

电气试验中的自动化控制技术分析

杨攀通 麻惠宇

国网山西送变电工程有限公司

摘要：现阶段，我国社会对电的需求越来越大，确保电力网的运行安全变得至关重要。因为电网运行比较复杂，在此环节中要随时保证变压器的平稳运作。变压器肩负着输配电任务，是电力网系统运行的根本保障。在电力系统的高压电气试验过程中及时预测与发现电气设备的运行故障，并应用自动化控制技术，对高压电气试验顺利开展及电力系统安全供电具有一定社会价值。因此，有关人员必须对其进行更加深入的探究，重视自动化控制技术的应用。对电气试验中的自动化控制技术进行了简单阐述，对系统自动化运行技术进行了分析，同时针对电气自动化设备控制与维护策略展开了研究。

关键词：电气试验；自动化；控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.106

引言

在电网的运行过程中，电气设备是最重要的一环，如果设备发生了故障，会引起供电的中断，还会对电网的安全稳定产生很大的影响。因此，在电网投入运行之前，必须对电网中的电气设备进行必要的故障排查。统计资料显示，在我国电网中，大多数发生故障或发生异常的情况，都是由设备的绝缘问题引起的。通过电气试验察觉故障问题，提升整体自动化技术的效能。

一、电气试验概述

（一）电气试验内容

在进行检测时，主要涉及设备绝缘预防性交接试验等，需要确保结果的精确性和规范性，以便为后续设备维护提供可靠参考。此外，电气试验还包括耐压试验，技术人员应密切关注耐压试验，根据设备的绝缘性情况进行合理的优化。推进绝缘预防性交接试验时，应着重关注介质损耗因数试验，以便为设备全面性能检测提供有价值的参考数据，并为后续的设备维护工作提供指导。总之，电气试验所涉内容较多，技术人员应立足于实际设备维护的需要选择试验内容，以确保工作的科学和高效性。

（二）电气试验的重要性

电气试验是变电站安全运行的基本保障，对电力系统的稳定性和安全性有重要影响。通过电气试验，技术人员可精确检测变电站各项性能指标，及时发现设备问题及设备运行中的安全隐患，进而及时开展针对性检修或维护，达到对问题的有效纠正，最大限度地避免设备损坏和问题扩大化，为电气设备和变电站稳定运行打好基础。从长远角度来看，电气试验可促进电力企业经济、生产效益的提升；从短期来看，则可尽早发现电气设备的问题，在确保设备安全的前提下降低安全事故发

生率及因此而导致的经济损失，还能帮助企业树立良好的形象，让企业在同行业内更具竞争力。开展电气试验，可让维修人员更全面地掌握变电站性能和日常运行情况，为平时的维修工作提供重要依据。这样一来，若在后续工作中遇到问题，可通过精准的判断和妥善处理，将风险事故的发生率降至最低，也能为变电站提供安全、可靠的维修服务。由此可见，开展电气试验非常有用，电力管理系统应借助特定的设备和方法，明确设备运行情况，及时发现存在的问题，妥善消除可能存在的隐患，降低设备损坏概率，为确切判断设备性能提供可靠参考，不断推进电力系统的设备维护，最大限度确保电力系统运行的稳定性和安全性。开展电气试验需要选择经验丰富、专业技术过硬的人员进行操作，以确保试验的有效性和安全性。这可以从一定程度上激励工作人员，让他们更主动地学习本专业相关的理论、技术，不断提高自身综合素质。因此，电气试验的开展，还有助于提高一线工作人员的专业技能水平，进一步保障从业者人身安全。

二、电力系统中电气试验

（一）保护试验

电气试验需要根据不同的设备采用不同的方法，因为在电力系统运行过程中，会根据设备功能的特殊性，对设备进行不同方法的试验。但其最终目的都是为了保护设备的平稳运行，以便在继电保护中，能够与线路的流程要求相联系，进行相应的连接，保证继电保护试验的安全和有效。如果出现操作错误，或者是连接失败等问题，会造成电气自动化系统故障，对整体电网的稳定运行造成不良的影响。相关的工作人员在操作过程中要严格，认真的对照操作流程，提高试验过程的准确性和科学性。

（二）绝缘试验

绝缘试验工作是保护自动化系统运行的最关键步骤，对整体的电力系统的健康发展具有积极的促进作用。根据对电力系统相关设备以及相关核心部件的绝缘试验，能够杜绝潜在的安全隐患，加强可能存在隐患的线路的绝缘效能，保障电力系统的安全。在进行绝缘试验时，对非有关人员进行试验时，要对试验区域进行严格的限制，而且对试验的相关工作人员要穿着规定的防护服装，确保不会有不相干的人在场，确保试验工作的安全。同时也可以让试验人员对整个电气自动化系统的绝缘状况有一个更好地认识。当在进行试验的过程中，发现系统的一些部件存在着漏电，甚至是短路的情况时，应该对该部件展开专门的保养与保养工作，主要是对这一部件的绝缘材料进行优化与替换，强化这一部件的绝缘性，保证整个电气自动化控制中电力系统的安全与稳定。

（三）高压试验

在电气自动化系统中，很多的电气设备都需要进行高压试验，它的最重要的目标就是要对在高压工作条件下，整个电气系统的运转状况进行检测。高压试验过程要检查设备的功能是否能够正常运行，有没有发生漏电或者是设备质量损坏等现状。在合理的高压值内，对设备进行试验，对于设备相关的每一条线路进行检测和试验，确保在正常高压环境下，设备能够正常运行。在此过程中，要穿着防护服，严格遵守安全管理原则，保证工作人员的安全。

三、电气试验过程中的问题

（一）接地问题

针对接地问题，对于高压电气试验人员造成了极大的困扰，其是高压电气试验质量的关键性影响因素之一。出自高压电气接地问题，会使电力系统的电介质的损耗问题由此产生，从而不利于电容器运行安全水平的提升，而且也会对耦合电容器的正常运行造成影响，或使电压互感器的损耗出现严重的增加。要想提升变电站中线路的运行水平，应紧密结合电压互感器和线路。此外，面对接地现象的出现，因为会增加其电容量，所以其损耗问题显现，由此引发设备介质损耗的超标。

（二）电压问题

在这一方面，电压与损耗值之间属于反比例的关系，也就是说，电压越高，损耗值也处于较小的水平范围内。对介质损耗现象的原因进行分析，主要是指在高压电气试验过程中，一些试验人员尚未高度了解电容器

的测量结果，最终为电压异常问题埋下隐患，同时严重增加介质损耗程度。

（三）引线问题

（1）绝缘带问题。在高压电气试验中，一旦绝缘带出现缺失，极容易对相关人员进行测量的介质造成影响，难以保证电容器中的相关数据的准确性，进而不利于电力系统运行效果的提升。（2）避雷针引线问题。为了防止雷击风险的出现，应认识到避雷针引线有效处理的重要性，进一步强化电力系统的安全性。但是在实际操作中，如果检修人员的操作不符合精准性要求，没有妥善处理好引线的接头，影响电力系统的运行。

（四）自动化试验仪器

针对常规电气试验仪器的局限性，部分电力企业开发出少量的自动化试验仪器，如“高压程控试验车”，这类仪器是对常规仪器的改造、升级，可以第一时间抵达指定区域检测电气设备。可替代传统人工操作，规范地对高压电气设备进行数据、前端单元测试，提供可靠的试验结果。但由于该类仪器设备价格昂贵，使用时需要耗费大量的成本支出，所以无法在国内电力企业广泛运用。

四、电气试验中的自动化控制技术应用

（一）提高电气试验效率

在当前自动化技术的不断发展下，电气试验的效率应该有所提升。借助相关的试验设备的，融合自动化技术，不仅仅能够提升其试验效率，还能够减少人工操作的失误，为后续的电气检测提供保障。应用自动化控制技术，需要连接计算机，通过智能化的系统检测来实现试验工作的操作流程。依托于网络的计算机系统，能够让工作人员在远程通过相关联的设备进行操作，避免了空间跨度对电气试验效率的影响。在自动化技术的控制中，试验目的与方案为依据，设计相应的系统运行参数，最后由计算机进行控制。为了提升其电气试验的效率性，就要针对设备使用环境，像是高温，低温或者是辐射环境等，进行明确的调查，提前做好相应的防护措施。能够让工作人员顺利地完电气试验工作。在电气试验中，调压过程是通过自动化控制技术不断检测电流电压变送器的变送信号，并根据预先的设定值反馈输出调节变压器驱动的调压电机，实现自动调压。根据自动化控制技术建立了控制模块试验台，对电气试验调压过程进行自动控制与调节。在互感器组中，不能将信号直接连接到自动化控制器中，需要将交流的电压电流信号

转换成直流信号。选用了电压有效值变送器和电流有效值变送器，将信号接入到自动控制模块中，对自动控制模块的模拟输入量进行设置，经过转换后的信号被自动化控制器所识别，可以得到被试变压器的电压电流值。通过与预定值的比较调节输出的信号和变频器输出概率，从而实现调压电机输出的电压，实现自动化控制调压过程。

（二）提升试验的准确性

在电力工程施工中，经常使用电力试验的检验标准来衡量电力工程的质量，是电力工程施工中的一个重要步骤。所以，电力试验的详细数据是很重要的，它可以在经过电力试验后，反映出电力系统中的各类安全隐患。在一般的电气试验操作过程中，会遇到很多难以预料的、多种因素的干扰。为了将这些因素的影响消除掉，有效地减少误差，引入了电气自动化技术。将电测技术和电测试验相结合，使有关人员仅根据相应的指示来操作电测设备。工作人员根据实验目的等要求，对所检查的所有实验都设置了指示数据，然后由计算机系统通过相应的软件，将指示信息高效地传递出去。在控制命令传递时，根据控制系统的控制信息，准确地完成控制命令。

（三）提升试验监控水平

电气自动化设备在工作中具有多种功能，其中监控所有电气设备平稳运行，达到高效的工作效能是其最主要的核心功能。根据电气自动化技术的试验工作，来校准其监控和管控模块的准确度，避免设备在使用过程中出现故障问题。自动化监控技术的实现，可在远程操控，在中央控制的网络连接下，就能够实现对设备运行的全天候监管，记录并储存所有的数据采集信息。依托于当代的自动化技术，实现设备的智能联网，加入语言模块，数据传输模块等，提供了顺畅的通信能力，实现对电气试验的数据检测及实时数据传输。利用多功能数字式电力参数监控单元替代电气试验中的测量表和记录仪，该监控单元能够显示并记录所有电参数有效值，监控电气试验中电压电流，有功无功，功率和频率等所有变化量的上下极值。首先将该单元与电流互感器进行连接，连接相关显示表，将该单元安装在需要进行测试的地点，将显示表安装在较为方便观察的位置。同时，将该单元接入计算机的控制系统，使电气试验操作人员能够将该单元所有试验所得的数据存储到计算机中，通过组态软件定义该单元地址及数据变量类型等信息，在电气试验过程中，利用该单元的配套软件界面，在上位机

上测试试验中的电力参数。当设备发生问题时能够及时察觉，做出相应的调整措施，减少了后续的维修成本。

（四）避免操作中的工作危险

在电力系统的试验中，因其自身的特点，试验均在高电压下进行。在传统的工作方式下，每一次的试验都需要有人来指导，如果出现了试验操作的失误或者是其他不可控的问题，就有可能对人体产生伤害。在高压电器试验中，可能会发生电源电压不稳定的现象，从而使试验无法进行下去。然而，在自动控制技术的基础上，电脑检测与电子试验相结合，能够使工作人员脱离危险。有关技术人员只需在监视器的控制下，就能完成电测，从而保证实验人员的人身安全，提高实验装置的安全性。

结束语

随着电网的蓬勃发展，越来越多结构复杂的电气设备被投放到电力系统，为提升电力系统的安全性与可靠性，需要积极预防电气设备会出现的故障，以实现对该设备的维修与保养。电气试验融合自动化技术提升了整体的工作效率，并能够为电力系统的运转提供安全保障。在具体的应用过程中，专业技术人员一定要对有关的电气试验流程进行全面的了解，将自动化控制技术给电气试验所带来的一系列的优点发挥出来，如提高工作效率和准确性、提升监控水平、优化试验步骤等，从而为电网整体发展做出贡献。

参考文献

- [1] 蔡雨. 电气试验自动化控制技术的应用[J]. 电子技术与软件工程. 2015, 0(22): 150.
- [2] 潘恒晋. 电气试验自动化控制技术的研究[J]. 电子测试, 2017(23): 103+101.
- [3] 郭远盛. 高压电气试验在电力系统中的重要性分析[J]. 科技创新与应用, 2017(01): 219.
- [4] 周晓梅. 电气试验的自动化控制技术分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(01): 216-217.
- [5] 贾杨, 吴晶晶. 电气试验自动化控制技术的研究[J]. 建筑工程技术与设计. 2018, (16).
- [6] 姜兴华, 韩万里, 茅大钧. 基于核主元分析和GRU神经网络的电站辅机故障预警研究[J]. 热能动力工程, 2021, 36(7): 93-98.
- [7] 卢宪强. 工业电气自动化控制中变频调速技术的应用探究[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(04): 202~205