

电力系统电气二次回路的常见故障及防范

陆原^{1 2}

(1. 上海威能电力科技有限公司 200233 2. 无锡威泰迅电力科技有限公司 214026)

摘要: 近年来,市场经济的蓬勃发展,推动了科学技术水平的提高。随着科学技术进展,动力设备的科技水平也有了较大提高,尤其是在继电保护以及二次回路方面,并呈现了智能化、自动化和集成化的特征。在现代动力系统中,继电保护二次回路是主要的组成部分,具有着至关重要的意义,不但可以完成供电系统的智能化管理,还可以有效保证电力设备的安全工作。不过继电保护二次回路在长期工作时也容易产生失效情况,所以对它进行保养,维修变成了一项关键项目。本文就电力系统电气二次回路的常见故障及防范展开探讨。

关键词: 电力系统; 继电保护; 二次回路; 故障; 防范

Common faults and prevention of electrical secondary circuit of power system

Yuan Lu^{1 2}

1. Shanghai Weineng Electric Power Technology Co., LTD. 200233

2. Wuxi Weitaixun Electric Power Technology Co., LTD. 214026

Abstract: In recent years, the vigorous development of market economy has promoted the improvement of science and technology level. With the progress of science and technology, the scientific and technological level of power equipment has also been greatly improved, especially in the relay protection and secondary loop, and presents the characteristics of intelligence, automation and integration. In the modern power system, the relay protection secondary circuit is the main component, which has a vital significance. It can not only complete the intelligent management of the power supply system, but also effectively ensure the safety of the power equipment. However, the relay protection secondary circuit is also prone to failure during long-term work, so the maintenance of it has become a key project. This paper discusses the common faults and prevention of the electrical secondary circuit of the power system.

Key words: power system; relay protection; secondary loop; fault; prevention

二次回路在整个变电站的工作中起着相当重要的作用,在工作过程中如果二次回路出现了什么问题就会直接影响到整个设备工作,而且,如果二次回路出现问题还会对社会产生不良影响。因为二次回路主要是完成串联二次设施的作用,如果出现故障其涉及的程度较深,甚至可能造成变电站的设施受损而大面积中断。同时二次回路的构造也相对复杂,有些隐藏故障不能进行直接观察到,同时有关二次回路的检测项目,必须在全部通电的状态下完成,这就要求专门技术人员做好事故排除的检测项目。因此只有做好二次回路常见故障的深入研究才能更好的防范问题的出现。

一、电气二次回路概述

电气二次回路在电力系统中具有着不可替代的作用,能够对整个发电过程进行必要的保护,以确保电力系统中各类设备的平稳运行,并维护供电安全,因此电气二次回路也是电力系统正常运行的重要基础。对电气二次回路运行设备的故障检测和维修工作是电力人员日常操作的重要工作,因此技术人员必须做好对电气二次回路运行设备及其系统特性的分析,确定各种故障形成的重要因素,并制定正确的预防措施。根据电气二次回路的不同形式,可以对它们加以区分研究。根据工作原理的不同,可分为布线和扩展布线。然而,如果按使用功能分类,电气二次回路可分为控制电路、信号电路、测量电路和保护电路。根据使用特性,可将电气二次回路分类为控制电路、输出电路、检测回路、保护电路等,在具体使用过程中必须按照电路的应用特点正确选用。根据供电系统的特点和实际工作电流变化,人们一般把电气二次回路区分为直流电压回路和交流电压回路。而针对不同种类的电气二次回路,在故障识别的处理过程中需要

及时正确诊断问题性质,提高管理水平,并尽量在短时间内修复问题,以确保整个电气系统的正常平稳工作^[1]。

二、电力系统继电保护二次回路运行故障问题

(一) 继电保护二次回路数据损坏

继电保护二次输出电路是动力系统的主要部分,其工作好坏将直接对电力系统的整个工作造成影响。继电保护二次回路系统的工作过程,如果发生了事故情况,可能会造成信息传递的波动,影响信息接收的精度,造成了差错,影响电能的统计,以及电力企业转型电费工作的正常进行,从而妨碍了电力行业经济效益的提升。除此之外,如果继电保护二次电路发生数据损失现象,也可能造成控制中心系统瘫痪,威胁到电力系统工作的稳定性,提高动力系统发生事故危险情况的可能性。

(二) 继电保护二次回路内部线路遭到破坏

继电保护二次回路的内部线路遭到损坏,在正常工作下,那么就可能导致某段电路发生短接或者断路的情况。如果相应部位的电力系统发现异常,继电保护无法第一时间探测到,不能作出适当反应,严重的可能会造成更大的伤害甚至安全问题,造成整个电力系统的安全性降低。

(三) CT回路缺陷

这类问题一般表现为开路和输出电压差值太大。一旦CT回路开路,就会在开路的线路上产生电流,从而对工作人员和机器造成损失。产生此类情况的重要因素是设备自身的品质问题,即CT自身和其端子的品质有问题。除以外还包括一种人为因素,就是当系统校验完毕以后不能使回路连片恢复正常,又或者是CT电路中出现多点连接而造成了电流分流的情形^[2]。

三、电力系统电气二次回路的故障分析方法

(一) 电位测定法

电力系统中散落着许多型号不一的电子元件,必须付出较多的时间与精力逐一加以检测。要解决这一问题,可以用电位测定法来寻找其中的问题电子元件。通过辅助装置来检测二次电路各部分的具体位置。如果遇到异常情况,说明该元件内的导电部分存在异常。

(二) 替代法

一般来说,当电器二次回路中发生电子元件失灵的情形时,可以用元器件替代法逐一排查。电力系统在产品上的普及,使得各大厂商对电子元器件及其产品的需求量也获得了逐步提高。但是,对于电子元器件来说,其故障消除方法一般都是很麻烦的。因此可以根据电路上电子元器件的类型,选择对应的器件根据经验和先后顺序逐一替换,逐个排出正常电路,最后确定问题电路及元器件。只是这样的方法比较笨拙,但是却能很好的找到问题原因。

四、电力系统继电保护二次回路运行故障的处理方法

(一) 故障信息与继电保护技术

要知道,继电保护技术的关键就在于对故障信息的识别,通过采集和分析明显故障象征信息来找到故障判据,而故障数据的深入发现,可以为我们带来更为精准和可信的跳闸数据,这将成为继电保护科技成长的根本力量。一般故障信号的获取重点为工频传输分量与谐波传动分量,对系统的故障象征改进措施的获得也可以通过适当的二次控制电路方案进行获得。但是当前故障信号的获取已经演变为暂态信号,以及各种基于暂态信号的控制算法的实际运用,由于暂态分析技术在实际应用中对测试设备的更多需求,因此暂态保护也将是今后继电保护的新目标。

(二) 继电保护二次回路电流控制

在配置电流互感器中,必须选用正确的型号,以防止因为型号不当而引起电力系统的不平衡。当电压超过最大时,应有效保护好的负载,保证在规定范围内,不受干扰,保证供电系统的安全。

(三) 继电保护二次回路负载检修

在实际的工作中,继电保护二次回路都必须对电流互感器及负载完成一定的检测任务,因此一般而言,在工作环境中都必须减小电流互感器的电流,以便于充分保证回路工作。如果要求将对继电保护二次的电流压力进一步减小,就必须选用可以通过弱电形式控制的电流互感器,以降低线路的电阻。除此以外,还必须对继电保护二次回路电流互感器加以定期检查,及时掌握和熟悉电流互感器的运行情况。

(四) 质量方面

继电保护二次电路设备的最大特征就是综合性和复杂性,一旦在该系统中发生了系统的质量问题,将可能使得继电保护二级电路的性能遭受损害。所以在挑选电路互感器产品时,必须充分考虑了继电保护及二次电路的系统保护方式,以便于正确的购买。当前在电气领域已出现许多电流互感器,如果不能按照实际状况选用正确的电流互感器,将会使得电流互感器的功能得不到充分发挥。如果电压变化相对大,在差动的时间段里,也可以考虑在采用小气隙电流互感器,小气隙电流互感器相比于大气隙电流互感器,可以提高电流互感器的饱和时间长度,从而改善了差动保护装置特性。另外,由于小气隙电流互感器还拥有着

电流相对小的优点,因此也可以做到对失衡电压的合理调节。

(五) 处理 CT 回路缺陷

在 CT 电路的实际运行过程中相应的 CT 端子排技术标准数量很少,也无法获得相应的技术标准,所以在面临某些比较专业的电路开路技术问题时其相应的问题也就展露了出来。针对 CT 回路的改善和处理,需要相关的人员着重注意安全预防措施。在怎样解决 CT 回路问题这一课题上,有关的继保人员必须在问题出现以前便制订出一个解决的办法,如此一来才能在防止工作人员出现危险时提高系统的稳定性。大多数的继保装置人员在操作过程中都用到一些绝缘性能较好的器具,如此一来就有效增加了继保安装人员的安全系数,而且,使用绝缘性能较高的方法还能够尽量避免 CT 电路的多点接触。在进行一次停电后的 CT 回路事故处置作业时,须寻找接地线以使设备安全接地,而如果没有及时接地,就必须在短时间内尽快寻找临时接地从而确保下一次设备安全接地,这样才能够有效保障电气设备的安全性。处置了事故之后则必须迅速拆掉临时接点。如果要让相关设备处于正常的工作则必须确保在 CT 回路切断前的保护设备,在 CT 电路不能正常运行的情况下,禁止采取保护措施。其次在当 CT 电路切断后,必须让其他的装置和设备保护自身安全。如此一来才能够确保技术设备可以在安全的运行^[3]。

(六) 二次回路接地抗干扰

相关部门需要深入分析的二次电路接地,并结合实际情况选择更适宜的接地方法对电磁干扰的抑制。在一般情形下,接地方式一般包括了设备系统内接地和设备外部接地;而对于微机的二次电路来说,其信号接地必须采取在设备内部二点连接的方式,从而把电位的基准提供给设备内部线路,从而最大程度地使得设备外部的电磁影响以及共模影响都得到了削弱。除此之外,在反措要求时,电流互感器二次电路也仅能够由一个进行连接,一般是通过端子盒或者通过端子排进行连接。但是在几组电流互感器同时连接的安全保护器时,例如各类双断路器的主接线保护以及子母差保护时,必须将其于保护屏以上通过端子排进行连接。由于只能一个地连接,所以把连接位置设定在控制室内。与其余互感器无电联系的、单独的电压互感器,也可以实现在开关场展开的连接。为确保含直流分量的负荷电能测量精确,并克服常规电流互感器的不足^[4]。

(七) 强化并深入管理创新理念

这是保持创新能力的主要方法。唯有完善的革新系统才可以支持他们更好的实现和突破自身管理体制,进而实现对创新更好的保护。所以,有必要形成一套创新体系,才能确保技术创新的驱动能力,帮助他们创新,从而提高和保持他们的创新,同时促进企业政策的落地,更加适合企业成长的要求,从而有效的达到经济增长和生态环境之间的平衡态势。

(八) 继电保护与控制回路故障处理

在继电保护和监控的故障中需要采用现场监测的方式,监测电路内的故障数据,向控制中心发出事故信息。例如,在继电保护的电路控制中发生了接点异常、接触不良、线路失控等的现象之后,在控制程序中就会直接向自动控制中心发出断电的指令,在电路中就不会发生合上、跳闸的问题,在控制措施中还可监督由开关问题、保险丝问题等所导致的问题,在控制中就能够很明确的发现合上运行不正常的现象。研究继电保护和控制电路的故障问题,是为了避免在二次电路中出现接触不良、虚接的现

象,在电气二次回路中所配置的继电器自身也必须具有良好的防护特性,使得它可以对电气闭锁进行有效防护,避免了断路器的基本结构出现损坏,从而减少了断路器事故的发生可能性。电气二次回路中还要监控有故障无报警信号的问题,主要研究继电保护和控制电路的故障问题,为了避免在二次电路中出现接触不良、虚接的现象,在电气二次回路中所配置的继电器自身也必须具有良好的防护特性,使得它可以对电气闭锁进行有效防护,避免了断路器的基本结构出现损坏,从而减少了断路器事故的发生可能性。

(九) 不断提升工作人员专业技能

除提高电气项目施工人员的行为规范水平之外,更应该注重对施工人员的专业知识培养,以进一步提升项目施工人员的专业化能力和安全意识,使电力项目二次回路的故障率降至最低。在大量的新科技、新装备持续进入电力系统中运行使用的背景下,保护装置的安全和稳定性也就变得尤为重要,这就对电气工作者提出了更多要求。他们应该加大对自动控制技术设备和微机系统的控制,防止二次转换电源发生短接、通断等故障。就电缆的实际应用来说,人们应严格防止直流电和交流电共用同一条线缆;而在直流电预案使用时,应该识别清楚电源的正负

极性引线,以防止误接、混接的现象发生;对新装的电路互感器,在安装前工作人员都要进行过极性测试^[5]。只有在日常时强化对线路的检查工作与维护工作,才能保证电路的正常稳定运行。

五、结语

经过上述研究可以看出,电气二次回路的事故预防对动力系统有着关键作用,要想使供电系统可以连续、平稳的提供、传递电力,就需要提高所有电力二次回路的安全性,以便可以在动力系统出现异常故障后快速进行紧急反应,减少电力系统故障的可能性。所以,针对电气二次回路管理系统,需要时时督促人员严格执行运行标准,提高人员专业知识,从严把控二次电路的修改过程,进一步减少二次电路故障率,为供电系统的安全、平稳运营保驾护航。

参考文献:

- [1] 郑广森. 电力系统中电气二次回路常见故障及防范分析[J]. 通信电源技术,2021,38(10):131-133.
- [2] 杨朔,佟尧,刘宗林. 浅谈电力系统电气二次回路常见故障及防范措施[J]. 中国科技投资,2018(21):115.
- [3] 李磊. 关于电气二次设备及回路的检查与安全措施[J]. 百科论坛电子杂志,2021(17):2197.