

一次失灵保护误动分析及改进方法

樊剑波¹, 李红莉¹, 张战永²

(1. 大武口电厂, 宁夏 石嘴山 753000; 2. 许继电气股份有限公司, 河南 许昌 461000)

摘要: 分析了一次单相接地故障中由于失灵保护瞬动的误动, 造成开关三跳并闭锁重合闸事故的原因及分析处理方法。

关键词: 断路器失灵保护; 重合闸; 误动

中图分类号: TM744

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2004)18-0070-02

1 事故经过

宁夏大武口电厂 220 kV 出线武银甲线(205 开关)所配保护为 WXH-11 型微机保护, 重合闸置“单重”位置, 母差失灵保护为 BP-2A 型, 205 开关型号为 SW220-6 型。重合闸定值为 0.5 s。2003 年 3 月 1 日凌晨, 警铃喇叭响, 武银甲线(205 开关)跳闸, 重合闸未动。检查保护屏, “高频距离”、“高频方向”、“距离 I 段”、“零序 I 段”出口动作, 开关三相跳闸, 保护故障信息表明, 距离故障点 23.5 km, 并发“B 相单相接地”及“三相跳闸”信号, 220 kV 母差失灵保护屏发“205 开关跳闸”信号, 武银甲线控制屏发“保护动作”、“跳闸出口”信号, 200 母联控制屏发“失灵瞬动”光字牌, 就地检查 205 开关, 油色、油位均正常。

2 保护动作分析

武银甲线为 B 相瞬时接地故障, 应为武银甲线(205)保护动作, 经过选相, 保护动作跳 B 相开关, 并重合成功。实际(205)保护和动作行为为 B 相单相接地故障, 而开关是三相跳闸, 重合闸未动。经查认为, 单相故障三相跳闸, 重合闸未动的原因为(205)保护与断路器失灵保护瞬动出口同时启动, 失灵瞬动出口在先, 因根据失灵保护的逻辑, 当开关失灵时, 先跳本开关一次, 若开关未断开, 再跳母联及故障开关所在母线上的所有开关, 所以造成武银甲线(205 开关)三相跳闸, 并闭锁重合闸。具体分析如下:

事故发生时, 高频距离保护动作时间为 20 ms, 距离 I 段、零序 I 段保护动作时间为 30 ms。测试开关跳闸时间为 60 ms。当发生 B 相单相接地故障, 正常时高频、距离、零序保护出口动作, B 相跳闸。若开关未跳开, 此时启动断路器失灵保护。当开关跳开时, 重合闸应重合一次, 若重合于永久性故障

时, 后加速跳三相。若开关跳不开时再启动断路器失灵保护, 先跳本开关一次(三跳), 这才是正确的动作顺序。但此次故障时 205 开关保护出口动作同时, 失灵保护瞬动回路同时启动, 220 kV 失灵保护启动逻辑判断时间为 15 ms。由于 205 开关保护动作时间为 20 ms, 再加上开关本身 60 ms 的动作时间, 在 205 开关动作而 B 相开关还未跳开时, 失灵保护先于动作三跳出口, 因重合闸为“单重”方式, 故重合闸未动。断路器失灵保护出口原理图见图 1。

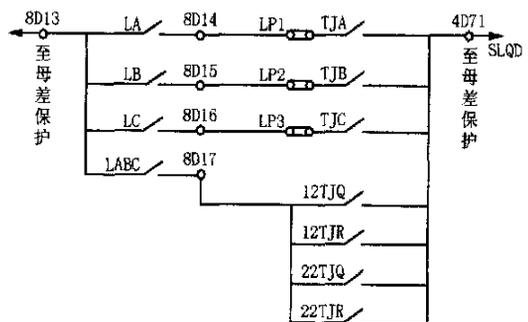


图 1 断路器失灵保护出口原理图

Fig. 1 Diagram of breaker failure protection

由于失灵瞬动保护逻辑判别时间与重合闸启动逻辑判别时间相差很小, 在以前的动作行为中, 都是失灵瞬动逻辑判别时间刚刚躲过重合闸动作逻辑判别时间, 或是开关动作速度快, 不过裕度时间很小, 幸好没有造成误动。此次由于在逻辑判断时间上没能躲过重合闸动作逻辑判别时间, 及开关机构动作速度稍慢, 因而在保护动作后, 失灵保护动作, 开关三相跳闸, 闭锁了重合闸。由于处理及时, 未造成严重后果, 但也是一次不正确动作。

3 工作原理

在 220 kV 以上及 10 kV 电网的个别重要部分, 在线路保护采用近后备方式; 对 220 kV 以上分相操作的断路器, 可只考虑断路器单相拒动的情况。可

以按照规定装设断路器失灵保护。在线路保护采用远后备方式,如果有其它线路或变压器的后备保护切除故障将扩大停电范围,并引起严重后果时,按照规定装设断路器失灵保护。

断路器失灵保护时间定值的基本要求:重合闸不需动作时,断路器失灵保护所需动作延时大于断路器跳闸时间和保护返回时间之和再加上裕度时间。若重合闸重合于永久性故障而后加速保护未能跳开开关时,断路器失灵保护动作所需延时也应大于以上时间。这个时间应视具体不同的保护来具体对待。之后以较短时限动作于断开母联断路器或分段断路器,再经一时限动作于连接在同一母线上的所有电源支路的断路器。一般使用精度高的时间元件,我厂采用两段时限分别整定为 0.3 s 和 0.5 s。

断路器失灵保护动作时间 t 应满足以下条件:

$$t > t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

其中: t_1 为使开关动作跳闸的保护动作时间(视具体定值而定); t_2 为断路器跳闸、熄弧时间; t_3 为保护返回时间; t_4 为裕度时间。

4 改进方法

为了能使保护正确动作,按照宁网反措要求,及时同厂家联系后,更换失灵保护软件,将失灵瞬动出口保护退出。线路保护动作后断路器失灵保护触点返回,不致造成误动。故障时断路器失灵保护不再

动作跳开故障线路,而是直接经过 0.3 s 跳开母联开关,0.5 s 跳开故障母线上所有相关线路的特性。这样,在保护动作时,失灵保护就不会误动。失灵保护应满足以下条件:

- 1) 在各种故障情况下,保护动作而开关拒动时;
- 2) 在重合闸重合于故障线路,保护动作,开关未能加速跳开时。

以上各种情况下,当保护动作断路器跳开后,失灵启动回路触点要及时返回,以免造成不必要的误动。

5 结束语

软件改进后,去掉了失灵保护瞬动触点,修改了保护的逻辑,使得保护配合过程更加合理、完整,为保证电网的安全运行,起到了积极的作用。

收稿日期: 2003-09-02; 修回日期: 2004-07-01

作者简介:

樊剑波(1977-),男,本科,助理工程师,主要从事继电保护工作与研究; E-mail: nxjfb@126cn.com

李红莉(1975-),女,大专,助理工程师,从事继电保护工作;

张战永(1966-),男,工程师,从事电力系统自动化的设计与研究工作。

Analysis of a maloperation of breaker failure protection with improving method of production

FAN Jianbo¹, LI Hongli¹, ZHANG Zhanrong²

(1. Dawukou Power Plant, Shizuishan 753000, China; 2. XJ Electric Corporation, Xuchang 461000, China)

Abstract: A maloperation of instantaneous operation of breaker failure protection in a single-phase ground fault, which made switch three-trip and reclosure locked, is analysed, and the relevant countermeasures are proposed to improve the device performance.

Key words: breaker failure protection; recloser; maloperation

(上接第 69 页 continued from page 69)

From one maloperation of fault protection to analyse CT ratio selection with its 10 % error influence

LI Sheyong¹, GUO Ruirsheng²

(1. Jinzhong Power Supply Branch, Jinzhong 030600, China; 2. Shuozhou Branch of Power Supply Company, Shuozhou 036002, China)

Abstract: Because of the low volt-ampere characteristic of CT and low multiple of short circuit current, the protection device can not measure primary current correctly, and it is an important reason for the maloperation of protection system. Based on the problem that when a fault occurs on Huangdangou 35 kV line, which is located in 220 kV Bajiazhuang substation, the main switch jumps, a method on how to select the ratio of protection CT and calculate the multiple of short circuit current within 10 % error is proposed.

Key words: CT; AC circuit; 10 % error; short circuit current multiple; analysis