

从需求看微机保护的发展

李 营, 鲍 斌

(东北电力调度通信中心, 辽宁 沈阳 110006)

摘要: 计算机已给继电保护领域带来重大变革, 也使人们对继电保护设备寄予了更大的期望。从电网生产运行角度出发, 对运行、维护、厂站自动化、生产改造等诸方面对微机保护能实现的功能做了有益的探讨。

关键词: 微机; 继电保护

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1003-4897(2000)10-0012-03

1 引言

快速性、选择性、灵敏性和可靠性被称为继电保护的四个基本要素, 随着微机保护的迅速发展。继电保护在快速性、选择性、灵敏性和可靠性方面都得到了长足进展, 以超高压电网的线路保护方面发展最快并获益最大。微机保护的智能性、数字信号处理与数字通讯已给人们的传统观念带来冲击, 也使人们对继电保护设备寄予了更大的期望, 同时也产生了新的需求。“需求是发明之母”, 从电网生产运行对微机保护的需求做一些探讨, 对微机保护的产、学、研相结合走向良性发展是有益的。

2 设备维护的需求

微机保护利用数字信号处理技术, 实现了传统继电保护设备通过硬件连接完成的复杂的逻辑判断和计算等功能, 将硬件的复杂部分留在了大规模集成电路芯片内, 保护功能均由程序软件来实现, 使现场维护人员可维护的硬件环节大量减少。微机保护的智能化也使微机保护的调试工作简单易行, 有的制造单位已研制出与微机保护配套的智能化调试仪器, 使包括变送器二次以内的微机保护的大量调试工作, 可以通过程序化的智能仪器完成。但为进一步有助于现场的维护工作, 微机保护还有如下几方面问题需要解决。

2.1 状态检修、远程诊断与维护

微机保护有很强的自检功能, 使得对微机保护的定期检验周期得以延长, 这已在电力行业标准《微机保护装置运行管理规程》中有所体现(全部检验为2~4d)。但微机保护的自检范围仍有局限性, 做为电网安全的哨兵, 实现状态检修尚有距离, 特别是超高压电网的继电保护设备是微机保护, 微机保护主要对输入及计算机部分进行自检, 而由继电器实现

的在微机保护的出口信号等输出, 存在许多有接点的继电器。这些继电器与传统的继电保护类似, 要提高其运行可靠性, 则需要定期检验, 如实行状态检修, 待发现状态不良, 可能已引起了严重的电网事故。因此, 微机保护要实现状态检修或免维护, 必须在其出口回路上做出改进。使用可控硅用于继电保护曾因其稳定性、抗干扰性能不好带来过问题, 但随着抗干扰技术的进步, 特别是电子技术进步, 可控硅在直流输电等电子领域已取得了成功, 国外的继电保护厂商已有在出口回路采用可控硅的产品。用可控硅取代有接点的继电器首先是动作速度快, 可进一步提高继电保护性能。可控硅无机械部分, 其状态容易监测。如在出口回路上采用可控硅的数量上有充分的冗余度, 则在正常运行工况下可利用分段导通等方式由微机保护对其导通与断开状态进行检测, 从而完成出口信号等回路的自检。因为可控硅无机械部分, 这种自检方式不会带来机械疲劳。可以认为, 当微机保护从输入到计算机再到输出的全过程的全面自检的实现, 将使微机保护具备进入状态检修的条件。

微机保护技术的快速发展, 减轻了现场运行维护人员的工作量, 但也对运行维护人员的素质提出了更高的要求。微机保护所具备的自检功能, 使得大量设备异常得以在正常运行工况下被检测出来, 而不是在电网发生故障后通过微机保护动作正确与否来发现。微机保护正常运行中的每一次自检告警, 可以说是为电网安全运行消除了一个隐患。为不影响电网正常运行, 对微机保护出现的异常应迅速处理, 要求维护人员对微机保护有较深入了解, 可以处理简单异常情况。复杂的异常情况由调度端继电保护专家处理。所以, 必须充分利用微机保护的数字通讯能力, 提高微机保护远方诊断能力, 是科研制造部门对运行维护单位提供帮助的最有效的途

径,这也是对实现微机保护状态检修的有力支持。实际上,这种远方诊断是容易实现的,如借助于调制解调器和电话线路,将微机保护的内部信息能传递到相关部门,以专家会诊方式分析出微机保护异常所在位置及发生异常动作的原因是不困难的。

2.2 标准化

计算机技术发展迅速,静态继电保护使用年限短的特点,要求微机保护的硬件结构急需标准化,即使不能出台行业标准以及国家标准,制定企业标准也是必须的。按照目前规定,微机保护的使用年限为十年到十二年,这会带来以下问题:

(1) 这给正常的电网运行带来的冲击是巨大的。十年到十二年的更新改造周期,排除资金等因素以外,对电网的安全也十分不利。另一方面,计算机芯片的升级换代周期不断缩短,给微机保护备品备件中带来压力。这些尖锐矛盾,只能通过微机保护硬件结构的标准化来解决,即研制出的新一代微机保护一定要有向下的兼容性,至少在系列产品中要有向下兼容的部分。使运行中的继电保护设备不会因计算机芯片的升级换代引起备品备件的危机,也不会因达到使用年限而被迫进行大规模更新改造。这种更新发展可以只针对微机保护的某些插件进行。

(2) 微机保护在国内电网的大规模使用已有十多年,可以说,硬件结构标准化的矛盾将日益突出。对新研制的微机保护,其标准化工作应早日给予充分注意。微机保护标准化还体现在通讯规约即将出版,但不同的继电保护通讯规约已给现场运行维护带来不利影响,这些影响还对变电站的扩建工作不利。同时,由于时间上的原因,即将出版的继电保护通讯标准在先进方面也难以适应技术的迅速发展,标准的升级是必然的,这种升级也应考虑到向下兼容性。而研制中的微机保护,也应对通讯规约标准自觉遵守,减少给运行维护单位带来不必要的冲击。

(3) 微机保护经过十余年的迅速发展,在超高压电网其应用已相当普及,微机保护已成为线路保护的主力保护装置。这些微机保护受研制软、硬件水平的限制,其数字通讯能力不强,难以加入到厂站自动化系统和继电保护信息网络中去。只在原有保护上的改动而完成的数字通讯功能,其可靠性及安全性均难以保证。如某线路保护利用 RS-232 接口向上位机传递继电保护信息,这种方式抗瞬变干扰能力很差,即使采用屏蔽通讯电缆并将屏蔽层接地,其抗瞬变干扰的能力也不能通过二级,而采用双重屏蔽的通讯电缆,抗瞬变干扰也不能通过三级。如欲

使现有微机保护加入到厂站自动化系统或继电保护信息网络,需要对完成通讯功能的相应插板升级为具有网络通讯功能的新硬件。可靠性指标应给予了充分重视,这对提高继电保护管理水平,指导继电保护选型工作,改进继电保护措施等方面都是十分必要的。但这一工作也给运行维护单位增加了新的工作量。可靠性统计应尽可能包括更多的设备,而对每次保护停用记录其原因,这些工作应由微机保护自身完成,即利用微机保护的记忆能力和数字通讯能力来完成。微机保护有自检能力,对自身出现的问题能及时发现,也能将每次投运、停用时间存贮起来。将这些信息在一定周期自动传递到上位机或指定的计算机中去,综合起来的可靠性指标应是最科学的,这也需要在研制新型微机保护时加以考虑。

提高微机保护可靠性的重要手段是增加硬件上的冗余度。计算机芯片集成度不断升高,在功能不断强大的前提下,微机保护的硬件构成日益简单化,造价也将下降,这为提高微机保护硬件上的冗余度创造了条件。在航天等可靠性要求高的场合,计算机冗余度等技术得到了普遍采用,对于微机保护来说,冗余度体现在超出国标电力系统继电保护技术规程。

(4) 保护配置。如对 220kV 系统线路保护,技术规程要求配置双套主保护、单套后备保护,而由于微机保护的硬件构成特点常常是主保护、后备保护组合成为在一起的,微机保护停用时,线路将出现单套主保护运行的局面,显然对电网安全不利。经过实际应用,冗余度高的双主、双后线路保护方式已得到了认同,但在元件保护方面分歧却依然存在。实际上,传统的元件保护特别是发电机保护是由多个功能不同的独立保护组合而成的,而微机保护是由一套保护实现各种功能。微机型元件保护在配置上如不能超越国家标准,就应在微机保护内部采取技术措施,避免出现整套保护退役现象的发生。

3 厂站自动化的要求

微机保护特有的数字通讯功能已给厂站自动化工作做出了贡献。由于安全上的原因,微机保护在厂站内的相对独立地位得到了承认,这种相对独立地位已受到迅速发展的厂站自动化的冲击。厂站自动化的迅猛发展甚至对传统的专业划分及专业管理提出了挑战,原有的生产关系已束缚了生产力的发展。计算机技术的迅速发展已使厂站自动化系统内不同专业的设备其硬件构成趋于一致,在这种情况下

下,与其保持继电保护设备的相对独立,还不如将相关专业设备有机地融合一起并提高它们的冗余度。只有这样,才能充分降低工程造价,促进厂站自动化的进程,同时,使不同专业设备在融合过程中可靠性得到提高。新研制的微机保护应考虑厂站自动化的需要,而不应继续强调继电保护的相对独立性。

微机保护还应在下放式的厂站自动化系统方面加快进程。继电保护下放实现分散布置,是国际上的大趋势,是减少变电站占地、电缆等投资的有效途径。微机保护下放的主要问题是环境问题。微机保护下放将遇到温、湿度恶劣的环境和更加强烈的电磁场干扰等不利因素。如利用空调等措施缓解高温影响,则空调设备的可靠性影响到继电保护的安全运行。微机保护要满足下放的需要,要处理好环境因素的影响,其次要解决好人员维护、环境恶化等问题。微机保护要做到在开关场地免维护或少维护。要解决的主要技术问题是现有的集中布置的故障录波器和母线保护问题。故障录波器与分布的微机保护相结合较为容易,主要是记录的数据在故障时,能通过通讯网络顺利传送到厂站自动化系统,进而传送到上级调度部门,只要通讯网络完善,分散式故障录波并不困难。传统式母线保护分布式布置困难很大,但利用微机母差保护实现分散布置容易一些。

传统的母差保护需要有统一的差电流回路,需要将每个元件的PT、CT和隔离开关辅助接点,通过电缆接入母差保护屏内,由于一般控制室与开关场距离较远,这种连接将需要大量的电缆。而且,保护屏的接线也相当复杂,给现场运行维护带来了很大困难。

而采用微机母线保护,保护可进行分散布置。保护可分为两个部分:一部分是当地控制部分,放置在现场保护室内,主要完成数据的采集、执行跳合闸和测量等功能;另一部分是数据处理单元,放置在主控室内,主要完成数据处理、计算和逻辑回路,是母差保护的核心部分。两者通过光纤联接进行传输数据和命令,用光缆联接可防止电磁干扰。由处理单元进行计算、判断,并把命令通过光缆传送给当地控制部分,由它来执行操作。

分散式微机母差保护,较集中式母差保护有很多优点:

- (1) 可以节省大量的电缆,减少综合造价。
- (2) 使保护接线大大简化,减轻了运行维护的工作量。
- (3) 和变电站综合自动化有机结合起来,完成更多的功能。

其不足是对当地控制单元要求较高,因当地控制单元离一次运行设备较近,因此要求其要有很强的抗电磁干扰性能,对温、湿度等环境因素有更强的适应能力。但变电站自动化是发展方向,保护下放也是一种趋势。随着科学技术的发展,以上问题必将得到圆满的解决。

微机保护是科技发展的结果,也是电力生产的需要,随着科技的进步,微机保护将更加完善,必将在电力生产中发挥重要作用。

收稿日期: 2000-04-04

作者简介: 李 营(1964-),男,博士,高级工程师,从事电力系统及其自动化的研究; 鲍 斌(1966-),男,高级工程师,从事电力系统及其自动化的研究。

The development of the microprocessor - based protection based on demand

LI Ying, BAO Bin

(Northeast Power Dispatching & Communication Center, Shenyang 110006, China)

Abstract: Computer or microprocessor has brought great achievements in relaying protection field. Therefore, more expectations are given to the relay protection equipment. In this paper, the functions of the microprocessor based protection to the operation, maintenance, plant or station automation and production innovation are discussed based on the power network operation.

Key words: microprocessor; relaying protection

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告