

自动化技术在数字化变电站中的应用

潘广成

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古呼和浩特 010020

摘要: 在信息时代的快速发展下, 变电站逐渐得到大量运用, 而数字化变电站逐渐成为将来变电站发展的主要趋势。随着自动化技术的不断提高, 变电站数字化逐渐从理论朝着现实前进。因此文章从数字化变电站的内容方面着手, 对其自动化系统结构全面进行分析, 阐述自动化技术在数字化变量中的运用优势, 最后具体分析变电站自动化系统控制技术, 主要目的就是提高变电站的综合运转能力。

关键词: 自动化技术; 数字化; 变电站

Application of automation technology in digital substation

Guangcheng Pan

Inner Mongolia Power Transmission and Transformation Co., LTD., Inner Mongolia Hohhot 010020

Abstract: Under the rapid development of the information age, the substation has gradually been widely used, and the digital substation has gradually become the main trend of substation development in the future. With the continuous improvement of automation technology, the digitalization of substation gradually advances from theory to reality. Therefore, the article starts from the content of the digital substation, and analyzes the structure of the automation system comprehensively, expounds the advantages of the automation technology in the digital variables, and finally analyzes the control technology of the substation automation system, the main purpose is to improve the comprehensive operation capacity of the substation.

Key words: automation technology; digital; substation

在数字化变电站中运用自动化技术, 不仅可以推动这项技术发展, 还能将电网自动化和管理化水平提高。如今在国内城市乡村电网改造以及建设当中, 对低压以及高压变电站进行建设时都会运用自动化技术, 采用这项技术可以将电网建设先进性和管理性提高。为了有效降低变电站建设过程中产生的成本, 一般都是运用输配电以及电网进行调度。伴随科技的快速发展, 数字化变电站中开始广泛运用智能化控制、一次运营设备在线检测等技术, 这些技术越来越成熟, 在这种发展背景下需要不断对电网系统进行研发和运用, 这些都会对前期变电站的自动化技术产生严重影响, 而运用自动化管理系统对电网运转进行优化, 与此同时, 还能进一步实现电网系统长远稳定发展目标。

1 阐述数字化变电站自动化系统结构

1.1 过程层

从以上阐述中可以得知, 数字化变电站的过程层能够对电力系统运转当中产生的电气量进行全面检测和收集。其中电气量指的就是直接把电压以及电流等各项因素表现出来, 这项工作完成之后,

还要全面测算电气量的数字, 从而获得良好效果。如今仍然采用传统检测方法不能直接显现出过程层中的数据, 无法确保数据的准确性, 对于这种情况就要有效运用光电电流互感器替代前期设备, 这样才能将最终检测的准确性提高, 推动电力系统稳定发展。

数字化变电站的过程层通常都是运用在电流, 电压和各项分类检测工作中, 对其中的电能量和无功功率等数值进行计算。全面检测变电站设备中的有关数据, 将相关统计工作做好, 与此同时, 还要具体登记相关数据信息。而其中的自动化系统能够实时统计系统运转中的各项设备参数, 特别是设备温度和密度, 这些是变电站中很重要的参数, 详细登记以上设备工作状态中的数据, 才能确保变电站正常输送电能。而这个阶段还能通过其他操作有序实施, 其中包含控制和实施电容量, 运用变压器中的调节功能, 科学合理地配置直流电源操作, 保证变电站能正常工作。这个阶段还能实现智能化发展目标, 除了能准确控制其中各动作以外, 还能判断上面下达的指令, 确保电力系统的安全稳定。

1.2 间隔层

对于变电站的间隔层而言,其主要作用就是统计间隔层中的有关设备和资料;科学合理地对相关设备进行保护和控制,能够更好地完成这个阶段中下达的指令和操作,有效控制系统控制中心所传输出来的数据和运算指令,使整个系统中的过程层以及站控层间信息能够高速运转;有利于提高整个系统网络的安全可靠性。而数字化变电站中每一个功能都具备各自作用,其间隔层中产生的数据能够更好地汇总相关信息,对设备进行一次保护控制。另外一方面对间隔操作所指功能进行控制时,要优先控制数据的收集和整理,这方面起到一定过渡作用。

1.3 变电站层

数字化变电站中很重要的一项组成部分就是变电站层,从每个阶段中的已定程序逐渐朝着数字化变电站的系统调度和控制传输有关数据,在收到这项系统命令并且传输给过程层和间隔层,开展相关操作,与此同时,还要对这些阶段中的设备维修养护,有利于分析其中存在的故障类型。

1.4 站控层

对于站控层而言,其主要作用就是刷新数据库中的信息,采取定时登录的方法,确保根据有关要求及时传输数据库的信息,将其传输到调度中心,及时将相关指令反馈给过程层以及间隔层。而这部分还有在线编程的作用,满足监控和人机交互的要求,有效修理这个阶段中存在的问题,全面分析其中有可能出现的故障,采用这类人性化的操作方法,能够确保数字化变电站的有效运行。

2 分析运用自动化技术的优势

第一,为了更好实现数字化变量中的自动化作用,其中还会伴随一些技术方面困难。而采用 IEC 61850 标准对模型进行建造和构建通信化的信息,这样不仅可以对电网前期所具备的智能化一次设备进行优化,还能完成对网络化二次设备的变革性改变。在变电站中,整个保护系统、计算机运转系统和监控系统等都是运用同一个网络对电流和电压信息进行接收,不用再对相应系统分类。采用统一标准数据信息功能模型可以将其信息共享和整个系统互相操作的性能提高,使各系统之间能够实现信息共享的目的,减少变电站运转维护成本。

第二,对数字化变电站中的各项设备间信息进行交换则采用通信网络来完成,因此变电站无法满足功能需求增强或者扩模,这个时候就可以在通信网络中接入新采购的设备,每个设备间还能实现信息互通的作用,不用更换原有设备,减少成本投入的过程中还能节省很多资源,与此同时,数字化变电站运转更加简单、效率更高。

第三,变电站中的通信设备在接收和传输信息时,传统的接收方法则是运用电缆来完成,这个阶段中会出现电缆资源需求量大,人力成本费用高等问题。而数字化变电站则是运用光纤技术替代前期电缆,通过这两种方法都能实现电磁兼容性要求,通过高压和低压系统隔离电源和用电回路上的电器,减少故障发生概率,避免电气设备维修养护等工作量不断增加。数字化变电站运转时能够取消二次回路接线,而减少回路问题发生,通过运用光纤或网线可以替代电缆对数据信息进行传输,很大程度上能够避免二次回路接触问题的发生,减少各个阶段中的经济成本,将整个系统的安全稳定性提高。

第四,通过采用变电站互感器对信息进行输出,这是由于电缆和二次回路接线会对信号的传输产生影响,导致信号不够准确,为了处理这类问题,其中会运用一些新的信息互感器对信息进行接收,这样不仅可以减少二次回路接线用到的光缆,确保网络数据传输的准确性,还能将整个变电站的运转质量和速度效率提高。

第五,在数字化变电站中运用自动化技术,要求有关人员电力具体仿真实验工作进行分析,如果电力比较稳定或者处于暂停状态可以采用电气化的自动化驱动技术来完成,有利于有关人员进一步开展实验。在收到很多准确性非常高的数据,除了能确保系统稳定运转以外,还能确保仿真实验的开展更加准确。在进行仿真实验环境中要求有关人员电力装置进行测试,构建混合型的电力仿真实验室。

第六,在科学技术水平快速发展影响下,电力使用覆盖率越来越大,如果电力系统能源由于故障而发生停电问题,甚至停电时间长会对各行业造成严重经济损失和不利影响。所以我国社会各方面对电力系统安全性提出严格要求,要求系统中运用自动化技术将电力能源的效率提高,确保能源具有安全性。而电力系统想要实现智能化发展目标,一定要运用电气自动化技术,通过运用这项技术,可以提高有关人员工作准确性,全面分析系统故障发生原因并进行自我修复,电力系统获得很高准确性和效率,满足智能化自动控制目标。

3 变电站自动化系统控制技术

随着目前网络通信技术快速发展,变电站逐渐开始采用分散管理模式,有利于对继电保护进行监督。其中用到的串口通信模式能够保证各项设备畅通没有阻碍,单独运行变电站自动化系统控制功能,主要表现在远程测量以及远程信号方面。其控制内容能够对变电站的组件进行控制和通信,为继电提供保护,跟通信网络信息收集和计算机系统等各项功能连接起来(图1)。其中变电站自动

系统中运用控制技术主要体现在这些方面。



图1 变电站自动化系统控制技术

3.1 创新和运用数字信号处理技术

变电站中用到的数字信号处理技术还被称之为 DSP 技术, 这项技术的主要功能就是推动远程控制和计算机保护设备朝着先进智能化方向发展, 这项技术是以直接交流点采样为基础, 能够更好对各项设备进行自动测量, 比如对故障位置进行定位和记录等。除了能对有关设备进行自动测量以外, 还能实现远程控制, 通过采用这类自动控制技术对变压器当中的电流进行把控, 同时还能对电压值等各项内容进行掌握。为了获得更准确的测量数据, 需要运用比较强大的自动化分析功能获取准确值, 更加有效的对变电站起到保护作用。

3.2 运用 PLC 自动化控制技术

变电站中运用 PLC 自动化控制技术, 这项技术是以软件模块化设计为基础, 很大程度上能将数据的可读性和可移植性提高, 在没有人值守的情况下实现自动化操作, 采用 PLC 和上位机对生产运转整个阶段进行监督控制, 远程监控。全面分析电气设备中的故障情况以及故障趋势分析图和运转情况下的故障分析报告, 变电站中运用这项技术很大程度上能将其运转的安全稳定性提高, 除了能减少维修养护工作量以外, 还能提升变电站的管理自动化水平。

3.3 运用综合自动化控制技术

运用综合自动化控制技术, 主要是在没有人值守的情况下自动化控制, 这种技术可以在没人值守的情况下对倒换和选值进行保护。操作人员只要及时处理好故障, 就能对故障录波器的一些数据进行收集, 通过 IT 台对手机整理的海量信息综合处理, 实现自动把控。而在规模比较大的系统中, 运用综合自动化控制技术, 一定要跟其他设计技术结合起来, 在这种操作环境下能够更好的对机组自动控制功能进行保护。在总线网络完全收到本区域计算机网络信息的同时, 出入口位置一直处于固定状态, 始终保持其运转安全稳定性。

4 变电站自动化监视技术

4.1 实时监测电能质量

伴随群众对能源质量要求越来越高, 我国能源供应公司开始全面

识别和评估网络能源质量, 使能源供应和消费质量达成共识。在规定要求内对电网频率进行分析, 以免实际操作时, 供电电压出现较大偏差, 不仅实现自动监测电压指标的目的, 还能提高其自动化水平。

4.2 电气设备状态监测和故障诊断技术

在目前国内科技水平快速发展的影响下, 高压变电站开始运用电气设备状态故障监测以及诊断技术, 通过运用这种科学技术方法能第一时间对电气设备进行检查, 以免出现故障问题。对电容器设备状态进行实时监测和诊断, 调整好变电站自动化系统, 结合各设备自动构造进行判断。在检测和判断变压器时, 采用注油变压器的色谱分析进行诊断。在运用状态检测和故障诊断技术时, 不仅能提高我国变电站电气设备发展速度, 还能使其在我国变电站自动系统中得到有效运用, 获得良好机遇。

4.3 数字式视频图像监视技术

通过运用数字式的视频图像监视技术能够处理无人值守巡逻检查存在的问题, 采用这项技术可以依次发现远程监控中所存在的问题。如今在国内变电站自动化系统当中并没有集成有关视频监控系統, 所以要运用数字式的视频图像监控技术, 将其集成到变电站自动化系统中, 严格对其各项设备进行控制, 确保工作人员操作以及控制变电站内的各项设备安全有效性。

5 结语:

总之, 传统变电站中因为技术和工作人员等各项因素受到不利影响, 如今国内电力资源需求量越来越大, 要求采用自动化技术构建数字化变电站, 在提高其工作效率和输出更稳定且效率高的电能中, 还能为我国社会经济发展做出很大贡献。构建和实现数字化变电站系统对当今自动化技术发展有着重要影响, 进一步推动我国经济发展。而实现数字化变电站自动化系统, 有利于进一步推动电网自动化技术的发展和推广, 为了对数字化变电站自动化功能开展优化, 一定要对其优缺点进行深入探究。

参考文献:

- [1] 郭慧芳. 综合自动化系统中通信技术在埃塞俄比亚 400kV 变电站的应用[J]. 数字通信世界, 2020 (6): 88-89.
- [2] 曲 骅, 汤晓晖. 变电站自动化系统远程浏览技术在 110kV 智能变电站中的应用[J]. 电工技术, 2016 (10): 43-44.
- [3] 郑少恒. 计算机网络技术在智能变电站自动化系统中的应用[J]. 数字技术与应用, 2017 (12): 30-31.
- [4] 潘鑫阳, 樊 宇, 董 明, 等. 自动化技术在智能变电站自动化系统中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2018 (20): 218.