

Research on the Technical Means of Shortening the Distribution Network Fault Location and Emergency Repair Time

Xuehua Wu

State Grid Jibei Electric Power Co., Ltd. Langfang Power Supply Company, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract

Positioning and handling distribution network faults require mutual assistance between different links and specialties. Once a problem occurs in a certain link, it will directly affect the distribution network repair work. Therefore, achieving precise positioning and high-speed repair is necessary to effectively ensure the reliability of distribution network power supply. As a power supply enterprise, we should use technology to shorten fault location time and repair time, and with the help of visualization and integrated management, transform from the previous "passive repair" mode to the "active repair" mode, thereby improving the efficiency of distribution network fault repair. Based on this, this paper mainly focuses on the two requirements of shortening the fault location and repair time of the distribution network. It briefly outlines the method based on FTU for locating distribution network faults, the "S" injection method, the application of distribution network automation technology and GIS technology.

Keywords

emergency repair time; distribution network fault location; technical means

缩短配网故障定位及抢修时间技术手段的研究

吴雪华

国网冀北电力有限公司廊坊供电公司, 中国·河北 廊坊 065000

摘 要

定位与处理配网故障, 需要不同环节和专业之间的相互辅助, 一旦在某个环节出现问题会直接影响到配网抢修工作, 因此要实现精确定位与高速抢修, 才会切实保障配网供电的可靠性。作为供电企业, 应通过运用缩短故障定位时间、故障抢修时间的技术, 并借助可视化、集中式管理, 由“被动抢修”的模式过渡至“主动抢修”的模式, 这样能促进配网故障抢修工作效率的提升。基于此, 论文主要围绕缩短配网故障定位、故障抢修时间两项要求, 简要概述基于FTU定位配网故障的方法、“S”注入法、配网自动化技术与GIS技术的应用。

关键词

抢修时间; 配网故障定位; 技术手段

1 引言

配网系统难以避免在其运行期间产生不同类型的故障问题。如果想要将定位故障与故障抢修花费的时间缩短, 则要在确定相关影响因素的前提下, 把所有干扰因素彻底排除, 然后选择针对性的故障抢修技术。一方面提高故障抢修效率, 另一方面缩短定位和抢修的时间, 从而达到既定抢修效果并进一步提高服务质量。

2 配网故障抢修的主要影响因素

2.1 缺少完善的抢修机制

受到客观因素影响, 在国内不同地区的电力基础设施

建设存在一定的管理、发展不平衡的问题, 具体表现在地理环境、地区经济发展等主要方面。针对经济发展水平较高的地区而言, 基础设施建设不仅较为完善且现行抢修机制已十分完善, 至于经济发展相对落后的区域, 一方面应急管理 with 抢修机制仍有较大完善空间, 另一方面抢修队伍整体能力水平偏低, 所以此类地区有时发生配网故障后难以及时处理。作为生活生产的必需资源, 精准定位故障、用时最短进行抢修至关重要, 但从实际情况来看, 虽然抢修工作人员能及时抵达现场, 可是由于设备老旧、技术落后等原因, 难以及时进行针对性的故障抢修, 仅是初步研判与简单处理故障, 基于此, 建立健全配网故障抢修机制极为关键。

2.2 复杂多变的抢修环境

中国不仅幅员辽阔而且地形地貌复杂, 伴随社会经济发展与国家建设, 中国大部分偏远地区也已实现了全面通电, 但碍于当地自然环境的复杂性、小气候环境的多变

【作者简介】吴雪华(1987-), 男, 回族, 中国河北廊坊人, 本科, 工程师, 从事配网运行、配网自动化、配网工程技术等研究。

性,在一定程度上提高了配网抢修和后期养护的难度。因此,有时受到上述客观环境因素的影响,抢修人员在定位抢修故障时往往心有余而力不足。与此同时,复杂多变的气候环境会威胁到修复中或是修复后的设备,故而频发配网故障。

2.3 相对落后的抢修技术

定位与抢修及时是保障配网故障抢修效率的重中之重。针对工作人员而言,既要负责范围内的配网构建及组成充分交接,还需全面了解电力系统的线路配置及结构组成,倘若掌握的技术有限且经验不足,则很难将配网故障在短时间内精准找到,由此直接影响到查出故障的速度。通常在技术成熟、资源充足的条件下进行故障抢修,会大幅缩短抢修时间、提高抢修效率;而如果技术落后或是地处偏僻山区,很难辅助抢修工作的顺利进行,如果此时缺少专业人员还会进一步延长抢修时间。

3 以缩短配网故障定位及抢修时间为导向的技术手段

3.1 基于 FTU 定位配网故障的方法

3.1.1 相关系数法

以配网发生单相接地故障为例,针对非故障线路区段而言,配电开关监控终端对零序电流检测呈现的变化趋势相一致,以及较大的波形相关系数^[1]。对已经出现故障问题的线路区段来讲,在零序电流的两旁一方面能够出现显著差异,另一方面波形不会呈现出相关性。使用这种方法的基本原理为,比较 FTU 检测两个波形从中取得的有关系数,实现定位检测。

3.1.2 中电阻法

针对中电阻法而言,其主要指的是将制定的一个电阻衔接至中性点的所在位置,然后通过运行发生转变出现可以体现故障工频特征的电流,处在这种情况下电流会发生突变而更容易被检测,这样可以提高定位故障发生位置的精确性。该方法往往被应用于小电流接地系统网络之中,但需要引起重视的是,中性点因为运行模式发生变化会提高系统运行出现隐患的概率,严重威胁到人员安全。

3.1.3 矩阵法

将配网结构作为基本载体计算需要的网络描述矩阵,依托配网产生故障时 FTU 对电流信息的阐释结果,计算配网的故障矩阵。在此基础上利用描述矩阵计算判断矩阵,上述流程结束后就可以精确定位故障所属的线路区段。现阶段,一般选择馈线区的连接关系、开关打造描述矩阵模型,再通过对判断矩阵的计算快速而精准化识别故障位置。不仅使用矩阵法能够对配网末梢存在的故障进行判断,还可以运用在多电源、多故障的状态下。

3.2 “S”注入法

针对“S”注入法而言,常用情况为配网系统出现的问

题是单相接地故障,母线 PT 利用注入设备将异频信号上传到配网网络,信号就能在故障发生的位置完成入地,在此基础上构建回路以用来检测沿线上面的各条线路,是否出现异频信号,一旦发现出现异频信号就能够说明支路上存在着故障,采取这样的形式能够把故障大致范围基本确定。相关抢修人员借助手持装置,在制定的范围被详细检测,按照实际分布的异频信号找到故障点位。现阶段,“S”注入法的应用范围相对广泛,需要注意的是中性点倘若为非有效接地,不需要安装互感装置,此方法仅能在配置信号的前提下注入设备,同时 PT 容量也会其实际使用效果造成影响。总之,“S”注入法的最大优势在于不需要新增一次设备,而且通过 PT 实现注入设备和配网系统耦合,既能消除绝缘问题还避免受限于接地位置过渡电阻的大小,由此在配网故障定位时该方法的适用范围广泛。

3.3 配网自动化技术

在发生配网故障的情况下,自动化系统可以识别、定位当前的故障,按照预设值执行具体动作^[2]。该项技术一般运用在配网确定故障发生区段以及正确动作两个部分。配网出现故障最直观清晰的表现发出警报与开关跳闸。关于对发生故障区段的精准定位,通过使用的显示设备完成对运行故障所在位置的精确定位,比如通过该对相间短路、单相接地等相关故障的定位。有关操作环节,考虑到故障监测工作的实效性,显示设备应该安装在用户进线所在位置。配电线路若是发生短路或者是出现接地故障,这一设备就能利用检测故障指示电流的形式,呈现故障发生所在区域。一般情况下,该装置可以展现由变电站开始到发生故障位置的所有区段,同时利用闪烁或是翻牌等方法引起人员注意。除此之外,显示器还能用于对线路电流信号和线路故障信号的收集,先实施数字化处理再传输到通信终端或是调度中心,然后利用 GPRS 向抢修人员、管理人员传输故障信息^[3]。抢修人员不仅有充足的物资准备时间,还会将故障在第一时间排除。基于此,利用故障显示设备有效缩短定位、查询故障点的所需时间,尽可能争取更多的故障处理时间,防止扩大故障影响范围。

3.4 GIS 技术

该项技术在当前定位配网故障中不仅适用范围广泛,且使用效果理想。以基于 GIS 技术的中低压配网故障进行定位的流程,故障定位接收用户投诉与检测实时信息。将这两项信息在定位分析板块中输入,通过查找近期的停电报告以及停电计划,用来判断属于故障还是非故障停电。有关故障停电,可以通过 GIS 网络与定位分析完成定位分析工作,结合所得结构在数字化地图呈现特殊颜色的位置标记,而且地图能呈现发生故障的线路及有关应用区域。线路故障信息在数据库中上传后,抢修人员会很快接收到通知。若是为真实故障,会由系统直接列出影响区域范围内各个用户信息,而如果是计划停电引发的事故,则是统计停电时间及相

关影响用户,同样在地形图上通过特殊颜色将影响范围标注体现^[4]。

4 一体化配网故障抢修调度系统设计构想

4.1 客户报修

论文构想设计的调度系统可以和客服系统相结合,通过这样的形式对客户实现精准定位,同时对终端用户的基本信息实时传输。客户若是报修故障,先通过客服人员将其集成,通过系统掌握用户基本信息,如客户姓名、客户电话、表箱号等,保修设备的信息位置体现在 GIS 地图上。

4.2 定位故障

通过两个方面获得所需的故障信息:第一,通过接口掌握 SCADA 系统、MIS 系统反馈的故障信息;第二,巡视人员利用 PDA 将配网故障或是安全隐患信息传输到系统。系统在此时会结合故障程度及其来源,调出所在位置的地理图形,既能区别定位还可以展示具体信息。针对运检人员而言,可以结合地图与故障信息,既能精确定位故障及有关台区,还能对各种消息实时查看,比如故障来源、故障状态等,首先列出受到故障影响的核心客户,其次通过短信提醒客服人员以及负责人员处理当前故障。作为指挥人员,可在掌握故障信息的基础上针对性地安排抢修计划,一方面实现对有限资源的充分利用,另一方面可以缩短故障处理时间。

4.3 填写派发抢修单

该系统会依据《抢修工作单》中的信息要求,实现对各系统中客户姓名、所在地址、配网故障类型等信息的自动读取,填写《抢修工作单》后选择最合适的抢修队伍,精准化指派抢修故障人员,做到对有限人力资源的最大化使用。依据车辆呈现的分布状态,在第一时间调出附近的待命状态车辆信息,从而辅助抢修人员完成对车辆的指派;针对 SCADA 系统而言,能够收集故障位置和周围线路等相关信息,然后提供抢修工作会使用到的工器具。由此可见,该系统满足抢修单的智能化生成及提取需求,既能缩短抢修单手工填写时间还能提高其可靠性,通过这样的形式保障抢修人员花费最少的时间抵达现场,完成对配网故障的阵地性抢修。

4.4 故障抢修后评价

故障抢修工作结束之后,相关客服人员需要按照处理详单对客户进行服务满意度的回访工作,而且回填竣工单与评价单能相互连通。与传统评价方式相比,有利于审批人员一次性对工单进行综合审评,及时发现抢修服务的改进之处,从而将对抢修工作的监督作用充分发挥,同时为管理评价提供必要的参考信息。

4.5 抢修统计

结合设置时间的相关要求,系统能够自动进行就某一指定时间区间配网故障基础信息的统计,如发生时间、发生位置及发生次数等,在此基础上展开综合分析,然后通过列表、柱状图的方式对比分析同期情况。在此基础上,智能化分析高频发生配电故障率的线路与类型,通过这样的形式帮助决策人员提出整改方案,利用负荷调配与技术整改降低故障发生概率。

4.6 管理抢修工器具和材料

结合对现场故障的描述信息,依据判断的最后结果登记会使用到的工器具和材料。对比传统模式大幅缩短了申请审批时间,在满足精细化配网抢修管理的同时,提高故障抢修速率。

基于规范化集成相关系统数据接口的一体化调度系统,能够让配网故障抢修实现主动化研判、实时化监视以及智能化指挥,让抢修工作不再“救火队”模式,满足在线监测、实时预防、智能决策等各种抢修管理需求^[5]。有关该系统的设计构建,定为能为中国配网可靠、高效、稳定、经济的运作提供重要的技术保障,既能将故障抢修、定位时间缩短,还能提高培养故障抢修管理的信息化水平,向客户提供贴心服务,进一步突出智能配电网建设带来的社会效益及经济效益。

5 结语

综上所述,当前针对配电网运行的各项研究工作,积极探索缩减故障定位、抢修的技术措施,以提高配电网系统的整体运行水平,一方面是展开各项工作的基础,另一方面会创造十分理想的社会效益。通过提高配电网管理智能化水平,缩减故障处理时间并通过不同视角解决问题,切实提高停电处理的实效性。倘若配电网产生故障,由有关机构统一指挥且在最短时间内故障妥善处理。另外,现代远程技术运用于指挥施工现场,能够避免不必要的人力资源浪费,从侧面提高工作预期效果。

参考文献

- [1] 曹文平.基于缩短配网故障定位及抢修时间的技术手段探究[J].科技风,2018(18):154.
- [2] 郑荣伟.基于缩短配网故障定位及抢修时间的技术手段探究[J].科技创新与应用,2016(11):192.
- [3] 樊龔.缩短配网故障定位及抢修时间的措施分析[J].科技展望,2015,25(7):95.
- [4] 蔡道伦.缩短配网故障定位及抢修时间技术手段的研究[J].装备制造,2014(S2):97+99.
- [5] 陈波.缩短配网故障定位及抢修时间技术手段的研究[J].科技创新与应用,2014(16):170.