

智能变电站二次设备调试及维护

吴昕泽 杜家威

国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 450016

摘要: 由于智能变电站二次设备能够对供电系统的安全实施更高效的保障,因此智能变电站二次系统大量使用了智能终端和测控设备,从一定意义上增强了供电系统的稳定性。智能化变电站是一种电气系统,是由不同的设备所组成的。它主要采用切断、连接、调节的方式来提升电路电压,为用户设备提供可靠的能源,从而保证了用户设备工作的可靠性与安全。智能变电站一般具有多个连接节点,能够发挥供电、升降用电和传输电力的功能,为社会生产生活提供稳定电力。所以,对进行智能变电站二次设备调试和维修的意义很重要。

关键字: 智能变电站;二次设备;调试;维护

引言:一次设备与二次设备检修过程中存在的矛盾、二次设备检修过程中容易遭遇的电磁干扰问题、二次设备检修过程中的信息上传及整理问题。为了解决上述问题,提高电力系统二次设备检修技术应用水平,不断收集电气二次设备检修需求并做好检修软硬件工具升级工作。

1 智能变电

随着智慧供电的建立和发展,智慧变电站将得以出现,为信息数字化和智能传输的实现创造了优越条件,电力系统信息传输速率也得以提高,供电事业将可以实现智能化发展。智能变电站的结构展现出自动化特性,在低压负荷量下降时,变压器在电力输出方面可以进行主动降压,这样就可以在一定程度上节省电力资源;由于低压负荷量的增多,变电所必须对电能加以有效补偿,并合理运输以适应高负荷量的需求,职工劳动强度明显降低,人力资源也得到了节约化的使用,电网系统稳定性也同样可以获得提高。就智能变电站运行方式而言,传统电缆的接线方法已被网络连接方式所代替,利用互联网技术来对变电所设施的内部数据进行相互传递,设备交互质量也得以提高,从而可以为设备安全工作提供了保证,同时低碳环境要求也的得到了满足^[1]。

2 智能变电站二次设备系统特征分析

智能变电站是以系统参量与数据系统智能化为依据,在智能化体系中减少人员投入,实现二次的整体智能化。二次设备管理系统的特征为:第一,信息系统的整合和智能化管理。二次设备系统在实际的操作环境中能够实现数据无缝衔接功能,实现了控制中心和变电站之间的紧密连接。并且电子化采集和智能的网络化管理,提高了信息系统工作的安全性,也减少了系统维护难度。第二,在线反馈与数据的协同保障功能特点。二

次设备管理系统运用智能信号采集技术将数据信号二次整合,至此智能变电站将二次设备系统优化,同时,整个网络系统还能通过将信息高级化集成后,使整个网络系统实时地向国家监控机制反映其实际运行状况。在IEC61850规范的普及下,系统逐渐自动一体化,调试过程也更加标准化。尽管中国的研究规划已持续开展,但科学基础仍然欠缺。既要保障智能变电站的开发和建造,又要完成二次设备体系的基本框架,以便实现系统的稳定安全运行并通过先进适应的工艺测试、维修。

3 智能变电站二次设备调试及维护优化措施

3.1 加强源头控制

智能化变电站二次装置在安装运行的过程中,必须要严密的对投入的装置进行检查和验证,对于施工的图纸,必须要加大力量对其内容加以审核。在装配完毕以后,对现场的所有支架都进行了检验,在确定无误后才能够真正地进行装配环节。从安装的源头对环境影响因素加以控制,对出现的问题有效地加以处理,在订货合同中,必须要清楚注明有关装置的技术问题。在施工的整体流程上,必须要提高从业人员的安装管理意识,要求他们做好安装之前的技术培训,了解掌握安装工程标准条文。在施工的过程中,必须要严格的依照规定加以实施,根据设计图纸加以合理进行,不断的对设计工艺加以革新。通过对监理单位的现场监管、巡查、抽检和工程质量审核,严格约束了施工单位的建设行为,规范了工程建设管理。进一步完善了施工单位内部的三级质量检测体系,以及时发现问题、减少漏洞^[2]。

3.2 继电保护调试

调试继电保护系统设备的过程中,需要严格地根据工程设计图纸、参数设置和防护功能进行调试,为保证防护装置动作的正确性,应在二次设备安装前,对绝

缘体系进行试验,并在接线时使用手摇表对电气设备内部和外部传输回路的绝缘体系进行检验;于是,采用了逐项检查的方法检验了逆变电源的自启动功、拉合空开;对保护系统进行了全面检查,看电气设备的自检功能是否正常,定值整定和最大真空度开设定是否合理,对供电传输回路进行了检查,再看电气设备中有没有异常情况,检查寄生生活电源回路中有没有存在寄生性串电现象;检测零漂、采样和内外外部开关等,看结果能否准确,与有关法规内容是否一致;检验了安全保护器的动作逻辑,并以重合闸的动作逻辑为检验的关键项目,看定值是否合理,以及灵敏度和稳定性能否与规范要求一致;对系统的跳闸、重合闸动作进行了测试,以确保传动过程能够按逻辑顺利进行。

3.3 二次回路监控

二次回路控制也是二次设备控制体系中的一种重要环节。二次回路控制的完成必须以信息采集模块和操作状态控制模块的完成为基础,否则不能完成。二次回路监测系统最主要的功能分为三方面,即通过二次实回路监测、二次虚回路监测以及与过程层物理结合应用技术,来实现对二次回路通讯情况的在线监测和分析。

3.4 做好文件管理

3.4.1 重视并应用模型的质量管控方法。在智能变电站测试流程中,可以通过选取并采用各种不同的二次线路保护器的形式,以解决在光纤测试过程中操作错误的问题。由于在实际操作中涉及到了测量、运行等许多操作步骤,但由于同时许多作业又是需要使用人力完成的,所以在这个过程中也就难免存在差错。即通过这个方法能够利用多个调试步骤来得到不同的结果,然后采用平衡、择优等方法来选取比较合适的数据,实现降低偏差,从而降低电网内安全隐患的目的。同时,还能够采取提前建立了统一技术规范标准、系统治理统一光纤标识标准的手段,以完成系统内的标志和技术规范标准化、统一化。还可采取设置详细的用处、设备型号、产品名称的方法来补偿所出现的光纤没有标记、指示牌不清楚的问题^[3]。

3.4.2 系统管理整个操作系统在执行时的各种配置文件。而针对整个操作系统中所应用的各种图纸和系统文件,都必须进行系统的规范管理。而这里的规范管理,另一方面说的就是统一安排人员严格存放管理;此外,还必须注意电子版文件的安全和隐私问题。即根据已经开发完成的文档内容及时采取措施,避免了私自更改SCD个人简介的现象出现。另外还必须保持配置文件的一致性。对应的配置文件不但需要交给专人管理,还

要对配置文件进行严格把关,设施在线校验。针对需要更改的文档,将对文档变更流程进行即时监测,确保保存文档有效性的同时,保证各阶段、部门之间使用了文件版本的统一性。要保证数据一致性,还必须实现在线检测,如果出现数据有差错,则应发送提示、警告。

3.5 二次设备状态监测

二次设备状态监测主要涵盖了三个方面的内容。包括时间间隔层装置状态监测、过程层设备状态监测,以及过程交换机状态监测。二次系统的监控系统内容包含了信息采集模块和运营状态控制处理模块二部分内容。其中信息获取模块的主要功能是过程环境中获取SV、GOOSE等信息,然后加以深入研究与拆解,从而得到研究报告。然后再将大数据分析报告传递给运营维护与管控的治理单位。而运行维护管控处理单元的主要功能就是实现与数据采集单位实现消息传送,获取分析报表^[4]。

3.6 合并单元故障及其隔离措施

如果线路在正常的工作的状态中,变电二次机组发现异常现象而停止了工作,则极有可能是合并机组出现的问题。此时,对需保护于220型kV母差上的所有保护装置的故障装置均要停止运行,同时也对系统的所有安全保护器都实施了隔离处理的措施,而此时智能终端也将可以恢复正常状态并持续进行工作。在美国政府采取隔离政策后,也必须遵循这样的准则。

3.7 二次回路可视化

二次回路监测也是二次设备控制体系中的一项重要环节。二次回路监控的实现,必须以数据采集单元和操作维护控制单元的实现为前提条件,否则根本就无法做到。二回路控制的最主要的功能分为三层,即通过二次实回路控制、二次虚回路控制以及与过程层物理结合应用,来实现对二回路通讯现象的实时控制和分析。

3.8 智能站二次安全措施

智能变电站对继电保护、合并单元等二次设备实施检测时,根据有关安全措施规定,被检测设备应当隔离采样、保护跳闸启动或失灵等与正常运行设备间的必要联系,并确保在被对检测装置实施运行时不得干扰运行设施的安全运行。与硬接线的连接方式不同,由于智能变电站的各二次设备都采取了光纤物理的连接方法,在不干扰物理连接的前提下,并不能将待测仪器与正在工作的仪器分开,给现场落实措施造成了障碍^[5]。

3.9 高压开关

在电力系统的变压器二次装置检测和保护系统中,高压开关大多采用隔离的方式,在操作的同时,需要在二方面进行。

3.9.1 对隔离开关的情况做好检查工作,检测它是不是出现了实际压力与流量、额定值的变化而正常的工作。其中的某一零部件的阻断检查电路是否发生了问题。或者另外相关的瓷片表面发生了损坏的现象。

3.9.2 隔离开关的测试项目。随着对生产厂家的技术需要提高要求,对隔离开关的真正使用时需要进行严密的测试控制,尤其是隔离开关的设置与构造,但这都非常容易造成失效现象。从而影响机械设备的操作安全性。所以,必须定期的做好检测工作,还要通过测试技术对机器设备的工作状况进行真实的观测。

3.10 系统维护的优化

二次设备系统中不管智能化发展到了何种程度,它归根到底都是对电气设备的维护。所以在整体维修过程中,不但要考虑智能化环节的运用和实现,同时也脚踏实地进行着对二次设备装置中的设备本身的检查和监控。比如对二次设备控制系统中的各控制系统进行仔细的测试,提高仪器的稳定性与质量复合等。另外针对一些仪器内必须进行联系的环节要着重加以检查,例如查验开关问题,确保最终的技术与评估顺利实施,同时必须准确检测并掌握智能终端的数据无误与否,与此同时还必须进行各智能终端及间隔层的各种装置系统的测试运行,确保各系统能够顺利配套、协同工作。

3.11 AR二次设备运维系统的应用

在变电站二次设备的运检过程中,基于AR的二次设备运维系统的具体使用,主要涉及如下几个方面。

3.11.1 利用AR智能技术数字化的装置标志及图片,可自动显示装置的出厂数据、运维保养数据、柜内装置的三维可视化显示数据、以及二次电缆起始、结束时的信息描述数据。提高了继电保护系统与安全自动装置、通信装置精益化水平,实现了装置全生命周期内的信息资源共享应用。在常规的电力装置日常巡查工作中,为了观察压板、状态灯等的变化情况,现场工作人员都必须用纸进行录像,通常运检人员最少有两人,而通过AR智能装置上的设备信号,就可以迅速确定压板、指示灯、空气开关等二次设备的情况变化,并利用增强现实

技术进行标记,在AR智能装置上加以显示^[6]。

3.11.2 信息叠加、流程指引。佩戴着AR智能眼镜可以完成现场巡检作业,并按照二次的设备回路检测和调试逻辑进行运维,在AR智能眼镜中还能够看到巡检工作过程中的指引显示,运检工作过程可具体分为,外观检测,保护定值、版本和起始码检查;二次输入的绝缘测试;反措执行状态测试;单装置测试;开关本体工作的检测;电路的相关回路检测;保护通道和连接设备的检测、整组传动、接头固定等操作。

3.11.3 远程专家功能。运检任务实施过程中可开启远程专家功能,并得到远程专家的即时技能指引;也可以按照AR二次设备运维系统的显示顺序,完成设备运行直到该次运维任务全部完成。

结论

随着社会经济的迅速发展,我国变电站的建设工作已经步入了中国电网传输的全新时期,同时变电站的研究开发工作也面向了新领域,也将逐渐地在国家领域中进行,由于变电站是配电网中重要环节,功能的作用也非常重要,对于变电站运行的稳定性以及安全性而言,二次设备运行是十分重要的,这就要进行二次设备状态监测,做好二次设备的调试以及维护工作。

参考文献

- [1]李记英.论智能变电站的二次设备调试与检修[J].商品与质量,2019,000(017):105.
- [2]钱名军.基于智能变电站二次设备调试与维护的研究[J].电力系统装备,2019(2):121-122.
- [3]朱旻路.智能变电站二次设备调试及维护探讨[J].电子世界,2021(23):67-68.
- [4]李晶,许静静.智能变电站二次设备调试及维护[J].中国高新科技,2021(17):91-92.
- [5]许云清.智能变电站二次设备调试方法的研究与应用[D].华北电力大学,2019.DOI:10.27139/d.cnki.ghbdu.2019.000026.
- [6]赵德芬.智能变电站二次设备的故障检修及维护[J].中国高新科技,2021(15):51-52.