

关于智能电网继电保护技术的探讨

Discussion on the Relay Protection Technology of Smart Grid

林晏

Yan Lin

云南电网有限责任公司曲靖供电局 中国·云南 曲靖 655000

Yunnan Power Grid Co., Ltd. Qujing Power Supply Bureau, Qujing, Yunnan, 655000, China

摘要: 继电保护作为电力系统的主要成分,具有巨大的保护功能。而随着智慧电网的发展与建立,对继电保护系统技术上也进行了极大优化,不但可以提高电力行业的运营发展效率,还可以促进电网建设发展的步伐。电力企业要加强对中国智能电网继电保护关键技术的深入研究,从而推动中国电网事业的平稳发展。

Abstract: Relay protection, as the main component of the power system, has a huge protection function. With the development and establishment of the smart power grid, the technology of the relay protection system has also been greatly optimized, which can not only improve the operation and development efficiency of the power industry, but also promote the pace of the power grid construction and development. Power enterprises should strengthen the in-depth research on the key technologies of smart grid relay protection in China, so as to promote the steady development of China's power grid industry.

关键词: 智能设备; 继电保护技术; 发展趋势

Keywords: intelligent equipment; relay protection technology; development trend

DOI: 10.12346/peti.v4i4.6972

1 引言

随着科技的不断发展与提高,依靠于各类领先科技的智慧电网得到蓬勃发展,将作为未来十年国家电网公司的一个重要发展。智能电网管理系统是集电网智能技术、通信网络技术、传感器与测试分析技术应用和现代计算机技术应用为一体,有效地提高改善了电网动力系统企业的生产运营管理水平。继电式保护系统技术始终是电网保证和电网整体运营的安全性保障的一个关键基石,在中国当前发展的新型智能电网环境条件下,传统单一的继电式保护系统技术体系已远远无法完全满足中国当前智能电网技术的总体发展和需求,所以,应该进一步加快中国对新型继电式保护技术系统和关键保护技术体系的研究,进一步向着更加智能化、集成化的方向发展,使之与智慧电网环境相适应,进而提高动力系统的运营品质^[1]。

2 智能电网继电保护的阐述

智能电网中继电保护的应用不但推动了电网智能化的全面开发,而且也对智能电网运作情况做出了全面控制。从而为智能电网中出现的问题得到有效治理奠定了基石,进而维

护智能电网的正常运行状态。目前智能电网中继电保护研究的重点内容主要包括了如下三个方面:①为了避免因继电保护而发生的误操作导致的故障现象的发生,以有效保证用户在整个智能电网运行中进行的继电保护工作都可以被维持在至少一个相对正确可靠的运行状态范围中,为了有效避免各种误操作导致问题现象的频繁产生,需要进一步对整个智能电网运行的运行维护管理方法等进行一次全面的改革,以达到更加的规范整个智能电网运行的正常运营维护情况;②自动隔离故障,同样也是属于在智能电网系统中进行的一个继电保护的最为基本的一项工作,对整个智能电网系统的运行工作的状况也进行了实时自动的监控,这样就可以更加高效准确地识别出在整个智能电网系统中所存在着的问题,从而将其出现的问题合理地隔离开,从而避免了问题同时出现的情况;③对于电流互感器饱和和工作需要充分进行清楚,因为电流互感器检测是继电保护中比较基础的工作,和智能电网应用进行了深入融合,加强电流互感器在继电保护工作中的有效运用,由此才能够将电流互感器在智能电网使用中的应用效率发挥到最大,从而对继电保护工作加以严格把控。

【作者简介】林晏(1982-),女,中国云南曲靖人,本科,工程师,从事继电保护研究。

3 智能电网对继电保护的要求

3.1 保证工作同步性

因为继电保护系统运行中存在着不确定的特性,加之其实际工作方法复杂多样,所以对过流保护定值,及短距离维护下的后备保护等各项工作都要具备统一性,并为定值本身的适应性提供保障。另外,在综合分析了电网信号以后,要对安全保护器的应用范围做出适当调整,同时也要对安全保护器的功能范围做出适当调节,以便于合理地改正保护定值^[2]。

3.2 传感器装置的安装

一般场合,智能设备可以把感应器设置在设备的各个位置,这主要是为了有效地收集监测输电的容量数据和温度情况,并可以适当地调节设备功能,使得设备达到良好的工作状态。此外,人们在使用传感器设备的过程中,还能够根据所输电的负载保护定值而做出改变,以便于更好地应对因环境温度和容量不同而造成的冲击。

3.3 满足智能电网信息化与数字化要求

因为现代智能供电系统自身既具备了智能化的优势,同时还有着数字化的优势,所以人们对继电保护技术的应用也有着相应的要求,因此必须创新发展现有科学技术,以满足现代智能供电系统的新要求。近些年,在神经网络等科学技术发展日益完善的基础上,智慧电网科学技术在继电保护方面的运用也日益深入。在人工智能技术运用范围不断扩大的情况下,高度智能化的继电保护技术将能够更高效地解决部分比较复杂的非线性难题,从而能够推动继电保护科学技术的进一步发展与提高。

3.4 先进的自适应控制技术的合理运用

对保护系统特性定值的变化等等内容加以合理的调节,以达到质量保证的目标,这也是继电保护体系中自适应控制技术研究的重点内容,通过有效合理地利用该技术,就能够以良好地满足电力系统中运行方式的改变,以及电力故障状况的改变。自适应控制技术,是一个技术含量相当高的继电保护控制系统核心技术,通过自适应控制技术能够将各种内容变化在最大的时候适应电力系统运转,进而大幅度地改善了智能电网中继电保护系统的安全性,并为继电保护控制系统的经济效益提供了基础。

4 智能电网中应用继电保护技术的研究可行性

社会经济的高速增长导致了各行各业对电能源的需求量日渐增大,特别是在人口稠密的大中城市,电源危机问题就更加凸显了。对现代智能国家电网来说,继电保护器当是其中的第一道防护工序,它就能够有效保障整个供电系统的安全稳定高效地工作。而如果供电系统中存在故障的情况时,继电保护器就能够有效断开故障的装置,并产生告警信息。这样,人们就能够在第一时间知道故障情况,并通过科学有效的方法进行处理,不但有效减少了电力企业成本的损失,而且保证了电力能源的合理供给^[3]。由此可见,继电保护器对现代智能国家电网的重要性,不言而喻。这就需要电力企业加大投资力度发展继

电防护科技,以便更好地充分发挥继电防护科技的巨大功能,为智能电网的安全运营打下了良好基础。

5 在智能电网条件下的继电保护技术

5.1 广域保护技术

广域保护技术已经形成了现当代的供电系统维护重要方式,能够整合与事故有关的多种数据,能够使合闸策略能够具有保护性质,并且能够利用锁定系统、事故的检测等技术适应智慧供电系统的建设需要。在运用这些新方式的技术当中,能够利用多种模式的结构,实现灵活域集中统一技术的目的。能够以动机的间接数据为依据,对事故元件实现有效辨识,也可以使研究的方法具有科学性。这项技术在不断推进使用的进程中,已经逐步形成了智慧电网的典型广域性继电保护手段和最主要的技术类型,既能够实现智能化管理的目的,也同时能够提升了整个供电系统建设过程当中的安全水平和质量,从而达到了对事件发生情况的准确判断和迅速修复的目的。同时还能够增强对网络的判断能力,从而实现了保障整个区域安全的主要功能^[4]。

5.2 超高压交直流电混输技术

在现代化的电力公司进行生产与运营的过程中,耗电量处于逐步上升状态。因此,电网的构建方案总体的建设困难相对很大,而且随着电网的建设结构在逐步完善的过程中也面临着诸多的复杂性和突发状况。而超声波测量技术等直流压力、直流、混合压力传送技术则在实际使用的流程当中具有很大的优越性,它既可以满足国家电网的建设与发展需要,在单纯状态下可以使超高压直流、直流电等的使用流程更为流畅,并且还能够就现有的各种问题实现了有效地保障系统稳定性的目的,使整个计算机系统的继电保护装置更为具有稳定性。

5.3 智能传感技术

智能传感技术能够获取有效的数据,可以实现限制生产与使用的目的。并且这个新形式能够和变压器进行融合,达到实现检测与控制的诸多性能和效果。通过智能感应器的使用,能够有效地检测相关数据,避免外部环境持续性的影响所导致供电质量的影响。此外,这些设计结构还可以为其他设备的应用提供保证。智能感应设备同时在数据的获取与传递流程中具有十分关键的价值与功能,能够增强数据处理的准确性。

5.4 自身重构技术

近些年来,智能设备处于不断的开发当中,我们对保护系统有了越来越高的需求,这就要求了继电保护设备技术的应用必须具有适应性。才能满足电网的工作要求,实现自身修复的功能发挥。例如,当二次电护装置的救生单元不能进行正常的工作状态时,就需要寻找适当的单元加以替代,实现有效维护与恢复的目的。目前的继电保护技术不能适应上述条件,一定要构建起自身重构技术,以便实现有效维护安全与供电安全性的目的。

5.5 保护时间及数据同步

传统的继电保护系统在驱动过程中,利用对各个通道的

模数转换器的利用,也可以使内部独立的控制系统使用时钟控制器,来保证工作的正常运转状况。将每一次变压器的二次模拟电阻值,直接利用电缆设备串联在安全保护器上。但是数据采集技术很难在中长距离进行传输和大范围的传播,而智能变电站系统的网络系统信息则能够达到对有关信息的同时和保存的目的,同时具有更大的拓展空间。数据在采集的过程当中,可以达到交换和相互合作的状态,同时技术的精度值也更高,从而可以对时钟的每个保护装置和数据块进行单元的采集,从而达到对信号的同时和统一的控制等目的。

5.6 划分区域结构

通过系统分析继电保护技术在一定区域内的使用可能性,就能够合理地保护区范围加以规划,从而达到了应用研究的目标。系统内的测量控制系统,在布置的过程中可以对各种重复性的操作加以区分,从而实现了调整控制系统布置、合理使用互联网通信技术的目的。对于二级供电的保护体系也能够加强系统分析,从而实现结构模式的重构,使布局决策的系统功能更强,而分级结构的划分也可以更加适宜性和合理化^[5]。最终还可以使智能变电站的建造流程可以更加适用性,并且还能够显著提升各项投资决策的有效性。

6 智能供电系统条件下继电保护技术的发展

6.1 数字化发展

由于经济社会发展中对电能需求量的持续提高,智能供电系统也必须针对具体需求状况的不同而适时做出改变和更新,而随着新系统科学技术的持续开发与进步,发展数字化技术和继电保护技术已是重要趋势,而检测方法与数据的不同情况也是其重点体现。而因为当前的智能供电系统中存在着对数字化技术依赖性较大的特性,所以相对而言,继电保护技术的发展将与数据收集和信号分析互相联系。而根据当前情况,分析继电保护技术向着数字化发展的新特征,主要反映在如下领域中:①当前智能供电系统中的电流互感器和数据接口设备已经开始进行了向电子化发展的转变。②光纤技术在供电系统中的运用已经非常普遍,原来的供电系统中的状态量和模拟量信息已经开始被数字信息取代。从上述方面分析,随着数字化技术的潮流不断向前,继电保护技术的使用效率会获得较大幅度的提升,同时其数据传送和互感器计算也会显得更加精密^[6]。

6.2 自动化发展

实施智能化也是当前技术发展中重要目标之一。就目前的实际状况而言,在当前智能电网环境下继电保护系统技术仍只进行着对于已经设计好的电路的维护与监控,并不能进行对其余电路的维护和监控,其继电保护系统技术的覆盖面也非常局限,而且其维护整定值也存在着相当程度的误差与缺陷。为了克服当前面临的各种问题,必须对继电保护系统技术做出适当的调整,以达到将其整定智能化目标,除对供电系统中的所有被保护线路进行正确的维护和管理之外,还必须对系统中所有的运行信号实施合理的收集与整理,以此

达到进一步拓宽对继电保护系统技术的保障范围,进一步增强其影响力,并且还必须提高对继电保护系统技术的协同性能,从而使得其对智能供电的保障效果得以及时准确的体现。

6.3 广域化发展

在继电保护发展中,利用广域保护的手段对电网系统实施防护,在一定范围上该发展已取得很好的成效,所以,要加强广域网化发展,在输配电体系中的多种过程实施广域网化防护,对其不同数据加以综合、分类,大大提高了供电工作流程和信息的准确度。此外,通过广域的技术手段,应该能够迅速找到故障加以解决,可大大提高设备工作的可靠性,在智能设备领域中起着重要的作用。

6.4 网络化

人类生活的方方面面都反映出了充分利用网络科技所创造的便捷性,而未来阶段继电保护系统科技的发展也必定要和网络科技加以完善地融合。在对现代计算机等网络信息技术加以运用的基础上进行有关信息的传输和共享,继电保护人员也能够通过此技术实现有关信息的传输,在提高准确度的同时,也显著提高了其时效性^[7]。与此同时,对变电站设备所实施的信息网络化变革也给继电保护系统信息的数字化起到了重要的作用,通过电气设备之间进行的网络联系也提高了更快的信息传输速率,其继电保护信息系统也将涵盖更加广阔的范围。

7 结语

智能电网已经成为当前中国输配电行业建设的重点流向,必须提高社会对智能电网建设的关注度,同时认识到继电保护设备和智能电网建设的相互关联,为提升输配电系统智能水平,就需要改变对继电保护设备的使用方式,完善输配电系统的各种装置,以完善设备能力。智慧供电系统的开发也给继电保护科技开发带来了不少好处,促进了该项科技朝着计算机化、互联网、信息化的大趋势发展,并通过一体化的技术优化了继电保护系统,为智慧电网的建设提供保证。

参考文献

- [1] 葛灵艳.浅析智能电网对继电保护发展的影响[C]//2015第一届世纪之星创新教育论坛论文集,2015.
- [2] 闵喜艳,王海涛,习永强,等.基于信息技术下的智能电网继电保护技术探讨[J].电子技术与软件工程,2015(9):1.
- [3] 张媛,惠蓓.基于智能电网的继电保护技术探讨[J].科技与创新,2016(10):1.
- [4] 彭德华.智能电网下的继电保护技术探讨[J].城市建设理论研究:电子版,2011(23):1-6.
- [5] 张星,刘一峰,丁晓辉.关于智能电网继电保护技术发展的探析[J].电工技术:下半月,2015(7):73.
- [6] 张晓娟,闫东峰,李许静,等.基于信息技术下的智能电网继电保护技术探讨[J].工程技术(文摘版)·建筑,2016(8):162.
- [7] 赵中华.智能电网继电保护技术探讨[J].文摘版:工程技术(建筑),2016(3):258.