

The Research of Commissioning of the New Devices' Trial Run

LIU Xiao-feng, ZHANG Ke-yong, FU Xiao-mei

(Pingdingshan Power Supply Company, Henan, 467001)

owin@163.com

Abstract: Through the research of electrical devices' trial run, proposed setting "separation points" to isolate the running devices during the trial run of 110-220kV electrical devices. Different "separation points" need configure different protection devices. This article discussed the busbar protection when using bus coupler circuit breaker, charge protection principles and typical process, and analyzed the problems that occurred in the trial run of the new transformers, lines and other devices, and also presented the principles and considerations during the trial run, formulated a typical work process, this will improve the level of security during the trial run of the electrical equipment.

Keywords: electrical engineering; trial run; separation points; impact

对新设备交接试运行的探讨

刘晓峰, 张克勇, 付晓梅

(河南省平顶山市, 平顶山供电公司 467001)

owin@163.com

【摘要】通过对电气设备交接试运行过程的探讨, 提出针对 110-220kV 电气设备在试运行的过程中要通过设置“隔离点”与运行设备进行隔离, 对于不同的“隔离点”需配置不同的保护装置。论述了使用母联断路器时母差保护及充电保护的使用原则及典型流程, 使用线路断路器时母差保护及线路的使用原则及典型流程, 对新变压器、线路等设备在试运行过程应注意的问题进行总结分析, 提出了在试运行过程中应当遵循的原则和注意事项, 制定出相应的试运行工作典型流程, 提高电气设备在试运行过程中的安全水平。

【关键词】电气工程; 试运行; 隔离点; 冲击

1 引言

随着电网的不断发展, 在电气工程项目中, 会不断有新的电气设备投入运行。电气设备从安装完毕至投入正常运行的过程称为电气设备的试运行, 如何完成新设备到正常运行设备的过渡, 在实际工作中有多种多样的方法, 但是一些基本的方法应该是统一的。笔者通过在工作实践遇到的问题, 针对 110-220kV 电压等级母联断路器、线路, 变压器等具有代表性的设备试运行时遇到的问题, 总结出一些对新设备试运行的认识, 以期对以后新设备的投运工作有所帮助。

2 新设备试运行原则

新设备试运过程中应进行全压冲击。全压冲击是使新建设备从不带电压到带有额定电压的过程, 在这样的一个过程中, 电气设备的外界条件发生突然的变

化, 利用这个过程可以检验新设备的交接试验项目是否满足运行要求。待试运行设备与运行中设备, 必须进行严格的区分, 设置“隔离点”, 此“隔离点”即是在试运期间新设备的上级设备必须始终有快速可靠动作的保护装置, 为保证能够可靠的动作, 在试运行前应对上级设备所配置的快速保护装置进行传动试验正确。新设备的所有保护在在未经校验正确之前均视作不可靠保护, 但在试运行时应将新设备本身所具有的保护设置为速动并全部投入, 此时不考虑新设备保护是否能够正确可靠动作, 完全依靠“隔离点”的保护装置来隔离故障点。用母联断路器对空母线充电前, 应短时退出母差及失灵保护, 充电正常后, 再投入母差及失灵保护。在进行保护校验时, 应优先校验母差及失灵保护, 校验时应将母差保护退出运行, 有双套母差保护时, 可轮流退出进行校验, 但要尽量减少母差及失灵保护退出的时间, 试运行时应避免和其它操

作项目同时进行,当新设备全部试运行结束后方可退出临时装设的速断保护。

根据《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》^[1],需要对电气设备进行冲击实验的设备为:架空电力线路冲击合闸试验 3 次,变压器冲击合闸试验 5 次,电容器组冲击合闸试验 3 次,电抗器冲击合闸试验 5 次。

3 母差保护及母联断路器的使用

3.1 母差保护的使用

在对 110kV 及以上电气设备进行试运行时由于母线过流保护接线简单,在定值上可保证较高的灵敏度,所以该保护常与母联断路器配合使用,作为“隔离点”来对新设备进行冲击试验,当试运行设备发生故障时,要求母联断路器能够可靠动作切除故障,所以在使用母联断路时应注意以下几方面。首先母联断路器使用前必须作传动试验时,为防止在作母联断路器传动试验时,人为的加模拟故障量后,母联断路器拒动,进而启动失灵保护,使失灵保护误动作,所以在母联断路器传动时需将其启动失灵保护压板退出。作传动试验时,是否退出母差保护,要看施加的电流是否通过母差保护回路。若是单独的充电保护,因施加的试验电流不通过母差回路,母差保护可以不退出运行;若是母差保护自带的充电保护,因共用相同的二次回路,施加电流时,有可能造成母差保护误动作,故应将母差保护退出运行。

对于用母联断路器对新设备充电前退出母差保护,目前在不同的地区有不同的观点。但笔者认为,母联断路器断合时,小差元件大多利用断路器辅助接点的变位来实现是否计入差动电流回路的转换,而母差保护的動作时间均为零时限,但断路器辅助接点转换速度相对较慢,这就造成了在进行母联断路器对新设备进行冲击合闸时,母联断路器合上的瞬间与小差元件计入母联电流时间存在时间差。在此时间差内母联断路器的实际电流并没有真正引入差动回路,正常运行的母线小差回路将会出现差动电流,此差动电流将导致母差保护误动作,跳开正常运行母线上的所有元件,故在用母联断路器对新设备充电或合环前为防止母差保护误动需要短时将母差保护退出运行。

所以在用母联断路器对新设备充电时,无论使用母差保护自带的充电保护还是专用充电保护都应将母差及失灵保护退出运行。在对母差保护带负荷校验时也应

将母差及失灵保护退出运行,在带负荷校验正确后将母差及失灵保护投入。

3.2 用母联断路器对新设备试运行典型流程

- 3.2.1 母联断路器解备。
- 3.2.2 母联断路器启动失灵保护压板退出。
- 3.2.3 母联断路器作传动试验。
- 3.2.3 传动试验正确。
- 3.2.4 母联断路器恢复备用。
- 3.2.5 母联断路器启动失灵保护压板投入。
- 3.2.6 退出母差及失灵保护。
- 3.2.7 母联断路器加运对新设备充电正常
- 3.2.8 母差保护带负荷校验正确。
- 3.2.9 投入母差及失灵保护。

4 新建线路的试运行

4.1 新建线路试运行保护使用

新建线路的保护装置在未经校验前均视为不可靠保护,为保证对新线路充电时若有故障能够快速切除,所以试运行线路两侧其上一级设备均应设“隔离点”,隔离点一般可选用母联断路器或采用线路串带的方法。对于试运行线路的断路器保护采用改短线路保护延时、退方向元件的方法牺牲保护选择性,来保证切除故障。新线路断路器的全套保护均应正常投入,将新线路保护中接地距离及相间距离保护 II 段和零序保护 IV 段动作时间调至最小,这样调整后均应能保护至本线路全长,通过这些措施再与母联过流保护相配合,作为线路的后备保护。

4.2 新建线路试运行典型流程

- 4.2.1 将试运行线路两侧变电站的母线腾空。
- 4.2.2 将试运行线路断路器对全线有灵敏度的保护,一般将距离 II 段和零序 II 段保护的動作时限改为最小,投入充电侧断路器全套保护,重合闸不投。
- 4.2.3 退出充电侧母差及失灵保护,经传动正确后投入母联断路器过流保护,母联断路器恢复加入运行。
- 4.2.4 用母联断路器串带试运行线路进行充电,充电侧线路断路器改为单相方式,进行单相充电,定相。
- 4.2.5 充电侧线路断路器改为三相方式,进行三相充电三次,每次间隔 5 分钟。
- 4.2.6 在被充电侧母线 PT 二次核相,并检验核相结果正确。
- 4.2.7 退出被充电侧母差及失灵保护。

4.2.8 合上被冲电侧母联断路器。

4.2.9 试运行线路两端变电站母差及失灵保护带负荷校验正确后将母差及失灵保护均投入运行。

4.2.10 新建线路 24 小时试运行正常后,投入两侧线路断路器重合闸。

4.2.11 对于 220kV 线路,试运行线路冲电时应退出线路对侧高频收发讯机,以防止对侧发出闭锁信号闭锁保护。(对光纤保护不适用)

5 新建变压器的试运行

5.1 新建变压器保护使用

变压器应先作空载试运行,再作负载运行。在实际工作中往往是对变压器作空载合闸冲击试验后,就将变压器带临时负载进行变压器保护校验和核对相序工作,然后将变压器空载运行 12-24 小时,检查变压器各项运行技术指标无异常后将变压器转负载运行。变压器作空载试运行时,变压器本体保护在未经校验前均视为不可靠保护,为保证对变压器冲电时若有故障能够快速切除,所以在其上一级设备均应设“隔离点”,隔离点一般可选用母联断路器,母联断路器应有完善的保护,以便在发生故障时能把变压器与电源迅速隔离。变压器冲击合闸时会产生较大的冲击电流,即励磁涌流,在合闸瞬间的励磁涌流可达 4-5 倍的变压器额定电流^[2]。励磁涌流一般不会对变压器造成危害,但可能使冲电的母联断路器保护误动,故试运行时对母联断路器保护整定时应考虑将保护分段整定,应至少设两段式过电流保护,Ⅰ段保护按躲变压器励磁涌流整定,Ⅱ段保护在变压器故障时能够动作切除故障。变压器本体全套保护也应全部正常投入,将变压器各侧复压闭锁负序相电压改为最小值,复压闭锁相间低电压改为最大值,动作时间与母联断路器保护相配合,动作范围为跳变压器各侧断路器。对主变进行冲击加压,新装主变 5 次,大修后 3 次。第一次合闸后持续时间最少 10min,然后再进行下一次冲电,其余冲电每次间隔最少 5min。^[2]冲击合闸应在变压器的分接额定档进行,因高压侧电抗较大,为减小励磁涌流,冲击合闸应在高压侧投入。

5.2 新变压器试运行典型流程:

5.2.1 将母联断路器和变压器保护按试运行方式整定并投入。

5.2.2 退出冲电侧母差及失灵保护,经传动正确后投

入母联过流保护,母联断路器恢复加入运行。

5.2.3 用母联断路器对变压器进行冲电,共计 5 次。

5.2.4 在变压器低压各侧母线的 PT 二次进行核相,正确后实际合环。

5.2.5 对冲电侧母线差动保护及变压器保护进行带负载校验,正确后将母差及失灵保护按规定正常投入。

5.2.6 变压器空载试运行 12-24 小时。

5.2.7 检查变压器各项运行技术指标无异常后将变压器转负载运行。

6 定相及核相原则

6.1 定相原则

定相是指新建线路、变电站母线在投运前分相依次送电核对 A、B、C 相标志与运行系统一致的工作。核相是指用仪表或其它手段核对两电源相位、相序是否相同。为了正确的并列,不但需要一次相序和相位正确,还要求二次相位和相序正确。新建线路应经单相冲电定相后再三相冲电核相。因为新建线路本身故障可能性大,先经单相充电定相,如充电至故障点,可减少故障电流对系统冲击。

6.2 定相方法

将冲电断路器改为单相操作后,A、B、C 三相依次单相充电,用验电器在一次设备检验三相带电情况。对于不能进行分相操作的断路器,可采用拆除出线隔离刀闸转动连杆的方法,进行逐相定相。

6.3 核相原则

核相必须是在两电源(或变压器)系统自核相完成,确认核相用的电压互感器一次及二次接线正确以后,方可进行。

6.4 核相方法

首先在同一电源下核相正确,认证电压互感器二次相序正确。然后在不同电源下核相正确,认证参加核相的两个一次系相序正确。以上两条必须同时具备,方可认定参加核相的两个一次系统相序正确,可以在此合环运行。

结束语

对于新建设备的投入试运行,在这方面的现场工作一直缺乏较有针对性的系统资料,在实际投运工作细节中也存在不同的方法,本文所阐述的观点希望对

业界同行能有所帮助，同时也请经验丰富的专业人员提出指正，不断的加以充实完善。

References (参考文献)

[1] GB-50150-2006 《erection works of electrical installation standard for hand-over test of electric equipment》.page27-29

GB50150 — 2006. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》. 27-29 页

[2] 《technical manual for the installation and operation of transformers》.zerong Liu ,Tebian electric apparatus stock co.ltd,Xinjiang. Transformer. Page 63-65.

《变压器安装与运行技术手册》. 柳泽荣. 特变电工股份有限公司新疆变压器. 63-65 页