

智能变电站继电保护及自动化系统探讨

黄鑫 魏效涛

(国网宁夏电力有限公司超高压公司, 宁夏 银川 750011)

摘要 电力资源对于社会发展的重要价值不言而喻。在整个电力系统当中,变电站发挥着不可替代的作用和价值,其直接决定了电力系统的运行稳定、安全以及电力供给的可靠性。智能化技术在变电站的应用可以有效提升其自动化水平,从而为电力网络的稳定运行奠定良好的技术基础。由此可见,加强对于智能变电站继电保护及自动化系统的研究和分析,对于进一步普及智能变电站,优化我国配电网络体系有着重要意义。

关键词 智能变电站 继电保护 自动化系统

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0019-03

电力系统是社会发展的关键驱动力,稳定的供电系统运作能够保障人民生活与工业化生产的需要。伴随着对电力工程资源需求的提高,传统式变电站已无法满足如今的社会发展需要,智能变电站成为现如今供电系统不可或缺的一部分。在智能变电站的运行中,继电保护及自动化系统起到至关重要的保护作用。继电保护自动化运行能够为变电站给予安全防护。假如继电保护系统出现异常,系统误动因素会大幅增加^[1]。因而,继电保护可靠性指标研究起着至关重要的作用。

1 智能变电站继电保护概述

变电站是新时代的产物,包含多种高新科技,具备自动化技术管理的功能,包含光信息技术性、微电子技术集成化技术和现代通信技术。智能变电站实质上是具备自动化技术特性的多功能设备,在各类尖端技术的影响下,智能变电站还具备节能环保功能。智能变电站和传统变电站有很大的不同:

从结构上看,智能变电站选用“三层两网”模式,对原变电站构造作出了提升与创新。在信息技术和通讯技术的影响下,能够实现信息的自动采集和操作命令。另外,产生系统性风险时,智能变电站能够实现全自动维护,积极防护风险性,降低系统性风险带来的损失,完成稳定供电系统。变电站具备服务平台数字化和信息共享的特性,在信息技术性的影响下,完成系统软件信息的分享,使运行系统兼容更广,可靠性更高。

除此之外,智能变电站还具备绿色环保的特征。智能化运行模式更加高效有效,对能源的要求变低,变电站使用成本大幅降低,这也是电力系统可持续发展的关键。

2 智能变电站继电保护的标准要求

2.1 一次设备智能化

一次设备是变电站的关键所在,其智能化系统极其重要。一次设备智能化系统是变电站智能化的关键前提条件。变电站要充分发挥其作用,必须完成一次设备与智能技术的有力融合。从现状看来,因为技术性限制,在我国电力安装工程中变电站一次设备与智能技术的结合还存在一些阻碍,真正意义上的一次智能化设备都还没交付使用。现阶段,对于变电站的自动化作用,在一次设备的使用时,通常采用常规一次设备与智能化构件相结合的方式,基本完成了一次设备的智能化系统。唯有如此,才能实现智能变电站的高效运作。比较常见的一次智能化设备有智能互感器和智能断路器,两者都是普通变电站设备和智能电子器件的组合^[2]。智能变电站运行时,一次设备与二次设备间的相互影响效率是运行系统的关键所在。在电子信息技术的影响下,一次设备和二次设备的协同作用方法出现了改变。智能化交互模式完成信息交互,提高智能变电站的完成标准。

2.2 二次设备网络化

变电站和传统变电站拥有本质的区别,其作用变得强大,构造也发生了巨大的变化,尤其是在一次设备和二次设备间的信息传送层面,智能变电站不选用二次回路方法,选用光纤线完成组合和运作,信息传输效率明显,能够清除信息传送和共享的偏差,完成即时信息分享。在之前的变电站里,电缆线就是用来联接设备的,在信息技术性的影响下,这类设备的接口方式获得了合理的优化。充分利用网络信号连接设备,还提升了信息传输效率,并且确保了稳定性,减

少了电缆材料的耗资。

除此之外,还降低了人为要素对智能变电站继电保护全面的危害,简化了构造,并且继电保护系统软件的运行稳定性有所差异。

2.3 信息交互标准化

信息交互标准化是智能变电站继电保护系统稳定运行的标准。由于智能变电站的建立,在我国电力工程行业对于相关标准十分重视,建立了统一的信息互换规范。全部设备生产商在生产各种各样电气设备时都必须遵照这个标准,根据统一标准,有效消除了设备种类和功能兼容问题。在智能变电站的建设发展,不用考虑到设备的数据通讯,进而合理简化了设备安装流程,在设备出现异常时,能选随意厂家的设备进行维修,给设备的维护和安装增添了极大便捷,有益于在我国电力安装工程领域内的进一步发展。

3 智能变电站继电保护功能

3.1 限定延时电压

在智能变电站运行中,限定延迟电压是继电保护系统稳定性的有力方式,要求系统设计师的高度重视。智能变电站在运行中容易受多种要素,如环境要素的影响。在这样的情况下,智能变电站容易发生短路,危害正常的供电系统。配电站的限定延时控制能够进一步降低系统振荡、波动等产生的威胁。在延迟控制下,能有效完成智能变电站的电流、电压等数值的检测,即时获得相关信息。电流不正常时,继电保护系统运行,断开路线,防止出现异常电流量对系统的影响,完成变电设备的有效控制。在这样的维护下,完成了智能变电站的稳定性。

3.2 辅助决策功能

电力工程系统运行中经常出现各种各样的故障,系统风险性大幅增加。此外,继电保护也会导致维护错误操作,对系统的运行非常不利。不正确的继电保护也会导致设备毁坏,也可能造成电力事故。在传统系统运行中,对于各种各样的系统故障,通常需要开展人力剖析来确定故障的原因和部位。这类故障统计分析方法容易受到人为因素影响,工作人员水平和工作经历牵制着故障解决效率。

此外,这类故障判断方式很耗时间,故障解决效率不高。继电保护系统的应用能够清除传统式故障解决方式存在各种各样的缺点^[3]。系统运行中,继电保护系统能够收集系统运行信息,对信息开展剖析,不但可在故障产生的第一时间警报并精准定位故障部位,并且完成对故障的有力预测分析,完成故障的风险管

控,在继电保护系统的控制下及时响应。

3.3 继电保护的状态检修

状态检修策略是继电保护系统的主要策略。继电保护系统运行中,存有设计方案要素、二次回路要素设备停电检修等众多因素。假如这些要素无法得到合理清除或屏蔽,系统的运行风险性便会大大增加,降低继电保护系统的可靠性。在智能化技术的影响下,继电保护设备的检修策略更为完善,能有效避免设备检修时异常信号的干扰,推动系统的稳定运行。

4 智能变电站继电保护及自动化系统功能优化

4.1 变压器保护

为保证电力网络的运行安全和稳定,电力的输入和输出均设置有整定值,实际运行过程中不得超过整定值,否则将会对变电站的稳定运行造成一定的负面影响。智能变电站在电压控制方面更为合理,配电环节均需要通过变压器的实时保护,以此来实现对电压的有效控制。在变压器的参与之下,整个配电过程供给流畅、安全,且自动化程度进一步提升。

4.2 优化继电保护系统

继电保护系统的优化主要分为以下三个方面:

一是断路器和变压器的稳定优化。这两个配件的优化过程强调深度性,原则上以提升稳定性为基本优化方向,确保其能够时刻保持良好运行状态,以降低运行风险性。

二是变压器配置优化。合理的变压器配置可以进一步提高变压器的上限,并能够改变变压波动所造成的运行不稳定现象。

三是线路优化。智能变电站所使用的线路具有高度集中化的特征,而在集中度较高的情况下,对配电网线路的监测难度也可以进一步提升,从而降低了线路受干扰的可能性。

4.3 优化线路保护

线路保护是智能变电站的一大重点,而线路保护方式众多,其本质上共包括运行监控和测量两大板块。运行监控板块主要对线路的运行状态进行实时监控,一旦发生故障,线路的运行参数也会相应地出现一定的波动,而智能监控系统则需要对故障原因进行分析,对故障区域进行判断。测量板块则负责故障的进一步确定和分析,在明确故障区域之后,可以进一步分析故障原因,并及时向运维人员发出预警,提供故障信息,从而帮助电网运行维护人员尽快判断故障,修复和处理故障。

5 智能变电站继电保护自动化系统常见故障的处理方法

5.1 引入专用光纤通道

专用光纤通道所使用的纤芯是针对电网输电特性所制作的专用纤芯,此类纤芯应用于电缆中后能够与纵联保护装置保持较高的协调度,且二者的融合可以组成输电电缆专用光纤纵联保护装置。实践证明,专用光纤通道的使用可以实现对电缆信号传输路线的简化,这也意味着信号在传输过程中所受到的干扰问题将进一步降低,这对于提高传输效率和稳定性无疑有着直接的帮助作用^[4]。

5.2 智能终端故障处理

智能终端是智能变电站的典型代表,其自身的智能化特性更加吻合智能变电站的操控需求。一旦智能终端发生故障,则意味着变电站内部的全部跳合闸都将处于失控状态,这会直接影响到变电站的运行安全,对于输电、配电造成一定的负面影响。当发生智能终端故障时,一般会采取退出终端出口压板的处理方式,这种处理方式能够确保调合闸依然处于正常的运行状态。初步处理之后,需要进一步对故障原因进行排查,并在规定的时间范围内消除故障,以恢复继电保护设备的正常运行。

5.3 间隔合并单元故障处理

当出现间隔合并单元故障时,维护人员需要向调控中心提出“断开”申请,即对出现故障问题的间隔单元进行开关断开,同时关闭间隔单元。随后,运维人员需要尽快查明故障原因,并将对应的母线保护装置进行退出处理。“断开”操作是一种行之有效的故障控制措施,其能够将故障控制在理想范围之内,避免故障进一步扩大和发展,并为后续的抢修作业确定正确时间。

6 变电站继电保护自动化技术发展前景

6.1 发展问题分析

由于科技的发展和进步,变电站继电保护自动化控制是电力企业发展的大势所趋,在发展环节中面临一些问题。比如,电磁阀的保护范围可能慢慢变小,故障时全自动维护动作的延迟时间会拉长,需要更多的时长。供电系统无法得到有效维护,严重影响系统运行水平。各种问题危害继电保护装置的工作质量,只有克服了各种问题,才可以促进技术的发展^[5]。因而,对于系统软件存在的不足,需借助已有的尖端技术力量和有关机器设备,逐步完善和优化继电保护自动化系统,全方位地收集常见故障信息内容,融合路线短路故障问题,完成自动化监控,如何才能清晰地明确

继电保护装置的整定值还要进一步的科学研究,这也是技术性发展中急需解决的难题。

6.2 发展蓝图分析

随着中国科技进步的发展,出现了越来越多的新技术应用。智能化和高度一体化是变电站继电保护自动化系统的主要总体目标。由于电子信息技术的发展,越来越多的新式集成电路芯片用于继电保护设备中,与此同时减少成本,对应的常见故障概率也会跟着减少。现阶段变电站维护自动化系统的应用价值非常广阔,一系列衍生品将更加标准,促进变电站自动化优良发展,既能够满足当代变电站的发展,又能充分突显智能技术和自动化控制的优点,实时监测变电站工作状态,合理防止人为因素危害,持续提升变电站运作可靠性。由此可见,智能化变电站是电力企业发展的必然选择,对变电站内部构造的要求是渐进的,对其设备的智能化水平要求也随之提高^[6]。唯有如此,才可以充分运用这种前沿科技的优点,最大程度地确保变电站的运行稳定性和精确性、供电系统可靠性,为人们提供充沛的电能,达到社会发展的需求。另一方面,高新科技的应用终将扩张变电站的发展范畴,推动自己的发展。因此,有关专业技术人员应科学研究智能化变电站,合理应用自身专业理论知识,持续参考优秀技术理念与方法,搭建智能化变电站运行模式,从而提升智能化水准。

7 结语

随着智能化技术的持续发展,变电站的智能化水平不断提高。智能化技术在变电站的应用能有效提高电力网络的运行安全性和稳定性,实现对变电站自动控制的全面优化。因此,电力企业需要加强智能化技术的应用和普及,在实践中不断总结技术经验,以从根本上提高变电站的智能化水平。

参考文献:

- [1] 房瑞阁. 浅谈电气工程中电力综合自动化系统与变电站继电保护[J]. 科技创新导报, 2019,16(35):45,48.
- [2] 彭凯. 智能变电站继电保护及自动化系统[J]. 时代农机, 2019,46(11):50,57.
- [3] 闫喜鹏, 管雪源, 姚金刚. 智能变电站继电保护及自动化系统分析[J]. 科技风, 2019(26):190.
- [4] 龚雪武. 数字化变电站继电保护及自动化系统设计[J]. 机电工程技术, 2019,48(04):174-177.
- [5] 杨兴龙. 变电站综合自动化系统中的继电保护问题及解决对策[J]. 石化技术, 2019,26(02):117,209.
- [6] 董学柳. 220kV 变电站综合自动化系统与继电保护方案分析[J]. 科技视界, 2019(01):204-205.