

中性点接地方式对供电可靠性的影响分析

陈洪民

武汉新业人力资源服务有限公司

摘要:随着我国科技不断进步,我国的电力行业也得到了很大程度的发展。电力系统故障会引起无法估计的经济损失,给工业生产和居民生活造成很严重的影响,由于电力系统故障而引发的伤亡事故也屡见不鲜,选用适当的中性点接地方式对提高电力系统的整体运行水平和预防电力系统事故非常有效。

关键词:中性点; 接地方式; 供电可靠性; 影响

引言

改革开放以来,随着我国经济快速发展,无论是工业生产还是居民生活对于电力资源的依赖程度都越来越高,各行各业对于电力资源的安全性及稳定性的要求也在不断提高。我国电力系统80%以上的用户停电都是电力系统故障引起的,因此提高配电网的安全性及稳定性,对于优化配电系统具有非常重要的现实意义,学术界对于电力系统运行可靠性的相关研究也非常重视,而选用适当的中性点接地方式对提高供电可靠性有重要作用。

一、中性点接地系统的概念

三相交流电力系统中性点与大地之间的电气连接方式,称为电网中性点接地方式。我国110kV及以上电网一般采用大电流接地方式,即中性点有效接地方式,其包括中性点直接接地和中性点经低阻接地。6~35kV配电网一般采用小电流接地方式,即中性点非有效接地方式。包括中性点不接地、高阻接地、经消弧线圈接地方式等。在小电流接地系统中发生单相接地故障时,由于中性点非有效接地,故障点不会产生大的短路电流,因此允许系统短时间带故障运行。这对于减少用户停电时间,提高供电可靠性是非常有意义的。

二、中性点接地方式对供电可靠性的影响

(一) 对停电次数的影响

(1) 对长时停电次数的影响。在架空网络配电网之中,中心点接地方式不管是选择小电阻,抑或者小电流都只有在永久性故障下才会导致长时间停电。而在电缆网络配电网中,如果选用小电流的接地方式,或者是应用小电阻的接地方式,并且投入重合闸的情况下,则只有在永久性故障下才会造成长时间停电,而如果选用小电阻的接地方式而不投入重合闸,则不止永久性故障,瞬时性故障也会造成长时间的停电。线路永久性故障不只是导致长时间停电的唯一原因,故障过电压以及电弧火灾扩展也会造成这一问题,这两种情况对于配电网造成的影响是随机的,具有不确定性,而且二者之间是相互独立的。在架空网络下,如果采用小电阻的接地方式,过电压幅值是比较小的,而且持续时间也比较短,可以将过电压扩展率近似为0,而如果应用小电流的接地方式,那么过电压的幅值就比较大,而且持续时间也比较长,从而容易造成电压事故扩展。而就电弧火灾扩展概率而言,由于架空线路距离比较远,所以无论采取这两种接地方式其都可以近似为0。而就电缆网络配电网而言,如果采用小电阻的接地方式,那么过电压的幅值比较小,故障电流的持续时间也很短,因此可以将电弧火灾以及电压扩展率都近似为0,而如果采用小电流的接地方式,过电压的幅值会较大,并且会持续较长的时间,因此会更容易引起电压事故,而且如果电缆沟内存在电缆接地,并且长时间没有熄弧,就可能会造成电弧火灾扩展。在实际运行

中,如果采用小电流的接地方式,不管是架空网络还是电缆网络,都能够实现在两小时内带接地故障运行,而且如果能够在现场修复出现的永久性故障,那么并不会造成长时间停电情况的出现。

(2) 对短时停电次数的影响。对于架空网络配电网而言,如果采用中性点小电阻的接地方式,那么如果出现永久性故障,故障电路会先出现短时停电,如果重合不成功的话,将会造成长时间的停电。而如果是电缆网络,如果重合闸投入的话,则会和架空网络的情况相同,而如果重合闸不投入的话,则会直接长时间停电。不论是架空网络还是电缆网络,如果采用中性点小电流的接地方式,那么瞬时故障不会造成线路的短时停电,但是如果出现永久性的单项接地故障,而且在自动选线设置失败的情况下,那么就需要采用人工试拉路的方式来找到故障线路,从理论上讲将会导致同母线将近一半非故障线路短时停电。

(二) 对停电时间的影响

小电流的接地方式与小电阻的接地方式对停电时间的影响完全不同。小电流的接地方式,其停电时间就比较短,因为系统能够在产生故障后带故障连续运行两小时,而且在此期间能够对故障进行在线查找,停电时间只包括部分查找故障的时间和修复故障的时间,甚至可能只需要故障修复的时间。小电阻的接地方式下,其停电时间就比较长,因为无论是在电缆网络,还是停电架空网络中都会在出现故障时立即停电的情况,其所停电的时间是查找故障加上修复故障所需要的时间的总和。

(三) 对停电用户数的影响

对安装小电流接地系统装置的变电站,配网线路发生单相接地故障时,装置可以快速判断接地故障线路,非故障线路不会停电。对没有安装小电流接地系统装置的变电站,或者安装小电流接地系统装置的变电站但在配网发生单相接地故障并且发生自动选线失败时,则需要人工试验拉路来确定故障线路,非故障线路上的用户都需要短时停电、故障线路则需要长时停电来查找故障和处理故障。对于安装配网自动化的线路,故障线路可以在短时间进行负荷转移,长时间停电用户数将大幅度减少,者取决于线路的分段情况和线路的互联结构。

结语

随着我国经济的不断发展,全社会对于电力供应的安全性及可靠性要求也在不断提高,我国电力系统深化改革的步伐正不断加快。中性点接地方式对供电可靠性的影响是通过多个因素共同作用的,不同的中性点接地方式在未来具有非常广阔的应用前景,为了提高配电网的安全性及可靠性,深化电力系统改革,满足居民生活及工业生产对供电系统提出的更高要求,我国应加强对中性点接地方式的研究和投入。

参考文献

- [1] 武华茂,庄颖涛,李泽涛,等.浅析中性点接地方式对配电网供电可靠性的影响[J].低碳世界,2019(21):24-25.
- [2] 郭丽伟,薛永端,徐丙垠,等.中性点接地方式对供电可靠性的影响分析[J].电网技术,2020,39(8):2340-2345.
- [3] 何林.中性点接地方式对配电网可靠性影响的研究[D].北京:华北电力大学,2020.