

变电站侧电网实时数据仓库建设的实现方法

史兴华¹,姜海涛²

(1.浙江省电力公司,浙江 杭州 310007;
2.国电南京自动化股份有限公司,江苏 南京 210003)

摘要: 归纳并分析了电网实时数据仓库建设过程中的 3 个核心问题,即电网实时数据仓库信息统一实现方式的确定、变电站内信息集成方式的选择以及变电站内信息集成平台的选择。提出在变电站侧采用嵌入式变电站智能信息采集与数据服务器(SIADS)信息收集平台,和各种智能设备(IED)或专业智能系统进行通信;采用 IEC 61850 协议或 IEC 60870-103/104 传输,在间隔级 IED 数据采集模块与上行数据服务信息之间采取隔离措施,实现电网实时数据中心与变电站间隔级 IED 操作的安全运行隔离。

关键词: 集成;信息统一;数据管理
中图分类号: TP 274 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6047(2006)03-0041-04

0 引言

为保证电网安全、可靠、经济运行,浙江省电力公司以电厂实时信息系统(PI)实时数据库为技术实现手段,全面建设全电网的实时数据仓库,对电网各类变电设备的运行数据(包括变电站自动化系统、电网监控及数据采集 SCADA 系统、电能量采集系统、电能管理系统、配电网监控及数据采集系统等)进行集中数据存贮。实时数据仓库不仅充当电网运行的记录器,更为实时运行分析和高级应用提供了强大的数据基础^[1]。

建设全电网实时数据仓库的同时,变电站内安全保障、设备监视、电源等辅助系统的信息集中和存

贮也提到了议事日程,这些系统应涵盖主设备状态监测系统(包括变压器油色谱检测、绝缘检测、断路器状态检测等)、电网继电保护故障信息分析系统、变电站直流系统、蓄电池监测系统等^[2]。这些智能系统主要是为电网和主设备的安全、可靠、经济运行服务,在信息上表征为准实时和非实时特征。一般,这些信息无须实时反映到调度控制中心或其他专业部门,但在设备出现异常或故障状态下,其状态量(如继电保护动作、直流系统故障等)必须尽快通过变电站实时监控及 SCADA 系统反映到调度控制中心,其他一些与此相关的重要信息(如电网故障简报、相关保护动作行为、直流系统故障相关分析信息、主设备在线检测信息)也应在第一时间报告到相关专业管理部门。为此,在整个电力信息网中,将这些准实时信息及时集中到电网实时数据仓库中非常必要。

收稿日期:2005-08-10

设备进行复杂的信息汇总分析,而是直接将统一的数据处理后传到 PI 数据库,供各专业管理层使用。控制中心也可以直接通过以太网,查看 SIADS 及各二次设备运行的情况。

2.2 SIADS 功能介绍

在二次设备中,通信接口采用 RS-232/485 和以太网口接口通信。二次设备之间彼此独立,单独与 SIADS 相连,不影响各自设备的正常工作。在通信接口数允许的条件下,软、硬件都无需修改,接入方便。SIADS 包括以下 5 种功能。

a. 信息采集。信息来源的对象主要是二次智能设备或系统,如变压器色谱分析仪、智能直流屏、直流绝缘监测仪、蓄电池检测系统等。信息内容包括各自智能设备采集到的信息和各设备本身运行情况的信息。采集信息有自动和手动 2 种方式:自动为 SIADS 定时巡检各二次智能设备,自动收集装置的各种信息;手动为接收上级调度方发出的索要信息命令,手动收集相关设备的相关信息。

b. 规约转换。提供与各设备厂商使用标准到 IEC 61850 或 IEC 60870-104/IEC 60870-104 的规约转换接口。

c. 信息存储。将转换后的信息,在发送的同时,本地备份。

d. 信息发送。将转换后的信息,及时快速地发送给 PI 主站前置机兼 PI 数据接口机。

e. 自检功能。自动定时检测接入设备的运行状态;自动检测本装置 SIADS 软、硬件工作情况;将异常信息记录、存储,发出警报并上传;支持远程监测维护和升级。

2.3 SIADS 装置介绍

嵌入式 SIADS 装置结构如图 2 所示。

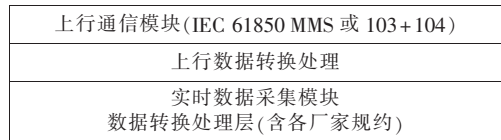


图 2 SIADS 装置结构图
Fig.2 Structure of SIADS

SIADS 的内部与外部信息交互结构如图 3 所示。

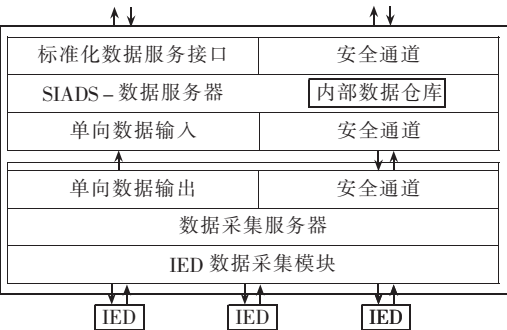


图 3 SIADS 的内部与外部信息交互结构
Fig.3 Information interaction between the interior and exterior of SIADS

数据采集转发层主要实现对 IED 的通信与数据采集,规约转换与转发,同时对经过软硬件设置的安全通道下发的直接 IED 命令进行操作;第 2 层为 IED 的数据服务层,接收数据采集转发层的大量数据转入内部数据仓库,实现标准化的数据通信服务(103 及 61850),同时对经过软硬件设置的安全通道下发的直接 IED 命令进行特殊服务。1,2 层存在 2 个信息通道,Data Pump 是单向的,Safe Guard Channel 提供经过软、硬件设置的特殊命令通道,提供特殊许可的对 IED 的直接命令操作通道。

SIADS 硬件平台的性能主要表现在 CPU 的选择上。选择 Motorola Power PC 8250 为本系统的主 CPU,MPC 8250 PowerQUICC II 是针对通信网络市场而设计的集成通信微处理器。它具有高速的嵌入式 PowerPC 内核、丰富的网络和通信外围设备集成度,能够建立高端通信系统。

为达到设计简洁,提出以 MPC 860 为核心的 MPC 8250 的中央控制单板,它是以通信处理器 MPC 8250 为核心,充分利用其丰富的业务接口而设计的一个 CPU 处理系统,有以下基本参数:

- a. 主 CPU 采用 200 MHz 的 8250/8250;
- b. 支持 3 个快速以太网接口和 1 个 10 M 以太网接口;
- c. 支持 16 个 UART 接口(其中 1 个作为调试接口,其余的可以用于 485 通信);
- d. 1 GByte 的 DOC 电子硬盘或者同等容量的 Flash Memory,要求作兼容设计;
- e. 512 kByte 的 BOOT ROM;
- f. 4~16 MByte 的大容量程序 Flash;
- g. 32 M 以上的 SDRAM;
- h. 32 kByte 的 NVRAM 和实时时钟支持;
- i. 2 个 CAN 总线接口,一个用作内部智能板的扩展总线,另一个用于接入 CAN 总线设备;
- j. 1 个 56 k 的 Modem;
- k. 2 个 Lonworks 的接口;
- l. 1 个有背光控制的 LCD 接口;
- m. 9 键的键盘接口;
- n. 手动复位、电源监视、看门狗电路;
- o. 正常工作指示;
- p. 异常报警、主芯片、外围电路异常报警。

系统可以实现变电站内间隔级 IED 数据采集模块与上行数据服务采用信息隔离措施,实现 PI 与变电站间隔级 IED 操作的安全运行隔离;在未声明的情况下,信息隔离措施缺省为软件模块隔离模式;在客户选择的情况,可以选择采用板级物理隔离或装置级隔离。

3 结语

本文提出为了解决 PI 实时数据库建设中变电站侧各设备数据信息统一汇总的问题,在变电站侧应用嵌入式 SIADS 装置实现变电站侧 PI 的建设。

采用高性能工业嵌入式 CPU 芯片及嵌入式操作系统,具有可靠性高、通信能力强的特点。可以和各种智能设备或专业智能系统进行通信,通信规约转换软件采用模块化、外挂式设计,保证了变电站侧各不同准实时设备不断的扩展能力;支持远程系统更新和升级;SIADS 在间隔级 IED 数据采集模块与上行数据服务采用信息隔离措施,实现 PI 与变电站间隔级 IED 操作的安全运行隔离。

配合当前浙江电网 PI 数据库的全面应用,嵌入式 SIADS 装置已经作为变电站智能信息采集和应用得到逐步推广。

参考文献:

- [1] 章坚民,朱炳铨,赵舫,等. 基于 IEC 61850 的变电站站系统建模与实现[J]. 电力系统自动化,2004,28(21): 43-48.
ZHANG Jian-min,ZHU Bing-quan,ZHAO Fang,et al. Modeling and implementation of subsystem in substation based on IEC 61850[J]. **Automation of Electric Power Systems**,2004,28(21):43-48.
- [2] 朱炳铨,姜健宁,章坚民,等. 基于 B/S/C 结构和 IEC 61850 MMS 的电网故障信息系统[J]. 电力系统自动化,2004,28(24):41-45.
ZHU Bing-quan,JIANG Jian-ning,ZHANG Jian-min,et al. Power grid fault information system based on B/S/C architecture and IEC 61850 MMS[J]. **Automation of Electric Power Systems**,2004,28(24):41-45.
- [3] 章坚民,赵舫,马传思. 嵌入式变电站智能信息集成与数据服务器的设计与开发[J]. 电力系统自动化,2005,29(9):50-54.
ZHANG Jian-min,ZHAO Fang,MA Chuan-si. Design and development of embedded substation intelligent integration and data service server[J]. **Automation of Electric Power Systems**,2005,29(9):50-54.
- [4] 朱月凯. 镇江地区 220 kV 变电站综合自动化监控系统分析[J]. 江苏电机工程,2005,24(2):45-47.
ZHU Yue-kai. Analysis of supervision and control system in integrated automation system of 220 kV substation in Zhenjiang[J]. **Jiangsu Electrical Engineering**,2005,24(2):45-47.
- [5] 张文英,束洪春,张叶. 数据仓库技术在昆明电网电量分析中的应用[J]. 电网技术,2005,29(14):40-44.
ZHANG Wen-ying,SHU Hong-chun,ZHANG Ye. Application of data warehouse technology in power consumption analysis of Kunming power network[J]. **Power System Technology**,2005,29(14):40-44.
- [6] 李萌,李红斌,冯凯,等. 基于嵌入式以太网的电子式互感器数字输出口[J]. 电力系统自动化,2004,28(13):93-96.
LI Meng,LI Hong-bin,FENG Kai,et al. Digital output for electronic instrument transformers based on embedded ethernet[J]. **Automation of Electric Power Systems**,2004,28(13):93-96.
- [7] 常弘,茹锋,薛钧义. IEC 61850 语义信息模型的实现[J]. 电网技术,2005,29(12):39-42.
CHANG Hong,RU Feng,XUE Jun-yi. Implementation of semantic information model in IEC 61850[J]. **Power System Technology**,2005,29(12):39-42.
- [8] 洪慧,林中达. PI 数据库及其信息交换技术在电厂中应用[J]. 电力自动化设备,2005,25(3):60-63.
HONG Hui,LIN Zhong-da. Application of PI real-time database and information exchange in power plant[J]. **Electric Power Automation Equipment**,2005,25(3):60-63.
- [9] 周怡,王坚敏,罗斐,等. PI 实时数据库在供电企业中的应用架构[J]. 浙江电力,2005(1):40-43.
ZHOU Yi,WANG Jian-min,LUO Fei,et al. The PI real-time database application architecture in power supply enterprise[J]. **Zhejiang Electric Power**,2005(1):40-43.
- [10] 田泽. 嵌入式系统开发与应用[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.

(责任编辑:李育燕)

作者简介:

史兴华(1973-),男,浙江绍兴人,高级工程师,硕士,主要从事电力系统研究工作;

姜海涛(1975-),男,黑龙江哈尔滨人,工程师,主要从事电网、配电网装置技术开发、设计、研究工作。

Construction of grid real-time data warehouse in substation

SHI Xing-hua¹,JIANG Hai-tao²

(1. Zhejiang Power Supply Bureau, Hangzhou 310007, China;

2. Guodian Nanjing Automation Co., Ltd., Nanjing 210003, China)

Abstract: Three key problems in power grid real-time data warehouse construction are summarized and analyzed; determination of information unification way, selection of information integration way and selection of information integration platform in substation. As a substation information-collecting platform, the embedded SIADS (Substation intelligent Information integration and Data Server) is recommended for substations to communicate with IEDs or dedicated intelligent systems. It observes IEC 61850 or IEC 60870-103/104, and isolates the data from acquisition module in bay level IEDs and uploading data service information to ensure the secure operations of real-time database PI system and bay level IEDs in substation.

Key words: integration; information unification; data management