

电力继电保护的故障及维修技术要点解析

王守奎

华能海南昌江核电有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i3.5267

[摘要] 近年来,随着我国的各项事业的飞速发展和社会的不断进步,电力企业也在不断寻求新的突破与进步。电力资源在人们生活、生产中是不可缺少的,它不仅能提高我们的生活质量,也能推动社会经济的快速发展。但是,在电力系统的发展过程中出现了一些技术问题,其中电力继电保护的故障及维修技术是当下电力企业越来越密切关注的问题,希望能探索研究出更有效的方法来保证电力系统的正常运行。本文主要讲述电力继电保护系统的功能和原理、电力继电保护系统的作用、电力继电保护系统的故障特点、电力继电保护的故障分析以及预防电力继电保护故障的有效措施。

[关键词] 电力; 继电保护; 故障; 维修技术

中图分类号: TM58 **文献标识码:** A

Analysis of faults and maintenance techniques for power relay protection

Shoukui Wang

Huaneng Hainan Changjiang Nuclear Power Co., Ltd

[Abstract] In recent years, with the rapid development of various undertakings and the continuous progress of society in China, power enterprises are also constantly seeking new breakthroughs and progress. Electricity resources are indispensable in people's lives and production. They can not only improve our quality of life, but also promote rapid socio-economic development. However, some technical problems have emerged in the development process of the power system. The fault and maintenance technology of power relay protection is an increasingly important issue that power companies are paying close attention to. We hope to explore and research more effective methods to ensure the normal operation of the power system. This article mainly discusses the functions and principles of power relay protection systems, the role of power relay protection systems, the fault characteristics of power relay protection systems, the fault analysis of power relay protection, and effective measures to prevent power relay protection faults.

[Key words] Electricity; Relay protection; Fault; Maintenance techniques

引言

电力继电保护系统的质量与电力系统整体运行的关系密切,对整个电力系统运行的稳定性与安全性有着重要影响。继电保护装置能够反映出电力系统中设备的工作运行状态,对于运行状态出现异常的设备能够及时发现,并对电力系统出现的故障进行及时消除,从而降低对整个电力系统的影响。因此,对于电力继电保护的故障与维修技术进行深入研究及探讨,具有重要的现实意义。

1 电力继电保护系统的功能和原理

1.1 电力继电保护系统的基本功能

电力继电保护系统作为电力系统中重要的、不可或缺的系统,保护电力系统和控制电力系统是其主要任务。电力继电保护系统对电流、电压等重要参数进行实时监测,当供电系统一旦发

生异常或故障时,电力继电保护系统就会及时对供电系统采取控制和保护措施,防止故障的扩大进而对整个供电系统的运行产生影响。电力继电保护系统的功能包括很多方面,如触发保护、过压保护、差动保护、门保护及保护装置之间的互锁功能。现阶段,电力系统在不断的完善与发展,电力继电保护系统的更新与升级也在不断进行,其功能和应用的范围也不断的进行升级和扩大。

1.2 电力继电保护系统工作的基本原理

电力继电保护系统工作的基本原理是通过实时监测电力系统中的电压、电流等重要参数的实时监测,当供电系统发生异常与故障时,及时对整个电力系统进行保护和控制,防止影响电力系统的运行。电力继电保护系统在监测到电力系统出现故障时,继电保护装置能够自动切断故障点与连接,来防止故障的范围扩大。

继电保护系统的关于电力系统保护的工作原理主要包含下面几个方面:

(1) 过载保护: 当电力系统中的电流超过系统中的设定值时, 电源继电保护装置将会自动触发系统的保护动作, 切断电力系统中的连接与故障点, 避免电流过载引起的系统故障。

(2) 短路保护: 当电力系统出现短路情况时, 电力继电保护装置将会自动触发系统的保护功能, 切断电力系统中的连接与故障点, 避免短路情况对电力系统的损害扩大。

(3) 接地保护: 当电力系统出现接地情况时, 电气继电保护装置中会自动触发系统的接地保护, 切断故障点, 来保证电力系统中设备的正常运行和操作人员的人身安全。

(4) 差动保护: 当电力系统中的变压器发生异常、故障时, 电力继电保护装置会自动触发系统的差动保护, 及时切断系统中的故障点与系统的连接, 来减轻设备的损坏和避免异常的扩展。

(5) 互锁机制: 在电力继电保护系统中, 在保护装置中设置了之间的互锁机制, 来保证保护装置间的同步与协调, 避免各个保护装置之间会出现异常故障。通过互锁机制的设置, 能提升整个电力系统的稳定性与可靠性, 同时也能够为电力系统的正常运行提供保障^[1]。

2 电力继电保护系统的作用

随着当今社会的快速发展, 社会中各个领域都需要电能支持, 社会中关于电能方面的需求也在不断增加, 如何保证供电服务的安全、稳定与可靠, 是电力企业需要长久思考的问题。在电力系统中应用继电保护系统能够有效提高整个电力系统的安全性与稳定性。在进行供电服务的过程中, 电力企业需要不断加强电力继电保护系统的功能开发与使用, 及时监测电力系统的运行情况, 有效避免电力系统的故障扩大, 进而为后续电力系统的维护工作提供准确的数据信息。电力继电保护系统能否在电力系统中充分发挥其功能, 主要取决于下面几个条件:

(1) 在电力系统供电的过程中, 为了使电力继电保护系统能够充分发挥其功能, 首先就要保证继电保护设备的完好与安全, 这样才能实现对电力系统的运行进行实时监测, 及时发现电力系统中存在的异常与故障, 使故障问题在最短时间内得到解决。

(2) 电力系统供电服务的工作性质特殊, 易受到环境等客观因素的影响, 从而导致出现电力安全事故。因此为了能提高供电服务的质量, 保证供电服务的安全, 在确保电力系统中设备安全、完好的同时, 还需要定期进行电力系统的维护工作。在进行电力系统的维护工作时, 要定期进行电力系统继电保护设备装置的保养与维修, 做好日常保养维修记录, 为供电服务的安全性提供可靠的保障。

(3) 电力系统中继电保护功能的发挥, 除了受到环境的影响, 还受到技术工作人员的专业水平高低的影响, 因此提高技术工作人员的专业水平和职业素养, 有助于提高继电保护系统功能的发挥水平。电力企业应该制定明确的关于继电保护装置的保养维修的规章制度, 并定期为技术工作人员进行相关内容

的知识培训, 提高技术人员的专业能力, 为电力继电保护工作提供全面的保障。技术人员在日常的工作学习中, 也要不断学习专业知识, 积累相关的工作经验, 提高自身的专业水平和综合素养。

3 电力继电保护系统的故障特点

3.1 复杂性

在电力系统中进行继电保护的监测和诊断过程当中, 虽然检测故障的难度较小, 但却十分复杂, 这为技术工作人员的维修工作增加了一定的难度。技术人员在进行检修工作时, 要清楚掌握设备的特征, 全面监管检修的过程, 提高电力系统的整体运行效果。

3.2 信息化

随着我国经济技术水平的不断发展提高, 计算机信息化逐渐融入大家的生活。当某一段的电力系统出现故障时, 电力技术人员可以依靠日常的电力系统检测工作进行数据分析。但是这样的检测方式对于人员的要求相对较高, 不仅仅对技术工作人员的数量有所要求, 更对技术工作人员的专业技术能力有更高的要求。电力企业可以应用具有信息化特征的工作设备来进行电力继电保护系统的异常与故障检查, 整理分析检测过程中获得的数据, 为后续工作人员的检测工作提供一定基础, 有助于提高检测工作的工作效率^[2]。

4 电力继电保护的故障分析

4.1 设备故障

在电力系统中, 电力继电保护的故障经常发生, 许多的设备在运行过程当中都会发生设备不运行或不复位的异常情况。产生这些故障的原因有很多, 例如设备及元件的质量未达到运行的标准、设备及元件未按照规范要求进行使用等。不同的电力系统对继电保护装置的要求不同, 如果在电力系统运行过程中, 未严格按照标准执行控制电力系统, 易导致电力系统中出现各种突发的问题故障, 严重地还会影响到整个电力系统的稳定运行。另外, 随着当今社会对于用电需求量的提高, 电力系统中的电力负荷必然增加。在电力系统的运行过程中, 电力继电保护的故障易多发, 设备的故障也会影响到继电保护系统的准确性与有效性。

4.2 开关故障

继电保护故障中的另一个比较常见的故障就是开关故障, 故障的原因与设备的运行负荷量有关。在电力系统中, 系统运行中如果出现高负荷的情况会对开关设备造成影响, 造成开关在工作时可能出现不稳定或者无法工作的故障情况, 进而使继电保护系统无法发挥其功能效果。因此, 在进行设备设计时, 要根据电力系统运行中明确的工作负荷量, 进而选择能够满足要求的继电保护开关装置。

4.3 运行故障

在电力系统中, 导致继电保护装置故障的原因比较多, 例如电力系统的长期运转、超负荷运行及过高的温度都会导致继电保护装置发生异常、故障, 特别是在系统经历长期运行之后, 导

致系统中的局部设备的温度过高,而未及时进行散热,导致设备突然失效等故障情况,进而影响其他设备以及整个系统的正常运行。

4.4 干扰绝缘故障

在电力系统中,继电保护装置需要设置绝缘外皮,若外皮经过长期使用未进行更换,就会造成绝缘保护装置在一定程度上破损,进而影响到继电保护装置的安全工作。因此,干扰绝缘故障会对电力继电保护系统的运行情况产生影响。特别是在阴雨天气时,绝缘功能的丧失会导致短路故障的情况出现,进而对电力系统的运行情况产生一系列影响^[3]。另外,高强电磁场也会对继电保护装置的正常运行产生巨大影响,进而对整个电力系统的运行质量产生不利影响。

5 电力继电保护故障的维修技术

5.1 替换法

替换法是指当电力系统中的继电保护装置发生故障的时候,将有明显问题或者怀疑有明显问题的元件或者插件拆除,替换为功能正常的元件或者插件,通过元件或者插件的替换来检查被替换下来的元件或者插件是否存在故障问题,确定故障存在的范围。同时要注意在进行元件或者插件的替换时,要先进行元件或插件的内部中的跳线、程序等是否一致,确认一致后方可进行替换。对于同一厂家生产的继电产品也必须要经过相关内容的检查确认后,再完成替换工作。

5.2 直观检查法

直观检查法是指在进行电力系统检测时,在进行设备的拆卸后,主要依靠肉眼的观察来找出故障的具体位置,观察设备的内部是否存在肉眼可见的变化。直观检查法是查找故障的方法中最直接的。这种故障检测方法适用于无法利用电子仪器直接进行测量,或者无法使用替换法进行检测的情况。

5.3 参照法

参照法是指将正常运行过程中和非正常运行过程中的两类工作参数进行分析对比,从不同的角度找出装置出现故障的位置,这种检查方法适用于定值校验和接线方面的故障检查。定值校验过程中,若发现某个继电保护装置的测试结果与整体的测试结果存在较大差异,再比较分析其它同类型的继电保护装置的相同数值,进而从中找出故障所在。

5.4 短接法

短接法是指运用短接线将电路中的某一段进行短接来判定故障范围。如果故障不在短接线的范围之内,则可以继续用相同的方法进行故障排查,不断地缩小故障排查范围,最终判断出故障的位置。这种判断方法主要适用于检查电流回路中开关、继电器等情况,能够判断转换开关接点的可靠性。

5.5 逐项拆除法

逐项拆除法是指有序断开并联在一起的二次回路,然后再依次放回它们,通过逐项检测确定故障出现的位置,不断重复以

上步骤来缩小范围,进而最终找出故障的位置。这种检测方法主要适用于检查直、交流电源熔丝等故障问题^[4]。

6 预防电力继电保护故障的有效措施

6.1 重视电力继电保护的管理工作

要想能够有效的预防电力继电保护发生故障,加强对电力继电保护管理工作的重视尤为重要。通过完善相关的管理工作机制,加强对电力继电保护装置和电力系统运行的监督管理,定期组织对电力继电保护装置的检测、维护。另外,定期组织技术人员进行相关专业知识的培训与考核,提高技术人员的专业技能,从而降低电力继电保护装置故障发生的风险。

6.2 注重与信息化技术的高度结合

在电力系统的实际运行过程中,技术人员要充分了解掌握对电力继电保护设备的原理及功能,同时要积极采用信息化技术,最大程度使用计算机进行操控设备或检测设备,同时还能够对继电保护设备的运行环境进行全方位的监控。在电力系统的运行过程中,如果发现某些装置出现了异常或故障,能够在最短时间进行精准地检测,并及时发出警报,同时计算机还能够记录故障发生的位置及故障发生时的具体情况,帮助维修人员迅速找到故障位置进行维修从而解决故障问题。最大程度的利用信息化技术,能够有效避免故障的发生,为电力系统的安全、稳定运转提供保障。

7 结语

电力继电保护装置在电力系统运行中的作用十分突出,因此要特别关注电力继电保护的故障问题,及时进行检测、维修。在进行继电保护故障检测时,检测技术人员可以利用现代技术与设备,分析掌握继电保护故障的原因与类型,并采取有效措施进行处理,保证继电保护装置的正常运行。在电力系统的未来发展过程中,专业技术人员还要不断进行继电保护故障的检测、维修技术的研究探索,保证继电保护系统功能的正常发挥,从而加强电力系统的运行质量与运行安全,更好地为社会提供电力服务。

[参考文献]

- [1]金卫东,加依娜提·阿贝奴尔.电力继电保护中的故障与维修技术分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2023,(7):18-21.
- [2]张永飞.电力继电保护故障的检测分析与维修技术[J].电子乐园,2021,(4):0149.
- [3]梁杰.电力继电保护故障的检测与维修技术研究[J].通信电源技术,2023,40(10):193-195.
- [4]王翠娟.电力继电保护的故障及维修技术要点解析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(11):0037-0040.

[作者简介:]

王守奎(1976—),男,汉族,山东省胶州市人,华能海南昌江核电有限公司,本科,中级工程师,研究方向:中低压配电系统及保护,直流及UPS系统。