

一起 220 kV 母联偷合原因分析及改进措施

姚仲焕, 盛海华

(浙江电力调度通信中心, 浙江 杭州 310007)

摘要: 电力系统中的母线保护对电网的稳定运行起着非常重要的作用。最近浙江省某变电站发生一起 220 kV 母线全停事故, 接于正母线运行的一条 220 kV 线路 C 相故障, 切除故障后 C 相开关重燃引发正母差失灵保护动作, 此后由于母联开关偷合造成 220 kV 副母差动作以至 220 kV 母线全停。此文详细分析了母联开关偷合原因及母差动作行为, 提出了防止母联开关偷合的措施并经过测试证明方案切实可行。

关键词: 变电站; 220 kV 母线; 全停事故; 母联开关; 偷合

Analysis and improvement of abnormal switch-on of 220kV bus-bar

YAO Zhong-huan, SHENG Hai-hua

(Zhejiang Power Dispatching and Communication Center, Hangzhou 310007, China)

Abstract: The busbar protection is very important to the stable operation of the power grid. Recently, there's an accident of 220kV bus-bar in Haimen Substation. The C phase of a 220kV circuit which was connected to the bus-bar failed, while after 140ms the bus-bar switched on abnormally. As a result of the C phase accident continues, the 220kV bus-bar shut down. The causes of 220kV bus-bar switch on abnormally are analyzed in this paper, and also the method are given to prevent the abnormal switch-on.

Key words: substation; 220 kV bus-bar; shut down accident; bus-bar switch; abnormal switch on

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2008)06-0071-02

0 引言

电力系统中的母线保护对电网的稳定运行起着非常重要的作用。海门变 220 kV 母线保护装置 1997 年投运, 为上海继电器有限公司早期中阻抗型高速比率制动电流差动保护 (RADSS 型母线保护), 适用于单母线、双母线、双母线单分段、双母线双分段、/—0 断路器及母联兼旁路等各种不同的母线接线方式; 同时还可兼有失灵保护的延时及出口功能。

在浙江省 220 kV 海门变电站工程中, 我们首次遇到母联开关偷合问题, 经与调度部门、施工单位和制造厂家共同研究, 找到了对应原因并解决了这个问题, 下面就对解决方案作一个介绍。

1 事故简述

2007 年 6 月 22 号 16 时 13 分 46 秒, 浙江省 220 kV 海门变发生母线全停事故。

事故前海门变运行方式: 双母线方式运行, 共有 6 条 220 kV 出线, 两台主变, 其中州门 2341 线、海金 2347 线、海谷 2349 线、#1 主变正母运行; 台

海 2370、台门 2348、海升 2344、2#主变副母运行, 见图 1。

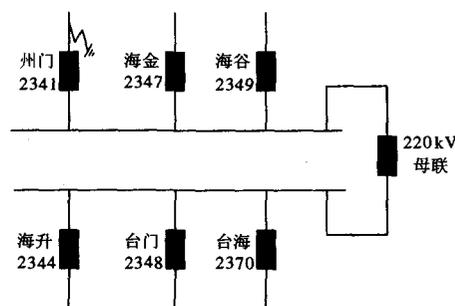


图 1 事故前海门变运行接线图

Fig.1 The wiring scheme of Hanmen Substation (before the accident)

16 时 13 分 46 秒雷击造成州门 2341 线海门变出口 C 相故障, 两侧双高频动作, 海门变侧接地距离 I 段、零序 I 段保护正确动作, 60 ms C 相开关跳闸切除故障, 约过 85 ms 海门变 2341 线 C 相又有故障电流, 后加速保护动作、开关三跳。由于持续存

在 C 相故障电流, 保护启动母差失灵保护。海门变 220 kV 正母失灵保护动作, 425 ms 时刻母联开关跳闸, 620 ms 左右正母上所有开关跳开。又经过 140 ms 母联开关偷合, 州门 2341 线 C 相故障点继续存在, 造成 220 kV 副母差动作, 70 ms 切除副母上所有开关。故障至此结束, 历时约 850 ms, 海门变 220 kV 母线全停。

2 220 kV 母联开关偷合原因

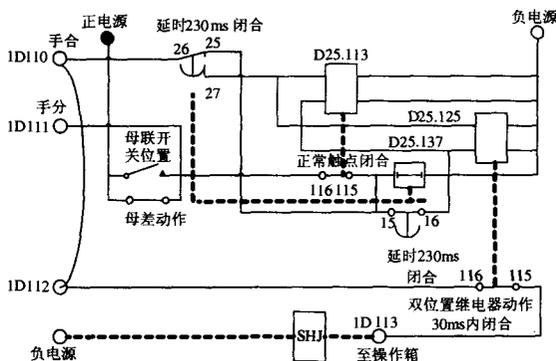


图2 母联合闸寄生回路示意图

Fig.2 The parasitical circuit of 220 kV bus-bar switch-on

事故发生后, 经过深入分析, 发现母联电流切换回路原理接线存在缺陷, 在母联开关分闸时存在合闸寄生回路, 分闸后经延时(母联断联延时时间)启动合闸回路, 造成了 220 kV 母联开关“分闸-合闸-分闸”, 母联合闸寄生回路的示意图见图 2。图 2 中 D25.113 为母联 CT 接入双位置继电器, D25.125 为母联 CT 断联双位置继电器, D25.137 为母联 CT 断联延时(230 ms)继电器。

根据图 2, 母差动作或母联开关分闸后, 母差(失灵)动作触点或母联开关辅触点导通, 经 230 ms 延时后, 时间继电器 D25.137:26-25 触点闭合, 此时 1D110 端子(该端子与 1D112 合闸回路直接短接)经 D25.137:26-25 触点接通分闸回路正电源。由于 D25.125(母联 CT 断联双位置继电器)继电器动作时间约为 30 ms, 在该 30 ms 时间内 D25.125:116-115 触点仍为闭合状态, 导致短时接通合闸回路中间继电器(SHJ), 造成开关合闸。

事后经核查发现浙江省早期上海继电器有限公司 RADSS 母差保护母联电流切换回路原理接线均如此, 手动合闸未经母联 CT 断联延时继电器动断触点闭锁。存在 220 kV 母联开关“分闸-合闸-分闸”的错误接线回路。这一现象在现场试验时已确认, 现场试验录波报告见图 3。

图中, 1 为开关合闸电压, 2 为开关分闸电压,

3 为开关跳闸位置信号。

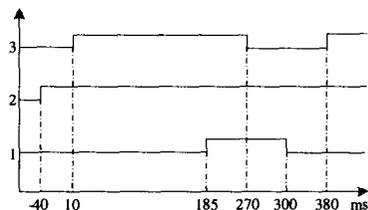


图3 母联开关分合闸试验录波图

Fig.3 The oscillogram of bus-bar switch on/off

3 副母差动作原因

由于 220 kV 母联通过寄生回路偷合, 此时母联 CT 二次回路已脱离母差, 而母联开关偷合不会启动母联电流切换回路 D25.113 母联 CT 接入双位置继电器(见图 2 示意图), 造成 220 kV 副母差动区外故障动作。

4 改进方案

原因查明后, 将原理接线图中 1D110 至 1D112 短接线拆除, 增加手动合闸经母联 CT 断联延时继电器动断触点闭锁即增加 D25.137:27 至 1D112 连线。改进接线后寄生回路消除, 经现场反复试验开关动作正确, 保护逻辑正常。浙江省已对上海继电器有限公司存在该问题的早期中阻抗 RADSS 母线保护进行了全面的反措。

参考文献

- [1] 阎照云. RADSS/S 型母线保护的技术改进[J]. 华东电力, 1995.
YAN Zhao-yun. Promotion of RADSS/S Typed Busbar Protection[J]. Huadong Electricity Power, 1995.
- [2] 刘宏波, 吴国威. PMH-150 型母线差动保护对旁路兼母联主接线不适应部分的改进[J]. 继电器, 2006, 34(19): 79-82.
LIU Hong-bo, WU Guo-wei. Partial Improvement of PMH-150 Busbar Differential Protection When Transfer CB Acting as a Bus-coupler[J]. Relay, 2006, 34(19): 79-82.
- [3] 任立辉, 樊文东, 等. 母线保护中母联死区故障保护逻辑的研究[J]. 继电器, 2006, 34(10): 12-14.
REN Li-hui, FAN Wen-dong, et al. Research of Busbar Protection's Logic on Dead-zone Fault of Coupler[J]. Relay, 2006, 34(10): 12-14.

收稿日期: 2007-11-01

作者简介:

姚仲煊(1963-), 男, 高级工程师, 本科, 从事继电保护专业技术管理工作;

盛海华(1966-), 男, 高级工程师, 硕士, 从事继电保护专业技术管理工作。