

基于GSM短消息远程抄表系统研究

吴军基,王文斌,张 鹏
(南京理工大学 动力工程学院,江苏 南京 210094)

摘要：通过短信息服务(SMS)实现配电网的远程抄表系统具有投资省、免维护和传输可靠性高的优点。讨论了远程抄表系统中通过 PC 机控制手机读取、发送短信,其中包括数据线的连接、短消息指令和编码、AT指令的分析,并且提供了VB控制短信发送、接收示例程序。远程抄表系统的实际应用效果良好。

关键词：短消息；GSM；远程抄表

中图分类号：TM 73 文献标识码：A 文章编号：1006-6047(2006)04-0053-03

0 引言

根据我国通信系统现状,利用全球移动系统(GSM)公众无线通信网的短信息服务(SMS)传输远程数据具有一次投入少、运营成本低、可靠性高的特点,可以作为数据采集中的一种重要的通信方式^[1-2]。虽然这种通信方式的实时性较差,特别是在某些特殊时段由于 GSM 网负担过重会造成较大的时间延迟,不适于电网的实时监测系统,但可以应用到远程抄表这种对实时性要求不高的场合。

电网数据采集系统一般由主站和远程数据采集终端组成。主站由 PC 机进行数据存储与处理,远程数据采集终端负责采集远程数据。在利用 GSM 实现数据通信时只需在主站和远程终端上增加与之连接的手机。

1 手机与 PC 机间通信的实现

1.1 串口的连接

手机接口电平为 CMOS 电平,PC 机串口为 RS-232

电平,因此需要对 CMOS 电平与 RS-232 电平进行转换。电平转换电路(以 SIEMENS 3518 手机为例)如图 1 所示。

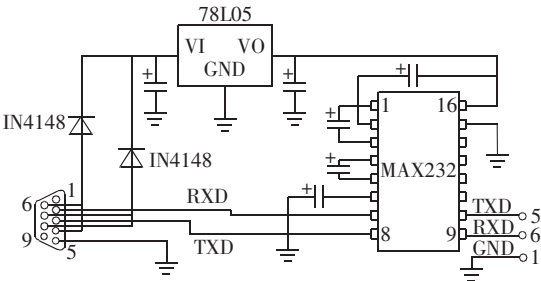


图 1 CMOS 电平与 RS-232 电平转换电路
Fig.1 Conversion circuit between CMOS level and RS-232 level

1.2 短消息指令

20 世纪 90 年代初,AT 命令仅被用于 Modem 操作。由于没有控制移动电话文本消息的先例,开发了称为 SMS Block Mode 的协议,通过终端设备(DTE)或电脑完全控制 SMS。几年后,主要的移动电话生产厂商共同为 GSM 研制了一整套 AT 命令,其中包含对 SMS 的控制。AT 命令就演化并被加入 GSM

收稿日期:2005-09-12;修回日期:2006-03-08

07.05标准,以及之后的 GSM 07.07 标准,因此对短消息的控制共有 3 种模式^[3-4]:

- a. Block 模式;
- b. 基于 AT 命令的 PDU 模式;
- c. 基于 AT 命令的 Text 模式。

使用 Block 模式需要手机生产厂家提供驱动支持,Text 模式比较简单,多款诺基亚手机均支持该模式。西门子的手机大多只支持 PDU 模式,目前,PDU 已取代 Block 模式,成为手机控制的主要模式。

1.3 短消息编码

SMS 是由 ETSI 所制定的一个规范(GSM 03.40 和 GSM 03.38)。短消息有 3 种编码形式,即 7-bits, 8-bits 和 Unicode(UCS2)编码。7-bits 编码最多可以传 160 个 ACSII 码小于 128 的数据;8-bits 最多可传 140Byte 的数据,但不能在手机上显示,主要传送二进制数据信息;Unicode(UCS2)编码是通过国际通用的 Unicode 码传送字符的,不区分中英文及数字,每一字符都有 2 个 Byte 表示,所以只能传送 70 个字符,现在可发中文短信的手机采用的都是 Unicode (UCS2)编码。

1.4 PDU 字符串格式分析^[5-6]

设要将字符“Hi”字符发至目的地“13814087026”, PDU 字符串为 0891683108200505F011000D9131180 47820F600000002C834。

- a. 08 为短信息中心的地址长度,即指(91)+(683108200505F0)的长度。
- b. 91 为短信息中心号码类型。
- c. 683108200505F0 为短信息中心号码。由于位置上略有处理,实际号码应为 8613800250500。这需要根据不同的 SIM 卡作相应的修改。
- d. 11 为文件头字节。
- e. 00 为信息类型。
- f. 0B 为被叫号码长度。
- g. 91 为被叫号码类型(同上)。
- h. 3118047820F6 为被叫号码,经过了位移处理,实际号码为“13814087026”。
- i. 00 为协议标识。
- j. 00 为数据编码方案 TP-DCS,00 为 7-bits,08 为 UCS2,15 为 8-bits。
- k. 00 为有效期。见表 1。

表 1 有效期限
Tab.1 Validity period

VP value(&h)	相应的有效期
00 to 8F	(VP+1)*5 min
90 to A7	12 h+(VP-143)*30 min
A8 to C4	(VP-166)*1 d
C5 to FF	(VP-192)*7 d

- l. 02 为用户数据长度。
- m. C834 为用户数据,“Hi”(7-bits 编码方式)。

1.5 VB 程序控制短信发送与读取^[7]

发送短信:

假设发送目标号码为 13814087026,短消息中心号码为 8613800250500,如果发送字符为“220.13”。PDU 编码为

0891683108200505F011000D91683118047820F60008 0012003200320030002E00310033

使用 VB 语言编写的发送语句为

Length=Len(“220.13”)*2 //Length=&H04,求有效数据长度

MSComm1.Output=“AT+CMGF=0”+vbCr //以 PDU 模式发送短信,短消息指令都要以回车符结束,用 vbCr 表示,也可以用 Chr\$(13)+Chr\$(10)代替手机返回“OK”

MSComm1.Output = “AT+CMGS=” & Str(15+length)+vbCr // 15 表示字符串“11000D91683118 047820F600080012”的字节长度

手机返回“>”

MSComm1.Output = “0891683108200505F011000 D91683118047820F600080012003200320030002E00 310033”+Chr\$(26) //发送 PDU 字符串需要以 Chr\$(26)结束

手机返回“OK”,此时表示该条短信发送成功。

读取短信:

MSComm1.Output=“AT+CMGL=0”+vbCr //读取未读短信,AT+CMGL=1 指令为读取 SIM 卡上的所有短信

2 短消息模块在远程抄表中应用

远程集中抄表系统的总体结构框图如图 2 所示^[8-10]。其中,采集终端是集中采集各电能表的采集模块的电量信息并存储,向上发送给集中器,并接受集中器或手抄器的指令。集中抄表系统至少有 1 台集中器,1 台集中器通常能采集到几十到上千只采集模块(或采集终端)的数据信息,它具有独立的存储空间,能完成对下级采集模块或采集终端的数据采集,也能够响应上级抄表机或接受计算机指令,完成数据通信任务。主站中心由 1 台装有主站监控软件的 PC 机和 GSM 通信设备装置组成,通信设备装置与 PC 机通过串口连接。集中器与主站中心之间的通信通过 GSM 以短消息的方式完成。

正常时集中器以固定格式每隔一定时间向主站中心发送信息,例如采取如下格式:

[用户 1 编号][用户 1 电表度数][用户 2 编号]
[用户 2 电表度数][用户 3 编号][用户 3 电表度数]
.....

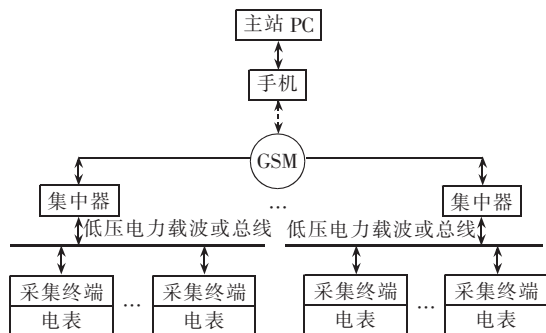


图2 基于短消息的远程集中抄表结构框图

Fig.2 Structure of remote metering system based on GSM

主站中心只要按照固定格式读取数据即可,当主站发出查询命令时集中器则按要求发送主站所需信息即可。

3 结语

本文主要讨论了PC机与手机之间的通信,并将其应用于远程抄表系统中。在基于短消息的抄表系统中,远程数据采集终端还需要实现单片机与手机的通信,其编码方式和PC与手机通信的编码方式类似,控制指令也类似,AT指令在单片机中以ASCII码的形式发送。本方法通过远程抄表系统的实际应用,效果良好。

参考文献:

- [1] 王海鹏,曾嵘. 利用 GSM 网络实现配电网远程数据采集的可行性分析[J]. 高压电器,2002,38(5):12-15.
WANG Hai-peng,ZENG Rong. Feasibility analysis of GSM application in remote data acquisition system for distribution network[J]. **High Voltage Apparatus**,2002,38(5):12-15.
- [2] 郭建勋,颜中原,杨琳. 基于 GSM 网络的短消息业务的负荷管理系统通信方案[J]. 供用电,2002,19(6):17-18.
GUO Jian-xun,YAN Zhong-yuan,YANG Lin. A communication method of load management system based on GSM short message[J]. **Distribution and Utilization**,2002,19(6):17-18.
- [3] ADMIN. SMS 基本概念[EB/OL]. (2003-06-06)[2005-08-28]. <http://www.mailer.cn/article/articleview/870/1/191>.

- [4] ETSI. ETSI (GSM 07.07 Version 7.3.0): digital cellular telecommunications system (Phase 2+); AT command set for GSM Mobile Equipment (ME) 1998[S]. [S.L.]: ETSI, 1998.
- [5] 雷勇. PDU 分析与手机短信控件开发[J]. 电力系统通信, 2004(12):23-26.
LEI Yong. The PDU analysis and cell phone SMS controlling component design[J]. **Telecommunications for Electric Power System**, 2004(12):23-26.
- [6] 曹尉青,韩冰. 利用 GSM 短消息实现远程监控[J]. 无线电工程,2002,32(10):21-23.
CAO Wei-qing,HAN Bing. Remote monitoring with SMS[J]. **Radio Engineering**,2002,32(10):21-23.
- [7] 何香玲,张跃. 短消息的编码方法及 VB 6.0 的编程实现[J]. 计算机应用与软件,2003,20(6):21-22,39.
HE Xiang-ling,ZHANG Yue. The data coding scheme of the short message and the programme realization technology in VB 6.0[J]. **Computer Applications and Software**, 2003,20(6):21-22,39.
- [8] 张春强,修小云. 配电监测系统的短消息模块应用[J]. 华东电力, 2004,32(4):32-34.
ZHANG Chun-qiang,XIU Xiao-yun. Application of SMS modular in distribution monitoring system[J]. **East China Electric Power**,2004,32(4):32-34.
- [9] 王静哲,周永鹏. 基于 GSM 无线网络的远程抄表系统设计[J]. 河北科技大学学报,2003,24(4):53-56.
WANG Jing-zhe,ZHOU Yong-peng. Remote meter reading system based on wireless network[J]. **Journal of Hebei University of Science and Technology**,2003,24(4):53-56.
- [10] 李晔,于大鹏,牛忠霞. 基于短消息业务的新型远程智能抄表系统[J]. 信息工程大学学报,2003,4(1):19-22.
LI Ye,YU Da-peng,NIU Zhong-xia. A new remote intelligent AMRS based on SMS[J]. **Journal of Information Engineering University**,2003,4(1):19-22.

(责任编辑:汪仪珍)

作者简介:

吴军基(1955-),男,河南社旗人,教授,博士研究生导师,从事电力市场、电力系统调度自动化、配电网自动化的教学与研究工作;

王文斌(1980-),男,山东威海人,硕士研究生,主要研究方向为电力系统调度自动化(E-mail: racky1201@163.com)。

Remote metering system based on GSM

WU Jun-ji,WANG Wen-bin,ZHANG Peng

(Nanjing University of Science and Technology,Nanjing 210094,China)

Abstract: Remote metering system based on GSM has merits of less investment,maintenance-free and higher transmission reliability. The way to receive and transmit short message via handset controlled by PC is discussed. The data line connection,short message instructions and coding,AT command analysis are involved. An example program developed with VB to receive and transmit short message is provided. The system runs well in practice.

Key words: short message; GSM; remote metering