

Analysis of Fault Handling Mode of Distribution Network Automation System

Yuzhong Yang Xin Zhao

Tongren Power Supply Bureau Urban Branch, Guizhou Power Grid Co., Ltd., Tongren, Guizhou, 554300, China

Abstract

With the continuous social and economic development in China in recent years, the level of information technology has increased significantly. In this context, the importance of distribution network automation system in modern power supply becomes more and more important. In order to ensure the stability and reliability of the distribution network automation system in operation, it is necessary for enterprises to focus on the fault analysis of the system operation, combined with specific problems, and take reasonable treatment methods. Only in this way can we further improve the reliability of the system during operation and ensure the orderly progress of relevant work. Based on this, this paper mainly explores the common fault handling mode, and conducts in-depth analysis and research on how to handle it, in order to promote the stable operation of distribution network automation system, ensure the sustainable development of enterprises, and meet the development needs of the new era.

Keywords

distribution network automation system; troubleshooting method; analyze

配电网自动化系统的故障处理方式分析

杨玉忠 赵鑫

贵州电网有限责任公司铜仁供电局城区分局, 中国·贵州 铜仁 554300

摘要

随着近几年中国社会经济持续发展, 信息技术水平显著提升, 在这背景下, 配电网自动化系统在现代电力供应中的重要性愈发突出。为确保配电网自动化系统在运行中的稳定性与可靠性, 企业有必要对系统运行中出现的故障情况进行重点分析, 结合具体问题, 采取合理的处理方式。只有这样才能够进一步提高系统在运行过程中的可靠性, 确保相关工作有序进行。基于此, 论文主要探究常见的故障处理模式, 并就如何进行处理进行深入分析和研究, 以期促进配电网自动化系统稳定运行, 确保企业可持续发展, 满足新时代发展需求。

关键词

配电网自动化系统; 故障处理方式; 分析

1 引言

结合当前电气工程及其自动化技术发展趋势, 在促进中国电气行业可持续发展中发挥重要的作用。作为现代电力网络中的重要部分, 配电网自动化系统运行的稳定性会对电力供应可靠产生重要影响。但是从实际情况来看, 系统因受各方面因素的影响, 如设备老化、通信故障、外部干扰等, 导致其在运行过程中容易出现各种故障。在这种情况下, 企业则要把握故障处理方式, 不断提升系统故障处理能力。

2 核心电路控制

在配电网自动化系统中, 主站监控模式占据重要地位。这一模式的实施, 主要对配电网进行全面的监控和管理。

【作者简介】杨玉忠(1992-), 男, 苗族, 中国贵州铜仁人, 本科, 助理工程师, 从事配电网运行与检修研究。

在主系统的支持下, 相关人员能够更好地了解和把握配电网运行情况, 进而能够在第一时间发现存在的故障和问题。实践证明, 该模式的应用显著提升配电网运行的安全性。针对核心电路控制, 利用配电网自动化系统完成对关键电路的有效控制, 确保故障得到及时定位和处理。在这过程中, 需要相关人员对各个开关设置馈线终端, 这样能够对电路状态进行实时监测, 主要涉及参数为电压、电流、功率等^[1]。对于这些终端, 利用通信网络与主站系统进行连接后, 确保实时数据能够高效传输到主站进行深入分析和处理。期间, 若出现故障, 该系统会及时响应并对故障前后的相关信息做好记录。之后, 通过对故障前后数据信息的比较分析, 对故障类型和位置进行精确判断, 这给后续人员在故障处理方面提供重要支持。与此同时, 系统能够结合故障发生情况自动调整相应的控制策略, 常见的有调整负载分配、切换供电路径等, 这样能够在最大程度上提高电网运行的稳定性。这一处

理方式可帮助企业极短的时间内恢复供电，大大减少经济损失。结合相关数据统计情况，选择核心电路控制的配电网自动化系统，在处理故障时间方面明显少于传统方式，进而提升用户满意度。

此外，核心电路控制具有良好的灵活性和可扩展性。伴随中国配电网规模的扩大以及人们对电力需求的增长，系统需根据具体情况添加适量的馈线终端和监控设备，只有这样才能满足大范围配电网监控和管理需求。

3 故障区域隔离

在当前配电网自动化系统中，故障区域隔离作为重要的功能之一，主要职责就是确保非故障区域供电的正常和稳定。结合配电网实际运行情况，因受多方面因素影响，容易出现各种故障问题。故障出现后，若没有及时采取相应隔离措施，故障则会出现不断扩散的情况，进而影响的供电范围越来越大。在这种情况下，配电网自动化系统有必要配备故障区域隔离功能，这样可高效完成对故障区域的切断，避免故障继续扩大化^[2]。

为实现故障区域隔离，则需要配电网自动化系统具有较强的故障检测与定位能力。系统在使用中会对配电网运行中的相关数据进行实时采集和分析，进而在第一时间发现问题，并确定故障位置。确定故障区域后，系统则开始启动隔离程序，对故障区域的电源供应进行切断。在这过程中，要有网络结构和设备配置提供支持，这样可更好地保障隔离操作实施的有效性。

另外，在故障区域隔离期间，配电网自动化系统要能够在最大程度上减少故障对非故障区域产生的影响。在这方面，需要相关人员对网络规划和设施配置进行合理规划，这样系统能够确保非故障区域在隔离操作结束后，恢复到正常供电状态。与此同时，系统还可结合实际情况，对非故障区域进行负荷转移，进而达到平衡配电网负荷分布的目标，保障供电的可靠性^[3]。

配电网自动化系统在实际应用中还包括其他功能，如远程故障、故障诊断与预警等。将这些功能进行综合应用，可有效提升整个配电网运行效率。在实际中，利用远程监控功能，有助于运维人员掌握配电网运行情况，并发现和处理潜在的问题。而故障诊断和预警功能，可辅助运维人员对可能出现的故障进行预测，之后在此基础上制定合理的预防措施，以此避免故障发生。

4 电流检测与判断

在当前配电网自动化系统中，电流检测与判断发挥重要的作用，具体而言就是通过通过对电流检测时间的精准设置和故障电流的判断，对配电网中出现的故障情况进行应对。通过这一功能，在提高电网运行可靠性同时，还减少故障发生产生的经济损失和风险^[4]。

电流检测作为配电网自动化系统中不可或缺的部分，

在实际中需要系统通过对电流数据进行实时监测，可及时发现出现异常的电流。这些异常电流出现通常是受设备老化、线路短路、过载等因素影响。针对这些情况，若不及时进行处理，势必会影响配电网运行的稳定性。在系统的应用下，系统会按照设定的电流检测时间，对电流数据进行采集和分析。

系统检测到电流处于异常状态时，会开始对故障类型进行相应判断。在这个环节中，主要涉及电流波形、幅值、相位等特征。将正常状态下的电流数据与异常状态下的数据进行对比分析，系统能够快速完成对故障类型的识别，具体为短路、接地故障、过载等。

确定故障类型后，系统则开始采取相关措施，如启动备用电源。切断故障线路等，这样能够避免故障持续扩大。

另外，配电网自动化系统还会根据对电力系统开关的重合次数对故障是否完成隔离进行判断。在整个配电网中，开关是对电流通断进行控制的重要设备。在出现故障时，系统会对故障区域的电源进行切断，之后以重合开关方式进行供电恢复。在这过程中，若重合成功，表明故障已顺利完成隔离；反之，则需要相关人员采取进一步措施进行处理。

5 恢复供电

在现阶段配电网自动化系统故障处理环节中，恢复供电是十分重要的环节之一，不仅会对用户用电体验产生重要影响，还关系到社会效益。在配电网出现故障且完成隔离后，系统能够对非故障区域的供电进行准确恢复，进而逐渐减少停电范围与时间，确保用户正常用电需求得到满足^[5]。

关于恢复供电的方式比较多，分别为基于网络重构的恢复供电、基于分布式电源的恢复供电、基于储能设备的恢复供电等。这些方法优劣不同，需要企业结合配电网情况和用户需求进行选择。

5.1 基于网络重构的恢复供电方法

这一方法需要对配电网的拓扑结构进行改变，并重新分配潮流，进而实现对非故障区域的供电恢复任务。对于这一方法，不仅能够减少停电时间，还大大提高供电可靠性。但是，这对配电网自动化水平和通信设施的要求比较高。

5.2 基于分布式电源的恢复供电方法

该方法则是通过对配电网中的可再生能源发电设备的利用，如太阳能、风能等进行供电。在实际中，这类方法不会受传统电网故障影响，可在局部范围内实现恢复供电任务。然而，分布式电源在容量和稳定性方面容易受到多种因素制约，如天气条件、设备性能等。

5.3 基于储能设备的恢复供电方法

该方法在实施中需要利用储能装置，如电池、超级电容等，这样在故障发生后能够为关键负荷提供不间断供电服务。对于这一方法，可在短时间内提供大量电能，进而满足紧急用电需求。但是使用的储能设备往往成本比较高，需要

企业做好定期维护和更换。

在具体应用中,为能够在最大程度上发挥供电方法具有的优势,配电网自动化系统会结合各方面情况,如故障类型、发生位置以及用户需求等进行选择。如,配电网干线在出现故障时,系统首先使用的是基于网络重构的恢复供电方法,以此完成对大部分用户供电的恢复;对偏远地区或关键负荷,系统通常会选择基于分布式电源或储能设备的恢复供电方法,这样可保障局部区域供电处于稳定状态。

6 故障预防与优化

要想实现配电网自动化系统持续发展目标,首先要做好故障预防和优化工作。具体而言,就是通过对潜在故障发生的预防和优化配电网的运行效率,不断提高供电经济性与可靠性。

一方面,故障预防需要配电网做好实时监测和数据分析。系统在运行中会对配电网运行数据进行收集和分析,进而发现潜在的故障,具体为设备老化、线路过载等。在这个环节中,运维人员需结合系统提供的预警信息,采取相关措施,以此避免故障发生。另外,系统还会结合历史数据和运行规律,对可能出现的故障类型和时间进行预测,进而给运维人员提供有效的预防建议。

另一方面,通过对配电网运行效率的合理优化,可达到故障预防目的。在这方面,可采用多个方式,如优化网络结构、提高设备性能、加强能源管理等,有效降低配电网故障风险,进而不断提升供电可靠性。采用智能电表和负荷管理系统,对用户用电情况进行实时监测,进而实现负荷的均衡分配目标;合理利用可再生能源和储能技术,进一步提升配电网能源利用效率,确保电力运行的稳定性。

7 安全管理与维护

加强对设备运行和企业运营的安全管理和维护十分重要。随着信息化时代的到来,设备安全性和稳定性会对企业整体生产效益和经济效益产生重要影响。对此,企业要加强对设备的巡检和维修,做好对通信设备的维护和管理,根据具体情况,建立合理的故障处理机制和应急预案,以此更好应对突发故障情况。

在这方面,企业需做好以下几点:第一,定期巡检和维护,保障设备运行稳定性。在这方面,相关人员要制定具体的巡检计划,并进行有效落实。针对巡检内容,具体包括设备外观、功能、性能等,以及设备是否存在潜在的安全隐

患。相关人员在巡检期间,若发现设备出现异常情况,则要及时开展维修和处理工作,确保设备能够在短时间内恢复到正常运行状态。与此同时,相关人员还要注重对设备的定期保养和清洁,主要目的是延长设备使用寿命,增强设备性能。第二,不断加强对通信设备的维护和管理,进而提高通信质量。众所周知,通信设备是企业内部与外部进行沟通的重要渠道。因而,相关人员要特别注重对通信设备的巡检,确保该设备处于正常的状态。另外,相关人员还要加强对通信设备的网络管理,对出现的网络故障要做好处理,以此提升通信稳定性。为能够在最大程度上提升通信质量,企业有必要引进现代化通信技术和设备,如5G通信、光纤通信,以此满足企业信息交流需求。第三,建立完善的故障处理机制和应急预案。结合具体情况和需求,制定具体的故障处理流程,同时还要确定各部门的主要职责和协作方式,这样在发生故障时能够第一时间进行响应和处理。期间,相关人员需考虑到设备特点和企业情况,制定符合需求的应急预案,从而有效应对可能出现的故障。在应急预案中,应包括多个方面,具体有故障预防措施、应急处理流程、备用设备或资源等。只有这样,才能够帮助企业最大程度减少故障发生时产生的损失。

8 结语

综上所述,在现如今电气工程及自动化领域中,配电网自动化系统的故障处理方式十分重要,需要企业从多个方面进行,如核心电路的控制、故障区域隔离、电流检测与判断以及加强安全管理与维护等措施。这样做在提高配电网自动化系统故障应对能力的同时,还切实保障系统运行稳定性。

参考文献

- [1] 吴泽文,伊国强,匡扶正.小电阻接地系统单相接地故障的处理与区段定位[J].电力学报,2023,38(1):28-37.
- [2] 王成志.基于EPON技术的配网自动化系统的组网方案及其应用研究[J].自动化应用,2023,64(10):79-81+84.
- [3] 刘健,张薛鸿,张小庆,等.预防电缆沟起火的小电流接地系统单相接地故障处理[J].电力系统保护与控制,2023,51(6):21-29.
- [4] 叶友桥,杨森.电力系统配电自动化及其对故障的处理[J].通信电源技术,2024.
- [5] 叶友桥,杨森.电力系统配电自动化及其对故障的处理[J].通信电源技术,2024,41(3):76-78.