

主接线方式与备自投的选型及使用问题

梅华, 付连元

(银川供电公司, 宁夏 银川 750001)

摘要: 备用电源自投装置在保证电力系统可靠供电中发挥了巨大的作用, 结合现场实例重点阐述了备用电源自投装置在不同主接线方式下的选型及二次回路的配置, 并对其在现场运用中存在的一些问题予以分析和解决, 特别是针对备用电源自投装置闭锁回路完善的必要性及现场施工中容易出现的问题进行了探讨, 同时对其在某局不同主接线方式变电站内的合理应用进行了介绍, 希望对现场调试、设备选型等技术人员有一定的借鉴和帮助作用。

关键词: 备用电源自投装置; 闭锁; 接线方式; 供电; 电力系统

Application of automatic backup power system varying with main wiring diagram

MEI Hua, FU Lian-yuan

(Yinchuan Power Supply Company, Yinchuan 750001, China)

Abstract: Automatic backup power system contributes a lot on ensuring reliable electric power supply service. According to field application, automatic backup power system selection and its secondary circuit configuration are detailedly stated in this paper and several problems in on-site application are analyzed and solved as well. Additionally, the necessity of improving latching circuit and some common questions about on site construction are specially focused. Its proper applications on different main connection modes of substation are introduced. It is sincerely expected that the paper would contribute some value to engineers in the field of power engineering when they are going to debugging or designing automatic backup power system.

Key words: automatic backup power system; latching circuit; configuration of one line diagram; supply; power systems

中图分类号: TM774 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)21-0138-03

0 引言

备用电源自投装置在保证电力系统可靠供电中发挥了巨大的作用, 然而在实际工作中, 各单位在不同主接线方式下对于备自投的设备选型及闭锁回路的设计各有不同。合理的选型和设计必然能保证电网更稳定可靠的供电, 不合理的选型和设计往往会导致设备或电网再一次受累。下面以许继公司的 WBT-800 系列备自投和北京四方公司的 CSC-246 备自投在我局现场应用情况为例, 与大家交流一下备自投的选型及闭锁回路的设计问题。

1 备自投动作过程及对应主接线方式下闭锁回路的分析

1.1 低压分段备投(低压分段备投两个厂家比较接近, 动作原理上大同小异)

1.1.1 分段备投的动作过程(见图1)

正常运行时, I、II母均有压, 501、502在合

位, 500在分位:

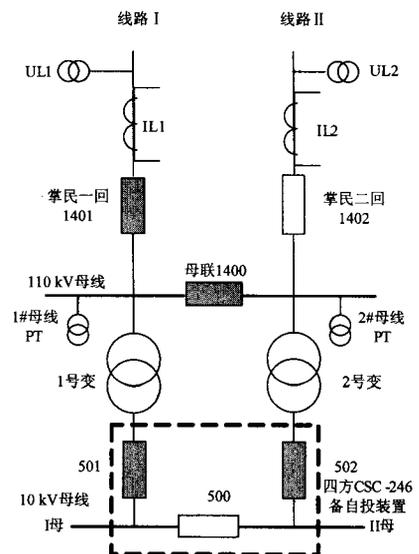


图1 110kV 民乐变分段备自投方式一次主接线图

Fig.1 Automatic backup power system configuration for sectional single busbar in Minle substation

I 母失压, 延时 T1 跳开 501; 检测 II 母有压延时 T3 合 500 保证正常供电。

II 母失压, 延时 T2 跳开 502; 检测 I 母有压延时 T3 合 500 保证正常供电。

501 或 502 偷跳时, 延时 T3 合 500 保证正常供电。

为防止 PT 断线时备自投误动, 取线路电流作为母线失压的闭锁判据。

1.1.2 涉及到分段备自投的闭锁问题

手跳闭锁备自投, 手动操作分开 501 或 502: 当进行 501 或 502 开关检修、1 号主变或 2 号主变检修停电等操作时, 运行人员手动分开 501 或 502 开关时不需要备自投动作。

主变后备保护动作闭锁备自投: 增设主变后备保护动作闭锁备自投回路, 主要是考虑当在 10 kV 母线或 10 kV 出线故障时, 故障点迫使主变后备保护动作时, 备自投不应该动作。

例: 10 kV I 母故障, 1 号主变后备保护动作, 通过跳开 501、500 将故障点隔离, 此时 10 kV I 母失压, 但分段备自投不应该动作, 如果动作的话就会再一次把故障点带起来。

1.2 进线备自投 (CSC-246)

1.2.1 进线备投的动作过程 (见图 2)

正常运行时两线路 PT 均有压, 两段母线均有压, 1401 和 1402 中的一个开关在合位, 另一个在分位, 1400 在合位:

工作线路失电, 在备用线路有压的情况下跳开工作线路, 合上备用电源。

母联偷跳时造成所带母线失压时, 在备用线路有压的情况下合备用线路开关。

为防止 PT 断线时备自投误动, 取线路电流作为线路失压的闭锁判据。

1.2.2 涉及到进线备自投的闭锁问题 (若现场采用相同运行方式及备自投装置, 工作时一定注意此问题)

CSC-246 备自投装置考虑到了最大供电可靠性, 即当在如图 2 所示的运行方式下, 母联 1400 偷跳的情况下, 依然能靠合 1402 来保证可靠供电; 但这同时也带来了一个严重的弊端, 即 2 号主变动作时, 跳 1400 开关, 1402 开关会合在故障点上。

为解决此问题, CSC-246 备自投装置采用了半闭锁方式, 设置了 1 号、2 号变压器主保护及高压侧后备保护动作触点开入 7、开入 8 (见图 5)。

例: a) 1401、1400 运行, 1402 备用; 充电满后, 若 1 号变差动动作, 跳开 1401、1400 开关及 501 开关, CSC-246 备自投装置合 1402 开关带 2 号变运行。b) 1401、1400 运行, 1402 备用; 充电满后, 若

2 号变差动动作, 则闭锁备投。

对此关于民乐变进线备投闭锁问题我们进行了如下处理:

开入 7 接 1 号主变动作触点, 开入 8 接 2 号主变动作触点, 实现半闭锁。1401 运行, 1402 备用时, 1 号变动作 (开入 7) 不闭锁备投, 2 号变动作 (开入 8) 闭锁备投装置, 同理 1402 运行, 1401 备用时, 2 号变动作 (开入 8) 不闭锁备投, 1 号变动作 (开入 7) 闭锁备投装置。

手跳闭锁备自投, 手动操作分开 1401 或 1402;

注: 采用上述方法问题是处理了, 但客观的说各有利弊。闭锁位置的增加, 与主变等勾线回路的增多无形中会使备自投回路复杂化, 增加人为的回路上的误动或拒动因素及现场技术人员调试的难度。

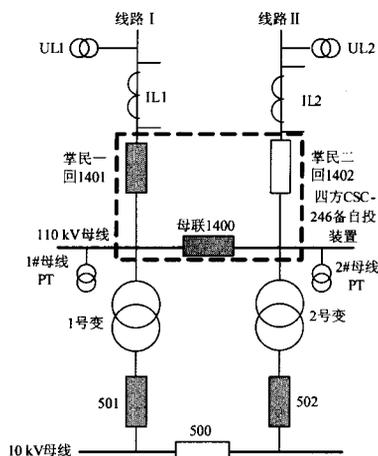


图2 110 kV民乐变进线备自投方式一次主接线图
Fig.2 Automatic backup power system configuration for feeding line in Minle substation

1.3 进线备自投 (WBT-822)

1.3.1 进线备投的动作过程 (见图 3)

正常运行时两线路 PT 均有压, 两段母线均有压, 181 和 182 中的一个开关在合位, 另一个在分位, 1800 在合位。

(1) 181 运行, 182 备用, 1800 在合位:

方式一: 181 断开, 投 182。

182 自投充满电后, I 母、II 母均无压, 且 181 无流; 此时, 若方式一控制字投入, 经延时跳开 181, 确认 181 跳开后, 合 182。

方式二: 1800 断开, 投 182。

182 自投充满电后, 出现 1800 跳位, 且 182 所在母线无压; 此时, 若方式二控制字投入, 经延时合 182; 若方式二控制字退出, 则对 182 自投放电。(若同时满足方式一、二条件, 由方式二决定动作逻辑。)

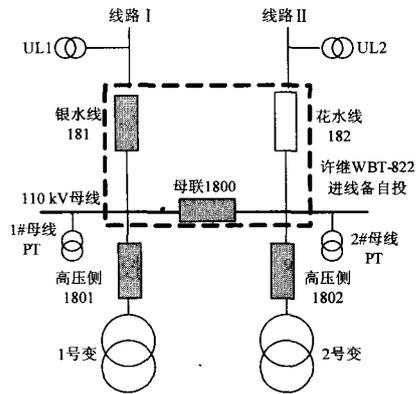


图3 110 kV水泥变进线备自投方式一次主接线图
Fig.3 Automatic backup power system configuration for feeding line in Shuini substation

(2) 182 运行, 181 备用, 1800 在合位: (情况

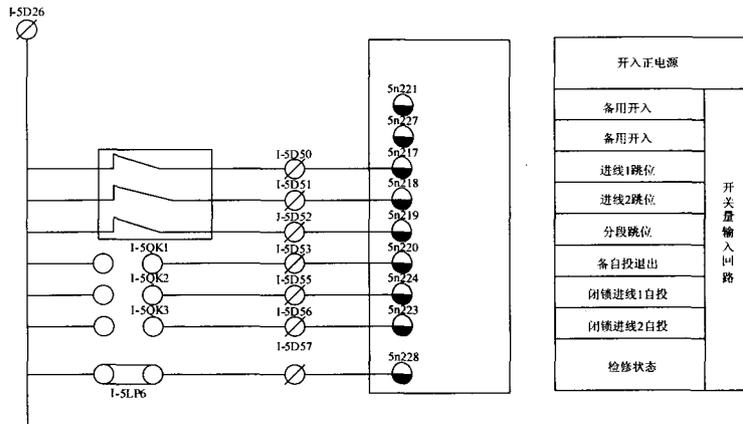
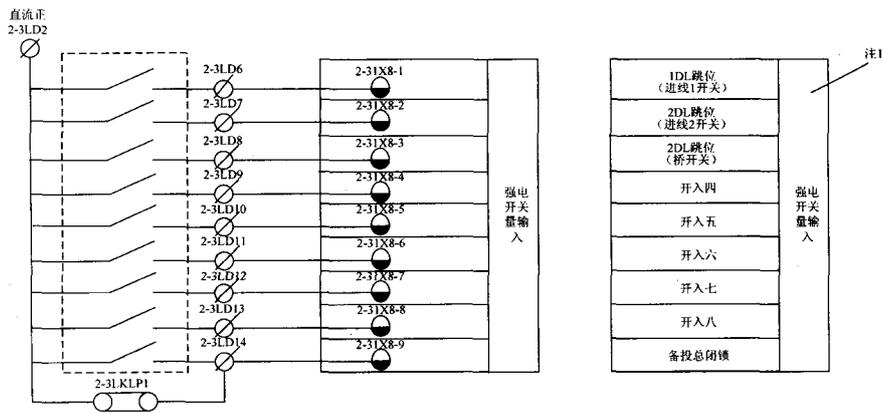


图4 WBT-822 备自投装置开入回路图
Fig.4 DI input circuit of WBT-822



注1: 2-3IX8-1-9高电平有效; 对于跳位开入可用操作箱TWJ的常开接点或断路器辅助常闭接点

图5 CSC-246 备自投装置开入回路图
Fig.5 DI input circuit of CSC-246

同上)

1.3.2 涉及到进线备投的闭锁问题

手跳闭锁备自投, 手动操作分开 181 或 182 备自投不应动作。

1.4 对于水泥变及民乐变处理方法的总结

(1)为提高母联断开时的供电可靠性, 采用半闭锁处理方法, 确实可解决内桥接线在桥开关因故障跳开时产生的问题, 但对工作人员提出了更高的要求, 各种闭锁方式、各种运行方式都要仔细的进行试验, 以防止桥开关因故障断开时, 备用电源动作到故障线路或元件上。

(2)经过上述对两种产品及两种进线备投所对应的一次接线方式的比较, 要求我们现场工作人员无论是在设备选型还是在现场调试时, 一定要详细的考虑到一次接线方式可能发生的各种问题。

开, 以免倒送电, 在控制室内分别加量 (A 相电压 50 V、B 相电压 55 V、C 相电压 60 V), 到每个测点去量线电压/相电压大小, 不仅可以判断二次回路是否存在短路的问题, 而且可以确保 A、B、C 相二次回路相别相序的正确性。

2.2 判断 PT 本体二次是否短路的方法

在 PT 二次升压检查中可以发现 PT 二次回路是否短路, 但对于 PT 本体二次是否短路却不好进行判断。前面我们知道了通过量电阻来判断 CT 是否开路的方法, 其实通过测量 PT 本体二次电阻来检查 YN 及 LN 绕组是否短路也是一种好的方法。一般而言, 在端子箱测量 PT 本体二次每相电阻的阻值应该基本一致, 在 0.3~0.5 Ω 之间, 不能为 0。如果为 0, 即可判断 PT 二次绕组短路。另外, 测量完每相电阻的阻值后, 还应测量相间电阻的阻值, 通常比单相电阻的阻值要大一点, 如果相间电阻的阻值没有比每相电阻的阻值大, 就要考虑分析 PT 二次本体是否有问题。开口三角电压回路的检查也是如此, LN 的电阻是三个绕组串联而成, 其阻值约为单相 YN 绕组的 2~3 倍左右, 如果不是这样, 就要分析 PT 二次本体是否有问题。

2.3 PT 二次回路两点接地的判断

通过测量 PT 二次接地线的电流即可判断是否

两点接地, 如果有两点接地, 则由于两个接地点的电位差, 在接地线上有较大的电流流过, 如果有 0.1 A 以上, 则是两点接地; 如果是一点接地, 则在接地线上不会有较大的电流流过, 一般不超过 30 mA。

3 结束语

继电保护工作不仅要掌握原理, 而且对试验方法的掌握、对现场试验方法进行提升总结归纳也非常重要, 不仅能提升专业水平, 同时还能减轻工作强度、及时发现问题。本文只是作者在现场进行电流电压二次回路试验时的经验总结, 希望能引起大家的探讨, 发现越来越多的继电保护试验的好方法、好经验, 为继电保护试验人员减负, 确保工作的正确性打下基础。

收稿日期: 2008-11-04; 修回日期: 2008-12-12

作者简介:

庄洪波 (1972-), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事电力系统继电保护试验及技术管理工作; E-mail:zhblucky@163.com

欧阳帆 (1979-), 男, 博士, 工程师, 从事电力系统继电保护试验与研究工作的。

(上接第 140 页 continued from page 140)

2 现场施工时常会出现的问题

WBT-822 一般在施工时不会出现什么问题, 因为图上很明确的标明要选用开关的动断辅助触点。

CSC-246 我们现场一般要求取开关的就地辅助触点做位置, 但 CSC-246 在装置设计时可有两种选用方式, 如图 5 所示, 图中以动合触点做标示, 这样很容易误导工作人员, 我们现场就曾出现过辅助触点取用不合适而造成返工现象, 所以希望现场工作人员注意这个问题。

3 结束语

由于电网结构的复杂化, 厂家装置设计理念的差异化, 各个供电企业在选用设备及设计闭锁回路或是否选用闭锁回路上可能存在差异; 本文以两个典型的接线方式的 110 kV 变电站为例, 针对不同主接线方式下自备投装置的选用及在相应接线方式下如何设计闭锁回路、闭锁回路存在的必要性等问题进行了阐述, 相信能对现场调试、设备选型等技术人员有一定的借鉴和帮助作用。

参考文献

- [1] 电力系统继电保护实用技术问答 (第二版) [M]. 北京: 国家电力调度通信中心. Practical Technical Questions and Answers of Power System Relay Protection[M]. Beijing: Power Dispatching and Communication Center of State Grid.
- [2] CSC-200 系列数字式保护装置测控说明书 (Ver-2.0) [Z]. 北京: 四方继保自动化股份有限公司. User Instruction Manual of CSC-200 Series Digital Bay Control Relay[Z]. Beijing: Sifang Automation Co.Ltd.
- [3] WBT-820 系列微机自备投装置技术及使用说明书 (Ver-2.5) [Z]. 许昌: 许继电气股份有限公司. Operation Guide and Technical Instruction of WBT-820 Series Digital Automatic Backup Power System Relay[Z]. Xuchang: Xuji Group Corporation.

收稿日期: 2008-12-28; 修回日期: 2009-05-25

作者简介:

梅华 (1982-), 男, 本科, 主要从事继电保护运行与维护工作; E-mail:langzidemen@chinaren.com

付连元 (1957-), 男, 电气工程师, 主要从事电气工程管理工作的。