

关于 RCS-931 超高压输电线路保护启动元件的探索

夏 天, 吴俊美

(德阳电业局变电检修中心继电保护所, 四川 德阳 618000)

摘 要: 启动元件是构成现代微机保护装置的一部分, 提高启动元件的动作可靠性和快速性, 有利于提高系统的暂态稳定性。介绍了 RCS-931 超高压输电线路保护启动元件基本情况, 从某 500 kV 变电站一次保护装置光纤纵差误动探讨了装置技术说明书中未阐明的一种启动元件“内部远跳”, 强调了启动元件对于微机保护的重要性。最后, 提出了避免出现此种误动的措施。

关键词: 光纤纵差; 启动元件; 误动

Abstract: The start-up components are a part of the modern microcomputer protection device. Enhancing its reliability and rapidity is benefit for improving the system transient stability. The basic conditions about start-up components of RCS-931 for the extra high voltage (EHV) transmission line are introduced. A start-up component called the internal long jump which is not introduced in the technical specification is studied in a malfunction of fiber-optical longitudinal differential protection in a 500 kV substation. The importance of the start-up components for the microcomputer protection is stressed. At last, the measures to avoid such malfunctions are proposed.

Key words: fiber-optical longitudinal differential protection; start-up component; malfunction

中图分类号: TM771 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-6954(2010)01-0042-02

0 引 言

为保证电网安全稳定运行, 在线路任一点发生故障时, 要求线路保护能快速、可靠跳闸, 超高压线路一般配置两套全线速动的纵联保护作为主保护。为防止继电保护拒动, 在配置纵联保护通道时, 考虑到光纤通信传输突出的优点, 大部分新建超高压线路保护都至少采用了一套光纤通道。RCS-931 系列超高压线路成套保护装置 (以下简称 RCS-931) 作为南瑞继保电气有限公司推出的主力产品, 在全国广泛使用。

对于保护装置而言, 启动元件动作开放出口继电器正电源, 主要起到了在系统正常运行时闭锁保护, 而在系统发生异常时, 使微机保护进入故障处理程序的作用, 从而提高了装置工作的可靠性。启动元件在整个超高压线路微机保护中占据非常重要的地位。RCS-931 概括起来有两类启动元件, 第一类启动元件仅使用本侧电气量或开关量, 第二类启动元件需使用对侧信息。在 RCS-931 技术说明书中详细描述了 6 类启动元件, 然而某 500 kV 变电站一起光纤纵差保护动作引起了对 RCS-931 保护装置总启动元

件的探索。

1 动作概况

某 500 kV 1 号变电站线路运行方式如图 1。

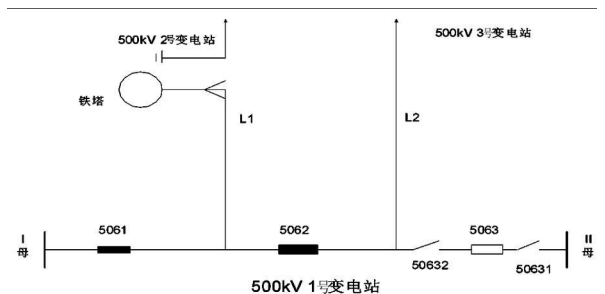


图 1 线路运行方式图

L1 线在铁塔处解开, 线路侧接地。5061、5062 开关合闸位置, 5063 开关分闸位置。L1 线保护配置为 RCS-931 与 PSL-602G。为保证 L1 线铁塔段故障时能快速切除故障, L1 线路保护 RCS-931 投入运行。500 kV 2 号变电站侧对 L1 线路保护进行调试时, 造成 500 kV 1 号变电站 L1 线路保护 RCS-931 光纤电流纵差动作, 跳开 5061、5062 开关, 造成 500 kV 3 号变电站与 500 kV 1 号变电站解环。

动作报告如表 1。

表 1 动作报告表

名称	结果
故障相别	C
动作相对时间 /ms	00005
动作元件	电流差动元件
故障相电流 /A	000.00
故障零序电流 /A	000.00
故障差动电流 /A	014.11

2 动作过程分析

L1 线 500 kV 1 号变电站侧无故障相电流、故障零序电流, 可知 L1 线路铁塔段无故障, 故障差动电流完全由 500 kV 2 号变电站侧保护装置提供, 并且高达 14.11 A, 超过差动电流定值。RCS-931 系列光纤纵差保护动作出口的充分条件为: ①本侧启动元件动作; ②本侧差动元件动作; ③收到对侧“差动动作”允许信号。动作逻辑如图 2。

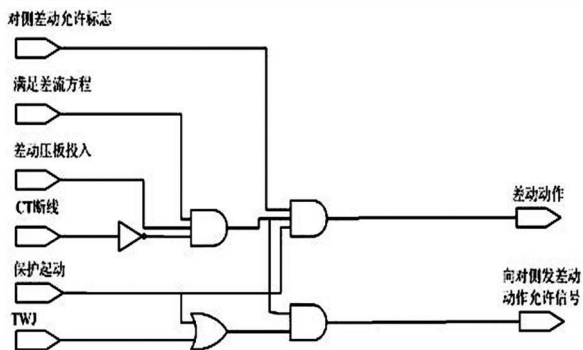


图 2 动作逻辑图

RCS-931 系列保护启动元件有 6 种: ①电流变化量启动; ②零序过流元件启动; ③位置不对应启动; ④低电压元件启动; ⑤对侧远跳信号启动; ⑥过流跳闸启动。

启动元件 1、2、6 为电流量启动元件, 该电流量为本侧线路电流或零序电流。启动元件 3 在本侧开关偷跳时动作; 启动元件 4 发生区内三相故障, 弱电源侧电流启动元件可能不动作, 本侧收到对侧的“差动动作”允许信号, 若差动元件动作相关相、相间电压小于 65% 额定电压, 低电压元件启动。启动元件 5, 当本侧收到对侧的“远跳”信号且定值中“远跳受本侧控制”置“0”时动作。

本侧故障相电流及零序电流为零, 故启动元件 1、2、6 不动作。本侧无故障, 三相电压正常, 虽然收到了对侧的允许信号, 但由于本侧三相电压正常, 启动元件 4 不动作。本侧开关未偷跳, 启动元件 3 不动

作。未收到远跳信号同时本侧定值“远跳受本侧控制”置“1”, 启动元件 5 不动作。按图 2 动作逻辑推断, 500 kV 1 号变电站线路 L1 保护装置启动元件不动作, 光纤纵差保护动作条件不满足, 不能动作出口跳闸。可见, 本次 RCS-931 光纤纵差保护动作, 说明 RCS-931 系列应当还有另外一种启动元件。

3 试验方案

根据以上分析, 提出下面两种试验方案对保护进行检查。

方案 1: 两侧保护仅投入“光纤纵差”, 两侧开关合位。

500 kV 2 号变电站侧模拟单相接地故障, 500 kV 1 号变电站侧加入正常电压。500 kV 1 号变电站侧装置动作情况为: ①本侧启动元件不动作; ②本侧差动继电器动作, 差动电流为对侧所加故障电流; ③收到 500 kV 2 号变电站侧“差动动作”允许信号。500 kV 2 号变电站侧装置动作情况为: ①本侧启动元件动作; ②本侧差动继电器动作, 差动电流为本侧所加故障电流; ③未收到 500 kV 1 号变电站侧“差动动作”允许信号。两侧差动保护均不动作, 报“长期有差流”告警信号。

方案 2: 500 kV 2 号变电站侧保护投入主保护及后备保护, 500 kV 1 号变电站投入主保护, 两侧开关合位。

500 kV 2 号变电站侧模拟单相接地故障, 500 kV 1 号变电站加入正常电压。500 kV 2 号变电站侧动作元件为接地距离元件和电流差动元件; 500 kV 1 号变电站侧动作元件为电流差动元件, 与本次误动报文相同。动作顺序为: 在 500 kV 2 号变电站侧接地距离元件动作后, 两侧电流差动元件同时动作。

比较两种试验方案, 关键是 500 kV 1 号变电站启动元件能否动作。若能动作则 500 kV 1 号变电站侧差动保护动作同时向 500 kV 2 号变电站侧发“差动动作”允许信号, 保证 500 kV 2 号变电站侧差动保护动作。方案 1 与方案 2 区别在于 500 kV 2 号变电站侧保护装置是否动作。当 500 kV 2 号变电站侧后备保护动作后, 两侧电流差动元件立即动作。可见, RCS-931 系列保护存在另外一种启动元件为“保护动作信号”, 该信号与“远跳”一样, 通过光纤通道传

(下转第 60 页)

支架更换、“3+1”插花、倒 V 串等一系列防冰改造工程,对图 3 中秭归、长阳等重冰区特殊区段进行了相应的防冰改造,改造后三峡出线整体防冰能力得到了有效提升。

2 实时气象灾害监测、预报、信息处理与显示网页式服务系统的建立

在充分分析上述气候特征的基础上,与气象部门合作,进行了相关软件设计和开发,建立了一套实时气象灾害监测、预报、信息处理与显示网页式服务系统。系统包括气象信息传输处理、气象数据库管理、灾害性天气预报和气象信息 WEB 发布等部分。系统运行稳定可靠,资料处理准确及时,自动监测能力较强,自动化程度高。

同时建立信息传输网络,气象信息自动监测入网,实时查询;充分利用天气雷达、气象卫星全方位、立体实时监测获取的详尽的气象信息,弥补测站分布不足;开发实时气象信息入网组织、显示网页,数据动态管理。

3 主要成果和结论

①在系统性地收集整理三峡地区超高压输电线

路沿线气象资料的基础上,从三峡地区超高压输电线路附近气候概况、分时段气候特征、输电线路所经地区对输电线路有影响的主要气象灾害等诸多方面开展分析研究,形成专业的三峡地区气候报告,得出了多项超高压输电线路有实用价值的结论。

②建立了信息应用平台,实现了气象信息自动监测入网,实时查询等功能;充分利用天气雷达、气象卫星和自动气象站组成的立体气象监测网详尽的气象信息,以及收集传输沿线区域温度、降水、风向、风力和闪电定位为主的实时气象资料。

③基于宜昌市气象局已经建立的并行机群和 MM5 中尺度数值模式,建立了一套适合三峡区域的预报系统。输电线路沿线灾害性天气预报软件能定时启动 MM5 中尺度预报模式运行结果,实时从数据库自动获取数据,预报结论自动输出并存储到数据库,通过系统网页平台显示使用。

参考文献

- [1] 刘俊国,等.最优化 ASP.NET[M].北京:电子工业出版社,2006.
- [2] 启明工作室. ASP.NET+SQLserver 网络应用系统开发与实例[M].北京:人民邮电出版社,2005.

(收稿日期:2010-10-05)

(上接第 43 页)

向对侧。当本侧保护装置动作后,立即向对侧发送“保护动作信号”,对侧保护装置收到该信号后立即去启动保护装置。为了区分,则把它定义为“内部远跳”。

本次保护误动原因为:500 kV 2 号变电站侧后备保护动作,向 500 kV 1 号变电站发送“内部远跳”,500 kV 1 号变电站保护收到“内部远跳”后,差动保护动作同时向 500 kV 2 号变电站侧发送“差动动作”允许信号,500 kV 2 号变电站侧差动保护随即动作。该启动元件类似于高频保护中的“本保护动作停信/发信”元件,作用在于只要对侧保护装置动作,立即通过光纤通道向本侧发送“内部远跳”信号启动本侧保护,保证本侧光纤纵差保护动作出口切除故障。

4 总结

此次保护误动,暴露了一些问题。对保护装置的

一些隐藏逻辑还未掌握,需要在保护装置调试时细心观察,及时发现动作逻辑与保护技术说明书的差异。光纤保护需要两侧保护进行配合,特别是跨地区线路,保护人员分属不同单位,可以加强沟通,加强通道联调。为了避免发生类似误动,可以向调度部门申请退出光纤纵差保护,利用距离 I 段快速切除故障;也可以投入光纤纵差保护并将两侧保护装置通道自环,保证了线路 L1 铁塔段故障时可以快速切除故障,同时也不受对侧的影响,增强了电网供电可靠性。

参考文献

- [1] 南京南瑞继保电气有限公司. RCS-931 型超高压线路微机保护装置技术和使用说明书[Z].

(收稿日期:2010-10-18)