

自适应式备用电源自投装置的研究

孙建华, 李国友, 姚捷

(曲靖供电局, 云南 曲靖 655000)

摘要: 针对目前应用中的微机自备自投装置存在的问题, 通过分析电网中各种主接线特点, 提出了联络断路器有无判断及外部保护闭锁量正确使用的处理方法, 并以此设计了电源与联络断路器两套自适应式备投逻辑, 有效解决了以往自备自投装置在应用中遇到的各种问题, 并介绍了新型自备自投装置的使用注意事项。

关键词: 自适应; 自备投; 动作逻辑

Research on the adaptive backup power switchover unit

SUN Jian-hua, LI Guo-you, YAO Jie

(Qujing Power Supply Bureau, Qujing 655000, China)

Abstract: Aiming at the problem of backup power switchover unit currently used, the method of judging exist of interconnecting breaker and properly using the external protection closedown is put forward by analyzing the characteristics of the main buses in the grid. Two action logic of power switchover unit are designed, which are devided into power breaker and interconnecting breaker. The new logic resolves all kinds of problems of previous unit in use. In the end, the user's notice of new backup power switchover unit is also introduced.

Key words: adaptive; backup power switchover unit; action logic

中图分类号: TM774 文献标识码: A 文章编号: 1674-3415(2010)04-0088-03

0 引言

在现代电力系统中, 为满足电网经济运行与可靠供电, 常采用备用电源自动投入装置。随着大量微机自备自投装置大量投入运行取代传统的电磁式自备自投装置, 微机自备自投的局限性也逐渐显露出来。目前自备自投装置通用性差, 即使是同一厂家的产品, 对不同变电站工程需订购不同型号的产品; 各自备自投厂家动作逻辑不尽相同, 面对同一工程, 不同厂家处理的方法往往不同, 这些都给运行人员操作及检修人员维护装置带来负担。所以开发研制一种不受一次接线影响的通用性自适应式备用电源自投装置十分必要。

1 应用中自备自投装置的局限性

目前应用中自备自投装置所谓的“自适应功能”, 基本上都是各厂家设定几种固定的备投方式, 当变电站一次运行方式变化时, 自备自投装置靠各断路器的位置开入判断运行状态, 然后在这几种固定备投方式中进行切换以此实现自适应功能。但电网接线

形式复杂多样, 厂家毕竟不是电网运行单位, 实际上难以把各种运行方式考虑全面。一旦出现现场主接线形式及运行方式与设计逻辑有冲突时, 自备自投装置将不能使用。

目前应用中的自适应自备自投装置主要有以下几方面的问题:

1) 主接线适应性问题。对于单母线接线, 目前的自备自投基本上都没有问题; 但对于有联络断路器的单母线分段、桥接线、双母线接线, 问题就出现了, 因为联络断路器有可能停用。例如双母线接线, 正常运行两个进线断路器分别在 I、II 母线上运行, 用联络断路器连接两段母线, 一旦其中一条母线检修时, 两个进线断路器倒闸操作到同一条母线上时, 母联断路器将失去作用, 此时自备自投将面临停用。

2) 电压互感器安装位置问题。如图 1 所示, 桥接线 PT (电压互感器) 一般都装在线路侧, 既做母线也做线路的 PT 用, 经断路器辅助开触点控制的电压为母线电压, 正常运行时一主一备, 进入到二次电压小母线的 PT 二次电压只有供电线路的, 因自备自投装置需要判两组母线电压有压才能工作, 所

以不得不采用 PT 二次并列的办法来满足要求, 一旦因故不能并列, 备自投也将面临停用。

3) 保护动作闭锁问题。桥接线主变保护动作应闭锁备自投装置, 假设 I 回线带 I、II 母运行, II 回线备用, 1 号主变故障保护动作跳开 1DL、3DL 后, 备自投合 2DL 可继续带 2 号主变运行, 而 2 号主变故障, 跳 3DL 后, 备自投就不能再合 2DL, 所以桥接线变压器保护动作闭锁备自投应该有选择性, 只要变压器保护一动作就闭锁备自投的做法是不合适的。

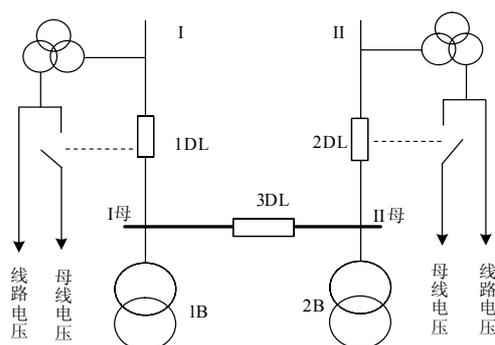


图 1 桥接线示意图

Fig.1 Diagram of bridge connector

2 自适应备自投设计思想与实现方法

2.1 设计思想简介

自适应备自投就是要求在运行方式变化时, 装置能自动适应无需人工操作, 并且能满足现场各种主接线形式。我们通过分析现场各种形式的主接线, 认为要实现备投功能, 备自投作用的断路器对象就只有两类: 一是电源断路器, 必须有两个电源才能实现备自投; 二是联络断路器(桥、分段、母联)只有一个, 特殊情况下没有。所以备自投可以归纳为两类: 电源断路器备投与联络断路器备投^[1], 依据这两种备投形式, 提出: 1) 不管主接线形式, 设计电源及联络备投两套逻辑; 2) 可以由整定计算及运行人员控制装置判断联络断路器的有无; 3) 有选择性地判别母线或线路电压并正确使用外部闭锁量。

2.2 实现方法

依据上述设计思想, 针对 §1 提到的应用中存在的问题, 下面将一一分析解决:

首先, 备自投装置动作逻辑考虑的基础就是两个电源断路器, 若两个断路器不工作, 则备自投停用; 若两个断路器都工作, 则考虑联络断路器备自投; 若两个联络断路器一个在工作位置, 一个在断开位置, 在判断联络断路器处合位后, 则只考虑两个电源断路器之间的备自投。这样一来, 用两套逻辑

各对应两种方式, 共四种工作方式就满足了备自投功能。要实现较完善的自适应功能, 就要做到装置工作条件与主接线形式无关, 因为必须有两个电源才能实现备自投, 而中间联络断路器特殊情况下没有, 所以本次设计用备自投的整定值控制字与外部硬压板组成“与”来确定联络断路器的有无。如果现场一次接线无联络断路器(单母线), 则由整定计算人员在定值整定时考虑; 如果临时停用联络断路器(双母线倒闸后)就由运行人员用外部硬压板来处理。这样的动作逻辑, 通过简单的辅助手段, 真正实现了备自投装置自适应于主接线变化的功能。

其次, 需要闭锁备自投装置的外部闭锁量, 原则上只有母线差动保护和主变保护。母线差动保护动作, 说明母线发生故障, 无论哪种备自投模式都应及时闭锁备自投装置。主变保护闭锁备自投只适用于桥接线方式, 此次自适应备自投方案考虑了两种动作逻辑, 当使用电源断路器备自投时, 不再发中间断路器的合闸信号, 所以主变保护动作后, 不存在中间断路器误合闸问题, 也就不需要闭锁备自投, 但是需要判据中间断路器确已断开, 才能合备用断路器。主变保护动作闭锁备自投只用在联络断路器备自投上。由此, 保护闭锁问题也得到了较好的解决。

另外, 备自投装置在工作时, 一是靠判断各断路器的位置开入量来识别运行方式, 从而选择动作逻辑; 二是靠判断母线电压及备用(线路)电压来决定是否动作。在电源断路器备自投方式下, 要考虑母线电压的使用问题, 避免用 PT 二次并列来满足装置要求。备用(线路)电压不是备自投动作的必要条件, 可以考虑有条件就用, 没有条件可以不用, 如果使用了检测备用线路电压这个条件, 要注意两回电源线路为同杆(塔)架设这种情况, 避免主供线路的故障影响到备用线路, 判断线路无压应带一个大于保护及重合闸动作的延时, 本设计考虑为 30 s。

3 自适应备自投装置动作逻辑简介

3.1 联络断路器备自投(图 2)

1DL、2DL 断路器在合位, 3DL 断路器分位(图中空心表示断路器在合闸, 实心表示断路器在分闸), 联络断路器有无判断控制字定值置“1”(有), 外接联络断路器判断硬压板投入, 上述条件满足“与”关系, 装置工作在联络断路器备自投模式, 待 I、II 段母线电压大于设定的有压定值, 装置经 15 s 完成充电等待动作。当手分 1DL 及 2DL 断路

器, 或者 3DL 断路器变成合位, 设置了判进线线路电压且小于设定的定值 30 s, 变压器保护动作, 母差保护动作, 上述关系任一满足, 装置将被闭锁。

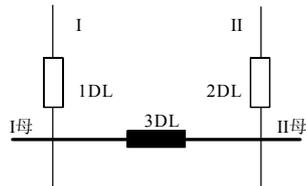


图 2 联络断路器备自投示意图

Fig.2 Diagram of the switchover of interconnecting breaker

I 段母线失压, 跳 1DL 断路器, 确认 1DL 已跳开, 在 II 段母线有压的情况下, 合 3DL 断路器。II 段母线失压, 跳 2DL 断路器, 确认 2DL 已跳开, 在 I 段母线有压的情况下, 合 3DL 断路器。断路器偷跳, 装置未被闭锁, 按工作逻辑进行备自投, 为防止母线 PT 失压时备自投误动, 取线路电流作为母线 PT 失压的闭锁判据。联络断路器有无判断控制字定值置“0”, 或者外接联络断路器判断硬压板断开, 联络断路器备自投功能退出。

3.2 电源断路器备自投(图 3)

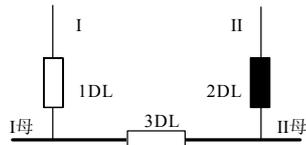


图 3 电源断路器备自投示意图

Fig.3 Diagram of the switchover of power breaker

1DL 断路器(或 2DL)在合位, 3DL 断路器在合位, 2DL 断路器(或 1DL)在分位, 上述条件满足“与”关系, 装置工作在电源断路器备自投模式, 当设置检查两段母线电压时, I、II 段母线电压大于设定的有压定值; 当设置只检本段电压时, I 段(或 II 段)母线电压大于设定的有压定值, 装置经 15 s 完成充电等待动作。当手分 1DL 断路器(或 2DL), 3DL 断路器变成分位, 设置了判进线线路电压且 II (I) 进线线路电压小于设定的定值 30 s, 母差保护动作, 上述关系任一满足, 装置将被闭锁。

I (或 II) 段母线失压, 设置了判进线线路电压且 II (或 I) 进线线路有压, 跳 1DL 断路器(或 2DL), 确认 1DL 断路器(或 2DL)已跳开, 合 2DL 断路器(或 1DL)。断路器偷跳, 装置未被闭锁, 按工作逻辑进行备自投, 为防止母线 PT 失压时备自投误动, 取线路电流作为母线 PT 失压的闭锁判

据。联络断路器有无判断控制字定值置“0”, 或者外接联络断路器判断硬压板断开, 对 3DL 断路器的位置判据取消。

4 使用注意事项

采用这套逻辑的备自投装置, 完全不依赖于具体的主接线形式, 适应性比较广, 装置能在运行方式发生变化时自动调整为对应的动作逻辑。应用中需要注意的是: 各断路器的跳闸位置开入量是保证装置正确工作的基础条件, 所以必须可靠引入; 但手动分断路器的开入量, 可视现场条件决定, 若引入困难可不接入, 这丝毫不影响装置的自适应工作能力, 只是要求当进行停电及停电倒电时先退出备自投装置。对于桥接线电压互感器装在线路侧时, 电压量的接入可按图 1 所示接入装置, 其它接线若无线路电压互感器, 可由控制字退出对备用线路电压的判断。

5 结论

本文通过分析电网中各种主接线特点, 提出了联络断路器有无判断及外部保护闭锁量正确的处理方法, 并以此设计了电源与联络断路器两套自适应式备自投逻辑, 有效解决了以往备自投装置在应用中遇到的各种问题。使用该逻辑的新型备自投装置在我局两个接线方式完全不同(双母线及桥接线)的 110 kV 变电站投入运行一年来, 运行情况良好, 完全达到设计及应用要求, 已顺利通过了上级部门与电力院校组织的鉴定验收。

参考文献

[1] 杨志强, 王一清, 马静辉. 对微型备自投装置动作逻辑的改进[J]. 继电器, 2007, 35 (19): 69-72.
 YANG Zhi-qiang, WANG Yi-qing, MA Jing-hui. A Modification of Operation Logic of PC-based Reserved Auto-switch-on Device[J]. Relay, 2007, 35 (19): 69-72.

收稿日期: 2009-02-20; 修回日期: 2009-03-31

作者简介:

孙建华(1963-), 男, 工程师, 现从事继电保护技术监督与运行管理工作; E-mail: sunjhqj@126.com

李国友(1979-), 男, 工学硕士, 现从事调度管理工作;

姚捷(1973-), 男, 高级工程师, 研究方向为电力系统规划与建设。