

电力大用户远程自动化抄表系统的实现

孙少晗¹, 李继胜², 姚蕾³

(1. 陕西省铜川市供电局, 陕西 铜川 727031; 2. 陕西省西安市师范大学物理学
与信息技术学院, 陕西 西安 710062; 3. 陕西省铜川市鑫光铝业电厂, 陕西 铜川 727000)

摘要: 介绍了采用 GPRS/CDMA 无线通讯方式对电力大用户远程抄表系统的实现。介绍了整个抄表系统的组成、软件的实现及功能。实践运行证明, 系统运行稳定, 提高了供电用户的用电管理水平。

关键词: GPRS; CDMA; 无线; 大用户; 远程抄表

Implement of tele-meter reading system for electricity power major customer

SUN Shao-han¹, LI Ji-sheng², YAO Lei³

(1. Tongchuan Power Supply Bureau, Tongchuan 727031, China; 2. Physics and Information Technology College, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China; 3. Tongchuan Xinguanglüye Power Plant, Tongchuan 727000, China)

Abstract: With the GPRS (General Package Radio Service) and CDMA (Code Division Multiple Access) wireless technology, this paper sets up a feasible tele-meter reading system on them. It's real-time, low-cost, and remote-controlled. This paper introduces a whole AMR system including its constitution, hardware, software, and the realization of its main function. AMR terminals collect data from meters via RS485 channel and send these data through GPRS or CDMA connection, AMR main station receives, saves, and analyses these data and publishes by Web application.

Key words: GPRS; CDMA; major customer; AMR

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2008)11-0055-03

0 引言

电能计量是现代电力营销系统中的一个重要环节, 传统的上门抄表计费方式由于费时费力, 已经逐渐被自动抄表计费方式替代。目前, 变电站自动抄表系统已经广泛应用, 但由于大用户分布点一般较多、多数位置杂乱。建立一个时效性强, 可靠性高、投资省的通信网络困难非常大, 这极大地影响了大、中用户自动化抄表系统的大面积推广, 导致目前我国大用户用电情况的监测长期处于初级阶段, 只是在部分城市进行了局部试点。但是, 随着电网内负荷的日益增加, 供电形势日趋紧张, 供电部门对用户侧防窃电技术的要求也越来越迫切。由此带来的对传统结算手段的改进, 对大用户用电情况的监测的需求已越来越强烈。

无线通信技术的发展, 完全可以利用 GPRS/CDMA 网络系统中提供的无线 IP, 在 GPRS/CDMA 服务网络平台上构建远程无线抄表系统。其优点在于实时性强、能及时采集数据、可以远程控制, 于是利用 GPRS/CDMA 公网的平台, 因而只需用户安

装终端模块, 无需专门布线即可实现, 投资小、收益大、抄表范围广, 并且系统传输容量大、速率高、费用低。GPRS/CDMA 技术的出现, 无疑为解决电力企业大用户自动抄表提供了理想的通讯通道和解决方案, 目前, 已经有专门安装在大用户端的 GPRS 终端产品开发出来, 例如积成电子、烟台东方威思顿、湖南威胜等, 这种形式下, 更为实现基于 GPRS/CDMA 的大用户自动抄表系统提供了有利条件。本文介绍的软件系统就是基于这些大用户数据终端产品的。

1 总体设计

1.1 GPRS、CDMA 介绍

GPRS (General Packet Radio Service) 全称为通用无线分组业务, 是一种基于 GSM 系统的无线分组交换技术, 提供端到端的、广域的无线 IP 连接。由于 GPRS 使数据分组发送和接收, 所以用户总是在线且按流量计费, 迅速降低了服务成本。

CDMA (Code Division Multiple I Access) 是在数字技术的分支——扩频通信技术上发展起来

的。CDMA 是为现代移动通信网所要求的大容量、高质量、综合业务、软切换、国际漫游等要求而设计的一种移动通讯技术。

CDMA 无线网络和 GPRS 无线网络主要区别在基站的射频信号不同、编码方式不同,其后台处理功能相类似,因而 CDMA 无线应用组网方式和 GPRS 相类似,可以参考 GPRS 无线联网方式。为简单起见,下面的介绍中涉及到通道部分,均以 GPRS 网络通道为例。实际应用中,用户可根据当地实际情况选择投资成本少的组网方式。

1.2 系统构成

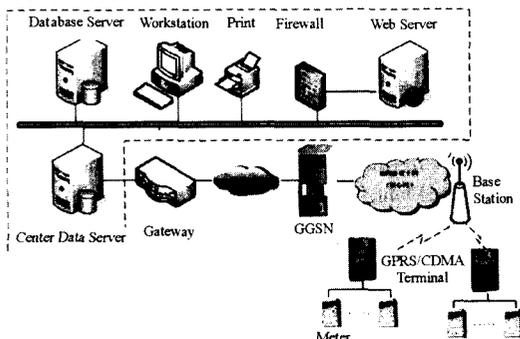


图 1 基于 GPRS 的大用户 AMR 系统拓扑图

Fig.1 GPRS based major customer AMR system topology

(1) 主站系统:主站系统利用计算机、网络等硬件系统,运行基于GPRS/CDMA的大用户自动抄表软件的各项功能模块,处理GPRS数据采集终端设备提交的各项大用户电能相关数据。计算机硬件系统由数据中心服务器、数据库服务器、业务工作站、WEB服务器、打印机、交换机等设备。其中数据中心服务器是申请了公网固定IP的服务器,负责接受移动或联通的专线接入,同时运行大用户数据采集模块,将采集到的数据存入数据库服务器。业务工作站运行数据统计分析、报表等功能模块。WEB服务器通过电力专用安全隔离装置向外发布信息。

(2) 网关设备:桥接移动网络与业务处理系统间的通信通道,(可以是路由器、可以是路由器+防火墙等设备)。

(3) GPRS网关支持点GGSN(Gateway GPRS Supporting Node):桥接GPRS无线内部网络和大用户的网关设备。

(4) GPRS网络:GPRS数据传输通道。

(5) 基站:连接GPRS数据采集终端设备和GPRS无线内部网络的节点。

(6) GPRS数据采集终端设备:可以选用技术比较成熟的GPRS大用户终端产品,如东方威思顿、湖南威远产品。

安装在大用户端的GPRS数据采集终端设备通过485线采集电能表数据,然后,GPRS数据采集终端设备通过基站以无线方式登录到无线网络(GPRS或CDMA),获得IP地址,因为主站数据中心服务器已申请了固定IP,这样GPRS数据采集终端设备做为客户端,主站系统做为服务器端,双方建立UDP/TCP加密会话通道,数据由移动运营商的GGSN经数据专线传送。

2 软件实现及主要功能

2.1 设计目标

基于GPRS/CDMA的大用户自动化抄表系统支持软、硬件跨平台灵活组态,应用最先进的计算机网络通信和控制技术,采用分层、分布、开放型结构,充分考虑了系统功能的全面性、实用性、先进性,完成大用户数据自动采集、存储、分析功能,并生成各种相关报表,并可通过WEB服务器实现数据发布和共享。

2.2 软硬件环境

主站系统主要硬件包括:数据库服务器、GPRS数据中心服务器、业务工作站、WEB服务器、打印机等。

基于GPRS/CDMA的大用户自动化抄表系统的数据库支持ORACLE/SYBASE等大型商用关系型数据库,以Microsoft Visual C++ 6.0、JAVA作为主要开发工具。以电力企业大用户为主要对象,以OOD方式、模块化原则进行设计,系统实现数据采集、数据可靠性校验、数据编辑、后台计算、数据基本分析、大用户用电分析、报表、WEB发布等功能。

2.3 主要功能模块

系统的主要模块如下:

2.3.1 数据库管理模块

按照电力对象特点,按照OO方式建立大用户档案、大用户数据、通讯档案等,为系统最后运行提供基础。

2.3.2 档案管理模块

系统提供档案管理软件包,对设备、参数、抄表方案等资料进行规范化管理,对系统各种参数进行配置和修改,如电表相关参数、CT及PT参数、现场GPRS/CDMA终端的参数等。

2.3.3 大用户数据采集模块

数据采集模块是系统的关键部分,兼容各种通信方式,负责数据发送、接收以及协议解释等工作。

通过设置心跳方式,系统可定时和随时抄录远方数据,定时采集的时间间隔和数据采集项目可由授权用户灵活定义,重复召唤的次数也可由授权用户灵活定义,根据应用需要可灵活制定抄表策略。

对无法抄录的计量点,系统应以多种的方式发出报警以便值班人员进行人工召抄;对因主站系统故障未能抄录的数据在系统恢复正常时应能自动补测。

采集的数据类型包括:

运行数据采集

采集和处理终端的电流、电压、频率、功率因数、总有功功率、无功功率等数据,生成日、月负荷曲线,功率最大/最小值及出现时间、最大需量及出现时间等。

电能量数据采集

采集终端冻结的有/无功电能量和分时电能量,生成总加有功及无功电能量曲线。

抄表数据采集

采集终端抄收的电能表实时数据、冻结数据等。

工况数据采集

采集终端运行工况、控制状态、开关状态、电能表运行工况等信息。

电能质量数据采集

采集各电能质量监测点的电压、频率、谐波等数据,进行电能质量统计分析。

状态量采集

终端实时采集被监控对象(开关,电表等)位置状态和其他状态信息,发生变化为时能记录下发生的时间,此时的功率和电量值,记入内存,并在最近一次主站查询时发送改变位信息或主动上报。

2.3.4 统计分析模块

负荷、电能量统计分析

按地区、行业、线路、自定义群组、单客户等类别,按日、月、季、年或自定义时间段,进行负荷、电能量的分类统计分析。

负荷、电能量分类数据分析

按客户、行业、线路等分类要求,提供负荷、电能量分类数据报表和数据分析支持。

功率因数分析

根据每日每小时冻结的24点功率因数数值绘制功率因数变化曲线。

线损分析

收集线路各计量点的负荷数据,为线损计算分析提供数据支持。支持多种原始数据的输入,可实现在时或设定时间段线损指标的统计、分析及越限报警。

分时分类统计电量功能

具有按规定的不同时段、不同区段、不同类别分别累计电量的功能。

极值分析:累计时段内功率、电压、电流、功率因数各自对应的最大、最小值及具体发生时间、

平均值等。

三相不平衡率分析:配变关联表计的整点三相功率值、不平衡率,整点三相电流值、零序电流不平衡率。

2.3.5 报表模块

系统提供专用和通用(如Excel)的电子制表功能。用户可在线、方便的建立和修改报表的格式和内容,对人工修改的内容加以标识。系统根据不同需求对各类数据进行分类(如按地区、行业、线路、供电地区、电压等级、计量点、计量点组)以及不同时间间隔的组合形成各种报表并打印。

2.3.6 WEB发布模块

通过WEB服务器向电力客户服务系统提供数据,以及通过有中文信息显示功能的终端向客户发布用电信息、停电电通知,进行用电指导等。

3 结论

本系统利用GPRS/CDMA移动数据网络对地理位置分散的电力大用户节点数据进行采集、分析、并进一步进行远程控制或设备维护。实践运行证明,系统运行稳定,提高了供电用户的用电管理水平。

参考文献

- [1] 彭时雄.我国电能计量技术的现状及其展望[J].电测与仪表,1998,35(12).
PENG Shi-xiong. The Actuality and Prospect of Electricity Measuring[J]. Electric Measuring and Meters, 1998, 35(12).
- [2] 刘健,倪建立,邓永辉.配电自动化系统[M].北京:水利水电出版社,2001.53-55.
- [3] 吴安岚.电能计量基础及新技术[M].北京:中国水利水电出版社,2003.253-257.
- [4] 曾乃鸿.电子式电度表应用的现状和展望[J].电测与仪表,2001,38(8):5-7.
ZENG Nai-hong. The Actuality and Prospect of Electric-Meter[J].Electric-Measuring and Meters, 2001, 38(8):5-7.
- [5] 刘贯宇.电力系统远动技术[J].北京:水利电力出版社,1986.32-35.
- [6] 于尔铿,刘广一,周京阳,等.能量管理系统(EMS)[M].北京:科学出版社,1998.23-27.
- [7] 烟台东方电子信息产业股份有限公司.DF6100.电能采集与计费自动化系统主站说明书[Z].2001.13-18.

收稿日期:2007-10-11; 修回日期:2007-12-02

作者简介:

孙少晗(1973-),男,工程师,主要从事电能计量及自动化工作;E-mail:tcyd@sina.com

李继胜(1971-),男,从事电能计量系统研究工作;

姚蕾(1979-),女,主要从事发电厂电气工作。