

探析继电保护技术在智能电网中的应用

雷正新 兰文光

国网上海市电力公司超高压公司

摘要:当前,我国正积极开发与应用智能电网,然而,现有的继电保护已不能很好地适应智能电网的要求。为此,必须运用科学的手段,快速地找出存在的问题,并采取相应的措施进行隔离。智能电网需要具备自愈能力,能够快速地对故障进行定位与隔离,并对相关的智能电网进行升级,从而达到更好的在线保护效果。基于此,本文对继电保护技术在智能电网中的应用进行了分析和探讨。

关键词:继电保护技术;智能电网;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.089

引言

对电力系统中出现的异常与故障进行及时准确的检测与隔离,是保障电力系统安全、稳定、可靠供电的核心内容。随着分布式电源、电力市场交易和微电力系统新型电力服务模式的兴起,对继电保护提出了更高的要求。为了满足这一变化,继电保护技术一直在进行革新和演变。特别是近年来,通信、信息、人工智能、大数据等新兴科技的引入,给继电保护工作方式带来了前所未有的变化。

一、智能电网概述

将电力系统与现代通信、计算机技术、新的感知与测量技术相结合,形成一种新的电力系统形态,既可以解决当前的能源紧张状况,又可以有效地治理生态环境问题,实现节能环保。在构建和发展智能电网时,应以超高压为中心,各级电力系统要协同发展,采用新材料、新技术,构建“绿色”、“现代化”的电力系统工程。

对智能电网中的继电保护系统进行研究,有助于提高电力企业在能源竞争中的主动地位。随着智能电网的不断发展,对电力系统的改造与改进提出了更高的要求。继电保护是对智能电网进行监测、检测和保障的一种设备,因此对其进行研究是非常必要的。继电保护装置要准确地掌握智能电网系统的优缺点,并指出存在的问题并加以解决,并向有关部门汇报,以便更好地对电力系统进行检测与分析。

在建设和使用智能电网系统时,要对监测系统及关键节点的工作情况进行分析,并对继电保护装置的定值、操作功能等进行适当的调整,从而更好地保证系统的各种状态要求。另外,在变电站数字化技术和信息技术的不断发展与完善下,这些技术得到了广泛的应用,各类互感器部件也得到了不断的更新和发展,在采样、

逻辑和执行等方面,继电保护和科学技术也要与时俱进。

二、在智能电网中应用的继电保护面临的问题

1. 没有充分界定保护的边界

目前,尽管电力企业发展很快,但是智能电网的技术还不够完善,在我国的电力系统体系建设中,还存在着许多问题,这些都不利于保护的高效使用。继电保护技术的应用领域并未限定,其应用也不够完善,此时的继电保护出现了保护不到位等情况,因此,电力企业必须对继电保护技术进行进一步的加强。

2. 加强继电保护效率

近年来,我国对电力企业的发展非常重视,智能电网的建设也得到了进一步的发展和完善。但是,有些电力企业过于注重眼前的利润,导致电力系统建设工作过于仓促,而忽视了对继电保护技术的应用,因此,继电保护技术很难真正适应智能电网建设的需要。在采用新技术的智能电网中,存在着一定的风险,因此,电力企业必须利用好继电保护技术,确保电网安全可靠运行。

3. 设备保护不完善

继电保护是实现智能电网的关键技术,是实现智能化电力系统的关键。近几年,我国智能电网的环境和运行状况发生了很大的变化,因此,继电保护装置也必须进行相应的调整和优化,因此,在智能电网中,对继电保护装置提出了具体要求。根据继电保护技术的要求,结合智能电网的发展趋势,选用符合技术规范的继电保护技术。其中,电力企业应对保护装置的工作状况给予足够的重视,以保证其发挥应有的作用。当继电保护装置出现某些操作故障时,应采取有效的对策。通过这种方法,可以对智能电网的运行环境和继电保护技术的应用有一个较为全面的认识,以便对其进行更好的保护。

4. 配电网的发展相对滞后

目前,我国所处单边消耗电能的模式,电网与用电交互作用不足,极易加大负荷峰谷差,造成用电负荷率下降。要想减少投入,达到节能减排的目的,就必须采取切实可行的措施,持续推进智能电网的建设和发展,同时也能更好地促进系统与用户的交流,充分调动用户的参与热情。电力企业要尽早掌握客户的传输容量,并与现有继电保护技术相结合,做好相关工作。目前,由于新能源技术的广泛应用,许多新能源技术和设备也被添加到了电力系统建设中,所以工作人员必须采用一定的措施和方法,使继电保护的功能更加完善,保证负荷与电源互动的安全性和稳定性。

5. 继电保护装置的使用范围并不明确

尽管在电力系统中,智能电网被不断地推广应用,但许多地区仍然沿用着以前的应用方式,因此,对继电保护的管理范围也有了一些模糊的认识,这对继电保护的智能化发展是不利的。继电保护技术正处于转型发展的时期,由于电力系统的交织较为复杂,在实际操作中,继电保护装置所获得的信息并不精确,对继电保护的精确性和可靠性造成了不利影响,因此,很有可能会发生保护延时的情况,这并不符合电力系统智能化的要求。

三、继电保护技术的作用

1. 继电保护技术的原理

当前,电力企业的继电保护分为继电保护技术和继电保护装置,利用继电保护技术,可以快速发现电力系统的运行故障及存在的问题,再通过适当的技术方法,对继电保护工作中出现的故障进行自动化排除,并构建起电力系统的自愈机制,保证电力系统的正常、稳定运行,并保证电力资源的持续供给。电力系统中的继电装置的应用还表现为对电力系统的实时监测,技术人员需要将监测到的信息数据与电力企业的控制中心相结合,从而促进电力系统的运行和管理。

2. 继电保护技术的功能

在电力系统中,利用现有的科技手段,对电力系统中的各种故障进行科学的探测与分析,是解决电力系统事故的关键环节。当发生故障时,能够及时采取相应的措施,对电力系统故障进行快速的排除,从而保障电力系统的安全、稳定运行。例如,电力系统中的电流、电压发生变化时,继电保护装置就会做出响应,能够对电力系统中的故障部位进行主动的隔离,避免出现故障的装置进一步破坏,保证电力系统的正常运行,降低电力系统故障给电力系统资源配置带来的不利影响。在电力

系统中应用继电保护,需建立一套较为完备的电力系统监控体系,对电力系统中各电气设备的使用状况进行评价,判断各电气设备的运行状况,从而促进电力系统的正常运行。

四、继电保护技术

1. 继电保护重构技术

继电保护重构技术要求具有较强的自诊断能力和修复能力。例如,当继电保护系统在工作过程中发生了故障,这就要求智能电网能够主动找出问题的原因,并找出可以替换的部件,以保证保护系统的正常工作。但是,这样的方式很容易使继电保护系统的实际作用不能完全发挥出来,所以,工作人员必须研制出一套与智能电网相适应的继电保护装置。

2. 广域保护技术

首先,对电力系统进行细分,并将其划分为特定的子区域。广域保护就是利用电力系统的一个子系统对电力系统的失效进行分析。通过对电力系统中的各种数据进行综合分析,找出造成这些问题的原因,并针对这些问题提出相应的对策。广域继电保护主要分为两个部分:一是安全自动化控制。该方法在电力系统中广泛应用,当发生故障时,该方法能够自动地解决系统的根本问题,从而保证电力系统的稳定运行。二是继电保护。针对比较复杂的电力系统故障,采用继电保护技术。

3. 智能装置和电子传感技术

智能电网的健康发展离不开智能装置的支持。因此,在智能电网的发展过程中,必须建立一个稳定、功能完备的监控中心,并将其涵盖所有的环节,比如用电的使用和转换。调度中心能够让用户迅速了解智能电网的运行状况,并能够及时发现并处理故障,从而提升供电企业的运营效率。而电压传感器则是一种应用较为普遍的智能感应技术,通过对电压传感器进行调整,可以获得相应的信息与数据,这将有助于日后对设备的故障进行维护与处理,还能够对继电保护系统进行优化。

五、继电保护技术在智能电网中的应用

1. 数字化继电保护在智能电网中的应用

在构建智能电网时,要采用多种现代科技,因此,它必须具有数字化的特征。在继电保护技术体系下,工作人员利用网络技术和通信技术,可以极大地增强继电保护技术的灵活性,同时也能有效应对各种状况下的电力系统保护状况。为了使电力企业能够更好地适应智能电网的保护需求,在使用继电保护的过程中,要把握智能电网的数字特性,主动推进继电保护技术的数字化,

增强其柔性,通过传感器监测智能电网的运行状况,并将继电保护技术对智能电网中的故障问题进行采集,为后续的智能电网故障问题的处理提供支持。为了更好地推动智能电网中的继电保护数字化,有关人员必须遵循科学和实际的原则,将当前的技术方法发挥到极致,在智能电网中应用智能信息设备和电子传感器,使继电保护技术能够在电力生产、传输和配置等各个方面都得到有效的应用,从而使继电保护的质量和水平得到进一步的提升。

2. 继电保护网络化

为了更好地与新时期智能电网的发展方向相匹配,在智能电网中,技术人员要注重对继电保护技术在智能电网中的应用需求,将网络技术与通信技术相结合,构建一个继电保护平台,从而实现智能电网中的信息与数据的交换与共享,以及构建智能电网的运行机制。在对电力资源进行调度和传输的过程中,要对智能电网的运行状况进行准确的分析和掌握,找出故障的部位和种类,并采用有效的故障排除方法,既能保证电力系统的正常运转,又能快速地排除故障。在建立继电保护网络的过程中,为了提升网络的建设质量,技术人员必须将智能电网的运行状况纳入其中,根据电力系统的发展特点,对智能电网进行综合分析,并对其进行设计,使其能够更好地适应智能电网的运行管理工作内容和需求,从而使智能电网的故障诊断和恢复功能得到切实的加强。例如,我国许多智能电网在运行过程中都会出现继电保护装置失效的情况,利用继电保护重构技术可以更好的应对继电保护装置的故障,通过构建继电保护网络,实现对设备和故障部件的快速定位,从而使智能电网恢复正常。

3. 继电保护自整定技术

传统的继电保护方法都是根据电力系统的实际工作条件,对电力系统的电压和电流进行调整。而继电保护技术只能与给定的定值相结合才能进行具体的保护工作。在采用自整定技术时,当继电保护技术不够灵活,动作不够准确时,就不能满足电力系统的需求。

为了更好的应用智能电网中的继电保护技术,必须要有相关的工作人员对智能电网的特点进行详细的分析,设定继电保护的自动整定机制,将不同的电气部件进行连接,形成一套较为完善的层次保护机制,使其能够更好地应对各种智能电网的故障,提升其应用价值。

六、继电保护技术今后的发展趋势

1. 继电保护日益多样化

为了使继电保护装置的实际利益得到更好的发挥,电力企业必须提高继电保护装置的品质,在使用过程中,要与智能电网的实际应用相结合,对其智能化和功能进行准确的把握,使其能够持续地向多样化方向发展,要创新并改进继电保护技术。一般而言,继电保护除了具备常规功能外,还具备灵活的优势,能够监控和调整输送效率,达到双向输送,进而减少能量损失,带来更大的经济效益。

2. 智能化与逻辑化的继电保护

在智能电网中,各种数字化技术的应用越来越广泛,也预示着继电保护工作将逐步向数字化方向发展。数字传感器的普及应用,不仅可以使网络信息传递的效率得到最大限度地发挥,而且还能克服以往传感器应用中存在的缺陷,从而保证传感器的稳定性和科学性。同时,它的数字化特性将大数据技术和继电保护工作有机地结合在一起。在大数据的作用下,继电保护装置能够采集到大量的故障信息,并使其工作更加合理。

七、总结

随着信息技术的不断开发与应用,电力系统的智能化已成为电力系统发展的主流。继电保护是智能电网发展的关键依据,因此,在智能电网中,要将继电保护技术合理运用起来,这就要求专业人士加强研究,并制定出一套相对完备的设计方案,从而促进智能电网的建设和发展。

参考文献

- [1] 历莉. 园区智能微电网技术的应用[J]. 市政技术, 2019, 37(1): 252-255.
- [2] 渠国州. 试论智能电网环境下的继电保护[J]. 通讯世界, 2015, 21(10): 103-104.
- [3] 康凯, 郭凯, 刘际成, 崔换君. 智能电网环境下的继电保护技术[J]. 山东工业技术, 2016(6): 134-134.
- [4] 王群, 韩常辉. 智能电网中继电保护调试技术应用分析[J]. 科技创新与应用, 2016, 6(32): 201-201.
- [5] 明涛. 智能电网对继电保护发展的影响探究[J]. 科技创新与应用, 2016, 6(36): 189-189.
- [6] 刘海全. 小型水电站继电保护技术改进措施分析[J]. 水能经济, 2017, 0(8): 18-18.