

对10kV配电线路故障分析及预防措施探讨

莫启辉*

海南电网有限责任公司定安供电局 海南 定安 571200

摘要: 10 kV配电线路是电力系统的重要组成部分,是连接系统与用户的重要环节,它有点多、线长、面广、技术标准不完善及设备种类繁多等特点,运行中容易受到各种因素的影响而发生故障。鉴于此,现详细分析了10 kV配电线路的常故障及其发生原因,并论述了一系列预防及解决措施。

关键词: 10KV配电线路;常见故障分析;预防措施

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0312-3>

引言

随着城市电网的不断升级,10kV配电线路供电技术的提升使供电系统越来越稳定。外力作用、自然环境因素、用户自身设备缺陷,电网的可靠性对电力供应提出新要求,配网调度工作具有一定的盲目性,以上都是配电线路运行中普遍存在的问题,严重影响配电系统的可靠性和安全性。同时,社会经济的发展对配电网的电能质量、可靠性及安全性都提出了更高的要求。但由于运行环境复杂、通信接口杂乱、设备种类繁多、技术标准不统一等原因,配电网本身就存在影响其安全稳定运行的缺陷。配电线路及其附属设备的故障不仅会影响整个电力系统的运行,更会对人民群众的正常生活生产及社会经济的正常发展造成严重影响。因此,做好配电线路的故障分析,并提出预防和解决措施,具有十分重大的现实意义。

1 10kV 配电线路常见故障

常见故障一般指短路和断路故障,10kV线路多发生短路故障。在三相系统中,可能发生的短路故障有:三相短路(K(3)),两相短路(K(2)),单相短路(K(1))和两相接地短路(K(1.1))。三相短路是对称短路,其他均为非对称短路。系统运行实际表明:单相短路次数最多,两相短路次之,三相短路的机会最少。单相短路接地故障,多发生在潮湿、多雨天气。由于树障、配电线路上绝缘子单相击穿、单相断线以及小动物危害等诸多因素引起^[1]。

1.1 车辆撞击电杆

近几年延庆地区汽车保有量迅速攀升,延庆道路拥堵路段日渐增多,上下班期间尤其明显。由此引发的车辆撞击电杆,导致倒杆或断杆的事故频发。

1.2 自然环境因素

10kV配电线路多处于露天环境,受自然环境因素影响大。自然灾害是不可抗力因素,主要以大风、雷雨等恶劣天气为主。①风的影响:风力过大,超过杆塔的机械强度,使杆塔倾斜或倒塌,使导线振动、碰线,引起过流或速断;绝缘层破坏,导致绝缘设施失去作用,引起线路短路。②雷雨的影响:当线路遭受雷击时,破坏最严重的是避雷针和绝缘装置,表现为绝缘子闪络或击穿、避雷器击穿、导线断损。毛毛细雨使脏污绝缘子发生闪络、放电,甚至损坏绝缘子。倾盆大雨使江河水位暴涨引致山体滑坡,造成倒杆、断线事故。目前,部分地区对绝缘线路防雷措施不重视,使10kV线路在雷雨季节遭受严重影响。特别是在丘陵、田间、山坡架设的农网,经常发生雷击事故,严重影响到配电系统的安全运营。树障是引发10kV线路跳闸的主要原因,特别是在气候湿润、雨量充足、森林覆盖率高的地区。树木生长快,巡视人员对线路通道内的树障清理不及时,造成安全距离不够,大风天气易引起线路短路、接地等故障^[2]。

1.3 用户内部故障

定安供电局翰林供电所管辖地区现有10KV高压用户126余户,超过80%的10KV高压用户运行年限超过5年,超过95%的10KV高压用户无高压电工。10KV高压用户内部电气设备老化严重,且大部分用户未配备备品备件,遇到故障

*通讯作者:莫启辉,1978年12月,男,汉族,海南省定安县,助理工程师,本科,海南电网有限责任公司定安供电局,研究方向:配电网运维管理。

不具备处理能力。部分10KV高压用户内部现有老旧型号的电力设备技术标准偏低,已远不能满足负荷对供电可靠性的要求。部分老旧10KV高压用户电力设备未配备柱上负荷开关或柱上负荷开关失效,若内部故障短路电流过大,就易造成越级跳上级配网柱上断路器甚至变电站内开关,从而出现整条10KV线路大面积停电。

1.4 用户自身设备缺陷

10kV线路路径长、分布广,用户线路和设备增长迅速。线路上的变压器、隔离刀闸、真空断路器、避雷器、跌落式熔断器等设备,由于其自身的质量问题或设备严重老化,在运行过程中,容易发生绝缘击穿和机械损坏等故障。另外在线路施工、技术改造中的引下线、设备连接线不规范施工,线路带负荷运行一段时间后,由于接触不良使接触电阻增大造成导线连接处烧断等故障。

1.5 管理不善引起配电线路故障

电力企业的管理水平往往会直接影响到配电线路故障的发生率及故障后的处理情况。如电网管理人员巡检过程流于形式、不到位,未能及时发现老化的设备,对存在安全隐患的设备和现象未能采取及时有效的处理措施,检修质量低,消缺管理制度不完善等都会引起配电线路的故障。同样,电网管理人员工作态度不端正或工作能力较低,不能完成线路及设备基本的运行维护工作;未能与用电客户及时协调沟通用电设备的使用情况,用电客户对电气设备的性能和维修缺乏基本的认识;电力安全宣传不到位,查处和打击破坏电力设备行为的力度不够等,会间接造成配电线路故障的发生。

2 预防措施

2.1 针对外部因素引起的故障

针对市政工程施工中的外力破坏,可对易发生电力设备破坏的作业现场派专人值守;在公路两侧电杆及配电设备上涂反光漆或者挂警示标识,以防车辆的误撞击;在线路转角处和T接点用绝缘线作为联络线,可避免鸟类或老鼠对它们的损坏;针对偷盗等破坏电力设施的违法行为,可通过宣传工作,让民众认识到电力设施的重要性,并向他们普及相关法律法规。另外,电力设施的管理人员要配合公安机关,严厉打击破坏配电线路电力设施的违法犯罪行为。通过以上这些措施的实施,可有效地避免外部因素造成的配电线路故障现象的发生^[1]。

2.2 自然环境影响的预防措施

加强巡视,发现缺陷和隐患及时消除。在关键设备上安装先进的金属氧化锌避雷器、更换复合绝缘子、整改接地装置,提高防雷击能力。安装驱鸟器,可减少鸟类在线路上筑巢。在线路耐张、转角等鸟类经常筑巢和树障处理困难的地方安装局部绝缘装置,可避免线路跳闸。安装故障指示器,线路专责可根据跳闸支线指示器发出的事故短信,快速查询到故障点,大大缩短故障巡查时间。

2.3 针对线路自身缺陷引起的故障

合理设计配电线路,以提高线路的安全系数。对配电线路的负荷重载区域及公用区域进行负荷在线监测^[4]。加大配电线路及设备的改造力度,优化配网结构。对配电线路中的老旧设备及时进行更换调整。在配电线路工程的施工过程中加强质量监督,提高施工质量。工程结束后也要认真验收,确保质量达到相关标准的要求。

2.4 用户自身设备缺陷影响的预防措施

采购质量过关的先进设备并提供厂家资质、产品合格证、检验报告等报审资料。对配电线路的避雷器、绝缘子、变压器等设备定期进行绝缘测试,检查引下线及设备连接处接头是否紧固。设备定期做好检修、清扫,对老化的设备进行更换,以提高运行水平。

2.5 针对管理不善引起的故障

建立健全相关管理制度及规程并严格执行。加强配网管理人员的安全教育及技术技能等专项培训,以培训上岗的方式提高配网工作人员的专业素养和责任心。明确配网各岗位工作人员的职责范围,并建立健全奖罚机制。加强对配电线路的运行维护及日常巡检等工作,及时发现老旧或损坏的配电设备并加以更换。此外,配网管理人员应积极做好与电力用户的沟通与协调工作。

2.6 配网调度影响的预防措施

针对配网调度出现的故障,提出以下预防措施:①因调度人员的命令错误出现故障时,现场工作人员应立即停止

工作,调查清楚故障原因并对其处理后,方可进行下一步工作。为防止此类故障,需对调度人员和操作人员加强培训,严格把关操作流程,避免出现操作顺序颠倒,擅自加减操作项目的情况,并对操作项目详细记录。②在检修过程中,应制订详细计划,并上报上级部门审批,当调度人员接到倒闸操作命令后,负责人员应对命令进行核实。现场人员应加强沟通,发现问题及时向调度人员汇报,终止倒闸操作。③调度人员应对新设备详细了解,严格执行相关操作规范。

3 结语

10 kV配电线路是系统与用户之间连接的重要环节,它的安全稳定运行直接关系到民众的生活生产用电及社会经济的发展,且10 kV配电线路又有其特点,因此,通过分析其常见的故障及原因,并提出相应的防范措施具有很大的实际意义。但是在实际的配电线路工作中,还应具体问题具体分析,对发生的故障给出有针对性的防范措施,进而确保配电线路能够安全稳定运行。

参考文献:

- [1]张忠伟,蒋路明.乌鲁木齐地区10kV配电线路常见故障分析及预防措施[J].科技资讯,2020(01):103-104.
- [2]傅磊.10kV配网故障的预防和处理[J].科技与创新,2020(24):61-62.
- [3]李建军,曾灿林,袁震林.10kV配网故障的预防和处理[J].电气技术,2021(10):71-75.
- [4]利鸿焕.低压配电系统电气故障与安全保护措施分析[J].中国住宅设施,2020(1):53-55.