

智能配电网故障定位与隔离方法研究

徐璟莉 王 斐

国网中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

【摘要】：我国经济持续发展，人民生活水平显著提高，电力需求显著增加。为提高供电的可靠性、安全性，必须积极关注配电网的合理化。在配电网建设的实际阶段，要注意迅速定位缺陷，及时发现、消除网络缺陷，实现智能操作，确保第一时间进行处理。配电网尤其容易受到雨季异常天气条件的影响。因此需要构建适当的故障检测系统，及时定位检测、修复缺陷，防止大规模停电，使配电网自动化发展模式逐渐完善。

【关键词】：智能配电网；故障定位；隔离方法；研究

Research on Fault Localization and Methods of Isolation of Intelligent Distribution Network

Jingli Xu, Fei Wang

State Grid Zhongwei Electric Power Supply Company Ningxia Zhongwei 755000

Abstract: China's economy is developing continuously, people's living standards are significantly improved, and the demand for electricity is significantly increased. In order to improve the reliability and safety of power supply, we must actively pay attention to the rationalization of distribution network. In the actual stage of distribution network construction, we should pay attention to quickly locate defects, find and eliminate network defects in time, realize intelligent operation and ensure treatment at the first time. The distribution network is particularly vulnerable to abnormal weather conditions in the rainy season. Therefore, it is necessary to build an appropriate fault detection system, timely locate, detect and repair defects, prevent large-scale power outage, and gradually improve the development mode of distribution network automation.

Keywords: Intelligent distribution network; Fault localization; Isolation method; Research

随着城市化的加速，能源消耗显著增加，它对电气系统的安全性、可靠性提出了更高的要求。作为供电系统的最后一部分，配电网直接连接到用户。设备或组件的故障可能导致电源故障和意外损失。随着配电网数量和范围逐渐增加，目前如何采取正确识别定位电网故障并有效排除措施，这已成为一个迫切需要解决的问题。因此，研究智能配电网故障定位与隔离方法，对实现配电网自动化、提高供电质量具有重要意义。

1 智能配电网的特征

第一，提高供电可靠性。（1）为了保证供电可靠性，应结合先进通信技术实时监测线路环境，及时恢复收集的数据，采取响应或应急措施。有效减少自然、人为灾害造成的经济损失。（2）通过实时监控装置，能够迅速对应紧急线路等问题，将网络故障抑制到最小限度。

第二，提高供电质量。保证供电质量的重要措施是保证电压的一致性。目前，我国电力能源公司在配电过程中采用电力电子等现代技术进行在线监测，进行实时监控和电路参数的优化，保证电压的适应性。

第三，更有效的管理。（1）通过各种监测工具实时地响应功率监视后的数据，延长设备的寿命。（2）在各种模拟系统的技术支持下，高速模拟配电网根据模拟结果优化设计，重点减少损失，降低经济损失和人员损失，提高电力安全。

第四，提升集成的可视化管理水平。（1）利用先进的检测设备实时收集电网运行数据。（2）信息化是重要的可视化技术。处理装置远程检测、维护数据，与离线实时数据管理集成，构成可视化的信息。

2 引发线路故障的因素

配电线路的良好运行是安全稳定的能耗的重要保证。因此，在线路运行过程中应注意线路缺陷的诱发因素，防止故障发生，保证配电线路正常运行。

2.1 自然灾害

在实际的配电线路中，电能的有效传递是必要的，因此磁场现象必然发生。所以如果有暴风雨，可能会有一定的危险。例如，由于磁场的吸收，暴风雨天气的配电线路容易受到雷电的影响，上部线路出现跳闸，遭受雷击，形成短路等状况。当故障线路靠近电气设备时，可能会引起爆炸和火灾。在恶劣天气下，线路比价偏差较大或受较高杆植物影响严重，导致跳闸、短路和断路。这不仅会严重用电的安全，而且对设备的运转也有严重影响。

2.2 设备方面

在配电线路的实际运行中，电气设备作为配电线路运行的重要组成部分，在配电线路正常运行中发挥着重要作用。同时，运行中相关设备一般存在使用时间长、设备旧、正常过载时使

用等问题。由此,设备发生过载,进而发生严重故障。严重情况下,电气设备可能出现宕机,这对配电网的正常运行产生了负面影响,严重影响了配电的质量。

2.3 人为方面

在配电线路的实际运行模式下,由于用户众多、覆盖范围广,电力公司需要投入足够的人力物力,根据实际运行情况维护配电线路,全面改造,因此提高人为因素影响下线故障的可能性。另外,可能会发生相关的随机事件。这也是线路故障的主要原因之一。此外,在施工中,可能会因相关部门的事故导致配电网故障。

3 配电网中配电线路故障自动定位与隔离方法

3.1 故障自动定位系统

配电网配电线路故障定位主要基于完全故障检测和收集,以此发现错误并给出反馈。目前,故障点定位主要由线路故障指示器和线路 FTU 确定,前者可以在故障区域中分段定位,但大部分功能不能自动检测。配电线路故障后,第一时间无法实现定位自动化,需要相关专家事先检查和维护,所以需要很多时间。而线路 FTU 具有自动定位和隔离技术功能。与第一项技术相比,该技术的投资成本相对较高,一些偏远山村无法推广。研究表明,线路故障监测技术,包括故障指示器的特性和通信技术,能快速检测配电线路故障,准确找到故障点,在实施过程中,运营成本低,值得宣传。

配电线路故障定位系统主要用于检测短路故障点的相接地和故障点的单相接地短路故障。在故障指示灯中启动,错误指示灯为红色并发送信息。IPU 直接在线接收信息,根据当前情况制定并实现完美的解调和解码。然后,通过集成地址信息和编码信息来传输集成内容。监控中心的数据处理传输系统在接收到 IPU 发送的信息后,也制定并应用了完整的解调和解码方案。解调完成后,相关信息和数据被送回主站进行解码和调试。调试完成后,监控中心计算机将接收 104 接口发送的信号,利用计算机进行综合处理,协助修复错误数据,确定操作逻辑,确定电子地图上的故障路径,有利于维修人员直接判断,分析隔离方法,可以大大提高维修人员的工作效率。

3.2 故障自动隔离技术

故障自动定位可以快速定位故障区段,但不能进行隔离。万一线路坏了,将导致整段线路的故障和停电。目前,解决故障隔离点的主要方法是采用馈线自动开关。在配电网故障的实际运行过程中,配电系统可以严格按照网络距离划分故障。在故障区域,打开两侧开关,隔离故障点,维修人员可以及时检查故障点。在故障上游区域,故障发生后,上至供电干线,合上供电干线断路器,可立即恢复该段供电;在故障的下游区域,闭合电源干线的断路器。由于故障点所在区段已被封锁,无法及时恢复供电。此时,接触开关可以用来恢复电源。通过这个

设计,得到了适当的人员的帮助,可以迅速有效地隔离和修复线路的破损,提高了工作效率。

4 智能配电网故障定位与隔离方法应用现状分析

4.1 缺少广泛应用

现在,为了提高智能配电网的管理和维护水平,各地开始重视自动故障定位与隔离技术的有效实施,但实际实施情况并不乐观。另外,很多电力公司都认识到自动故障检测和隔离系统的使用,但由于员工的良好实施能力和灵活性不足,不同技术的使用无法得到有效的支持。特别是在经济落后的地区。即使在故障排除中,自动调试功能也不能充分发挥,而且还要确定故障排除的场所也需要时间,无法提高线路维护效率,造成电网瘫痪、大规模停电、长期停电等情况,无法保证人们用电的稳定和安全。

4.2 缺乏创新

随着电力系统的发展,各种技术也在不断改进,线路的复杂度也越来越高,这就要求相关维护技术不断完善。配电网的故障具有明显的不确定性和多样性,在实践中很容易受到各种外部因素的影响,产生新的问题。所以,我们就不能灵活有效地处理各种问题。因此,工组人员有必要重视技术的持续创新,充分结合实际,进一步完善技术革新。但是,供电企业在应用自动定位和隔离技术的过程中,缺乏有效的重视,不重视资金和能源的有效投入,这非常不利于新设备的研发,另外,由于自动定位和隔离技术发展不足以及该技术本身的相关缺陷,在实践中由于相关部件的影响,实际应用严重阻碍了问题的解决。

5 智能配电网故障定位与隔离方法应用建议

通过对技术应用现状的有效分析,分析了技术应用中存在的主要问题,提出了技术实施的建议,从而提高故障排除效率,确保配电网正常安全运行,改善居民的供电服务。

5.1 注重日常维护措施

5.1.1 明确相关责任

在配电网的日常管理中,必须确立明确的责任体系,明确具体部门和办公室的职责,以避免相互指责。责任制的明确具体体现在科学合理地将巡线、检修维护、故障排除等工作分配到各个部门和个人。如果有检修问题,可以向具体负责人了解情况,然后进行全面检修,这样可以确保供电更稳定,防止更严重的后果。

5.1.2 合理设置巡视周期

为确保供电安全稳定得到有效解决,应加强对供电线路的日常检查。在检查配电网时,及时发现配电网存在的问题,采取有效措施解决。促进巡逻工作氛围的情况很多,包括定期巡逻、特殊情况巡逻、夜间巡逻和故障巡逻。根据配电网的实际

情况,随着检查类型的合理选择和检查周期的确立,相关经营者也必须通过综合研究,定期进行控制和准确的指导,有效地提高电力事业的工作效率和品质。

5.1.3 加强杆塔与基础的维护

在配电网维护中,要加强对杆塔和基础的巡检。一旦杆塔倾斜或基础坍塌,对配电网的安全运行有一定的影响。因此,有必要加强现有维护,及时检查故障,避免安全事故的发生。

5.2 合理选用设备

在配电线路的运行中,可以使用馈线终端和故障指示器来实现线路缺陷的自动定位。故障指示器的成本低,但其准确性相对较差。虽然馈线终端设备具有很强的其他名称,可以有效地满足数据传输的要求,但是很贵。因此,在选择合适的设备时,员工必须充分考虑经济需求和当地条件,确保设备的全面实施。例如人口密度大、供电需求高的城市,可以选择成本较高的馈线终端设备,以提高故障定位的效率,并在短时间内实现故障维修;在人口稀少的农村地区,可以选择低成本定位设备,以降低投资和维修成本。在安装故障指示灯的过程中,必须结合用户控制系统,充分发挥 GPRS 的技术优势,科学地对故障进行定位。

5.3 注重应用

目前,自动定位隔离应用存在相应的缺陷,这就要求电力企业制定有效的方案,积极改进相关缺陷。相关技术人员需要注意对各种技术的深入了解,为了扩大实际实施范围,促进电力事业的可持续发展,电力企业必须重视管理质量的提高,对员工进行定期培训,以提高他们的业务能力,使他们能够掌握维修技术,适应过程的发展,减少电路故障的可能性,提高供电的稳定性。

5.4 对配电线路故障自动定位与隔离技术进行创新

随着时间的推移,线路故障的类型会变得更加多样。为更有效地解决故障问题,提高服务效率和质量,员工需要关注自身应用能力的不断提高,关注现代手段的有效应用,积极开展技术研发,进一步发展自己的创新能力,充分发挥自动定位隔离的作用,以便更准确地定位和隔离故障,确保供电网络稳定运行。科学技术需要不断更新和发展。如果一直停滞不前,意味着技术越来越落后,智能配电网故障定位与隔离方法也一样。我们永远不能保持相同的水平,而应该不断创新配电线路的自动故障定位和隔离技术。通过革新,配电网控制人员的工作量显著减少,故障排除时间显著缩短,自动故障隔离系统的构造更加简单可靠。使故障定位隔离可以更彻底,对非故障定位正常运行的影响可以最小化。因此,在今后的工作中,我们应该继续创新配电网配电线路的自动故障定位和隔离技术,尽

参考文献:

[1] 魏洪森.基于故障指示器的架空线路故障定位研究[D].山东大学,2020.

快解决故障排除,将配电线路的损失控制在最小限度。

5.5 科学建立故障自动定位系统及隔离系统

配电线路故障定位系统主要由变电站、探头、主站和中心站组成。配电网分站的主要功能是接收和调整探头发出的故障信息调制的无线信号,对其进行解码,计算故障的方向信号,判断正确与否,用消息发送中心系统的故障信息,定期报告配电网的运行状况,检查备用电源和放电状况。中心站的任务包括接收分站发送的故障信息,分类收集的信息,确定故障信息的收集、存储、显示的完整性,并传送故障信息。主站不仅可以实时监控配电网的状态和故障,还可以自动确定故障位置,方便线路维护和抢修。

5.6 切实解决配电线路故障自动定位与隔离技术的缺陷

我国智能配电网故障定位与隔离方法水平有限,缺乏相关技术知识储备和能力。所以,我国配电线路的自动检测和隔离技术有很多缺陷。一些公司虽然实施了配电线路缺陷的自动检测和隔离技术,但应用效果并不理想。很多企业在故障定位上存在一定偏差,定位速度相对较慢,故障定位隔离不准确。因此,有必要进一步弥补技术缺陷。我们可以加大对这项技术的研究投入,鼓励更多人研究配电线路故障自动定位与隔离技术,解决技术上的缺陷。如果发生解决不了的问题,可以以反馈形式生成错误报告,以向技术人员提供宝贵的经验。一方面,我们应该增加对研究的投资,无论是资本投资还是设备投资;另一方面,为了最大限度减少配电线路故障和绝缘技术的自动定位误差,弥补不足,需要聘请更多的专家和研究人员进行科学研究和设计。

通过多种方式创新配电线路自动故障定位与隔离技术,培养技术人员具有创新思维的专业技能,使他们能够进行更多的交流,交流自己的想法,集中优势,更好地创新配电线路自动故障定位与隔离技术。国家和企业也可以通过经济激励来促进创新思维。每一个为改革成功做出贡献的人,都会受到经济奖励,并评价贡献水平。对创新做出重大贡献的人才可以提供更多的奖励和福利,更好地激发创新的热情,提高竞争意识。

总之,通过分析配电网故障自动定位研究和配电线路隔离技术,加深了对这两种技术的理解,推进了配电线路故障自动检测和隔离技术的发展。科学建立了故障自动检测和隔离系统,有效解决了自动故障定位和配电网隔离技术的缺陷,革新了自动故障定位和配电线路隔离技术,进一步完善智能配电网故障定位与隔离方法,实现其智能化的进程。这也将使中国的配电系统更加安全、可靠和稳定,使人们更加安全地使用电,减少因停电而造成的损失,进而提高了人们的幸福感,方便其日常的生产和生活。