

智能变电站二次设备检修及故障隔离措施浅谈

王一帆 陈云宾 张 路

国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 450000

摘要:在智能电网建设发展的过程中,我国出现了越来越多的智能变电站,这为广大市民的使用提供了更大的方便,但是对智能变电站的维修保养工作却面临着不少的困难。而由于智能变电站的广泛应用,在提高了电能利用效率的同时,也对二次设备的故障检测方面有了更多的需求。特别是智能变电站二次装置的检测与事故隔离是一项巨大的工作,这就需要工程人员在解决难题的过程中,要仔细分析,并要坚持压板作业的方法。

关键词:智能变电站;二次设备检修;故障隔离措施

1 智能变电站概况

智能变电所,是指采用了先进、安全、集成和环保的智能设备,以全站内网络系统电子化、内部通讯系统电子化、数据共享规范化为基本特征,能够完成信息采集、监测、控制、保护、统计与控制等的基本功能,同时,又具备了对电网的信息自动控制、智能控制、网络分析判断和协同交互控制等先进能力的变电站。

为了从根本上确保智能变电站设备的顺利运行,必须设置好二级设备,并保证设备平稳工作是最基本的要求,所以必须采取合理的方式来对二级设备实施可靠的维护和切实的控制。在变电站二级设备实际的运行中,极易产生故障的因素主要集中表现为:(1)设备结构中的部分零部件使用时间超出标准规范,综合性能极大的下降;(2)对设备所进行的保养维护方式和实际需要之间有着很大的差距;(3)由于外部条件的各种因素。不良天气引起重大风险事件的可能性也相当大;(4)机械设备使用率较高,大大的缩减了设备的使用寿命;(5)对机器设备的后期维修程序进行了不当。

2 智能变电站二次设备特点

2.1 二次设备接线

因为智能变电站主机之间做到了信号互联,所有动作可以经由信号层的传输自动实现,这样也减少了智能变电站二次设备的连线,去掉了常规二次设备连线上的电缆。由于对装置的指令信号采用数字信号的传递,其接线形式也发生了较大改变,使得二次装置的防电磁干扰的功能增强。

2.2 二次设备的信息存储

所有二次设备所存储的信息被集中整合到一个共享平台上,各个装置之间做到了数据互联,对各种数据都采用智能化方法加以管理,并具有完备的故障监测能力,自动对数据传递中出现的错误加以分析纠正,大大

减少了繁琐的人工运算,大大提高了设备的效率^[1]。正是由于智能变电所中的二次设备有着其强大的功能,一旦二次设备发现异常或损坏时,常常会给变电所造成重大损失。尽管智能变电所对于二次设备的故障预防措施较为齐全,但是却没有彻底避免随机事件的出现,而且大部分变电所采用的传统检测的方法也可能无法更有效的检测二次设备存在的问题。

3 二次设备的检修原理

3.1 合并单元(MU)的检修机制

合并单元主要收集输出电压信息、向间隔层设备发送SV数据,利用整合模块投入检修压板的实质将SV系统里的数据品质设定至一,从而实时翻译成系统本身的自检状态。保护装置在收到了合并单元的SV数据之后,在进行测试运行前就必须确保了二者的检测信息一致,当仪器正常工作后,合并单元上的安全保护器和的测试硬压板也就完全地已经达到了正常的工作状态,并且也从安全保护器上已经获得了正确的SV测量数据,如此才可以进行逻辑分析、检查传感器故障情况等。而在测试阶段的进行时,则需要使二者的检测硬压板都完全地投入正常工作,而数字化测试仪在增加了测试容量之后就需要重新投入仪器的正常测试状态,如此就可以正常模拟各种故障状况,并检查保护装置能否准确动作。

3.2 智能终端的检修机制

智能终端将异常设备的运行状态以GOOSE信息的形式上传至间隔层设备,同时也接收所有由间隔层系统上传下达的GOOSE报文,它的功能是,主要有以下两点:(1)检修硬压板投入后,所有上送的GOOSE报文置检修位(TEST位);(2)智能终端接收间隔层设备的GOOSE报文,如保护装置的跳闸命令,与自身的检修状态比较,若二者状态一致(同为运行状态或检修状态)则指令也同步进行,即其所对应的安全保护装置均已进行了正常运行。

3.3 保护装置的检修机制

和智能终端类似,保护装置不仅要通过自身的探测方式(检修压板的投退)来确定发送的信号是置检测位,并同时确定在系统中接收到的信号是不是检测位,如由合并单元发出来的SV和智能终端所发出的GOOSE信号以及由系统后层中其它的设备所发出的信号等^[2]。当安全保护器在正常工作时,或者当整个供电系统接受到了一个来自合流装置上的SV采样的误报文或检修位一时,它就会关闭任何可误动作的保护器,但只要在正常工作时的直流变压器或保护系统,对某侧的大幅合带单元电流改变显示为在检测状态并显示出错误情况后,整个控制系统也将会关掉所有误动保护器和与某侧的输出电流改变相关的备用保护器,直到数据恢复。而根据对GOOSE信号的检测结果,可以发现在系统或接收到的GOOSE开入的检测位置后一个周期,仪器或装置本身还处于正常运行状态而无检测情况时,就可以关掉或相应开入,尤其是对在母线系统的各间隔的失灵动作、或失灵的高电压闭锁动作时,最为关键的GOOSE信号开入。

4 智能变电站二次设备检修策略

4.1 提高检测结果的完整性

要想切实提升检测结果的准确度,就要从本质上提升检测结果的完整性,这也就是在对智能变电站二次设备检测时,必须要严格地按照所规定的检测程序来进行检测,因为一旦盲目检测,将会导致测试结果中存在不完全的现象,会对整个供电系统产生很大的危害。而如果对二次设备的检测已经进行,就要把故障原因根据不同的类别加以划分。例如:若设备工作稳定,则将其归为正常状态;若设备中已被检查出存在质量问题,则将其归为隐患设备;如果还没有检查出故障,但仍具有比较明确的潜在隐患的设备,将其归为隐患设备。

4.2 合理划分检修工作

进行智能变电站二次设备检修前,必须要按照设备实际运行状态和检查任务要求对检查任务做出合理分类,确定检查任务的种类和规模,例如:将需要停电或全部更换二次设备的检查任务划分为一档;将断电情况下的检查任务分类为一档;对无需停电的大修任务归入一档。在此基础上按照任务分类制订出针对性的二次系统大修计划,以便有效提高大修任务的质量。

4.3 提升检修流程规范性

智能变电站二次设备检测项目的实施一定严格按照标准化的操作流程,防止因为检查流程错误而造成仪器设备检测结果不完整,降低仪器设备检查项目的质量和价值^[3]。检查完成后,将按照仪器设备运行状态对二次设

备故障范围做出统一界定,如:将运行相对稳定的二次设备识别为正常电气设备;将在未来一段时间内,可能出现问题或未经检测的二次设备识别为潜在危险装置;将被检测出问题的二次设备识别为危险装置。

5 智能变电站二次设备检修及故障隔离措施分析

5.1 线路停电故障及隔离措施

线路上停电的事故现象是指二次设备故障时出现的一个事故现象,在线路上进行的二次设备停电后将不能再对变电装置进行维护、检查和管理。常用的线路上断电事故后处理方式,通常都是指对所有涉及停电线路的二次设备装置采用了停止操作,退维护的方式,使二次设备检查人员可以及时进站或利用硬压板来寻找故障的重点部位,从而完成了对停电故障的检查处理工作。在发生线上断电故障问题时采用的隔离方法,一般为将失效设备在启动母差保护装置后退出工作,而将失效装置再次投入跳闸软压板上,而当双套差安全保护器的失效软压板重新启动时,整个停电线路就将会彻底被隔离,而电气设备检测人员们在此情况下的检测和作业风险就会很大限度地减少。

5.2 线路运行时单套保护装置检修

单套保护装置退出运行进行检修时,对应的单元设备、智能终端也应当撤出正常功能,同时相应的220kV母差、失效保护器也应当同时退出正常功能,其事故隔离方法如下。(1)同时撤出对相应的220kV母差失效保护器的跳闸出口、失灵联跳软压板;同时同步投入对220kV母差保护区的检测硬压板;返回对母差保护区输入、失灵保护区输入、和对该范围内的SV接入、启动或故障开入的系统软压板;(2)收回对本套系统保护单元设备的运行故障软压板,并对退回纵联设备软压板,并继续对这套系统设备的进行硬压板;(3)返回对该套智能终端的跳闸、合上的硬压板,对该套合并单元、智能终端的检修硬压板,检查另外一套智能终端的合闸出口硬压板在投入位置;(4)检查对相同部位的另一种安全保护器上的重合门软压板。

5.3 保护装置检修及隔离措施

智能变电站二次设备出现保护装置故障现象,严重的影响了电气设备的安全运行,易造成设备在运行中出现过载运行、设备跳闸、线路短路、设备过热器机,起火等不良现象等。分析当前实际发展中关于智能变电站二次设备保护装置的故障现象,运维人员首先应进行故障位置的确定,确定故障位置后将故障信息发送至调度站。重启之后保护装置未及时恢复则应进行设备关停,之后进行保护装置的检修或更换。一般情况下分析保护

装置故障现象,短期内不会造成较大的损失,此外由于保护装置的构造较为简单,因此如重启装置之后未发现问题,则可继续进行运行。

5.4 智能终端检修及故障隔离

智能终端安全保护器出现问题时,由于不能有效地对与其相关联的高压板设备实施故障隔离,所以在智能终端安全保护器出现问题时,应及时对该设备实施停机管理。同时,智能终端的安全保护器也必须在停机时,进行合并设备后方能够正常运行,故在实际操作中必须遵守如下准则:(1)为了保证智能变电站的正常运行,并防止产生更大问题,需立即退出220kV的母线或差流系统,将故障设备开入软压板;(2)在进行智能终端的停机、合闸与压板工作的过程中,应对与其相应设备的智能终端出口压板进行检查;(3)在对智能终端的停用、合闸出口压板的检查退出过程中,应对其他相关设备的智能终端出口压板进行检查;(4)及时退出智能终端安全保护器的故障失灵软压板和纵联保护压板,并且,在较短的时间里就完成了检修压板;下面以某配电公司的关于智能终端安全保护装置的隔离检测项目为例:该公司通过经常性的对220kV智能变电站的母线差动保护装置进行了检测替换,同时在掌握电流互感器二次绕组状态及其相关装置状态的基础上组织相关技术人员开展了分组测试工作,由技术部门分工合作,并同步开展了各相关部分装置的巡检监控工作;在拆开电流互感器的二次变压器后,又重新引入了紧接母线差动保护器的输出电压绕组,并同时使用了调转钮和利用卡钳的装置,从而保证了输出电压为零;由于引入了正确的异常电流检测方法以及对故障隔离方法的合理运用,从而明显降低了二次电气设备故障率,并极大地提高了智能变电站二次装置工作过程的准确性^[4]。

5.5 软压板编号故障检修及隔离措施

软压板是继电保护设备,所以软压板编号也必须和对应匹配的继电保护装置类型相关联,找到了相应尺寸和类型的软压板就可以保证软压板在变电装置的事故情况出现后,可以顺利工作。二次设备检测人员在软压板编码问题的处理时,还必须按照有关的软压板的标准,

通过选择适当的信号编码方式对故障软压板进行了重新编号。而在软压板的编码故障隔离系统时,还必须按照软压板类型而设置了适当的对照表,以便于将不同型号的软压板在编码时加以对照,而编码结束后的软压板也必须进行了分类保存,以避免由于将各种型号类别的软压板混淆,而导致在使用继电保护系统时仍无法发挥其作用。

5.6 交换机故障与隔离

交换器故障,也是在电力系统智能变压器二次设备检测和故障隔离中较为普遍的一个故障,因此针对此类情况,就必须立即把电路的电源断开,并适时关闭相应的保护装置。同样是将相关的故障状况进行详细记载并向调度部门进行报告,以等待调度部门及时反馈相关的处理信息,特别是如果调度部门指示进行重启,就需要将重启的结果进行及时录入并上报。而如果即使是重启后也不能排除故障,一般就需要由检测部门进行比较专业详细的检测,以进行修复甚至是进行更换交换机,以最后实现了排除故障的目的。

结语

我国市场经济的快速发展直接导致了我国能耗的飙升,也间接推动着我国能源工业的研究开发与体制改革,并向着更加现代化、智能化目标前进。而智能变电站二次装置的成功运行,也成为了提高我国电能质量与发、输、配电质量的最关键因素。为确保该装置的正常安全运行,需要特别重视对智能变电站二次装置的状态进行事故隔离的技术手段。

参考文献

- [1]陈文茂,朱琴.关于微电网接入下配电网优化规划探讨[J].电子元器件与信息技术,2019,3(04):113-116.
- [2]崔翱晓.智能变电站二次设备运行维护及故障处理[J].科技与创新,2018(3):18-19.
- [3]张旭升,李江林,赵国喜.智能变电站二次安措防误系统研究与应用[J].电力系统保护与控制,2017,45(11):141-146.
- [4]冯柳华.基于变电站设备检修的二次安全控制措施分析[J].山东工业技术,2019(02):192.