

电力系统中的智能配网设计探讨

李强

内蒙古巴彦淖尔市杭锦后旗供电分公司

[摘要]随着人们生活质量的提高,电力是人们生活中不可或缺的能源之一,各电力企业应不断完善和优化电力系统,以提高居民的生活质量。配电网是电力系统中极其关键的一部分,是将用户与电力系统连接起来的桥梁。虽然近年来我国配电网的性能得到了很大的改善,但还是有一些地区的配电网功能比较薄弱,导致配电的安全性和节能性较差。因此,各电力企业应加强对智能配电网的设计与应用,进一步减少配电网引发的负面效应,在提高城市配电水平的同时,保证电力系统的安全运行。

[关键词]电力系统;智能配网;设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1424

一、智能配网的结构构成

传统配网主要由负责电力转换的变电站、进行电能分配的配电站及配电线路、各种开关、电力用户端构成。智能配网是在传统配网的基础上发展而来的,通过加入自动化、无功控制、数据编辑等先进科学技术和设施设备,使配网实现智能化的高级自动化管理。通常智能配网分为高级操作和高级管理两个部分。高级操作主要是对数据资料内容的操作,具体是调节自动化、无功控制等功能,并管理和控制配电和数据资源,同时对配电进行管理和控制。高级管理是对配电数据的输入、编辑及统计等内容进行管理,利用自带的地理图像功能获取配网的空间资料及配电设备的网络资料。高级管理和高级操作系统在智能配网中占有重要地位,可以通过二者获取网络属性、数据及电路运行信息资料,获取设备终端故障位置,并进行有效的故障隔离和维修。

二、电力智能配网工程系统概述

配网自动化系统融合了先进的测量、传感、控制、信息与通信等技术以及传统的配电技术,形成了自动故障定位和故障隔离、变电站自动化、馈线自动化等技术。配网自动化系统包括配网自动化主站、配网自动化子站、配网终端三个部分,配网自动化主站的服务对象是区域内全部配网线路、设备及用户,它主要负责处理配网区域内的信息、优化配置线路的运行方式、进行故障处理;配网自动化子站主要负责汇集、转发配网节点信息;配网终端主要负责对配网节点信息的采集、执行主站下发的命令、控制开关设备、对故障的自动化识别等等。目前,配网自动化的发展已较为成熟,各类配网自动化产品也种类繁多,但针对通信规约及通信信息的员工配网自动化培训系统缺少。本文设计了一个配网自动化信息工程实验系统,系统能模拟配网主站SCADA及数据库的功能;能完全实现FTU的三遥功能,能在FTU及配网主站展示通信报文信息;FTU的独特设计之处有大屏幕显示菜单并操作。

三、电力系统中智能配网的设计方案

1、智能配网设计的目标。电力系统的智能配网设计需要实现配电监测终端的相关功能。因此,设计人员设计智能配网时,要考虑利用智能化的监测系统自动化监测配电系统的运行情况,通过自动化监测系统采集电力系统运行中的各项技术参数数据,然后将采集到的数据传送给主站,由主站分析数据,进而准确地判断智能配网的运行状态。当智能配网发现电力系统中出现故障时,智能配网能够在第一时间发出警报信号。另外,智能配网中的监测系统要具备自愈功能,不但能够实时监控配网的运行状态,还要能够自我处理及修复配网中发现的故障问题。智能配网配电监测终端模块直接影响整个智能配网和电力系统运行的安全性。因此,智能配网设计人员一定要把握好总体设计目标,设计出一种高效化的智能配网监测系统。

2、智能配网的设计。分析我国大多数电力企业所使用的电力系统后发现,要想设计出一种高效的智能配网系统,就要保证智能配网系统具备如下功能。第一,精确的数据采集功能和数据监测功能。智能配网中,数据信息的精确性和有效性是非常重要的。智能配网中主站的主要功能就是记录、分析以及对接收到的信息,进而判断智能配网的运行状态。另外,智能配网系统还要实时监控电力系统中的电流、电压以及功率等,并采集监测到的数据,将分析结果与采集到的信息共同发送给主站。为了保证这一过程的有效性和智能配网的稳定运行,就需要智能配网具备精确的数据采集功能和监测功能。第二,报表等信息的存储功能。智能配网所具备的日报表和月报表的数据统计存储功能为技术人员提供了重要的研究和参考依据,但是由于整个系统的存储空间有限,报表数据的存储时间不长。第三,数据传输功能。数据传输功能要能够监控、采集以及存储外部智能设备中的数据信息,从而形成一个数据库。数据传输功能还可以与通信功能、远程数据参数功能等结合使用,以保证整个电力系统的兼容性与稳定性。第四,自动检测功能。智能配网中的自动检测功能主要是自动检测变压器的输出数据,并将检测到的

数据与标准范围内的数据值进行对比。如果发现检测数据超出标准范围,则自动检测系统能够在第一时间找到存在的故障问题,然后告知主站,由主站发出报警信号。但是,这一过程一定要在短时间内完成,才能将对电力系统造成的影响降到最低,这要求智能配网自动检测设备需要具备较高的灵敏性和精确性。

四、智能配网架构设计

1、智能配网自动化标准要求。智能配网系统通常被应用到信息监测与远方遥控及设备保护中。配网信息监测内容包括开关、电流、电压、功率等,远方遥控功能可以实现远程调压,对电力网络进行远程控制。设备保护装置可以在设备发生异常时,快速跳开开关,并恢复供电,使电力系统具备一定的自愈能力。智能配网自动化标准要求必须对数据进行精密监测,做好潮流数据的记录,并把结果反馈给主站。同时,要完善配网数据的储存功能,定期对信息进行核查统计。智能配网通过北斗卫星系统读取智能电表的数据,可以实现远程无线通信功能。智能配网要具备对故障的定位和判断能力,如果系统的电压、电流不在正常范围内,智能配网可以进行报警,对于系统内出现的一些小故障,电力系统要能够自行恢复,因此应该具有一定的自愈能力。配网自动化的主站应该与配电设备建立联络,最终实现对配电终端信息的采集处理和上传。此外,还应与调控中心进行对接,以完善配电站自动化系统的功能。智能配网要具备故障测距功能,在故障发生时,可以对故障点进行定位,使工作人员可以快速找到故障点,进行处理。企业要加强智能配网设计的管理,提高电力资源的利用率,为配电网电力客户提供优质电能。

2、智能配网调控主站设计。智能配网调控主站的设计离不开高性能的硬件设备的支持,硬件设备的质量直接影响到智能配网的运行效率,在调控主站设计的过程中要尽量选择功能性强、兼容性好、性能高的设备。智能配网主站系统的硬件设备应包括智能数据采集设备、历史信息的存储设备、实时信息存储设备、智能配网调控中心及安全功能装置。智能配网的通信方式主要包括光纤通信与无线通信两种。为确保通信系统能不间断运行,智能数据采集设备要采用一台主机一台备机,当主机出现故障时,备机可以代替其进行使用。智能配网历史信息存储设备能够实现历史信息的备份,实时信息存储设备可以对实时信息进行存储,在配网时安装存储主机及备机,防止出现故障时信息丢失。此外,主机、备机都应具有报警功能,当故障发生时能及时发出警报,并具有一定的自愈能力。智能配网的调控中心能够全面掌握设备运行状态,对于有问题的设备可以进行远程调控。

智能配网安全功能配置主要是通过设置防火墙、加密码锁等方式来实现的,以此确保数据信息不外泄。智能配网调控主站的软件功能的实现也同样重要,软件部分要按照具体接线和系统各模块的功能合理规划设计。智能配网网站的设计首先要进行数据采集系统的设计,以实现配网数据的实时采集,但是必须确保数据信息的时效性及准确性。在系统运行过程中,工作人员要对异常数据进行辨识,同时进行故障分析、潮流计算等操作。其次,智能配网调控主站要具有远程控制 and 配电设备的监测功能。智能配网主站的高级应用主要体现在其配电线路的故障恢复功能上。在工作过程中,调控主站主要是通过通过对导入配电系统的数据进行潮流计算,计算系统的电压、电流等是否在正常范围值内,根据计算结果进行对电力系统的调控。

3、智能配网数据传输。智能配网的各项数据需要上传至调控主板,主要通过光纤进行数据传输,由于智能配网需要多个系统共同作用,所以为了更好的协调配合,各个系统之间要实现数据和信息的共享。要建立统一的数据模型,对接口进行设定。运用智能配网的GIS系统可以对设备的地理信息进行录入,运用光纤通信系统实现数据的交互。数据接收后要与调度主站的数据模型进行核对,如果发现错误信息要及时进行校对,进而确保数据模型的准确性与完整性。

随着人类社会的不断发展,人们对电力的需求将越来越大,对电能质量的要求也将越来越高。因此,推进电力系统的改革和发展是必然的选择。从整个供电过程的分析来看,配电系统是供电链中的重要环节,也是构建智能供电系统的重要过程。随着人工智能的逐步兴起,智能在配电网设计中的应用已成为大势所趋。配电网的设计更加体现了技术和智能的特点,智能配电网设计可以有效解决配电网当前功能薄弱的问题,最大限度地降低配电网的负面影响,促进配电网系统和电力用户的发展。互通交流,提高电网配电水平,促进电力系统发展。

参考文献

- [1]黄如柳,尹智斌.电力系统中的智能配网设计探讨[J].电气技术与经济,2019(4):47-48.
- [2]辛毅,刘健.电力系统中的智能配网设计探讨[J].电气技术与经济,2018(2):57-59.
- [3]李立群.建筑智能配网的研究与应用[J].现代建筑电气,2018,9(11):17-20+23.
- [4]吴琳.试论电力系统中的智能配网设计[J].居舍,2018(32):181.
- [5]辛毅,刘健.电力系统中的智能配网设计探讨[J].电气技术与经济,2018(02):57-59