

刀闸辅助触点状态出错对母差保护的影响

王鹏程

(杭州萧山供电局, 浙江 杭州 311200)

摘要: 目前现有刀闸辅助触点和其引入环节并非十分可靠的情况下, 将会对母差保护的正确动作产生影响。通过归纳分析, 对刀闸辅助触点状态出错提出了软硬件改进的两种解决方法, 探讨了其对目前广泛使用的 BP-2B 母差保护的影响, 并结合某变电站发生的一起刀闸辅助触点出错引起母差装置异常的事件, 提出了刀闸辅助触点状态出错在微机型保护中的解决方案。

关键词: 刀闸辅助触点; 母差保护; 母线互联; BP-2B 保护

Discussion on the influences of disconnector auxiliary contact status error on bus differential protection

WANG Peng-cheng

(Xiaoshan Electric Power Supply Bureau, Hangzhou 311200, China)

Abstract: Existing disconnector auxiliary contact and its introduction are not very reliable, which will influence that the bus differential protection would not protect the fault bus. Through the inductive analysis, it proposes two improved kinds of hardware and software solutions, and discusses their influences on widely used bus differential protection. Now combining with a case of auxiliary switch contact status error happened in a substation, this paper discusses the influences of disconnector auxiliary contact status error on bus differential protection and proposes the solutions against it.

Key words: disconnector auxiliary contact; bus differential protection; bus voltage internet; BP-2B protection

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2010)05-0124-03

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。当母线故障时, 快速可靠地切除故障母线是电力系统稳定控制措施的重要方面。同时, 当母线内部故障时, 要求正确可靠切除故障; 而当区外故障时, 则要求保护不能发生误动。

220 kV 变电站多采用双母线的双母线方式。双母线的运行方式有着调度灵活的特点, 根据系统运行方式的调整, 双母线上的各条线路、主变、旁路都需要在两条母线上切换, 相应的母差保护必须切换其差流回路和跳闸出口回路, 使其与运行方式保持一致。

为保证母差保护动作的正确性, 必须保证母差保护能正确识别当前母线运行方式。不论是集成电路型母差保护还是微机型母差保护, 都是通过引入母线刀闸辅助触点来判别母线运行方式, 由微机切换内部的差流回路及跳闸出口回路。因此, 母线刀闸辅助触点及其引入环节是否正确关系着母差保护

能否正确动作。

1 刀闸辅助触点状态出错的分类

现在部分 220 kV 变电站的母线刀闸的辅助触点并非十分可靠, 有时会出现辅助触点触点不良、粘连、抖动等现象, 或者电缆、端子、装置内部的开入回路、辅助触点开关量输入回路异常, 这些都会造成母线刀闸状态错误, 从而母差保护的运行方式与实际运行方式不一致。刀闸辅助触点出错方式可以归纳为以下 3 类: a. 刀闸主触点已闭合而辅助触点读入仍为 0 (闭合为 1, 开断为 0), 称之为触点不良。b. 刀闸主触点已开断而辅助触点读入仍为 1 (闭合为 1, 开断为 0), 称之为触点粘连。c. 读入值在 0, 1 间翻转不定, 称之为触点抖动。

1.1 刀闸辅助触点触点不良

当某间隔在运行状态, 而其母线刀闸的辅助触点接触不良, 则母差保护装置将不会将该间隔的二次电流切换入相应段母线的差流回路 (小差)。若该间隔是电源侧或对侧有电源的负荷, 由于该间隔

是唯一提供故障电流的单元,虽然有故障电流,但不会记入小差回路,小差回路依然为0,所以有可能造成保护拒动。若该段母线还有其他电源间隔或对侧有电源,小差回路有差流保护动作,但母差保护不会使该刀闸辅助触点接触不良的间隔跳闸,仍然不能切除故障,保护失去了选择性。若该单元是空载或轻载负荷,则对保护无大的影响。

1.2 刀闸辅助触点触点粘连

在倒母操作结束后,其中一把刀闸本应拉开而其辅助触点发生粘连,则保护仍然会处于互联状态,一旦发生区内故障,将切断两段母线所有单元,使故障范围扩大。或者某一单元开关断开,退出运行,刀闸拉开而触点粘连。在该单元下一次投入前不影响保护运行,但当该单元再次投入于另一条母线上时,母差保护误入互联方式,其结果同样是切断两段母线所有单元,扩大了故障范围。

1.3 刀闸辅助触点触点抖动

触点抖动是由触点接触不良或其他原因造成。如不能及时发现,它对保护的影响就取决于故障发生时辅助触点的状态,如果恰好此时与主触点不符,其现象就是触点不良或触点粘连中的一种。

通过以上分析可知,辅助触点的错误虽然不会造成保护误动,但将导致拒动或扩大故障切除范围。为防止上述后果发生,微机型的母差保护一般采用计算与自检的优势,及时发现并纠正触点的错误。

2 对刀闸辅助触点状态出错的解决方法及分析

针对刀闸辅助触点状态出错的类型,可以对保护采用软硬件方面的改进以使保护能正确识别母线运行方式。

2.1 硬件方面:引入母线刀闸的两对触点

目前的微机母线保护装置都只引入母线刀闸的一对触点状态,即只引入一对常开触点或一对常闭触点。可以考虑同时引进母线刀闸的两对常开、常闭触点,以两对常开常闭触点的状态来对判别母线刀闸的位置,进而使母线保护更加可靠地识别运行方式。但要考虑到这样会增加更多的电缆及中间继电器,同时会使保护的开关量、计算量增大,保护出错机会增大,所以一般不太考虑。

2.2 软件方面:定时对刀闸辅助触点自检

微机型母线保护正常运行中定时对刀闸辅助触点的状态进校自检,当发现某条支路有电流而无刀闸位置信号、无电流而有刀闸位置信号或刀闸位置双跨(母联除外)则发出“开入异常”报警信号。当发出“开入异常”信号时,运行人员可以检查刀

闸位置与实际电流情况判断是否相符,如不符可以及时采取措施。但如果某条支路的实际负荷比较小甚至是空载线路时,就有可能误报“开入异常”信号。微机型保护可以进而采取其他例如小差电流平衡等判据加以解决。

3 刀闸辅助触点状态出错对BP-2B母差保护的影响

BP-2B 差动回路是由一个母线大差动和几个各段母线小范围差动组成的。母线大差动是指除母联开关和分段开关以外的母线上所有其余支路电流所构成的差动回路,某段母线小差动是指与该段母线相连接各支路电流构成的差动回路。其中包括与该段母线相关联的母联开关和分段开关。通过大差动判别区内和区外故障,通过各段小范围差动来选择故障母线。

BP-2B 母差保护引入隔离刀闸的辅助触点实现对母线运行方式的自适应。同时用各支路电流和电流分布来校验刀闸辅助触点的正确性。当发现刀闸辅助触点状态与实际不符,即发出“开入异常”告警信号,在状态确定的情况下自动修正错误的刀闸触点,包括两段母线经两把刀闸双跨(母线互联)。刀闸辅助触点恢复正确后需复归信号才能解除修正。如有多个刀闸辅助触点同时出错,则装置可能无法全部修正,需要运行人员操作“运行方式设置”菜单进行强制设定,直到刀闸辅助触点检修完毕取消强制。

由于大差电流与刀闸辅助触点无关,以及装置具有运行方式电流校验功能,因此双母线倒排操作期间,装置不需运行人员手动干预,可以正确切除故障;刀闸辅助触点出错检修期间不需退出保护;带电拉刀闸,保护可以正确快速动作。

4 一起刀闸辅助触点状态出错引起的BP-2B保护异常

2008年8月15日,杭州220kV GL变220kV母差保护“开入变位”、“开入异常”、“母线互联”光字牌亮,母差保护屏上1号、2号主变220kV正副母刀闸均显示在断开位置,与实际位置1号主变220kV正母刀闸合位、副母刀闸分位,2号主变220kV正母刀闸分位、副母刀闸合位的状态不符,正副母小差差流约400mA。

对于母线“开入变位”是由于刀闸的辅助触点有变位,“开入异常”是由于1号、2号主变母线刀闸位置与实际电流显示的一次系统不一致,比较

容易理解，但“母线互联”确与实际不符。常见的母线互联的情况有四种：1. 母线经刀闸互联状态；2. 投入母线互联压板；3. 母联 CT 断线时强制母线互联；4. 保护控制字中强制母线互联设为“投”。基于上面的分析可得知通过控制字和压板强制互联两种情况是通过软硬压板使母线互联的，母线经刀闸互联、母联 CT 断线时也会使母差保护装置互联，而母线经刀闸互联、母联 CT 断线这两种情况都会使 I、II 母小差电流不平衡。

我们注意到 220 kV 母差保护 1 号、2 号主变 220 kV 母线刀闸保护屏上显示正副母刀闸断开，同样造成母差保护无法计算小差差流而产生 I、II 母小差电流不平衡（正副母小差差流约 400 mA，达到 0.08 倍的母差动作电流整定值（4 A）），而此时母差大差没有出现不平衡而未启动，延时 20 ms 将母线强制互联并发互联信号。此时由于两个间隔母线刀闸的闸辅助触点同时出错，所以造成装置无法全部根据电流修正，而造成了发出互联信号。如图 1 所示。后经检修人员检查，由于母差保护的第三块插件损坏，造成了 1 号、2 号主变间隔刀闸辅助触点的开入回路故障。更换插件板后，保护屏上刀闸状态与实际相符，按下保护复归按钮后，开入变位、开入异常、母线互联均消失，小差也恢复至正常值，保护恢复正常。



图 1 母差互联原理图

Fig.1 Block diagram of bus voltage internet

5 结束语

在继电保护正确动作率要求日益严格的今天，特别是对于 220 kV 母线保护，其正确的动作对系统稳定有着重要的影响。而刀闸辅助触点的位置能否正确开入到母差回路中则是母差正确动作的关键。在实际运行中，要特别注意保护屏上显示的刀闸位置、大小差差流情况以及保护有无异常报告。虽然微机型母差保护可以根据负荷电流来纠正刀闸辅助触点的错误，但当多个间隔错误时，保护可能不能自动纠正，保护将不能判断出运行方式，运行人员应立即退出母差保护，并通知相关检修人员检查处理。

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 Power System Protective Relaying[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1994.

[2] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规定汇编(第二版)[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.
State Electric Power Dispatching Communication Center. Electric System Relaying Provision Assembly, Second Edition[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.

收稿日期: 2009-04-02; 修回日期: 2009-06-01

作者简介:

王鹏程(1982-), 男, 大学本科, 助理工程师, 主要从事变电站变电运行工作. E-mail: pengchengw@163.com

(上接第 110 页 continued from page 110)

[3] 中国国家标准化管理委员会. GB / T14285-2006 继电保护和安全自动装置技术标准[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
Standardization Administration of the People's Republic of China. GB / T14285-2006 Technical Code for Relaying Protection and Security Automatic Equipment[M]. Beijing: Standards Press of China, 2002.

收稿日期: 2009-03-11;

修回日期: 2009-04-23

作者简介:

林传伟(1977-), 男, 工程师, 从事电力系统继电保护及安全自动装置设计; E-mail: lincw@fedi.cn
卓枕警(1967-), 男, 高级工程师, 从事继电保护运行和管理工作;
周健(1972-), 男, 高级工程师, 从事电力系统继电保护及安全自动装置设计。