

浅论电力系统运行中的继电保护故障处理

冉青松

(国网重庆市电力公司黔江供电分公司, 重庆 400000)

摘要:随着国内经济的快速发展,国民对电的需求量急剧增加,这对电力系统提出了更高的要求,因此继电保护故障处理在电力系统运行中的作用逐渐凸显。继电保护故障处理是电力系统运行中一道极其重要的保护装置,它对于维护电力系统的安全以及稳定发挥着重要作用。基于此,本文从继电保护的概念以及工作原理出发,分析了电力系统继电保护故障的原因以及处理方法,并对继电保护在电力系统中的重要性进行了阐述。

关键词:电力系统;继电保护;故障处理

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2021)36-0068-02

0 引言

在经济的快速发展下,电力系统作为最理想的二次能源对于国民经济的发展发挥了巨大作用,其中在电力系统的运行过程中,继电保护装置是电力系统中一个极其重要的组成部分。但是继电保护装置既有利的一面也有弊的一面,利的一面在于当电力系统出现异常情况或存在故障时,继电保护装置能够及时发出报警信号,对故障部分进行隔断,有效降低损失;而弊的一面在于,如果使用不当,继电保护装置也是造成电力系统事故扩大的因素之一。因此对于电力工作者而言一定要掌握继电保护故障的处理,在充分了解继电保护故障处理的情况下对电力系统进行有效监管^①。

1 继电保护的概念以及工作原理

1.1 继电保护的概念

继电保护实际上是一种检测装置,它通过对电力系统中存在的故障或异常情况进行检测的方式,来达到对整体电力系统保护的作用。如果电力系统中的某一部分存在异常,继电保护装置会自动发出报警信号,或直接将异常部分进行隔断、切除,从而有效避免更大电力事故的发生。

1.2 工作原理

继电保护故障装置主要是利用有触点的继电器来保护电力系统以及其他元件。继电保护的工作原理具体为,在继电保护装置中必须正确区分被保护元件的情况,观察元件是处于正常运行状态还是发生了故障,是保护区内出现故障还是保护区外出现的故障,而继电保护装置若想正确区分被保护元件的情况,就需要根据电力系统发生故障前后电气物理量变化的特征为基础进行辨别。其中电力系统出现故障后,电气物理量变化的主要特征有四点,具体为:①电流增大。由于电力系统出现故障,一旦电力出现短路时,故障点与电源之间的电气设备和输电线路上的

电流就会增大;②电压降低。电力系统发生故障,就会影响相间电力以及接地电力的正常运行,从而导致相间和接地电路出现短路故障,对应系统各点的相间电压或相电压值就会下降,并且越靠近短路点,电压就会越低;③电流与电压之间的相位角改变。电路正常运行的情况下,电流与电压间的相位角一般约为 20° ,而出现三相短路时,电流与电压之间的相位角一般为 $60^\circ\sim 85^\circ$,而在保护反方向三相短路时,电流与电压之间的相位角则是 180° 以上;④测量阻抗发生变化。电力系统正常运行时,测量阻抗为负荷阻抗,而金属性短路时,测量阻抗则会转变为线路阻抗,工作原理图见图1。

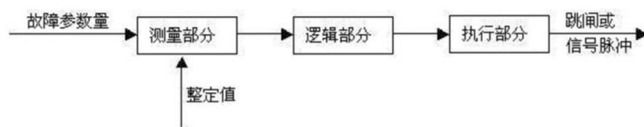


图1 继电保护装置原理机构

2 电力系统继电保护故障的原因以及处理方法

2.1 电力系统继电保护出现故障的原因

电力系统继电保护出现故障的原因主要有两个因素:①设备因素;②运行因素。首先来看设备因素,设备因素中一个是装置的质量问题,装置的质量问题是影响电力系统继电保护最直接的因素之一。因为装置的质量问题会直接关系到电力系统工作的准确性,从而影响继电保护对电力系统的有效性,包括继电保护装置内部零件的质量问题也会对继电保护装置产生影响^②。往小的方面说,内部零件出现质量问题会导致继电保护系统工作异常,往大的方面说,内部零件出现质量问题可能会导致整个系统的瘫痪,进一步对整个电力系统产生巨大的影响,不仅会对国民的生产和生活造成影响,也会给经济社会的发展带来巨大的财产损失。另一个电力系统继电保护出现故障的原因是运行

因素,包括定值错误、元件老化、电源故障以及电流互感器问题。其中定值错误,是指在对继电保护装置进行定值整定时出现的数值计算有误或定值区有误,有时还存在软压板的投入有误等;元件老化主要是因为继电保护装置内部,元件种类较多且数量庞大,在长时间的使用过程中继电保护装置内的元件不免会受到环境、气温等因素的影响,导致继电保护装置内部元件出现老化现象,从而影响继电保护装置的正常运行,无法达到对电力系统进行保护的目,另外元件老化还会增加继电保护装置的故障风险;电源故障,在继电保护装置中,继电保护装置的正常运行需要功率大的电流保护装置的正常运行,因此继电保护装置需要直流电源,而如果电源的输出功率较小装置就会无法正常运转,甚至会造成元器件设备的损坏,带来更大的经济损失;电流互感器,其中在电力系统电流互感器的使用中,电磁式互感器是电流互感器中最为常见的互感器之一,因为在实践中发现电力系统在电力的传输过程中易出现饱和现象,这是一次电流会向励磁电流转变,而二次电流则无法向线性转变,在这种情况下如果电流互感器没有正确使用就会对继电保护装置造成系统故障,进一步导致故障的加重,对电力系统带来更大的伤害(见图2)。



图2 电磁互感器

2.2 电力系统继电保护故障的处理方法

继电保护装置出现故障的处理方法主要有四种:①观察法。即在继电保护装置发生故障后可能出现三种情况:a.对于在故障之后可能出现的线头脱落,线路中断等问题通过观察直接找到故障点并进行维修;b.对于超负荷运行出现低电保护故障的装置,在发生故障之后会产生刺激性气味,并伴随线圈烧焦烧坏的情况,这样的情况也可以通过直接观察确定故障点;c.当出现高频通讯异常时,电力工作人员可以结合滤波器准备测量下桩头观察接线有无断开从而确定故障原因;②替换法。其中替换法是电力系统继电保护故障最常用的手段之一,采用替换法首先需要检修人员了解装置的运行工况分析故障的特点,然后大致判断故障位置,最后利用正常元件替换故障元件的一种维修方式;③参照法。参照法是以继电保护装置的技术参数为准则,通过对比实际继电保护装置运行情况和参数等数据,从而发现异常数据,并判断故障部位的一种方法。因为参照法主要对错误接线进行检修,因此参照法的实际故障维修检修效率较高;④分段

处理法。分段处理法主要是将电力系统中的继电保护装置进行划分,按照划分顺序依次对继电保护装置进行检修的一种处理方式,使用分段处理法需要对继电保护的通信系统进行检查,保证通信系统的正常,从而明确故障部位。另外单纯依靠检修是远远不够的,电力系统继电保护故障还需要进行预防,包括对继电保护设备的保护以及对继电保护工作的重视。

3 继电保护在电力系统中的重要性

随着经济的发展,人们对电力的需求越来越大,许多地方都出现了供电危机,因此地方供电部门不得不采取限电、停电措施来应对电力供应系统的压力。纵观国内外的重大事故无一例外地表现为在电网局部某一环节发生单一故障,未能迅速隔离的同时,由于继电保护不合要求的动作,红外监控系统集高清晰的红外热成像技术,再加上随之出现的其他不正常因素的综合效应而导致系统失稳、长期大面积停电等事故^[9]。例如,美国西部电力系统在1996年7月2日和8月10日先后发生电网解列、大面积停电事故。又如在江苏省,1991年3月15日谏壁电厂9主变低压绕组故障,主变压力释放阀动作喷油起火,引起主变外部220kV“A”相对地闪络,系统保护动作,终经16.88s切除电网中19台220kV断路器才将故障隔离。这起事故导致谏壁电厂#9主变损坏,1200MW发电容量停役。但由于系统继电保护正确动作,对谏壁电厂周边的镇江地区、常州地区的安全供电无大的影响。综合上述两例电力事故来看,继电保护对于电力系统的作用是不言而喻的,因此在现代大电网的情况下,加强继电保护是至关重要的。

4 结语

继电保护是电力系统的重要组成部分,是保证电网安全稳定运行的重要手段,由于电力系统事故发展速度很快且涉及面广,会给国民经济和人民生活造成很大影响,电力部门必须要加强电力系统的继电保护。一旦出现继电保护装置故障的问题要及时采取观察法、替换法等继电保护故障处理方法进行故障处理,同时还要定期对继电保护装置进行检修,及时更新元件,对运行中可能出现继电保护装置受损的问题进行严格检查,以确保继电保护装置在电力系统中的正常运行,促进经济社会的持续健康发展。

参考文献

- [1] 祁晋威.电力系统中的主要故障信息及继电保护对策[J].数码世界,2020(4):273.
- [2] 冯小萍,王晓飞,崔大林,等.电力系统继电保护及故障检测方法[J].电子技术与软件工程,2019(2):238.
- [3] 于子璇.电力系统运行中的继电保护故障处理探析[J].中国新技术新产品,2018(15):78-79.

收稿日期:2021-08-14

作者简介:冉青松(1993—),男,土家族,重庆人,本科,助理工程师,主要从事电力系统运行及继电保护方面工作。