

智能变电站继电保护的可靠性分析

王巍

国网宁东供电公司

[摘要]随着科技的发展,智能化设备被社会各个领域广泛应用。在电力行业中也应用了很多智能化设备,给电力工程带来了一定的便利。继电保护就是电力系统中的一种智能化设备,可以起到反事故的作用,能够保证电力的稳定供应,一旦发生事故,则能更有效的防止事故扩散,也极大的增强了供电的稳定性。论文首先阐述了智能变电站的继电保护,接着又对继电保护系统的可靠性问题进行了剖析,最后给出了改善继电保护系统可靠性的对策。

[关键词]智能变电站;继电保护;可靠性

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.607

引言

近些年来,人们的用电量与日俱增,电力行业也实现了迅猛发展。保证用电的稳定和安全是电力行业着重思考的问题。智能化的电力系统可以在很大程度上保障用电安全,所以目前电力系统正朝着智能化方向发展。人们对智能化变电站也越来越期待。想要提高智能化变电站的稳定性,就应该确保继电保护具有一定的可靠性,以此给人们安全稳定的供应电力。

一、智能变电站继电保护系统概述

智能变电站是电网中的关键组成,主要由过程层、站控层与间隔层构成。过程层中包括智能设备、合并单元和智能终端。间隔层中包含测控装置、计量系统以及继电保护系统等。站控层包含自动化系统和时钟系统。与传统的变电站相比,智能变电站有着显著优势,可以高效的进行信息的采集、测量、和检测等等。智能变电站中继电保护有着重要地位,主要包括电子互感器、智能终端、合并单元和交换机几部分。下文将进行详细的介绍。首先,电子式互感器对于继电保护系统而言非常关键。与传统的电磁式互感器相比,电子互感器无论是在绝缘方面,还是在铁磁谐振等方面都具有一定的优势,可以精确的传送电气量信息,让变电站可以安全运行。此外,电磁式互感器存在二次负载问题,对智能变电站造成了影响。利用电子式互感器可以解决这一问题,通过配套电缆可以避免二次负载,同时也在一定程度上降低了成本。同时,电子式互感器还能向合并单元传输信息,合并单元进行自动计算,对合并单元接收的错误信息进行更正,再传输给保护系统,让保护系统的功能能够正常发挥。其次,智能终端具有三方面特征。一是数字通信。无论是系统的状态,还是控制命令在通信的过程中需要进行数字化转化。二是智能控制。接收测控装置下发的GOOSE命令,自动的分合开关。三是状态可视。智能终端能够进行设备温度采集,分析机械特性以及绝缘特性等,能够实时了解设备状态。当电力系统出现故障后,智能终端可以实现快速检测,并且检测信息极为精准,有效的解决故障。此外,合并单元的作用是收集电网信息。合并单元收集的信息主要来自互感器,接收信息后能够进行初步的处理,将错误信息去除或者

更正后传输给保护设备。最后,交换机的作用是进行信息的传输,各种类型的信息都可以高效传输,对于变电站传输数据效率提升具有积极的意义。随着科技的发展,交换机越来越智能,传输速度增加,稳定性也在不断提升。

二、智能变电站继电保护可靠性分析

(一) 保护变压器

变电站在工作的过程中,需要限定变压器的额定电压,以此来保证电力系统能够稳定运行。变电站的工作人员需要维持电压的范围,在配电的过程中,可能会出现电压超载等情况,导致电力难以稳定传输。变压器的作用就是进行电压调节,让额定电压处在合理的范围内。所以在智能变电站配电时,需要保护变压器。变压器能够稳定的运行,电力就可以实现稳定的传输。智能变电站的工作人员可以利用分布式配置变压器,有助于变压器压力的分散,防止由于压力过大导致变压器出现问题,进而影响到电力的正常传输。目前,继电保护系统实现了进一步的优化,对于变压器多采用集中配置和使用,可以有效的提高继电保护的可靠性。

(二) 限定过电流

过电流指的是超过额定电流的电流。在电力系统中,如果发生过电流,就极有可能导致变电站出现短路、跳闸等情况,影响到机电保护的可靠性。针对过电流的问题,可以通过延时额定电压的方式解决,这种方式在改善过电流的同时,也可以实现对变电站终端电压的测量。如果变电站发生过电流情况,继电保护系统就会有所反映,这时终端就会根据过载情况,给出解决方案,下达相应的指令,在很大程度上增强了保护系统的可靠性。

(三) 线路保护

为了提升继电保护系统的安全性,还需要对系统的电路加以维护。可采用纵联差动的方法,对智能变电站中继电保护系统的电路加以维护。纵联差动保护,指的是采用通信通道方式使导线二端的安全保护器都进行纵联,以实现电量的传输和比较,从而确定线路中是不是出现了故障。另外,还可以通过检测的形式实时了解继电保护线路的状态,进行问题的预控。

三、提高智能变电站继电保护可靠性的策略

继电保护对智能变电站稳定输送电力有着关键性作用，所以相关的工作人员必须重视继电保护稳定性和可靠性的增强。可以通过完善组网、优化警报、健全配置、强化运维以及过电流限定保护的方式提高系统的可靠性，具体如下：

（一）对组网的结构进行完善

利用智能变电站中的过程层中的交换机控制流量，能够在一定程度上增强网络带宽的利用率，避免出现网络延时。可以让交换机的负载进一步降低，保证交换机在数据传输更加高效。母差保护是保证电力系统稳定运行的关键设，在实际工作中，涉及与各个终端的信息交换。变电站的工作人员在进行母线方案的制定时，需要应用到母差保护装置，通过保护装置收集的数据信息，科学的制定相关方案，对继电保护系统进行优化。但是，在电力系统运行中，这种保护方式也存在弊端，会降低母差保护装置的容量。基于此，可以利用交换机的VLAN或静态组播技术来提高带宽的利用率，防止出现网络问题，保证电力信息可以及时的传输和交换，有助于提高继电保护系统可靠性。

（二）对自动报警功能进行优化

智能变电站系统中设置了自动报警模块，当出现电力故障时，报警模块就会自动启动，发出警报。当智能终端接收到警报，就会立刻给继电保护系统发出指令，保护装置开始工作。继电保护系统会对相关电力信息进行整理分析，了解故障的原因，识别出故障的位置，通过跳闸等方式实现对电力系统的保护。通过这个过程可以看出，想要实现快速保护，就应该保证报警的速度。报警模块的运行与自动化水平息息相关。因此，提高继电保护的可靠性，需要对自动报警模块进行优化处理，提高该模块故障诊断能力以及数据传输的速度。优化自动报警模块，可以在很大程度上缩短故障发现的时间，然后迅速将信息传达，保护装置及时处理，可以有效的避免电力事故的扩展。

（三）对保护配置方案进行有效调整

在进行智能变电站设计时，就应该广泛的收集资料，并对相关的电力资料进行深入分析。对变电站中所有的继电保护装置进行研究。制定出科学的保护配置方案。相关的工作人员应该对大于等于110kV的设备加以重视，通过双套主保护配置的形式来提高保护的可靠性。以线路为例，伴随着我国科学技术和网络技术的发展，目前已经有越来越多的高压电网进行双套纵联差动保护。这种保护方式的显著特征是在自己的保护区内进行故障的检测，只有相关线路内出现问题，才会开启保护，无须和其他线路进行配合，可以大大的提高系统的稳定性。所以，变电站的工作人员想提高保护系统可靠性，还需结合现代化技术对继电保护配置方案进行调整。

（四）对运维体系进行优化

在智能变电站中，运维工作至关重要，科学的运维方式

可以及时的发现潜在的问题，及时进行调整。对于运维人员而言，他们在运维的过程中会应用到各种软硬件，必须严格按照相应的标准去使用运维的工具。同时，运维人员还需要重视对智能终端的操作，让相关设备能够稳定的运行。在进行继电保护系统的检修和维护时，要根据检修的内容进行规范操作。结合智能变电站各个系统的功能、特点等不断的健全运维手册。利用现代化技术进行监管，把握系统的状态，对其进行合理评测。时代在不断的发展，变电站的各种技术也在不断的完善。相关的维护人员应该不断的提高自身的技术水平，严谨的落实运维工作，对运维的标准进行及时更新，让标准和时代发展相适应，不断的提高运维质量，保证系统的稳定。

（五）限定保护过电流

智能变电站在电力输送的过程中，外界因素会对其产生干扰，容易出现过电流的情况。这会对继电保护系统造成影响，让其发生误动等情况，给电力的稳定产生带来影响。所以需要电压延时技术进一步优化，保证所有的间隔期间，可以精准的测量终端电流。如果出现负荷，可以实现及时处理。

结束语

综上所述，随着经济的发展，人们生活水平日益提高，用电的需求也与日俱增，电力安全问题频发。针对这样的情况，电力企业必须对重视对变电站的电力系统的保护。目前，变电站的朝着智能化方向发展，继电保护的地位越来越重要，电力企业应该不断提高保护的可靠性。

参考文献

- [1]唐利渊,张正昕.智能变电站继电保护系统的可靠性分析[J].电子技术与软件工程,2020,(19):232-233.
- [2]朱德亮,曾伟华,章家其.智能变电站继电保护系统可靠性分析[J].现代制造技术与装备,2020,56(09):182-184.
- [3]叶俊.基于成功流法的智能变电站继电保护系统可靠性分析[J].工程技术研究,2019,4(20):239-240.
- [4]刘松志.基于成功流法的智能变电站继电保护系统可靠性分析[J].中国科技信息,2019,(15):82-83.
- [5]郑鸿宇.关于智能变电站继电保护系统的可靠性分析[J].南方农机,2018,49(09):174.
- [6]李庆文.对220 kV智能变电站继电保护系统可靠性分析[J].电工技术,2018,(08):66-68.
- [7]方三平,李傲,贾瑞恒,李志鹏.智能变电站继电保护系统的可靠性分析[J].南方农机,2018,49(06):158.
- [8]毛征波,潘建乔,栾伊斌,沈金险,马伟东.智能变电站继电保护系统的可靠性分析[J].中国战略新兴产业,2017,(36):96.