

# 新时期电力系统中高压电气试验研究

胡月威 郭永解 朱王琦  
杭州群特电气有限公司 浙江 杭州 313000

**摘要:** 变电站中最重要的设备之一是高压电气设备,它影响着供电的质量和效率,要保证电气设备的正常运行,就需要对变电站的功率进行检测并检查电气设备的效率。不同类型的电气设备的检查需要不同的方法,并使用辅助工具进行。分析研究高压电气试验设备的现状和技术改进,并考虑到目前高压电气试验设备存在的问题,高压电气试验设备技术改进的措施和对策,以及提出了高压电气试验设备和高压电气设备电能质量控制,检查对变电站升级改造十分重要。系统正常工作非常重要。

**关键词:** 高压电气设备; 技术改进; 试验控制

## 引言

高压电气可靠性试验是采用一定的技术试验方法,获得反映电气设备性能的适当特性参考值。然而,未观察到的外部因素往往会对高压性能测试和分析的客观结果产生不利影响。当出现强干扰时,直接分析会产生矛盾的结果,增加和延长电力设备在无电情况下的正常不间断运行时间,导致电能质量可靠性显著下降。

## 1 高压电气设备试验的特点

### 1.1 绝缘预防性试验

绝缘检测的主要目的是检测高压电气设备中连接松动、管道损坏等问题。绝缘保护试验的主要活动是检查所有电气设备从机箱到内部元器件、管道和其他外部设备的绝缘情况,判断电气设备是否存在集中或分布的绝缘危害。绝缘保护试验完成后,按设备状况可分为两种。破坏性测试需要给设备通电,使其在高于其正常工作电压的环境中工作。这种测试方法会对设备造成一定程度的损坏,需要后续维护,无损检测需要利用极化指数、吸收系数等技术计算验证设备绝缘的安全隐患。

### 1.2 设备交接试验

在电力系统中,许多电气设备通常是同时设计的。这些电气设备之间的连接使其成为一个完整的系统。电力设备交接测试可以揭示设备运行质量、电力和设备性能等设备信息,从设备运行层面提高电力系统质量。对整个电气系统进行电气设备设计质量控制的目的是对设备进行交接试验,在交接试验中常采用变压器直流电阻试验等特性试验,以确定电气系统和电气设备的安全运行<sup>[1]</sup>。

## 2 常用的高压电气试验方法

### 2.1 测试变压比

变压器等内容改造后,需要进行测试,尤其是测量变压比,监测交接或改造后是否存在相关问题。由于变

压器用于确保变电站的电压稳定性,因此它们的大小可确保下游操作无故障。通过适当的测试,可以确定变压器中的电压是否发生变化。试验时还要检查线圈匝数是否与设计相符,变压器匝数是否短路等。

### 2.2 直流电压试验

直流电压测试常用于检测短路或开路。试验时,试验前必须派操作人员检查接线和电路,无故障后方可进行试验。此外,微安表在测试过程中必须做好保护工作,以确保测试有条不紊地进行,以防止测试过程中出现漏电现象。

### 2.3 氧化锌避雷器带电测试技术

氧化锌检测仪利用非线性伏安特性来减小流过器件的电流,从而起到防雷作用,但氧化锌检测仪容易老化,容易受潮。因此,应定期检查以确保其正常工作,主要检查工作过程中电流电阻的变化。但是,耐压电流通常只有总电流的十分之一左右。因此,有必要将阻性漏电流从总电流中分离出来,以便对其进行正确的测量和分析。在定义上,元件分量和电容分量只能通过提取器件中的漏电流并进行傅立叶变换来获得。总电流的基值等于阻性电流基值与电压基值的夹角差。在实际测试应用中,需要将检波器一一连接,B相通过漏电容与A相、C相的漏电流相互作用。测试中如何判断氧化锌传感器是否受潮,只是评估电阻电流中的中心分量是否增加过大就意味着出现了受潮等严重的情况。对于如何判断氧化锌避雷器是否有出现老化的情况,主要是观察谐波分量的涨幅是否有偏高的情况,当处于偏高的情况且基波分量涨幅无较大变化,就意味着设备出现了老化的情况<sup>[2]</sup>。

### 2.4 直流电阻测试

目前,直流电阻测试也是高压测试的一种方法。在实际应用过程中,这种测试方法可以检查电源、变压

器、线圈组等设备是否短路。在使用直流电阻测试时,相关人员可以使用电桥来测试设备的性能。如果测试前的测量值高于 $100\Omega$ ,测试电桥可以是惠斯登电桥或两个电桥。需要注意的是,在测量过程中,为了保证测量的准确性,相关人员首先要做好四个电桥的取值,并确保线圈外有两个电源插座,且两者均有。其次在平衡电桥的过程中,主函数必须先接通电源。并控制限速和方向的电气桥测量。电表;最后,为了保证读数的最终准确性,相关工作人员必须保证测量值在读数前的一段时间内保持稳定。

### 2.5 绝缘电阻试验

绝缘电阻测试中最常用的方法是测量输出电压,通过这种方法可以准确、及时地获取各种信息。增加电压后,只需60秒即可测量出器件的绝缘电阻。在进行绝缘电阻测试时,最关键的内容是在吸收系数测试中使用恒定的输出电压,在60秒内可以知道器件的电阻值。常用的评价方法是分析和观察吸收系数数据。例如,室温下吸收率小于3:1表示设备的绝缘存在问题,例如潮湿或老化。

## 3 高压电气试验技术中的问题

### 3.1 管理不善,成本消耗高

采用在线监测技术,提高设备的安全可靠性,避免盲目维修和检测,只重技术不计价格。在线监测若要大规模推广使用,不仅需要通过运行证书来保证设备的安全运行,而且还可以实现国际投资和结果比较。目前很多产品(尤其是一些进口产品)价格昂贵,寿命短(如一些油中气体监测装置)。如果全部安装维修设备,不仅投资成本高,而且维修费用也会增加。因此,在提供良好的性能方面,降低产品成本、提高耐用性和质量等方面还有很长的路要走<sup>[3]</sup>。

### 3.2 抗干扰能力弱

能源设备在线检测的难点之一就是检测设备现场的环境恶劣,设备信号较弱。当设备组的不同区域相互作用时,无线电波和磁场都会受到影响。干扰和信号稳定性。如果数据文件没有及时更新,在传输过程中,部分被测信号会被数据覆盖和掩埋。这种弱的抗干扰系统导致了干扰数据功能的丢失并可能对设备造成严重损坏<sup>[3]</sup>。

### 3.3 接地问题

接地保护是当前电力行业最重要、最可靠的接地保护方法之一。如果漏电使整个电力系统的绝缘接地材料性能下降,通常意味着电力系统存在漏电,导致金属护套辐射和局部损坏等问题。这些不仅损害了外部和内部能量,而且最终损害了操作者。高压设备接受TV和TA方式,因此次级绕组本身必须接地。如果变压器次级绕

组本身不接地,很容易出错或丢失高压测量数据,无法确认现场高压电气设备检测是否正常可靠。此外,电容器、电压转换器和电压耦合器等元件也容易发生接地故障,确保电源线运行正常<sup>[4]</sup>。

### 3.4 滤波器接地开关问题

滤波器接地开关问题在高压电气测试中很常见,如果不能及时有效解决,将影响测试结果的准确性和可靠性。滤波器接地过渡问题主要发生在测量耦合电容时。测量接头电容时,其上部接地;在测量C1的介质损耗时,测试仪主要采用反接保护的方法,C2的下端直接与带保护端的测量装置相连,方便测量。测量C2以下的介质损耗,保护所有元器件,但这种方法存在一些弊端,难以达到预期效果。测试人员通常选择关闭组合滤波器接地开关,然后测量组合电容。

### 3.5 避雷器引线问题

在高压电的整个过程中,如果电源线没有完全拆除,会增加漏电的风险,较大的测量误差会导致实际测量结果与正确测量值存在较大差距。难以提供准确可靠的数据来评估高压电气设备的工作状况,这势必会影响后续项目的开展。

## 4 高压电气试验中问题的应对措施

### 4.1 充分的前期准备

变电站中的布线通常很复杂,并且各个组件的特性各不相同。为了促进高压电气检验的成功,相关人员应通过打好基础,认真提高自己的业绩和技能,做好试验前的准备工作,认真检查试验结果。过程中可以使用工具和设备来确保测试的进行,并提前制定潜在问题的解决方案,为提高高压电气设备的稳定性提供责任。试验前,必须深入了解特殊环境,检查和控制线路,并提前确定试验的内容,包括操作和阴影区域。与员工、专家等沟通,考虑想法和感受。能够完成指定规格的高压电气测试。为了保证测量设备的性能,满足高压测量的实际需要,需要对设备本身进行检查和维护,以免出现影响仪器性能的问题。同时,在实际案例中,需要保证工作设备的稳定性,防止高压设备损坏,对于试验者来说,需要注意资产的管理,做到物尽其用。

### 4.2 建立完整的状态数据库

目前变电站运行中,原有的高压设备在检测时无法采集数据,需要对数据进行查看分析的情况较多,容易造成数据丢失。许多站点和变电站和电力部门都进行了数据收集和汇总,但测量结果很难确定和检查。因此,有必要将高压电气设备的数据和老研究设备的数据整理成研究数据,在需要的时候快速有效地投入使用<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 明确分工与安全责任

由于工作的复杂性,许多测试工作者都参与到高压测试设备的开发中。当参与者很多时,试验似乎会有一些安全性,因为工作分类不明确会导致隐患。而人多的时候,一旦发生安全事故,影响会很大,因此,建立安全管理制度,明确分工就显得尤为重要。试验开始前,试验组组长应明确试验人员的分工和职责,使参与试验的每个人都能清楚地了解自己的特殊职责。在实际工作考试中,要严格按照分工进行。因此,在测试过程中,要有专人监督测试人员的工作,检查测试是否按原计划进行。

#### 4.4 开发相关工作软件

随着我国经济的不断进步,科学技术也在飞速发展。为了提高高压电气试验设备的性能,需要开发相应的软件。采用与电气测量过程相关的新技术和新操作,可以改善机械性能,提高测量精度和日期,提高测量性能质量和维护,同时也减少了人员和设备的投入。

#### 4.5 巡检系统的改进

高压设备在运行过程中会产生大量数据,电气企业必须对这些数据进行适当的处理和分析。在目前的高压设备中,钢塔经常传递重要信息,并与GPS技术相连接,完成信息的同步采集和记录。同时,利用互联网配合有效设备,可进行远程监控和数据处理,获取相关信息和信息。自愿转入电气检测设备,实现相关机器的自动化检测,加强工作。关于数据的好问题,有助于使电气测试工作稳定高效。

#### 4.6 安装电气设备预警系统

为了保证电气设备施工的安全,今天还需要对高压电气设备连同设备加装安全警示装置,以便在电气设备试验时看到电气变化,以防止电气设备发生故障。故障。及时操作并设置报警,施工人员可及时制定应急预案,切断故障电气设备的安全,防止连续试验损坏电源。例如,高压电气设备的配电盘长时间连续运行时,很容易过热,因此可以在配电盘上安装温度传感器。即时反馈和报警,避免变更。由于电阻器过热并蔓延火线,电气设备发生故障。尤其是在检测特殊高压设备的过程中,加入预警设备可以提供对其他生命体征的实时监测和监测,大大提高了电气产品的安全性。

#### 4.7 优化技术安全管理

电气设备的高压测量通常采用以下技术来确保安全,即接地线的正确布置、停电和警告标志的安装。电气巡检人员必须具备足够的安全知识,在实际工作前做

好防护措施,如穿防护服、绝缘鞋等,并在实际工作前应当确保流程的规范性,办理好工作票,明确电力设备高压试验的位置,以及具体的工作任务和工作目标等。另外,在测试高压电气设备时,为避免触电,工作人员一定要确保金属外壳的接地脚不好,导致电线短路。在实践中,固定和支撑绝缘杆的过程可以与专项工作和工作结合起来。电工也要靠谱负责,在工作中始终保持吃苦耐劳、严于律己的态度。为确保他们的安全,他们在工作时必须始终站在防护罩上,不得做出反应。

#### 4.8 提升试验人员技能与安全意识

在高压电气设备检测过程中,由于检测工作本身具有一定的危险性,如果进入检测工作的人员没有一定的安全意识,就会出现性能不足等问题,从而导致严重的后果。影响安全测试。因此,要求专职培训人员在上岗前根据员工的实际工作内容进行专项培训,尤其是职业安全培训。除了提高安全意识外,还需要进行专业知识和技能的培训。在培训过程中,新员工可采取新老结合的形式,指定特定的老员工负责新员工的试点培训。因此,新员工可以更快、更好地适应现有的工作环境,并更好地了解相关的安全要求和实践中使用的技术。对于有一定经验的员工,要注重新技术的开发,不断加强员工的个人技能。最后,为保证企业家在培训学习过程中的密切参与,应在培训过程中建立适当的评价体系。

#### 结束语

高压电力设备检修的连续性能测量对提高输电系统线路的安全保障具有重要作用。因此,相关能源企业应有意愿加强相关部门的现场监督、协调和日常考核,解决企业电气产品考核中存在的问题和管理问题,营造成功有效的竞争格局,采用更现代化方法和技术研究,改进公司在产品管理方面的装备,针对实际问题及时运用质量措施,明确管理分析的方法介绍、定义和关键概念。

#### 参考文献

- [1]李睿.试论电力系统中高压电气试验技术[J].魅力中国,2019:369-370.
- [2]隋云.电气设备试验与安全管理研究[J].装备维修技术,2020:208-208.
- [3]翟亮.电力系统高压电气试验的问题分析[J].电气技术,2020,49(08):110-111.
- [4]王翔,王一丰.电力系统中高压电气试验问题及对策[J].科技创新导报,2019,16(19):52-53.
- [5]崔新江.论高压电气试验设备及其改进方案[J].工程技术研究,2020(7):81-82.