

# 10千伏系统接地故障及解决对策分析

乔富

国网吉林省电力有限公司伊通满族自治县供电公司

DOI:10.18282/hwr.v2i7.1401

**摘要:** 供电系统运行过程中,供电的可靠性是评价系统运行质量的一个重要标准,10 千伏电力系统在运行过程中线路较长,电气设备数量较多,同时设备运行的过程中还会受到很多因素的影响,本文主要分析了 10 千伏系统接地故障及有效的对策。

**关键词:** 10 千伏; 系统; 接地故障; 对策

当前我国电网改造工程不断发展,同时配电线路供电的方式也发生了非常显著的变化,三相接地逐渐替代了传统的接地方式,这既提高了配电线路的绝缘性,也减少了配电线路运行过程中的跳闸现象,且供电线路运行的稳定性与安全性也得到了十分显著的提升,线路运行中的损耗明显减少。但是新的运行方式也增加了单相接地故障发生的几率,若出现恶劣天气,就会提高单相接地故障发生的几率,这对变电设备的正常运行产生了极大的影响。

## 1 10kV 配电线路单相接地常见故障

非金属性接地是一种较为常见的接地故障,该故障发生的几率为 20%左右,故障主要集中在馈线上,出现该故障时,故障相电压大于 0 且低于相电压。金属性接地是线路故障的一个重要的表现形式,其占接地故障的 40%左右,且故障普遍发生于馈线,出现该故障时,故障相电压基本为零,且非故障相电压会有所提高,其与线电压比较接近。在线路运行的过程中,因为用户应用不规范所产生的单相接地故障占到了所有接地故障的 20%左右,产生这一故障主要是由于用户没有采取科学有效的措施对其进行全面的管理,进而出现了高压单相接地的问題。

而配电线路运行的过程中,用户又占据着十分重要的位置,故而线路的单相接地故障查找难度较大。

查找故障的过程中应首先明确故障的范围,同时还要隔开用户的跌落式熔断器。而且电网分支线路的高压一相分支线路在运行的过程中出现开路现象也是接地故障的重要形式,该故障发生率为 20%左右,且故障主要集中在运行负荷相对较大的分支线路上。若电路运行的过程中出现该故障,则故障电压会比相电压高几十倍,而非故障相的电压保持不变或为原来电压数值的几十倍。

在接地故障中,电网的分支线高压二相开路是一种较为罕见的故障,该故障一般集中于配电线路运行负荷较大的支路当中。另外铁磁谐振是一种非常常见且普遍的接地故障,该故障在所有的接地故障当中占到了 9 成以上,该故障一般集中在变电所或发电厂,出现故障后,一相的电压会明显减小,两相的电压会有所增大或者出现两相电压减小,而一相电压增大的情况。

## 2 10kV 配电线路发生接地故障的原因

在电网实际的运行中,经归纳总结 10kV 配电线路发生接地故障的原因有以下几方面。

### 2.1 系统设备

10 千伏系统在运行的过程中,前期的各项工作都会对线路运行的状态和质量产生非常显著的影响,长距离输电线路尤其如此。长距离输电线路由于其输电距离的影响,用电系统密度较小,因此影响了系统的输电效率,增大了接地故障发生的几率。而线路布局设计也会对系统运行的安全性和稳定性产生较大的影响,且地质和地形较为复杂的地区受到的影响更加明显,若不能采取科学有效的措施对线路进行科学规划,就会出现严重的脱落问题,甚至还可能出现更为严重的故障。

### 2.2 人为原因

10 千伏系统与家用电器十分相似,对系统进行科学维护与保养是非常重要的一项内容,该系统应用的频率较高,因此就更要采取有效措施做好系统的运行和维护工作。但线路维护人员在日常工作中对这一工作并不十分重视,因此严重影响了输电的质量及效率,给人们的生产和生活带来了非常大的不便。

### 2.3 具体原因类型

10 千伏配电线路接地故障发生的原因有很多,主要的原因有导线出现断线的问题,绝缘受损、搭接异物和树木短接等。且上述原因造成的接地故障占到了所有接地故障的 8 成以上。异物搭接出现的原因是,其他物体在受到风雨等不良天气的影响后,线头会搭接在导线上。而树木短接主要是树木穿过了裸线或直接搭接在了线路上。至于绝缘损坏的主要原因,则是闪电和雷击造成的,导线接头位置由于接触质量较差导致热量增大,最终出现烧断的问题,且绝缘子中的导线也因不牢固而出现接头掉落在地面及横担上的现象,这些故障最终引发导线断线。

## 3 案例概述

2017 年 5 月 25 日清晨 6 点,某电力公司电力调度中心给出插线信息,发现 10 千伏线路有跳闸的现象,接到信息后,企业对此予以高度重视,派遣专业人员进行了线路的检查,同时对线路的故障点进行了全面的排除和检查,发现该地区的建筑施工人员在施工时随意丢弃建筑垃圾,从而引发了线

路跳闸的问题。在确定跳闸原因后,检修工区及时对垃圾进行了全面的清理,现场的工作人员对施工人员实行了针对性安全教育,使其充分明确了随意丢弃建筑垃圾对线路造成的影响以及由此产生的损失。之后该工程部门经理积极地接受了电力部门的处理,他表示会采取有效措施进行施工管理,同时对建筑垃圾的清理工作也予以高度重视,保证以后不会出现类似的事件。

#### 4 故障点的查找分析

##### 4.1 带电线路故障点的查找分析

故障线路中若有非常重要的客户,线路停电对用户造成了较大影响时,可采用主线路正常运行,检查分线路的方式来明确接地点的具体位置。带电查找故障的过程中,应明确接地相,同时需严格遵守相关的标准和规定,避免工作中出现严重的安全隐患甚至是安全事故。在带电接地故障线路断开分路开关之前,应与值班人员保持紧密的联系,确定故障点的实际位置。若拉线操作点分路通讯无明显变化时,可应用验电方式来判断故障是否得以有效解决。另外,要在拉开开关前后采用高压验电器,分别对开关电源侧的三相导线进行检验,比较三相导线报警、发光的距离以及发光程度等情况,进而确定是否已经排除了接地故障。

如果三根导线的检验情况无明显差异,则证明线路接地故障已经得以解决。若三根导线情况有较大不同,则证明故障未被解决。若开关拉开前后线路无明显变化,则证明线路运行的过程中未发生接地故障。之后再对另一分路进行检查,同时采取有效措施确保判断的科学性与准确性。

##### 4.2 停电线路接地故障点的查找

若配电线路本身的分支较少,且距离也相对较短,应对其实行科学检查,若线路较长,且分支数量较多,则需使用2500V兆欧表遥测线路对地绝缘完成故障点的查找。首先在线路分段开关中,应在线路合闸时,检测线路对地的绝缘电阻,并客观记录电阻值数据,于开关分闸后对两侧的绝缘电阻进行摇测,并以结果为基础判断线路的接地故障,不断缩小故障范围,最终消除故障。

##### 4.3 架空线路故障判断其查找故障

安装系统故障判断器后,若线路运行的过程中出现异常现象,则系统的故障检测器就会发出故障信号,信号会以编码的方式发射,在完成信号采集工作后,需结合线路运行的具体情况来分析和处理,同时在屏幕上指出故障发生的具体位置。

#### 5 解决单相接地故障有效对策

针对单相接地故障,我们需积极采取有效措施加以预防和处理,保证系统的正常运行。

##### 5.1 预防措施

在日常工作中应做好配电线路的巡查工作,首先对导线和周围建筑物、树木之间的距离进行全面检查,同时还应检查导线表面是否有破损和送股现象、绝缘子中的导线是否绑扎牢固,以及绝缘子固定螺栓的紧致程度等情况。

其次,还应定期对绝缘子进行测试,主要对分支熔断器、避雷器以及绝缘子等设备予以全面检查,另外还要检查变压器的绝缘子性能是否满足线路的运行要求,且要保证高压引下线接头位置接触良好。

再次对配电变压器进行及时检修,同时应在第一时间更换不符合标准的变压器。在配电线路检修和维护的过程中,则需重视导线接头的检查,查看其是否出现了严重的发热和变形问题,线路的绝缘子是否被击穿等现象。

最后,在避雷器和分支熔断器安装的过程中,应采取多种有效的检查方式快速分析和查找故障点,从而有效控制故障范围,最大限度减少停电对人们生产生活的影响。科学的配变位置可有效降低线路发热率,同时做好线路基础的建设与保障工作,科学预测运行符合,进而在合理的范围内控制供电半径,选择最为合适的导线截面,上述方式均可减少系统接地故障。

##### 5.2 处理办法

若系统运行的过程中发生配电线路接地故障,相关单位和人员需立即开展故障点的查找工作,同时在查找的过程中采用多种方法尽快排除故障,若无法及时有效排除故障,要向上级部门请求向该线路送电,若送电成功则故障解除,若送电失败,则需继续采用排除方法来查找线路故障。

#### 6 结束语

综上所述,在日常工作中务必注意经验的总结与积累,同时在工作中不断学习和引进新技术,从而有效减少10KV系统运行过程中发生接地故障的几率。若系统运行中发生接地故障,应及时采取有效措施做好故障排查与解决工作,最大限度减小设备故障对电力运行和人身安全构成的威胁,最终保证电力系统的运行质量。

#### 参考文献:

- [1]牛庆达,王强,王文刚,齐仁磊.10kV 配电线路单相故障分析与处理[J].山东电力技术,2015,42(03):49-52.
- [2]张勇.10kV 配电网单相接地故障处理策略[J].中国科技信息,2014,(05):189-190.
- [3]宋传峰.10kV 配电线路单相故障分析与处理[J].中国高新技术企业,2017,(09):203-204.