

变电站自动化系统二次回路的几个问题

薛玉龙

(宁夏银南供电局,宁夏 吴忠 751100)

关键词: 直流电源; 母线电压; 控制回路; 重合闸

中图分类号: TM76 文献标识码: C 文章编号: 1003-4897(2002)05-0047-02

目前,继电保护装置的原理、性能及二次回路在日趋完善、合理,而在实际工作中,还存在一些问题需要现场工作人员去探讨、解决,否则,同样会影响保护装置的可靠性,危及电网的安全运行。

1 直流电源的可靠性

直流电源对于保护装置来说是非常重要的,它的可靠如果不能得到保证,保护装置的可靠性也就无从谈起。“反措”要求直流双母线分级分组配置,经过几年的改造已基本完善。但就目前生产的微机保护而言,还存在一些问题,需要工作人员认真对待,并给予解决。

其中最主要的是装置电源器件的质量问题,这是微机保护的一个薄弱环节,大的生产厂家在出售装置时就带一块备用的电源模块,并要求两年更换。已投运的装置电源插件必须在现场认真通过试验检查,才能保证装置的安全运行。如变电站直流电源波纹系数过大,或偶尔冲击,造成装置电源的不稳定,轻则发生装置异常,重则导致保护误动作。因为性能较弱的装置电源,遇到冲击、干扰,其输出工作电压也会有波动。而现场就发生过由于装置电源插件抗干扰弱,在正常运行情况下A/D出错,转换出了高于差动跳闸定值的差流量,导致误切主变的事件。

直流电源的瞬变和渐变试验,是微机保护的一个重要实验内容,包括直流电源的突然投入和突然断开。主要检查是否会引起保护装置的异常动作,同时应做直流电源的渐升渐降试验,主要针对直流系统的远方短路故障。

对直流电源的监视也同样重要,目前出厂的保护装置,如主变保护的主保护,三侧后备保护都有“直流消失”信号,三侧操作箱有“控制回路断线”信

号,在常规变电站都能起到监视直流电源的作用。而在自动化变电站,装置的直流电源跳开(指屏后自动开关)和通讯网因故中断,都发“通讯中断”信号,不便于运行人员判断是哪一种故障。我们采取的方法是更换屏后的直流自动开关为带一辅助触点的自动开关,如:当高压侧后备保护自动开关断开,可用其辅助触点给中、低压侧后备保护,或断控单元一个开入量,并在后台监控机上定义为“高压侧后备保护直流消失”。其他侧相同。

这样,避免了由于装置接口故障或单侧保护通讯线断开使运行人员分不清到底是装置直流消失,还是装置通讯故障,从而不能掌握处理故障的轻重缓急。

另外,有些厂家对于主变保护的本体保护箱无直流消失的监视功能。如果本体保护的直流开关断开,将造成主变的本体保护拒动,后果可想而知。解决办法有二:(1)可利用带辅助触点的直流自动开关发遥信,方法同上。(2)可利用装置本身的备用继电器,使其线圈一端接正电源,另一端接负电源,电源正常时,其常励磁。如果电源消失,触点闭合发遥信。如果只有动断触点,只需在后台监控机上将其触点反定义即可。

2 控制回路的监视

有时设计院将控制回路设计成图1方式,是为了避免开关液压力降低,或SF₆密度降低闭锁时,串联在跳、合闸回路中的闭锁触点断开,红绿监视灯灭,不能正确反映开关的位置。但忽略了红绿灯对合、跳闸回路的监视作用。

常规的“控制回路断线”是由HWJ、TWJ的动断触点串联而得,众所周知,跳、合闸回路的可靠性是

Abstract: This paper introduces an fault wave recorder based on virtual instrument technology. The hardware structure and software modules are described in detail. Some key techniques and skills used in the development of hardware and software are put forward.

Keywords: virtual instrument; MAX197; fault wave record

通过 HWJ、TWJ 来监视的,如果改用图 1 接线,跳、合闸回路失去监视,直接威胁设备的安全运行。

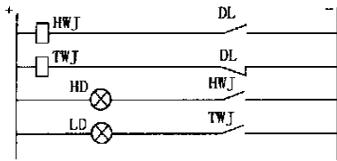


图 1 控制回路

可行的办法是红绿监视灯直接接一对 DL 辅助触点,使开关位置能够适时监视,而 HWJ、TWJ 按常规接线,其动断触点串联发“控制回路断线”,保证了对控制回路的监视,同时也反映了开关的真实位置。

3 重合闸问题

现已投入的无人值守变电站中, WXB-01、CSL160 型线路保护控制回路和重合闸回路的配合存在如下问题:

因为平时分合开关用遥控操作,重合闸只判 TWJ 触点,只要充电时间到, TWJ 动合触点闭合,重合闸就重合;手跳时由于手跳继电器对重合闸进行放电,重合闸不重合;事故跳闸时只要开关跳开, TWJ 动作,就发重合令。这样,当设备检修时,运行人员如果只退出控制电源, TWJ 返回,而保护装置电源没有退出,保护装置收不到 TWJ 的开入信号,就会误认为开关已合上,并经 15s 充电,当运行人员再次投入控制电源时, TWJ 励磁动作,满足重合闸条件,开关自动重合,引起异常动作。而加控制开关一般是不起作用的,因为控制开关在无人值守变电站是没有人操作的。

此问题要求运行人员对所有仍用遥控操作的无人值守及自动化变电站必须做到:

(1) 同时退出、同时投入控制、保护电源。

(2) 在操作时应先退保护电源,后退控制电源;先投控制电源,后投保护电源。

可行的办法是装置增加合闸后继电器,无论是手合还是遥合开关,其动作并保持。无论是手跳还是遥跳开关,其返回。这样重合闸的启动由手合继电器的触点状态判定,只要其动作,就允许重合,其返回,在任何情况下都不能重合。如此,前述出现的异常动作就可避免。

4 母线电压的可靠性

母线电压对保护装置是至关重要的。通常,母

线电压消失都能发出“PT 断线”信号,在一般情况下, PT 断线闭锁距离保护,零序电流保护为无方向,但是 PT 断线信号是否能可靠发出,最主要的是要求检验人员在检验时,不但要模拟端子排处的电压断线,还要模拟 PT 端子箱处的 PT 断线,特别是单相断线。因为在 PT 箱子端处断一相电压,往往通过其他回路耦合,在断线相上的电压不为零。

另外,现在为保证供电可靠性,大量自动化变电站采用备用电源自投装置,而备用自投启动的条件往往是检无压,用电流作为 PT 断线的闭锁条件。但在有些变电站,其负荷为扬水灌溉负荷,也就是说,在扬水期是满负荷,而非扬水期,负荷可能减小到只有所用负荷或电网自身的损耗负荷,那么这时的电流闭锁将无法整定,即起不到 PT 断线闭锁作用。如果此时 PT 断线(如屏后 PT 自动开关断开或异常松动将无人知晓)备用自投将判断无压、无流而误动作。解决以上问题的办法如下:

(1) 加电压检测继电器,如果 PT 断线,发光字或发遥信,以便工作人员及时恢复电压,大大减少误动概率。

(2) 用电压继电器启动时间继电器,躲过备用自投动作复归时间后闭锁备用自投,即用时间继电器触点给备用自投一个闭锁信号,同时发遥信通知检修人员,更有效地防止了备用自投的误动。

(3) 变电站 PT 二次电压所用的自动开关是分相的,所以装置在不考虑三相电压同时断开的前提下其 PT 断线判据可以为:

$$U_{ab} > U_{zd}、U_{bc} < U_{zd} \text{ 或 } U_{ab} < U_{zd}、U_{bc} > U_{zd}$$

$$U_{ab}、U_{bc} \text{ 为母线电压; } U_{zd} \text{ 为整定电压值。}$$

此判据满足后发“PT 断线”信号,并闭锁备用自投装置。

5 其他问题

(1) 如现在生产的断路器,其防跳闭锁、压力、SF₆ 闭锁等继电器在开关机构箱内部,各单位分工不同,往往机构箱内的继电器得不到及时维护。在西北大风狂沙气候下,由于机构箱密封不严造成其内部回路、继电器触点不可靠。建议尽量用保护屏上操作箱内的闭锁回路,在保护人员定期检验保护时,操作箱一并检验,以减少户外恶劣天气的影响。

(2) 保护原理是否适用安装地点,每一套保护装置都应通过原理试验,证明其是否能完全满足、胜任其所在的岗位。现场曾出现过微机型线路保护后一级变电站低压侧短路,不等主变保护动作,上一级线

REL-561 光纤电流纵差保护在华中电网中的应用

李锋, 刘天斌

(华中电力调度通信中心, 湖北 武汉 430077)

关键词: 分相纵差; 光纤通道; 同步; 饱和

中图分类号: TM773

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2002)05-0049-03

1 引言

目前华中电网 500kV 线路主要采用以复用载波通道为主的高频距离与高频方向保护, 近年来由于载波通道干扰造成保护误动、拒动事故时有发生, 严重威胁电网的安全稳定运行。而光纤作为保护通道在抗干扰方面有得天独厚的优越性, 已经逐渐地被推广使用, 特别是应用在同杆并架双回线等对通道传输要求高的线路中。与载波通道相比较, 光纤通道与输电线路没有直接的联系, 输电线路发生故障时对光纤通信系统不产生任何影响。光纤通信数据传输容量大, 传输距离远, 频带宽, 传输质量高, 不易受电磁干扰, 在线路发生各种故障时信号都不会中断。由此可见, 用光纤作为保护专用通道, 就可大大加强继电保护动作行为的正确性和可靠性。目前华中电网 500kV 线路保护采用光纤作为保护通道的有牡荊、回线的 REL-561 分相电流纵差保护。投运一年多来, 这套保护经历了十多次的各类故障, 均能快速可靠切除区内故障, 同时在区外故障时不误动, 具有良好的选相和切除故障的能力。

2 电流纵差保护应考虑的几个问题

2.1 对采样数据的处理

电流纵差保护的原理是建立在基尔霍夫电流定律的基础上, 通过比较线路两侧的电流, 判断差流的

有无、大小, 以判别区内、区外故障。由于它要利用保护通道将一侧电流完整地传送到对侧进行实时同步比较, 因此电流纵差保护面临的首要问题就是如何对原始采样值进行处理以提取适当的数据传送到对侧。目前光纤通道传输一般采用 G. 703 同步协议并以 64kbps 的速率进行数据传送, 而电网稳定对保护动作时间有一定的要求, 不允许无限制的传输, 因此每次所能传送的数据量受到一定的限制, 故必须对电流采样值进行处理和加工。数据处理必须在暂态响应和带宽要求之间取得平衡, 必须在时间和相位两方面取得一致。可将一段时间内的采样数据集合在一起, 以减少传送所要求的带宽。既可采用分相电流差动也可采用综合电流差动, 但采用综合差动还需附加选相功能。

2.2 数据同步处理

电流纵差保护是将两侧电流进行实时的同步比较以判断故障范围。因此不仅要求本侧保护对三相电流进行同步采样, 而且要保证线路两侧保护采样同步, 还要补偿信号沿通道传输的延时。一般来说, 时钟同步的实现方式分外部时钟同步和内部时钟同步两种。外部时钟同步利用 GPS 实现, 其精度可达 $0.1\mu\text{s}$, 缺点是需另加硬件。内部时钟同步利用通道技术, 不需另加硬件就可实现, 它要求保证相位同步和频率同步。相位同步一般采用带时标的采样数据, 并利用保护装置自动检测通道延时方法来实现。

路保护就抢跳的事件, 造成一座 110kV 变电站全停。事后调查, 原因是这套线路保护当发生二段、三段范围内的两相短路接地及三相短路时, 装置以两种距离保护中较短的时限跳闸, 后经厂家更换软件才得以解决。

总之, 继电保护工作必须精益求精, 往往一些小

问题的忽视, 会造成大的事故, 必须依靠现场工作人员去解决。

收稿日期: 2001-11-12

作者简介: 薛玉龙(1971-)男, 助理工程师, 从事继电保护的安、装、调、试、维、护工作。

Some problems in the secondary circuits of integrated substation automation system

XUE Yu-long

(YinNan Power Supply Bureau, Wuzhong 751100, China)

Key words: DC power supply; busbar voltage; control circuit; recloser