

RADSS 型母线差动保护的应用改进

计建仁

(杭州市电力局, 浙江 杭州 310009)

摘要: 主要介绍了RADSS 型母线差动保护的主要特点以及在旁路兼母联的双母主接线中应用时出现的问题, 并提出了相应的改进措施。

关键词: 母差保护; 应用; 改进

中图分类号: TM 773 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2003)10-0070-02

1 概述

RADSS 型母线差动保护是瑞典 ASEA 公司研制的中阻抗型母线差动保护, 它采用了比率制动式电流差动保护方案, 动作快速、灵敏, 是当今国内外广泛使用的母差保护。到目前为止, 杭州市电力局共有 7 套 RADSS 母差保护在运行, 其中 6 套应用于 220 kV 双母接线。本文主要对 RADSS 母差保护在现场实际应用中出现的问题加以介绍, 同时提出改进措施。

2 RADSS 母差保护的主要特点

RADSS 母差的保护方案十分简单而巧妙, 与传统的固定连接式、电流相位比较式母差保护相比, 它具有以下主要特点:

- (1) 动作速度快, 保护装置的故障检测时间约为 1~ 3 ms, 保护整组动作时间约 8~ 13 ms;
- (2) 利用了辅助 CT, 既允许各元件主 CT 的变比可以不同, 适应性强, 又避免了主 CT 在电流切换时开路的可能性;
- (3) 采用了比率制动方案, 可以有效地保证母线正常运行或外部故障时不误动, 即使 CT 完全饱和, 只要选取适当的制动系数和有关回路参数, 母差保护就能安全可靠运行;
- (4) 母线内部故障时, 由于检测速度极快, 在 CT 没有饱和前就已动作, 并通过直流逻辑回路固定, 故 CT 饱和对母差动作没有影响;
- (5) 用于双母线接线方式时, 在元件倒排过程中, 母差二次回路通过继电器逻辑回路自动进行相应切换, 不需人工切换操作, 运行简单、方便。

3 应用中出现的問題

以前, 在杭州市电力局 220 kV 系统中运行的

RADSS 母差保护, 均应用于专用母联、专用旁路的双母主接线中。近年来, RADSS 母差保护开始应用于旁路兼母联的双母主接线中, 如 220 kV 宁围变, 其 220 kV 系统主接线如图 1 所示。

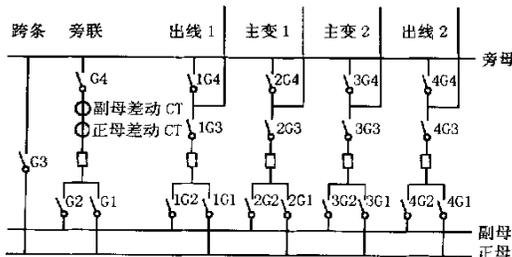


图 1 宁围变 220 kV 系统主接线图

Fig 1 220 kV main connection of Ningwei substation

在现场实际运行中, 当旁路兼母联开关(以下简称旁联开关)作母联运行时, 旁联开关副母闸刀 G2 合上、正母闸刀 G1 拉开、旁母闸刀 G4 合上, 跨条闸刀 G3 合上, 此时母线的一次运行方式和母差保护二次回路类似于专用母联的双母接线。当旁联开关作旁路运行时, 旁联开关正母闸刀 G1 或副母闸刀 G2 合上, 旁母闸刀 G4 合上, 跨条闸刀 G3 拉开(如图 2 所示)。

按照厂家的典型设计, 当旁联开关作旁路代某一元件运行时, 由旁联开关 G1、G2、跨条 G3 的辅助触点驱动各自的双位置继电器, 通过双位置继电器触点的组合, 将旁联开关一组差动 CT 的电流回路短接, 同时将旁联开关另一组差动 CT 的电流(即被代元件的电流)接入母差差动电流回路中去。

但当旁联开关作旁路代某一元件运行时, 为使正、副母线仍能并列运行, 现场往往通过另一元件的正、副母闸刀将正、副母线直接互相联接(如图 2 所示), 此时根据 RADSS 母差保护的原理, 母差保护的內联回路自动将副母的差动电流回路退出, 将副

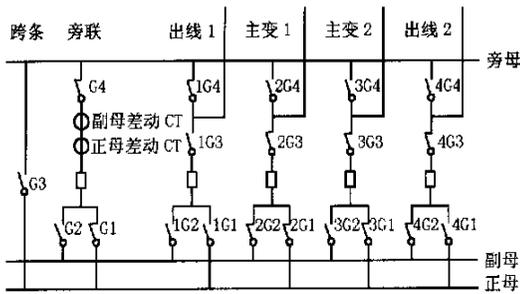


图 2 旁路开关代出线时示意图

Fig 2 Diagram of line breaker substituted

母的差电流并入正母的差动电流回路中, 形成大差动, 同时使旁联开关的两组差动 CT 电流回路短接 (如图 3 所示), 因此, 典型设计中被代元件的负荷电流势必不能流入差动电流回路。

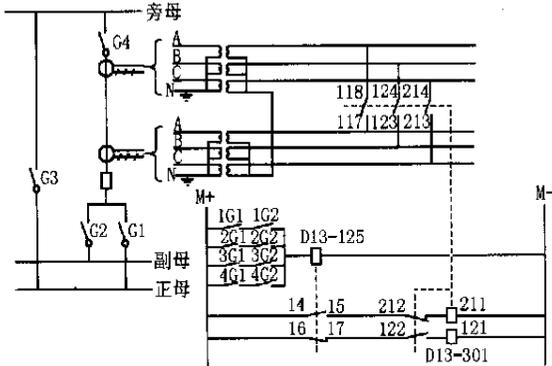


图 3 内联时母联电流回路图

Fig 3 Bus- coupler current circuit of interconnection

宁围变现场带负荷试验的实测结果与上述分析一致, 若上述问题不能解决, 差流可能导致母差保护误动作, 则母差保护无法投入运行, 这将严重威胁系统的安全稳定运行。

4 改进措施

针对上述问题, 我们提出了以下改进措施:

(1) 只有在旁联开关作母联运行, 某一元件正副母闸刀直接互联时, 才能在启动 RADSS 母差内联回路的同时, 将旁联开关的两组差动 CT 电流回路短接。

(2) 当旁联开关作旁路运行时, 尽管某一元件正、副母闸刀直接互联, 能启动 RADSS 母差内联回路, 但不能将旁联开关的两组差动 CT 电流回路短接, 否则被代元件的负荷电流将不能流入母差保护。

(3) 旁联开关的两组差动 CT 电流回路短接后, 若某一元件正、副母闸刀直接互联状态消除或跨

条闸刀断开, 旁联开关差动 CT 电流短接回路断开。

(4) 所采取的改进措施不能影响保护在其它运行方式下的正常功能。

根据改进措施, 我们重新设计了内联时母联电流回路图, 改进后的母联电流回路图如图 4 所示。由图 4 可知, 当旁联开关作母联运行时, 若某一元件的正、副母闸刀直接互联, 则继电器 D13-125、D25-349 动作, 驱动继电器 D9-149 动作, 旁联开关的两组差动 CT 电流回路被短接。当旁联开关作旁路代某一元件运行时, 尽管另一元件通过正母闸刀、副母闸刀直接互联, 但由于此时跨条闸刀 G3 断开, 故继电器 D25-349 不动作, 则继电器 D9-149 不动作, 旁联开关的两组差动 CT 电流回路不会被短接, 被代元件的负荷电流仍能流入差动回路。

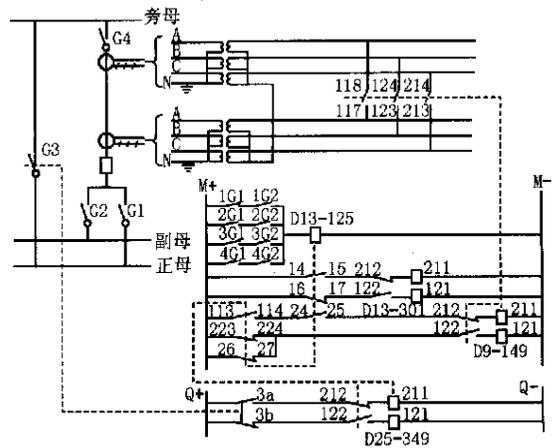


图 4 内联时母联电流回路改进图

Fig 4 Modified bus- coupler current circuit of interconnection

5 结论

对经过改进的母差保护重新进行带负荷试验, 则旁联开关无论作母联运行还是作旁路代某一元件运行, 试验结果均正确。母差保护投运一年多, 在各种方式下运行状况良好。通过对 RADSS 母差保护典型设计的改进, 解决了旁路兼母联的双母主接线中, RADSS 母线差动保护不能适应一次方式变化的问题, 同时也为今后主接线相同的变电所的扩建、改造提供了参考依据。

收稿日期: 2002- 12- 23; 修回日期: 2003- 01- 13
作者简介:

计建仁(1972-), 男, 工程师, 主要从事继电保护技术管理工作。

继电保护的操作

常风然¹, 张洪¹, 高艳萍²

(1. 河北电力调度通信中心, 河北 石家庄 050021; 2. 河北电力培训中心, 河北 石家庄 050021)

摘要: 在电力系统的一次设备操作前后的两个运行状态都是确定的, 保护的运行方式也是确定的, 在状态转换过程中, 也应尽量保持保护的可靠性、选择性、灵敏性和速动性。设备停电时, 应先停一次设备, 后停保护; 送电时, 应先投保护, 后送一次设备。设备由旁路开关转带时, 操作中应尽量缩短旁路开关和被带开关的并列时间, 注意纵联保护、零序保护、差动保护的切换和操作。在系统方式变更时, 调度员应当考虑系统内相关保护的操作与设备操作的配合关系。

关键词: 继电保护; 运行; 操作

中图分类号: TM 77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)10-0072-04

1 引言

在电力系统的一次设备操作中, 多年来的运行实践已使运行人员总结出一整套完善的操作规范, 制定了各种规程、制度, 采取了诸如五防等技术措施。继电保护装置作为系统的二次设备, 由于其自身的特点, 使运行人员对保护特性的掌握, 较一次设备要难, 其操作也不如一次设备规范。从大的原则上讲, 任何运行设备都不允许失去保护, 继电保护专业人员为达到这些要求, 从保护配置、整定、直流系统、二次回路、保护投停方式等方面, 做了大量工作, 使得系统各元件在正常运行时, 基本满足了上述要求, 构成了比较完备的继电保护系统。但是, 在系统一次设备操作过程中, 如何保持保护的可靠性、选择性、灵敏性和速动性呢?

一般地说, 一次设备操作前后的两个状态都是确定的, 对应地, 保护的运行方式也是确定的, 但在状态转换过程中, 也就是操作步骤上, 由于保护系统的具体特性不同, 需要运行人员与保护人员加强沟通, 共同制定出符合现场实际要求的操作规范。运行人员对保护的操作一旦不能保证保护的完整性, 也就破坏了保护系统对一次系统的完整支持作用, 进

而可能造成系统事故或设备损坏。例如:

2000年4月20日, XBP电厂准备启动#1机组, 主开关2312、2313在分位(机构指示为分位), 当合上2313-5刀闸(机组侧刀闸)时, 因2312开关C相触头实际未断开, 造成故障, 而此时#1机组保护尚未投入, 故未启动失灵保护, 造成本厂其余3台300MW发电机、2台起备变、4条220kV联络线对侧跳闸, XBP电厂全停。本次事故中, #1机组保护未在合2313-5刀闸前投入, 是事故扩大的原因之一。

2000年3月20日, LZ500kV变电站用旁路开关转带主变212开关, 在停止转带、恢复212开关前, 将差动保护退出, 接入212B相CT时, 差动保护动作。动作原因为: 该保护差动投入功能压板退出后, 延时30s打印变位信息, 再经40余秒才退出差动保护。从打印报告看, 退出保护压板至倒CT操作间隔23s, 又因为212CT封锁回路的分流, 差动保护误动作。这次误动固然有保护软件缺陷的问题, 但也有旁路开关与主变开关CT切换的操作顺序问题, 反映出运行人员对保护特性及二次回路了解不够。

Improvement on the application of RADSS bus protection

J I J i a n - r e n

(Hangzhou Electric Power Bureau, Hangzhou 310009, China)

Abstract The characteristics of RADSS bus protection and the problem of applying RADSS to special system are introduced. A solution to the above problems is worked out at last.

Key words: bus protection; application; improvement