

文章编号: 1671-6833(2004)02-0063-03

基于GSM的配变电量自动采集系统的设计与实现

章 健, 王君亮, 袁义江

(郑州大学电气工程学院, 河南 郑州 450002)

摘要: 针对配电变压器具有数量大、地理分布广、布局分散性强的特点, 将GSM无线通信应用于配变电量采集, 设计并实现了配变电量自动采集系统. 采集终端应用89C51单片机和无线GSM模块进行设计, 主站用VC++和ACCESS开发. 系统成本低、稳定性好, 具有很好的实用价值.

关键词: 配变; GSM; 电量采集; 配电网

中图分类号: TM 764 **文献标识码:** A

0 引言

配变的运行情况反映着配电网的运行情况和用户的用电情况, 这对掌握配电网的运行状况是十分重要的. 配电网中的配变具有数量大、地理分布广、布局分散性强的特点, 及时掌握其运行情况比较困难. 目前国内已出现的抄表系统采用的通信方式根据信道介质不同有电话线、电力线载波、光纤、无线等多种方式. 它们具有建设投资大、维护费用高、通信易受干扰、可靠性低等缺点, 难以普及. 采集配变的电能数据由于受通信方式的限制, 常采用现场人工抄表的方式, 这种方式具有人员劳动强度大、抄表数据误差大、时间不统一, 遇到雨雪天气, 会威胁人身安全等缺点, 给配网运行管理和线损管理工作带来很多困难. 近年来, 随着GSM无线通信技术的成熟, 将其应用于电力网的数据采集已成为可能. 这种技术具有结构简单、成本低、无需通道维护等优点. 本文采用GSM的短信方式进行通信设计, 构建了配变电能采集系统, 并对其硬件构成和软件功能进行分析.

1 系统的总体结构

本系统由现场采集终端、通信通道、采集主站三部分组成. 采集终端完成对安装在配变出口处的电能表的读数并将数据送到GSM无线公网. GSM网接收到信息先存到短消息中心, 再向目标地址转发. 主站端通过无线GSM调制解调器与

GSM网连接, 接收自网络传送来的数据, 也可通过GSM网向终端发送指令^[1]. 系统的总体结构如图1所示.

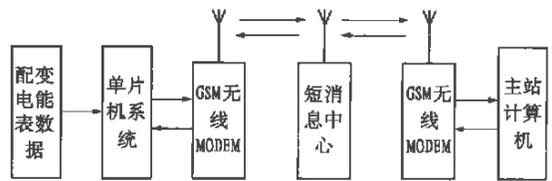


图1 系统总体结构图

Fig. 1 The whole frame of system

2 采集终端

系统的采集终端由单片机系统和无线GSM模块组成. 单片机系统主要起数据采集和通信控制的作用, GSM MODEM用于与无线GSM网进行双向通信. 采集终端软件采用模块化的设计方法, 用汇编语言编写. 按功能可分为: 初始化器件模块、进入GSM网络模块、实时测量模块和GSM远程通信模块. 单片机系统硬件采用高性能的AT89C51为CPU, 在数据采集端口设计有信号调理电路, 以确保数据采集的准确可靠. 以MAX813L构成硬件看门狗电路, 监视程序的运行, 提高系统的抗干扰能力. 以MAX232驱动与控制串行口与无线MODEM通信, 以时钟芯片DS12887构成时钟电路, 用于对采集数据的时间标定和设定定时发送等. 由于DS12887片内设计有锂电池, 本系统采用该片的存储器保护数

收稿日期: 2004-01-05; 修订日期: 2004-02-15

基金项目: 河南省优秀青年骨干教师基金资助项目

作者简介: 章 健 (1963-), 男, 福建省福州市人, 郑州大学副教授, 博士, 主要从事电力系统运行与控制、配网监测、负荷建模的研究.

据^[3].其硬件结构如图2所示.

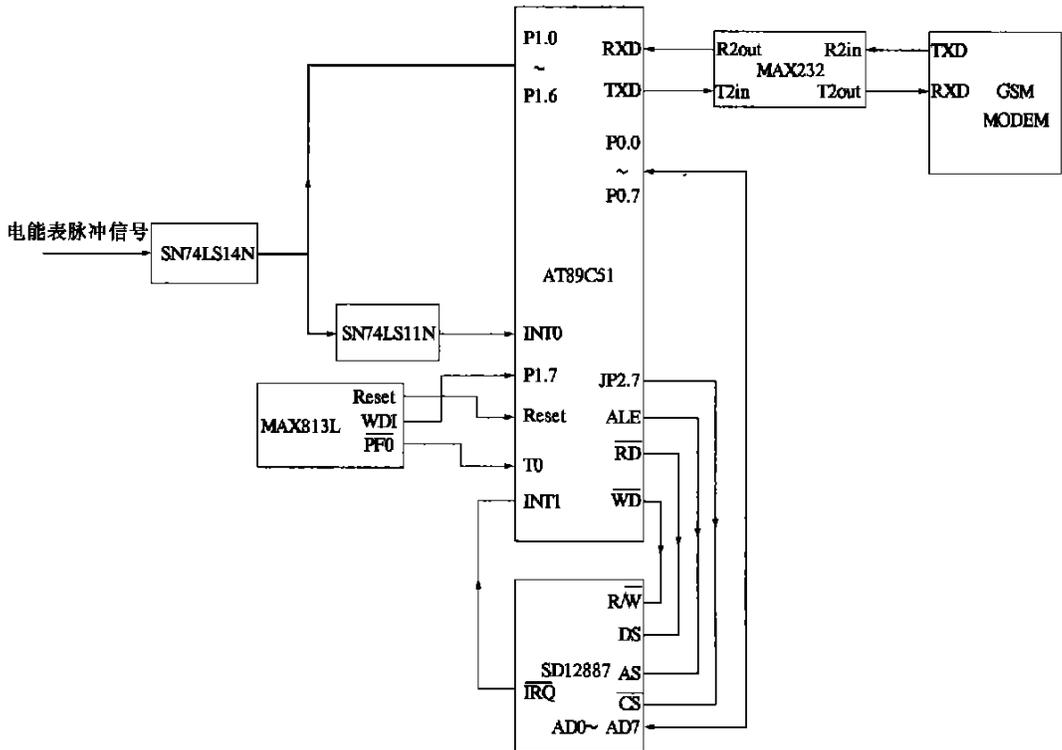


图2 终端硬件总结构图

Fig. 2 The whole frame of terminal unit hardware

3 GSM 通信与无线 MODEM

GSM 是全球移动通信系统(Globe System for Mobile Communication),具有高可靠性、高稳定性、运行费用低、通道无需维护的特点,它基于时分多址技术,是目前系统最完善、最成熟、应用最广的一种系统.短消息业务(SMS)是 GSM 多种业务中给用户的一种数字业务,它分为点对点 and 小区广播两种方式.GSM 通信网络是主站与现场采集终端之间的桥梁,通过 GSM 网络使现场配变电量数据传输到主站,同时使主站对终端子站的设定和询问传输给终端.

本系统的无线 MODEM 采用 WAVECOM 公司的工业级 GSM 模块进行设计,采用点对点的短信方式进行通信,模块的通信控制采用贺氏 AT 指令.AT 指令集是 Hayes 公司建立的最为普遍且广为支持的命令集,大多数厂家生产的 MODEM 都能执行此 Hayes 指令集,包括普通 MODEM 和无线 MODEM.AT 指令集是由一个特定的“指令前缀”开始,由一个“指令结束标志”结束.指令前缀通常由 AT 两个字符组成,因此我们称该 Modem 指令为 AT 指令.指令结束标志是一个单字符,通常为回车符 CR > 信息的收发靠控制指令来完成的.

常用的 AT 指令如下:

(1) AT+CMGF.该指令用于设置短消息的格式.短消息的格式有两种格式,分文本(TEXT)格式和协议数据单元(PDU)格式.文本格式以 ASCII 编码,协议数据单元以二进制编码.采用 PDU 格式时以十六进制的形式传送,只能收发 0~9 和 A~F 的字符.

(2) AT+CMGS.该指令用于发送短消息控制.

(3) AT+CSAS.该指令用于保存短消息的有关参数设置,这些参数被保存在 EEPROM 中.

(4) AT+CSCA.该指令用于服务中心地址设置,系统必须设置该地址,否则会产生错误.

(5) AT+CMGD.该指令用于删除已收到的短消息,进行数据维护.

(6) AT+IPR.该指令用于设置通信速率,可根据具体情况设置系统的通信速率.

4 主站系统

主站系统一方面通过 GSM 网络与现场采集终端进行双向通信,另一方面为用户提供一可

视化界面,让用户足不出户即可了解远方配变的用电情况.与现场 GSM 无线 MODEM 相对应,主站计算机必须借助 GSM 无线 MODEM 进入 GSM 网络,方能与现场采集终端进行远程通信.

主站系统选用了 Windows 2000 作为操作系统,数据库采用 ACCESS 2000,用 VC 6.0 作为前端开发工具^[3].系统应用软件采用模块化的设计,主要分为下列三大模块:

(1) 档案管理.在该模块中,可进行档案的建立、删除、修改以及配变计量参数的设定,还可进行档案的归类整理,并提供打印输出功能.

(2) 统计查询.在该模块中,可进行数据记录的查询和数据统计,查询和定义可按不同定义灵活进行,输出结果可按不同的形式,如表格、曲线、图形等.

(3) 系统管理.在该模块中,可进行系统参数的设定、抄表方案的定义、系统对时、系统异常和故障的管理等.

主站系统中通信的控制采用 Visual C++ 中的 MComm 控件^[4],该控件专门用于串口通信,它为应用程序提供串行通信功能,通过事件驱动方式接收 MODEM 传送来的数据.在数据库管理方面,系统采用了 ADO 技术,ADO(ActiveX Data Object)是 Microsoft 数据库应用程序开发的新接口,是连接各种不同数据(关系数据库、大型数据库、文件

系统、Email 服务器、文本文件等)的统一界面.使用 ADO 对象开发应用程序可以更容易地控制对数据库的访问,其最主要的优点是易于使用、速度快、内存支出少等.利用该技术可以很方便地利用各种数据库操作的类对数据库进行操作.

5 结束语

本系统已投入实际应用.系统应用 GSM 网对配变的电量进行采集,使得电力企业准确及时地掌握了各配变运行的负荷情况,同时还实现了远程自动抄表.这有利于配电网的经济运行和优化管理.收到了良好的效果.从应用的情况来看,系统采用无线传输方式,数据的安全性较高.此外该系统具有可靠性高、性价比高、稳定性好的特点,并且具有很强的实用性.

参考文献:

- [1] 赵 龙,李仁俊,车仁飞.GSM 应用于配变监测的研究[J].电工技术杂志,2003,(7):21~23.
- [2] 何立民.单片机高级教程[M].北京:北京航空航天大学出版社,1999.
- [3] 王 晖,陈 丹,余安萍,等.精通 Visual C++ 6.0 [M].北京:电子工业出版社,1999.
- [4] 李现勇.Visual C++ 串口通信技术与工程实践[M].北京:人民邮电出版社,2002.

A Design and Realization of Automatic Electric Energy Acquisition System Based on GSM

ZHANG Jian, WANG Jun-liang, YUAN Yi-jiang

(College of Electric Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Considering the distribution transformers characteristics of great quantity, extensive location and high decentralization, an automatic electric energy acquisition system is designed in this paper and realized based on GSM communication. The data acquisition terminal is designed with 8051 single chip, the main station is programmed with VC and ACCESS. The system has many virtues such as low cost, excellent stability and practical merit.

Key words: distribution transformer; GSM; electric energy acquisition; distribution network