

简论电力系统配电自动化及其对故障的处理

高扬 张曦文 胡敏

国网信阳供电公司平桥供电公司

DOI:10.12238/jpm.v4i9.6254

[摘要] 电力系统配电自动化技术是现代电力系统中的重要组成部分, 具有提高供电可靠性、效率和安全性优势。然而, 故障在使用过程中不可避免地会发生, 给电力系统带来一定的风险和挑战。因此, 本文首先论述了电力系统实现配电自动化的必要性, 然后全面深入的分析了电力系统配电自动化中常见的问题, 最后多维度提出了对电力系统配电自动化中故障问题的处理对策, 旨在提升电力系统配电自动化的整体水平, 促进我国电力自动化行业的健康可持续发展。

[关键词] 电力系统; 配电自动化; 故障处理; 框架保护动作

Distribution automation of power system and its fault handling

Gao Yang, Zhang Xiwen and Hu Min

State Grid Xinyang Power Supply Company Pingqiao Power Supply Company 464000

[Abstract] Power system distribution automation technology is an important part of the modern power system, which has the advantages of improving the reliability, efficiency and security of power supply. However, faults will inevitably occur in the use process, bringing certain risks and challenges to the power system. Therefore, this paper first discusses the necessity of power system distribution automation, and then a comprehensive analysis of the common problems in the power system distribution automation, the last multidimensional proposed the power system distribution automation fault countermeasures, aims to improve the overall level of power system distribution automation, promote the healthy and sustainable development of power automation industry in China.

[Key words] power system; power distribution automation; fault handling; frame protection action

随着科技的不断进步, 电力系统配电自动化已经成为现代电力行业的重要组成部分。自动化系统的广泛应用在很大程度上提高了电力系统的可靠性、效率和安全性。而在配电自动化中, 故障处理是至关重要的一环, 电力系统配电自动化为电力行业带来了许多优势, 而故障处理是其中的关键环节。通过自动化系统的智能监测、数据分析和远程控制, 我们能够更加高效地处理电力系统中的故障, 提高供电质量和可靠性。这对于维护电力系统的正常运行、保障用户用电需求具有重要意义, 也为电力行业的发展带来了新的机遇和挑战。

一、电力系统实现配电自动化的必要性

(一) 有助于提高电力系统运行质量

首先, 故障定位和快速处理: 配电自动化系统通过实时监测、数据分析和故障定位技术, 能够迅速发现故障并准确定位。这减少了故障排查的时间, 使故障处理更加快速和高效。快速处理故障可以减少停电时间, 减轻用户的影响, 提高供电可靠性。然后, 远程控制和操作: 配电自动化系统可以实现对设备的远程控制和操作, 例如远程断路器的切换、远程校准等。这

样可以减少现场人员的出动, 降低了操作风险, 提高了运维效率。同时, 远程操作也可以更快地恢复供电, 减少停电时间和范围。其次, 数据采集和分析: 配电自动化系统可以实时采集电力系统的运行数据, 并进行分析和评估。通过对数据的监测和分析, 可以及时发现潜在问题和异常情况, 预测设备的健康状况, 采取相应的预防措施。这有助于避免潜在的故障和损坏, 提高电力设备的可靠性和寿命^[1]。

(二) 有利于及时发现配电系统故障

电力系统实现配电自动化确实有利于及时发现配电系统故障分析, 一方面, 实时监测和数据采集: 配电自动化系统可以实时监测电力系统的运行状态, 并对相关数据进行采集。这包括电流、电压、频率等关键参数的监测和记录。通过将这些数据传输给配电自动化系统的中央控制台, 操作员可以及时了解电力系统的工作情况。另一方面, 异常报警和预测性维护: 配电自动化系统还具备异常报警功能, 能够及时向操作员发出故障警报。当系统监测到异常情况时, 例如过载、短路或设备故障, 会在第一时间发出警报, 提醒操作员进行处理。此外,

配电自动化系统还可以通过数据分析和运行状态评估,预测设备的健康状况,提前进行维护,避免故障的发生。此外,快速响应和远程操作:配电自动化系统通过远程控制终端,可以快速响应故障并进行操作。例如,当发生故障时,系统可以自动切换断路器或切除故障线路,从而快速恢复供电。操作员可以在中央控制台上远程进行这些操作,无需亲临现场,提高了操作的时效性和安全性^[2]。

二、电力系统配电自动化中常见的故障问题

(一) 主变压与 110KV 进线失压故障问题

在电力系统配电自动化中,主变压与 110KV 进线失压故障是一种常见的问题。下面是对这种故障进行的问题分析:(1) 设备故障:主变压器是电网中重要的电力设备之一,如果主变压器发生故障,例如绕组短路、绝缘击穿等,会导致主变压与 110KV 进线失压故障。这种故障可能由于设备老化、负荷过载、设备运行异常等原因引起。(2) 外界因素:除了设备故障,外界因素也可能导致主变压与 110KV 进线失压故障。例如,在强雷暴天气条件下,雷电可能导致主变压器和进线设备受损,从而引发失压故障。此外,其他天气因素如风暴、洪水等也可能对主变压与进线设备造成影响。(3) 人为错误:人为因素也是引起主变压与 110KV 进线失压故障的一个重要原因。例如,在操作过程中可能出现错误的操作步骤,或者维护人员没有按照操作规程进行维护和检修工作,导致设备失效和失压故障。此外,未经授权或无经验的人员进行的操作和维护也可能导致故障发生。(4) 通信故障:配电自动化系统中,通信是保证各个设备之间相互协调和远程监控的重要手段。如果由于通信故障,主变压与 110KV 进线无法及时传递运行数据和状态信息,系统可能无法准确判断设备是否正常工作,从而造成失压故障。

(二) 框架保护动作的故障问题

在电力系统配电自动化中,框架保护的故障问题是一种常见问题。首先,设备故障:故障可能是由于框架保护设备本身出现故障引起的。例如,电流互感器或电压互感器的异常、故障或损坏,可能导致框架保护误动作,无法准确地检测和保护电力设备。然后,信号传输问题:框架保护信息的传输可能受到影响,从而导致误动作问题。框架保护通常通过光纤、通信电缆等介质传输信息信号,如果传输线路受到损坏、干扰或信号衰减过大,可能会导致虚假的保护动作。其次,配置设置错误:框架保护系统的配置设置是非常关键的。如果配置设置不正确,例如参数设置、保护范围设置等出现错误,可能会导致误报或漏报的情况,从而引发误动作问题。再次,对象运行状态异常:当被保护对象处于异常运行状态时,例如短路发生、设备故障、负荷波动等,可能会对框架保护的故障产生干扰。这种干扰可能导致误动作的发生,使得保护系统错误地判断并动作^[3]。

(三) 环网电缆故障问题的分析

在电力系统配电自动化中,环网电缆故障是一个常见的问

题。下面是针对这种故障进行的分析:(1) 电缆老化或损坏:环网电缆在使用过程中可能会受到环境条件、负荷过载、长期运行等因素的影响,导致电缆绝缘老化、断裂或局部损坏。这些问题会导致电缆内部出现短路、接地故障或线路开路等问题。(2) 动物侵入:有时候,动物如老鼠、松鼠等会侵入电缆线路,导致电缆绝缘击穿或线路直接短路故障。这种侵入行为可能会损坏电缆绝缘层,引起电力系统的故障。(3) 刺穿和挤压:施工或维护过程中,如果意外刺穿或挤压电缆,可能导致电缆绝缘层被破坏,从而引起故障。这种情况可能会使电缆内部的导体暴露在外环境中,或者导致线路间的电磁干扰,最终导致电力系统的故障。(4) 维修和接地问题:在进行电缆维修或安装过程中,如接线错误、接地不良等问题可能引起环网电缆的故障。例如,如果接地不良,会导致电缆出现接地故障,造成短路和电力系统的故障。

三、电力系统配电自动化故障的处理对策

(一) 主变压和 110KV 进线失压故障的专业化处理

主变压器和 110kV 进线失压故障是电力系统中的重大故障,需要专业化处理,具体可以从以下几个方面进行:(1) 定期检查和维修:定期对主变压器和 110kV 进线进行检查和维护,包括温度、油质、气体等参数的监测和记录。及时发现潜在的问题,如滑动电阻接触不良、绝缘老化、绝缘子破损等,并采取相应的修复或更换措施。(2) 系统实时监测:利用在线监测设备对主变压器和 110kV 进线进行实时监测,例如温度、振动、电流、电压等参数的监测。当监测到异常情况时,及时报警并采取相应的措施,以避免故障的扩大。(3) 双馈供电方式:对于主变压器和 110kV 进线来说,采用双馈供电方式可以增加供电可靠性。即主变压器同时供电两个独立的进线,当其中一个进线失压时,仍然能够保证供电。这种方式可以减少因单一进线失压而导致的停电事故。(4) 进线备用方案:制定进线备用方案,确保在主线路失压时能够快速切换到备用进线。备用进线应经过定期检查和维修,并配备必要的自动装置和监测系统,以确保其可靠性和安全性。(5) 失压故障隔离和恢复:一旦发生主变压器或 110kV 进线失压故障,需要迅速隔离故障区域,恢复其他运行正常的供电系统。隔离和恢复应根据预先制定的操作方案进行,确保安全可靠地实施。(6) 应急响应和抢修措施:建立健全的应急响应机制和抢修队伍,以在发生主变压器和 110kV 进线失压故障时,能够快速响应和采取措施进行抢修。同时,加强与相关部门的协调合作,确保资源的快速调配和故障处理的有效进行^[4]。

(二) 框架保护动作故障问题的专业化处理方式

在电力系统配电自动化中,框架保护动作故障是一种重要的问题,需要采用专业化的处理方式。首先,故障分析:对出现框架保护动作故障的情况进行仔细的分析。通过检查和测试相关设备和电路,确定故障的具体原因和位置。这可以包括检查电流互感器、电压互感器、通信线路、保护设置配置等方面。其次,检修和维护:针对发现的故障原因,采取相应的检修和

维护措施。例如,如果是电流互感器或电压互感器出现问题,需要对其进行检修或更换。对于通信线路,进行修复或更换损坏的部分。同时,对保护参数设置进行检查和调整,确保其与实际情况匹配。然后,定期校准和测试:定期对框架保护设备进行校准和测试,以确保其正常工作。这包括对电流互感器、电压互感器、保护装置以及相关通信设备进行校准和测试。通过精确的校准和测试,可以提高保护设备的准确性和可靠性。再次,高精度传感器和设备:考虑使用最新的高精度传感器和设备来替换老化或不准确的设备。这些传感器和设备可以提供更精确和可靠的测量结果,从而减少误动作的发生。最后,数据监测和分析:建立定期的数据监测和分析系统,对框架保护设备产生的数据进行实时监测。通过对数据进行分析,可以及时发现潜在的问题,预测设备的故障,并采取相应的措施进行修复或更换^[5]。

(三) 配电自动化控制系统故障的预防及处理方式

为了预防和处理配电自动化控制系统故障,以下是一些建议的预防和处理方式:(1) 定期检查和维护:定期对配电自动化控制系统进行检查和维护,包括检查设备的连接、传感器的准确性、软件的更新等。及时发现潜在问题并采取相应的修复或更换措施。(2) 数据备份和恢复方案:建立定期的数据备份方案,确保重要数据的安全性和可恢复性。同时,制定恢复方案,以便在发生故障时能够快速恢复系统。(3) 安全措施:采取相应的安全措施,包括设置合理的访问权限、加密通信、网络防火墙等,以保护系统免受未经授权的访问和攻击。

(4) 健全的监测系统:建立健全的监测系统,实时监测配电自动化控制系统的运行状态,并提供实时报警功能。通过监测系统,可以及时发现异常情况并采取相应措施,以防止故障的发生。(5) 更新和升级:关注新技术和装置的发展,并根据需要进行系统的更新和升级。新一代的自动化控制系统可能具有更高的性能和可靠性,同时提供更强大的功能和故障检测能力。(6) 故障分析和改进措施:对发生的故障进行仔细的分析,并制定相应的改进措施。通过总结经验教训,加强设备维护、操作管理和技术培训,提高配电自动化控制系统的可靠性

和安全性^[6]。

四、总结

配电自动化是现代电力系统中不可或缺的重要组成部分。通过引入先进的控制和监测技术,它可以提高电力系统的可靠性、效率和安全性。然而,在使用过程中,故障不可避免会发生,给电力系统带来一定的风险和挑战。

本文针对电力系统配电自动化及其对故障的处理,我们介绍了一系列的专业化处理方式和预防措施。这些措施包括定期检查和维护、数据备份和恢复方案、安全措施、健全的监测系统、人员培训和管理、更新和升级以及故障分析和改进措施等。这些措施的应用可以帮助预防故障发生,及时发现和处理故障,并最大限度地提高电力系统的稳定性和可靠性。

总而言之,电力系统配电自动化技术在提高供电可靠性和安全性方面具有重要作用。通过采取一系列的专业化处理方式和预防措施,我们可以有效地应对故障,并确保电力系统的稳定运行。不断提高技能和专业知识,共同推动配电自动化技术的进步,将为电力系统的安全和可靠运行做出更大的贡献。

【参考文献】

[1]王大伟.电力系统配电自动化故障处理技术研究[J].光源与照明,2022(007):000.

[2]王新儒郑晓婷.电力系统配电自动化及其故障处理[J].轻松学电脑,2021,000(005):P.1-1.

[3]夏诗羽.电力系统配电自动化及其对故障的处理研究[J].信息周刊,2020(5):1.

[4]秦嘉凯.电力系统配电自动化及其故障处理举措[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(10):3.

[5]张桂栋.电力系统配电自动化及其故障处理[J].轻松学电脑,2021,000(004):P.1-1.

[6]王威翔.论电力系统配电自动化及其故障处理[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2021(1):3.

作者简介:高扬,1983.04,男,河南.信阳,汉族,大学专科,电力工程助理工程师,研究方向:电力系统配电工程。