

变电站备自投装置存在问题及改进措施

古卫婷¹, 刘晓波¹, 古卫涛²

(1 陕西铜川供电局, 陕西 铜川 727000; 2 陕西延安供电局, 陕西 延安 716000)

摘要: 备用电源自动投入装置可以提高供电的可靠性和连续性, 但生产实际中应用的许多备自投装置由于运行方式和逻辑关系不符合要求, 而无法正式投入运行。从运行方式与逻辑关系等方面讨论了进线备自投和主变备自投存在的问题, 并针对这些问题提出了改进措施或思路。这些改进措施或思路能够解决生产和设计过程中遇到的相关问题。

关键词: 备自投; 存在问题; 改进措施

Problems existing in bus-bar automatic transfer switch and measures for improvement

GU Wei-ting¹, LIU Xiao-bo¹, GU Wei-tao²

(1. Tongchuan Power Supply Bureau, Tongchuan 727000, China; 2. Yanan Power Supply Bureau, Yanan 716000, China)

Abstract: Bus-bar automatic transfer switch improves the reliability of power supply, but it can't run properly in power system because the operation modes and their logical relationship can't meet the demand. This paper introduces the elementary conditions of bus-bar automatic transfer switch, discusses the existing problems and proposes the corresponding improvement measures.

Key words: bus-bar automatic transfer switch; existing problems; improvement measure

中图分类号: TM76

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)10-0070-02

0 引言

“备自投”是备用电源自动投入装置和备用设备自动投入装置的简称。“备自投”能够提高电网正常运行时的供电能力, 减小重载线路的负荷, 限制短路电流, 提高供电的可靠性和连续性。随着电力系统的发展, 备用电源自动投入装置的作用日趋重要。但由于生产实际中应用的备自投装置的运行方式和逻辑关系往往不符合要求, 因此有许多备自投装置虽已安装, 但无法正式投入运行。本文分别讨论了进线备自投和主变备自投存在的问题, 并针对存在问题提出了改进措施或思路。

1 进线备自投装置

1.1 现有进线备自投工作原理

目前电力系统中的进线备自投装置按元器件可分为两大类: 一类是用电磁型继电器构成的备自投装置; 另一类是近几年来被广泛采用的微机型备自投装置。但进线备自投装置的工作原理基本上都是相同的。在正常运行方式时, 电源进线开关一主一备运行。备自投装置检测到变电站母线无压、主供开关无电流、无压时间超过线路故障时对侧保护重合闸周期、且备供线路有压时, 备自投装置启动发

出跳主供开关命令; 在主供开关确已断开后, 发出合备供开关命令; 最后检查备供开关确已合好后, 备自投装置整组复归。

闭锁备自投装置的条件有: PT断线; 母线失压但主供开关有电流流过; 备供线路无压; 主供开关未断开; 手动操作开关等。

1.2 存在问题及改进措施

(1) 用电磁型继电器构成的进线备自投装置, 缺少主供电源的电流判据, 仅有低压判据, 即仅用低电压来判母线失压。

当电压互感器单相或两相断线时, 装置能够正确判断而闭锁备自投装置; 但当电压互感器三相同断线或二次小空开跳开时, 由于其现象同母线失压完全相同, 所以备自投会误动。而要增加电流判据(电流继电器), 困难的是电流继电器动作值的选取。一般情况下, 线路电流互感器额定值大于线路最小负荷(考虑所带负荷增长的需要), 因而电流继电器动作值的选取很难满足要求。

(2) 某些变电站的110 kV进线未装设线路电压互感器, 使备自投装置中检备用供电线路有压的判据无法实现。当主供开关因故障跳开后, 一方面可能空合备供开关, 更重要的是若备供开关正处于检修等情况下, 突然合上可能造成事故。

改进措施如下: 1) 增加线路电压互感器(首选); 2) 确实无法实现增加线路电压互感器, 应在现场运行规程中明确注意事项, 当开关在检修方式时将其线路备自投退出运行, 以防事故的发生。

(3) 一般 110 kV 系统均为开环运行, 采用进线备自投的变电站基本为末端变电站。但存在着双回线 T 接进线的变电站, 其备自投的情况和一般的末端变电站有很大的不同。当双回线并列运行时 T 接变电站母线发生故障, 备供进线将合于故障, 保护加速切除故障, 造成双回线路同时跳闸。由此双回线供电的变电站将同时失压, 扩大了停电范围, 这是电力系统可靠性和继电保护选择性要求所不允许的。

改进措施如下: 1) T 接变电站增加 110 kV 母线分段开关及相应保护(母差); 在进线备自投中增加判母线故障闭锁备自投的功能; 2) 增加一套短引线保护(用进线 CT 和变压器高压侧 CT) 当短引线保护出口时跳主供开关, 闭锁备供开关合闸。

2 主变备自投装置

2.1 现有的主变备自投工作原理

现场运行的备自投装置, 无论是早期的电磁型备自投还是近几年发展起来的微机型备自投, 几乎都仅适用于线路进线备自投或母联分段备自投, 很少有适用于主变备自投的装置。虽然在一些变电站安装了主变备自投装置, 但由于无法实现技术要求等原因, 运行状况并不好。少数微机型备自投装置虽适用于主变备自投, 但是其逻辑和技术方案并不符合现场和实际运行的要求。

2.2 存在问题及改进措施

(1) 某些主变备自投装置虽然称为主变备自投, 实际只适用于两圈变压器, 且是在主变高压侧已合的情况下实现备自投; 若将两台主变的低压侧开关看作是低压母线的两个进线, 其本质还是一种进线备自投, 只不过备自投动作过程多跳一台主供主变高压侧开关而已。这种备自投需将备供主变的高压侧开关先合上, 使得备供主变处于热备用状态, 则备供主变的空载损耗必然存在, 这就加大了电网的线损, 显然是不经济的。同时该装置不能适用于三圈变压器, 使其使用范围受到限制。

(2) 主变备自投动作后, 在合主变高压侧开关之前, 应先合上备用主变中性点接地刀闸, 防止操作过电压对主变的冲击, 而在三侧开关合好后(或在高压侧开关合好后), 根据主变中性点接地刀闸的方式确定是否需要断开中性点接地刀闸(备供主变在备供时中性点接地刀闸须在合位)。

改进措施如下: 1) 对于有人值班变电站, 可以采用主变备自投动作后值班员手动拉开备供主变中性点接地刀闸的方法, 或者利用主变备自投装置的逻辑功能, 在备供主变三侧开关合好后, 自动断开主变中性点接地刀(根据中性点接地方式通过控制字投退来控制); 2) 综合自动化变电站采用远方遥控的方式, 在主变备自投动作后, 远方遥控使其中性点接地刀闸分开, 或者利用主变备自投装置的逻辑功能, 在备供主变三侧开关合上后, 自动断开主变中性点接地刀(中性点接地方式通过控制字投退来控制)。

(3) 主变各侧开关同时跳闸, 有可能是区外故障造成的, 此时采用主变备自投势必造成对备供主变不必要的严重冲击。由于此时主变保护必然是由后备保护动作引起的, 因而在后备保护动作时, 应闭锁备供主变自动投入功能。

(4) 同进线备自投一样, 变电站的两个主变容量可能大小不等, 若备用变压器容量较小, 在其投入后必须考虑过负荷的情况, 因而厂家必须在主变备自投装置启动后提供联切输出接点, 用于切除次要负荷满足备用变压器的正常运行。

(5) 对于主变备自投来说, 动作逻辑比较复杂, 其启动量、闭锁量和检查量如何选择和配合比较困难。

本文建议的动作逻辑为: 主供变压器主保护(差动保护或瓦斯保护)动作; 备自投装置同时检中、低压侧母线无压, 检备供变压器中性点接地开关合位, 备自投装置启动, 跳主供变压器各侧开关; 检主供变压器各侧开关确已跳开, 先合备供变压器高压侧开关(可采用主供变压器各侧开关分位启动), 再合备供变压器中压或低压侧开关(备供主变高压或中压侧开关合位启动); 检备供变压器各侧开关确已合好, 备自投装置整组复归, 并报主变中性点地刀需要操作信号(此信号可通过控制字或硬压板实现是否报出)。

3 结束语

随着电力市场的发展, 对供电可靠性的要求越来越高, 备自投装置可以提高供电可靠性。但电力系统中现有备自投装置存在许多问题, 本文讨论了这些问题, 并针对这些问题提出了改进措施或思路。

参考文献

- [1] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规定汇编[M]. 北京: 中国电力出版社, 2000.

(下转第 75 页 continued on page 75)

何工作,防止差动回路电流不平衡导致旧母差保护误动作。

6 结束语

通过以上一系列危险点分析控制以及工程进度合理安排,顺利地完成了该 500 kV 变电站 220 kV 母差保护双重化改造工程。从本次工程可以看到,工作中多分析总结,有助于安全有序地完成工作任务。同时随着电网网架和容量不断地扩大,电力系统安全性与稳定性要求越来越高,而继电保护是保证系统安全与稳定运行的重要方面。因此必须密切重视继电保护装置出厂质量、配置和二次回路的设计、基建施工以及运行维护的各个环节。特别是设计、基建施工部分,需做到不留隐患,方便维护,以保证电网的安全运行。

参考文献

- [1] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护实用技术问答(第二版)[M]. 北京:中国电力出版社,2000.
National Power Dispatch and Commutation Center. Relay Protection Practical Technique Question and Answer of the Power System[M]. Beijing:China Electric

Power Press,2000.

- [2] 广东省电力调度中心. 广东省电力系统继电保护反事故措施汇编[Z]. 广州:广东省调度中心,2004.
Guangdong Power Dispatch Center. Guangdong Corpus of Relay Protection Restraining Accident Document[Z]. Guangzhou:Guangdong Power Dispatch Center,2004.
- [3] 南京南瑞继保电气有限公司. RCS-915 微机母线保护装置说明书[Z]. 2004.
NARI-RELAYS Electric Co.,Ltd. Technical Manual of RCS-915 Bus Protection Equipment[Z]. 2004.
- [4] 南京南瑞继保电气有限公司. RCS-916 失灵公用装置说明书[Z]. 2004.
NARI-RELAYS Electric Co.,Ltd. Technical Manual of RCS-916 Failure Protection Equipment[Z]. 2004.

收稿日期:2006-09-25 收稿日期:2006-11-19

作者简介:

郭祝平(1982-),男,工学学士,从事电力系统继电保护维护工作; E-mail:guozhuping@hotmail.com

邹阳(1977-),男,工程师,工学学士,从事电力系统继电保护管理工作;

王炼(1979-),男,工程师,工学学士,从事电力系统继电保护管理工作。

(上接第 65 页 continued from page 65)

延时 $t_{II DL2}$ 时间动作跳开负荷变电站进线 2DL2 开关,从而切断了 1 号变压器的迂回供故障电流的回路后,随即,1 号变压器后备保护已开始返回。而故障还没有消除,2 号变压器仍然供应故障电流,其后备保护不返回,而是继续以整定的第二段时限延时 $t_4=t_3+t_{II DL2}+\Delta t$ 时间动作跳开上级进线 DL2 开关。故障最后消除。

3 结论

请注意在这里,由于有双回线并列运行,1、2 变压器后备保护的整定的第二段时限比第一段时限延长了 $t_{II DL2}+\Delta t$ (即 $t_4=t_3+t_{II DL2}+\Delta t$),已经不是按《导则》整定要求的延长一个 Δt (即 $t_4=t_3+\Delta t$)。这样的整定值的优点是既可满足有双回线并列运行的系统要求,又能避免在特定方式下使事故扩大导致中心变电站母线全部失压、负荷变电站母线全部

失压的事故,满足了保护的选择性要求。缺点是后备保护延长了切除故障的时间。当经过故障计算,被延长了的第二段时限仍然小于变压器设备允许的故障持续时间的前提下,第二段时限这样整定,本人认为还是可行的,因为这样有可能避免大面积停电事故。

参考文献

- [1] DL/T 684—1999,大型发电机变压器继电保护整定计算导则[S].
DL/T684-1999,Guide of Calculating Settings of Relay Protection for Large Generator and Transformer[S].

收稿日期:2006-07-25; 修回日期:2006-10-27

作者简介:

朱景富(1956-),男,本科,高级工程师,从事继电保护整定计算工作。E-mail: zhujf163@163.com

(上接第 71 页 continued from page 71)

State Electric Power Dispatching Center of China. Compilation of Power System Relay Protection Regulation[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2000.

作者简介:

古卫婷(1978-),女,助理工程师,主要从事电力系统继电保护的检修和管理工作; E-mail:gwtf931@sohu.com

刘晓波(1973-),男,工程师,主要从事电力系统变电监察工作;

古卫涛(1976-),男,助理工程师,主要从事电力系统变电运行工作。

收稿日期:2006-03-13