

# 小型化变电站差动保护运行中一些问题的探讨

吴新民 河南省清丰县供电局(457300)

近年来,小型化变电站模式在全国各地获得广泛地推广应用,仅我市就有十几座之多,所采用的二次设备均为许昌继电器厂生产的 PJT 系列集控保护成套设备,其运行情况总的来说是较好的,设备性能可靠、故障很少。但是,由于对集成电路保护装置的运行原理及性能,一些运行部门了解得较少,或是有一定的误解,导致装置的运行、设计及安装过程中出现了一些问题,得不到正确的处理和解决。本人就 GNCD—1 型差动保护在安装和运行中经常见到的几个问题,提出自己的几点粗浅的看法,供大家参考和商讨。

## 1 在保护设计和整定计算中的注意事项

该保护的動作原理是通过将主变在运行中两侧电流的大小及相位变化,转化为相应的成比例的电压变化,送至集成电路逻辑回路进行判断,来决定保护是否应该启动跳闸出口继电器,跳开主变双侧断路器来实现保护。装置具有二次谐波制动性能,能可靠地避开变压器励磁涌流的影响;具有比例制动性能,能可靠地避开外部穿越电流的影响,原则上其动作电流可以小于主变的负荷电流值,有较高的动作灵敏度。但应注意以下几个问题:

(1)主变两侧的电流互感器变比与型号的选择,原则上应选用相同型号的电流互感器,这样可以保证有相同的性能。事实上这一点往往很难办到,因此我们在选用不同型号的 CT 时,应保证在主变最大运行方式时通过最大穿越性短路电流的情况下,其 10%误差特性校验合格。变比的选择一般要注意:

设 10kV 侧 CT 变比为  $N_1$ , 35kV 侧 CT 变比为  $N_2$ , 则应符合下列公式之要求:

$$N_1/N_2=2$$

对于 35/10.5kV 变比的主变来说,此时具有最小的不平衡电流。

(2)由于小型化变电站多采用集中控制方式,相应的控制电缆是较长的,从而导致 CT 负荷的明显增大,如果测得 CT 的伏安特性及其负载阻抗数据,按最大短路电流情况下校验,不能满足 10%误差特性的要求,则应采取以下措施:

- 1)加大控制电缆的导线截面积;
- 2)采用相同型号和变比的 CT 串联使用,以增大其带负荷能力,是行之有效的措施之一。
- 3)尽量减少电缆的电气接头数量,可减少回路的接触电阻。
- 4)加大 CT 变比,以减少其输出电流。

## 2 在电气试验时应注意的问题

(1)GNCD—1 采用综合变流器对三相电流进行综合测量的工作方式,各相动作灵敏度不同。正确接线时以 A 相灵敏度最高(即动作值最小),而 B、C 两相的动作电流要比 A 相大一倍。为了现场试验的简便,常常以单相电流通入综合变流器进行试验,再将单相值用公式等效换算为三相动作电流值。设单相电流为  $I_d$ , 等效三相电流为  $I_s$ , 则有以下换算。

当以 A 相为试验相时:  $I_s=1.323I_d$

当以 B 或 C 相为试验相时:  $I_s=2.646I_d$

收稿日期:1995-08-31

具体原理分析详见本人 1987 年的论文《GNCD—1 功能组件的原理与应用》，在此简略。

(2) GNCD—1 的谐波制动系数一般宜调整在 15%~25% 之间,过大易造成保护误动,过小则易造成大故障电流时动作时间延长,因此应仔细调整。要注意的是,试验时通入的半波整流电流值一般不要小于 7~8A,并且要进行不少于 5 次的冲击试验,冲击时出口继电器不能存在鸟啄或误发信号现象,否则应将测量回路的电阻  $R_1$  调换为 3~5K,将差动记忆信号回路的抗干扰电容  $C_{12}$  调为 1 微法,即可解决这一问题。

(3) 主变双侧的 CT 接线应绝对保证正确无误,即 35kV 侧应为三角形接线,10kV 侧应为星形接线,极性,变比应经试验符合要求。

### 3 试运行中应注意的问题

(1) 初次投运主变时,可将重瓦斯跳闸出口投切压板断开,使其仅动作于信号;待主变内部空气放尽后再恢复其正常运行。

(2) 试投空载主变时,应注意观察谐波制动是否正常,有无误报信号的现象。

(3) 当主变带一定的负荷后,可测量差动保护的 CT 接线电流向量图(即六角图,简便的办法是用 MG29 相位伏安表测量),证实主变两侧的 CT 二次电流大小及相位正确后,即可调试平衡补偿,方法是一边用数字万用表测量 GNCD—1 的测试插孔中  $CS_1$  对  $CS_2$  的直流电压值(一般正常指示为 +0.5V 以下),一边调整平衡补偿电位器,使得直流电压指示为零,并将平衡补偿电位器锁紧即告结束。保护及变压器便可投入正常运行。

### 4 正常运行及预防性试验

(1) 保护运行第一年中,存在于安装、调试、设计过程中的种种缺陷会逐渐地暴露出来,在这一段时期内,应适当加强测试维护工作。最常见的是 CT 接线错误(相位、相序、变比或负荷阻抗不符合要求),谐波制动性能调试不当、比例制动性能调试不当,极个别的 LH002B 集成块早期失效而误发信号。这些故障会导致保护的误动作或误报信号,建议投运半年内复测一次 CT 六角图,一年时做一次预防性试验,如果运行和试验都正常,可按常规每 1~3 年进行一次预防性试验处理。

(2) 保护的预防性试验相对于交接试验的内容可有所简化,整流桥的测试、M 型滤波器的幅频特性试验、固有动作时间的测试均可省略。重点应检查动作值、谐波制动系数有无明显变化,比例制动系数曲线关键点的测试值有无明显变化,逻辑回路手动试验应正常。最重要的是传动试验必须正常。

(3) 有的变电站曾发生重瓦斯误动现象,后经查实其原因有二:一为控制电缆备用芯接地不良,对于新建变电站应按电力部“反事故措施要点”要求使用屏蔽电缆,并将屏蔽层两端可靠接地;二是逻辑回路的光电耦合器 4N25 第 6 管脚悬空不用而感应了干扰信号。解决办法也很简单:将所有的控制电缆实行可靠的一点接地;将 4N25 的第 6 脚剪去或接逻辑地(0V)即可。

以上本人简介了 GNCD—1 有关运行、试验等方面的一些经验,目的是抛砖引玉。因水平所限,谬误之处必定不少,敬请批评指正。

### 参考文献

李红光. GNCD—1 型功能组件的原理和应用. 河南农村电气化, 1987. 12