

基于 GSM 的无线智能抄表系统

陈 饶,丁绪星,冯友宏

(安徽师范大学 物理与电子信息学院,安徽 芜湖 241000)

摘要: 设计了一种基于 GSM 模块的无线智能抄表系统,该系统包括上位机、下位机和电表终端三部分。上位机软件通过 MAX202 对 GSM 模块进行控制,以短信指令的形式与下位机完成通信。下位机接收上位机发送的短信指令,并将其送入单片机进行处理,通过 VP3082 将接口转化为 RS485 接口,与电表终端进行通信,实现数据的读取,再将读取的信息通过 GSM 模块返回给上位机,最终将数据显示在 PC 上,从而实现无线智能抄表。该系统解决了传统抄表价格昂贵且效率低等问题。

关键词: GSM;智能抄表;单片机;上位机;下位机

中图分类号: TP274

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2012)15-0052-02

Wireless and automatic electric meter reading system based on GSM

Chen Rao, Ding Xuxing, Feng Youhong

(College of Physics and Electronic Information, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: The paper designs a kind of wireless and automatic electric meter reading system based on GSM. This system contains upper computer, lower computer and terminal. The upper computer controls GSM module by MAX202, in order to communicate with lower computer, the lower computer receives the message sent by the upper computer, and sends it to single chip microcomputer. According to different messages, single chip microcomputer sends different orders to terminal by VP3082 which converts the interface to RS485. It gets the required information, and sends the information back to the upper computer through GSM module. At last, it displays the information on PC, and redizes wireless and automatic electric meter. It has solved some problems like price and poor efficiency of traditional meter reading system.

Key words: GSM; automatic meter reading; single chip microcomputer; upper computer; lower computer

随着电力市场的发展,尤其是小区、学校以及企事业单位的不断增多,人工抄表显得十分繁琐,而基于无线传感器网络的抄表系统又由于其昂贵的费用而得不到广泛的应用^[1]。为解决抄表的问题,本文设计的基于 GSM 的无线智能抄表系统,充分利用了 GSM 网络覆盖面广、抗干扰能力强等特点,不但解决了人工抄表的效率低和实时性差的问题,而且大大降低了抄表过程中的通信费用。

1 基于 GSM 的抄表系统的结构

基于 GSM 的抄表系统由上位机、下位机和智能表三部分组成^[2],如图 1 所示。上位机通过 MAX202 控制 G100 短信模块与各下位机进行通信,下位机中的单片机 STC12C2052AD 通过 RS-485 与智能表模块进行通信,采集电表存储的数据,然后再通过 G100 短信模块

以短消息的形式将数据发回给上位机管理系统,最后在上位机管理软件上显示抄表数据^[3]。

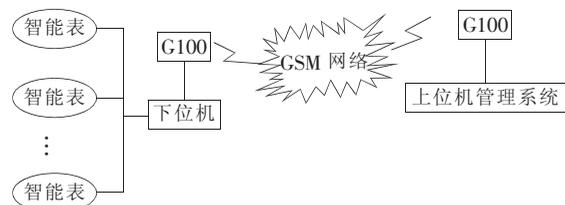


图 1 基于 GSM 网络的智能抄表系统

2 上位机管理系统

上位机管理系统包括上位机和 G100 短信模块。上位机通过采用 VC++ 编程的上位机管理软件发出控制指令,再利用 G100 短信通信模块将指令以短消息的形式发送给指定的下位机,同时,G100 短信模块还可以接收

网络与通信 Network and Communication

下位机通信模块回馈的抄表信息,将抄表数据显示在上位机上。上位机发出的控制指令包括抄表、购电、巡检、报警设置、读电表状态、数据清零、送电和断电,让系统管理员可以有效控制每个电表的工作状态^[4]。上位机管理软件监控界面如图 2 所示。

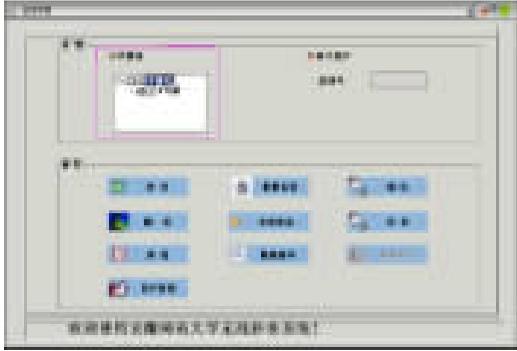


图 2 上位机管理软件监控界面

3 下位机系统结构

3.1 下位机总体硬件结构

下位机的硬件由 STC12C2052AD、G100、74HC4053D、VP3082 和 EL817 等构成^[5]。当管理中心发送一条控制指令给下位机的时候,下位机通信模块的信号灯会出现闪烁,并将接收到的指令送入 MCU,MCU 再处理读入的指令数据,根据相应的指令通过 RS-485 接口读取智能表的数据,并将数据返回给上位机管理系统^[6]。这样,系统管理员无需出门,就可以在上位机管理中心得到所想要的的数据,且整个过程耗时不足 10 s,具有高效性和实时性。G100 模块和下位机之间通过 EL817 隔离,可以有效

避免电路中的干扰。硬件电路原理如图 3 所示。

3.2 单片机结构和性能

下位机系统选用的单片机是宏晶科技生产的 STC12C2052AD,相比 8051 单片机,其速度要快 12 倍。使用低频晶振,工作频率 35 MHz 相当于 8051 单片机 420 MHz 的工作频率,可以大幅度降低 EMI,具有加密型强、无法解密、抗干扰性强和超低功耗等优点。单片机采用全双工异步串行口和先进的 RISC 精简指令集结构,且兼容普通 8051 指令集。此外,它具有 5 KB 片内 Flash 程序存储器,擦写次数在 10 万次以上。

3.3 GSM 模块功能介绍

下位机和上位机通信用的 GSM 模块为北京捷麦公司生产的 G100 短信模块,相比其他通信模块,G100 模块具有以下优点:

- (1)不必关心 AT 指令集,所有与 AT 有关的操作均有模块内部完成;
- (2)具有格式和透明传输两种数据传输方式;
- (3)完全独立开发,在使用或客户二次开发的过程中能提供良好的技术支持;
- (4)支持总线式的被动传输数据方式;
- (5)具有省电和正常两种工作方式;
- (6)具有 4 B 密码,可使模块免受广告和通知等数据干扰。

G100 模块自带 RS232、RS485 和 TTL3 种接口,可以方便地与 PC 机和单片机进行连机通信,可以快速、安全、可靠地实现系统方案中的短消息服务。工作电压范

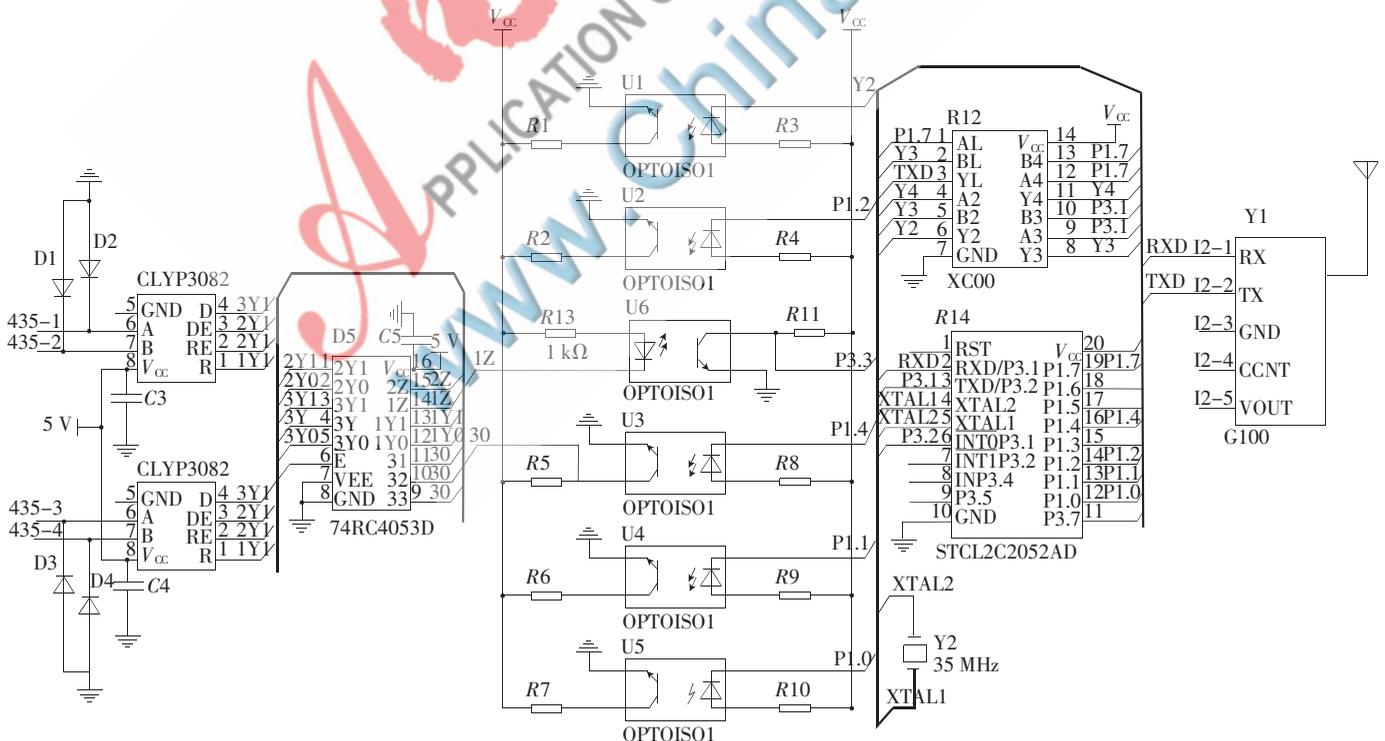


图 3 下位机硬件原理图

网络与通信 Network and Communication

围为 7~14 V,与上位机的连接方式如图 4 所示。

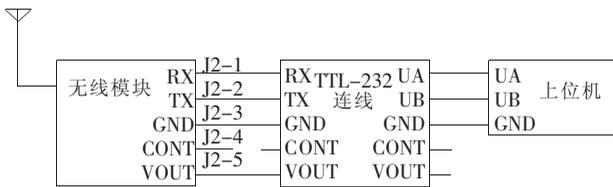


图 4 G100 与上位机连接原理

基于 GSM 的无线智能抄表系统通过短消息进行通信,通信费用低廉,且维护方便。目前,GSM 网络已经覆盖全国,且传输距离远,数据传输可靠性高,这大大增强了基于 GSM 的抄表系统的性能。由于 GSM 网络在全国范围内实现了联网和漫游,用户无需另外组网,在提高网络覆盖范围的同时,也节省了建网费用和维护费用。相比其他抄表系统,基于 GSM 的无线智能抄表系统成本低、可靠性强,具有一定的经济效益。

参考文献

- [1] 刘春,张学雷,张波等.无线远程抄表系统设计与实现[J].电脑知识与技术,2010,6(30):8493-8494.

- [2] 张振宝.GSM 短信技术在抄表系统中的应用[J].山东建筑工程学院学报,2004,19(2):28-30.
- [3] 敖星,米林,吴旋.一种基于无线自组织网络的智能抄表系统[J].重庆理工大学学报:自然科学版,2010,24(11):85-88.
- [4] 黄兢业.远程自动抄表系统中的新通信方式[J].电气时代,2003.
- [5] 樊晋予,余发山,崔立志.基于 GSM 模块的无线远程抄表系统现场控制模块研究[J].河南理工大学学报,2006,25(2):134-139.
- [6] 曾省苹,张建.自动抄表技术在电能计量领域中的应用[J].中国高新技术企业,2010,(25):116-117.

(收稿日期:2012-02-10)

作者简介:

陈饶,男,1987 年生,硕士研究生,主要研究方向:电路设计与移动通信。

丁绪星,男,1971 年生,博士,教授,硕士生导师,主要研究方向:光纤通信与无线传感器网络。