

Research on the Application of Line Monitoring and Analysis System to Reduce the Time of Fault Location

Wensheng Lu

Zhaoqing Power Supply Bureau, Zhaoqing Guangdong

Email: 15915772138@163.com

Received: Mar. 31st, 2018; accepted: Apr. 17th, 2018; published: Apr. 24th, 2018

Abstract

Zhaoqing Guangning located in the mountain area, managing an area of 2459 km² which has 71 public line back. Its public line includes 53, 10 kV mountain overhead distribution lines, 8, 10 kV flat overhead distribution lines, and 10, 10 kV cable distribution lines. There are a large number of 10 kV distribution lines on the mountains, which operated with large workload, long time. It's too difficult to locate the fault of lines. At the same time, Co. manpower, higher level of lines safe operation, the demand of reliable power supply increases much contradiction. By setting up the 10 kV distribution line state monitoring and fault location system to effectively reduce the location of line fault, improve the time of line restoration, and ensure the reliability of power supply.

Keywords

Distribution Lines, Fault of Line, On-Line Monitoring of State

应用线路监测分析系统降低故障定位时间的探讨

陆文升

肇庆供电局, 广东 肇庆

Email: 15915772138@163.com

收稿日期: 2018年3月31日; 录用日期: 2018年4月17日; 发布日期: 2018年4月24日

摘 要

肇庆广宁供电局地处山区, 管理面积2459平方公里, 公用线路71回; 其中10 kV山地架空配电线路53

文章引用: 陆文升. 应用线路监测分析系统降低故障定位时间的探讨[J]. 智能电网, 2018, 8(2): 148-151.

DOI: 10.12677/sg.2018.82017

回, 10 kV平地架空配电线路8回, 10 kV电缆配电线路10回; 10 kV山地架空配电线路数量多, 故障定位难度高、工作量大、时间长, 与有限人手和日益提高的线路安全运行水平、供电可靠性需求之间矛盾越发突出。通过搭建10 kV配电线路状态监测分析及故障定位系统, 对有效降低线路故障定位时间, 提升线路复电时间, 确保供电可靠性具有非常重要的意义。

关键词

配电线路, 线路故障, 状态在线监测

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

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



Open Access

1. 前言

肇庆广宁地区有着山区线路多、小水电分布广、单位装机容量小的特点, 其中 10 kV 配电线路的故障查找基本依赖人工巡线的方式, 采取这种方式在该地区查找故障尤其困难, 也无法针对故障对其发生原因溯源, 无法针对类似故障进行预测和分类[1]。长此下去大大加长了停电时间, 对社会生产与日常用电造成不良的影响。线路中存在大量原因不明的短路故障, 这些短路故障表现为开关跳闸, 重合闸之后正常, 或者重合闸不成功, 经过长时间巡线不能确定原因之后, 强送电之后正常。这些大量不明原因短路故障的产生原因之一, 有没有可能是大量没有被检测出来的单相接地故障导致的设备缺陷? 从原理上来说, 这种可能性是存在的。单相接地故障产生的过电压会引起绝缘子和其他绝缘设备绝缘劣化, 或者引起避雷器等设备性能劣化, 在雷击、谐振过电压等恶劣条件下, 导致绝缘击穿, 引发短路故障。造成大量不明原因短路故障的另一个技术原因是, 目前缺乏技术手段能够直接记录小电流接地架空线配电网故障发生时刻的线路状态信息, 如线路电流和线路对地电压的波形, 因而不能实现对故障的事后分析[2]。

针对上述情况建立配电线路状态监测分析及故障定位系统, 线路状态在线采集装置获取信息、数据, 建立健全的网络架构、海量信息的智能管理和多级数据的高效处理能力, 实现对配电线路运行参数的智能在线监测, 通过对这些信息进行实时或周期性的分析诊断, 把握故障位置, 分析故障发生的特征, 形成有效的故障定位、故障诊断消息推送给相关运维人员。这样加快信息的分析诊断, 减少人为的信息分析, 降低数据分析的失误率。

2. 配电线路状态监测分析及故障定位系统简介

配电线路状态监测分析及故障定位系统(见图 1)包括安装在配电网架空线路各个监测点上的监测设备和主站软件。每一套监测设备包括: 分别安装在 A、B、C 三相线路上的线路状态监测器和安装在杆塔上的太阳能供电通信终端。线路状态监测器可以监测每一相线路的电流和反映线路电压的对地电场, 进行就地短路故障检测, 还可以在检测到线路电流或线路电压发生异常变化时触发录波, 记录下异常变化时刻前后的电流、电压波形。线路状态监测器通过短距无线通信将短路故障遥信信号和录波波形, 传输给通信终端, 通信终端再通过 GPRS 移动网络上传给系统主站。系统主站软件可以根据短路故障遥信信号进行短路故障定位, 还可以根据录波波形对配电网架空线路进行接地故障检测定位[3]。

3. 线路选点的基本原则

变电站出口: 在变电站出口处安装故障定位装置, 可以判断是站内还是站外故障;

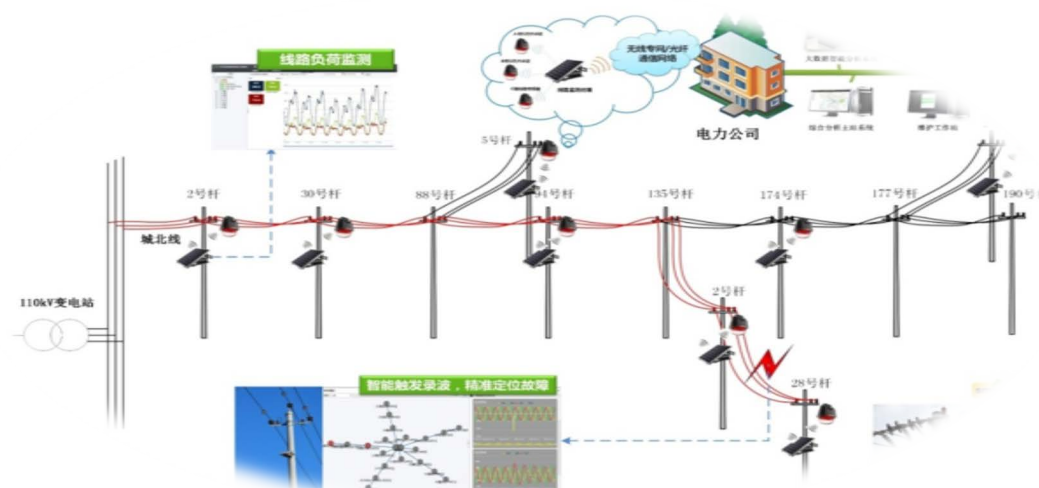


Figure 1. State monitoring and analysis of distribution line and structure of fault location system

图 1. 配电线路状态监测分析及故障定位系统结构

主干线路分段：长线路无开关的主干线中段，对于架空线路长线路 1000 米左右采用故障定位装置分段，可以缩小故障区段范围；

主干线路分支：线路重要分支入口处，对于支线长度超过两公里或者支线承担重要负荷，采用故障定位装置监测分支故障；

线路分段和分支开关：线路上装设了分段开关后侧，应安装故障定位装置用于指导故障后拉闸停电处理；

电缆线与架空线连接处：可确定故障点是否在电缆段；

重点用户产权分界点：重点用户专线、专用支线、专用变压器等重点用户产权归属他人的用电设备处，可通过安装故障定位装置以提高重要用户供电可靠性同时容易区分故障责任。所有安装点负荷电流必须不低于 10 A；若只选择一条架空线路为试点，则选点时要保证与该线路为同一母线的其他出线至少在线路出口 1 号杆处安装一套设备。

4. 应用实例分析

广宁供电局共安装配电线路在线监测终端 48 套，主要监控塑料线、江西线、横迳线、排沙线、春水线等 5 条 10 kV 线路，目前监测系统取得了较好的效果，具体案例如下：

案例一：5 月 8 日，10 kV 江西线 16 号杆至 17 号杆段导线断线故障，系统发出江西线 15 号杆至江西线罗汉支线 3 号杆之间的永久短路的信息，供电所运维班班组人员根据短信内容缩小巡视范围，快速定位故障，有效地缩短了故障抢修复电的时间。

案例二：6 月 21 日，系统发出春水线 2 号杆之后永久短路的信息，当天供电所刚完成春水线系统的终端安装工作，后台监控到塘尾支线 1 号杆之后永久短路，运维人员根据短信内容巡视发现竹压在故障在 24 号杆至 25 号杆之间，故障处理后，恢复线路供电，整个过程不到一个小时。

案例三：7 月 2 日，系统发出 10 kV 横迳线沙心支线 1 号杆之后 B 相瞬间接地的信息，随后供电所运维班接到广宁配调通知，横迳线 B 相接地，调度已手拉站端开关，要求供电所派人巡视线路，供电所运维人员根据短信反馈，直接前往沙心支线，发现有竹压在 B 相导线上，隔离故障点后，迅速恢复主线送电，接地故障查找与复电的效率得到大大的提高。

案例四：8 月 24 日，后台监测到 10 kV 排沙线担洞支线 1 号杆之后 A 相接地，供电所根据以往系统

使用的经验,直接巡视 10 kV 排沙线担洞支线,发现支线#40~#41 杆 A 相导线断线,故障报警范围与实际一致。接地故障的报警得到进一步的验证,缩短了故障定位时间,提高了故障抢修效率。

案例五:9 月 10 日,后台监测到 10 kV 排沙线三角电站支线 1 号杆至 6 号杆之间发生接地,供电所巡视发现 10 kV 排沙线三角电站支线#2 杆 B 相跳线断开,经过 7~8 月份系统针对小水电线路的故障判别优化之后,小水电线路的故障定位准确性有了较大提高。

系统从 2017 年 3 月运行至今,所监控的线路共发生停电事件 49 次,成功报警并定位准确 44 次,5 次漏报,3 次为水电线路(系统未优化前),报警准确率达 89.8%。44 次准确报警的故障中,主监控小水电线路故障报警有 16 次,9 起瞬间故障重合成功,7 起永久故障的实际故障点与报警范围一致,报警准确率为 84.2%,具有明显的效果。

5. 社会与经济效益

项目实施通过多种将新技术传感器采集、监测技术、信号处理技术、自动化技术、人工智能技术,应用配电自动化相关设备的故障采集、分析和处理,可改进相关设备的故障识别水平,进一步提高供电可靠性[4]。

项目成果可广泛应用于配电自动化、调度自动化和智能电网的监测和保护设备,提高配电自动化故障监测水平,提高小电流接地故障选线系统的选线成功率,提高配电自动化终端 FTU、DTU 的接地和短路故障判别成功率,提高智能监测单元的故障指示准确性。

项目在配网自动化、配网设备状态检测、状态评价和风险评估、配网抵御自然灾害能力等方面加强新技术、新设备的开发与应用,探索相关技术的物理机理和科学规律,提炼形成技术标准,提高配电网抗灾容灾能力。

6. 结论

本论文针对应用线路监测分析系统降低故障定位时间展开探讨。以肇庆广宁供电局的系统投入运行后,对配电线路状态进行在线监测,精确定位线路故障区段的几个典型案例为依据深入分析,验证了该系统的实用性,社会与经济效益。

参考文献

- [1] 中国电机工程学会城市供电专业委员会, 组编. 李天友, 主编. 配电线路[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.
- [2] 中华人民共和国电力行业标准 DL/T 1157-2012. 配电线路故障指示器技术条件[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012.
- [3] 张逸群, 李海星. 输电线路典型故障案例分析及预防[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012.
- [4] 刘健, 董新洲. 配电网故障定位与供电修复[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8763, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sg@hanspub.org