三相一次重合闸装置与真空断路器时间配合问题的探讨

费怀胜，池立江，王彩凤

(许继电气股份有限公司，河南 许昌 461000)

摘要：当前电力系统大量采用了动作快速的真空断路器，其在与重合闸装置、后加速继电器时间配合上，存在着一些问题，对此进行了探讨，并提出了相应的解决方法。

关键词：三相一次重合闸装置；　真空断路器；　后加速继电器；　时间配合；　放电时间；　自保持时间；　恢复时间

中图分类号：TM561.2　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1003-4897(2001)10-0068-02

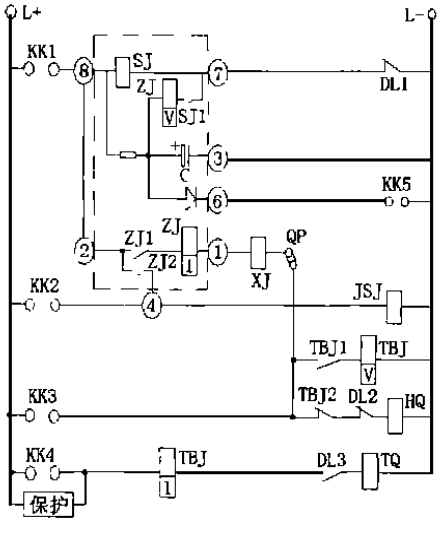
1　引言

三相一次重合闸装置主要用于电力系统二次回路中，作为实现三相一次重合闸的主要组成部分。当线路上发生故障时，继电保护动作跳闸，断路器的辅助触点 DL1 返回接通，启动计时回路 SJ，到达整定时间后，SJ1 闭合，电容器 C 通过 ZJ 的电压线圈放电使其动作，触点 ZJ1、ZJ2 闭合。ZJ1 接通断路器合闸回路，并使 ZJ 通过其电流线圈自保持，实现一次重合闸。ZJ2 接通 JSJ 的线圈使其动作。断路器完成合闸后，其辅助触点 DL2、DL1 断开。继电器 ZJ 返回。触点 ZJ1、ZJ2 断开，JSJ 线圈失电，延时返回。完成重合闸后加速跳闸功能。如果线路上是瞬时故障，则重合成功后，电容器 C 自行充电，经过一定的恢复时间后，装置重新处于准备动作状态。当线路上存在永久性故障时，断路器合闸后，保护加速动作，断路器再次跳闸，DL1 启动计时回路 SJ，到达整定时间后，SJ1 再一次闭合。但这时电容器 C 来不及充电，不能使 ZJ 动作，从而保证了装置只能进行一次重合闸。

上述为三相一次重合闸装置与老式断路器的配合情况。当采用了快速真空断路器(如：宝光真空开关厂生产的 ZN68 - 12 系列户外高压真空断路器，合闸时间 ≤75ms，分闸时间 ≤65ms)后，其配合情况就与上述不同了。其表现在：后加速继电器 JSJ 不能动作；重合闸装置的恢复时间变短。

2　原因分析

后加速继电器 JSJ 采用的是延时返回的中间继电器，由于这种继电器采用的是阻尼环原理，不可避免地会影响到继电器的动作时间，使其变慢。经测试其动作时间在 80～90ms 之间，大于真空断路器的



KK1～KK5 ——控制开关的触点；　DL1～DL2 ——断路器的辅助触点；　XJ ——信号继电器；　JSJ ——后加速继电器；　TBJ ——防跳继电器及触点；　HQ ——断路器合闸线圈；　TQ ——断路器跳闸线圈

图 1　三相一次重合闸用于单侧电源线路的典型接线图

合闸时间。当合闸回路接通，断路器开始动作，合闸完成后，其辅助触点 DL2 打开，ZJ 的电流线圈中电流切断，不能进行自保持；同时计时回路 SJ 的电源也消失，电容器 C 不再向 ZJ 的电压线圈放电，ZJ 返回。这段时间小于后加速继电器 JSJ 的动作时间，因此，断路器合闸后，后加速继电器没有动作。

由于真空断路器动作快，计时回路 SJ 的电源在合闸完成时被切断，电容器 C 在这么短的时间里不能完全放电，留有大量残余电荷。当合闸完成后，再次向电容器 C 充电时，其恢复时间必然缩短了。

之所以出现以上现象，是因为重合闸装置根据当时断路器的技术指标而设计的，其设计思路为：当时断路器的合闸时间较长，单靠电容器 C 经 ZJ 的电压线圈放电，使 ZJ 动作闭合的时间不能保证断路器

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

可靠合闸,是通过 ZJ 的电流线圈自保持来完成断路器可靠合闸的。ZJ 电流线圈的自保持时间大于电容器 C 向 ZJ 电压线圈放电使 ZJ 动作闭合的时间,在自保持的时间内,后加速继电器 JSJ 足以能动作,且电容器 C 也能完全放电,从而保证了恢复时间的准确性。当采用了快速真空断路器后,ZJ 电流线圈自保持的时间(即真空断路器的合闸时间)小于电容器向电压线圈放电使 ZJ 动作闭合的时间(假设计时回路电源没有被切断)。因此,合闸后,计时回路 SJ 电源被切断(此时 ZJ 电流线圈自保持的时间等于电容器 C 向 ZJ 电压线圈放电时间),电容器 C 放电不完全,留有大量残压,恢复时间不准,且由于此时的自保持时间短,后加速继电器 JSJ 也不能动作。

3 改进方法

我们知道后加速继电器 JSJ 之所以不能动作,是因为 ZJ 闭合时间短;恢复时间不准确,是因为电容器 C 放电时间短。这两者根本原因是断路器动作迅速,合闸后,辅助触点 DL2 返回,ZJ 的电流线圈不能再进行自保持;同时由于辅助触点 DL1 返回,计时回路 SJ 的电源被切断。

通过上述分析,我们可有两种改进方法:

其一:在 JSJ 选型时,采用快速动作、延时返回的中间继电器。同时,降低重合闸装置放电回路的时间常数,由于电磁型中间继电器很难做到快速动作,延时返回。我们可以采用高压启动,低压保持的办法。或采用静态断电延时时间继电器。采用这种办法,能保证重合闸每次动作后 JSJ 都能可靠动作。降低重合闸装置放电回路的时间常数。其目的就是在短时间内,使电容 C 充分放电。使电容中的残余电荷不至于对恢复时间有太大的影响。

其二:对重合闸装置的原理进行改进。延长 SJ1 的返回时间,同时使电容 C 的放电回路不经过断路器的辅助触点 DL1。由于延长了 SJ1 的返回时间,在重合闸完成,断路器的辅助触点 DL1 断开时,SJ1 不会瞬时返回,而要经过一定的时间再返回。这样,电容 C 就通过 ZJ 的电压线圈充分放电,一方面,消除了电容中的残余电荷对恢复时间的影响。另一方面,延长了中间继电器 ZJ 触点的闭合时间。

4 结论

我们按上面两种方法分别对重合闸装置和后加速继电器(返回延时中间继电器)进行了改进,与快速真空断路器配合使用,并进行小批量生产,以上所说的问题得到了解决。

收稿日期: 2001-03-13

作者简介: 费怀胜(1975 -),男,本科,主要从事继电保护产品及自动装置的研发工作; 池立江(1967 -),男,本科,高工,主要从事继电保护产品的研发工作; 王彩凤(1976 -),女,本科,主要从事继电保护产品及其自动装置的研发工作。

Discussion on the time coordination between the three - phase one shot recloser and vacuum circuit breaker

FEI Huai - sheng, CHI Li - jiang, WANG Cai - feng

(XJ Electric Corporation, Xuchang 461000, China)

Abstract: A large amount of quick - act vacuum CBs are operated in the electric power system currently. But there are some problems on their time coordination among the CBs, reclosers and post - accelerated relays. The problems are discussed in this paper and some solutions are proposed.

Keywords: three - phase one shot recloser; vacuum CB; post - accelerated relay; time coordination; discharging time; holding time; reset time

高压电器行业综合性技术刊物 中文核心期刊

《高 压 电 器》 **邮发代号**:52 - 36

《高压电器》1958 年创刊,双月刊,大 16 开,国内外公开发行。主要报道高压电器、高电压技术、电力系统及其相关行业领域内的先进技术和科研成果,开展制造运行经验交流及学术讨论,并有超前技术的引导和国内技术及国外动态的报道,是我国高压电器行业最具权威,并具有较高水平和较高知名度的专业刊物。本刊发行面广,读者遍布高压电器、高电压技术、电力系统及其相关行业领域,以及大专院校的师生等。

本刊承办广告业务,质量上乘,效果良好,价格合理,欢迎刊登。

全年 6 期 定 价: 6 元/期 全国邮电局(所)均可订阅 本刊亦可随时订购

地 址: 西安市沣惠北路副 30 号(西安高压电器研究所内) 邮 编:710077 联系人:李素洁

电 话(传真): (029) 4221958 E - mail: gydq @public. xa. sn. cn; gydq @chinajournal. net. cn

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net