

基于配电自动化的配网单相接地故障定位与自愈

张卫星^{1, 2}

1. 南瑞集团公司 江苏南京 211106

2. 国电南瑞科技股份有限公司 江苏南京 211106

摘要: 在开展配电的工作中, 配网容易出现多种故障, 影响整个系统的良好运行。相关工作人员要及时提高对于这一问题的重视程度, 深入认识配网单相接地故障后带来的严重后果, 并根据科学的措施, 针对故障的位置以及类型进行精准的定位, 并通过自动化技术的良好使用, 帮助其实现自愈, 以此来提升配网系统能够具备较高的安全性以及可靠性。因此, 本文针对配电自动化的配网单相接地故障定位与自愈技术展开简要的分析, 并对相关问题以及优化措施进行概述, 希望能够为相关行业的工作人员提供良好的帮助。

关键词: 配电自动化; 配网单相接地故障; 自动定位; 自愈技术

Fault location and self-healing of single-phase ground in distribution network based on distribution automation

Weixing Zhang^{1, 2}

1. NARI Group Corporation, Nanjing 211106, China

2. NARI Technology Development Co., Ltd., Nanjing 211106, China

Abstract: In the work of distribution, the distribution network is prone to a variety of faults, which affect the good operation of the whole system. The relevant staff should pay more attention to this problem in time and have a deep understanding of the serious consequences caused by the single-phase grounding fault of the distribution network. According to the scientific measures, the fault location and type of accurate positioning. The good use of automation technology can help it to achieve self-healing and improve the distribution network system can have high security and reliability. Therefore, this paper carries out a brief analysis of single-phase ground fault location and self-healing technology for the distribution network of distribution automation and summarizes related problems and optimization measures, hoping to provide good help for staff in related industries.

Keywords: distribution automation; Single phase grounding fault of distribution network; Automatic positioning; Self healing technology

近年来, 随着科技与经济的飞速发展, 有效的提升了人们的生活水平。为了能够进一步满足人们在日常生活中, 对于电力使用的需求, 就需要相关工作人员能够采取针对性的优化措施, 保证供电质量具备可靠性, 也为配电网中每一线路以及设备实现通常的运行打下基础^[1]。工作人员要能够针对于配网单相接地故障展开深入的调查与分析, 从根源上寻找造成不良影响的因素, 并

通过以往的经验, 能够全面的了解到配电网出现故障后造成威害的严重性, 以此作为寻求良好解决策略的依据。想要有效的实现配网系统的可靠性, 工作人员要积极引进先进的科学技术帮助, 通过采用自动化技术, 展开配网系统的优化, 以此来满足配网单相接地故障发展时, 第一时间定位到故障的位置, 且能够通过科学的系统构建, 对故障展开修复实现自愈, 以此来有效的提升供电的质量以及水平。

作者简介: 张卫星 (1984-), 男, 通信作者, 工程师, 主要从事配电自动化、主动配电网等方面的工作。

1. 配网自动化的发展要求

以实际的用电局势展开分析, 想要能够实现配网供

电具备较高的可靠性，就需要相关工作人员在寻求科技的帮助下，针对配网系统展开系统的优化。通过实现配网的自动化，针对于运行的过程中，展开故障的定位，并且通过构建系统的自愈功能，进行故障的自主修复，以此来为供电质量提供良好的保障^[2]。具体实现配网自动化的发展要求有以下几点：

1.1 提升供电可靠性

众所周知，在电力系统运行的过程中，配网系统是很重要的组成部分，它承担着输送的重要功能，帮助电力系统科学地调控着电力的传输以及调度，它能否实现顺畅地运行，直接影响着整体供电的质量。通过电力供应情况展开分析，当前多数地区因为配网系统的构建缺乏完整性，从而导致配网系统容易出现多种故障，造成停电等不良现象，不仅影响人们的日常生活，也对地区内的经济发展造成一定的影响^[3]。因此，构建自动化的配网，通过故障的精准定位以及自愈技术，就能够帮助供电提供良好的可靠性。

1.2 提高供电能力

想要实现配网系统能够实现自动化的设备功能，就需要智能的展开配网的供电以及调度工作。自动化的功能，能够帮助配网在日常的供电过程中，完整的记录供电的高峰期以及低峰期，通过多种数据的整合与分析，以自动化的供电以及调度展开电能的分配，以此来降低线路在日常使用过程中，受到的损耗问题，有效的提升了供电的能力，也能够满足高峰时期人们对于电力的使用需求，避免电力设备在长时间的高负荷工作状态下，降低使用寿命的情况，也为相关企业节约了运行的成本。

2. 配电网相接地故障自愈技术存在的问题

2.1 选线技术不成熟

通常来说，在配网系统当中，想要实现自动化的技术在进行配网单相接地故障能够自动定位以及自愈的目标前，首先工作人员要能够精准地把控出现故障的线路，但当前的自动化的选线技术还有着较大的上升空间，这就造成在实际的应用过程中，容易出现多种类型的偏差，最终导致在实际的应用过程中，实现故障自愈的工作不能够良好地展开，难以实现快速恢复故障的这一目标的达成。

2.2 接地选线技术无选择性

在进行智能电网的建设过程中，线路必然要经过的地方便是开关站，在进行配电线路分配的过程中，首先工作人员要能够做好接地选线这一技术，而当前实际的接地选线技术在布设的过程中，能够选择的几率较低，

这就导致在进行单相接地故障中，选线技术难以实现有效的自愈。

2.3 单相接地故障容易引起的设备故障

在当前配网系统中，因为单相接地故障造成短路或是断路的情况频发，这两种不良情况对于配网设备造成危害的后果极大，很有可能使得故障的定位出现错误，或是自愈设备技术的运行路径出现偏差，最终导致配网系统的自动化功能实现配网系统故障定位以及自愈的目标难以实现。

3. 配电自动化单相接地故障定位与自愈技术

对于整个配电系统来说，常见的故障类型以单相接地故障为主，想要有效实现低压配网具备较高的可靠性，就需要能够做好配网供电的优化技术，真正从源头提升配网供电的质量性^[4]。一方面，不仅要采用科学可行的方案，来避免故障发生的几率，而另一方面，就需要相关人员能够在故障发生的第一时间，通过采用自动化实施技术，快速地定位发生故障的位置，且针对故障的位置，展开隔离防护，以此来避免故障造成更加严重的后果。这样的方式不仅利于故障位置进行优化，也便于对其他设备展开有效的保护，在不影响其他设备供电的情况下，使单接地故障实现快速自愈。

3.1 接地选线

当自动化配网中，一旦出现单相接地的故障，相关的故障点就会直接的显示所产生的故障行波，而当故障行波能够传递至相关点线时，就会根据物理原理形成对应的折射以及反射。通过折射与反射的行波中其中一小部分经过未发生故障的线路，而另一部分则经过发生故障的线路，这样的方式就能够为故障以及非故障的线路均通过所检测的初始行波^[5]。但两者之间因为本质上的不同，所检测到的故障行波幅值也存在一定的差距。通常来说，出现故障的线路，其初始的行波幅值往往会大一些，且自身的极性以及非故障路线完全相反，通过这样的工作原理，便能够实现自动化的选择正确的单相接地线路，以此来满足单相故障接地选线中更具科学性。依照小电流选择的结果，配电系统在实现自动化过后，便能够根据自动遥控拉开所选线的出现开关，且还能够自动的开启故障的X时限（需要依据实际的通信延时情况进行决定）倒计时。因为故障地点处于一号线路上，那么CB1分闸后就会自动切除故障点，并解除接地报警信号，同时启动程序的下行。

3.2 故障区段识别

通常来说，在发生故障后需要第一时间将产生故障

的线路以及设备进行隔离,不仅能够便于对发生故障的区域进行深入地分析与识别,还能够避免其他未发生故障的部分受到不良的影响^[6]。但接地选线的技术,当前仅能做到初步定位发生故障的线路,对于故障具体发生的范围则难以进行精准地识别。而故障区段的识别,能够有效利用设备内部相邻的行波选线技术展开调研与分析。如果线路两侧电压出现较为不平衡的情况,那么就代表这一线路区域内存在故障,而当线路两侧电压能够实现较为平衡的状态,那么就代表这一区段内部并不存在故障的问题。通过这一原理的良好确定,能够帮助故障区段内精准展开故障的识别,也为后期展开故障的隔离以及自愈打下了基础的准备。

3.3 故障隔离与自愈

整个自动化系统当中,集中型的智能开关内部,都会有一种FTU的设备装置,它能够动态的监控开关电压、电流以及分合闸任何时间下的状态等,并将所收集到的信息能够全部配送至自动化系统的主站内。通过CB1、CB2化为三段式的电流保护的断路器,能够为线路一的集中型智能化分段开关,以此来保证L1为线路1、2之间的联络开关,始终能够处于断开的状态(断开就是正常状态)。假设线路1的SK₁~SK之间的F点处,出现单相接地的故障,那么变电站就能够立即地检测到10kV母线电压出现不平衡的状态,同时小电流选线的装置能够自动判定接地点能够处于线路一上,这样就为实现配电系统能够进行故障的定位以及自愈打下了基础。

而智能分布式的馈线自动化方式,则是通过自动化系统不同终端之间,加强彼此的通信来完成故障位置的确定,它还能够通过采用智能终端,来实现故障的隔离以及自愈等操作。可以说,智能终端在整个系统中,有着非常重要的作用。这一方式自身的反应十分迅速,且具备高效性,能够在很短的时间内,进行电网的恢复,保证配网够稳定的运行。但美中不足的是,终端设备在初期投入过程中,需要投入大量的资金展开建设,且它

因为自身结构的局限性,并不适用于较为复杂的线路应用上,如果动作以及操作出现失误或是失败,那么就会造成整个电网自动化水平难以预期发现的目标。因此,当前这一技术未能进行广泛的推行使用。

4. 结束语

综上所述,在整个电力系统运行的过程中,想要能够实现高质量的调度,真正满足群众生活用电的需求,就需要相关人员能够注重做好配电自动化的优化工作,要真正落实自动化的要求,不断展开配网系统自动化的优化,真正为配网系统提供安全性以及质量性的保障。以当前多数配网系统中单相接地故障的类型展开分析,进行智能故障的定位以及自愈需要能够从实际出发,加强技术的分析,充分采用故障的定位、识别等方式,进行精准的故障点定位,同时要采用良好的自愈策略,真正提升配电自动化运行使用的效率,以此来完善单向故障定位的自愈,为电网事业能够良好的发展打下基础,与时代一起不断前进。

参考文献:

- [1] 仇靖.基于配电自动化的配网单相接地故障定位与自愈[J].现代工业经济和信信息化, 202, 111 (03): 142-143.
- [2] 杨福, 臧璇, 瞿寒冰, 林山, 顾世龙, 陈浩.基于配电自动化的配网单相接地故障定位与自愈[J].电力科学与技术学报, 202, 035 (04): 176-180.
- [3] 陈志华, 张波.基于配电网物联网的单相接地故障抢修精准指挥[J].电力与能源, 202, 041 (04): 467-469+498.
- [4] 黄志鹏, 李黄强, 舒征宇, 李镇翰, 翟二杰, 韩国栋.基于配电自动化故障管理的配电网扩展规划方法[J].智慧电力, 202, 250 (04): 66-72.
- [5] 耿晋, 踪凯, 时鹏.基于全过程管控的配网重要用户调度管理体系[J].农村电气化, 2022 (01): 33-35.
- [6] 杜剑峰.徐州睢宁配电网自动化系统改进研究与效益评价分析[D].中国矿业大学, 2021.