

11、15 型微机线路保护装置特殊三相重合闸 整定及运行方法探讨

赵曼勇

(广东省电力中心调度所,广东 广州 510600)

摘要:通过对广东省使用 11、15 型微机线路保护特殊三相重合闸的线路多次不重合的原因进行分析,提出了 11、15 型微机保护特殊三相重合闸整定及运行中应注意的问题。

关键词:微机保护;三相重合闸

中图分类号:TM773 文献标识码:B 文章编号:1003-4897(2002)07-0062-02

1 引言

在广东省 220kV 线路所用 11、15 型微机保护中,大部分使用的是单相重合闸线路,单相重合闸时间整定为 0.8s 左右,单相重合成功率很高,但使用特殊三相重合闸的线路(特殊三相重合闸:即第一次无论发生什么故障均三相跳闸,然后判单相故障重合,相间故障不重合),重合成功率极低,特别是其中某条线路,发生多次单相故障,均未重合。经多次分析试验,并在国电南京电力自动化设备厂的协助下,找出了原因。本文就 11、15 型微机保护特殊三相重合闸的整定原则及运行中应注意的问题进行探讨,供兄弟单位参考,使兄弟单位防微杜渐,防止类似情况的发生。

2 11、15 型微机线路保护中特殊三相重合闸整定说明

11、15 型微机保护装置中与三相重合闸整定有关的定值主要有:

(1) 检同期差电压定值 U_{DQ}

U_{DQ} 为检线路电压与母线电压之间的同期,该定值可按 70% U_N 整定。

(2) 检线路无电压定值 U_L

U_L 为保护重合时检线路电压的定值, U_L 一般为检线路 A 相电压。在 11、15 保护中,因装置中有变压器抽头,无论线路电压是 57V 还是 100V,均可按 57V 整定,即 $U_L = 25\% U_N = 14V$,但考虑干扰、感应电压等因素,可适当提高定值,可整定为 20V 左右。

(3) 三相重合闸长时间定值 T_{L3}

此定值在厂家说明书中未有说明,按单相重合

闸长时间定值来理解:当保全线的高频保护退出运行,因后备保护保全线有一定的延时,此时若要投重合闸,则要投长延时。但通过对广东省投特殊三相重合闸的线路发生单相故障未重合时发现,三相重合闸的长时间定值,在投特殊三相重合闸的 11、15 保护装置中,还担负着装置中重合闸整组复归时间的作用。即当三相重合闸长时间定值 T_{L3} 小于 4.5s,装置整组复归时间为 4.5s,而当三相重合闸长时间定值大于 4.5s,且保护屏上重合闸长延时压板不投,则装置重合闸整组复归时间即为所整定的 T_{L3} 时间。

(4) 三相重合闸短时间定值 T_{SS}

检无压侧 T_{SS} : 保护发跳令(不是开关跳开才开始计时),即起动机检无压,在 T_{SS} 整定时间内均满足无压条件,且重合闸未整组复归,则检无压侧重合。

检同期侧 T_{SS} : 检同期侧要等检无压侧开关合上后,即线路有压才开始检同期,在检同期时间内,连续满足同期条件,同时,重合闸未整组复归,则检同期侧重合。

3 11、15 微机线路保护特殊重合闸几次未重合原因分析

在广东省 11、15 微机保护特殊三相重合闸运行中,发生几次单相接地故障,保护均未重合,根据事故后分析,主要有以下几方面原因:

(1) 重合闸整组复归时间问题

在几次未重合的线路上,广东省微机保护特殊三相重合闸整定值如下:

检无压侧: $T_{SS} = 5s$ $T_{L3} = 8s$ $U_{DQ} = 40V$

$U_L = 20V$

检同期侧: $T_{SS} = 0.8s$ $T_{L3} = 8s$ $U_{DQ} = 40V$

$$U_L = 20V$$

根据事故后分析,因厂家说明书未说明重合闸长延时压板的作用,线路两侧投入了重合闸长延时压板,故障时还未到检无压侧 5s 时间,重合闸即整组复归,从而造成线路两侧均重合不成。

(2) 故障电流太大造成保护误选相

在微机 11、15 保护中,选相是按:故障开始时 CPU₁ ~ CPU₃ 采用相电流差突变选相;进入稳态后,则靠阻抗选相,CPU₄ 重合闸中只有阻抗选相。阻抗选相的原理为:某一单相阻抗计算在定值范围内,而另两相阻抗在定值外,判定为单相故障。若两个或两以上单相阻抗在定值内,且相应相间阻抗也在定值内,判断为相间故障。广东省投特殊三相重合闸的 220kV 线路发生单相接地故障,根据事故后录波图分析及多次试验发现未重合的另一原因是因为,故障发生在检同期侧出口,单相接地故障时零序电流很大,与故障相电流相同。因选相阻抗计算公式为:

$$\frac{U_0}{I_0 + K 3 I_0} \quad (1)$$

式中: U_0 为相电压; I_0 为相电流; K 为零序补偿; I_0 为零序电流。

由(1)式可看出,当 $3I_0$ 很大时,将造成健全相误选相,使投特殊三相重合闸的线路在发生单相接地故障时因误选相而造成保护三跳后不重合。

4 整定及运行中应注意的问题

通过广东省 11、15 型微机保护特殊三相重合闸运行中,发生几次单相接地故障,保护未重合的原因分析,在整定及运行 11、15 型微机保护三相重合闸中,应注意以下几方面的问题:

(1) 重合闸长延时压板不能投入

重合闸长延时压板在微机保护装置中设定的原意是因为线路双高频保护停用时,全线故障因要靠后备保护跳闸,这种情况线路上发生故障,若要投入重合闸,此时的重合闸时间则将按单相重合闸长时间定值 T_{L1} (投单相重合闸时) 或三相重合闸长时间定值 T_{L3} (投三相重合闸时) 重合。但对于三相重合闸,为了减少重合闸对系统的冲击影响,重合闸时间应整定较长。此时若将重合闸长延时压板投入,则重合闸将按 4.5s 整组复归(4.5s 为重合闸正常复归时间);若重合闸整定时间大于 4.5s,则故障时重合闸无法重合。正确的方法应是:三相重合闸长延时

时间 T_{L3} 可整定的较长(装置最大可整定 15s),作为重合闸整组复归时间,而重合闸长延时压板不投,则故障时检无压 + 检同期时间在 T_{L3} 整定时间内满足条件均可重合。

例 保护屏上重合闸长延时压板不投时,若整定检无压侧: $T_{S3} = 5s$, $T_{L3} = 8s$,则检无压侧只要在 8s 内有 5s 连续满足无压条件,可重合。

整定检同期侧: $T_{S3} = 0.8s$, $T_{L3} = 12s$,则检同期侧在检无压侧重合时间 + 检同期侧重合时间连续满足 0.8s,同期条件的的时间小于 12s,则检同期侧重合。

在以上整定值的情况下,若投入了保护屏上重合闸长延时压板,则检无压侧还未到 5s 定值时间,重合闸即整组复归,造成检无压侧及检同期侧即使满足条件,也不能重合。因此,在投入三相重合闸的线上,应该注意:三相重合闸长时间定值 T_{L3} 作为重合闸整组复归时间,应整定得较长,远远大于检无压侧重合时间 T_{S3} + 检同期侧重合时间 T_{S3} ,这样才能使检无压侧及检同期侧满足条件即能重合。整定三相重合闸长时间定值 T_{L3} 大于 4.5s 作为重合闸整组复归时间后,保护屏上长延时压板不能投入,否则重合闸将仍按 4.5s 整组复归,造成投特殊三相重合闸的线路上发生单相故障不能重合。

(2) 阻抗选相中退出零序电流补偿

为解决在投特殊三相重合闸的线路,单相故障误选相的问题,可将 CPU₄ 中 KX、KR 整定为 0,即取消零序电流补偿作用。但为了彻底解决这一问题,建议用普通三相重合闸,重合闸时间整定为 10s,以减少重合过程中对系统造成的冲击,及投特殊三相重合闸时阻抗误选相的问题^[1]。

5 结束语

本文通过广东省几次投特殊三相重合闸的保护在单相故障时未重合的原因分析,说明了在使用特殊三相重合闸中应注意的整定及运行问题。继电保护开发人员及生产厂家应尽量简化保护的定值计算,同时说明书中应对一些应注意的问题进行说明,以防在现场运行中因不了解保护装置中的一些特殊作用,而造成保护的误动及拒动。

参考文献:

- [1] 王梅义. 电网继电保护应用[M]. 中国电力出版社, 1999. (下转第 65 页)

路,这种选择最大一个特点就是实现就地保护,因为防跳回路主要是用于防止开关在合闸时,出现开关跳跃现象而损坏开关的一种保护回路,选用开关的防跳回路,可免除由于电缆和保护回路出现不正常问题,而不能防止开关跳跃。但在采用开关防跳回路时,保护回路中的防跳回路应彻底与回路断开,由于保护回路的防跳回路接线较为复杂,所以在拆除回路时应特别注意,以确保整个回路中不出现寄生回路。

2.3 开关闭锁回路的改进

综上所述,西门子开关在电路接线上是要求跳闸位置继电器($TW_{a,b,c}$)与控制合闸出口回路分开,分别接在各自对应的点上,从整个回路上看,是完善的。但是,这与本系统的运行要求是有一些差距,即运行中的开关一旦出现问题时,一要发音响信号,二要发光字牌信号,三要对应开关位置信号,从而帮助运行人员判断开关出现的问题,同时对合闸回路实行总闭锁。如按上述厂家接线的话,一旦开关出现总闭锁时,第三个条件就不可能实现,即相应的开关位置灯不会熄灭。分析原理接线,可看出,当开关出现闭锁时(SF_6 总闭锁),合闸回路上的 $K10$ (13、14) 触点断开,这使合闸回路上的负电源断开,以保证闭锁合闸回路,但是在合闸回路上,分别有 $5/M4.7$ 、 $6/M4.7$ 、 $7/M4.7$ 这三个点,它分别经过三相的辅助转

换触点(动合动断触点并联)后,三点合一接在($K11$)分闸同步继电器上,正是由于此回路的存在,正电源经 TW_A 、 695 、 $K75$ 、 $SILA$ 、 614 、 $5/M4.7$ 、 $SILA$ 、 $K11$ 到负电源,而使 TW_A 继电器不能返回,开关位置信号灯不会熄灭。为解决这一问题,可在回路上作一些改动,即在 $-X1614$ 和 $-X255$ 回路上串上一总闭锁 $K10$ 的动合触点(见图 1 虚线框内为加装的 $K10$ 触点),使其当总闭锁动作时,能断开 TW_A 回路,这时相应的位置灯也会熄灭,从而使整个回路完全满足运行的要求(上述以 A 相作说明)。

3 结束语

随着电力工业的不断发展和对外技术交流的日益广泛,各种设备的自身功能不断增加和完善,本文通过分析西门子开关与国产南瑞公司微机保护设备连接时所遇到的一些问题提出了解决方法,运行实践证明,该改进措施是正确的,完全满足运行需求,可推广使用。

收稿日期: 2002-01-17

作者简介: 张良栋(1974-),男,大学本科,工程师,从事电力二次回路及自动化设计管理工作;黄向民(1960-),男,大专,工程师,从事电力二次回路及自动化设计管理工作。

Improvement on the secondary circuit of Siemens high voltage switch

ZHANG liang-dong¹, HUANG Xiang-min²

(1. South China University of Technology, Guangzhou 510026, China; 2. Shaoguan Power Supply Bureau, Shaoguan 512026, China)

Abstract: This paper put forward some improvement measures aimed at the secondary circuit of Siemens switch and some problems emerged when it was used in Shaoguan power system.

Keywords: HV switch; secondary circuit

(上接第 63 页)

作者简介: 赵曼勇(1957-),女,高工,长期从事电力继电保护工作。

收稿日期: 2001-12-18

Discussion on the setting and operating method of special three-phase reclosing of type 11、

15 microcomputer-based line protections

ZHAO Man-yong

(Electric Power Dispatch Center of Guangdong Province, Guangzhou 510600, China)

Abstract: Analyze the cause that the lines were not reclosed several times, on which the special three-phase reclosing of type 11 and 15 microcomputer-based line protections are used in Guangdong province. And put forward somethings needed to be noted in setting and operation of the protections.

Keywords: microcomputer-base line protection; three-phase reclosing