

智能变电站继电保护及自动化系统探讨

吕俊琪

国网山东省电力公司肥城市供电公司, 山东 泰安 271600

[摘要]随着科学技术的不断进步和社会发展水平不断提高, 能源在人们的生活和生产活动中起着非常重要的作用。为了确保能源供应的稳定性, 必须通过科学技术提高能源系统的运行效率, 以确保整个电厂系统的智能化发展。因此, 智能变电站应运而生。智能变电站的继电保护设备是保证整个系统运行的关键。当系统发生故障时, 可以保证设备的安全, 及时排除故障。因此, 有必要加强对变压器继电保护技术的研究和分析, 以确保我国电力工业的健康稳定发展。

[关键词]继电保护; 自动化; 变电站

DOI: 10.33142/hst.v5i7.7612

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Discussion on Relay Protection and Automation System of Intelligent Substation

LYU Junqi

State Grid Shandong Electric Power Company Feicheng Power Supply Company, Tai'an, Shandong, 271600, China

Abstract: With the continuous progress of science and technology and the continuous improvement of social development level, energy plays a very important role in people's life and production activities. In order to ensure the stability of energy supply, it is necessary to improve the operating efficiency of the energy system through science and technology to ensure the intelligent development of the entire power plant system, so intelligent substation came into being. The relay protection equipment of intelligent substation is the key to ensure the operation of the whole system. When the system fails, it can ensure the safety of the equipment and eliminate the failure in time. Therefore, it is necessary to strengthen the research and analysis of transformer relay protection technology to ensure the healthy and stable development of Chinese power industry.

Keywords: relay protection; automation; transformer substation

引言

智能化变电站改造是目前最先进的能量转换形式之一。它具有高效可靠的信息采集和控制等多种功能, 从而实现站点的计算机化、网络化和信息交换的标准化。智能变电站根据其具体功能可分为过程层、站控层和间隔层。处理器层的核心组件是智能装配和先进设备, 主要负责智能变电站的输配电。城际分区主要负责智能变电站各种设备的互联、输入和输出的检查和管理。

1 智能变电站继电保护概述

智能变电站为区域用户提供稳定和安全电源。通过继电保护系统, 无需人工干预, 自动完成可能发生或已经发生电路故障诊断, 如果发生严重故障可自动断开和自动分离。同时, 智能变电站的继电保护可以通过数据分析实现故障报警和故障排除, 有利于电力平稳、安全运行。与传统变电站技术相比, 具有应用更加顺畅、操作简单方便、自动化、灵活性和可靠性等独特优势。

2 智能变电站继电保护的重要性

与传统变电站相比, 主要优点是各种设备可以实时交换数据和交互。将智能变电站引入生产和生活的各个方面, 可以有效地促进数字网络的发展。智能变电站继电保护支持模块的基本含义是建立一个可靠稳定的网络系统, 以降低变电站运行中的风险, 从而满足社会用电需求。继电保

护技术是一项现代技术, 具有高精度、应用范围广、技术要求高等特点。为了加快机电保护的合理运行, 为电网的顺利运行奠定坚实的基础, 自动继电保护系统的存在至关重要^[1]。

3 智能变电站继电保护中的优势与劣势

智能变电站的保护功能有效解决了设备重构过程中的资源浪费问题, 它可以实现站内信息和数据的交换, 降低投资成本。同时, 全厂智能监控系统在体积、重量、结构等方面进行了更新和完善, 系统维护、项目配置和实施更加灵活方便, 变压器实现了功能优化。相关设备的维护更加科学合理。智能变电站能够实时、合理地获取实际运行状态、信息、智能设备故障问题、信号回路状态等相关数据。实际使用的智能设备可以控制各个功能模块的运行, 在盲区实现有效的信息收集。然而, 由于智能工厂的建设和发展还处于初级阶段, 许多新技术、设备制造和生产还不成熟, 设计水平的概念还存在一些缺陷。继电保护装置在智能电厂中的应用需要相关专业人员积极研究, 提高相关技术人员的技术水平, 建设现代化的智能变电站。

4 关于智能变电站继电保护的应用价值

4.1 满足日常用电需求

智能继电保护系统工厂自动化可以在供电过程中收集和分析数据。经过数据分析, 结果可以通过内部网络整

合并并在系统内共享,这样员工可以通过互联网登录网站实时获取信息。机电保护与自动化系统可以建立大规模的信息通信网络,实现信息的实时下载和共享,确保信息的实时更新和有效更改,这将提高电力系统运行的安全性和可靠性,进一步提高电力改造和长途输送的水平。

4.2 促进智能化发展

智能变电站的继电保护及自动化系统具有很强的智能化特点。例如,在通信线路领域,智能变电站中用于光纤通信、光纤通信和传统电缆布线的主要路径明显不同,具有显著的应用优势。此外,智能变电站中使用的电子元件是更新后的新产品,具有较高的工作性能、较高的工作效率和较大的科技含量。在智能变电站的建设和维护过程中,可以使用专门的检测和操作仪器对各个环节进行全面有效的检测,避免安全故障或隐患。将智能变压器作为新产品,摒弃传统的变压器,可以进一步降低高品质变电站的能耗,从而实现低碳环保的目标。

4.3 稳定性、可靠性较高

社会应用电能的基本原则要求稳定性和可靠性。智能变电站自动化控制模型的应用,可以自动对电能运行过程中的潜在威胁进行预警,并及时处理和消除元件故障,通过人工预警、预处理和分析,提高供电可靠性。此时,继电保护及自动化系统作为电力行业正常、平稳运行的重要保障,具有显著的稳定性和可靠性,反映出较高的运行性能。

5 智能变电站继电保护及其自动化技术的应用概况

5.1 在变压器保护中的应用

在变电站的正常运行中,变压器是一种重要的基础设备,对整个系统的使用有很大的影响。由于变压器直接关系到智能电网的运行水平,智能变电站调试后的保护需要合理的变压保护管理。变压器保护设备的具体实施方式是:首先,在变压器运行期间,变压器由于环境状况不佳而难以保持良好运行状态,或者如果存在质量问题,则可能影响整个变压器的使用。它还严重释放易燃易爆气体,对作业安全构成严重威胁。自动化允许对变压器运行进行全面的控制分析。如果变压器中的气体超过正常值,它将立即切断电源并发出警告信号,以防止其扩散。其次,短路保护。在继电保护的应用过程中,继电保护阻抗装置的短路效应和继电保护技术可以保证所有正常变电站在短路条件下的稳定运行,也可以提高变电站的整体运行水平^[2]。

5.2 线路接地的保护

对于智能变电站,线路更复杂,数量也分布广泛。其接地是一项非常重要的工作内容。在整个智能变电站中,不同的线路使用不同的通信方式。自动化技术允许根据智能变电站的具体操作条件准确划分线路和选择目标解决方案。在智能变电站中,线路接地保护可分为大型电气接地和小型电气接地,智能变电站的故障原因和类型也很重

要。鉴于这些不同因素对智能变电站的影响,基于继电保护基础的应用,对线路问题进行了全面分析和控制,有效提高了变电站全线接地保护的效率。实际运行经验表明,电网和输电网的电气元件比较复杂,各种电路的接地都会在一定程度上影响继电保护装置。然而,无论接地方式如何,其原理是用大电流和小电流同时输出电流,以确保系统的安全。大电流接地保护主要用于系统不能正常工作时切断电源,以确保系统安全。小电流接地保护是电气系统故障时的报警。自动继电保护技术在线路接地中的应用可分为两部分:一个是零电压。当电力系统稳定运行时,电力系统不会产生零电压,但一旦发生故障,零序电压将造成严重后果。相反,继电保护会自动完成操作,并将系统故障转移到控制中心。在此基础上,技术人员可以及时到达现场处理故障,从根本上消除供电系统故障,并在此基础上恢复系统运行,避免安全事故的发生。

5.3 正常运行维护

当继电保护系统正常运行时,其运行仍需维护。为了确保高质量的服务,必须明确继电保护系统的组成。该系统分为三个部分:站控层、过程层和间隔层。维护人员必须全面监控各层,定期检查继电保护装置中心的设备运行情况。维修人员进行具体工作时,应及时记录继电保护设备的运行状态,并将其交给相关服务部门,使相关人员能够充分掌握继电保护设备信息,这将使最终维护人员能够及时发现问题并维护设备,以免影响电气系统的正常运行。同时,为了避免阻碍系统运行的事故再次发生,一旦断路器自动关闭,维护人员应首先调查事故原因,确保及时消除。此外,变电站还需要对值班人员的维护技术设施进行升级,使他们能够很好地掌握继电保护设备的基本操作方法和故障分析与排除的基本能力,并能在第一时间报告偏差,避免增加故障排除功率。在日常生产过程中,电流消耗和保护装置故障经常发生,因此相关人员必须严格控制并及时更新,必要时断开继电器,并进行综合分析。但一般来说,只有一个交换机可以完成此任务。但是,在二次回路运行期间,现场设备应符合图纸要求,以确保继电器自动化的稳定运行。同时,有必要提高相关专业人员的技能,提高日常问题处理能力。同时,相关及时部门应积极配合基层员工工作,积极接受故障报告并回答相关问题,使基层员工从一开始就接受上级的指示,科学合理的解决问题,将损失降到最低^[3]。

5.4 自动巡查与监控

在运行期间,必须仔细检查变电站的相关继电设备,确保所有人员对每台设备进行严格检查。同时,必须确立责任,确保每一个工作环节都有专人负责。这可以降低事故率,大大提高继电保护装置的安全性。此外,还需要检查继电保护设备的整体状况,及时报告不符合要求的情况,然后进行处理。对于相关责任人,还需要持续跟进到最后,

以便每个员工都能履行自己的职责,成功完成维护任务,减少事故的发生。

5.5 加强运行维护管理力度

为了确保继电保护智能变电站能力的提高,企业应加强运行管理,提高设备继电保护的可靠性,改进继电保护的管理,为今后的维护工作提供方便,提高设备继电器保护的运行效率。因此,可以采用以下内容:(1)分析继电保护的目,减少误差,加强各部门之间的协调,以确保今后继电设备的保护更加方便有效。(2)优化任务分配模式,确保每个岗位都有人负责其职能,减少管理失误。(3)完善和落实激励机制,充分发挥维修人员的积极性。智能变电站继电保护系统的操作人员应根据实际情况和变压器及各种保护装置的特点制定合理的维护方案。智能变电站继电保护系统的正常运行需要具有较高专业技能的维和专业人员。因此,作为一个企业,它需要加强对从业人员的专业培训,以确保工作的规范化,加强对员工的全面培训。一般来说,继变电站的保护装置工作时间较长,因此维修人员需要制定一套合理的维护措施,并进行定期检查和维。他们应定期检查、细分和区分具体项目,并严格按照检查规定进行维护,以确保继电保护装置可靠运行,减少继电保护装置的故障。同时,需要定期维护变电站的智能继电保护,以延长继电装置的运行时间,从而使智能继电变电站系统能够正常运行^[4]。

6 提高继电保护与自动化装置可靠性的方法

6.1 选择合适的继电保护装置

为了确保设备的保护效果,在选择设备时必须遵循灵敏度、速度和可靠性的原则。在灵敏度方面,设备在故障发生后能够及时、准确地做出反应,能够准确地确定故障位置,确保其保护。在速度方面,当电网发生紧急情况时,必须立即采取措施断开故障线路,最大限度地减少故障,减少电网损失。就可靠性而言,继电器必须始终处于良好的工作状态,以实时保护网络。该装置的可靠性优于电网保护。

6.2 实时监测管理

自动化技术可以实时监控整个网络的运行状态,监控每个节点的继电保护。通过通信网络优化每个节点,实现网络管理,分析传输,维护现场交换,维护网络运行的完整性,确保高质量更换。调整电路中的信号,确保继电保护系统软硬件的兼容性,提高电路的抗干扰能力,确保电容器的安全。为了提高系统的散热性能和继电器的灵敏度,将接收到的外部信号转换为模拟信号。例如,传感器逻辑连接力场中的数据,使用算法完成其时空分布,然后通过卡尔曼滤波实现电路中电气数据的安全传输。

6.3 保障光纤链路完好

智能变电站采用光纤通道进行信号传输,通信通道是否正常取决于继电保护系统的可靠性。在目前的处理过程

中,由于缺乏通信连接,智能站中发现了各种缺陷,主要是光纤分离造成的。这要求在设计智能站的二次电路时,敷设光缆时应保留备用装置。同时,在日常操作中,注意防止小动物咬光缆。工作时,操作人员应小心处理光纤,避免光纤过度弯曲损坏光纤。采用网络传输,提高了智能变电站的实时采样和信息共享,对采样时间和同步提出了更高的要求。对于网络中的传输,必须交换大量数据,这必然会导致传输延迟、切换时间等延迟问题。这就要求选择高质量、大功率抗干扰的交换机,以确保网络的稳定性和实时采样。继电保护装置必须接收同步数据,只有这样,才可以正确评估丢失的数据是否会导致设备故障。同时,为了减少错误传输和分析比较数据,需要提高跟踪保护系统的可靠性。

6.4 及时做好异常问题的处理

整个电力系统包括各种电气设备和电子元件。当出现问题时,需要对各个组件进行检测。因此,为了提高故障诊断水平,确保连续性保护系统的及时准备和正常运行,有必要确定电网的正常国家边界和国家误差,提高诊断误差水平。在日常检查中,应及时发现缺陷,根据严重程度安排维护工作,及时纠正缺陷。如果设备出现故障,应同时升级或更换,以提高安全系统跟踪的可靠性,确保网络稳定^[5]。

7 结语

智能变电站正逐步应用于电力行业的各个方面,可以说是社会发展的必要条件。从智能变电站运行的角度来看,继电保护系统具有不可替代的作用。正是由于智能变电站的优势,继电保护的控制和调试将在加快智能化发展的基础上进行。采用科学有效的技术手段,确保继电保护系统正常运行。因此,有必要进一步提高技术人员的责任心,制定控制和调试要求,为智能变电站的运行创造良好条件,促进电力行业的稳定发展。

[参考文献]

- [1]邓立晨,申杰,张超宇. 10kV 智能变电站中的继电保护技术应用[J]. 集成电路应用, 2020, 38(12): 260-261.
 - [2]姚雄,刘伟浩. 220kV 智能变电站继电保护及自动化分析[J]. 电子技术与软件工程, 2021(9): 215-216.
 - [3]管雪源,姚金刚,闫喜鹏. 浅析二次继电保护自动化装置在智能变电站的应用[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(22): 57.
 - [4]马婧怡. 关于智能变电站继电保护调试方法及其应用的研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(3): 366-366.
 - [5]朱波龙,孙萌. 智能变电站继电保护检修作业安全风险管控解析[J]. 数码设计(上), 2019(9): 117-118.
- 作者简介: 吕俊琪(1989.8-),男,山东科技大学,电力系统及其自动化专业,国网山东省电力公司肥城市供电公司,继电保护管理专工,中级工程师。