

一起保护动作引发的思考

邢海文, 杨立超, 余建

(山东电力超高压公司, 山东 青岛 265200)

摘要: 通过一起保护动作的分析, 对于允许式光纤保护的联动条件、允许信号的产生过程进行了细致的分析。并针对故障时刻保护的逻辑是否符合保护设计要求, 以及保护动作后运行人员的现场如何处理进行了总结。

关键词: 高频保护; 允许信号; 方向元件

Analysis of a protective operation

XING Hai-wen, YANG Li-chao, YU Jian

(Extra High Voltage Power Transmission & Substation Company Branch of SEPCO, Qingdao 266061, China)

Abstract: With the investigation and analysis of a fault, this paper explains the operation of optical fiber permissive relaying protection and the course of sending permissive signal. Especially, the operation logic whether or not to accord with design requirements. What the operators should do when the protective relay operates.

Key words: high-frequency protection; permissive signal; directional element

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2007)23-0060-02

1 事故概况

500 kV 潍嵎线是山东电网投运比较早的超高压线路, 线路两侧的运行方式为: 潍坊站侧双母单分段, 嵎山站侧 3/2 接线。如图 1 所示。

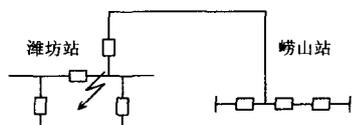


图 1 线路运行方式

Fig.1 Transmission line operation mode

2007年02月27日04时50分, 潍坊站500 kV IV母线由于大雾, B相CVT支柱瓷瓶闪络, 潍嵎线5054开关跳开。500kVRCS-915母线保护:“跳IV母”、“母联保护”灯亮, 液晶屏显示:

#058 2007-02-27 04: 50: 43: 355
005 ms 变化量差动跳IV 5054, FD, ML
0020 ms 母差跳分段 母差跳母联 II
00021 ms 稳态量差动跳IV母
故障相别 B

嵎山侧断路器没有动作, 保护显示:

07-02-27 04: 50: 43: 941ms 发信

07-02-27 04: 50: 43: 974 ms 收信主保护屏收发信灯亮。

经核实潍坊站侧确由于母线B相闪络, 母差正确出口动作。

2 思考点

两侧线路主保护均为允许式高频保护^[1], 其配置相同, 均为南瑞继保的LFP-901, 四方的CSL101, 外加过压远跳LFP-925和断路器保护RCS-921, 这次事故表面看是属于保护正常动作, 但其中也存在值得思考的问题, 具体如下:

- 1) 一侧开关跳开, 为何另一侧保护不动?
- 2) 要想两侧联动^[2]的条件是什么?

3 动作过程

通过故障录波分析可以知道, 在故障的一瞬间, 即 $t=0$ 时刻:

- 1) 潍坊站母差保护启动, 线路保护启动, 正方向元件^[3]不动作;
- 2) 嵎山侧线路保护启动, 正方向元件动作, 发信灯亮。见图2。

由于高频允许式保护的特点, 所以两侧线路保护都不应该动作, 如图3所示。

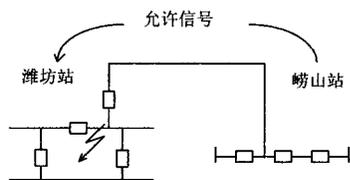


图2 一侧发允许信号, 另一侧不发

Fig.2 Both side of permissive signal

从潍坊站母线保护报告可以看出接下来05 ms母差动作, 启动操作箱TJR^[3], 跳开断路器, 至此理论分析和实际都是相同的。

潍坊侧断路器跳开, 根据500 kV线路保护的设计原理, 应该由跳开侧向另一侧长发允许信号, 然后另一侧保护联动。引出第一个思考点: 为什么另一侧没动?

4 逻辑分析

南瑞主保护的正方向元件都是瞬动元件, 即故障存在时启动, 故障消失瞬间返回, 所以当潍坊侧母差跳开断路器后, 由断路器的TWJ^[3]触点向对侧发允许信号, 考虑到开关的动时间(19 ms左右)和通道的延时(6 ms左右), 此时崂山站线路主保护的元件已经返回, 所以只是收信灯亮而不动作, 如图3所示。

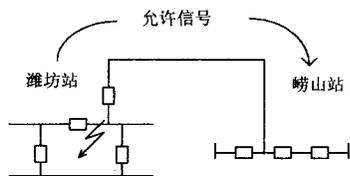


图3 一侧发允许信号, 另一侧返回

Fig.3 Both side of permissive signal

这也是为什么崂山侧运行人员在巡视设备时发现线路保护屏收发信灯都亮而保护不动作的原因, 即发信灯亮的941 ms是保护启动的时刻, 而收信灯在974 ms亮时保护已经返回了。

(上接第38页 continued from page 38)

- DU Hong-wei, XU Xian-feng, et al. Distribution System Dispatching Graphics Aided Switch Generation and Management System Supported by the Platform of DMS[J]. Automation of Electric Power Systems, 2006, 30(19): 77-99.
- [7] 赵川, 李永, 等. 多智能体型电网调度决策支持系统[J]. 电网技术, 2006, 30(22): 59-66.
- ZHAO Chuan, LI Yong, et al. Grid Dispatching Decision-Making Support System Based on Multi-Agent[J]. Power System Technology, 2006,

第二个思考点应运而生: 联动的条件是什么? 通过分析我们可以看出母差保护05 ms启动后, 首先启动操作箱的TJR, 而后等断路器完全跳开后才启动TWJ, 很显然前者比后者快。如果把TJR的触点作为允许信号, 即在故障还没有切除的情况下向对侧发允许信号。显然此时崂山侧正方向元件还没有返回, 保护一定会联跳, 第二个问题迎刃而解。

5 结论

- 1) 500 kV 超高压线路已经成为山东电网的主干网, 对于出现类似的故障时允许信号究竟是由断路器的TWJ发还是由操作箱的TJR发值得思考。
- 2) 由于继电保护逻辑和回路的设计原因使得运行人员对保护的信号产生误解, 应该加强运行人员的技术业务培训, 特别是组织运行人员进行事故异常、处理、汇报程序的专题培训。

参考文献

- [1] 国家电力调度中心. 电力系统继电保护实用技术问答(第二版)[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999. China National Electric Power Dispatching Centre. The Answers and Questions About Power System Protective Relay, Second Edition[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.
- [2] 朱声石. 高压电网继电保护原理与技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 1995. ZHU Sheng-shi. The Principle and Technology of Protection Relay About High Voltage Power System[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1995.
- [3] 南京南瑞继电电器有限公司 RCS900 说明书[Z]. Nanjing Nari-Relays RCS900 Instructions[Z].

收稿日期: 2007-03-13; 修回日期: 2007-04-11

作者简介:

邢海文(1979-), 男, 硕士研究生, 从事变电检修, 运行及保护工作; E-mail: diamondxhw@126.com
杨立超(1969-), 男, 超高压生技部主任, 从事管理工作;
余建(1969-), 变电检修专工, 男, 多年从事电力系统继电保护工作。

30(22): 59-66.

- [8] 申旻. Delphi 高手突破[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.

收稿日期: 2007-05-18; 修回日期: 2007-07-10

作者简介:

王海滨(1964-), 女, 博士, 教授, 主要研究方向为电网综合自动化及故障诊断;
王占朝(1981-), 男, 在读研究生, 主要研究方向为电网综合自动化。E-mail: tywzc1999@163.com