

关于 500 kV 东莞站利用现有设备进行失灵 保护双重化配置的探讨

廖翔云, 陈仕宜

(广东电网公司东莞供电局, 广东 东莞 523129)

摘要: 根据 2007 版广东省电力调度中心的反措要求, 通过对 500 kV 东莞站现有失灵保护单套化配置的分析, 结合站内目前的设备状态及失灵起动的原理, 提出利用现有设备进行失灵保护双重化配置的方案, 并进行回路设计和分析。

关键词: 反措要求; 失灵保护; 双重化配置

The scheme of the duplex failure protection depended upon the existing equipments in the 500kV Dongguan power station

LIAO Xiang-yun, CHEN Shi-yi

(Dongguan Power Supply Bureau, Dongguan 523129, China)

Abstract: Based on the 2007 edition anti-accident measures of Guangdong Province Power Control Center, this paper analyses the elements of the simplex failure protection in 500kV power station, and expatiates that the scheme of the duplex failure protection depended upon the existing equipments is feasible.

Key words: anti-accident measures; failure protection; the duplex failure protection

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)04-0082-04

0 引言

广东省电力调度中心下发的最新版本 2007 年反事故措施中, 提出 220 kV 及以上变电站失灵保护应当进行双重化配置^[1]。而目前在东莞地区除新上 220 kV 及以上变电站具有双失灵保护配置外, 其他变电站都是单套失灵保护配置。

500 kV 东莞站是 2001 年投产的东莞第一座 500 kV 变电站, 承担东莞地区相当大的供电量, 并且作为 500 kV 主网枢纽之一, 其重要性不言而喻, 然而由于早期设计的规范和现在的要求有差别, 220 kV 及 500 kV 部分失灵保护均为单套配置, 考虑到主网的稳定、设备运行年限较长以及结合最新的反措要求, 东莞站进行的失灵保护双重化配置具有必要性。但是, 以设备更新的方式对东莞站进行失灵双重化配置风险太高、投资太大、变更现有设计太多, 并不是一个最优的方案。相反, 根据东莞站现时的设备情况进行失灵保护双重化配置, 就显得更有意义。

1 失灵保护配置现状

1.1 东莞站主网接线方式及相关保护配置

一次接线方式: 220 kV 部分为双母线双分段带旁路, 共 12 个线路间隔, 一个旁路间隔, 4 个变中间隔; 500 kV 部分为 3/2 接线方式, 4 个完整串, 2 个非完整串, 共 6 个线路出线, 4 个变高出线。

相关保护配置: 220 kV 部分以 BP-2A 为失灵保护设备, 通过断路器辅助保护或主变辅助保护判别及起动失灵, 开入到 BP-2A 失灵保护设备选择母线, 再起动相应间隔操作箱出口; 500 kV 部分通过断路器辅助保护判别和起动失灵, 并直接通过辅助保护重动触点接通相应间隔操作箱出口。500 kV 母线保护采用双套化的 RCS-915E, 220 kV 母线保护一套采用 BP-2A, 一套采用 BP-2B, 其中, RCS-915E 具有失灵功能, BP-2B 通过软件升级可具备失灵功能。

1.2 220 kV 部分起动失灵回路

1.2.1 线路的起动失灵回路(含旁路代线路、变中)

220 kV 线路的起动失灵回路如图 1 所示。

220 kV 线路的起动失灵回路为通过线路保护主一或主二的保护动作触点及外部保护跳操作箱 TJR 触点, 结合断路器辅助保护的失灵电流判别起动失

灵, 开入到 BP-2A 失灵屏; 失灵屏结合母线电压闭锁, 根据刀闸辅助触点选择母线从而跳开失灵断路器所在母线。从图中可以看出, 失灵保护无论从起动环节和跳闸环节, 都是单套化配置。

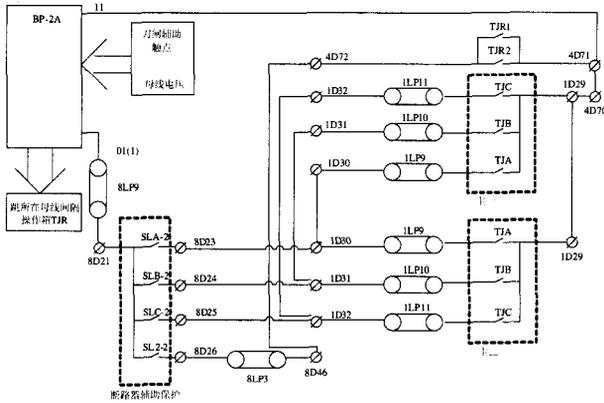


图 1 220 kV 线路的起动失灵回路

Fig.1 The startup scheme of the failure used for 220 kV power line

1.2.2 变中的起动失灵回路

变中的起动失灵回路如图 2 所示。

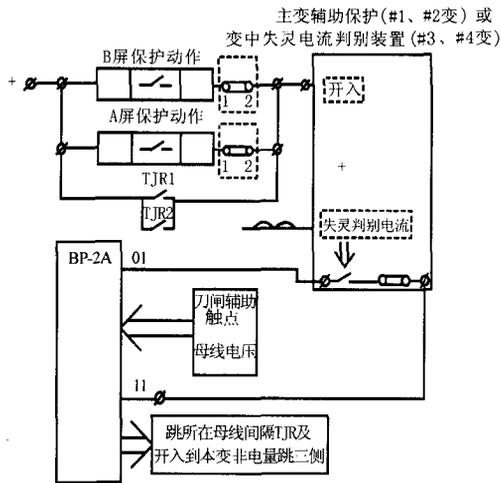


图 2 变中的起动失灵回路

Fig.2 The startup scheme of the failure used for 220kV side of the main transformer

主变变中的起动失灵回路为通过主变保护主一或主二的保护动作触点及外部保护跳操作箱 TJR 触点, 结合主变辅助保护的失灵电流判别起动失灵, 开入到 BP-2A 失灵屏; 失灵屏结合母线电压闭锁, 根据刀闸辅助触点选择母线从而跳开失灵断路器所在母线及主变三侧。从图中可以看出, 失灵保护无论从起动环节和跳闸环节, 都是单套化配置。

1.3 500 kV 部分起动失灵回路

1.3.1 线路的起动失灵回路

500 kV 线路的起动失灵回路如图 3 所示。

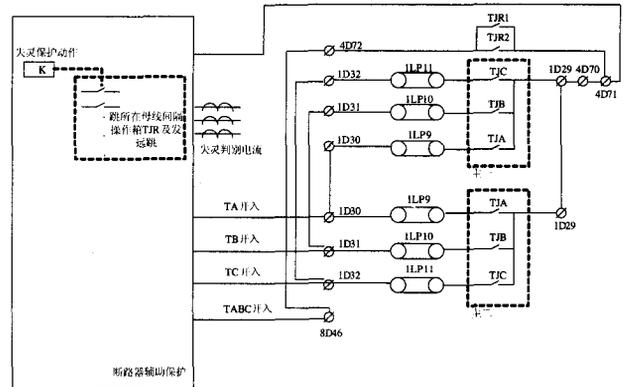


图 3 500 kV 线路的起动失灵回路

Fig.3 The startup scheme of the failure used for 500kV power line

由于 500 kV 部分是 3/2 的接线方式, 500 kV 线路的起动失灵回路通过线路保护主一或主二的保护动作触点及外部保护跳操作箱 TJR 触点, 提供给断路器辅助保护, 断路器辅助保护结合失灵电流判别, 起动重动继电器跳开相邻开关及发远跳令。从图中可以看出, 失灵保护无论从起动环节和跳闸环节, 都是单套化配置。

1.3.2 变高的起动失灵回路

变高的起动失灵回路如图 4 所示。

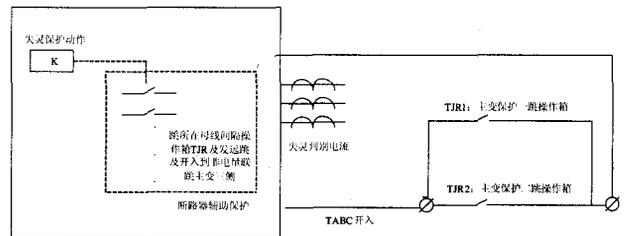


图 4 变高的起动失灵回路

Fig.4 The startup scheme of the failure used for 500kV side of the main transformer

主变变高由主变保护动作跳操作箱 TJR 触点提供给断路器辅助保护, 断路器辅助保护结合失灵电流判别, 起动重动继电器跳开相邻开关及发远跳令、跳主变三侧。从图中可以看出, 失灵保护无论从起动环节和跳闸环节, 都是单套化配置。

2 失灵保护双重化配置改造方案

2.1 失灵保护双重化配置方案的思路

根据东莞站目前相关保护配置, 在不增加任何设备投资及在最少的设备、回路变更情况下, 可以

利用以下思路进行失灵保护双重化配置。220 kV 部分以 BP-2A 为第一套失灵保护设备，利用第二套母差 BP-2B 为第二套失灵保护设备。500 kV 部分仍通过断路器辅助保护判别和起动失灵，但分两路开入到 500 kV 母线保护 RCS-915E，利用该保护跳母线两路出口。

2.2 双套化的 220kV 部分起失灵回路

2.2.1 线路的起失灵回路（含旁路代线路、变中）

220 kV 线路的起失灵回路如图 5 所示。

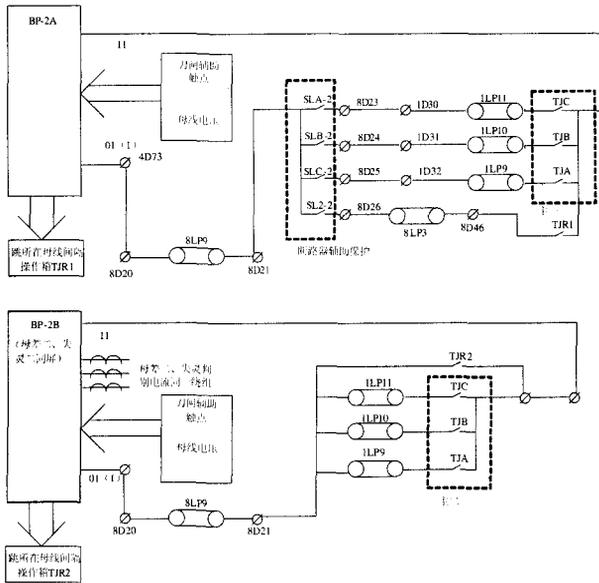


图 5 双套化的 220 kV 线路的起失灵回路

Fig.5 The duplex startup scheme of the failure used for 220 kV power line

第一套失灵利用原有的 BP-2A 装置。主一及外部保护跳操作箱 TJR1 触点结合断路器辅助保护的失灵电流判别起失灵，开入到 BP-2A 失灵屏；失灵屏结合母线电压闭锁，根据刀闸辅助接点选择母线从而跳开失灵断路器所在母线。第二套失灵利用第二套母差保护 BP-2B。主二及外部保护跳操作箱 TJR2 开入到 BP-2B 母差失灵屏；BP-2B 利用母差保护电流进行失灵判别，结合母线电压闭锁，根据刀闸辅助触点选择母线从而跳开失灵断路器所在母线。从图中可以看出，失灵保护无论从起动环节和跳闸环节，都是双套化配置。

2.2.2 变中的起失灵回路

变中的起失灵回路如图 6 所示。

双套化的变中的起失灵回路与线路类似，不过由线路的分相保护动作输入改作一个主变保护动作触点的开入。

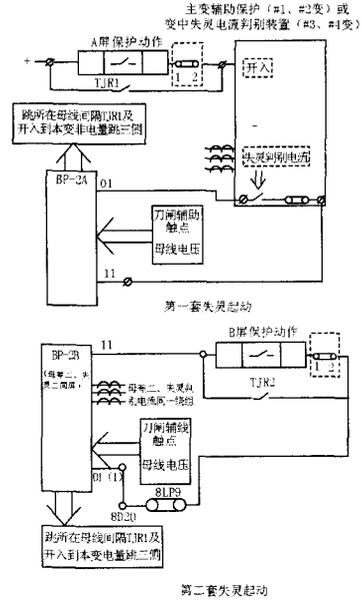


图 6 双套化的变中的起失灵回路

Fig.6 The duplex startup scheme of the failure used for 220 kV side of the main transformer

2.3 双套化的 500 kV 部分起失灵回路

2.3.1 线路的起失灵回路

500 kV 线路的起失灵回路如图 7 所示。

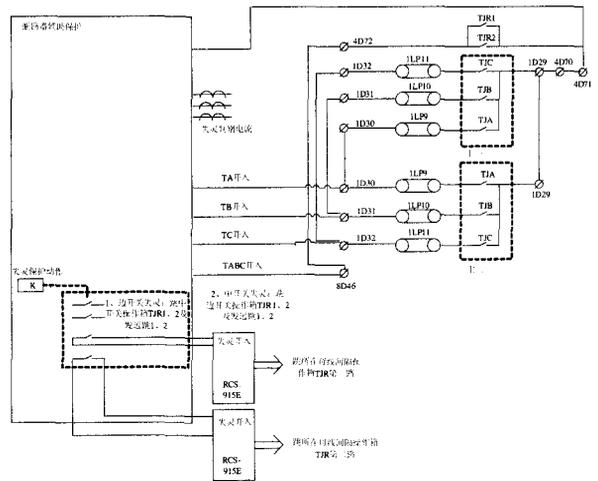


图 7 双套化的 500 kV 线路的起失灵回路

Fig.5 The duplex startup scheme of the failure used for 500 kV power line

从图中可以看出，该改造方案利用了 500 kV 母线保护 RCS-915E 失灵与母差公用出口，但限于只有一个失灵判别设备的原因（一个开关配置一台断路器辅助保护，而 RCS-915E 不能进行电流判别，只接受失灵开入），起动的判别环节是单套化的，而跳闸环节是双套化的。500 kV 线路的起失灵回路为线路保护主一或主二的保护动作触点及外部保护

跳操作箱 TJR 触点提供给断路器辅助保护, 断路器辅助保护结合失灵电流判别, 起动重动继电器, 提供两个触点给两套 RCS-915E 母线保护, 利用该保护跳母线两路跳闸线圈, 另外提供触点进行中开关两路跳闸、发两路远跳令。该方案不是彻底的双套化失灵配置, 但对于简化断路器保护跳闸环节的接线、改善之前只跳一路出口的情况有一定的价值。

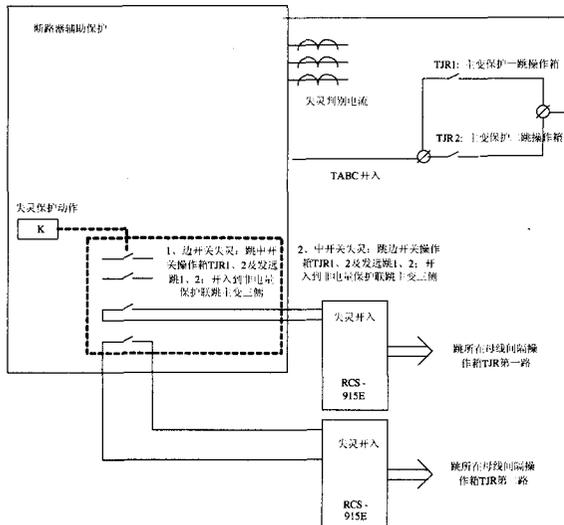


图 8 双套化的变高的起动失灵回路

Fig.4 The duplex startup scheme of the failure used for 500kV side of the main transformer

2.3.2 变高的起动失灵回路

变高的起动失灵回路如图 8 所示。

双套化的变高的起动失灵回路与线路类似, 不过由线路的分相保护动作输入改作主变保护动作跳 TJR1、2 触点的开入, 并且出口环节增加联跳主变三侧。

3 结论

由于 500 kV 东莞站在东莞电力系统的极其重要地位, 对于其失灵回路进行分析是很有必要的, 并且, 探讨如何在最低的改造风险、最少的改造动作和停电次数、最低的投资下, 以清晰和简化回路设计为原则完成失灵保护双重化改造, 是一件很有意义的工作。

参考文献

- [1] 广东省电力调度中心. 广东省电力调度中心 2007 版反事故措施[Z]. 2008.

收稿日期: 2008-04-13

作者简介:

廖翔云 (1979-), 男, 硕士研究生, 研究方向为检测技术及自动化装置. E-mail: flying1234@21cn.com

(上接第 81 页 continued from page 81)

同时, 变电站综合自动化涉及多专业, 在计算机应用软件的开发方面应选择有开放、兼容性的操作平台, 对各种标准的数据库应具有链接功能, 避免开发的重复性和交叠。

本系统需要改进和完善的地方:

- 1) 加强运行人员的培训, 提高操作人员的对事故的处理应对能力, 以提高电网系统的可靠性。
- 2) 在远动通信方面没有采用双机备份系统, 为了进一步提高可靠性应该使用双机备份系统。

参考文献

- [1] 李潮勤, 陈喜士. 110 kV 变电站综合自动化系统的构建[J]. 广西电力, 2006, (4): 49-51.
LI Chao-qin, CHEN Xi-shi. Construction of Composite Automation System in 110kV Substations[J]. Guangxi Electric Power, 2006, (4): 49-51.
- [2] 何丙茂. 对变电站实行无人值班若干问题的探讨[J]. 电网技术, 1995, 19(9): 57-61.
HE Bing-mao. Exploration to Some Problems of Practicing Nonattended Substation[J]. Power System Technology, 1995, 19(9): 57-61.
- [3] 周密. 关于无人值班变电站运行问题的探讨及建议[J]. 广西电力, 2006, (4): 76-77.

ZHOU Mi. Discussion and Suggestion for Operation Problems about Unmanned Substation[J]. Guangxi Electric Power, 2006, (4): 76-77.

- [4] 唐涛. 电力系统厂站自动化技术的发展与展望[J]. 电力系统自动化, 2004, 28(4): 92-97.
TANG Tao. Development and Prospects for the Automation Technology of Power Plants and Substations[J]. Automation of Electric Power Systems, 2004, 28(4):92-97.
- [5] 陈焯, 龚新丽. 110 kV 无人值班变电站重合闸回路改造[J]. 湖南电力, 2006, 26(6): 55-57.
CHEN Ye, GONG Xin-li. Modification of reclosing breaker circuit in 110kV unattended substation[J]. Hunan Electric Power, 2006, 26(6): 55-57.

收稿日期: 2008-05-16; 修回日期: 2008-06-27

作者简介:

胡蓬春 (1979-), 男, 主要从事无人值班变电站运行方面的研究工作; E-mail: springriver2000@163.com

杨辉 (1980-), 男, 博士研究生, 研究方向为电力市场;

王丽萍 (1984-), 女, 硕士研究生, 研究方向为电力谐波监测。