

优化 RCS-915AB 型母差保护检验方法的讨论

林崧

(邵武供电局, 福建 邵武 354000)

摘要: 以往的母差保护检验方法由于接线复杂、频繁地在运行中的电流回路上更改接线, 存在诸多弊端, 如检验效率低、出错率高、易引起运行中的电流回路开路等问题。为了改善这一状况, 通过更改试验接线, 配合继电保护微机测试仪的合理使用, 能够很好地解决这一问题。文中详细论述了 RCS-915AB 型母差保护优化后的主要功能检验的调试方法, 相对于原有的调试方法能较为明显地缩短母差保护检验的检验时间, 提高了工作效率、减少了出错的可能性, 并更加安全可靠。

关键词: 优化; RCS-915AB 型母差保护; 检验方法; 提高工作效率

Discussion on the testing method of optimizing the RCS-915AB-differential protection

LIN Kui

(Shaowu Power Supply Bureau, Shaowu 354000, China)

Abstract: Former generatrix differential protection inspection method has many disadvantages because of its wiring complex and frequently changing wiring on the current loop in operation. For example, it has a low inspection efficiency and goes wrong frequently. What's more, it is easy to arouse open a way. To improve this condition, through changing test wiring suit protection personal computer to debug instrument use reasonably, can make it. This writing has discussed the RCS-915AB generatrix differential protection's major function inspection after optimization is detailed. Compared with the original method, it can shorten the time of the generatrix differential protection obviously. Further more, it can raise the working efficiency and reduce the possibility of making mistakes. It is more secure and reliable.

Key words: optimization; RCS-915AB-differential protection; checkout means; raise the working efficiency

中图分类号: TM773

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)14-0070-03

0 引言

由于 220 kV 电网为主干网络, 故电网中 220 kV 母线差动保护显得尤为重要。目前 220 kV 母线差动保护均为双重化配置。RCS-915AB 型母差保护做为一种新型的母差保护已逐步代替了旧的集成型母差保护成为母差保护中新的主角。RCS-915AB 型母差保护由南瑞公司研制, 适用于各种电压等级的单母线、单母分段、双母线等各种主接线方式, 母线上允许所接的线路与元件数最多为 21 个(包括母联), 并可满足有母联兼旁路运行方式主接线系统的要求。产品设有母线差动保护、母联充电保护、母联死区保护、母联失灵保护、母联过流保护、母联非全相保护以及断路器失灵保护等功能。面对如此功能强大、全面的母差保护如何在有限的短工期内(目前每套 220 kV 母差停役时间仅 3 天左右)快速、完善地完成母差保护的检验工作, 是目前继保工作人员的一项重要任务。

1 问题的提出

由厂家提供的调试方法虽可行, 但接线复杂、调试麻烦、容易出错从而加大试验时间, 特别是在电流回路接线上由于需要经常对电流测试线改接, 频繁在运行中的电流回路上操作, 极易引起电流回路开路而造成事故的发生(母差检验时, 各线路均在运行, 其电流回路带电), 存在极大的安全隐患。经过多次试验, 总结出一套较为简便、不需频繁在运行中的电流回路上操作、快速、全面的试验方法, 可相对较为完善、快速地对母差保护主要功能进行检验。以下列出了母差保护检验中主要项目优化后的检验方法, 供大家参考、讨论。

2 优化后的检验方法

2.1 试验前的准备

1) 安措: 退出保护屏上各支路出口压板(含母联)并在压板上、下口用红色绝缘胶布封闭, 在屏后解除各支路出口联线。短接各支路电流回路进线

侧(端子牌外侧)A、B、C、N相并可靠接地(用厂家提供的五连短接片进行短接),在第二人确认无误后,解开各支路电流回路试验短接片并固定。(具体安措视现场实际情况而定)

2) 试验仪器:微机三相调试仪一套(含测试线及笔记本电脑)、带漏保的电源盘、记录本、工具一套、短接片。

3) 若干人员:应有对装置、回路较为熟悉的人员3人。一人试验、一人配合、一人记录。

2.2 母线差动动作

1) 试验接线:任选两支路和母联开关,在保护屏后调试仪A、C相电流输出各接一条支路的A相电流回路、调试仪B相接母联支路的电流回路,将两支路和母联支路的N相短接后接调试仪的N。保护屏后I、II母电压回路并接后接入调试仪的电压输出回路。并投入“投母差保护”压板。

2) I母差动动作(大差):在保护屏刀闸模拟盘上将两支路分别接在两段母线上(即一条支路接I母、一条支路接II母),母联开关置为合位(即:将保护开入母联HWJ置为1、母联TWJ置为0、母联跳位置为0、模拟盘上母联I、II刀闸分别接I、II段母线)。在调试仪上A、B、C相输出电流,其中电流大小相等为差动定值的一半,A相 0° 、B相 0° 、C相 0° 。(当I母区内故障时,两支路与母联故障电流为同相)分别在各支路的A、B、C相进行试验并记录结果。95% I 时不动、105% I 时动作。两支路交换母线后再试验一次。注:试验时故障前为全压但故障时电压必须满足母差电压开放条件(即对应段任一相电压低于母差电压相闭锁定值、或零序、负序电压开放)。

3) II母差动动作(大差):方法同上但输出的电流相角为A相 0° 、B相 180° 、C相 0° (当II母区内故障时,两支路与母联故障电流为反相),分别在各支路的A、B、C相进行试验并记录结果。95% I 时不动、105% I 时动作,两支路交换母线后再试验一次。注:试验时故障前为全压但故障时电压必须满足母差电压开放条件(即对应段任一相电压低于母差电压相闭锁定值、或零序、负序电压开放)。

4) I母差动动作(小差):在保护屏刀闸模拟盘上将两支路都接在I段母线上,母联开关置为分位(即:母联HWJ置为0、母联TWJ置为1、母联跳位置为1或投入“母联分裂运行”压板)。在调试仪上A、C相输出电流,其中电流大小相等为差动定值的一半,A相 0° 、C相 0° 。(当I母区内故障时,两支路故障电流为同相)分别在各支路的A、B、C相进行试验并记录结果。95% I 时不动、105% I 时动作,

两支路交换母线后再试验一次。注:试验时故障前为全压但故障时电压必须满足母差电压开放条件(即对应段任一相电压低于母差电压相闭锁定值、或零序、负序电压开放)。

5) II母差动动作(小差):方法同上但在保护屏刀闸模拟盘上将两支路都改接在II段母线上,其它不变。分别在各支路的A、B、C相进行试验并记录结果。95% I 时不动、105% I 时动作,两支路交换母线后再试验一次。注:试验时故障前为全压但故障时电压必须满足母差电压开放条件(即对应段任一相电压低于母差电压相闭锁定值、或零序、负序电压开放)。

6) 区外故障:方法与区内故障相同,但I母区外故障时调试仪所加电流为A相 180° 、B相 0° 、C相 0° 或A相 0° 、B相 0° 、C相 180° ,II母区外故障时调试仪所加电流为A相 0° 、B相 180° 、C相 180° 或A相 180° 、B相 180° 、C相 0° (当区外故障时,其中一条支路与母联故障电流为同相,另一条与母联故障电流为反相)。

7) 母差相电压闭锁定值:电流模拟区内故障,如果母差跳整段母线则相电压闭锁定值为对应段母线电压任一相电压低于相电压闭锁定值时开放母差保护跳对应母线(如大差时I段母线A相内部故障,I段母线任一相电压低于相电压闭锁定值时开放母差保护跳I母)。但母差跳母联开关则只需任一段母线电压任一相的相电压低于相电压闭锁定值即可。

8) 母差负序电压闭锁:电流模拟区内故障,在母差电压回路三相施加负序电压:A相 0° 、B相 120° 、C相 -120° ,当三相相电压大于母差负序电压闭锁定值时开放母差保护。注:此时应更改定值使“母差相电压闭锁定值”低于“母差负序电压闭锁定值”如:“母差相电压闭锁定值”取10V、“母差负序电压闭锁定值”取20V。母差零序电压闭锁:在母差电压回路三相施加全压:57V,A相: 0° 、B相 -120° 、C相 120° ,降低其中一相电压至“母差零序电压闭锁”定值时开放母差保护。母差跳整段母线时取对应段母线电压,母差跳母联开关则只需任一段母线电压达到开放条件即可。

9) 母差后备全跳:在保护屏刀闸模拟盘上将两支路分别接在两段母线上(即一条支路接I母、一条支路接II母),母联开关置为合位(即:将保护开入母联HWJ置为1、母联TWJ置为0、母联跳位置为0,模拟盘上母联I、II刀闸分别接I、II段母线)。在调试仪上只输出A、C相电流,其中电流大小相等为差动定值一半的1.05倍,A相 0° 、B相 0° 、C相 0° ,此时经0.25s后备全跳动作。注:母差后

备全跳经 I、II 段母线电压闭锁, 任何一段母线电压符合开放条件都开放后备全跳, 其与母差共用一组电压闭锁定值(相电压、零序、负序电压)。

10) 比率制动系数: $k = \frac{|I_1 - I_2|}{|I_1 + I_2|}$, 设定一条支路

为 I_1 , 另一条支路为 I_2

A、稳态大差比率制动系数高值: 在保护屏刀闸模拟盘上将两支路分别接在两段母线上(即一条支路接 I 母、一条支路接 II 母), 母联开关置为合位(即将保护开入母联 HWJ 置为 1、母联 TWJ 置为 0、母联跳位置为 0、模拟盘上母联 I、II 刀闸分别接 I、II 段母线)。在调试仪上只输出 A、C 相电流, 其中电流相角为 A 相 0° 、B 相 0° 、C 相 180° , 固定调试仪上 A 相电流输出(3 A) I_1 , 改变 C 相电流输出(16.5 A) I_2 , 直到母差动作。分别在各支路 A、B、C 相上进行。输出时间设定为 50 ms 左右。

B、稳态大差比率制动系数低值: 在保护屏刀闸模拟盘上将两支路分别接在两段母线上(即一条支路接 I 母、一条支路接 II 母), 母联开关置为分位(即母联 HWJ 置为 0、母联 TWJ 置为 1、母联跳位置为 1 或投入“母联分裂运行”压板)。在调试仪上只输出 A、C 相电流, 其中电流相角为 A 相 0° 、B 相 0° 、C 相 180° , 固定调试仪上 A 相电流输出(3 A) I_1 , 改变 C 相电流输出(8.6 A) I_2 , 直到母差动作。分别在各支路 A、B、C 相上进行。输出时间设定为 50 ms 左右。

C、稳态小差比率制动系数: 小差比率制动系数固定取高值。在保护屏刀闸模拟盘上将两支路都接在同一段母线上, 母联开关置为分位(即母联 HWJ 置为 0、母联 TWJ 置为 1、母联跳位置为 1 或投入“母联分裂运行”压板)。在调试仪上只输出 A、C 相电流, 其中电流相角为 A 相 0° 、B 相 0° 、C 相 180° , 固定调试仪上 A 相电流输出(3 A) I_1 , 改变 C 相电流输出(16.5 A) I_2 , 直到母差动作。分别在各支路 A、B、C 相上进行。输出时间设定为 50 ms 左右。

11) 工频变化量比率制动系数高值: 其方法与稳态差动比率制动系数相同, 但输出时间应缩短至 10~20 ms, 以防止稳态比率差动动作。

12) 母联代路: 母联代路时投入“投母联代路”压板, 并将刀闸模拟盘上所代支路的两把刀闸断开, 母联开关置为合位(即: 将保护开入母联 HWJ 置为 1、母联 TWJ 置为 0、母联跳位置为 0、模拟盘上只有母联 I 刀闸接 I 段母线或 II 刀接 II 段母线)。另一支路与母联接在同一段母线上, 在调试仪上只输出 B 相和另一支路电流, 其中电流大小相等为差动

定值一半的 1.05 倍 B 相 0° 、另一支路也为 0° 。动作后动作报文中显示母差跳“代路”。

2.3 失灵保护

1) 母联失灵保护: 方法同大差差动动作, 但母联所加电流需大于母联失灵电流定值(即 B 相电流需大于母联失灵电流定值), 并且调试仪所加电流输出时间需大于母联失灵动作时间。注: 母联失灵经电压闭锁, 其开放条件为两段母线电压同时满足开放条件, 且与母差共用一组电压闭锁定值(相电压、零序、负序电压)。

2) 断路器失灵: 投入“投失灵保护”压板, 退出“投母差保护”压板。任选一支路(母联除外)只在该支路加入电流大于“线路失灵电流”定值, 并且同时在保护屏后短接该路对应相“失灵启动触点”, 经过“断路器失灵动作时间”后, 保护发出“线路跟跳”报告, 此试验应分别在 A、B、C 相和三相在进行。断路器失灵保护经电压闭锁(可投退)其开放条件为对应段母线电压满足开放条件, 有一组单独的失灵电压闭锁定值(相电压、零序、负序电压)。

3) 代路失灵保护: 投入“投失灵保护”、“投母联代路”压板, 退出“投母差保护”压板。在母联电流回路上加入电流大于“线路失灵电流”定值, 并且同时在保护屏后短接母联对应相“失灵启动触点”, 经过“断路器失灵动作时间”后, 保护发出“线路跟跳”报告。报告显示“线路跟跳 代路”此试验应分别在 A、B、C 相和三相在进行。代路失灵也经电压闭锁, 其开放条件同断路器失灵。

2.4 死区保护

1) 母联合位死区: 方法同大差差动动作, 但此时需要另一人在屏后配合, 当母差动作后, 母联断路器位置开入量应由合位变为分位, 为了便于配合方便, 应将试验电流输出时间加长, 设定为 1.5 s 左右较为适合(合位死区有时限)。

2) 母联分位死区: 在保护屏刀闸模拟盘上将两支路都接在 I 段母线上, 母联开关置为分位(即母联 HWJ 置为 0、母联 TWJ 置为 1、母联跳位置为 1 或投入“母联分裂运行”压板)。在调试仪上 A、B、C 相输出电流, 其中电流大小相等为差动定值的一半, A 相 0° 、B 相 180° 、C 相 0° , 分位死区无时限。并且在故障前两段母线均需加全压 1~2 s。

3 结语

以上为在 RCS-915AB 的检验工作中总结出的一
(下转第 76 页 continued on page 76)

压产生对人有危险。调试接线如图 7 所示。

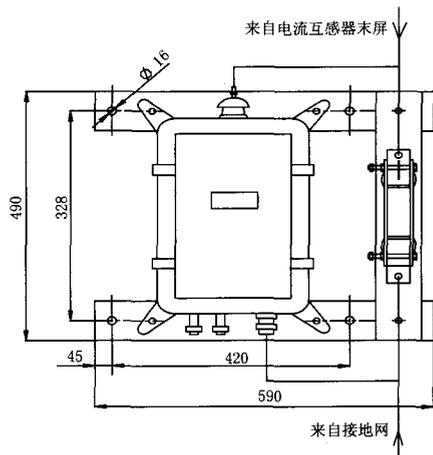
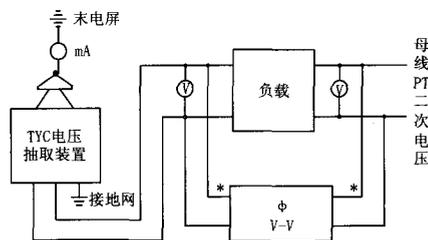


图 6 电压抽取装置安装示意图

Fig.6 Equipment of receiving voltage installment diagram



V-V 为钳型相位电压表

图 7 调试接线图

Fig 7 Debugging diagram

接好线后先将接地刀拉开（最好先不带负载），

此时抽取装置接入末屏。对于 220 kV 系统此时抽取装置一次将会有 300~400 V 的电压，对于 110 kV 系统会有 200~300 V 的电压，所以调试时不要接触接地刀的上部和抽取装置绝缘套管的裸露部位及过电压保护器的带电部位。先不带负载粗调把电压调到与系统的 PT 二次电压相接近，然后合上刀闸将负载接入再拉开接地刀进行细调使电压幅值及相位与系统的相一致即可。

4 结束语

TYC 系列电压抽取装置已经获得了国家专利，并且通过了北京电力科学研究所的各项型式试验。此系列装置已经在长春的东丰变、合心变，哈尔滨的哈南变，沈阳的沈东变、齐齐哈尔冯屯变、青铜峡水电站、清河电厂、营口、牡丹江、通辽等广泛应用，并取得了良好的经济技术效益。电压抽取装置能为保护和测控装置提供 2 组 100 V 及 58 V 的标准电压，精度满足运行要求。电压抽取装置以它的经济、可靠、方便的特点将会越来越广泛地被电力系统所应用。

参考文献

- [1] 宋继成. 220~500 kV 变电所电气接线设计 [Z]. SONG Ji-cheng. The Transformer Substation Electricity Designs in 220-500 kV System [Z].

收稿日期：2006-12-09； 修回日期：2007-01-18

作者简介：

金鹏飞（1975-），男，大专，助理工程师，从事继电保护工作。E-mail:hyjpf2006@126.com

（上接第 53 页 continued from page 53）

- [5] 葛瑞金，陈长松. 信息安全风险评估量化模型的研究 [J]. 信息安全，2005，(9).
GE Rui-jin, CHEN Chang-song. Research of Information Security Risk Assessment Measure Modeling [J]. Information Network Security, 2005, (9).
- [6] 刘恒，吕述望. 基于模型的安全风险评估方法 [J]. 计算机工程，2005，(5)：129-131.
LIU Heng, Lü Shu-wang. Research in the Models of the Security Risk Assessment Technology [J]. Computer

Engineering, 2005 [5]: 129-131.

- [7] Yacovy. Haimes. Risk Modeling, Assessment, and Management [M]. Wiley Interscience, 2004.

收稿日期：2006-12-25； 修回日期：2007-03-10

作者简介：

高会生（1963-），男，教授，硕士生导师，研究方向为通信网的管理和风险评估、电力系统通信；
李聪聪（1983-），女，硕士研究生，研究方向为电力系统安全风险评估。E-mail:sweetlcc@sohu.com

（上接第 72 页 continued from page 72）

些相对较为快速、全面、完善的功能检验方法，采用上述方法接线进行试验，不必在工作中频繁的更换测试接线，提高了工作效率、减少了错误的产生和在运行的电流回路上操作的次数，能有效地降低电流回路开路的可能性，如能在工作开始前熟悉相关图纸资料和上述方法，相对厂家提供的试验方案经对比，主要功能的检验能节省好几个小时的时间，

以便能有更多的时间处理其它事情。以保证在规定时间内保质保量地完成母差保护的检验任务。

收稿日期：2006-11-25； 修回日期：2006-12-30

作者简介：

林焱（1980-），男，助理工程师，大专，长期从事继电保护维护与管理工作。E-mail: linkui_sw@yahoo.com.cn