

变电站五防一体化在线监控系统的设计与实现

黄文龙, 程华, 梅峰, 陈辉

(成都电业局, 四川 成都 610031)

摘要: 针对在线五防闭锁和计算机监控系统分离、独立的发展所存在的诸多弊端, 分析了两个系统合并的必要性、可行性以及合并后的优点, 设计实现了基于 COM+组件的分布式在线变电站监控五防一体化系统, 并对系统合并的设计方案和实现方法进行了论述。

关键词: 分布式; 五防系统; 数据库; 在线监控五防一体化

Design and realization of online substation monitoring and five-prevention integration system

HUANG Wen-long, CHENG Hua, MEI Feng, CHEN Hui

(Chengdu Power Supply Bureau, Chengdu 610031, China)

Abstract: In view of many disadvantages of the separations and independent development of online five-prevention system and computer monitoring system, the paper analyzes the necessity, feasibility and merit of two systems combination, designs and realizes the distributed substation monitoring and online five-prevention integration system based on COM+ technology, and carries on the design proposal and the way to realize the system combination.

Key words: distributed; five-prevention system; database; online substation monitoring and five-prevention integration system

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)23-0112-04

0 引言

随着变电站自动化技术的不断推广以及运行管理模式的进步, 防误闭锁技术提出了许多新的要求, 在这些需求的推动下, 作为主流的微机防误闭锁技术也在不断的改进, 在线式微机防误闭锁技术是其中一个发展较快的分支。但是, 由于长期以来电力系统往往都是先有一、二次设备, 然后才考虑闭锁的问题, 导致五防闭锁系统和计算机监控系统一直是独立发展和使用的, 由于设备独立, 造成资源和工作量的浪费, 同时通信接口困难, 使不同厂家闭锁和监控不能实现通信, 虽然近期出现的离线式监控五防一体化技术能够实现监控系统和五防系统融合, 也由于不能实时获得现场一次设备状态、在线跟踪操作执行情况、固定锁式样繁多、防止“走空程”效果差等原因限制了发展。在这种情况下, 在线式监控五防一体化系统作为防误闭锁技术新的发展需求而被提出, 必将代表防误闭锁技术新的发展趋势。

1 在线监控五防一体化系统运行方式

在线监控五防一体化系统是在现有的在线式微机防误闭锁系统与监控系统独立的基础上, 将五防

闭锁功能直接融入计算机监控系统, 共享各种硬件和软件资源。从硬件上看, 在监控机的基础上增加五防操作主控机和现场锁具; 在软件部分将防误模块嵌入监控系统中, 使该微机既作为监控系统的后台机, 又作为防误系统的主机, 称为监控五防一体机。

1.1 在线监控五防一体化系统运行方式(图1)

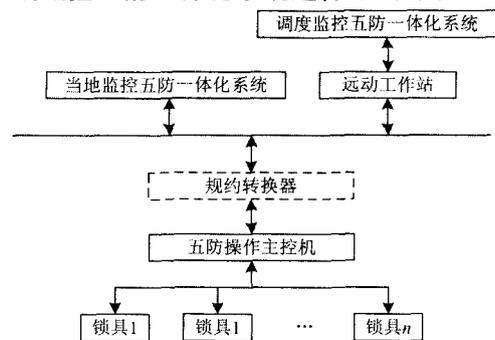


图1 在线监控五防一体化系统构成

Fig.1 Structure of online substation monitoring and five-prevention integration system

系统合并后监控系统和五防系统共用一次接线图和实时库, 五防操作预演和五防规则校验在监控

五防一体机上完成, 在生成完整的操作票后, 由监控五防一体机将操作票下发给五防操作主控机。五防操作主控机首先对当前步操作进行五防规则校验, 从而实现开票闭锁和倒闸操作过程闭锁的双重闭锁功能。若五防规则校验通过, 五防操作主控机立即对当前操作任务对应的锁具发送解锁命令, 待解锁完成后, 将解锁结果主动通知监控五防一体机。监控五防一体机接收到解锁成功信息后, 对当前解锁操作对应的开关进行遥控操作, 遥控执行成功后, 告知五防操作主控机执行下一步操作票任务。五防操作主控机接收命令后, 首先对当前锁具进行闭锁操作, 闭锁操作成功后, 再执行下一步操作任务。这样依次执行每步操作票任务, 操作票执行完毕后由五防操作主控机通知监控五防一体化机, 五防操作结束。

五防操作主控机按周期实时对锁具状态进行检测, 以确保五防操作时锁具能够正常执行解锁闭锁命令, 达到无人值班的目的。一旦检测出某个锁具出现故障, 则立即通知监控五防一体化机, 由监控五防一体化机通知工作人员立即对锁具进行维修或更换。若由于工程需要, 监控五防一体化系统需要接入其他厂家的五防操作主控机时, 则需要接入规约转换器实现两者正常通信。

1.2 在线监控五防一体化系统优点

通过将五防系统和监控系统硬件和软件相结合, 在系统配置上节约了一台微机及配套的硬件设备, 各种实时信息也可直接相互引用而不必传送, 在系统实现上具有以下优点: 具备一次设备状态实时采集功能, 监控五防一体化系统可实时获得现场一次设备的状态, 同时经模拟和实际操作生成的信息更加完善可靠, 避免断路器、隔离开关等设备辅助节点接触不良造成的错误信息; 大大减少模拟操作时间, 使得现场的正常操作和故障处理时间更快; 具备锁具闭锁状态实时采集功能, 五防监控一体化机可以实时采集在线式防误锁具的闭锁状态, 并可实现对锁具操作情况的跟踪以及在线检测等功能; 实时跟踪操作状态, 有效防止操作中“走空程”的问题, 由于五防操作主控机可直接控制现场锁具的解锁、闭锁操作, 五防监控主控机在检测到设备状态正确变位后, 再开放下一步操作, 可同步解决“走空程”的问题。

2 在线监控五防一体化系统设计方案

随着 INTERNET/INTRANET 的普及, 迫切要

求软件能够具有更好的可重用性、可扩展性及高可靠性, 提出了分布式应用的要求, DNA 三层架构下的组件模型技术正是顺应了这些要求而出现。通过 COM+ 分布式组件技术所实现的监控五防一体化系统满足 DNA 三层式架构, 通过组件化软件的各项功能模块, 整套系统既可以在一台 PC 上独立运行, 又可以分布运行在符合 TCP/IP 协议的 Windows NT 网络环境。

2.1 基于 COM+ 的三层式体系的系统结构

在三层结构下, 表示层、应用逻辑层、数据服务层被分割成三个相对独立的单元 (如图 2 所示)。表示层负责与用户交互并把相应的请求通过调用中间层的组件 (COM+) 传递给应用逻辑层。应用层的组件执行具体的事务逻辑并通过 SQL 等方式向第三层的组件提出数据或其他资源请求。

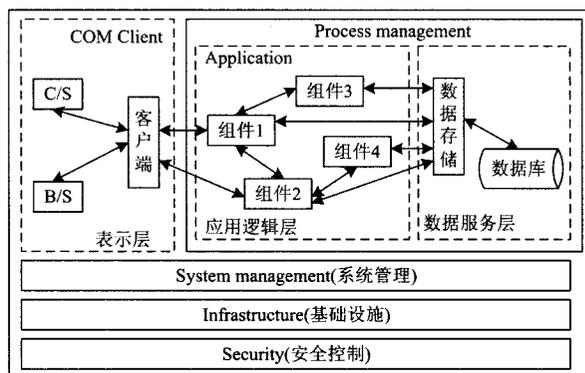


图 2 Windows DNA 三层式体系结构

Fig.2 Structure of Windows DNA

监控五防一体化系统采用三层体系结构实现时, 用户界面层也就是客户端, 分为操作员工作站、保护工程师站、五防工作站和 WEB 工作站, 各工作站共用逻辑处理层和数据服务层; 逻辑处理层也就是常说的中间层, 采用 COM+ 来实现, 逻辑处理层实现了服务器的主要功能, 通过四个 COM 组件: 前置程序、实时库、数据库处理模块及日志存储来实现数据收发、处理、存储等功能; 数据服务层实现历史数据、系统参数、事件信息的保存等, 通过数据库操作模块来实现其全部功能, 在这里将数据服务层和应用逻辑层统称为服务器, 数据服务层也可以放在独立的机器上作为数据库服务器。如图 3 所示。

当系统规模较小时, 系统能够安装在一台 PC 上, 规模较大时该系统则可以由多台 PC 机组成, 各台 PC 独立运行不同的功能模块, 把整个系统的功能分布在网络上的各个节点上。重要功能节点实现双机冗余配置, 以提高系统的安全性、可靠性和整体性能。

图7所示,包括标题栏,菜单栏和工作区空间,其中工作区空间在默认情况下包含两个子窗体,左边的子窗体即为五防操作预演的主界面,右边的子窗体为主接线图的显示界面,在进入五防操作预演的状态下,此时的主接线图即为五防图,用于五防图形开票。

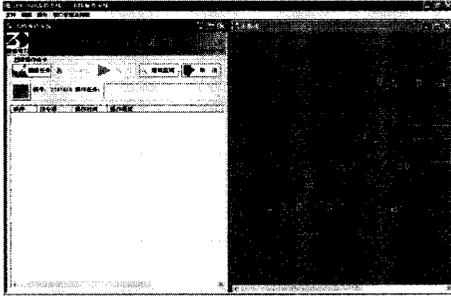


图7 监控五防一体化系统中五防操作预演主界面图

Fig.7 Main interface of the operation previews of five-prevention in online substation monitoring and five-prevention integration system

4 结束语

目前国内真正开展在线五防闭锁与计算机监控系统完全融合的厂家不多,本监控五防一体化系统从系统整体角度出发,对综合操作屏、监控系统、五防操作主控机和远动工作站等各个独立的防误闭锁功能进行了有效协调,使监控五防彼此渗透、浑然一体,通过双重闭锁和对现场锁具状态实时检测保证五防操作的正确性,同时节约硬件成本,提高了五防操作的可操作性和操作效率,必将是五防闭锁与计算机监控系统合并的一个良好实现。

参考文献

- [1] 孔庆月,翟少华,徐明贤.对传统式分布式系统的改进研究[J].黑龙江科技信息,2007,(6):34-37.
KONG Qing-yue,ZHAI Shao-hua, XU Ming-xian. Improvement Research of Traditional Distributed System[J]. Heilongjiang Science and Technology Information, 2007,(6):34-37.

- [2] 朱永强,崔文进.微机五防操作系统的开发及应用研究[J].电力系统自动化,2005,28:77-80.
ZHU Yong-qiang, CUI Wen-jin. The Development and Applied Research of Five-prevented Operating System[J]. Automation of Electric Power Systems, 2005,28:77-80.
- [3] 杜文平.五防闭锁与计算机监控系统合并的理性分析[J].电力设备,2006,(7):29-31.
DU Wen-ping. Rational Analysis of Five-prevented and Computer Monitoring System[J]. Integration Electrical Equipment, 2006,(7):29-31.
- [4] 杨均匀.五防操作中规则转换软件的实现.兵工自动化,2006,22(6):58-60.
YANG Jun-yun. Realization of Rules Covering Software During Five-prevention Operation[J]. O I Automation, 2006,22(6):58-60.
- [5] 黄益庄.变电站综合自动化技术[M].北京:中国电力出版社,2000.
- [6] 潘爱民.COM 原理与应用[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [7] 徐惠攀,王典洪,孔令彬,等.基于PCC的水电站计算机监控系统设计[J].电力自动化设备,2006,26(5):54-56.
XU Hui-pan, WANG Dian-hong, KONG Ling-bin, et al. Design and Realization of Monitoring System of Hydraulic Power Plant Based on PCC[J]. Electric Power Automation Equipment, 2006,26(5):54-56.

收稿日期:2008-12-15; 修回日期:2009-01-22

作者简介:

黄文龙(1964-),男,硕士,高级工程师,从事电力系统继电保护的管理运行工作;

程华(1975-),男,学士,工程师,从事电力系统继电保护的管理运行工作;

梅峰(1983-),男,学士,从事变电站自动化系统领域的研究与开发。E-mail:wshish961@126.com

(上接第103页 continued from page 103)

参考文献

- [1] 时龙兴,凌明.嵌入式系统——基于SEP3203微处理器的应用开发[M].北京:电子工业出版社,2006.
- [2] SEP3203F50用户手册[R].南京:南京博芯电子技术有限公司,2000.

- [3] DS1302 Trickle Charge Timekeeping Chip 用户手册[R].Dallas Semiconductor,2005.

收稿日期:2008-12-05; 修回日期:2009-01-09

作者简介:

钟锐(1975-),男,讲师,主要研究方向为嵌入式系统及SoC芯片设计应用研究工作。E-mail:yxjsolid@gmail.com