

## 500 kV 线路保护的定检简便方法

罗春风, 徐子利, 邓建峰, 黄杨明

(广东电网公司佛山供电局, 广东 佛山 528000)

**摘要:** 分析了一般常用定检方法在实际应用中存在的问题, 提出了一种 500 kV 线路保护定检简便方法。结合 500 kV 线路保护定检的要求, 具体分析了该 500 kV 线路保护定检简便方法的试验接线策略和自动测试模板及其功能实现。实际应用结果表明, 所提出的保护定检简便方法可有效缩短定检时间, 减少人为误操作, 提高定检效率, 实现 500 kV 线路保护定检简便化, 具有一定的实际推广价值。

**关键词:** 电力工程; 继电保护; 线路保护; 定期检验; 简便化

### A simplified periodic inspection method for 500 kV transmission line protection devices

LUO Chun-feng, XU Zi-li, DENG Jian-feng, HUANG Yang-ming

(Foshan Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid, Foshan 528000, China)

**Abstract:** The problem of the traditional periodic inspection method for 500 kV transmission line protection devices is analyzed, and a new simplified periodical inspection method is introduced. Combined with the traditional periodic inspection demand for 500 kV transmission line protection devices, the working principle and automatic test strategies are discussed, as well as the function application. Application in the practical power system shows that the simplified approach is valuable to be widely popularized for reducing the inadvertent mal-operation and improving the efficiency of periodical inspection.

**Key words:** electric power engineering; relay protection; transmission line protection; periodical inspections; simplification

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2010)19-0229-03

## 0 引言

继电保护定期检验是提高继电保护的正确动作率, 保证电力系统安全运行的最基本措施<sup>[1]</sup>。继电保护装置正确投入运行后, 由于长时间运行, 周围环境状况变化、装置的元件失效或特性的变化都可以造成继电保护装置动作失常<sup>[2]</sup>, 为了保证电气设备安全运行, 必须做好继电保护装置的维护与试验工作。

500 kV 主网架骨干线路的保护装置对整个系统安全运行起至关重要的作用, 必须要做到安全可靠<sup>[3]</sup>。500 kV 线路是广东电网的主干网络, 网络的冗余度低, 停电机会少且停电时间有限, 定检工作量大。因此研究如何尽量缩短 500 kV 线路保护定检的完成时间提高定检效率, 保证及时、高效、准确地完成 500 kV 线路保护维护与试验任务具有重要的现实意义。

本文针对 500 kV 线路保护定检要求, 提出一种新的试验接线策略, 同时基于奥地利 OMICRON 继

电保护测试仪自主设计了一种新型的 500 kV 线路保护自动化试验模板。文中具体分析了该简便定检方法的试验接线策略和 500 kV 线路保护简便化测试模板的具体实现。本文提出的 500 kV 线路保护定检方法利用自主二次开发的试验模板来实现试验的简便化, 并结合新的试验接线策略一次性完成所有试验接线, 为保证高效准确完成定检任务提供了完善的解决方案。

## 1 新的试验接线策略

一般的定检方法是测试一套保护就重新做一次试验接线, 这种方法的主要不足是一次只能测试一套保护<sup>[4]</sup>。一套保护装置内涉及多种类型的保护, 一般测试方法测试完一类保护就要重新接线, 需要在保护屏内进行频繁拆接线, 而且需要多人配合, 使得保护功能试验测试时间较长<sup>[5]</sup>。基于能否一次从事多套保护逻辑功能试验的考虑, 本文提出一种新的试验思路: 采用各保护电流回路串联, 电压回路并联, 所有保护试验接线就可以一次性完成, 试

验时通过投退硬压板来选择待测试保护设备，这样可以一次接线完成多套保护功能试验。

本文提出的新试验接线策略图如图1所示。从测试仪器的电流端口输出，接入第一套500 kV线路保护的主保护靠近保护侧电流端子，电流从第一套保护独立后备保护电流端子流出，再接入第二套500 kV线路保护的主保护CT回路靠近保护侧端子，同样从第二套保护电流流出端接入500 kV边开关断路器保护，再接入500 kV中开关保护，并最后形成电流回路尾口，对于电压回路接线则实行各个保护电压并联。

所有保护试验接线一次性完成后，可以通过加电流电压采样来验证整个接线的正确性。采取这种新的接线策略，完全避免了在保护屏内进行频繁接线工作，简化了试验接线难度，从而大大减少了现场接线时间和工作量。

此外，这种新接线方式，为试验提供了一个很大的方便，如果想做第一套保护的功能试验，则只需要投上这套保护压板就可以进行。如果同时投入两套保护压板，则可以同时同步进行两套保护的试验。

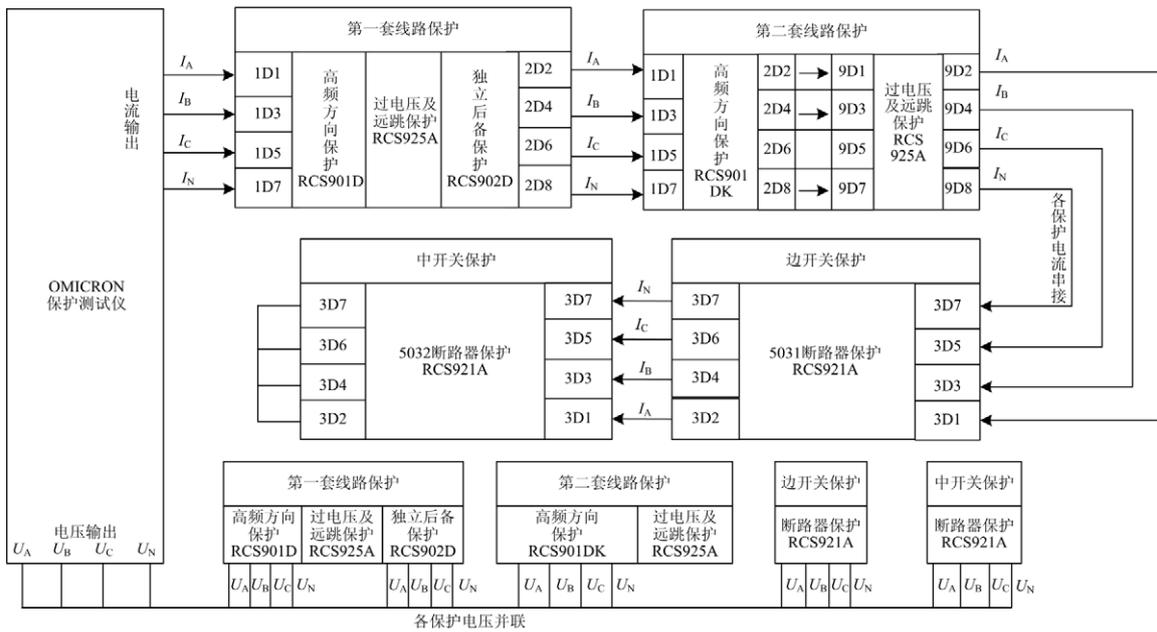


图 1 500 kV 线路保护定期检验新型试验接线策略图

Fig.1 The new periodic inspection test scheme for 500 kV transmission line protection devices

## 2 500 kV线路保护简化测试系统

如前所述，新型的试验接线策略可实现所有保护试验接线一次性完成，通过硬压板控制待测试保护的选择，这样可以一次接线完成多套保护功能试验。这种新的试验接线方式为 500 kV 线路保护定期检验的简化测试提供了可能，但是要实现全程简化自动测试检验，需要测试设备能够自动执行各项保护功能逻辑试验。因此本文在基于 OMICRON 继电保护测试仪平台基础上二次开发设计了一种针对 500 kV 线路保护的简化试验模板。

### 2.1 500 kV 线路保护的简化试验模板

基于 OMICRON 软件平台的 500 kV 线路保护的定检简便测试模板主要是试验各个保护的逻辑功能正确性，因此不投保护的出口压板，以各个保护为独立项目进行设计。针对主保护设计纵联方向、

纵联距离、纵联零序方向保护、重合闸时间测试项目。在各套保护功能测试结果中设置误差区域来判别测试结果的正确性，本文设计的 500 kV 线路保护简化测试系统能根据设定的检验项目自动生成测试报告、自动记录结果、自动结果评估，克服了手动测试人工干预易产生人为测量误差的缺陷，避免由于工作人员水平差异的人为的试验漏项、误判断的情况，同时将整个定检过程程序化、标准化，既保证了定检项目的完整性，也大大降低了因人员素质、经验差异造成安全隐患的几率。

专门设计一个各套保护带开关传动的试验项目模块，以方便传动验收。设置完成各个测试项目后，可以通过选择在各个项目前打勾实现自动执行操作试验，也可以实行单个项目执行操作试验，具有操作方便灵活性。

这个 500 kV 线路保护简便测试平台可以依次顺序执行各个预定项目,便于操作,同时通过暂停项目设置,为各套保护试验之间的灵活转换提供可行性,通过保护的硬压板投退选择待测试保护,克服了以往按功能模块单独整定单独试验的测试模式不足,极大方便了定检执行,大大减少了现场测试工作量,提高了定检效率。

## 2.2 新型简便化定检方法应用及其效果

本文提出的 500 kV 线路保护定检简便方法成功应用于广东省佛山供电局 500 kV 西江站 6 条 500 kV 线路定期检验和 500 kV 顺德站 8 条 500 kV 线路保护投产前试验,试验测试表明采用这种新简便定检方法完成一条 500 kV 线路保护定检(包括开关保护)时间由原来的 3 天减少到平均 2 天。通过与一般常规定检方法比较,测试结果表明定检方法具有以下优势:

(1) 新型试验接线策略一次性完成所有试验接线工作,简化接线复杂性,大大减少现场接线工作量和时间。

(2) 二次开发的现场测试软件平台实现了 500 kV 线路保护逻辑功能测试的自动化操作,操作简单快捷,简化了定值数据输入,有效提高现场测试效率。

(3) 实现 500 kV 线路保护定检工作简便化,自动评测结果生成测试报告,避免了人为的试验漏项、误判的情况,保证测试结果客观准确性。

现场测试验证表明该简便定检方法能明显缩短定检时间,降低工作量,操作方便简捷,具有自动化执行特性,为实现 500 kV 线路保护全程简便化定检提供了一种可行可靠的试验实施方案。

## 3 结语

本文结合 500 kV 线路保护定期检验实际应用要求,提出了一种 500 kV 线路保护定检简便方法。文中具体分析了该新型 500 kV 线路保护简便化定检方法的试验接线策略和自动测试模板及其功能实现与应用。本文提出的保护装置定检简便方法可有

效缩短定检时间,降低定检工作强度,提高定检效率,实现 500 kV 线路保护定检简便化和标准化,确保及时、高效、准确地完成定检任务,为电网安全稳定运行提供可靠保证,具有较强的实际推广价值。

## 参考文献

- [1] 王梅义. 电网继电保护应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.  
WANG Mei-yi. Application of electric network relay protection[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.
- [2] 罗志平, 张莹, 等. 探讨微机保护定期检验中应注意的问题[J]. 广西电力, 2007, 30(6): 61-64.  
LUO Zhi-ping, ZHANG Ying, et al. Discussion on noticed problems during periodic inspection of microcomputer relay protection[J]. Guangxi Electric Power, 2007, 30(6): 61-64.
- [3] 李铁群, 刘万顺. 一种新的继电保护试验系统的研究[J]. 电网技术, 2001, 25(9): 74-77.  
LI Yi-qun, LIU Wan-shun. Study on a novel protective relaying testing system[J]. Power System Technology, 2001, 25(9): 74-77.
- [4] 陈皓. 新一代微机继电保护测试仪及其基本性能[J]. 电力自动化设备, 2002, 22(5): 61-63.  
CHEN Hao. A new micro-based relay tester and basic function[J]. Electric Power Automation Equipment, 2002, 22(5): 61-63.
- [5] 高艳萍. 继电保护检验工作中的若干问题分析[J]. 继电器, 2003, 31(11): 63-66.  
GAO Yan-ping. Analysis of some problems on relaying protection inspection[J]. Relay, 2003, 31(11): 63-66.

收稿日期: 2009-09-23; 修回日期: 2009-12-10

作者简介:

罗春风(1980-), 男, 硕士研究生, 主要从事电力系统继电保护运行管理与研究工作; E-mail: winds8@sohu.com

徐子利(1976-), 男, 高级工程师, 主要从事电力系统继电保护和和电网调度管理工作;

邓建峰(1966-), 男, 高级工程师, 主要从事电力系统继电保护和和电网调度管理工作。

(上接第 228 页 continued from page 228)

LI Wei. On the 220 kV electrical engineering of Hubei change control of the total drop cable distribution circuit breakers tripping capacitor impact analysis[J]. Northwest Power Construction, 2006(2): 36-38.

沈梦甜(1970-), 女, 本科, 高级工程师, 从事直流检修技术管理工作及直流设备维护和技术应用方面的研究;

E-mail: Smt7130@163.com

谢智浩(1978-), 男, 本科, 工程师, 从事直流设备运行和检修维护; E-mail: Cszh1978@sohu.com

尹星光(1969-), 男, 硕士, 高级工程师, 从事继电保护、交直流运行维护工作。

收稿日期: 2009-10-21; 修回日期: 2009-12-10

作者简介: