

智能电网中智能化配电柜设计研究

祁梦侃

浙江威奇电气有限公司

DOI:10.12238/ems.v4i8.6042

[摘要] 智能电网建设规模持续扩大,电力系统的智能化水平逐渐提升,为保证各类电气设备在电网系统中可以高效运行,还应进行智能化设计与更新,从而满足智能电网建设要求。配电柜作为智能电网中的重要组成部分,在进行智能化和现代化设计的过程中需要突出其功能作用,确定一次设备和二次设备的智能化设计方向,同时也要保证智能化配电柜系统构成合理,从而为智能电网的安全可靠运行提供保证。

[关键词] 智能电网; 智能配电柜; 一次设备; 二次设备; 报警设备

中图分类号: TM592 **文献标识码:** A

Research on the Design of Intelligent Distribution Cabinet in Smart Grid

Mengkan Qi

Zhejiang VKIE Electric Co., Ltd

[Abstract] The scale of smart grid construction continues to expand, and the level of intelligence in the power system is gradually improving. In order to ensure the efficient operation of various electrical equipment in the power grid system, intelligent design and updates should also be carried out to meet the requirements of smart grid construction. As an important component of the smart grid, the distribution cabinet needs to highlight its functional role in the process of intelligent and modern design, determine the direction of intelligent design for primary and secondary equipment, and also ensure the reasonable composition of the intelligent distribution cabinet system to provide assurance for the safe and reliable operation of the smart grid.

[Key words] smart grid; intelligent distribution cabinet; primary equipment; secondary equipment; alarm equipment

引言

智能化是各行各业发展的必然趋势,将智能化与电力系统建设相结合可进一步优化电网的功能作用。其中对智能电网中智能化配电柜设计研究,方便工作人员快速了解该设备的运行情况,及时发现电网异常并进行维护处理。因此应正确认识到配电柜智能化设计的重要性与必要性,并确定主要设计内容,进行设备的合理选择以及系统的持续优化,提高设计水平,以促进电网运行数据有效传输。

1 智能化配电柜系统组成

1.1 内部系统的组成

智能化配电柜虽然在整个电网系统中占据着较小的位置,但是其在智能电网安全、稳定运行中的作用不可替代,通过对这一单元的功能进行持续改进与优化,提高配电柜的智能化水平可进一步完善电网功能。智能化配电柜在设计过程中应明确系统组成,根据智能化建设目标确定整个系统优化设计的主要方向,选择性能优良、质量达标的设备,还要清晰不同设备的运行原理,根据不同设备的运行要求进行合理连接与设置,便于对整

个电网系统运行状态的全面掌握与分析,快速发现故障信息并传递到管理中心,方便及时有效处理各类问题,为智能电网的良好运行提供保障。

1.2 不同设备的应用要点

每种设备在实际应用期间的注意事项比较多,选择和使用一次设备、二次设备、交换机设备和报警设备的过程中,应正确认识智能化设计的重要性与必要性,结合不同类型设备的功能性能和使用要求,对智能化配电柜内部系统进行合理设计,使各类先进设备都能得到充分利用,为电网整体的智能化建设打好基础。对于一次、二次设备应把握好具体的安装位置,基于电网运行需求和配电柜设置要求进行合理构建,保证可以及时完成数据参数传输与转换工作。IEC61850系列交换机在使用过程中应重点关注其网络连接要点和数据传输优势,根据不同环境条件下配电柜的不同需求与互联网设备进行有效连接,便于信息数据快速传递。而GSM报警设备在应用时要想充分发挥报警功能,应注重对其进行合理安装,规范安装设置流程,这是该设备正常、稳定运行的基础,可以对配电柜各项参数进行实时掌握。

1.3 系统内部的信息传递

智能化配电柜设计期间也需要注重所采集信息的快速、有效传输,这对电子式互感器的功能性能提出了严格要求,在实际选择这类设备时应重视对相关性能、质量的全面分析,而后进行合理安装,通过先进技术原理对智能化配电柜运行中的各类信息数据全面采集,而后通过光纤线路传输信息信号,一般先传送到光纤盒中,再由这一装置将整合的信息传输到测控智能设备当中,整个过程的传输效率和安全性可以得到保障,便于各类价值信息的及时传递,能够为整个系统的优化设计和改进完善提供可靠依据。

2 配电柜智能化设计的优势分析

智能电网在现代科技的支持下得到了持续推进,整个电力系统的信息化和智能化水平明显提升,内部系统、技术、设备的智能化程度有所增强,运行效率和电网功能也显著提升。电网系统的智能化发展是当前时代背景下电力事业发展的主要选择和必然趋势,将多种技术手段整合在一起改进配电网中的不足,能够更好地为用电用户提供服务。配电柜作为电网中的基础单元,起到的作用不可替代。对其进行智能化设计,实现功能层面的改进与优化,可切实发挥配电柜在电网系统中的功能作用,改善以往系统运行中的不安全、不稳定问题,能够根据不同环境条件对智能化配电柜系统进行针对性设计,在智能化技术的支持下,配电柜中的一次设备配置使用更加灵活,二次设备的运行功能也有所增强,而且融入了多种先进设备装置,促进了配电柜系统的进一步改良,可推动智能电网的创新发展,使其一直处于安全、稳定运行状态。

3 智能配电柜一次设备设计

3.1 基本配电柜的一次设备

智能化配电柜形式多样,可以根据不同功能需求对一次设备进行合理搭配,组合方式较为灵活,在多种环境条件下都较为适用。目前所用的配电柜一次设备主要是户内开关形式,不同电压条件下所选的设备形式和配电柜的设置方式存在差异,比如高压条件下常用中置式开关柜,低压条件下则采用框架断路器,但也可以选择其他形式的断路器。开关设备通常会根据断路器的性能、容量指标以及配电柜的具体用途的等进行灵活搭配与组合,所以配电柜的功能也有所不同。进行基本配电柜设计时所选的一次设备可以按照主要设备和辅助设备进行划分,其中断路器作为重要设备内容,通常会根据断路器的需要来确定设备类型。

3.2 配电柜的一次设备智能化

3.2.1 断路器控制器的智能化

为满足智能电网建设要求,在进行配电柜智能化设计的过程中也需要从基本设备入手,对于断路器要将智能化设计体现在控制系统中,使控制器能够进行智能化运行。断路器智能控制器测量参数包括多方面内容,在智能技术的支持下可以进行系统化采集、分析与处理。智能控制器主要借助互感器、芯片内部程序以及断路器的辅助触点来进行多方面信息的采集、控制

与计算,确定断路器的实际状态,而后通过光纤进行信号传输,传递到以太网交换机中,再传输到管控中心。

3.2.2 熔断器和接触器的智能化

对于熔断器和接触器等一些辅助设备,在进行智能化设计的过程中主要是将智能化技术与状态参数采集设备相结合,能够在设备运行阶段对参数性能和运行状态进行智能、自动采集。具体需要采集的内容主要包括两种设备运行期间的状态参数以及电流大小,在智能化技术的支持下,各项数据参数的采集速率比较快,内容上也更为全面,对于所采集到的数据参数也会通过光纤传输到过程层交换机,实现与中心系统即时通信。

4 智能配电柜二次设备设计

4.1 配电柜二次设备状态

以往运用的配电柜其中的二次设备体积较大,会占据较大空间,而且安装流程较为复杂,配线繁琐,整个安装过程需要较多时间,在后续检修阶段也比较麻烦,会在一定程度上影响配电柜二次设备状态性能。一般情况下运用的设备都是以电磁式为主,比如互感器、指针表和继电保护设备等,这类设备在使用期间的测量精度比较低,不能满足智能电网的建设需要,应根据智能电网的实际需要进行二次设备的合理选择与优化设计,调整配电柜二次设备的使用性能。

4.2 配电柜二次设备智能化

智能化配电柜设计中二次设备的智能化尤为重要,要从电网建设的实际需求出发,跟上电力事业的发展建设步伐,以智能化为方向对各类设备进行改进与更新,注重新型智能化二次设备的合理选择与使用,改善传统设备外观和性能等方面的不足,在实际应用过程中可以实现各类信息参数的数字化采集。数字化采集、处理的信号、数据可以传输到光纤交换机中,而后转化信号格式再传递给测控IED,密切了配电柜内部系统各部位之间的联系,方便各类信息数据的快速采集,可实现对整个系统内部的综合监测。在实际安装和使用智能化二次设备时也不会受到复杂配线的影响,可以直接通过简单的跳线完成不同电网线路信息的采集、分析与处理,整体的技术性要求不高,将交换机作为中间站能够快速传递智能电网中各类信息。

5 IEC61850系列交换机选择

智能化配电柜设计中交换机也发挥着不可替代的作用,交换机的类型比较多,根据智能电网建设要求选择IEC61850系列交换机,能够满足在不同电磁环境下配电柜的运行要求,而且功能性比较强,受到复杂环境的影响小。这类交换机设备在应用期间不但功能多样,而且内部结构还具有模块化特点,可以进行多种形式的信息信号传递。IEC61850系列交换机的适用性比较强,支持较多网络设备的连接使用,实现信息交互。另外,该设备在实际应用过程中的安全性能优良,可以保护用户的通讯信息,以防在信息传递时出现丢失、被篡改等现象,满足智能电网的设计要求标准,便于对数据通讯的优化配置。若出现链接信息丢失的情况,还会及时报警,并检测光纤连接状态,根据实际情况选择

能够正常运行的路由设备。该交换机前后都设置了以太网接口,可实现多交换机的共同连接作业,减少了电源设备的配置数量,简化了配电柜内部组成。

6 GSM报警设备设置

在智能化配电柜中安装报警设备可以帮助工作人员及时了解配电柜运行中存在的异常,快速分析导致异常的原因并进行相应处理,保障配电柜中各类设备的运行状态良好。报警设备在该结构体系中的作用较为明显,实际进行智能化配电柜设计的过程中一般会选GSM报警设备,该设备在应用期间可以对配电柜的状态、性能以及各项参数的变化情况进行实时监测,还可以根据监测到的数据信息对配电柜的使用年限进行预测与分析,及时掌握各类故障问题并反馈给管控中心,便于智能电网对各类设备状态的优化调整。GSM/GPRS报警设备是智能化配电柜中较为常用的一种报警设备,该设备的信息可视化比较强,能够实时浏览不同设备的状态信息,并实现变量的快速采集,整合到数据库系统中进行统一分析与处理,对于异常信息能够快速筛选,并将其通过专门的指令形式传递给管控中心。

7 智能化配电柜设计趋势

科学技术的不断进步给低压配电柜的设计带来了新的改革机遇。特别是受到以太网技术和现场总线技术的影响,为低压配电柜的智能化设计改革奠定了基础。在互联网信息时代,低压配电柜的设计有了新的发展,其自身结构的部件和配套的相关设备也发生了相应的变化。基于智能化、自动化、模块化发展目标,设计师将计算机、以太网、微电子等技术融入配电网以满足实际需求,在原有配电柜技术的基础上突破局限,提高创新性和实用性。其中,智能低压配电系统中智能开关柜的设计就是一个典型的例子。该设施通过使用通信网络技术设施获得远程调节、遥测和远程控制等功能。同时,由于智能低压系统的有效利用,一方面促进了现场总线技术的改进,另一方面实现了自动化、智能化的局域网连接和配电保护,大大提高了配电网的供电质量,减少配电路故障的发生,降低电力消耗,保证配电系统稳定有序运行。因此,低压配电柜的智能化设计仍然依赖于计算机、通信网络、以太网等相关技术作为保证,以设计出更方便、安全、互动的智能配电系统设施,并在实现全面智能化方面发挥重要作用。

8 结语

智能化配电柜设计工作在实际开展期间应从电网整体高效运行角度出发,保证设计内容科学合理,能够更好地助力电力系统创新发展,同时也要保证所用技术设备的先进性,在优化系统性能的同时为电网创造良好运行条件,进一步提升运行安全、稳定和可靠性。另外,进行智能化配电柜设计的过程中也要在合适的位置安装报警装置,方便对故障问题的及时发现与处理,从而降低对智能电网正常运行造成的影响,保障整体运行效益。

[参考文献]

- [1]侯博文.智能化电气设计在配电工程中的应用分析[J].中国建筑金属结构,2022,(11):157-159.
- [2]董佩.智能化配电应用探讨[J].仪器仪表用户,2022,29(07):109-112.
- [3]谢刘丹,赵莉莉,沈海萍,等.智能化集成化配电设备试验装置的设计[J].机械工程师,2022,(04):145-147.
- [4]王亚东.浅析低压配电柜的技术创新和发展[J].上海节能,2020,(12):1513-1515.
- [5]王小龙.探究当前高低压成套开关柜电气设计现状及智能化发展方向[J].大众标准化,2021,(6):3.
- [6]刘正长.智能化配电变压器监控系统设计[J].电力设备管理,2022,(009):100.
- [7]张志坚.数字式智能化配电房管理系统的设计及应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021,(9):2.
- [8]曹港基,江靖.智能电网建设中的三户模型设计研究[J].现代信息科技,2023,7(7):4.
- [9]谢静.智能配电柜在低压配电网中的应用研究[J].华东科技(综合),2021,(001):1.
- [10]邢哲.电力企业配电网智能化运行管控系统设计[J].电工技术,2021,(24):76-79.
- [11]叶伯颖,丁浩杰.智能配电网中智能中压开关柜关键技术设计研究[J].电气应用,2014,(13):6.
- [12]乔少勇.10kV配电网的变压器及其配电柜的安装技术研究[J].建筑工程技术与设计,2017,(9):2183.
- [13]袁刚.智能配电网中智能中压开关柜关键技术设计研究[J].城市建设理论研究:电子版,2019,(17):1.