

滇东电网 CSL161B 微机线路保护误动原因分析

孙建华, 匡华, 袁玉强

(云南省滇东电业局, 云南 曲靖 655000)

摘要: 结合云南滇东电网 CSL161B 微机线路保护的一次误动作, 分析了相关继电保护的动作情况, 并就不对称故障相继速动保护的判据提出建议。

关键词: 微机线路保护; 误动; 增加判据

中图分类号: TM773 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2004)16-0074-03

0 引言

CSL161B 微机保护用于 110 kV 输电线路, 具有闭锁式高频距离和高频零序方向保护、三段式相间距离保护、三段式接地距离保护、四段式零序方向电流保护及三相一次重合闸。云南滇东电网在 110 kV 输电线路普遍使用该保护, 本文结合 2003 年 6 月 24 日的一次保护误动事故, 对该型号保护的不对称故障相继速动功能进行分析探讨, 指出了其存在的问题, 并提出了相应的解决办法。

1 事故及继电保护动作情况介绍

1.1 事故经过

滇东电业局某 110 kV 变电站 2003-06-24T2:31 发生一起 110 kV 出线 146 断路器 A 相引流线烧断脱落事故(站内龙门架阻波器下桩头), A 相引流线脱落后碰在构架立柱上引发了 A 相出口接地短路故障, 强大的短路电流产生的弧光向临近的 #2 主变 112 断路器 C 相引流线放电, 继而引发 #2 主变差动保护范围内的 C 相接地故障。

事故时该 110 kV 变电站由一个 220 kV 变电站双回线同时供电, 局部供电网络示意图如图 1 所示。

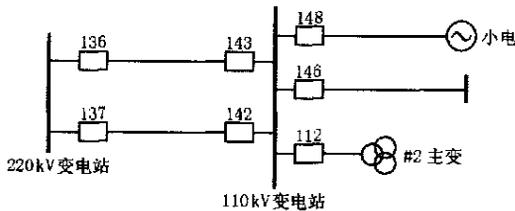


图 1 系统接线图

Fig. 1 System connection

1.2 继电保护配置及动作情况

110 kV 变电站: 146 断路器零序 I 段保护出口

跳闸, 后加速继电器掉牌, 重合闸动作不成功。146 断路器保护配置为: 电磁式继电器组成的三段式相间电流保护及三段式零序电流保护, 三相一次重合闸, 重合闸延时 $t = 1.5 \text{ s}$ 。#2 主变差动保护动作跳开三侧断路器。#2 主变差动继电器型号为电磁式 DCD-5。142、143 开关保护感受到反方向故障, 保护未动。

220 kV 变电站: 136、137 断路器均配置 CSL161B 微机线路保护, 双回线运行, 无线路横差保护, CSL161B 微机保护未使用高频距离及高频零序保护。事故时 136 断路器零序 I 段保护出口跳闸, 137 断路器不对称故障相继速动保护出口跳闸, 重合闸动作不成功。136、137 断路器零序保护使用两套定值, 单回线运行时零序 I 段保护定值为 67 A, 双回线运行时零序 I 段保护定值为 42 A, 保护用 CT 变比为 600/5, 重合闸为检无压、有压转检同期方式, 重合闸延时 $t = 1.0 \text{ s}$ 。事故时, 136、137 断路器零序 I 段保护定值均为双回线运行定值 42 A。

2 继电保护动作情况分析

110 kV 变电站母线及 146 断路器录波图如图 2 所示。

110 kV 变电站发生 A 相故障 7.5 周波后, 146 断路器跳开, A 相电压恢复, 后转为 C 相故障 6.5 周波, #2 主变 112 断路器跳开, C 相电压恢复, 形成了 A 相故障转为 C 相故障的转换性故障。146 断路器出口处发生 A 相单相接地故障, 零序 I 段保护出口跳闸, #2 主变差动范围内 C 相接地故障, 差动保护出口三侧断路器跳闸。以上保护动作是正确的。

220 kV 变电站 136、137 断路器微机保护动作打印报告如下:

136 断路器 030624 02:32:34
2107 I01CK

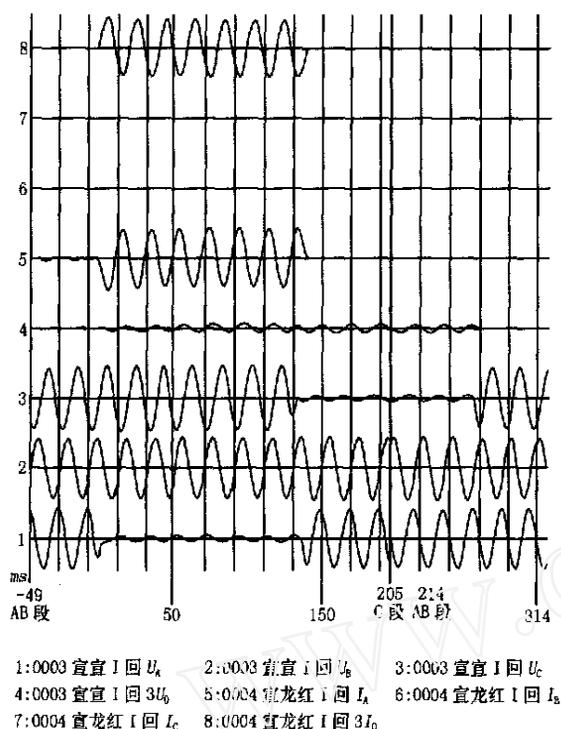


图2 故障录波局部图

Fig.2 Partial recorded curves of faults

2167 BHQDCH
137 断路器 030624 02:31:54
222 2ZKXICK
1287 CHCK
2027 2ZKISCK

由微机保护打印报告可见,137 断路器先于 136 断路器由不对称故障相继速动保护动作出口(2ZKXICK)跳闸,该保护是在 110 kV 变电站发生 A 相故障 7.5 周波、转 C 相故障 6.5 周波时引发误动作的。该故障在 136、137 断路器零序段及距离 II 段(含接地距离)的保护范围内,由于保护已按逐级配合原则整定,所以 136、137 断路器的三段式距离及四段式零序保护均未动作。但是,110 kV 变电站发生 A 相故障并转 C 相故障时,137 断路器距离段阻抗元件由 A 相故障启动后转至 C 相故障,在故障未切除时一直不返回,而在该期间当 146 断路器跳开后 A 相电流由故障电流突然转变成负荷电流(该站当时负荷较轻),满足了 137 断路器不对称故障相继速动保护出口条件,137 断路器不对称故障相继速动保护(2ZKXICK)于 02:31:22 跳开,重合闸于 1.0 s 延时检同期(双回线运行,对侧 142、143 断路器未跳)先于 146 断路器 0.5 s 合闸成功。随后,146 断路器重合闸于 1.5 s 延时重合于永久故障,此

时,146 断路器及 137 断路器“后加速”启动,因 137 断路器微机保护段阻抗后加速出口(2ZKISCK)较 146 断路器电磁式加速继电器动作快,因此 137 断路器先于 146 断路器再次跳开,此时 220 kV 变电站至 110 kV 变电站变成单回线运行,而 136 断路器零序保护定值运行在双回线定值上,此时 136 断路器在 146 断路器后加速未跳开时,零序段“越级”与 146 断路器“后加速”争时间出口跳闸,最终 136、137、146 断路器全部跳开。由于小水电经 148 断路器挂网运行,使得 136 断路器重合闸检定条件不满足,只有保护启动重合闸(BHQDCH),而没有重合闸出口(CHCK)。最后 148 断路器对侧小水电自动装置动作解列,110 kV 变电站全站失电。

保护动作逻辑示意图如图 3 所示。

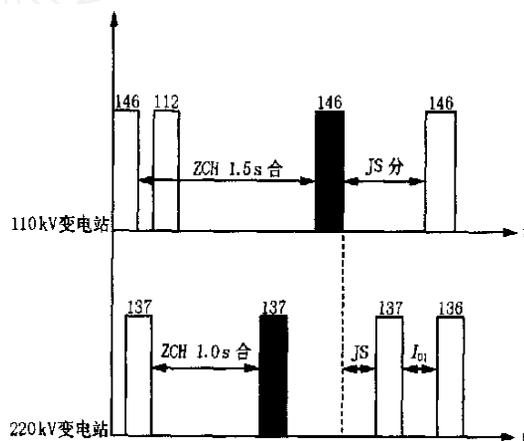


图3 保护动作示意图

Fig.3 Sketch of the protection action

3 继电保护暴露出的问题

本次事故造成 110 kV 变电站全站失电的原因是 220 kV 变电站 136、137 断路器越级误动,而 137 断路器的误动是不对称故障相继速动保护误动,136 断路器的误动是因零序电流段保护定值不满足运行方式所致。

目前微机线路保护都具有不对称故障相继速动功能,当线路不对称故障发生在一段范围内时可以借助该功能加速保护动作,这对电网的安全稳定无疑是一件好事。但是,当线路发生转换性故障时,该功能就显现出了它的不完善之处。另外对双回运行的线路保护应设置不受电网运行方式影响的速断保护。设置零序电流段及相间电流段,一旦线路发生非计划的运行方式时,立即更改保护定值是做不到的,这样一来势必造成保护定值不满足运行方

式的情况,因此就微机线路保护而言,应取消零序电流段保护,用接地距离段保护替代零序电流段保护。

4 结论

微机线路保护的不对称故障相继速动,是借助线路发生不对称故障时对侧为近故障侧而由一段快速跳闸使非故障电流消失,而本侧保护加速动作的一种保护功能,为保证在各种情况下能正确动作应作以下改进:

1) 在故障未发生转换时原距离段动作后不返回,用于防止故障转到其它线路上引起误动。

2) 原故障任一相有电流变为无电流时,还应确认该电流是电容电流,用于防止下一级线路不对称故障开关跳开后,本线路距离段若不返回并带有轻负荷时的误动。

参考文献:

- [1] 王梅义,蒙定中,等(WANG Mei-yi, MENG Ding-zhong, et al). 高压电网继电保护运行技术(The Technology of Protection in High Voltage Power Networks) [M]. 北京:电力工业出版社(Beijing: Publishing House of Electronics Industry), 1981.
- [2] 廖晓玉,张太升(LIAO Xiaoyu, ZHANG Tai-sheng). 继电保护整定计算的简化(Simplify Calculation of Line Protection Settings) [J]. 继电器(Relay), 2003, 31(8):67-71.

收稿日期: 2003-12-04; 修回日期: 2004-01-14

作者简介:

孙建华(1963-),男,大专,从事继电保护管理及技术监督工作; E-mail: sunjh@mail.erdddy.com

匡华(1975-),男,学士,从事继电保护管理及整定计算工作;

袁玉强(1963-),男,硕士,从事电网调度管理及继电保护管理工作。

Analysis of a maloperation of CSL161B microprocessor line protection

SUN Jian-hua, KUANG Hua, YUAN Yu-qiang

(Yunnan Diandong Power Bureau, Qujing 655000, China)

Abstract: With a maloperation of CSL161B microprocessor line protection, the actions of some relevant relays are analyzed in this paper, and some suggestions for the criterion of asymmetrical fault-phase protection are proposed.

Key words: microprocessor line protection; maloperation; added criterion

(上接第 73 页 continued from page 73)

- [4] 鄂宽明(WU Kuang-ming). CAN 总线原理和应用系统设计(Principle of CAN Fieldbus and Design of Application System) [M]. 北京:北京航空航天大学出版社(Beijing:Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press), 1996.

收稿日期: 2003-12-26; 修回日期: 2004-04-05

作者简介:

秦应峰(1969-),男,高级工程师,从事计算机监控系统开发研制工作; E-mail: fengcai-market@sohu.com

童明光(1965-),男,高级工程师,从事电气主设备继电保护工作。

Research on the power substation automation system based on fieldbus

QIN Ying-feng^{1,2}, TONG Ming-guang³, LI Yu-ting⁴, ZHOU Wei-wei⁵

(1. College of Computer Engineering, Shandong University Jinan 250100, China; 2. Shandong Electric Power Research Institute, Jinan 250002, China; 3. Huaneng Weihai Power Station, Weihai 264205, China; 4. Southwest China Normal University, Chongqing 400715, China; 5. Shandong Electric Engineering Inquiry Institute, Jinan 250013, China)

Abstract: By using distributed intelligence module, the power substation automation system based on fieldbus realizes the measurement and control of all the electric signals and protection signals. The system provides real-time data with Web and offers several kinds of interfaces. The monitor and control software is designed by multi-structure method, which combined with C/S and B/S. It adopts hot standby technology to improve its reliability.

Key words: fieldbus; multilevel redundancy; distributed system; Web