

简析 110kV 智能变电站的设计及其可靠性

王梦玉

青海科信电力设计院有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i4.1269

摘要:目前我国变电站主要有两种,一种是传统变电站,一种是正在兴起智能变电站。现在传统常规的变电站还占据着主体地位,但是和兴起的智能变电站相比缺点就尤为明显了。随着现在信息技术和网络技术的快速发展而出现的智能变电站,加快了我国变电站建设技术的发展脚步,只是当前智能变电站建设技术没有完全成熟,变电站的电网运行还需要优化。为了充分发挥智能变电站的作用,本文概述了 110kV 智能变电站。简述了 10kV 智能变电站的主要特征,对 110kV 智能变电站的设计要点及其可靠性进行了简要分析,旨在促进智能变电站的健康发展。

关键词:110kV 智能变电站;特征;设计要点;可靠性

110kV 智能变电站是在传统变电站的基础上,依靠科技进行技术创新,使其具有衔接智能电网发、输、变、配、用及调度等环节的功能,并可完成智能的对电压进行变换和接收、分配电能的重要电力设施。目前智能电网建设符合我国电网发展要求,也适合我国能源的分布需要,其对于现在无污染高效的太阳能发电、风能发电并网运行的适应性很强;它也能高效大范围地利用能源,目前运行中的智能变电站虽然还不够成熟,但依然是智能电网建设的核心,有着广阔的前景,能高效地实现能源转换,并且能给广大人民带来更好、更稳定、更有效的电能供给,促进我国经济发展,提高人民生活质量。以下就 110kV 智能变电站的设计及其可靠性进行了探讨分析。

1 110kV 智能变电站的概述

智能变电站是运用先进数字化信息技术既可以完成自动采集信息、计量信息、检测信息等基础功能,又具有自动控制、在线分析决策、智能调节、协同互动等高级功能,同时具有低碳环保、交互性好、高度集成、高度可靠等许多优点的变电站。1 智能变电站的体系结构由三个层次组成,其一过程层,其二间隔层,其三站控层。过程层的设备组成主要是由一次设备及其所属的智能组件组成。间隔层的设备组成主要是由二次设备组成。站控层主要是由监控通信等系统组成。(1)过程层。过程层的设备一般都是一对一连接,设备组成主要包括一次设备和智能组件。而智能组件一般由状态单元、控制单元、保护单元、测量单元、计量单元、监测单元中的一个或多个组成。(2)间隔层。间隔层主要是由保护系统、故障系统、录波系统、计量系统等组成。它在站控层监测系统遭到损坏失灵的情况下,还可以独立自主地控制本层的设备运转,是一种二次保护措施。它被安装在每个间隔层的配置接口处,实现使用一个间隔数据后可以再次作用,即在智能传感器、控制器、远方输入输出之间通信。(3)站控层:站控层是由诸如控制系统、站域监测系统、通信系统和对时系统等子系统组成。它的功能必须高度集成化,可以全面的对数据进行采集和 SCA-DA(监视控制)、电能量采集、控制

保护信息等。

2 110kV 智能变电站的主要特征

110kV 智能变电站的特征主要表现为:(1)良好的交互性特征。无论是传统的还是智能的变电站,都需要有一定的交互性,只不过智能变电站相比于传统变电站得到了极大的提高。它能对信息进行采集和分析,进而精准可靠的回馈给电网,并且与电网的上级控制系统互动,确保电网能安全、有效、稳定的运行。(2)高度可靠性特征。在满足电能质量的基础上,客户使用电能的最基本的就是安全、可靠、稳定。智能变电站相比于传统变电站不仅具有极高的可靠性,而且还具有自我诊断、自我恢复的功能。这样的功能在很大程度上能减少变电站故障的发生,并且在故障发生时进行自我快速诊断、处理,极大地减少了故障所造成的影响,实现电网的高质量运行。(3)高度集成性特征。高度集成也就是说智能变电站能有效地把最近发展迅速的通信技术、虚拟电厂技术、信息传感技术、计算机技术和微网技术等高度融合,使其数据的采集和处理更加简单精确。(4)低碳环保特征。传统变电站的建设一般对环境造成的是电磁辐射污染。而建设智能变电站时,新型的光纤电缆取代传统的通信电缆,提高了信息传输能力,减少了通信电缆的数量,简化了设计和安装调试;数字量输入输出模块的应用,简化了硬件系统;电子式传感器取代传统充油式传感器,增强观测的可控制性。无论哪种改善和取代,均降低了原始能源的损耗,提高了能源之间的转化率,降低了建设成本,虽然在某种程度上还是会对环境造成一定的影响,但相比于传统变电站,极大程度上减少了对环境的不良影响。

3 110kV 智能变电站的设计要点分析

3.1 智能一次设备的设计要点分析。电子式传感器在通常情况下是配置在 110kV 智能化变电站的主变压器的旁侧部位的,这样是为了迎合光纤信号运输的需求,将电子式传感器配置在智能化变电站主变压器的一侧就可以通过胶结的方法途径将光纤和磁光玻璃连接起来,这样的话就可以从很大的程度上将 110kV 智能化变电站的维护周期缩短,

不再使用以往的老旧方式,使得整个智能化变电站的闭环控制系统的精准性和动态特性的控制性大大提高。这样的智能化,既安全快捷又节约了人力物力资源。同时,在目前供电系统中所普遍投入使用的中置式真空开关柜会导致智能化变电站中的出线保护测控装置变得不易控制,而如果使用了一次设备的智能系统就可以改善这一情况,从另一个方面及时解决了系统中可能存在的较多的安全隐患。

3.2 二次设备的网络化设计要点。除了一次设备的智能化,110kV 智能变电站中的另一个设计特点就是二次设备的网络化。当前是讲究人工智能、高效快捷的时代。在智能变电站的二次设备中使用通过光纤等设备将整个系统中的总线控制方式改变成为分布式控制,而不是以往传统的总线控制,这样就可以将数据传输的效率大大提高。运用二次设备的网络化对电力系统进行实时控制和全方位的监控,都是当前的智能化变电站的优势所在。将网络化和智能化的设备结合,将这种网络化控制层设备运用到站控层监控室中,就不再需要专门的人去监控了。同时,这样的监控方式又可以从很大程度上实现多种智能化设备的多项功能,智能化、网络化地管理整个变电站。二次设备的网络化还体现在间隔层和过程层的设备中。在间隔层中使用网络化,可以达到保护的目的。比如如果站控制层忽然失效,那么间隔层的网络化设备就可以对本层的设备监控革除安全隐患。同样过程层中的网络化,也是从另一个方面实现设备的自我监控,将采集来的信息进行共享,确保智能变电站的安全运行。

4 110kV 智能变电站的可靠性分析

4.1 智能变电站工作性能的可靠性分析。智能变电站工作性能的可靠性分析,需要从智能变电站的整个系统的内在网络结构入手。为了保证智能变电站整个系统的安全平稳运行,需要在系统的过程层和站控层中使用的都是网络化的结构,这样就可以使监控中心的通信线路和变电气的通信线路分割开来,可以保证通信线路之间不会互相影响干扰,即使一条线路出了故障,整个系统也还是可以正常运行,使得真个系统具有良好的实时性,使整个系统不受到故障和其他线路的影响。这个样子的设计,就可以保证智能变

电站的整个系统功能的稳定性,同时也就保证了智能变电站在运行过程中的可靠性。

4.2 智能变电站的设备的可靠性分析。当前的智能变电站的一次设备中通常是采用的智能化系统。这是出于节约资源以及保证整个系统的安全稳定运行这些方面的考虑。而从另一个方面来说,在智能变电站的一次设备中使用智能化的断路器,相当于运用了自动化控制以及相关的其他技术,这对于智能化变电站的信息数据的采集和收集工作来说,是一个很大的完善和进步。运用智能化设备可以客观全面地收集信息从而及时快速判断出设备中是否存在故障,如果存在故障又可以很快的辨别故障解决故障。这样系统故障就降低了整个智能化变电站的影响,节约了人力物力资源,同时延长了智能化变电站的使用寿命和运转周期,另外又减少了对于智能化变电站的检测、维修、维护成本和投入,而且管理智能化变电站也就更加方便。这些都是智能化变电站中的设备可靠性体现。所以设备可靠性就使得整个智能化变电站的可靠性增强,使得智能化变电站安全平稳可靠地运行。

5 结束语

综上所述,智能变电站是一种高功能变电站,不仅对信息能自动采集、检测、计量,还具有低碳环保、交互性好、高度集成、高度可靠等许多优点。建设越来越多的智能变电站,可以更好更节约能源的供电,操作也比传统的变电站简单智能的多,输送电时也更加可靠安全。因此对 110kV 智能变电站的设计及其可靠性进行分析具有重要意义。

参考文献:

- [1] 范清华. 小议 110kV 智能变电站设计及其可靠性[J]. 科技经济市场, 2015(09):189.
- [2] 何秀媛. 浅析 110kV 智能变电站设计[J]. 电子世界, 2016(05):145-146.
- [3] 胡燕, 周阳. 110kV 智能变电站的设计与可靠性探讨[J]. 科技创新与应用, 2018(02):98-99.
- [4] 林楠楠. 110kV 智能变电站设计方案初探[J]. 民营科技, 2017(10):72.