

微机线路保护与失灵保护配合不当造成 误动原因分析及对策

姜建国

(银南供电局,宁夏 吴忠 751100)

摘要: 通过理论及试验的方法分析 220kV 线路微机保护跳闸与 PSD-9 型电磁式失灵保护配合不当造成误动的原由,并采取措施,将失灵保护瞬时出口回路加一短延时。

关键词: 配合不当; 瞬时出口; 短延时

中图分类号: TM773

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)09-0051-03

1 问题的提出

1999年7月28日10时25分,我局青坡线在距五里坡变二公里处发生C相对树接地放电事故,五里坡侧09214开关C相跳闸,还未达到重合闸时限开关便三相跳闸,PXH308屏WXH11X,PXH312屏WXH15X型微机保护“跳C”灯亮,操作箱TXJ_a、TXJ_b、TXJ_c掉牌,220kV失灵保护屏1XJ瞬时出口掉牌,220kV故障录波器动作,10时46分,按调度令将两侧开关投入运行。11时45分,青坡线在原故障点处转换为A相接地故障,动作行为与第一次完全相同,据中调令,该条线路转入冷备运行方式,开始进行事故调查,其时系统运行方式见图1。

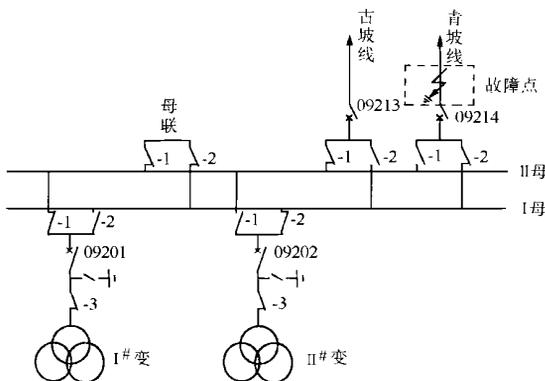


图1

2 保护动作信息

* * * QD 99 07 28 10 27 41

21ms CB_{LOCK} 23ms 1ZK_{CK}

28ms I_{0NICK} 42ms CHQD

5181ms C X=0.95 R=0.22 CN D=1.57km

* * * QD 99 07 28 11 16 47

22ms CB_{LOCK} 25ms I_{0ICK}

28ms 1ZK_{CK} 36ms CHQD

5186ms C X=0.96 R=0.21 AN D=1.56km

第一次录波: 99-07-28 10 25 40.38

0ms C相故障 40ms 09213青坡线开关保护 C相跳闸出口切除故障 210ms 开关三跳;

第二次录波: 99-07-28 11 14 46.76

0ms A相故障 42ms 09213青坡线开关保护 A相跳闸出口切除故障 210ms 开关三跳,见录波图2。

3 保护动作原理分析

从故障录波图及报告可分析出为单相接地故障,开关跳单相后跳其它两相,保护重合令发出但未重合即被闭锁,两次故障都反应出本线路的两套微机保护只有故障相出口跳闸,而未发其它两相跳令,开关三跳不是由本线路微机保护造成,必须对本线路微机保护与失灵保护瞬时出口回路的配合从原理与实验上进行详尽的分析。

3.1 重合闸功能检查

分别模拟A、B、C相开关偷跳,由不对应启动重合闸,各相开关重合正确,重合闸信号正确。

3.2 开关三跳不重合的原因

两次故障有以下共同点,09214开关都是先跳故障相后三跳,失灵屏1XJ瞬时出口掉牌,操作箱TXJ_A、TXJ_B、TXJ_C掉牌,两套微机保护只有故障相跳闸灯亮。从这几方面共同点初步判断为:本线路保护跳开故障相的同时启动失灵保护瞬时出口,由此启动永跳继电器,由T_R跳开其它两相开关,因线路保护重合闸投单重方式,开关三跳闭锁重合闸,所以重合令发出后须经0.6s重合并未能重合。

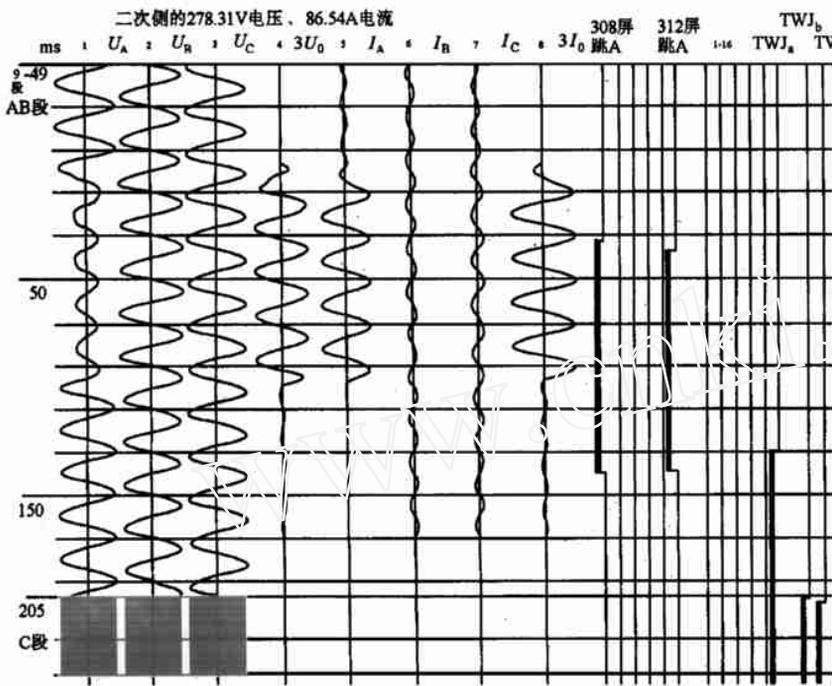


图 2

于无电流定值,则收跳闸令,否则,仍反复检查故障相电流,一旦发现断路器跳开,立即收回跳闸令,但0.25s后仍查出故障相电流大于无电流定值,则补发三跳令 HB3TCK(后备三跳出口)。

由此可以看出,微机保护发跳令后,出口继电器保持 40ms 返回是失灵保护瞬时出口的必要条件,流程图如图 3 所示。

4 模拟试验

4.1 时间测试

(1) 测试失灵启动元件 LJ_A、LJ_B、LJ_C 返回时间 T_1 :

单相通入大于失灵启动的电流值,使失灵启动元件动作,断开操作试验台启表,启动元件触点返回停表。

(2) 测试保护动作至开关跳

闸时间 T_2 :

模拟 A 相接地故障,用 T_a 启表, TWJ_a 停表。

(3) CK₁ 返回时间 T_3 测试:

模拟 A 相接地故障,使出口继电器 CK_a 动作,断开操作试验台启表,至 CK_1 触点返回停表。

(4) 测试失灵保护返回时间 T_4 :

微机保护出口继电器 CK_1 触点断开启表,1SC 触点断开停表。

(5) 测试失灵保护整组动作时间 T_5 :

模拟 A 相接地故障, CK_a 触点闭合启表,1SC 触点闭合停表。

(6) 测试失灵保护瞬时出口至开关三跳时间 T_6 :

模拟 A 相接地故障,失灵瞬时出口 1SC 触点闭合启表, TWJ_a 触点闭合停表。

测试结果如下:

被测时间	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
数值(ms)	11.6	65	49	13.2	58	66
取三次平均值						

220kV 线路微机保护与失灵保护配合回路如图

4。

4.2 分析试验结果

由以上实验数据可画出示意图如图 5。

故障发生时,微机保护出口继电器动作,一路启

3.3 分析 WXH-11X、WXH-15X 高频、距离、零序保护的选跳基本程序

选相跳闸:在发单跳令之前,先要核查重合方式是否允许选跳以及是否仍为单相接地故障,然后才能发送跳令。发完跳令后,依赖于监视故障相的电流是否小于无电流定值来判断该故障相是否跳开。延时 40ms 后,才考虑收跳闸令。如果故障相电流小

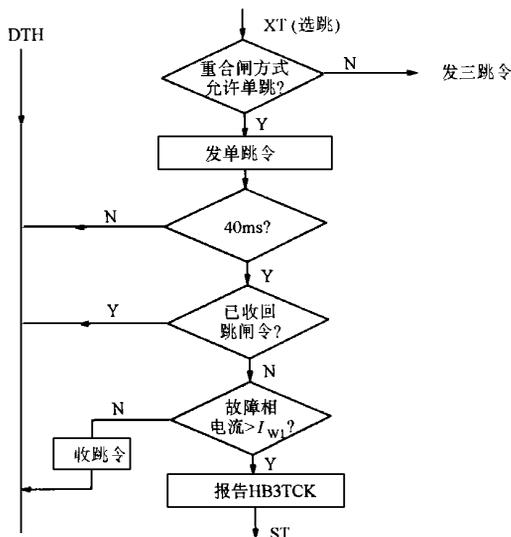
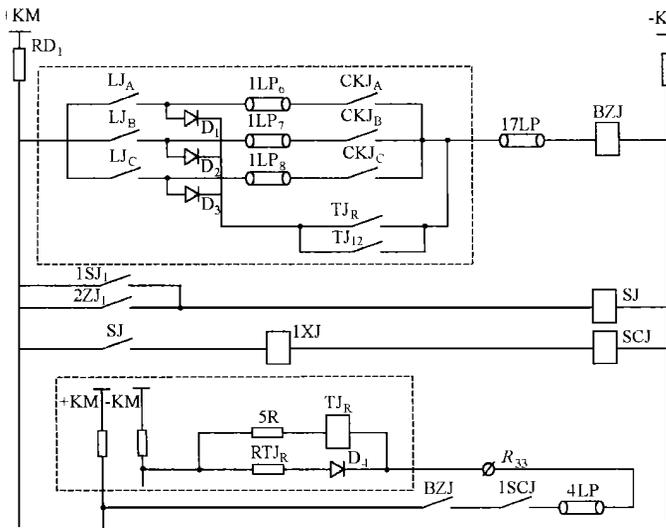


图 3

动开关跳闸回路,另一路启动失灵保护,从故障发生时刻到失灵继电器返回时刻 $T_2 + T_3 + T_4 = 127.2\text{ms}$ 大于故障发生时刻至失灵保护瞬时出口至开关三跳时刻,导致失灵瞬时出口开关三跳。由此可见:故障发生时,220kV 线路微机保护经 65ms 单跳切除故障,经 $T_5 + T_6 = 124\text{ms}$ 失灵瞬时出口开关三跳,重合闸闭锁,这一点从故障录波图也可得到证实。



虚框内为 PXIH-312X 和 PXIH-308X 内部接线

图 4



图 5

5 问题解决

从上述分析可知,微机型保护装置与 PSDL-S 型断路器失灵保护配合上存在一些问题,为此应在失灵保护瞬时出口回路增加延时。经实验证明将瞬时

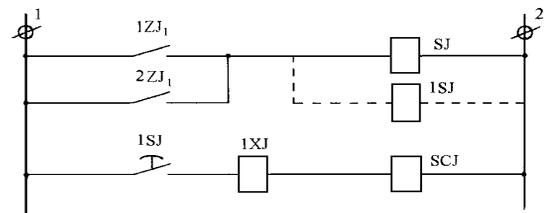


图 6 失灵保护瞬跳加延时回路

出口回路增加 100ms 延时较为合适,这样,既解决上述配合不当的矛盾,又能与失灵跳母联回路配合。加上原来的固有延时约 60ms,瞬时跳闸回路的总延时约 160ms,远大于要求时间,如图 6 所示。

当线路发生故障时,线路保护动作起动 Π_a 、 Π_b 、 Π_c ,如果开关跳开,则保护返回, Π_a 、 Π_b 、 Π_c 触点返回,电流闭锁触点 LJ_a 、 LJ_b 、 LJ_c 返回,电压闭锁触点 $1YZ$ 、 $2YZ$ 返回,失灵保护不动作。如果开关拒动,则 Π_a 、 Π_b 、 Π_c 触点不返回,电流电压触点闭合,起动中间继电器 $1BZ$ 、 $1Z$ 、 $2Z$ 和时间继电器 $1SJ$ 、 SJ ,通过电压切换触点来选择故障元件在母还是母, $1SJ$ 瞬时触点 160ms 闭合瞬时将故障线路开关三跳一次,如果故障仍未切除,则 SJ 延时 0.3s 跳开母联开关,0.5s 跳开拒动开关所在母线上的所有元件。

现对我局存在该问题的失灵保护如图 5 进行统一技改,技改后,模拟各种线路故障及线路开关拒动情况做 220kV 微机线路保护与 PSDL-S 型断路器失灵保护配合试验均正确。

现建议全国电网对存在该问题的瞬跳回路统一增加 100ms 延时,以防误动。

收稿日期: 2000-02-16

作者简介: 姜建国(1971-),男,助工,从事继电保护检修工作。

Analysis and countermeasure of mal-operation caused by the mismatch between microprocessor based line protection and breaker failure protection

JIANG Jian-guo

(Yunnan Power Supply Bureau, Wuzhong 751100, China)

Abstract: A countermeasure is taken to provide a short time delay element with the instantaneous output circuit of failure protection against the mal-operation caused by mismatch between a 220 kV microprocessor based line protection and type PSDL-S electromagnetic breaker failure protection after testing and theoretical analysis.

Keywords: mismatch; instantaneous output; short time delay