

发变组保护双重化过程中的几个问题与反思

黄勇, 周又可

(扬州第二发电有限责任公司, 江苏 扬州 225131)

摘要: 针对25条反措提出的保护配置双重化问题, 结合扬州二电厂2*600 MW进口机组及相关电厂发变组保护装置的安装和运行, 对一些现实工作中存在的误区作一分析与总结, 并对更好地执行25条反措提出了相关建议。

关键词: 发变组保护; 25条反措; 保护双重化

中图分类号: TM772 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2005)16-0014-03

0 引言

为贯彻落实国电公司《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》, 国家电力公司于2002年3月7日颁布《“防止电力生产重大事故的二十五项重点要求”继电保护实施细则》(以下简称《保护实施细则》), 对继电保护提出了更高的要求, 且由于《保护实施细则》的内容与继电保护规程有许多不同之处, 导致在实际工作中产生了一些新的问题和误区, 下面逐一加以讨论。

1 《保护实施细则》中的相关规定

《保护实施细则》中关于机组保护的双重化配置方案的含义, 应该是配置两套独立、完整的发变组保护装置。

《保护实施细则》2.11条款: 继电保护双重化配置是防止因保护装置拒动而导致系统事故的有效措施, 同时又可大大减少由于保护装置异常、检修等原因造成的一次设备停运现象。

《保护实施细则》在此总则上针对发电机变压器组保护在6.3中提出了双重化配置的要求: 100 MW及以上容量的发电机变压器组微机保护应按双重化配置保护(非电气量除外)。

1) 每套保护均应含完整的差动及后备保护, 能反应被保护设备的各种故障及异常状态, 并能动作于跳闸或给出信号。

2) 发电机变压器组非电量保护应设置独立的电源回路(包括直流空气小开关及其直流电源监视回路), 出口跳闸回路应完全独立, 在保护柜上的安装位置也应相对独立。

3) 两套完整的电气量保护和非电量保护的跳闸回路应同时作用于断路器的两个跳闸线圈。

4) 为与保护双重化配置相适应, 500 kV发电机变压器高、中压侧和220 kV变压器高压侧必须选用双跳圈机构的断路器, 断路器和隔离刀闸的辅助触点、切换回路、辅助变流器以及与其他保护配合的相关回路亦应遵循相互独立的原则按双重化配置^[1]。

2 是否需要发变组差动保护

2.1 问题的提出

继电保护规程第2.2.3.5条规定“对300 MW及以上汽轮发电机变压器组应设置双重快速保护, 即装设发电机纵联差动保护、变压器纵联差动保护以及发电机变压器组共用纵联差动保护……”; 根据《保护实施细则》的要求, 保护双重化配置后, 将导致主保护分别具有2套发电机纵联差动保护、变压器纵联差动保护以及发电机变压器组共用纵联差动保护。

2.2 讨论

1) 由于现场实际条件的限制, 一般将发电机变压器组共用纵联差动保护电流回路及发电机纵联差动保护、变压器纵联差动保护电流回路共用, 事实上在电流回路出现问题时发电机变压器组共用纵联差动保护起不到作用。

2) 对于非一体化保护(例如扬州二厂所使用的SIEMENS保护), 发变组保护的存在需增加一套保护装置, 增加费用的同时增加了保护的误动几率; 对于一体化保护(例如ABB保护), 发变组保护的存在增加了CPU的负担而且基于同一算法的重复计算将导致保护性能的下降。

3) 若取消发电机变压器组共用纵联差动保护则对主设备保护的灵敏度没有降低, 且无死区, 而且降低了保护装置的误动可能。

2.3 建议

鉴于根据《保护实施细则》的要求,主保护已双重化配置,发变组差动保护不但不能增加保护整体的可靠性或灵敏度反而加大了装置的复杂性和保护误动的几率,因此建议取消发变组大差动保护。

3 是否要求选用不同类型保护装置

3.1 问题的提出

保护双重化配置提出之初,鉴于当时的技术和实际运行情况提出对于保护装置双重化建议配置以不同原理构成的不同厂家的产品。这种做法给设计、安装、调试及维护工作带来较大的困难,随着保护装置生产渐趋标准化、规范化,此要求是否还有现实意义。

3.2 讨论

1)此要求的提出是基于当时保护不够完善、不够规范甚至不合理,并且当时条件下不同设备良莠不齐,不排除部分保护装置在原理或硬件上存在先天的缺陷,为保护主设备消除盲区防止保护拒动,提出了上述要求,这仅是当时保护产品不成熟条件下的一个过渡意见。

2)不同厂家的产品原理不同、要求不同,给图纸的设计、设备的安装调试直到今后的运行维护都带来了极大的困难。而根据《保护实施细则》的阐述每套保护装置都应满足独立的运行的要求,在这种情况下两套装置选用同一型号的保护装置则只需做一套规范的图纸,便于问题核对查找,极大地方便了装置的运行与维护^[2]。

3)目前,现场大量安装的保护装置一般都经过了较长时间的运行实践,而且今后要选用高端的微机保护装置,在设计选型过程中应遵循“不符合国家和电力行业相关标准的以及未经技术鉴定和未取得成功运行经验的继电保护产品不允许入网运行,所有入网运行的继电保护装置的选型与配置,从初步设计到投产运行前都必须经相应各级调度部门的审核”的规定。

3.3 建议

鉴于目前设备的实际情况^[3],参考 SIEMENS 或 ABB 等进口发变组保护的配置(扬州二厂及三峡左岸电站等)我们认为,对于保护的双重化配置保护装置的选型应强调一致,不必也不应再片面强调选用不同类型保护装置。

4 一些特殊的保护是否配置单套

4.1 问题的提出

对于一些外加电源注入式、测量对地导纳式或乒乓式保护(定子接地、转子接地等)一般只允许单套保护运行,对于非全相运行保护及失灵保护以及一些非电气量保护由于其自身的一些特殊性是否还需要双套化设计。

4.2 讨论

1)一般外加电源注入式、测量对地导纳式或乒乓式保护包括外加电源、采样切换及分析计算单元等,由于测量回路本身内阻的相互影响,不能两套装置同时投入运行(扬州二厂目前只使用一套,其中定子接地装置为 SIEMENS 保护,转子接地装置使用 WESTINGHOUSE 励磁系统专用接地保护)。对于此类保护为满足《保护实施细则》的要求,装置可以按双重化配置,其中一套正常运行时投入,另一套不投用,当运行的一套保护退出时,可以投入另一套保护,从而保证机组的安全运行。

2)对于非全相运行保护及失灵保护,《保护实施细则》明确要求只配置一套(扬州二厂目前非全相运行保护装置做在断路器控制柜内、失灵保护一套)。此类保护“二次回路牵涉面广、依赖性高,投运后很难有机会利用整组试验的方法进行全面检验。因此,对此保护在设计、安装、调试和运行各个阶段都应加强质量管理和技术监督,保证断路器失灵保护不留隐患地投入运行”。

3)对于非电气量保护,《保护实施细则》明确要求此保护应在保护柜上相对独立的位置安装,并且应设立独立的电源回路、出口跳闸回路,通常应将非电气量保护的接点引至保护屏并通过保护屏的重动继电器启动保护出口继电器去跳断路器两组跳闸线圈^[4]。

4.3 建议

鉴于根据《保护实施细则》的要求,对于一些外加电源注入式、测量对地导纳式或乒乓式保护(定子接地、转子接地等),通常可以配置两套独立的保护装置,这样当一套装置运行时另一套备用从而能满足双重化的要求;对于非全相运行保护及失灵保护,则应强调所配置单套保护的可靠性;对于非电气量保护,则应设立独立的二次回路,以保证其独立性。

5 微机保护双重化配置上的误区

5.1 问题的提出

微机保护装置具有一些突出的优点,表现在维

护调试方便、可靠性高、易于获得附加功能、灵活性强、保护性能可得到很好改善等,其中最突出的是其信息资源的共享性,即同一信息输入可以为多个保护功能所共用,因此如不能妥善的运用会进入一些误区。

5.2 讨论

1) 随着微机保护集成度的日益提高,单个保护装置完全能够完成绝大部分甚至全部的主保护和后备保护功能,但是由于所有的保护输入信息来自同一硬件系统,这样当信息采集单元故障时,可能造成一整套保护功能退出。

2) 对于微机保护,其保护功能是通过软件编程来实现的,所谓的不同原理的保护其本质是算法不同、程序编制的方法不同,因此尤其对于成熟的微机保护装置的双重化应强调使用同一种产品。

3) 对于同样的保护功能,在配置时两套微机保护装置应分别具有完全独立的软、硬件系统,如果两套微机保护装置之间存在共用的硬件那么即使保护实现方式完全不同其实质也是一套保护。

5.3 建议

对于数字化的微机保护,为有效规避日益高度集成化所带来的风险,应注意配置充足的硬件设施并有效地加以区分(扬州二厂 SIEMENS 非一体化保护对此做了充分的考虑)。具体操作中可先布置一套具有完整的保护功能的装置,然后再将之重复配置一套即可。

参考文献:

[1] 国家电力公司. “防止电力生产重大事故的二十五项

重点要求”继电保护实施细则[Z].

State Power Corporation of China. The 25 Points Detailed Rules for Protection to Avoid Serious Power Accident [Z].

[2] 陈建文. 发变组微机保护双重化配置探讨[J]. 继电器, 2004, 31(12):76-78.

CHEN Jian-wen. Discussion on the Generator-transformer Unit Duplicate Sets of Digital Protection Scheme[J]. Relay, 2004, 31(12):76-78.

[3] 沈全荣,何雪峰. 大型发变组微机保护双重化配置探讨[J]. 电力系统自动化, 2002, 26(10):69-72.

SHEN Quan-rong, HE Xue-feng. Discussion on Redundant Configuration of Protection about Utility Generation - transformer Unit[J]. Automation of Electric Power Systems, 2002, 26(10):69-72.

[4] 曹凯丽,薛慧君. 微机变压器保护双重化配置典型设计探讨[J]. 电力自动化设备, 2003, 23(6):85-87.

CAO Kai-li, XUE Hui-jun. Discussion on Typical Design of Dual-disposition Microcomputer Transformer Protection [J]. Electric Power Automation Equipment, 2003, 23(6):85-87.

收稿日期: 2004-11-29; 修回日期: 2004-12-31

作者简介:

黄勇(1971-),男,本科,工程师,现从事发电厂设备检修技术管理工作;E-mail: lewis6178@163.com

周又可(1976-),男,本科,工程师,现从事发电厂现场设备检修工作。

Analysis of dual configuration for generator-transformer group unit protection

HUANG Yong, ZHOU You-ke

(Yangzhou No. 2 Power Generation Co., Ltd, Yangzhou 225131, China)

Abstract: This paper introduced the dual configuration for generator-transformer group unit protection required by the “The 25 anti-accidents protection regulations in electric power industry”. Setting and operation of generator-transformer group unit protection for 2 · 600 MW units in Yangzhou No. 2 Power Generation Co., Ltd, was related. And in other plants alike, this paper analyzed some misleading points existed in practical application and gave some advice on The Regulation’s Transaction executing.

Key words: generator-transformer group unit protection; the 25 anti-accidents protection regulations in electric power industry; protection dual configuration