

电力系统中的继电保护技术应用

徐静¹ 姚娜¹ 王啸² 杨传江³

1 德州中茂电力勘察设计有限公司 2 山东中茂实业集团有限公司

3 国网山东省电力公司德州供电公司

DOI:10.12238/hwr.v6i7.4518

[摘要] 继电保护是电力系统中的重要组成部分,因此需要坚持与时俱进的原则,把握电力继电保护技术的发展方向,开展深入研究,这对于电力继电保护技术应用价值的发挥具有重要意义。

[关键词] 电力系统; 继电保护技术; 应用

中图分类号: TM727 **文献标识码:** A

Application of Relay Protection Technology in Electric Power System

Jing Xu¹ Na Yao¹ Xiao Wang² Chuanjiang Yang³

1 Dezhou Zhongmao Electric Power Survey and Design Co., Ltd

2 Shandong Zhongmao Industrial Group Co., Ltd

3 State Grid Shandong Electric Power Company Dezhou Power Supply Company

[Abstract] Relay protection is an important part of power system, so it is necessary to adhere to the principle of keeping pace with the times, grasp the development direction of power relay protection technology, and carry out in-depth research, which is of great significance for the application value of power relay protection technology.

[Key words] power system; relay protection technology; application

引言

保障电力系统在运行过程中的稳定和高效,对于安全管理工作的落实,继电保护措施的合理安排是至关重要的,因为电力系统的运行安全最核心的保护装置就是继电保护装置,所以当前电力企业需要将安全管理工作的重心放在继电保护装置功能的优化和完善方面,可以向其中增添故障问题预警功能,并对一些常见的故障问题制定好相应的应对措施。

1 继电保护的特点与优势

故障定位快。继电保护在定位故障方面的优势相对明显,能够在短时间内检定发生故障的位置,在响应故障的同时将相关结果反馈到维护人员处,最大限度削弱故障对于电力系统的不利影响,避免故障扩大现象,同时有力保证电力系统的绝对安全。

可靠性强。继电保护的可靠性优势,是体现应用价值的“利器”。继电保护对于故障位置的定位呈现出“稳准”的特征,切实有效降低故障定位周期,为处理电力系统故障争取有利时机,由此体现继电保护的可靠性特征。在定位故障的过程对故障所在区域进行隔离处理,最大限度保证其他部分的正常工作。

灵敏度高。电网系统内各类设备组件之间的关联度较高,其中某台设备出现问题,可能导致电网系统的整体异常。在继电

保护的支撑下,对于各种类型的故障都可以在短时间内定位报警,对于小型故障同样有较高的敏感度,也为彻底处理电力系统故障提供有效支持。

2 电力系统继电保护应用的问题

(1)随着科技水平不断提高和进步、计算机网络通讯能力增强以及人们对人工智能等新型学科认识度逐渐加深使得一些传统的模拟电子式变电站已经无法满足要求了。(2)电气设备自身出现缺陷性损伤现象。例如变压器发生漏油情况或者断路器损坏,这些都会影响到电力系统正常运行时电网供电可靠性及稳定性。(3)电力系统在实际运行过程当中,电力系统内电气设备和线路都具有一定程度上老化,导致发生故障。(4)因为电力设备本身就会有一定程度上的缺陷和故障隐患,并且由于技术不成熟所导致电网出现电压波动、闪络以及短路等现象。

3 电力系统继电保护故障的原因分析

3.1 人为原因的故障

由于电网系统的运行需要多个环节的设备 and 人为控制的支持,才能够达到既定的系统运行要求,然而一些企业对工作人员的操作行为没有制定可靠的规范标准和行为准则,以及培训工作落实不到位,导致很多工作人员对电力系统相关环节的操作任务和操作方法不够了解,不具备扎实的专业操作功底和理

论知识涵养,导致无法充分落实好电力系统的继电保护工作,致使很多故障隐患问题无法及时被扼杀在摇篮内,这对电能稳定持续的供应,造成了严重的干扰。有工程人员缺乏责任意识和故障防范意识,面对突发的故障问题,不具备及时性的应对能力,导致电力系统一旦发生故障问题将难以快速进行解决。一些工程人员进行继电保护装置的安装任务和调试任务中,没有严格按照装置的安装调试指标要求进行全面的抗干扰测试、运行维护工作等,这不仅造成了电力企业大量的成本消耗,而且还会为电力系统的运行埋藏更多的隐患故障因素。

3.2 电力系统本身原因

当电力保护系统的工作环境处于某些极端的天气情况下时。例如寒冷的冬天以及炎热的夏天,那么电力系统就会出现负载过大的情况,在这段时间内电力系统的功率就会大大提升,对供电系统的稳定性造成十分严重的影响,严重情况下会导致电力线路因发热、绝缘下降出现短路、断路的情况,如果不进行及时的发现与处理,一旦频繁发生短路、接地故障,就会造成系统波动,使继电保护自动装置出现误判,造成继电保护自动装置拒动、误动现象。拒动故障一旦出现将造成越级跳闸使停电面积扩大,对企事业单位造成重大影响,甚至造成化工企业次生灾害,进而形成安全、环保事件;出现误动,可使无故障的线路当作有故障进行了停电,将给企业造成经济损失。进而导致电源无法及时切断从而导致整个电力系统出现供电故障。另外,一个复杂电力系统中的各种设备、元器件以及线路都存在自己的使用寿命,如果维护工作跟不上,使用时间过长或者在极端环境下工作就会导致线路老化情况发生继电保护装置中的继电器在长时间的工作中会由于空气中存在水和氧气而导致表面发生氧化,导致设备出现生锈现象。

3.3 对时同步系统原因

对于卫星信号而言,其是能够协助继电保护系统得到与之相匹配的时间信息,然而总是会因为以下几种因素的影响发生时钟信号输出不一致的现象:一是天气;二是经纬度等。如果出现故障问题,那么也会从侧面反映出每一个单元无法得到同步的目的,继而致使继电保护系统的可靠性大打折扣。当保护装置时间不相同,假如电压数据不能达到同步的目的,则线路保护就会衍生出闭锁情况,长此以往下去就会致使有关元件发生断线过流等相关现象。

4 电力系统中的继电保护技术应用策略

4.1 引进先进的技术,增强控制效果

此处强调的先进技术主要是指自适应技术,其应用有利于提升继电保护装置对故障的反应灵敏度,并且独立切断存在故障的线路区域,避免对其他系统运行线路造成不良影响。在具体应用过程中,自适应技术的应用能够有效地强化继电保护装置作用的发挥效果。这种技术主要通过调节运行系统中的关键性参数达到提升自适应能力的目的,最终为继电保护效果得到更加全面有效的发挥提供支持。从未来发展角度来看,除了应用在基础的变电站电力资源供应和运行状态调节的工作中,这种技

术的应用范围会由于技术应用效果的增强得以进一步扩大,从而在相关电力系统的控制工作中发挥出应有的作用。

4.2 基于安全性的优化

变电站继电保护设计是基于计算机技术和网络通信,实现了对系统的综合控制,可以有效地提高运行效率,降低设备维护成本。在实际应用过程中发现其存在一定问题,因此要加强安全防范措施、进行优化配置与改进等工作来保证电力企业经济效益最大化,并且需要对其安全性进行优化。因为电力系统是一个复杂的体系,因此为了保证整个电网安全稳定运行就必须要加强对于供电可靠性、稳定性等方面的关注度与管理力度。可以从以下几个方面对电力企业来开展工作:首先通过对设备性能和使用寿命以及故障概率分析来制定出一套合理可靠地继电保护方案;其次在设计中需要充分考虑到变电站的安全性,保证电力系统能够安全稳定运行。

4.3 实时检测管理

通过设计自动化检测系统实现对整个电网状态的实时监控,具体可以检测到每一个受到继电保护的位置点,可以同时建立通信网络实现对每一个受到保护的位置点进行优化调整,从而实现电网的自动检测和自动控制,实现“四遥”即遥测、遥信、遥控、遥调。遥测为远程测量工作,被动化的进行远程信号获取,测量数据会通过特定的信息传输通道进行传递,其中包含了电压、电流、功率等众多测量数据。遥信为远程信号,对各种保护措施以及开关运作信息进行采集,获取信息后会自动化的将其转变为低电平或高电平,信号直接输送到RTU的YX模块中。遥控为远程控制,是监控中心发布命令主动发出信号,技术人员或系统自动化的进行远端操控,对相关设备运行进行远程控制。遥控采取的是的无源接点的方式,要求信号命令发布后正确运作率不得低于99.99%。遥调为远程调试,对设备进行远程化的调试操作,与遥控一样采取的是无源节点的方式,同时要求命令发布后正确运作率不得低于99.99%。同时,通过实时检测及管理,实现了一、二次系统的有效电气隔离,安全性得到提高;测量的精度和动态范围大为提高;提高了系统的可观性、可靠性和自动化水平;减少了投运后的运行成本;为促进减员增效、提高自动化水平具有重大的技术意义和经济效益。

4.4 优化自适应装置

倘若电力系统衍生出突发情况,那么这个时候可借助于继电保护自适应装置加以处理。从客观上讲,这种自适应控制手段可以实现对突发状况的深度剖析,并在第一时间开发解决选项。通过对自适应装置的不断加强,能够从源头上确保使用者的安全用电。显然这种控制手段是持续强化继电保护技术,在保护水平等相关方面的能力更为明显。因此,可借助于该手段来处理继电保护技术在实际使用期间总是发生的问题,为继电保护装置可以有条不紊地运作下去提供切实保障。

4.5 线路继电保护技术

在电力系统中,变电站继电保护技术是指利用计算机、微机等设备,对电网的运行状态进行实时检测和控制,其主要工作原

理为: 通过传感器与数字通信网络以及遥测装置来实现信息传输。而对于传统的输电线电缆而言则更为简单化的是其主要作用就是将电能转化成电磁波并传递给相关人员使用, 但是在电力系统之中却不具备较高性, 因此需要采用数字技术手段, 对电网中发生故障时进行及时有效地处理和解决。

4.6 智能整定

若要及时掌握变电运行的实时状态, 需要高层次的控制体系作为支撑, 也对继电保护体系的运作能力提出较高要求。继电保护体系应当具有快速监测并反馈结果的能力, 方可体现自身价值。因此动态监控在变电运行监控体系中扮演非常重要的角色, 在反馈变电运行数据的基础上, 为制定变电运行策略提供更多的支持。整定技术的核心就在于此, 借助计算机技术获取与变电运行有关的数据内容, 并将这些数据信息在短时间内反馈到工作人员处, 作为工作人员掌握各个变电站实际情况的重要依据; 在此基础上借助数据信息进行建模处理, 体现智能整定技术的价值。

4.7 自适应继电保护

自适应继电保护技术是对传统继电保护技术体系的革新, 在原先继电保护技术的基础上整合了智能化理念, 提升了继电保护的自适应能力。在变电运行过程中, 应用这种继电保护技术, 则为变电运行体系提供更坚实的安全保障, 加强变电运行隐患现象的应对能力。自适应继电保护的优势体现在降低成本、提升响应性能等方面, 对于配电网运行过程中的各种事件响应更加灵敏, 保证变电运行体系的灵敏度与稳定性。与此同时, 变电运行的成本规模被有效压缩, 深入挖掘变电运行体系的经济潜力, 为电力企业带来的经济效益更加显著。

5 继电保护技术未来的发展趋势分析

5.1 网络化

在科学技术不断完善的背景下, 大多数变电站向着数字化的方向不断的改革, 电力系统也步入了网络化的时代。继电保护

技术获取信息的方式发生了改变, 电力系统网络化后, 有关设备的信息能够实现共享, 帮助工作人员及时地了解相关信息并做出有关举措, 使得工作效率得到极大提高。此外, 信息传递形式发生了改变, 网络化程度的加强使得控制信号传输更精准。

5.2 一体化发展

随着时代的进步, 社会变化也十分显著, 用电环境呈现出复杂化态势, 用户需求也更为多样化, 继电保护技术也迎来了诸多新的挑战, 继电保护技术一体化发展的实现, 对于电力系统的良性运行具有重要意义。电力继电保护技术一体化发展的实现, 就是以继电保护装置为对象, 促进其向终端的转化, 通过计算机网络技术优势的发挥, 为资源共享的实现提供优良条件, 以便有效保护电力系统, 从而确保电力供应的稳定性与安全性。

6 结束语

我国当前经济实力较之前相比, 有了很大的进步, 科技也实现了很大的突破, 电力企业需要顺应时代的发展潮流, 向电力系统的安全管理工作引入先进的科学技术, 优化整体的继电保护装置管理体系。并对继电保护工作各个环节的操作行为进行监督, 使继电保护装置能够及时发挥故障问题检测功能、警示功能, 以便于维修人员能够及时消除潜在的风险问题。

[参考文献]

- [1]郑恺. 电力系统继电保护二次回路技术的应用[J]. 光源与照明, 2021, (09): 117-119.
- [2]马晓川, 黎庆泰. 电力系统继电保护中的技术策略分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(08): 250-251.
- [3]高骏, 沈浩琦. 电网环境下继电保护技术分析[J]. 水电站机电技术, 2022, 45(03): 72-73+119.
- [4]鲍熙彤. 电力系统继电保护技术的现状与发展[J]. 设备管理与维修, 2021, (24): 102-104.
- [5]杨巍. 电气继电保护的常见故障及维修技术探讨[J]. 陕西煤炭, 2021, 40(S2): 133-135+139.