

微机保护重合闸逻辑中存在的问题及解决办法

刘晓忠

(宁夏中卫供电局保护自动化所, 宁夏 中卫 755000)

摘要: 针对现场中发现的一个存在于线路微机保护重合闸逻辑中的一个问题, 结合现场进行了试验并对此问题进行了阐述分析, 根据工作实际提出了相应的几种解决方案, 对线路微机保护重合闸逻辑中存在的问题予以解决, 保证了设备的安全运行。通过本文的介绍, 望对各兄弟单位有所帮助并引起重视。

关键词: 重合闸; 逻辑; 闭锁; 弹簧未储能

Problems and solution for reclosing logic circuit of the microcomputer-based protection

LIU Xiao-zhong

(Zhongwei Power Supply Bureau, Zhongwei 755000, China)

Abstract: Aiming at the problem discovered in the reclosing logic circuit of the line microcomputer protection on the spot, this paper analyses this issue combined with the testing. Several corresponding solutions are proposed according to the actual work, which can resolve the existence of a reclosing logic circuit of the line microcomputer protection and ensure safety operation of the equipment. It is hoped that it will assist in some way and draw the attention of brother unit.

Key words: automatic reclosing equipment; logic; lockout; spring unstored energy

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2007)22-0064-03

0 引言

2005年2月份,我们在进行XX变电站110 kV线路保护(保护屏为GCSL-164B型)带开关(开关型号为弹簧储能机构)的联动整组试验中,当保护电源正常后投入控制保险时,重合闸动作,开关合闸。当进行弹簧未储能试验时,合上储能电源储好能后开关自动合闸。如果不消除该保护及自动装置这一严重缺陷,一旦储能时间过长且运行中线路发生永久性故障,不但不能迅速切除故障线路,相反将引起故障扩大,危及设备及电网的安全运行。另一方面,在线路永久性故障情况下,开关第二次跳闸后无事故音响信号产生,使运行人员容易造成误判断,也影响运行的安全。其次,在开关检修时,开关误自动重合,可能会造成人员受伤。本文以XX变电站110 kV线路保护和开关的情况对二次回路进行了分析,提出了解决此问题的措施。

1 问题分析

1.1 存在问题的微机保护重合闸逻辑说明

目前,大部分微机保护的重合闸逻辑为:控制

把手处于合后位置与开关在合位,同时无闭锁重合闸开入,15 s充电完成;充电完成情况由保护启动和不对应(开关处于合后位置和开关在分位)启动两种启动方式。有相当多的保护装置(CSL-160、CSL216系列等)对开关在合位的判断为其操作箱内TWJ的动合触点状态,即当TWJ动合触点闭合时认为开关在分位,当TWJ动合触点打开时认为开关在合位。(如图1所示)这种情况下,重合闸装置与某些开关设备的配合存在事故隐患,主要是由于某些开关在机构内的储能设备未储好能或液压设备压力低的情况下会断开操作负电源回路,造成TWJ在开关处于跳位的情况下失磁返回,造成重合闸装置误判断而引起逻辑混乱,严重时会引起多次重合。

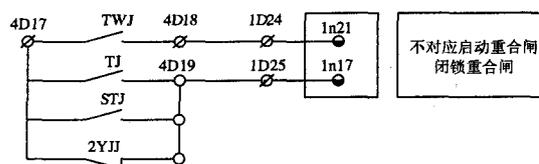


图1 GSL-160系列微机保护重合启动和闭锁回路

Fig.1 Reclosing started and closed-loop of CSL-160 series microcomputer protection

1.2 存在问题的微机保护重合闸与机构的配合分析

开关在正常运行,手动(或遥控)合上开关后,保护装置通过采集到的“TWJ 动合触点打开”,判断重合闸达到充电条件,经 15~20 s(不同装置的充电时间不一样)后重合闸充电完毕。当线路发生永久性故障时,保护装置作用于对应开关,实现“跳开-重合-后加速跳开”的系列动作。此时,开关机构内储能弹簧经过“分-合-分”的操作后,弹簧能量已经放尽,或压力降的很低,其 2YJJ(“弹簧未储能”或“合闸压力”闭锁继电器)的动断触点导通,保护装置采集到此开入后使重合闸不再充电,开关不再重合,保护装置正确动作。

XX 变电站 110 kV 线路开关正常运行时,弹簧储能装置储能完毕,储能过程中的合闸闭锁动合触点打开, CN 接通(CN 为机构行程开关,在弹簧储能过程中, CN 动合触点打开,闭锁合闸操作回路),跳闸位置中间 TWJ 因开关合闸后,辅助触点 DL 断开而失磁, TWJ 动合触点都打开,重合闸充电 15 s 后处于充好电状态,回路其它元件都处于正常工作状态。如图 2 所示为弹簧机构合闸回路简图。

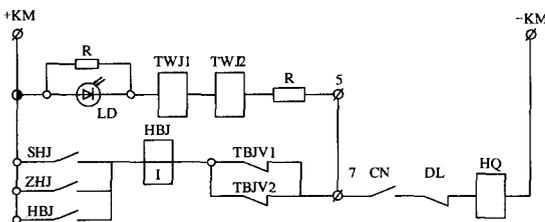


图 2 弹簧机构合闸回路图

Fig.2 Spring reclosing circuit diagram

在线路发生永久性故障时,保护动作,开关跳闸, TWJ 励磁动作,重合闸第一次启动,发出合闸脉冲,使开关第一次重合。储能装置在第一次合闸后释放完能量,合闸闭锁行程开关动合触点 CN 断开。因是线路永久性故障,保护加速使开关第二次跳闸。但由于 XX 变电站是弹簧储能装置,储能过程需要一定时间,如果储能过程时间大于 15 s,重合闸在此 15 s 内持续充电。(储能过程中 CN 触点断开,使 TWJ 不能动作)当弹簧储能完毕, CN 触点接通, TWJ 才动作,此时重合闸电容已充电完毕;一旦 TWJ 动合触点闭合,重合闸又一次启动,发出合闸脉冲,使开关第二次重合。这样反复循环,使开关在永久性故障时多次跳闸、合闸。同样对于液压机构原理相同。

另一方面,由于 TWJ 在第二次跳闸后,储能过程中因 CN 断开, TWJ 不动作,该线路开关接于事故音响信号回路的 TWJ 动合触点不能立即闭合,所

以开关跳闸后也不能发出事故音响信号。

其次,在开关检修时,控制电源断开或储能电源断开恢复送电时,开关由于保护重合闸判据满足,开关合闸,在这种情况下可能对检修人员造成伤害。

分析认为主要缺陷原因是:第一、重合闸以 TWJ 开入为依据,在控制回路断线或弹簧未储能时,由于 TWJ 无开入,保护会认为开关在合,重合闸由于没有放电条件,故重合闸满足充电条件,一旦控制回路断线或弹簧未储能恢复时, TWJ 开入,重合闸动作。第二、对于弹簧机构储能时间可能较长时,线路永久性故障使开关第二次跳闸后,弹簧储能过程时间大于 15 s,因 CN 关系,使 TWJ 也延长了 15 s 后才动作。此时间大于重合闸电容充电时间 15~18 s。

2 问题解决

我们认为,消除缺陷必须解决控制回路断线和弹簧储能过程中行程开关动合触点 CN 对 TWJ 和重合闸启动回路的影响。现制订出二次回路改造措施(以弹簧机构为例)。

2.1 措施一

使用弹簧储能机构行程开关 CN 的一对动断触点,增加一重动继电器 1ZJ,这样在弹簧储能过程中 CN 动断触点闭合,重动继电器 1ZJ 启动,一对动合触点 1ZJ1 接于重合闸放电回路,将重合闸可靠闭锁,待弹簧储能完毕后, DT 动合触点闭合启动 TWJ,致使重合闸启动,但由于重合闸闭锁在前,其内部电容器刚开始充电,不足以使重合闸动作出口再次重合, CN 动断触点断开后使 1ZJ 失磁解除重合闸闭锁不影响重合闸正常使用。

另一对动合触点 1ZJ2 接于光字牌信号回路,在弹簧储能过程中, 1ZJ2 闭合发“弹簧未储能”光字牌信号,弹簧储能完毕后, 1ZJ 失磁,该光字牌信号熄灭。(如图 3 所示)

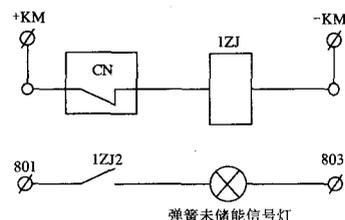


图 3 弹簧未储能扩充回路图

Fig.3 Expansion circuit diagram of spring unstored energy

2.2 措施二

重合闸通过直接采集开关的辅助触点(DL 常闭)来判断开关位置,而不是采集 TWJ 位置。(如

图 4 所示)

2.3 措施三

TWJ 直接接于合闸的开关辅助触点处, 中间不串闭锁触点。(如图 5 所示)

2.4 措施四

将“控制回路断线”(TWJ、HWJ 动断触点串联)引入闭锁重合闸回路。如此可在弹簧未储能或合闸压力低, 而又采集不到“合闸压力低闭锁重合闸触点”时, 可以通过“控制回路断线”来闭锁重合闸。如图 4 中的 1ZJ1 处。以上几种措施可以结合采用, 以彻底解决问题。

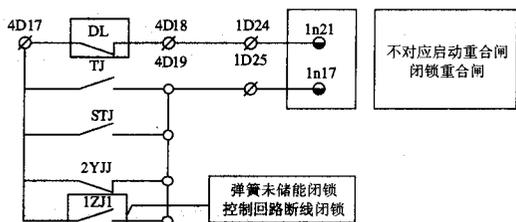


图 4 更改后的回路图

Fig.4 Circuit diagram after the change

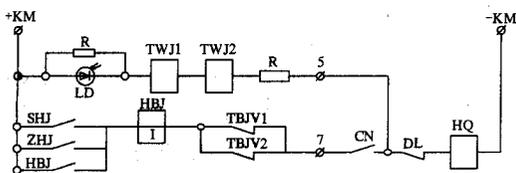


图 5 TWJ 直接接于合闸的开关辅助触点的回路图

Fig.5 TWJ meets directly in switch secondary contact circuit diagram

另外, 开关事故音响信号将原 TWJ 动合触点改

为开关辅助触点 DL 的动断触点, 使事故音响信号不再受 CN 动合触点迟后闭合的影响。

3 结论

对某变电所开关回路进行改造后, 经保护带开关联动整组试验, 模拟线路瞬时性故障开关可靠跳闸并重合成功; 模拟线路永久性故障时保护动作开关跳闸后重合成功, 保护加速动作开关再次跳开, 不再出现多次重合。模拟控制回路断线和弹簧未储能恢复过程, 重合闸不再重合。弹簧储能光字牌显示信号及事故音响信号都正确。

参考文献

- [1] CSL160、CSL216 系列技术说明书[Z]. 许继四方公司. Technical Manual of Series CSL160 and CSL216[Z]. Xuji Sifang Corporation.
- [2] 王国光. 二次回路及运行维护[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005. WANG Guo-guang. Secondary Circuit and Its Running Attention[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2005.
- [3] 电力系统继电保护规程汇编[M]. 北京: 中国电力出版社, 1997. National Power and Commutation Center. Compilation of Power System Relay Protection Regulation[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1997.

收稿日期: 2007-01-17; 修回日期: 2007-02-15

作者简介:

刘晓忠 (1977-), 男, 本科, 从事电力系统继电保护工作。E-mail: lxx_123@21cn.com

(上接第 63 页 continued from page 63)

爆炸, 造成三相短路故障。开关③的快速母线保护越级动作跳闸, 造成水油灰系统电源 B 段母线失电。

事故后检查保护动作情况时发现, 故障时开关①、③、⑧的保护均已启动, 煤码头电源开关③的保护动作触点在并联上送时, 在雨水泵房处接线端子未压紧, 造成该闭锁触点没有上送到开关③, 延时 0.3 s 后, 开关③的快速母线保护动作越级跳闸。而开关③的保护动作触点上送到备用进线开关①, 成功闭锁住了开关①的快速母线保护。

5 结论

通过以上的分析可以看出, 快速母线保护能够有效地缩短母线故障的切除时间, 有利于厂(站)用电系统的电压恢复, 有利于电力系统的安全稳定运行。但相对于传统的保护来说, 其闭锁回路比较

复杂, 一旦有接线错误, 在故障时很容易误动作, 扩大停电范围。在认真检查闭锁回路正确无误后, 快速母线保护可以有很广泛的应用范围。

参考文献

- [1] SIPROTEC Multi-functional Protective Relay with Local Control 7SJ6 V4.6[Z]. Manual SIEMENS.
- [2] DIGSI CFC Manual[Z]. SIEMENS.
- [3] 华能玉环电厂 6 kV 厂用电设计图纸[Z]. 华东电力设计院.

收稿日期: 2007-04-30; 修回日期: 2007-10-09

作者简介:

李爱华 (1956-), 女, 本科, 高级工程师, 主要从事基建管理工作;

金玉磊 (1975-) 男, 本科, 工程师, 主要从事继电保护工作。E-mail: jy12962640@163.com