

变电站继电保护二次回路隐患排查方法研究

樊 勳

国能亿利能源有限责任公司电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 电力系统的稳定运行为人们的日常生活与工业生产提供了重要的基础保障。继电保护二次回路具有明显的优势,在电力系统稳定安全运营发挥着十分重要的作用。继电保护二次回路在电力系统中的应用,可以实现对电力系统的安全保护与监控,确保电力系统的稳定性,并且有利于减少电力系统的维护成本。然而,二次回路的缺陷和故障也影响着供电系统运行的安全可靠,所以,需要加强继电保护二次回路故障的排查并制定相应的管理对策。

关键词: 变电站;继电保护;二次回路隐患;排查方法

引言

近年来,在我国社会经济快速发展、用电需求量不断增长,变电站的能源供应质量和效率逐渐成为社会关注的焦点。电力企业要加强对电力系统的管理和监督,定期对电力系统继电保护二次回路进行全面整治,找出二次回路系统中的安全故障原因并及时进行处理。考虑到继电保护二次回路出现的故障问题,维修人员必须进行综合分析排查,有针对性地采取措施加以处理和解决,进一步推动我国电力企业的可持续发展。

1 继电保护二次回路具有的作用

1.1 维护系统的安全性

近年来,关于系统继电保护方面缺乏创新性的工作,所以相关系统设备使用的还是传统的保护形式,这在一定程度上增加了发生故障的几率,同时也在一定程度上影响了工作中的安全性。把继电保护技术与现阶段数据信息安全保护工作进行有效的融合,能够减小外界其他因素给装置带来的不利影响。

1.2 性能优越

由于科学技术水平的节节攀升,继电保护系统的性能也在不断地发展和进步。继电保护系统的用料都是一些绝缘性较强的材料,外界电流因素对于继电保护设备的干扰不够强烈,而且随着电力设备的更新,优化继电保护装置的性能也在逐步进步,显著提高绝缘、干扰以及防电磁的能力。

2 继电保护二次回路特点

继电保护二次回路是确保电力系统稳定运行的关键部分,是系统必不可少的结构,正是因为其本身功能特点,继电保护二次回路有较高的复杂性。目前,我国电力系统继电保护二次回路主要包括保护装置、电源系统、监测系统等多个部分^[1],实现对于相关设备的低压保护。为确保有效发挥其保护功能,还需要与其他系统相

互配合,这也使得二次回路具有一定的综合性特点。

3 变电站继电保护二次回路常见的隐患

3.1 电压互感器、电流互感器二次回路短路或开路。在二次回路运行过程中,很可能由于维护检修人员没有及时发现或维护造成长期隐患的存在,螺丝与螺孔接触不良、电缆绝缘能力降低等也容易造成故障问题;维护过程有纰漏或设计不合理,如渗水、磨损等情况很可能短路。

3.2 变压器、断路器、隔离开关等一次设备的二次回路故障,如二次回路电缆发霉潮湿、有小动物窜入等,同样可能导致一次设备内部结构或二次回路出现短路故障或接触不良。

3.3 设计人员未正确设计或未按照最新要求设计,施工人员施工质量不可靠等可能导致二次系统不规范或不满足最新运行要求,甚至出现设计错误、施工错误等严重后果,从而危及系统的可靠运行。

4 继电保护二次回路主要缺陷

4.1 直流回路缺陷

直流回路缺陷主要指的是两点接地问题,当出现该故障问题时,整个直流系统都将会受到不良影响,直接导致控制回路电源问题,而且相应保险开关也会断开。如果电力系统的保护回路较为复杂,两点接地情况的出现还会导致线路短路、跳闸等,进而引发大规模系统故障,给供电系统带来极大影响。

4.2 电路检修缺陷

电路检修是保障系统正常稳定运行的重要措施,在电路检修过程中,应结合实际情况以及各个系统、设备特点,科学合理地进行检修和维护工作,以保障电力系统能够稳定持续运行。但是在继电保护二次回路运行过程中,由于其本身结构存在一定特殊性,因此会在检修过程中存留一定的安全隐患,给电力系统的后续运行带

来不利影响。

5 变电站传统继电保护运检模式

继电保护的运行检查方法一般包括巡检和定期巡检,巡检主要包括检查环境外观、检查直流电源状态等工作内容。状态信息通常通过人工检查、记录、比对等方式获得。日常检查为一天一次,专业检查为每季度一次。这种状态检测方法虽然精度高,但工作量巨大,无法实时分析继电保护状态。校准包括保护装置的功能测试、各种电路的测试等。状态信息主要是手动确定。通常,第一次局部试验在继电保护系统投产后三年进行,第一次综合试验在投产后满六年则进行第一次检查,之后每三年进行一次局部试验和综合试验。与全检一样,定检也存在工作量大的问题,定检时需要切断电源^[2],对继电保护系统的稳定运行也有一定的影响作用。继电保护的现场检查通常以每个保护功能为单位,以单个间隔进行。传统的检测方法在检测时,虽然能反映单个段内保护功能的优劣和单个保护元件的状态,但不能反映段的保护响应和不同保护元件之间的响应。相邻段相加时,不能有效掌握保护原理的异常。

6 继电保护二次回路故障处理思路

基于继电保护以及二次回路其本身的特点和复杂性,因此其故障种类相对较多,牵涉的范围较大,故障表现及其所带来的影响也各不相同,这给二次回路的运维管理以及故障检修处理带来了较大难度。为了保障二次回路故障处理效果,就需要明确相应故障处理思路、了解二次回路的原理,以及相应导线、配件的特点和可能出现的故障问题等^[3],只有这样才能准确进行故障分析并采取有效的处理方式。

6.1 观察故障

由于二次回路其故障问题表现多样,难以在第一时间判断出故障来源,因此在故障检查处理过程中,应首先仔细观察和分析故障现象,明确故障发生的时间、地点、环境条件以及故障类型等,然后再根据故障现象明确相应检查处理的顺序和方法,同时根据故障特点进一步缩小故障范围,为后续故障排查和处理提供条件。

6.2 分析故障原因

在明确故障现象之后,需要结合以往的经验以及二次回路自身的特点,综合人为因素以及故障相关记录信息,合理确定故障排查顺序,应优先检查易发生此类故障的线路、设备等,然后再检查其他回路,按照先易后难的原则进行故障原因分析,并根据故障现象确定故障的主要原因,提高故障排查效率。

6.3 故障排除

现场故障检查策略主要包括以下五种。①顺序检验方法。按照现场维修规程,先进行目检和定值试验,再进行绝缘测量、电源试验和保护性能试验,并对相关电路和器件进行全面检查和器件淘汰。确定故障点比较费时费力。②逆序检查法主要是对微机保护装置故障的一种故障检查法,即根据结果逐步进行故障查找。③分段加工法,主要是对同一微机保护装置的不同部位进行分段检查,如检查光纤导管时,可拆卸,检查光纤装置和外光纤导管分别检查故障位置^[4]。④更换方法主要是针对查找微机保护装置的内部故障。可使用相同规格、性能良好的元件进行更换。如果错误消失,原来的组件将被损坏。⑤最后是整组实验方法:检验方法是分析继电保护装置的动作时间及其对应的逻辑关系,通过故障重现判断故障。

故障排除方法主要有3种:①通断测量法,用万用表测量回路电阻,用欧姆表识别断点,精度高;②压降测量法,该方法主要用于带电路断点检测,还使用万用表进行故障定位,根据电压检测回路中各元件的电压差判断断点位置;③测量对地电位法主要是通过分析回路中各点的对地电位找到断点^[5]。在该方法的具体应用过程中,应采取适当的防触电措施,以确保工作安全。

7 变电站继电保护二次回路隐患排查方法

7.1 回路功能测试

我国电力系统在具体的运行当中,继电保护二次回路如果因为某些故障原因不能正常工作,整个系统的自保护功能会明显减弱。所以,在日常维护工作中,检查电路的运行情况是非常有必要的,通常而言,检查二次电路主要包括检查系统的完整性和相应的设备测试,以及确定设备和模块。经过一段合理的时间后,测试相应的数据参数,根据实际操作过程中产生的数据,评估整个操作是否存在问题。

7.2 负载检修管理

在电网具体运行当中,电流互感器的运行值如果超过设定的负载值,继电保护二次回路将不能够正常工作。进行维修时,技术人员可以采取降低线路电阻、电流等数值指标的方法,确保电流互感器负载不超过额定值,同时需注意其他参数的状态,必要时进行合理的调整。

7.3 回路调试工作的检查

如果电气系统继电保护二次回路不能正常工作,维修人员必须对故障原因进行确认分析,并根据故障类型的不同采取相应的措施。并且在处理完故障后,为了防止同类故障的再次发生,工作人员必须对处理后的二次电路进行调试和维修,并通过计算机网络系统模拟是否

存在类似类型的故障^[6]。在仿真测试中,人员还可以准确发现继电保护二次回路的其他隐患。待工作人员处理完二次回路的所有故障后,再次进行调试,确认各环节不存在安全隐患后,方可将继电保护方式投入生产过程。

8 变电站继电保护二次回路的优化措施

8.1 二次回路系统的科学筛选与配置

设计人员在设计二次回路时,必须按照《火电厂变电站二次接线设计技术规范》实施二次装置的选型和配置。科学筛选控制和信号装置,筛选控制开关、旁路继电器等符合二次回路标准,科学筛选和配置控制开关或熔断器等二次回路保护装置,建立监控程序。控制系统分为主站系统和变电站系统。主站系统在生产计划侧实现,变电站系统功能的控制功能模块和二次回路控制功能模块在生产计划侧实现。变电站系统的功能。变电站或保修服务模块中的故障记录器的本地管理单元。网络分析和记录模块负责验证网络中通信链路的准确性。断线时,故障记录管理单元或保修服务器在线监测系统的工作状态,并在发生故障时快速诊断和报警。二次回路断开^[7],主动送至生产输电终端变电站。变电站监控系统主要负责变电站各项数据的统计和上报。借助辅助操作系统,例如辅助操作系统或控制值管理,可以根据不同的操作要求或故障情况创建专家系统,发现问题并提供解决方案。模拟整个逻辑思维管理和决策过程,进行数据自查、逻辑思维和数据分离,设备是否出现故障,识别故障原因、位置和特征,并提供分析、诊断和维护结果。

8.2 创建故障处置体系,提高技术员技能

当前,配电网络运营管控高速发展,同时持续植入了国际先进技术,囊括了创新原料、设施及其技术等,要想保证实时采集电力网络工作状态下实时信息,且针对有关缺陷与故障实施处置,则要电力单位在电网中创建继电保护装置运转故障管理系统,贯彻执行检测二次回路装置工作状态,强化管理员技能提高,定期组织相关技术员参与培训,使其能够熟练地掌控机电保护装置操作方法,同时利用等级考核方法来判断学习成果,且设立对应奖励与处罚制度,进一步督促相关技术员积极提升自身技能水准,加强处置应急事件的解决技能,降低故障损失率。

8.3 建立在线监测系统

在线监测系统能够进一步提升继电保护二次回路运行的稳定性和可靠性,提升故障处理检查的效率,同时还能降低故障检查过程中的复杂性和困难程度。在线监测系统属于智能化系统主要包括主站系统、后台系统和终端设备,在这3个部分的协调配合之下,实现对二次回路的在线监测、数据收集、信息分类以及相应故障诊断。相关操作管理人员则以此为依据进行分析、确定故障点并制定故障处理方案。在线监测系统的建立和科学应用,大大提高了故障诊断的效率,对于提高故障处理水平、保障系统运行稳定性有着积极作用。

结束语

综上所述,电力系统的二次回路结构在电力系统的运行起到了积极的促进作用。总结总结在电力系统巡检工作中取得的经验,可以看出继电保护二次回路在运行过程中会遇到各种问题,社会会对线路造成一定程度的破坏,所以,加强对继电保护的维护二次回路的维护工作十分重要。

参考文献:

- [1]周迎伟,高明亮,杨慢慢,等.电力系统继电保护二次回路故障状态实时监测方法[J].自动化与仪器仪表,2021,23(7):171-174.
- [2]郑兴全.智能变电站继电保护二次回路在线监测与故障诊断技术探究[J].电力系统装备,2020(3):3.
- [3]龚陈龙.浅议智能变电站继电保护二次回路在线监测与故障诊断技术[J].电子测试,2020(2):3.
- [4]徐拓,葛以康.智能变电站继电保护二次回路在线监测与故障诊断技术[J].通信电源技术,2019,36(11):279-280.
- [5]季校.继电保护二次回路异常及故障处理对策[J].市场周刊·理论版,2020(69):1.
- [6]潘志腾.关于智能变电站继电保护二次回路在线监测与故障诊断的研究[J].电气技术,2020,21(12):5.
- [7]师元康,高倩,姜振超,等.智能变电站继电保护二次回路分析与状态评估研究[J].华北电力技术,2017(12):6-13.