线必须正确，如果接线错误，或者设备没有接地都会对试验结果造成影响。

对于高压电气试验而言，合理的试验方案、正确且合格的仪器仪表、正确的试验接线都是必须的，缺一不可。

3.2 全面关注试验过程及试验参数

在进行高压电气试验时，必须全面关注试验电压、电流等参数的变化情况，避免出现试验电压异常等现象，从而影响试验的正常进行。

(1) 在对设备进行高压电气试验时，一定要根据设备电压等级选择适合的试验电压，尤其是对于大型的变压器、发电机等设备，更要选择合适的试验电压进行试验。此外，为了确保试验结果的准确性，在选择电压时必须仔细核对设备铭牌及出厂技术文件等参数，以保证试验电压的合理性。

(2) 在高压电气试验进行过程中，工作人员要密切关注试验电压的、试品绝缘电阻、泄漏电流等参数的变化情况，确定所有参数在合理且可控范围内。若发现异常情况时，应立即停止试验，同时一定要及时查明原因并采取有效措施加以解决。

(3) 电气试验工作必须按照确定的试验方案进行，试验过程中若出现疑问或有新的未知状况发生，应暂时停止试验，根据最新的设备状况重新确定试验方案，并仔细审核论证，不能想当然的盲目操作。

(4) 在对大型电气设备进行高压电气试验时，试验前后应对被试设备进行充分放电，防止设备内残留电荷伤人，保证试验人员在对设备进行操作时处于安全状态。同时，充分放电也可以使某些试验数据更加准确，比如变压器绕组直流电阻测试等项目。

3.3 更新电气试验方法

随着近年来科学技术的飞速发展，电气试验技术也在不断进步。采用新的试验方法可以有效地提高电气试验工作的效率。

3.3.1 加强设备在线监测

加强设备在线监测，加强电气设备状态评价工作，减少停电检修次数。对正常运行的电气设备，应定期开展带电监测，比如红外测温、带电局放监测等项目，随时掌握设备运行状态，对设备状态进行动态管理。对于状态良好的设备，可以适当延长停电检修周期，从而减少停电检修工作量，以及减少频繁进行检修试验对电气设备的破坏作用。近年来，在线监测设备已经逐渐开始在变电站开展，部分变压器、避雷器、互感器等均已安装相应的在线监测装置，但是这些设备普及程度还是比较低，同时它们的测试数据准确率也应进一步提升。

3.3.1 多项数据综合判断

(1) 电气试验过程中应结合多项实验数据进行综合判断，特别是应该结合绝缘油化验专业工作进行综合分析。绝缘油试验对发现电气设备的异常状态是非常准确且灵敏的，特别是对一些早期电气设备缺陷的判定比大多数电气试验项目更加准确。因此电气试验人员应具备一定的油化专业知识，对试验数据进行综合分析。

(2) 结合继电保护动作情况及试验数据试验进行判断。电气试验，特别是对发生故障的设备进行诊断试验时，继电保护相关数据是我们判断设备故障的重要依据。只有根据不同专业试验数据进行综合比对，才能更准确更及时地发现电气设备缺陷。

4 结束语

总而言之，对电气设备进行高压试验能够有效地检验设备的状态及性能，这也是保证电力系统正常运行的重要手段。在进行电气设备试验时，必须要根据电气设备的具体情况来选择合适的试验方法，在试验过程中，必须严格按照安全规程及技术规范进行，避免试验出现异常甚至产生安全事故。

参考文献：

- [1]李彪.高压电气试验中的问题与应对策略分析[J].集成电路应用,2023,40(07):351-353.
- [2]孟庆阳.高压电气试验技术中的问题与改进对策分析[J].电子技术,2023,52(06):348-349.