

提高 500 kV 砚都站安稳装置安全性的改进措施

谭子毅

(广东电网公司肇庆供电局, 广东 肇庆 526040)

摘要: 砚都变电站的 500kV 肇砚甲、乙双线是高肇直流进入广东的唯一通道, 其双回线路跳开后, 高肇直流功率无法送出, 为了保护直流装置安全运行, 必须设置安稳装置。简要介绍了 500 kV 砚都站安稳装置的功能, 动作逻辑。分析了影响安稳装置动作逻辑的因素, 指出了原判据的不足并提出了改进措施, 确保了安稳装置的安全可靠运行。

关键词: 安稳装置; 动作逻辑; 刀闸辅助接点

The improved measure to enhance stability of the stable controlling equipment of 500 kV Yandu substation

TAN Zi-yi

(Zhaoqing Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid Corporation, Zhaoqing 526040, China)

Abstract: The 500kV Zhaoyan jia,yi Line of Yandu substation is the only channel of Gaozhao DC power transmission line to Guangdong. If the two lines trip simultaneously, it may lead to the disability of power transmission, which will spoil the DC equipment. It is necessary to set up stable controlling equipment in order to ensure the safe operation of the DC equipment. This paper briefly introduces the function and operation logic of the stable controlling equipment in Yandu substation. It analyzes the factors that influence the operation logic of the stable controlling equipment, and indicates the deficiency of the original criteria. The improved measure is put forward to ensure the safe operation of the stable controlling equipment.

Key words: stable controlling equipment; operation logic; disconnector auxiliary contact

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2008)10-0081-02

0 引言

砚都变电站的 500 kV 肇砚甲、乙双线是高肇直流进入广东的唯一通道, 其双回线路跳开后, 高肇直流功率无法送出, 为了保护直流装置安全运行, 必须在直流功率的交流送出通道断开后迅速向肇庆换流站发送直流紧急关阀命令 (ESOF), 以保护直流输电装置。本安稳装置功能为对肇庆换流站的直流设备进行有效保护, 执行最后断路器保护功能。肇庆换流站的功率送出通道如图 1 所示。

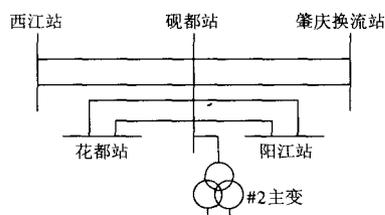


图 1 肇庆换流站功率送出通道图

Fig.1 Diagram of power output channel of Zhaoqing inverter station

由图 1 可知, 在肇砚双线断开后必须迅速执行 ESOF (直流紧急关阀命令)。

砚都变安稳装置采用分布式安装方式, 设安稳主机 A 柜、主机 B 柜, 主机 A 柜由一台 RCS-992A 主机、一台 RCS-990A 从机、一台 RCS-990G 从机以及 GPS 对时组成, 主机 B 柜除无 GPS 对时装置外, 与主机 A 柜完全一致。A、B 两套系统功能完全一致, 互为备用。从机的主要功能为: 采集线路实时的模拟量、开入量; 检测接入装置的线路的运行状态和故障类型; 与主机通信, 上送本站线路的状态量。主机的主要功能为: 对从机上送的数据进行逻辑判断, 根据判断结果执行相应的控制命令。

1 动作逻辑分析

肇砚甲乙线采用 3/2 开关接线方式, 其一次接线图如图 2 所示。

砚都变安稳装置检测本站与肇庆换流站之间双回线运行情况, 当检测到砚都站与肇庆换流站之间联系断开时发 ESOF 命令到肇庆换流站紧急关阀。联

系断开检测逻辑为肇砚双线最后断路器保护逻辑，肇砚双线最后断路器保护逻辑动作后直接发 ESOF 命令至肇庆换流站进行紧急关阀。其动作逻辑图如图 3 所示。

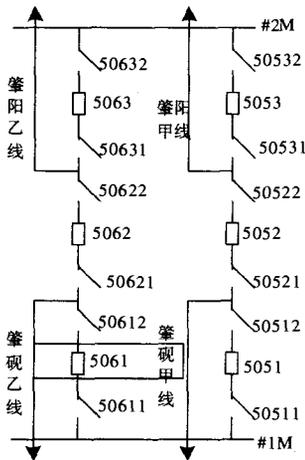


图 2 肇砚甲乙线一次接线图

Fig.2 Diagram of primary connection of Zhaoyanjia, yi Line

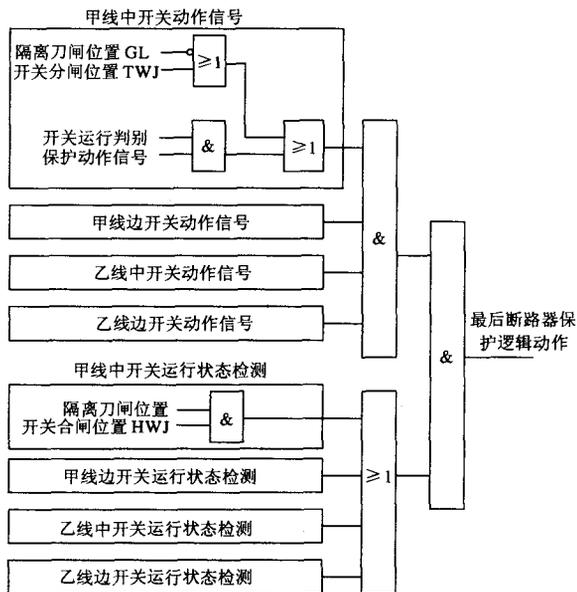


图 3 动作逻辑图

Fig.3 Diagram of operation logic

从动作逻辑图看出，组成动作逻辑有两大判据：1) 开关动作判别；2) 开关运行状态检测。当安稳装置检测到肇砚甲乙线所有正在运行的开关全部动作时，即执行最后断路器保护逻辑，发 ESOF 命令至肇庆换流站进行紧急关阀。由图 2 看出，肇砚甲乙线由对应的 5051, 5052, 5061, 5062 四个开关及其

刀闸组成，其中肇砚甲乙线四个开关的刀闸位置均用于开关动作判别与开关运行状态检测，刀闸辅助触点的可靠性直接关系到安稳装置动作的正确性，因此，装置在正常运行时必须监视刀闸辅助触点的完好性，当刀闸辅助触点失灵时，装置应发出告警信号以通知检修人员及时处理，本装置的刀闸位置告警逻辑如图 4 所示。

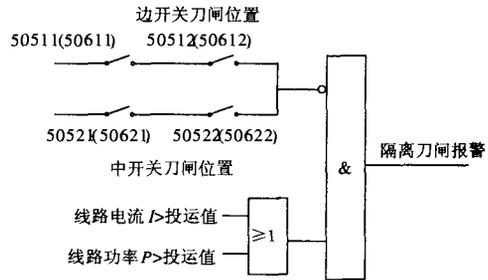


图 4 刀闸位置告警图

Fig.4 Diagram of disconnector status quo alarming

因为肇砚甲乙线采用 3/2 开关接线方式，厂家设计该刀闸位置报警程序时正是考虑了一台断路器检修，但线路仍在运行的情况下，刀闸位置不应该报警，但该刀闸位置报警程序存在缺陷，以肇砚甲线为例进行说明。肇砚甲线中开关、边开关均在运行状态时，若中开关的刀闸辅助触点失灵，装置不能告警，但这对安稳装置的动作逻辑没影响，当边开关的刀闸辅助触点也失灵时，刀闸位置才会报警，但此时肇砚甲线会被误判为停运状态，但肇砚甲线实际在运行状态，当肇砚乙线发生故障跳闸，装置会判砚都站与肇庆换流站之间联系断开而误发 ESOF 命令到肇庆换流站紧急关阀。所以，当肇砚甲乙线四个开关中只有一个开关的刀闸辅助触点失灵时，虽然不影响安稳装置的正确动作，但装置也必须告警，以便检修人员及时处理，及时消除隐患，确保安稳装置动作的正确性。经与厂家研究，刀闸位置报警程序在原来的基础上增加一辅助判据，如图 5 所示。

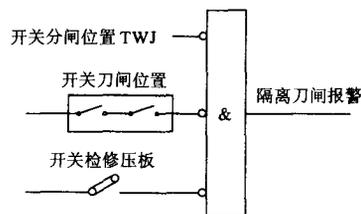


图 5 刀闸位置告警辅助判据图

Fig.5 Diagram of auxiliary criteria for disconnector status quo alarming

(下转第 85 页 continued on page 85)

阻门坎值为 30 kΩ 时, 1#支路报有接地, 这也显然是误报。

如信号频率为 0.2 Hz, 则#1 支路等效容抗 $Z \approx 79.5 \text{ k}\Omega$, 不会误报。

对于#2 支路由于分布电容的作用, 检测出来的等效电阻会比实际小些。因而不会漏报。

5 互感器编号与回路号不一致

如图 5 所示, #a 互感器本应在#A 支路上, #b 互感器在#B 支路上, 结果编号错误导致, #a 互感器套在#B 支路, 而#b 互感器套在#A 支路。当主机报 #b 互感器所在回路接地时, 对应的都是#A 支路, 而出现误选线。

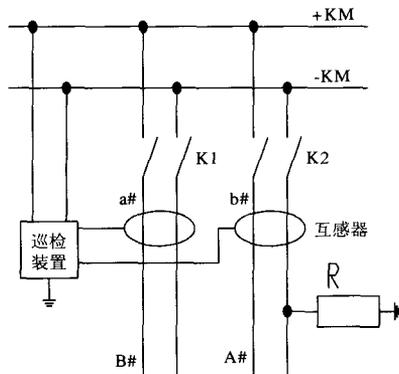


图 5 互感器与支路号不一致

Fig.5 Disagreement of transformer and branch circuit serial number

6 操作不熟练

因直接地不常发生, 对巡检装置的操作次数很少, 尤其有些产品人机界面复杂, 又没有在线提示, 在接地发生时, 检测人员常常不能准确及时地从主机告警画面调出接地支路, 有的使用单位, 由于对巡检装置已不信任甚至不去察看装置选线情况。

(上接第 82 页 continued from page 82)

增加图 5 的辅助判据后, 解决了原刀闸位置报警程序的不足, 消除了隐患, 提高了安稳装置的安全性。

2 结语

安稳工程的特点是每一个工程的控制策略都不一样, 每一个站的程序都是特殊的, 所以安稳装置的调试也有别于保护。安稳装置的动作逻辑固然是调试的重点, 但影响安稳装置动作逻辑的因素也必

7 结束语

从上述分析可以看出, 直接地巡检装置在目前电力系统运行中还存在误选、漏选的可能, 实际的运行经验也验证了这一点。事实上, 雷雨季节是直流接地发生最频繁的时节, 此时, 准确、快速的查找、处理直流接地故障对电力系统的稳定运行起着至关重要的作用, 直流接地巡检装置本身的性能直接影响事故处理人员的判断, 而事故处理人员本身对装置的熟悉程度也影响着故障处理的速度。

因此为提高接地巡检装置的正确选线率, 可从以下几方面着手:

1) 生产厂家进一步改进产品性能, 从原理上完善装置性能, 提高各项技术指标参数, 合理设置门槛值, 从而提高选线灵敏度和抗分布电容能力, 同时要确保人机界面友好, 与后台监控系统通讯良好。

2) 作为运行维护单位, 形成定期检验制度, 定期校验选线互感器的零点和支路电阻测量精度; 作为生产厂家, 最好设置巡检装置本身自动跟踪互感器零点的变化; 双管齐下, 确保互感器的零点和支路电阻测量精度满足要求。

3) 清理二次回路, 尽量排除双回路与多分支供电回路, 这不仅要求在设计、施工期间保证直流回路的正确性, 而且要求运行维护单位严把验收关, 要求施工单位提供正确完备的三级直流网络图, 尤其是技改项目。

4) 作为运行维护单位, 要加大运行维护人员的培训力度, 使之能熟练操作选线装置。

收稿日期: 2007-09-19; 修回日期: 2007-10-08

作者简介:

尹星光 (1969-), 男, 工程师, 工学硕士, 主要从事继电保护、直流、仪表专业检修管理工作。E-mail: yinxingguang@vip.163.com

须认真考虑, 对影响安稳装置动作逻辑的因素的不足加以改进和完善, 才能提高安稳装置运行的安全性。

参考文献

[1] RCS-992A 型分布式稳控装置技术和使用说明书[Z].

收稿日期: 2007-09-16

作者简介:

谭子毅 (1981-), 男, 本科, 助理工程师, 从事继电保护工作。E-mail: dick-yzt@yeah.net