

以及管理、控制操作,全站自动电压控制(AVC),有关保护的定值及事件显示。

站内管理机主要完成变电站日常管理,历史数据的保存、显示、打印等。

远动工作站主要完成变电站与地调、省调、网调远动通讯功能。

网络设备主要包括光纤 HUB、光缆、接线盒、光电转换器等设备,实现变电站各计算机节点的网络冗余联接。

保护管理机实现全站微机保护与监控系统的通讯、远传以及与变电站内其他智能设备的通讯。

现地控制单元 DPU(Data Process Unit)分别与西门子的主单元 5515 进行通讯,建立基本的 I/O 数据库。

工程师工作站主要用于数据库画面、报表和顺控流程的系统维护。

2.2 间隔层(现地级)系统

现地控制层由 5 个继电小室组成。现地主控制单元和 I/O 单元布置在各继电小室。主控单元是 6MB 5515,它管理 I/O 单元 6MB 524,I/O 单元 6MB 524 与主控单元 6MB 5515 采用光纤星型网,最大点对点通讯速率为 320 kb/s。

主控单元 6MB 5515 是多处理系统,由专用的通讯处理机处理 6MB 5515 与 6MB 524 之间的通讯任务,具有功能强、处理速度快、响应时间短和可靠性高等优点。

I/O 单元 6MB 524 按电气间隔即线路、变压器、母联等配置,且所选型号满足该电气间隔输入输出的总量,实现遥(通)讯、遥测、遥脉、遥控、遥调、同期检查和防误联锁等功能。

整个监控系统是按分布式开放系统配置的,系统数据流向是经 6MB 524 数据采集,通过 6MB 5515 和 DPU 集中,经站级网分别供给主机和远动数据处理及通讯装置(CCU),通讯介质都是光纤,通讯协议采用 TCP/IP。

2.3 监控系统与继电保护及自动装置的通讯

系统与微机型的继电保护、安全自动装置、故障录波装置、UPS 交流不停电电源装置及直流监控系统通过继电保护管理机接口。

(1) 接口方式

接口方式分为两类:一是接点输入方式,保护装置等重要信息以接点的形式输入各电气单元的 I/O;二是串行输入方式,保护装置等大量信息以 RS 485 (或 RS 232) 串行口与保护管理机通讯。

(2) 计算机监控系统通过继电保护管理机与各装置进行信息交换,查询保护定值,授权修改保护定值,并能远方复归保护及自动装置。

(3) 计算机监控系统以接点形式与高频保护连接,高频保护收发讯机将收信、发信,通道正常、异常,直流电源状态,信号复归及通道裕度告警等信号以接点形式输入至监控系统。监控系统可在远方发出检查通道的指令及复归装置的保护信号。

(4) 故障录波装置的起动、异常等重要信息以接点和串口形式与监控系统接口,大量的信息通过专用的 MODEM 向调度端直接传输,串口只传送简要报告。

(5) 微机型的直流系统及 UPS 交流不停电电源装置将直流系统及 UPS 的运行状态和参数送到计算机监控系统。

3 计算机监控系统的功能

(1) 实时数据采集与处理

通过总控单元对变电站各种模拟量、开关量、电度量、保护信息等实时数据进行采集和对必要的数据进行预处理并以一定格式存入实时数据库,定时更新,对各类操作控制指令经判断无误后发送至总控单元到执行机构。

(2) 安全监视

监控系统通过操作员工作站对站内各种电气设备的运行状态实时监视,对各种运行参数实时显示,具有越限报警、报警显示以及报表定时和召唤打印功能。

(3) 控制功能

运行人员经键盘或鼠标对全站断路器、隔离开关、电容器、电抗器的投切及变压器分接头的调节进行控制,系统软件对其命令的合法性、控制系统闭锁条件进行检查,对非法命令和不满足闭锁条件的控制,操作系统拒绝执行,并在屏幕上显示拒绝原因。对电动操作的隔离刀闸就地操作的闭锁问题,考虑由监控系统输出闭锁接点串入其操作回路。设计思想简单明了,节省电缆,且满足国电公司颁发的“二十五项反措”第 2.5 条“采用计算机监控系统时,远方、就地操作均应具备电气闭锁功能”的规定。

(4) 事件顺序记录和事故追忆功能

事件顺序记录的事件分辨率为 1 ms,事故追忆表的容量能记录事故前 1 min 至事故后 2 min 全所的模拟量,根据不同的触发条件可以选择必要的模拟量进行记录产生事故追忆表,以便事故分析。

此外该系统还具有画面显示和打印、在线统计计算、系统的自诊断和自恢复以及相应的维护功能等。

4 建议和探讨

从 500 kV 白河变电站综合自动化系统的现场安装调试和实际运行情况分析,对变电站综合自动化系统提出以下几点建议和设想。

4.1 提高综合自动化系统的可靠性

提高综合自动化系统的可靠性是综合自动化技术发展的根本出发点。按照电力设备在生产过程各阶段应用的目的和任务大致可分为:可靠性设计、可靠性试验、制造阶段可靠性、使用阶段可靠性、可靠性管理。

可靠性设计是奠定产品可靠性的基础。例如系统投运初期,主控单元 5515 与 DPU 经常发生通讯故障,经调试发现,是由于采集的测量数据量过多超过设计要求,导致 DPU 过负荷,在加大 DPU 缓存后,故障解决。若在设计阶段作充分预测和预防,则可避免各种可能发生的故障和隐患。

制造阶段可靠性是保证设计目标实现的关键。例如监控系统中有些电能表与监控系统接口用的电流环因制造原因频繁损坏,导致通讯不稳,监控系统频繁报“请求电度不成功”,在更换上备品后才排除故障。若在制造阶段控制制造偏差、及时处理缺陷和排除早期故障,则可大大提高产品可靠性。

4.2 通讯规约的标准化

由于 500 kV 变电站保护装置、各种设备的类型较多,它们与监控系统的通讯协议五花八门,给系统联调带来较大难度,也给以后的维护工作带来不便。在系统调试中,500 kV 线路 GE 保护与监控的通信规约始终未调好,导致保护经常误传误报,应报不报,最后只好将 GE 保护的主要信息通过 I/O 单元 6MB 524 的硬接点传至监控。解决这类问题的关键在于标准化应始终贯穿工程设计、设备招标和工程实施的全过程。

4.3 扩大综合自动化的监控范围

随着电力系统对可靠性要求的不断提高和在线监测、模式识别及计算机技术的不断发展,电气设备从计划检修向状态检修转变已成为必然趋势。状态检修是通过设备的历史运行、检修及试验状态和连续监测数据,分析其趋势,加以预测、诊断,估计设备的寿命,然后确定检修项目、频度与检修内容。在线监测作为一门新的监测技术,能够对被监测设备随

时测试,大大缩短检测周期,提高绝缘监测的有效性,为设备状态检修提供依据。其主要方法是:对变压器主要是油中气体测量与分析、局部放电测量、有载开关的触头磨损及机械和电气回路的完整性测量;容性设备(包括氧化锌避雷器(MOA))主要测量其电容、电容电流、介质损耗、不平衡电压等参量和 MOA 的全电流、阻性电流、功耗等参量;断路器在线监测则包括操作回路的完整性、绝缘特性、开断能力、机械特性。如果在设计和产品选型时考虑一次设备的绝缘在线监测,并将其纳入综合自动化的监控范围,则无疑会大大提高对运行设备的在线监测能力和设备的科学管理水平,实现真正意义上的变电站无人或少人值班和状态检修。另外,目前一次设备的倒闸操作还必须派人员到现场进行核对。如果能另外将计算机远方图像监控系统纳入综合自动化系统,将提高倒闸操作速度和运行值班人员的监视质量。此外,站内管理机目前功能较为薄弱,希望加入操作票自动生成、故障诊断专家系统等运行人员迫切需要的功能,以提高运行管理水平。

4.4 采用运行人员熟悉的操作平台

本综合自动化中操作员站采用 Unix Solaris 操作系统,DPU 和保护管理机采用 SCO UNIX 操作系统,它们与常用的 Windows 操作系统有较大的区别,不利于运行人员对系统的维护管理和对系统功能的扩充。建议今后的综合自动化系统在保证系统安全、稳定的前提下,能将程序移植到 Windows NT 平台。

5 结语

500 kV 南阳变电站综合自动化系统的成功投运,满足了对变电站运行管理水平日益提高的需要,也是电力系统技术发展的必然趋势。随着变电站综合自动化系统可靠性的不断提高和功能的不断扩充和完善,性能价格比更具优势,将在各类电压等级变电站中广泛采用,满足电网安全、稳定和经济运行的要求。

参考文献:

- [1] 李苇. 500 kV 变电站计算机监控系统的设计[J]. 电力系统自动化, 2001, 60(12).
- [2] 张少华, 陈卫中. 金华 500 kV 变电所综合自动化系统运行分析[J]. 电力系统自动化, 2000, 57(6).
- [3] 唐涛. 国内外变电站无人值班与综合自动化技术发展综述[J]. 电力系统自动化, 1995, 19(10).

收稿日期: 2002-03-18

(下转第 64 页)

关于双微机主变保护的组屏设计,宜采用三面屏的方案,即两面微机主保护屏和一面辅助装置屏。除辅助装置屏外,另外两面屏应能单独检修,独立运行,两面保护屏之间尽量不发生横向联系,而只与辅助装置屏发生联系。

4 建议

(1) 改进非电量保护的動作性能,建议对于变压器制造厂家提出下列要求: 瓦斯继电器双重化配置; 变压器油温和绕组温度继电器分别设置,并可现场整定; 提供变压器过负荷特性曲线。

(2) 双重化配置的主变保护采用不同原理、不同生产厂家,组屏设计采用三面屏的方案。

(3) 提高变压器过负荷保护的開發、设计水平,变压器过负荷保护的動作曲线可根据制造厂提供的

参数现场整定,采用多段折线式。

参考文献:

- [1] 周玉兰. 1990 ~ 1999 年 220kV 及以上变压器保护运行情况[A]. 第八届全国继电保护学术研讨会论文集[C]. 2000.
- [2] 王维俭. 电力主设备继电保护原理与应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 1996, 1.

收稿日期: 2002-02-28

作者简介:

邢国锋(1963 -),男,工程师,从事电力系统继电保护运行管理和定值计算工作。

林榕(1968 -),男,高级工程师,从事电力系统继电保护及自动化工作。

赵春雷(1969 -),男,高级工程师,从事电力系统继电保护研究和运行管理工作。

Configuration and several special problems for main transformer of south electric network in Hebei province

XING Guo-feng¹, LIN Rong², ZHAO Chun-lei³

(1. Handan Power Supply Company, Handan 056035, China;

2. Hebei Power Survey and Design Research Institute, Shijiazhuang 050031, China;

3. Hebei Power Dispatch and Communication Centre, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: The current configuration state for main transformer of south electric network and several problems met in practical project were introduced. Some of special problems of main transformer protection were analyzed and discussed.

Key words: transformer; protection; configuration

(上接第 60 页)

作者简介:

朱克(1975 -),男,硕士研究生,研究方向为电力系统

可靠性。

方定江(1962 -),男,硕士研究生,高级工程师,研究方向为电力系统继电保护及其自动化。

The integrated automation system of Nanyang 500 kV ultra-high-voltage substation

ZHU Ke, FANG Ding-jiang

(State Power Central Company Ultra - high Voltage Grid Operation Bureau, Wuhan 430077, China)

Abstract: 500kV Baihe ultra - high - voltage substation at Nanyang in Henan province is among the first group in central China that realizes integrated automation. According to its practical operation experience, this paper analyses the techniques and functions of the integrated automation system in ultra - high - voltage substation, and also takes some advice on improving reliability, standardizing the communication stipulations and extending the monitoring and control scope.

Key words: substation automation; ultra - high - voltage; distributed mode; supervisory control

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告