

浅析配电线路故障定位技术及其在 10kV 电网中的运用

谢荣泽

国网辽宁省电力有限公司营口供电公司 辽宁营口

【摘要】故障定位技术在配电线路中发挥着不可替代的作用，利用故障定位技术不仅可以全面提升电网系统运行的可靠性和安全性，同时也可以有效改善供配电企业的运营经济性及工作效率、因此为保障供电工作系统顺利运行，供电单位需要积极引进各类配电线路的故障定位技术。针对当前广泛铺设的 10kV 电网通过配电线路故障定位系统进行定期故障巡检。这样可以有效提升配电线路的故障处理效率，从而为人们提供高质量的供电能。本文主要对 10kV 电网中配电线路故障定位技术的应用进行探讨。

【关键词】配电线路；故障定位；10kV 电网

【收稿日期】2023 年 5 月 14 日 **【出刊日期】**2023 年 6 月 23 日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20230014

Brief analysis of distribution line fault location technology and its application in 10kv power network

Rongze Xie

State grid Yingkou electric power supply company, Yingkou, Liaoning

【Abstract】Fault location technology plays an irreplaceable role in distribution lines. Using fault location technology can not only comprehensively improve the reliability and safety of power grid system operation, but also effectively improve the operation economy and work efficiency of power supply and distribution enterprises. Therefore, in order to ensure the smooth operation of the power supply system, power supply units need to actively introduce fault location technology of various distribution lines. For the current widely laid 10kV power grid, regular fault patrol inspection is carried out through the distribution line fault location system. This can effectively improve the fault handling efficiency of distribution lines, thus providing high-quality power supply for people. This paper mainly discusses the application of distribution line fault location technology in 10kV power grid.

【Keywords】Distribution line; Fault location; 10kV power grid

引言

目前我国广大城乡地区主要使用的配电线路都属于 10kV 电网，在 10kV 电网中全面利用配电线路故障定位系统可以有效提升电网事故处理效率，保障电网运行安全性。在我国社会经济快速发展的大环境下，科学技术水平也得到了极大提升，在工业生产和人们的家庭生活中用电量急剧增加，在此情形下供配电网的线路故障问题也越来越频繁，通过在供配电网中全面推广和普及应用配电线路故障定位系统，不仅能够使供电单位精准定位配电线路的故障位置，同时也可以为人们的用电提供便利，由此可以看出，针对 10kV 配电线路中配电线路故障定位技术的应用进行探讨具有重要实践意义。

1 电线路故障定位技术概述

虽然 10kV 电网在我国的应用范围非常广，但是这种配电形式本身存在一定缺陷，在运行过程中不能充分保障用户的供电安全性。在此情形下需要积极引入配电线路故障定位技术来有效解决 10kV 配电网中存在的各类问题，配电线路故障定位技术在 10kV 电网中的应用主要有以下几个方面。

1.1 问题电路在线监测

在配电线路故障定位系统的在线监测系统中问题电路在线监测属于非常重要的一个组成部分，通过问题电路在线监测可以及时判断配电线路中存在的各类故障类型^[1]。当 10kV 电网在运行过程中一旦产生接地故障的情况下，接地瞬间电网会释放出超出额定标准的电压和电流值，此时电网的正常运行必然会受到巨大冲击。通过问题电路在线监测系统

可以将接地瞬间的问题电压值和电流值以标准电流值进行对比,及时发现存在问题,并将问题信息反馈到智能控制系统中,这样就可以对故障区域进行精准定位,也可以为检修人员后期消除故障提供便利。如果 10kV 配电线路在运行过程中一旦产生短路等故障会产生一个瞬间电流值的巨大变化,此时变电站会快速跳闸停电来保障电路工作的连续性,根据上述动作系统可以快速判断出产生电路短路和断路等问题,从而极大的降低了电网检修难度^[2]。

1.2 问题电路指示系统

问题电路指示系统主要指的是其可以根据电磁场的变化来判断出电流通过导体的相关状况,在此形势下就可以实现故障区域定位。如果某段线路出现电流过高的情况下必然会导致周边的电磁场产生较大变化,此时检测系统也会通过指示器发出信号,为故障检修人员快速到达故障区域提供指引。在白天的情况下指示器发出的是翻牌信号,而夜间会发出光信号等为工作人员提供指示^[3]。

1.3 网络智能监控系统

配电线路的网络智能监控系统主要包括了计算机监控、软件装置、信号接收器等一些基础设施。该系统在运行过程中首先可以通过接收器来接收故障信号,同时将故障信号第一时间反馈到网络智能监控系统中;随后,系统软件会自动分析接收到的故障信号,同时可以将电网故障问题直接向技术人员展示,在此情形下技术人员就可以对故障区域、故障类型等进行精确把握,从而有效提升故障检修效率。

随着当今智能电网水平在不断提升,智能监控系统还可以将人物机器页面故障按照颜色进行分类,并最终将其在故障数点中进行反馈,此时管理人员即可知道系统已经发生故障,必须要及时进行故障排除。而检修人员则可以通过颜色变化来及时了解故障维修应急等级,从而使得故障维修时间和班组运行程序可以得到合理安排,也可以保证电网尽快实现正常供电,将停电造成的经济损失和影响控制在来最低程度。

2 10kV 电网中配电网故障定位技术的应用

通过应用故障定位技术可以极大提升 10kV 电网的配电网故障排查和检修工作效率,该技术的应用不仅可以保障用户的用电质量,而且也可以有

效提升供电单位经济效益。

2.1 配电网故障定位技术应用特征

在 10kV 电网中配电网故障定位技术的应用体现出了一定的时效性,该技术可以实现配电网传输通信信号的稳定,同时有效避免配电网受到电流和电压变化、电磁场及外围电缆等各类因素的影响,从而保障电路信号传输的及时性和准确性。另外,配电网故障定位技术利用了先进的信息技术手段,因此在导线中导通电流的情况下也可以及时安装配电网故障指示设备,在线路分支产生故障的情况下其他配电网可以保持正常供电。配电网故障定位技术向外界反馈的是数字代码,其传输方式具有极高精度,而且也能够保证信息传输时效性。另外,配电网故障定位系统主要使用的是 abs 电路检测设备的外壳原料,同时使用了环氧树脂作为加固材料,因此可以有效隔绝外部的各种干扰因素,其检测性能及使用寿命也得到了极大提升。通过在电网中安装多个配电网故障定位系统,可以使线路产生故障时的定位面积得到极大缩减,从而使得故障定位时间更短,也就表示后期的故障排查和检修效率更高^[4]。

2.2 馈线自动化技术对主站集中线路区域供电

主站集中型线路区域进行供电采取的主要是馈线自动化技术对配电网终端故障进行检测,检测到故障后会及时发出预警信号,同时与变电站保护动作信号进行结合后可以实现对故障类型、故障等级和故障区域的综合性判断,在明确发生故障的具体类型后则可以利用相关技术措施来隔离故障点,这样就可以保障未发生故障区域可以实现持续稳定供电。这种故障处理技术对于不会因配电网类型发生变化而产生变化,而且在运营过程中不需要与重合闸工作进行配合。在 10kV 电网中由于主干线路上会连接开关,而且还需要相应配备蓄电池。而在各分界开关中会相应配置超级电容,这些都可以作为线路的备用电源。但需要注意的是,主站集中式线路对主站和通讯技术具有较大依赖性,如果主站和通讯系统发生故障必然会导致整个配电网出现停电事故。

2.3 创新电网技术

配电网自动化定位技术与隔离技术属于现代电网先进技术的一个门类,随着现代社会的快速发

展以及技术的不断迭代,该技术在应用过程中也会出现一定的滞后状况^[5]。如果配电网故障自动定位技术与隔离技术不能够及时实现有效更新和改进,必然会影响其在配电网中的应用效果。而且也会对电力企业造成不利影响。因此针对配电网中配电网故障定位技术的应用进行不断创新非常有必要。通过创新可以有效减轻线路巡检人员的劳动强度,而且也可以极大缩减故障定位时间,故障自动隔离定位系统自身结构虽然简单,但运行可靠。因此在日后工作中应该加大对 10kV 配电网中配电网故障自动定位技术及隔离技术的持续更新和创新,这样才可以将配电网故障造成的损失控制在最低程度,才能够实现配电网故障自动定位技术及隔离技术应有效果的最大化。

2.4 智能监控系统应用

智能监控系统是基于在线监测系统、电路指示系统组成的一种技术水平更高的网络配电系统,该系统主要由计算机监控系统软件、装置系统、信号接收器系统构成。随着现代工业互联网及智能制造技术的快速发展,我国 10kV 配电网智能化水平得到了极大提升,通过配置合适的软件即可实现电网中机器页面、线路运行状况以及任务的可视化展示,通常情况下,数字信号可通过系统中的信号接收器接收后进行实时分析,通过软件设施可对故障点进行精准定位,同时故障信息可通过视频技术直接传输到网络监控中心平台上,管理人员可通过平台直接排查故障点。

另外,利用智能化系统还可以通过颜色实现对机器页面故障分类,一旦出现具体某一类故障点即可快速进行排查。检修人员可以根据系统显示故障颜色来判断出故障应急等级,从而实现故障维修时间和班组资源的合理化配置,保障在最短时间内快速恢复供电。

2.5 故障定位技术未来发展

随着当前人工智能制造水平的不断提升,定点定位技术也逐步实现了高水平的智能化,通过人工智能算法迭代以及机器算法学习可以实现对高频电波、电流变化的实时感知,在此情况下就可以针对电缆外围因素会指出相应的模拟图形,从而有效提升了系统整体的定位分析精确性^[6]。另外还可以通过在线路中安装具备更高智能化水平的工具及方

法,在保证线路导通时实现故障检修,从而有效提升整个配电网的供电运行效果。其次,随着现在制造水平的不断提升智能电网的发展也迎来了高峰期,例如通过智能电网管理系统的升级可以实现故障检修排查人员的合理安排,另外可以将故障定位技术安装在用户端或者是电网附近则可以帮助维修人员更加精确的定位故障点。

3 结束语

总而言之,传统 10kV 配电网的检修方式通过应用故障定位识别技术得到了有效改善,该技术的应用使得供电企业检修效率得到极大提升,同时也实现了检修成本的有效控制,在充分保障检修人员人身安全,可以为用户提供更加高质量的电能。在 10kV 配电网中通过应用故障定位识别技术可以全面推动我国智能电网的建设,因此加大对配电网故障定位和识别技术配套技术及相关设备的研发才能够促进该技术作用的最大化。

参考文献

- [1] 顾得军.故障定位系统在 10 kV 配电网上的应用探讨[J].科技资讯,2021,19(06):68-70.
- [2] 张光儒,马振祺,杨军亭,拜润卿,张家午.物联网通信技术在配网故障定位系统的应用研究[J].电气技术,2020,21(11):92-95.
- [3] 张喜平,基于单端测点的配网多分支配电网单相接地故障定位技术研究.内蒙古自治区,内蒙古电力,2019-12-31.
- [4] 郭传亮.配电网故障定位技术及其在 10kV 电网中的运用初探[J].电子世界,2019(03):168+170.
- [5] 苏彪,于建友,郑益慧,李立学,王昕,杨景波.基于分布式检测的多分支输电线路故障精确定位技术[J].电气自动化,2017,39(03):35-38.
- [6] 庄小艇.基于无线传感器网络的配电网故障定位研究[J].中国新技术新产品,2013(24):16-17.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS