

一起微机母差保护误动作事故分析

陈银胜¹, 甘杏²

(1. 广东电网公司佛山供电局工程部, 广东 佛山 528000;

2. 广东电网公司佛山三水供电局, 广东 佛山 528100)

摘要: 对 WMZ - 41 微机母差保护一次误动作过程详细描述, 分析误动作原因, 指出母线连接支路 CT 性能差异, 切除外部故障后母差保护装置中会产生差流。对进一步完善设备功能和设备运行有一定借鉴作用。

关键词: 微机母差; 误动; 差流; 电流互感器

中图分类号: TM773 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)17-0073-02

0 引言

2004年 7月佛山供电局某 220 kV 变电站 110 kV 母差保护, 因 110 kV 线路故障引发, 发生区外故障误动作。母差保护装置 (WMZ - 41) 在故障线路动作切除故障后 94 ms, 出口动作跳闸 I 母所有连接开关。造成四座 110 kV 变电站失压。下文分析事故原因和反措办法。

1 事故发生经过

2004年 7月 30日 11时 57分, 广东佛山供电局某 220 kV 变电站 110 kV 出线 (129 间隔) 受雷击, 距离保护 I 段于 11时 57分 49.737 秒跳开 129 开关。11时 57分 49.831 秒 110 kV 母差动作跳闸 I 母所有连接开关 (包括 129 开关)。110 kV I 段母线失压。造成所连接的四座 110 kV 变电站失电。运行人员在检查 110 kV I 段母线所有设备后, 于 13时 43分才得以完全恢复正常运行。

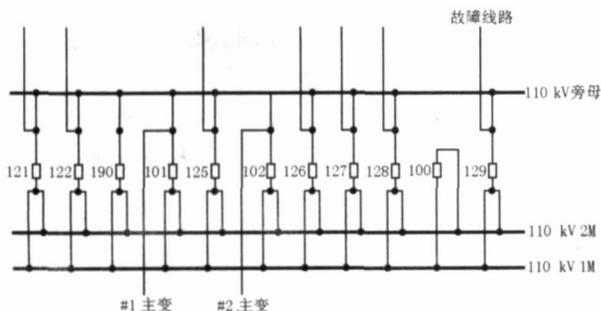


图 1 220 kV 变电站 110 kV 部分主接线图

Fig 1 Primary connection of 110 kV section in 220 kV substation

故障前运行状态是 110 kV 母联开关 100 开关合闸运行, 旁路开关 190 分闸。101、121、125、127、129 合闸连接于 I 段母线, 102、122、126、128 合闸连接于 II 段母线。110 kV 主接线图见图 1。

2 事故原因分析

事后在雷电定位系统指导下, 发现该 110 kV 线路 #5 塔 (离变电站约 1.47 km) A、B 相绝缘子均有明显放电的痕迹。结合故障录波图看, 129 开关跳闸后故障切除, 110 kV I 母电压恢复正常, 94 ms 后三相失压, 即母差动作跳开所有连接开关。根据事故过程判断保护动作情况, 129 距离 I 段正确动作, 110 kV 母差保护动作属于误动作, 而且母差保护动作在故障切除之后。

根据母差保护 WMZ - 41 故障动作报告, 将动作前一周电流采集数据绘制成波形图。所有支路电流波形图可以分成三类。电厂来线路 126、主变 101、主变 102 (当时 102 联系于 II 母, 母联合闸)、母联 100 电流中叠加有较大直流分量, 波形偏向时间轴一边。故障线路 129 电流直流分量近乎衰减完毕。负荷线路 121、122、128 等几乎没有直流分量。可知在故障瞬间, 101、102、126 回路提供主要短路电流, 而 121、122、128 等回路提供短路电流较小。此波形图为短路故障切除后, 二次回路中电流衰减过程波形。波形图详见图 2, 其中第五组为 WMZ - 41 装置中差动电流波形。

根据保护用电流互感器特性, 保护动作切除短路故障后, 虽然一次故障短路电流在电流过零时断开, 但在二次带电阻负载的情况下, 电流互感器中交

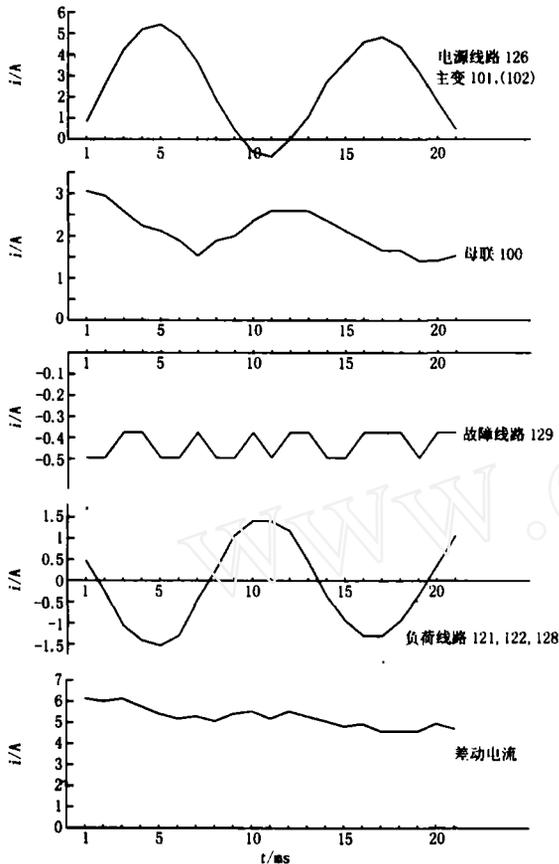


图 2 依据保护动作前一周波电流采样值绘制的波形图

Fig 2 Oscillogram drawn according to fluctuating current sampling value one period before maloperation

流励磁电流的瞬时值不为零,于是将通过负载回路衰减,二次电流对应出现衰减直流分量。因互感器制造不同,二次电流中衰减直流分量可能差异较大。对于闭合铁芯的电流互感器,其二次电流衰减最快;铁芯中引入小气隙的互感器,二次电流直流分量衰减较慢;铁芯中引入大气隙二次电流直流分量衰减则更慢。依据上图电流采样值波形图可知,本事故中切除故障后,故障支路 129 电流互感器二次电流直流分量衰减较 126、101、102 支路的快得多,从而产生较大差动电流。现场设备情况是:129 支路电流互感器为 2003 年 8 月投产的 SF6 电流互感器。而其它所有支路为 1992~1995 年投产的油浸式电流互感器。这也是以前运行中(该套保护 1999 年投运),其它支路故障切除过程中,未引发母差误动作的原因。WMZ-41 生产厂家在事后分析认可:该运行软件在针对“由于母线上所连接各单元电流互感

器对于暂态分量的衰减周期不一致而产生差流没有进一步处理,导致在此次区外故障切除后母线保护误动作。

3 采取继保反事故措施和方法

针对本次事故,技术管理人员采取以下技术措施,防止事故重复发生。

1) 针对母差保护误动,责成 WMZ-41 生产厂家针对保护算法缺陷进行软件修改,增加了对差流的过零判断(包括对差流的过零宽度判别和正负半波的波形对称判别),杜绝区外故障切除时 CT 差异引发母差误动。于 2004 年 8 月 6 日完成保护软件更换及相关试验工作。该反事故措施随后推广到整个南方电网所有 WMZ-41 母差保护。

2) 针对电流互感器故障切除后二次电流衰减差异,同期投产的 220 kV 各出线电流互感器也应存在同样问题,建议安排技改工程更换为特性相同的 SF6 电流互感器。

3) 在以后变电站扩建、增建间隔工程中,尽量选用相同型号的保护用电流互感器设备,避免出现类似问题。

4 结论

母差保护在运行中,区外故障切除后,因各支路电流互感器二次电流直流分量衰减快慢差异,可能产生差流。母差保护装置应能在算法上判别避免误动作。在变电站建设中,应尽量选用相同型号的电

参考文献:

- [1] 王梅义. 电网继电保护应用 [M]. 北京:中国电力出版社, 1999.
WANG Mei-yi Application of Relay Protection in Power System [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.

收稿日期: 2006-02-27

作者简介:

陈银胜 (1970 -), 男, 从事变电站技改、工程设计、工程管理等工作; Email: cfq99@163.com

甘杏 (1970 -), 女, 工程师, 从事继电保护运行、技术管理工作。

(下转第 77 页 continued on page 77)

```

yb2 = Cos(c2) * bx2
xb2 = Sin(c2) * bx2
Line (x2, y2) - (x2 - 4 * xa2, y2 + 4 * ya2)
Line (x2, y2) - (x2 - 4 * xb2, y2 + 4 * yb2)
End Sub

```

以上为主程序节选,主要功能为计算差流值,确定差动极性,自动绘制六角图。

3 结论

本程序的应用可准确迅速地在现场对主变保护进行带负荷校验分析,避免了因人为原因对主变差动极性的误判断而造成主变保护的拒动或误动,为系统的安全稳定运行奠定了基础,此程序在我单位试用效果良好。

参考文献:

- [1] 贺家李,宋从矩. 电力系统继电保护原理 [M]. 北京:中国电力出版社,1994.
HE Jia-li, SONG Cong-ju Principle of Electric Power System Relay Protection [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1994.
- [2] 王维俭. 发电机变压器继电保护应用 [M]. 北京:中国电力出版社,1998.
WANG Wei-jian Application of Relay Protection in General and Transformer [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1998.
- [3] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规程汇编 [M]. 北京:中国电力出版社,1997.
State Power Dispatching Center Compilation of Power System Relay Protection Regulation [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1997.
- [4] 彭波. Visual Basic 程序设计 [M]. 北京:清华大学出版社,2002.
PENG Ba Visual Basic Procedure Design [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2002.

收稿日期: 2006-02-15; 修回日期: 2006-06-19

作者简介:

郑新才 (1962 -),男,高级工程师,从事电力系统生产管理工作; E-mail: zxljzlj@sina.com

周鑫 (1979 -),男,助工,从事继电保护检修安装调试工作。

Development and application of the hexagonal auto-generated software

ZHENG Xin-cai, ZHOU Xin

(Electric & Power Bureau of Shangqiu, Shangqiu 476000, China)

Abstract: This paper makes use of the hexagonal diagram to verify the vector analysis calculation and polarity correction of load transformer with load test. According to the calculation result, it does the design and application of hexagonal auto-generated software in power system differential protection under the development environment of Microsoft Visual Basic 6.0. The implement scheme of the software is introduced and its application value is described as well.

Key words: differential protection; test; polarity; procedure

(上接第 74 页 continued from page 74)

Analysis of a misoperation accident in microcomputer-based bus differential protection

CHEN Yin-sheng¹, GAN Xing²

(1. Engineer Dept of Foshan Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid Corp, Foshan 528000, China;

2. Foshan Sanshui Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid Corp, Foshan 528100, China)

Abstract: This paper details the maloperation process of WMZ-41 computer-based bus differential protection in a power accident. It analyzes the course of the accident and distinguishes different performances when bus connects branch CT. It indicates that bus differential protection would produce differential current after external failure is cut off. To pursue further perfect device function and more reliable device operation, this paper would supply some reference value.

Key words: computer-based bus differential motion; maloperation; differential current; current mutual inductor