

一起重合闸不动作原因分析

刘峰¹, 刘健², 兰莉红²

(1. 陕西电力调度中心, 陕西 西安 710004; 2. 西北电力试验研究院, 陕西 西安 710054)

摘要: 通过对一条 330 kV 线路两次单相瞬时性接地故障时一个断路器未重合原因的分析, 指出继电保护检验时外观检查的重要性。在查找保护不正确动作原因时, 应充分结合实际情况, 将故障现象和动作结果紧密联系, 以得出正确的结论。

关键词: 重合闸; 断路器; 保护

中图分类号: TM77; TM76

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2005)24-0069-03

0 引言

在电力系统中, 输电线路是发生故障最多的设备, 且它发生的故障大都属于暂时性故障, 因此, 自动重合闸在高压输电线路中得到极其广泛的应用。重合闸正确动作, 不仅可以提高供电可靠性, 而且可以提高系统并列运行的稳定性。对于一个半断路器或角形接线, 线路发生故障时要同时跳开两个断路器, 一般重合闸按断路器配置, 采用先后重的方式完成线路自动重合闸功能^[1]。

在 330 kV 系统中, 为了保证系统的稳定, 线路重合闸一般投单重方式, 即线路发生单相故障、断路器单相跳闸时, 重合闸才能够动作。如果线路发生单相故障, 虽然保护发单跳令, 但断路器三相跳闸, 将沟通重合闸装置的放电回路, 无法重合。本文就对一起由寄生回路引起断路器三相跳闸, 造成重合闸无法动作的原因进行了详细分析。

1 线路故障及保护动作情况简介

330 kV 变电站系统主接线如图 1 所示, 2004 年 7 月 15 日和 9 月 30 日, 线路 1 出口分别发生 A 相和 B 相瞬时接地故障, 线路两侧保护均正确动作, 该站 DL3 均单相跳闸, 重合闸动作, 重合成功; DL2 三相跳闸, 重合闸启动, 但未重合。重合闸方式为 DL2 延时 0.6 s 先重, DL3 延时 1.2 s 后重。DL2 操作箱上主跳及辅跳跳闸信号灯全亮。虽然未造成线路 1 停电, 但使系统联系变弱, 给系统的安全运行造成影响。

2 现场检查及动作分析

7 月 15 日线路故障后, 即对 DL2 重合闸装置及

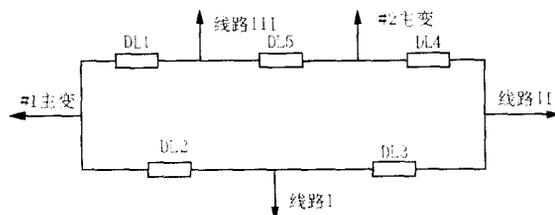


图 1 系统接线示意图

Fig 1 Schematic diagram of system connection

回路进行了检查, 未发现异常。在对断路器本体“三相不一致保护”的时间继电器进行检查时发现, 其延时由原来的 2 s 变化为 0.1 s。该时间继电器延时的缩短能够造成断路器单相跳闸后接着三相跳闸, 在重合闸方式投“单重”时无法重合, 检查结束后对该继电器进行了更换。

9 月 30 日线路故障后 DL2 断路器再次未重合成功, 现象仍和 7 月 15 日相同。经分析认为, 断路器本体“三相不一致保护”时间继电器损坏并非重合闸无法重合的唯一原因, 需要对能够引起断路器无法重合的所有回路及装置进行检查。主要检查项目如下:

1) 对该线路两套保护启动 DL2 断路器重合闸回路及到断路器跳闸回路的电缆绝缘进行检查, 防止误发三跳启动重合闸或三跳命令。

2) 再次检查断路器本体“三相不一致保护”的时间继电器。

3) 检查其它保护至 DL2 断路器的跳闸回路电缆绝缘。

4) 模拟 9 月 30 日线路故障的实际情况, 既加故障电流, 也通入另两相负荷电流, 检查 DL2 断路器失灵保护 (JCSB-21D 型) 的动作行为。

前三项检查均未发现异常。在进行第 4 项检查

时,发现失灵保护发三跳令,重合闸起动但不重合,和实际情况一致。

按照失灵保护的逻辑,在线路发生故障线路保护动作时,失灵保护应按相瞬跳本断路器,如图2所示,若线路发生A相接地故障,线路保护BDJA动作,此时失灵保护中的A相失灵起动电流继电器动作,LJA触点闭合,CKJA动作;同时由BDJA通过二极管V8起动BSJ,BSJ的触点和CKJA的触点串连后接入断路器A相跳闸回路。其它两相故障时失灵保护动作过程类似。

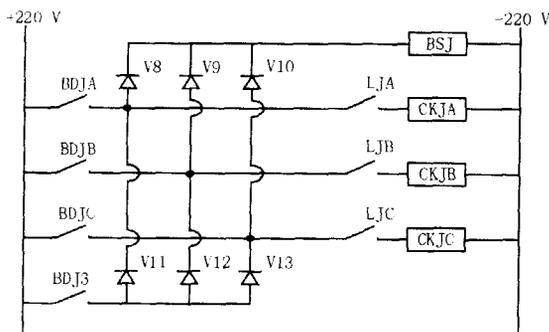


图2 失灵保护动作回路示意图

Fig 2 Schematic diagram of failure protection circuit

经对失灵保护装置仔细检查,发现其4号插件保护起动A相失灵回路的二极管V8、V11的极性与出厂原理图纸和装焊图相反,如图3所示,构成了寄生回路,使得保护发相起动作失灵瞬跳本断路器时将其它相起动作回路也接通,由于这两次线路故障时的负荷电流均大于失灵起动电流定值,失灵保护实际发三跳令,断路器三相跳闸无法重合。

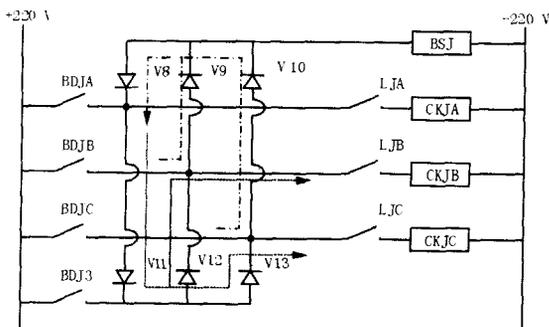


图3 失灵保护动作回路错误接线图

Fig 3 Fault connection of failure protection circuit

具体动作过程如下:

如A相故障时,BDJA动作,LJA闭合使得CKJA动作,由V11至V12、V9或V13、V10起动BSJ,由于B、C相负荷电流大于失灵起动电流定值,LJB、LJC均闭合,CKJB、CKJC也动作,断路器三相跳闸;B相

故障时,BDJB动作,使BSJ和CKJB动作,同时,通过V9、V8使CKJA动作,又通过V11、V13使CKJC动作,断路器三相跳闸;C相故障时的动作过程与B相故障类似。如图3中虚线所示。

将V8、V11二极管的极性更正后再做试验,装置正常动作,重合闸未动原因查明。显然,这两次重合闸未重合的原因为该两个二极管极性接错,而7月15日检查发现损坏的断路器本体“三相不一致保护”时间继电器由于仍有100ms延时,线路故障线路保护动作后,在其未起作用之前断路器失灵保护已经将断路器三相跳闸。

3 结语

1) 这两次重合闸未动的直接原因为装置生产厂家将两只二极管接错,检验人员也未按照规程要求对装置的元器件的焊接位置进行认真检查。在进行继电保护检验工作中,对装置的外观检查虽然手段简单,但往往能够很直观地发现问题,应作为保护装置检验的重点项目,不应疏忽这个环节。

2) 在进行保护动作分析时,应将故障现象和动作结果紧密联系,以得出正确的结论。断路器本体“三相不一致保护”延时过短虽然可以使断路器三相跳闸,但其发三相跳闸令时由于未驱动操作箱中的跳闸信号继电器,操作箱上的六个跳闸信号灯不会全亮,故其并非重合闸未动的根本原因。

3) 对寄生回路的检查,应模拟保护动作时的实际情况,不应忽视负荷电流对保护动作行为的影响。

4) 应认真执行关于录波器接入录波量的要求,将断路器的分相辅助触点或TWJ触点接入录波器,以便于事故分析。若线路第一次故障时有断路器的跳闸位置或辅助触点录波,就可以发现断路器三相同步动作跳闸,并非一相断开100ms后另外两相跳闸,断路器三相跳闸不是由“三相不一致保护”引起。

参考文献:

- [1] 国家电力调度中心. 电力系统继电保护规定汇编[M]. 北京:中国电力出版社,2000.
State Center for Power Dispatching Regulate Collection of Power System Relay Protection[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2000.

收稿日期: 2005-05-11; 修回日期: 2005-06-16

作者简介:

刘峰(1966-),男,高级工程师,主要从事继电保护

运行管理工作; E-mail: liufengs@snepc.com

兰莉红(1965-),女,助理工程师,主要从事电力系统

刘健(1962-),男,高级工程师,从事继电保护运行及整定计算管理工作;

高压电气试验研究工作。

Analysis of a reclosure mis trip

LU feng¹, LU Jian², LAN Li-hong²

(1. Shaanxi Electric Power Dispatching Center, Xi'an 710004, China;

2 Northwest Electric Power Test and Research Institute, Xi'an 710054, China)

Abstract: By analysing the reason of breaker refusing reclosing of a 330kV transmission line when twice instantaneous earthing fault, this paper proposes the essentiality for relay protection's exterior check-up. To find out reason of relay's maloperation, combining the phenomena and the result is necessary.

Key words: reclosure; breaker; protection

(上接第 44 页 continued from page 44)

作者简介:

周凌(1978-),男,硕士研究生,主要研究方向人工

卢志刚(1963-),男,博士后,教授,研究生导师,研究方向为电力系统理论线损和人工智能;

智能及负荷预测。E-mail: xiange1978@126.com

Power load forecasting based on artificial immune algorithm-weighted-SVM model

LU Zhi-gang, ZHOU Ling, YANG Li-jun, JI Er-kang, ZHOU Xu

(School of Electric Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China)

Abstract: A new artificial immune algorithm weighted support vector machine forecasting model is presented in this paper. Different training example has different importance, so the author gives different weight to the parameter of different training example. And artificial immune algorithm to select the most suitable kernel function and parameter are also employed. It is well known that there are few theories about how to select the kernel function and parameter, the problem can be solved by this way rather than by experience. Simulation results have proved its validity and effectiveness.

Key words: support vector machine; power system; power load forecasting; artificial immune algorithm

(上接第 58 页 continued from page 58)

[10] 杜雄,周维维,谢品芳. 直流侧 APF 主电路参数与补偿性能的关系[J]. 中国电机工程学报, 2004, 24(11): 39-42

DU Xiong, ZHOU Luo-wei, XIE Pin-fang. The Relationship Between Compensation Performance and Main Circuit Parameter of DC Side APF[J]. Proceedings of the CSEE, 2004, 24(11): 39-42

收稿日期: 2005-04-25; 修回日期: 2005-05-08

作者简介:

王奇(1980-),男,硕士研究生,研究方向为电力电子在电力系统中的应用; E-mail: devilwh@sohu.com

陈柏超(1960-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为电力电子在电力系统中的应用、电力系统过电压。

A new design of hybrid active power filter

WANG Qi, CHEN Bai-chao

(School of Electrical Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: According to commonly used hybrid active power filter, the injecting active power filter is introduced to reduce the capacitance as much as possible without taking first-harmonic voltage. This paper illustrates the working principle of hybrid and injecting active power filter and proves the results with the experiment.

Key words: active power filter; harmonic; injecting circuit; reactive power compensation