

WFB - 100 型微机发变组保护应用

王舜, 韩学义

(潍坊发电厂, 山东 潍坊 261201)

摘要: 对潍坊发电厂两台 300MW 发变组保护装置改造进行必要的总结, 对改造中遇到的问题做详细说明。

关键词: 发变组; 微机保护; 改造

中图分类号: TM774 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2002)08-0058-03

1 概述

发电机变压器组保护装置是发电厂主要电气设备保护装置, 对机组的安全、稳定运行极其重要, 保护装置的拒动或误动, 都会给发电厂或电网系统带来不可估量的损失。

潍坊发电厂 #1、2 机组发变组保护经省局有关部门同意, 山东电力首次试验将 30 万机组的集成电路发变组保护装置改造为微机保护, 并最后采用了许继集团公司的 WFB - 100 型微机发变组保护装置。

2 工作电源

微机保护一般每层机箱配置一块工作电源, 比过去其它型号的保护装置前进了一大步, 但在实际接线中没有明确的规程或其它规定。

2.1 电源分配

一般整套发变组保护装置, 都有两路直流电源小母线供电, 这两路直流电源如何分配给保护装置, 是值得研究的。既要注意区分主保护后备保护, 也要注意考虑保护范围及可能的电源故障形式。

每个保护柜的主保护和后备保护应分开, 电气量保护和非电气量保护应分开, 每个保护柜的各层机箱应适当分配在两条直流小母线上, 这样使设备在某一路直流电源故障时, 不会全部失去保护范围、不会整柜失去电源、也注意了室外回路易发故障问题; 每一层机箱有了单独的电源, 自然出口继电器也成了单独的电源, 因为发变组保护装置套数较多, 出口较多, 保护柜分布方式又是发电机、主变、高厂变独立成柜, 不能把所有出口继电器电源依赖于一路电源上, 那样这路电源故障, 整柜保护相当于瘫痪, 理应将每一面柜的出口继电器分布在两路电源上, 至于全停、解列灭磁、解列、母线解列、切厂用、切励磁、程序跳闸、减出力、减励磁等如何分配, 要依出口

作用对象异同进行; 发电机保护柜和变压器保护柜上的主保护不得集中于一条母线, 可以发电机主保护和变压器后备保护、变压器主保护和发电机后备保护共用一条直流小母线。

2.2 空气小开关

取消保护柜上的熔断器, 采用直流特性的自动空气小开关, 注意不要用成交流特性, 否则开关的开断电流离散性不满足上下级电源配合要求, 根据微机保护装置的负载大小和如上所述工作电源分配情况, 额定开断电流选择 6A 或 8A 即可。

3 保护配置

《山东电网继电保护配置原则》详细地规定了各电压等级和容量大小机组的保护配置。过去由于保护原理、装置硬件、设备空间等, 有些保护没有配置, 比如主变压器分不出接地与不接地运行方式、高厂变高低压侧过负荷和复压过流、发电机起停机误上电保护等, 配置的不全面和不完善, 使用微机保护时, 可以很好地解决这个问题。

保护在 CPU 中的布置, 主保护必须专用单独的 CPU (如差动保护), 后备保护可以几套共用一个 CPU (比如发电机对称和不对称过负荷、过激磁、逆功率等), 但变压器中性点直接接地或不接地两种运行方式下的零序保护应分布在不同的 CPU 里。

4 保护原理

在保护原理的选择上, 一般认为原理越先进越好, 但继电保护的责任, 要求既要解决技术的先进性问题, 同时在使用时采取保守的做法。如果保护柜空间满足要求, 可以安装一两套原理不同的同一种保护并列运行, 这样既得到现实状态下保护装置的最大可靠性, 同时又积极支持了继电保护技术的研究与实践。这一点在我国意义尤为重大, 保护装置本身性能提高得缓慢, 对有关继电保护工作人员的

激励不足、理论水平和技术实践水平不能持续稳定快速的提高,恐怕难辞其咎。如果保护柜空间不满足要求,一般还是选择传统的比较成熟的保护原理为好。

建议对于新原理保护的实践工作,应在上级主管部门的统一协调领导下进行,有些保护的原理与系统结构、一次设备结构有关,可以分布在不同的单位或地区。比如发电机差动保护,传统的成熟的主要是比率制动特性的纵差保护,标积制动式、故障分量比率制动、不完全纵差、神经元网络式、小波原理式、自适应式、循环闭锁式等等,在发电机差动保护的性能方面确实有所突破,对保护的可靠性、速动性、灵敏性有不同特点的改善,根据不同的发电机结构,选择两套不同原理的同一种差动保护并列运行,某种程度上,部分实现大型发电机保护装置双重化,因此现场应积极支持新原理保护的应用。

5 交流回路

5.1 交流回路接地点的布置

一套保护共用几组 TA,按规定应在保护屏上共用一个接地点,但其它 TA 回路,我们建议将二次接地点布置在就地,这样可以限制 TA 开路电压。同样是 400V、200/5A 的 TA,接地点在控制室的 TA 开路会烧毁端子排,接地点在就地的 TA 开路则弧电压较小。另外,在就地的 TA 接地点应安排在 TA 根部来线的一侧,便于今后的其它工作。

5.2 TA 断线闭锁

现在,很多电厂没有装设 TA 断线保护,在实际运行中,TA 开路事故不能完全避免,尤其是发电机回路的电流互感器,其环境振动相当严重,TA 开路更是难免。大型发电机的电流互感器一般都在封闭母线中,一旦遭受 TA 开路故障,更换非常困难,损失也很严重。在这种情况下,TA 断线选择不闭锁保护,但这只是针对保护装置用的 TA,仪表测量 TA 就无能为力,因此我们建议在发变组保护中一定要考虑这个问题。

6 关于几套保护的商讨

6.1 失磁保护

失磁保护在应用中,普遍采用低励失磁、逆无功等方案,《山东电网继电保护配置原则》中规定的,失磁保护由阻抗判据、系统低电压和机端低电压、转子低电压再引入变励磁判据共同构成的失磁保护方案,是比较可行的,其逻辑回路更科学,更符合实际

运行工况。逻辑回路如图 1。

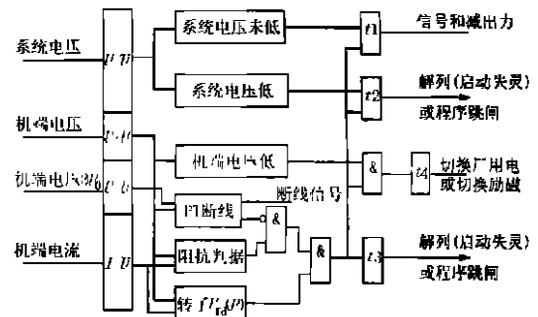


图 1 潍坊电厂失磁保护逻辑图

从典型 300MW 发电机额定工况下失磁录波图清楚地看到,励磁电流的下降要比逆无功剧烈得多,逆无功相对缓慢一些,而且滞后励磁电流大约 0.35s,因此采用变励磁判据,不仅快速反应发电机失磁故障,而且可以预测失磁失步。

6.2 定子接地保护

基波零序电压反应发电机出口侧 85% ~ 95% 的定子绕组单相故障,三次谐波电压保护反应发电机中性点侧 90% ~ 95% 的定子绕组单相接地故障,这两者共同构成 100% 定子绕组单相接地保护。过去,三次谐波一直使用模拟滤波,误动次数较多,基本以投信号为主。许继 WFB - 100 保护装置使用数字滤波,大大增强了抗干扰能力和分析精度,从近两年的跟踪监测,我厂最大三次谐波电压比值为 0.8,考虑各种可能的因素,三次谐波比例系数整定在 1.0 上,误动的可能几乎没有,又有足够的灵敏度,保护范围大于 90%,投入跳闸一年多,运行正常。当然选用 $U_{3S} > U_{3N}$ 还是 $K_{res} U_{3N} < U_{3S}$,还是 $K_{res} U_{3N} < U_{3N} - K_p U_{3S}$ 为动作条件,这要看机组结构及中性点接地方式、机组容量等因素,对大型机组,推荐选用 $K_{res} U_{3N} < U_{3N} - K_p U_{3S}$ 动作条件,可以 100% 反应定子接地故障,它可以和基波零序电压定子接地保护配合,使发电机定子接地故障有了主、后备保护。总之,三次谐波投跳闸,才能真正实现 100% 定子接地保护。

6.3 对称过负荷保护

发电机对称过负荷保护反应发电机过负荷或外部故障引起的定子绕组过电流,通常由定时限过负荷及反时限过电流两部分构成。我们的定值清单包括:(1)发电机额定电流;(2)定时限过负荷电流定值;(3)定时限信号延时时间;(4)定子绕组热容量常数 K_{tc} ;(5)发电机定子绕组承受的短时过电流倍数 $I \cdot$ 与持续时间 t ;(6)反时限下限电流定值;(7)反时

限上限电流定值。

K_{ic} 、 I^* 及 t 是构成发电机反时限过电流曲线的基本要素,这些数据由用户提供,只有按照特定的某一台发电机的 K_{ic} 、 I^* 及 t ,才能做出符合这一台发电机的反时限过电流曲线,保护才可能正确动作。

7 结束语

潍坊发电厂两台发变组保护改造相当成功,从两年多的运行实践来看,保护配置完全满足 300MW 机组的各种运行工况,发变组保护原理选择符合实

际要求,完善了多种保护功能,操作回路实现全密封继电器,出口继电器全部为进口继电器,整套装置达到国内一流水平,可以进行技术推广。

收稿日期: 2001-10-30

作者简介:

王舜(1967-),男,工程师,从事电力系统自动化的运行管理工作。

韩学义(1973-),男,工程师,从事电力系统自动化的运行管理工作。

Application of WFB-100 microcomputer-based generator-transformer protection

WANG Shun, HAN Xue-yi

(Weifang Power Plant, Weifang 261201, China)

Abstract: The protective devices' reform of Weifang electrical power plant 2 *300MW units was summarized and the problems during the reform was illustrated in details.

Key words: generator transformer group; microcomputer protection; reform

(上接第 57 页) 电器,因为其第二、三次重合闸时间只有 2~99s。

对于 10kV 馈线真空开关,广州局现将第二次重合闸、重合闸充电时间改为 60s,并采用开环网的电压型馈线自动化,在 10kV 架空线路上广泛应用,进一步提高配电网的供电可靠性。

参考文献:

[1] 刘健,倪建立,邓永辉. 配电自动化系统(第一版)[M].

北京:中国水利水电出版社,1999,1.

收稿日期: 2001-12-21;

修回日期: 2002-04-19

作者简介:

江文东(1970-),男,工程师,从事继电保护现场运行管理工作。

苏忠阳(1969-),男,工程师,从事继电保护管理工作。

Primary realization of DAS(distribution automation system) in the 10kV overhead distribution lines

JIANG Wen-dong¹, SU Zhong-yang²

(1. North Branch Guangzhou Power Supply Bureau, Guangzhou 510410, China;

2. Guangzhou Power Control Center, Guangzhou 510600, China)

Abstract: This paper analyses DAS(distribution automation system) and realization of Feeder DAS(voltage style) in the 10kV overhead distribution lines by the cooperation of relay protection's second ARC(auto-reclose) and PVS(pole-mounted vacuum switch). Feeder DAS can isolate faults, recover power supply automatically and maintenance men can deal with faults rapidly by pointing out faults. Then, it introduces the practical illustration in Guangzhou Power Supply.

Key words: DAS(distribution automation system); ARC(auto-reclose); PVS (pole-mounted vacuum switch)

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告