

配网自动化技术在10kV线路故障处理中的应用分析

杨苗苗

国网商洛供电公司

DOI:10.12238/jpm.v3i9.5311

[摘要] 伴随着社会经济的高速发展,电力行业不断追求更高的运行效率和质量,尽可能地降低配电网的故障率,保证供电稳定。自动化设备是融合现代电子技术和通信技术的电力技术,能够实时检测、保护和控制10kV配电线路故障。有鉴于此,文中探讨10kV线路故障处理中应用配网自动化技术的具体措施,确保输电线路正常运行。

[关键词] 10kV线路故障;配网自动化;技术应用

中图分类号: P415.1+3 **文献标识码:** A

Application Analysis of Distribution Network Automation Technology in 10kV Line Fault Handling

Miaomiao Yang

State Grid Shangluo Power Supply Company

[Abstract] With the rapid development of social economy, the power industry continues to pursue higher operation efficiency and quality, as far as possible to reduce the failure rate of the distribution network, to ensure the stability of power supply. Automation equipment is a power technology that combines modern electronic technology and communication technology, and can detect, protect and control 10kV distribution line faults in real time. In view of this, the paper discusses the specific measures of applying distribution network automation technology in 10kV line troubleshooting to ensure the normal operation of transmission lines.

[Key words] 10kV line fault; distribution network automation; technology application

在现实情况之中10kV线路的应用非常广泛,10kV线路虽然不容易出现特别严重的故障问题,一旦出现问题,便会造成较大的影响。近些年来,越来越多的电力企业开始关注10kV线路的检修问题,但取得的效果并不十分明显。因此,加大对10kV线路故障处理中有关配网自动化技术应用的研究,对提升电力行业整体运行质量有着非常重要的意义。

1 10kV配电线路常见的主要故障

对10kV配电网线路来说,直线和低压干线故障、低压单户故障以及中压线路故障是最常见的故障类型。其中,低压单户故障和直线及低压干线故障又更为常见。经过调查发现,中压线设备故障主要的原因是线路架空,柱上开关及电缆过于细小,这多数是由于安装施工时没有严格把控好质量而引起的。当然,也有因特殊地区的自然环境以及设备老化所导致的。

处理具体故障时,往往需要花费大量时间。此外,在处理线路故障的时候,涉及故障信息的获取、物流以及人员配置等很多方面因素,工作人员技术不达标,则难以及时定位故障部位;维修物资配送不及时,也会直接影响到线路的抢修。这些问题产生的内在实质与相关技术自动化不足有很大的关联。因此,加大自

动化技术在10kV线路故障处理中的应用越来越重要,能够为故障处理的工作人员节省大量时间,提高相关故障处理效率。

2 配网自动化技术内涵分析

配网自动化系统可以自主采集与监控运行信息,电网的正常运转依靠电力调度自动化系统提供相应的数据信息。电力调度系统可以将大多数的电力调度机构与电力系统相关的运转数据信息在线进行提供。因此,电力调度自动化系统的合理使用,使电网的正常运行得以保证,使负荷的需求得到更好满足。配网自动化系统中,在发电厂及变电站内部安装远程终端,以此进行信息的有效收集,然后再将收集到的信息传送到调度控制中心,对数据信息加以分析,全面掌握调控运行各种信息。

配网自动化在运行中主要是通过计算机和网络的相关技术进行信息的采集和处理,数据传输方法主要依靠有线和无线的传输技术进行,使数据的分析和控制能够完全实现,在必要的情况下,使用人机交互的方式进行实时控制。这样的方式运行可以使得数据不会突然消失,并以自身的职能对故障进行有效地排除,从而使电网系统能够正常且一直运行。对于整个电力系统,不论是元件还是局部,在系统运行中的所有各种各样的信息,都

能够准确及时地进行采集和处理。配网自动化系统能够和实际电网的运行真实情况,电力系统中的一些元件的技术要求和经济指标等有效地相结合,使电网调度人员准确的对于电网的调度和控制决策有一个强而有力的数据依据。

3 10kV线路故障处理中配网自动化技术的应用

供电企业为了提高配电网运行的安全性,引入了馈线自动化开关和故障指示器。本文分别从馈线自动化开关和故障指示器等方面分析了自动化设备在故障抢修中的应用情况。

3.1 馈线自动化开关的应用

10kV配电网中应用的馈线自动化开关主要有智能柱上断路器、智能柱上负荷开关、分支线分界馈线以及馈线自动化的智能控制器4种。

(1)智能柱上断路器。该自动化开关设备结合馈线的实际功能,在其内部配置了自动化控制单元以及保护单元。在实际应用中,当配网发生故障,设备可自动切断短路电流、负荷电流或者是零序电流,加速保护断路器、零序以及重合闸等,以便在运行中快速处理故障。根据配电网的功能分析,通常将智能柱上断路器安装在馈线的支线或干线位置,并设有基本的自动保护和控制单元,最大限度地有效降低误动概率。

(2)智能柱上负荷开关。该自动化开关设备可以有效实现馈线自动化功能,不仅可以自动切断负荷电流、零序电流,同时还可以灵活配置电流型和电压型,并兼顾有压(无压)延时合闸功能,能够自动隔离处理故障点,提高抢修工作效率,通常也是安装在馈线的支线或主线位置。

(3)分支线分界馈线。分支线分界馈线不仅能够起到自动控制的作用,同时还能起到保护功能,并在馈线出线断路器与干线分段自动化断路器的相互作用下,及时消除故障,如用户侧相间短路故障、单相接地故障等,可有效防止跳闸事件的发生,确保配电网的正常运行。

(4)馈线自动化的智能控制器。该设备在使用时,通常与断路器、重合器以及负荷开关连接,通过控制多个参数,提高保护功能,能在配电网运行中有效处理线路故障。

在10kV配电网故障抢修作业中,可结合实际情况合理选用馈线自动化开关设备。在10kV配电网的动态监测中,配合使用线路故障分段隔离技术和通信技术,使配网线路设备及变电站能够始终处于稳定的工作状态,在减少电源侧开关动作次数的基础上,实现线路故障检测的目的。当线路故障进行隔离处理后,由馈线自动化开关将故障信息准确地传达给配网管理人员,通过分析掌握线路故障情况,安排运维人员快速排查馈线自动化开关后段线路,快速进行故障定位以及隔离故障点,迅速进行故障抢修工作,大大提升了10kV配电网故障的抢修效率,降低了线路故障带来负面影响。此外,作为配网管理人员还应熟练掌握馈线的自动化开关功能,以便在10kV配电网故障抢修中能够结合实际情况合理地选用馈线自动化开关,确保配网运行的稳定性与安全性。

3.2 故障指示器的应用

故障指示器主要是用来定位监测线路故障,通常安装在架空线、电力电缆设备以及开关柜(箱变式、环网)中。在故障指示器的实际应用中,必须综合考虑辖区内配电线路的供电情况,利用故障指示器、故障定位主站及通信终端,对配电线路故障实现可视化管理,及时准确地定位线路故障,提高故障抢修作业的效率。

故障点处理措施根据配置不同可分为3种模式:①故障指示器模式。该模式主要是将故障指示器安装在配电线路上,直接由运维人员对配电线路实时监控。②故障指示器与通信终端的结合模式。在无线通信技术的支持下,运维人员无需进行线路巡视,如果线路发生故障,故障指示器系统会自动采集故障信息,并对故障进行初步判断和综合分析,传递给配网管理人员,可节省故障分析时间,提高抢修效率。③故障指示器与故障定位主站、通信终端的结合模式。主要通过遥测故障电流信息,并以无线传输的方式传给主站及相应的配网管理人员。因此,当系统监测数据显示线路故障时,会自动收集并分析故障信息,合理判断故障类型、位置及范围,并向主站及配网管理人员发出故障报警信号。

如果10kV配网线路已安装故障指示器,当10kV配网在运行中出现接地故障或短路故障时,区域内的所有故障指示器就会处于闪烁状态,快速定位故障点,向配网管理人员发出故障警示,并采取有效的故障抢修措施,有效提高10kV配网运行的安全性、稳定性。例如某区域10kV配网在运行过程中突然发生故障,在故障指示器的指示下,配网管理人员第一时间获取故障信息,快速定位故障后,将故障点进行隔离,并向调度部门申请,开展抢修作业,以最快的抢修速度恢复供电,降低配网故障的影响范围。通过故障指示器的应用和改变传统的人工线路巡视模式,实现对线路故障的实时监控,不仅节省人工,还提高抢修效率,有效提升配网的服务水平。

3.3 输电线路智能化运行维护技术

3.3.1 智能化故障处理技术

输电线路在线监测时使用的各种仪器,可以在线监测输电线路的风向、风速、温度等等进行实时的数据采集,把采集整理的数据传递给工作人员。根据实际需求,通过监测数据图像反映出输电线路的情况。对某些问题以及事故派出应急抢修人员抢修,将人力、物力损失降到最低。因此,实时监控和维护输电线路非常有必要。不同时间下进行监测,输电线路在线监测系统使用较为频繁,所包括的系统很多,例如输电线路覆冰在线监测等等。

3.3.2 输电线路维护的智能化技术

过去巡检需人工成本,效率低,且超出了人的负荷。由于我国高压输电线路在野外,人工巡检会浪费大量人力成本,工作效率相对较低,会受到地形、环境等外部因素影响。在现代科技中,采用机器人巡检维护,可以有效提升效率,节省人力、物力。当前常使用作为检测仪器的机器人,例如可见光摄像机、红外探测器等等设备。这些设备巡视的路线,事先已经规划好,可以有效地将信息传输给地面设备。随着科学技术飞速发展,电力资源已

渗透到人们的生活和生产中。通过分析我国智能直升机巡检系统发展现状,发现由于其成本高、直升机巡检智能化,对天气要求高,应用不广泛。农作物产区传输网络的监测和测试难以实现,应用效果不佳。所以直升机智能巡检系统,在我们国家目前来说还很难代替人工巡检系统。

3.3.3 无人机巡视技术

无人机可有效地实现无线遥控。只需要编好程序,就可以对飞机进行有效控制。在输电线路的巡检阶段,需要对无人机深入且细致的研究。拓展研究深度,提高研究水平。这项技术是一种新型的技术,无人机巡视是电网试点的一项项目和传统人工巡检对比,无人机的这种巡检方式可以确保线路的稳定和安全,具有较强的操作性,且成本较低,经济环保。

4 自动化设备应用实例

2020年初某供电所管辖范围内发生多起10kV配电线路故障,严重影响了该所的供电质量。本文以35kV某站10kV大车线F05线路故障抢修为例,对自动化设备的应用进行了分析。

4.1 线路故障概述

2020年2月15日21:45,35kV某站10kV大车线F05线路发生跳闸事故。事故发生当天为中雨天气,该线路属于馈线自动化线路。当天刮风下雨天气吹断树枝,导致树枝搭在10kV大车线#50—#51杆段导线上造成线路跳闸。

4.2 故障原因

发生此次线路故障的原因主要有:①松柏供电所对线路日常维护不到位,未能及时、完全消除线路缺陷、隐患。②10kV大车线行跨越坡岭,树木较高、较脆,在雷雨大风天气容易被吹倒搭在线上,造成安全隐患。

4.3 故障处理过程

当35kV某站10kV大车线F05线路发生故障时,立即组织运维班组进行故障处理,21:45开始故障处理,23:50全线恢复供电。具体故障处理过程如下。

(1)2020年2月15日21:45,运维班组接配调通知,35kV某站10kV大车线F05线路过流动作,重合成功,#15杆15T1开关已停电,供电所立即组织运维人员进行故障巡视。

(2)2020年2月15日22:05,初次巡查发现15T1开关后段线路无异常、60T1开关和新光支线4T1开关均在分闸位置(2个开关均具有重合闸功能)、中国移动支线1T1开关已退出运行,22:07向调度申请试送10kV大车线#15杆15T1开关,试送不成功。

(3)继续对15T1开关后段线路进行故障巡视,22:20手动断

开10kV大车线下朗支线2T1开关、退出60T1开关和新光支线4T1开关分合闸压板,22:46向调度申请试送10kV大车线15T1开关,试送不成功。

(4)由上述操作判断故障点在15T1开关至下朗支线2T1开关至60T1开关段线路,继续对该段线路进行故障巡视,23:28发现10kV大车线#50—#51杆段线路有树枝搭线造成线路跳闸,清理树枝后,23:35向调度申请合上10kV大车线下朗支线2T1开关,23:50向调度申请试送15T1开关,试送成功,全线恢复供电。

4.4 自动化开关应用

在此次线路故障抢修过程中合理应用了自动化开关设备。故障发生后,运维人员对10kV大车线15T1开关闭锁合闸操作,对故障点进行正确隔离处理,同时对10kV大车线60T1开关、新光支线4T1开关进行失压分闸,自动隔离处理故障点,提高抢修工作效率,以最快速度恢复全线供电,有效提升了配电网运行的稳定性和安全性。

5 结束语

总之,配网自动化技术应用于处理10kV电路故障,可以迅速对线路中的故障点进行定位和查找,是自动化技术在电力方面的具体应用。合理地利用好配网自动化技术,可以充分保证电路的稳定性和可靠性,有效提高故障解决的效率。目前,国内10kV线路故障的处理对于配网自动化技术的应用尚不广泛。因此,我们应该加大对配网自动化技术在10kV线路故障处理中应用的重视程度,以此来逐步加大供电线路的可靠性。

[参考文献]

[1]徐辑岩.配网自动化技术在10kV线路故障处理中的运用[J].电子世界,2021,(20):206-207.

[2]钟建业.10kV线路避雷器故障研究及处理办法[J].电子测试,2021,(05):111-112.

[3]刘东芸.10kV配电线路单相接地故障检测与处理[J].电工材料,2021,(01):70-71+74.

[4]苗壮.10kV配电线路常见故障及处理措施[J].光源与照明,2021,(01):118-119.

[5]史晓宇.10kV线路故障分类及处理措施分析[J].电工技术,2020,(24):129-131.

[6]邸海峰,菅文志.10kV配电线路故障查找与处理方法[J].黑龙江科学,2020,11(22):94-95.

[7]黄活龙.10kV线路故障处理中自动化设备的应用[J].低碳世界,2019,9(12):102-103.