

母线保护死区问题的探讨

刘伟平

(江西省赣西供电公司,江西 新余 338025)

摘要: 在母线保护中存在一个死区问题,现在投入运行的母线保护是靠先后切除两段母线上的所有连接元件来解决母线保护的死区问题。由于微机保护的广泛应用,在母线保护中引入大差和小差概念,能比较满意地解决母线保护死区问题。

关键词: 母线保护死区; 大差; 小差; 死区

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2004)15-0059-03

0 引言

目前,我国母差保护的设计原理基本相同,对母联死区的解决方法都是使两段母线出线全部跳闸。

本人对母联死区保护有一些不成熟的改进意见,在这里提出来和大家共同探讨。

下面以 220 kV 金子山变电站的 PMH-150 (RADSS/S) 型母线差动保护为例进行说明。

1 PMH-150 型母差保护 母联死区保护及失灵保护的动作用原理

简化的一次系统图见图 1,母联电流回路切换图见图 2。

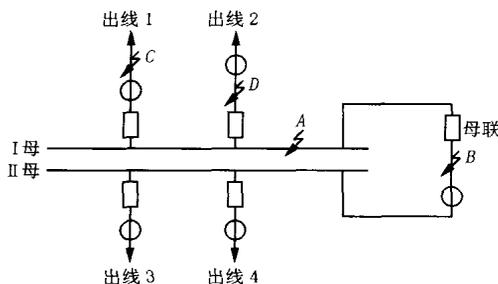


图 1 简化的一次系统图

Fig. 1 Simplified primary system

1.1 母线内部故障(A点故障)

A点故障时,故障相的差动继电器及启动继电器动作,启动出口跳闸继电器,出线 1、出线 2 及母联断路器同时跳闸,切除故障点,母保持正常运行。

1.2 母线内部故障(D点故障)

D点故障时,故障相的差动继电器及启动继电器动作,启动出口跳闸继电器,出线 1、出线 2 及母联断路器同时跳闸;

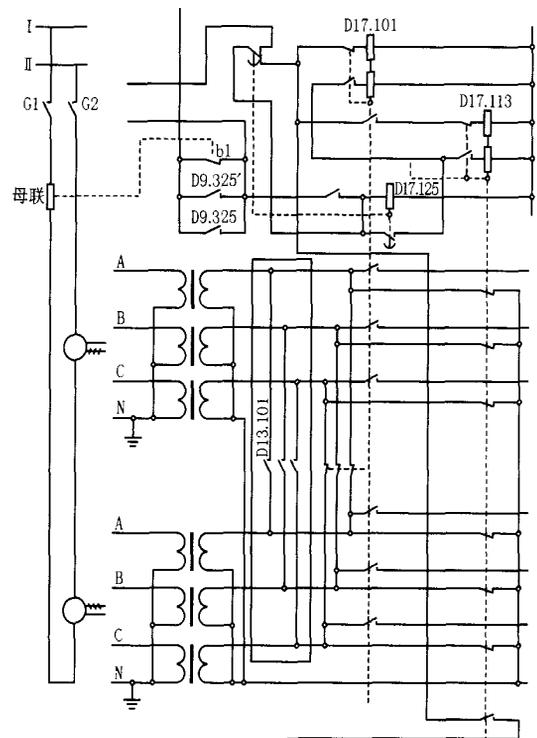


图 2 说明:当母联开关合闸时,控制屏上的手动合、分开关触点 KK1 经 D17.125 的延时闭合触点来启动双位置继电器 D17.101、D17.113,把母联两组电流互感器的二次电流分别接入到两组差动继电器中去。b1 为母联开关常闭触点;D9.325 为 II 母差动继电器的常开触点;D9.325 为 I 母差动继电器的常开触点;D17.125 为时间继电器,一般整定为 150 ms。

图 2 母联电流回路切换图

Fig. 2 Switching circuit of bus coupler

如果是 220 kV 母线,母差保护动作使出线 2 的高频保护收发信机停信,对侧高频保护快速切除故障;

如果是 110 kV 母线,出线 2 没有高频保护,对侧由距离、零序 段动作切除故障。

1.3 母线内部故障(A点故障但母联开关拒动或B点故障)

A点故障但母联开关拒动时,母差动动作出线1及出线2跳闸,但故障仍未切除,母差动判断为区外故障不会动作。

B点故障时,母差动动作跳开出线1、出线2及母联开关,但故障继续存在。

以上两种情况,靠母出口继电器D9.325的常开触点闭合,启动时间继电器D17.125,D17.125的常开触点延时闭合启动双位置继电器D17.113,D17.113的常闭触点闭合启动D17.101,把母联两组电流互感器的二次电流从两组差动回路中退出,这样若故障继续存在,母中差动元件动作,从而使该母差保护相继动作,以较短延时切除故障。见图2。

1.4 母线外部故障(C点故障但出线1断路器拒动)

若C点故障但出线1断路器拒动,此时出线1的保护出口继电器动作后不返回,故障继续存在,且该故障元件检测出有故障电流,从而启动失灵保护。

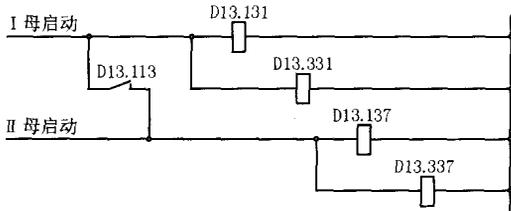


图3说明:D13.131继电器为I母连接元件失灵延时继电器;D13.137继电器为II母连接元件失灵延时继电器;D13.331及D13.337为母联延时出口继电器;D13.113为互联继电器的常开触点。

图3 失灵启动回路图

Fig. 3 Protection operation on failure

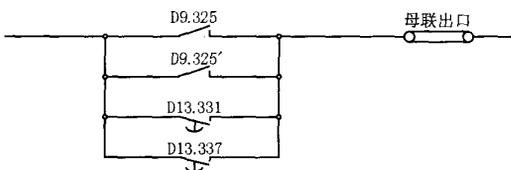


图4说明:D9.325及D9.325'分别为I、II母差动继电器;D13.331及D13.337分别为I、II母失灵保护延时继电器。

图4 母联出口回路图

Fig. 4 Outlet of bus coupler

失灵保护以较短时间(0.15s)动作于断开母联断路器(D13.331常开触点延时动作直接启动母联断路器跳闸),再经一时限(0.3s)动作于连接在母上的所有断路器(D13.131常开触点延时闭合启动母差动出口继电器)。见图3。

母联不经电压闭锁而直接出口跳闸;其它母线上连接元件要经电压闭锁,以防止由于母线保护和失灵保护被误启动或出口继电器被误碰后引起的断路器误跳闸。母联出口回路见图4。

2 对母联死区保护的改进意见

PMH150(RADSS/S)型母线差动保护,当故障发生在母联CT与母联断路器之间或母上但母联断路器拒动时,虽然能切除故障,但一个很大的缺点是要切除两段母线。目前,微机在各种保护中的应用越来越广泛,技术也越来越成熟,微机母线保护能较容易地实现笔者的想法。下面提供两种改进意见。

2.1 引进两个概念

大差:两条母线上所有连接元件电流之和。(母联单元电流除外)

小差:各条母线上连接元件电流之和。(包括母联单元电流)

2.2 母差保护的動作过程

2.2.1 動作过程

在双母线保护装置中,配置有两套“小差”及“大差”,两小差根据其“运行状态字”分别计算差流,各单元电流在两小差保护中实现无触点切换。若母小差与大差同时动作,切除母上所有连接元件(包括母联);若母小差与大差同时动作,切除母上所有连接元件(包括母联)。

2.2.2 母联断路器两侧各安装一组电流互感器;改进后的一次系统图见图5。

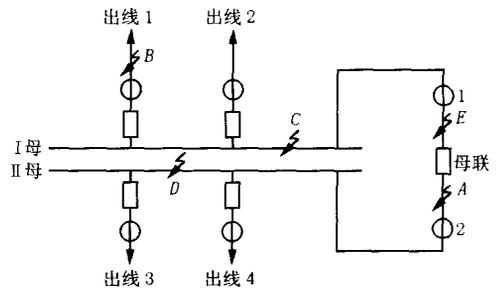


图5 改进后的一次系统图

Fig. 5 The optimal primary system

其中,靠近一段母线的母联断路器电流互感器2接入母小差,而靠近一段母线的母联断路器的电流互感器1接入母小差。母联电流互感器1与母联电流互感器2之间的区域为母联动作死区。

母联断路器的两组电流互感器不接入大差中。

2.2.3 第1种改进意见(以图5A点故障来简要说明)

当母联断路器在合闸位置时,微机母线保护进入程序 1:

1) 大差和 II 母小差动作, II 母小差不动作,判为 II 母故障, II 母差动作跳开 II 母上的所有连接元件。(见图 6)

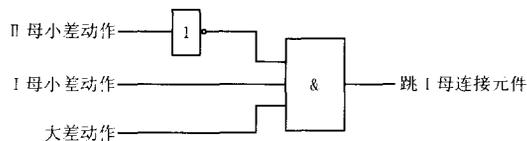


图 6 I 母跳闸方框图

Fig. 6 Tripping of bus coupler

2) 大差和 I 母小差动作, I 母小差不动作,判为 I 母故障, I 母差动作跳开 I 母上的所有连接元件。(见图 7)

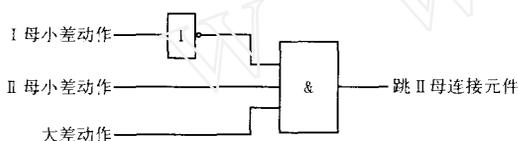


图 7 II 母跳闸方框图

Fig. 7 Tripping of bus coupler II

3) 大差和 I、II 母小差同时动作,判为母联死区故障,母联死区保护动作瞬时跳开母联断路器。(见图 8)

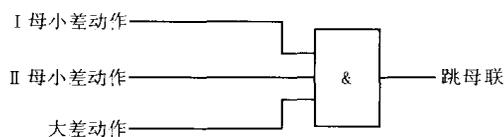


图 8 母联死区保护动作方框图

Fig. 8 Dead zone protection of bus coupler

当母联断路器在分闸位置时,微机母线保护进

入程序 2。

只判断小差,各自的小差动作就可动作跳闸。

当 II 母小差、I 母小差及大差同时动作时,先瞬时跳开母联断路器并把母联断路器两组电流互感器从两小差中退出,此时进入母联断路器在分闸位置时的程序,II 母小差动作,延时 150 ms 切除 I 母上的连接元件。(150 ms 是为了保证在母联断路器跳闸后进入程序 2 准确判断故障)

2.2.4 第 2 种改进意见(以图 5 A 点故障来简要说明)

1) 故障判别(第 1 种改进意见与第 2 种改进意见的不同点是如何启动母联死区保护)

判定母联断路器两电流互感器电流方向:如果两 CT 流过同向一次电流,判断故障点不在两 CT 之间,此时母联电流判别元件不动作;如果两 CT 流过反向电流,则判断故障点在两 CT 之间,此时母联电流判别元件动作。

2) 故障处理

a. 正常运行时,两小差、大差及复合电压继电器均不动作,母联电流判别元件不动作,母差保护不动作。

b. C(D)点故障时,I 母小差和大差动作(或 II 母小差和大差动作),母联电流判别元件不动作,进入程序 1。

c. A(E)点故障时,母联电流判别元件动作,进入程序 2,先跳开母联断路器。

收稿日期: 2003-11-20; 修回日期: 2004-01-06

作者简介:

刘伟平(1976 -),男,工程师,从事电力系统继电保护工作。E-mail: xyfyxzz@163.com

Discussion on the dead zone in busbar protection

LIU Wei-ping

(Ganxi Power Supply Company, Xinyu 338025, China)

Abstract: Busbar protection will probably cause dead zone which endangers the safety of power system. The recently employed busbar protection is operated by cutting off all the connected components in faulted buses to extinct the dead zone. With the popularization of microcomputer based protection, this paper presents that the large and small differential impedance circles should be introduced into busbar protection. The proposed method will solve the dead zone problem conveniently and effectively.

Key words: busbar protection; large differential impedance circle; small difference impedance circle; dead zone