

文章编号:1674-2869(2011)01-0091-05

基于 GSM 模块 TC35I 的收发控制系统设计

陈 凯,秦实宏,王 敏,李 寒,陈 腾

(武汉工程大学 电气信息学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:基于 GSM 网络平台,采用了 TC35I 和 STC89C52 作为数据收发系统,进行单片机 STC89C52 与短信收发模块 TC35I 的数据传输,以及 PC 机与 STC89C52 通信的研究,并进行了系统硬件与软件方案的设计和系统调试.利用 PC 机作为数据管理和服务器,实现了 PC 机、STC89C52 单片机与 TC35I 收发系统的通信.

关键词:GSM;TC35i;STC89C52;短信收发 SMS;数据传输

中图分类号:TP302.1 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2011.01.023

0 引 言

随着全球移动通信系统和通信网络的迅速普及以及竞争的日益激烈,新技术和新业务的开发和应用十分重要.如果把 TC35i 模块与单片机结合,就可以实现单片机上的数据远距离传输,这在现实的应用中是十分有用的. TC35i 模块与单片机实现的短信息处理系统不仅便于集成,而且成本低.既可以应用在控制智能家电,智能停车场管理系统等日常生活中,也可以应用在地下油田勘探系统或架设通信路线困难的地方,不再受地形条件限制.因此, GSM 模块 TC35i 有着诱人的应用前景.

1 系统总体设计方案

本系统主要由 STC89C52 单片机和 GSM 通信模块 TC35i 组成.系统结构框图如图 1 所示. TC35i 模块按功能可分为三大模块:电源电路、IGT 启动电路和串行接口电路.单片机作为系统的主控芯片,直接外接 TC35i 模块来接收和发送信息,串口中断用来检测信息是否收到,并且返回当前设备状态.经过处理接收的信息,传递到单片机作出相应操作.开关电源为整个系统提供 5 V 的工作电压,使用 LM1086 完成电压从 12 V 到 5 V 的转换,满足系统需求^[1].开关电源连接到 ZIF 连接器的 11、12 引脚. IGT 启动电路由开漏极三极管和上电复位电路组成.可以使 TC35i 上电后自动监测网络是否连通并进入工作模式.数据通信电路主要完成短消息收发、与 PC 机通信与单片机交换数据等工作.数据通信采用 RS232 接口,实

现电平转换及串口通信功能.本系统首先要给 TC35i 模块上电,上电 10 s 左右检测到网络连通后会自动启动 TC35i 模块,然后通过串口读入 AT 指令就可以进行短信接收/发射了^[2].

但是 TC35i 模块是不能单独与 PC 机或单片机实现短信发射和接收功能,这就需要对 TC35i 模块进行硬件和软件设计.

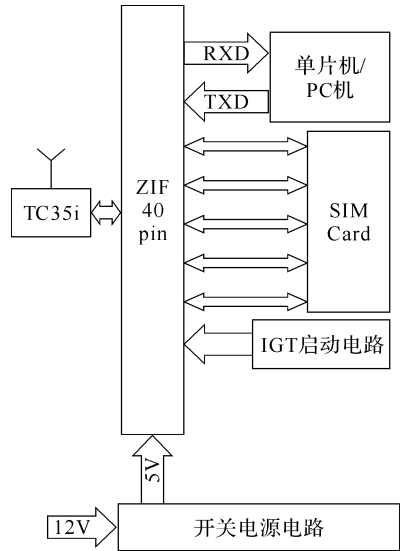


图 1 TC35i 短信接收/发射系统框图

Fig. 1 TC35i Short Message Communication System

2 系统硬件设计

根据以上的内容结合相关知识,需要对 TC35i 模块进行外围硬件电路的设计.首先将设计好的模块与 PC 机联机,通过对 TC35i 模块写入 AT 指令来测试模块是否能正常工作,是否能进行短信

收稿日期:2010-11-15

作者简介:陈 凯(1984-),男,湖北麻城人,硕士研究生.研究方向:智能仪器、嵌入式系统.

指导老师:秦实宏,男,教授,博士.硕士研究生指导老师.研究方向:智能仪器、信息获取与处理.

收发。

本系统硬件电路主要由 STC89C52 单片机和 GSM 通信模块 TC35i 组成。单片机 STC89C52 串口通过 OC 门 74F07 芯片完成电平转换后和

TC35i 模块相连接,从而完成对 TC35i 的初始化和短消息收发功能。短消息收发系统硬件接口电路如图所示^[3]。

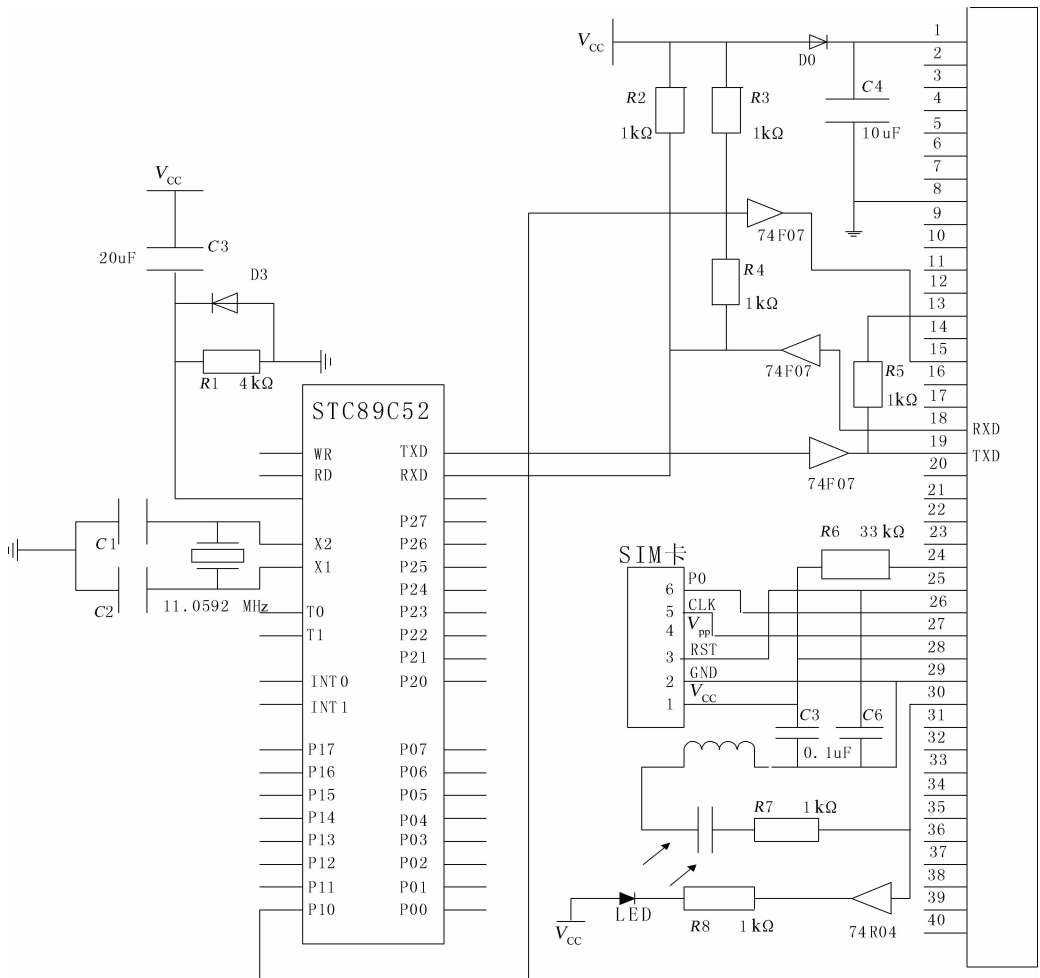


图 2 短消息接收/发射接口硬件电路图

Fig. 2 Short Message transmit and receive hardware Circuit

2.1 TC35i 主要特性与技术指标

TC35i 模块主要由 GSM 基带处理器、GSM 射频模块、供电模块(ASIC)、闪存、ZIF 连接器、天线接口六部分组成。通过 ZIF 连接器与单片机实现电路接口,通过该接口读取或发送 TC35i 模块中的数据,是 TC35i 模块的应用核心。TC35i 主要技术指标如下:

- ① GSM900MHz 和 GSM1800MHz(phase 2/2+) 为双频频段。
- ② 数据、语音、短消息和传真均可发送。
- ③ 集成度高(54.5 mm×36 mm×3.6 mm)。
- ④ 电源 3.3 ~ 4.8 V。
- ⑤ 发射功率 2 W (GSM900MHz Class 4)/1W(DCS1800MHz 波段 1)。
- ⑥ 可选波特率 300 bps~115 000 bps,动态波特率 4.8~115 kbps。
- ⑦ 电流大小:休眠状态为 3.5 mA,空闲状态为 25 mA,发射状态为 300 mA。
- ⑧ 工作温度范围:正常操作时为 -20 °C ~ +55 °C ,

存放时为 -30 °C ~ +85 °C。⑨ SIM 外接,工作电压为 3 V 或 1.8 V。⑩ 模块采用 AT 指令或掉电复位。⑪ 通讯接口采用 RS232(指令和数据的双向传送)^[4]。

2.2 电源电路和启动电路

模块工作电压为 5 V,在模块中采用开关电源芯片 LM1086 完成电压从 12 V 到 4.8 V 的转换,作为 TC35i 的供电电源。LM1086 是一款典型的低压差线性稳压集成芯片,具备限流及过热保护功能,输出电流可达 1.5 A,此时输入输出电压差低至 1.5 V,工作温度范围:-40 ~ 125 °C。由 LM1086 芯片完成开关电源转换需大功率的电感和电容,以提高储能能力,从而达到 TC35i 的耗电要求^[5]。

TC35i 基带处理器集成了一个与 ISO 7816-3 IC Card 标准兼容的 SIM 接口,该接口连接到 ZIF

连接器以适应外部的 SIM 接口. TC35i 模块内的 ZIF 连接器上位于 SIM 卡接口处预留了 6 个引脚,所添加的 CCIN 引脚用来检测 SIM 卡是否插好.当插入 SIM 卡后,将该引脚设置为高电平,系统才能进入正常工作状态.为了使模块上电后尽快进入网络,采用 NE555 芯片负责上电就启动 TC35i 模块.模块上电后,在工作的 15 脚上面加时长至少为 100 ms 的低电平信号,信号下降沿时间小于 1 ms,从而实现 TC35i 模块上电后的自动启动.启动后,15 脚的信号应保持低电平.

2.3 异步串行通信接口电路

RS232C 是目前最常用的串行接口标准,用来实现计算机与计算机之间,计算机与设备之间的数据通信. TC35i 模块与 PC 机完成联机实现短信收发需要使用异步串行通信 RS232C 标准接口实现.与 TTL,CMOS 逻辑电平完全不同,RS-232C 的逻辑电平对地是对称的.逻辑 0 电平规定为 +5 V~+15 V 之间,逻辑 1 电平为 -5~-15 V 之间,因此为了使 RS-232C 能够与 TTL 和 CMOS 器件相连接,就必须在 RS232C 和 TTL/CMOS 电路之间进行电平和逻辑关系的变换^[6].RS232C 可以使单片一各种外围设备以串行方式进行通信以交换信息^[7].

3 系统软件设计

通过对 TC35i 进行了外围电路设计,与 PC 机联机测试成功后,将 TC35i 模块与 STC89C52 单片机连接,通过程序编写把 PC 机的指令转化为单片机能识别的指令,然后进行软件调试来实现短信收发功能.因此,通过使用 RS232 接口与 PC 机连接,再通过串口调试软件即可实现 TC35i 模块的短消息发射操作,具体实现步骤如下:

首先将 SIM 卡放入 TC35i 模块指定的 SIM 卡槽内,给 TC35i 模块接通 +5 V 直流电源.刚上电时,模块指示灯 600 ms 开/600 ms 关,表明正在认证用户并准备登陆网络.15 s 后,模块指示灯 75 ms/开 3 s 关,表明已登录到网络.

模块登录网络后,与 PC 机进行连接,此时,需要启动串口调试软件进行调试.串口调试软件窗口如图 3 所示.设置串口的波特率 19.2 kbps,这是 TC35i 的默认波特率,首次连机可以从 2 400~57.6 k 不断测试,直到 TC35i 有应答.需要指明的是,这里的端口 COM5 是根据实际情况选择默认的.不同的电脑根据实际情况选择.

打开串口调试软件以后,选择“打开端口”,然后选择“设备初始化”.接下来如果想查看信号情

况,点击“信号”,接收区会出现:

```
AT+CSQ+CREG?
+CSQ: 14,99
+CREG: 0,5
OK
```



图 3 串口调试图

Fig. 3 A serial port debug

通过查看 AT 指令表,可以发现这是一条信号质量的指令,表示信号质量在当地还是不错的.如果想查看网络状态,点击“网络”,接收区会出现:

```
AT+COPS?
+COPS:0,0,“China Mobile”
OK
```

通过查看 AT 指令表,可以发现这是运营商选择的指令,使用的是中国移动运营的网络.与短信服务(SMS)相关的 GSM AT 指令如表 1 所示^[8].

表 1 短信服务相关的 GSM AT 指令表

Table 1 SMS services related GSM AT instruction sheets

AT 指令	功 能
ATE0	RESET
AT+CSMS	选择短信息服务
AT+CMGC	发出一条短信息命令
AT+CMGD	删除 SIM 卡内存的信息
AT+CMGF	选择短消息格式:0-PDU;1-TEXT
AT+CMGL	短消息格式:0“REC UNREAD”为未读,1“REC READ”为已读,2“STOUNSENT”为待发,3“STOSENT”为已发,4“ALL”为全部
AT+CMGR	读短消息
AT+CMGS	发短消息
AT+CMGW	向 SIM 卡内存中写入待发的短消息
AT+CNMI	显示新收到的短消息
AT+CPMS	选择短消息内存
AT+CSCA	短消息中心地址
AT+CSMP	设置短消息文本模式参数

4 系统调试结果

4.1 拨号测试

拨号测试有两种方式,一种是呼叫方式,一种是被叫方式。

在串口调试软件上可以找到“拨号测试”,下面默认的号码是 10086,也可以改成被呼叫的手机号码。点击“拨号测试”,接收区显示:

```
ATD10086;
OK
```

说明正在呼叫 10086,如果在模块上安装话筒和听筒就可以进行正常通话。测试完毕后,点击“挂机”,窗口显示:

```
AT+CHUP
OK
```

该指令表示通话结束已挂机。

用另一部手机对模块内的 SIM 卡进行呼叫,接收区会显示:

```
RING
```

这表明已成功被呼叫,如果给模块连接话筒和听筒就可以进行语音通话。点击“挂机”,呼叫方的手机会听到“您拨打的电话暂时无法接通”,从而结束呼叫。

4.2 短信发送测试

进行完呼叫测试后,对 TC35i 模块进行短信发射测试,这是检测模块最重要的环节也是 TC35i 模块与 PC 机实现短信发射的核心。本文采用了串口调试软件和 PDU 编码器,发送短信变得简单起来。实验中使用武汉地区短信中心号码: +8613800270500,接收号码为 15927484546,短信内容“你好”进行测试,如图 4 所示。

首先,打开端口,进行设备初始化,然后把“你好”在 PDU 短信编码器上进行编码,首先输入当地短信中心号码,然后输入接收号码,在短信内容中输入“你好”,点击“生成”就自动由编码器生成了 PDU 编码。当接收区出现“>”时,把复制的编码粘贴到发送区,单击回车进行短信发送。此时接收区出现 OK,表示短信已经成功发送。

5 结语

本设计通过采用 GSM 无线通信模块 TC35I,提出了一个短信收发控制系统的设计方案。利用 TC35I 模块和 STC89C52 单片机构建一个通信系统,成功的实现了短消息的接收和发射。相对传统



图 4 短信发送测试图

Fig. 4 SMS sending test

的有线通信而言,本系统不仅通信方式得到了优化,而且大大提高了通信效率。测试结果表明,该系统设计灵活,稳定性高,有很强的实时性,可以应用于汽车指纹报警系统、无人值守停车场管理系统、地下油田勘探系统等等。

参考文献:

- [1] 周艳丽,魏宗春. 利用 TC35i 和 PC 机实现短消息收发[J]. 电子技术,2007(15):188-190.
- [2] 潘斌,孙小霞. 短信收发模块 TC35i 的外围电路设计[J]. 技术纵横,2004(1):38-41.
- [3] Jiang Tao, Zhang Yun-wei. Design of Server Dynamic IP transmission module based on TC35i[J]. Chinese Journal of electron devices, 2009(2): 457-458.
- [4] 王书伟,张茜萍. 基于 AT89S52 与 TC35i 实现的短信息处理系统[J]. 网络与通信,2007(3):31-38.
- [5] 苏丽萍. 电子技术基础[M]. 西安:电子科技大学出版社,2000:207-233.
- [6] 樊季林,谈宏华. ADS1255 同 LPC2138 的接口设计[J]. 武汉工程大学学报,2009,31(5):87-89.
- [7] 郑更生,张婷,刘启福. 高性价比射频对码遥控器研究[J]. 武汉工程大学学报,2010,32(12):98-101.
- [8] 戴永成,申洁,胡力平. 基于 TC35i 和 C8051F020 的远程数据采集系统[J]. 北华航天工业学院学报,2009,19(4):10-13.
- [9] 熊俊俏,冯进维,罗帆. 基于 JN5139 的无线传感器网络带点设计与实现[J]. 武汉工程大学学报,2010,32(5):88-90.

Design of receive and transmit control system based on GSM module TC35i

CHEN Kai , QIN Shi-hang , WANG Min , LI Han , CHEN Teng

(School of Electrical and Information Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: Based on GSM network platform, This paper use TC35I and STC89C52 as data transceiver system, Complete the data transmission between STC89C52 single and SMS transceiver module TC35I , and the research for communication between STC89C52 and PC, finish the system hardware and software solution design and system debugging. Using PC as data management and server, realize the communication. of PC、STC89C52 and TC35I transceiver system.

Key words: GSM; TC35i; STC89C52; SMS; Data transmission

本文编辑:陈小平



(上接第 70 页)

Gearbox fault diagnosis based on EMD and FFT

HE Wen-jie¹ , BAJOLET Ju-lien² , PLASSARD Yoann² , CHEN Han-xin¹ , LU Yan-jun¹

(1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

2. Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz, Metz 57078, France)

Abstract: Based upon wavelet packet analysis (WPA), empirical mode decomposition (EMD) and fast Fourier transform (FFT), a novel fault diagnosis method of gearbox is proposed in this paper. It is an adaptive signal processing method that is very suitable for non-linear and non-stationary signals. Firstly, WPA is used to decompose the original vibration signals collected from gearbox in order to obtain different frequency bands with various frequencies. Second, EMD is applied to analyze different frequency bands to acquire a finite number of stationary intrinsic mode function (IMF). Finally, FFT is employed to obtain corresponding power spectrum density through analyzing the special IMF. Fault characteristic frequency can be extracted according to the power spectrum so that we can identify and diagnosis for fault modes of gearbox. The analysis results show that the proposed approach based on EMD and FFT is able to detect gearbox fault characteristic frequency effectively.

Key words: gearbox; empirical mode decomposition; fast Fourier transform; fault diagnosis 本文编辑:陈小平



(上接第 90 页)

Stress concentration of the piston rod based on Finite element method

WANG Cheng-gang , WANG Xiao-yu , ZHENG Xiao-min , XIE Xiao-heng

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: Based on the actual working conditions, the performance of piston rod about rapping device of gasifier were analyzed by using finite element method, obtained the Von-mises stress contour of piston rod and the maximum stress value of the different fillet radius at the varying cross-section. The results show that the maximum stress of piston rod occurred in the varying cross-section, and the maximum stress increases as the fillet radius decreases. The results was helpful to conduct a feasibility prediction for the risk cross-section, which is important for the the structural design of the piston rod.

Key words: nonlinear; finite element method; piston rod; stress concentration; fillet radius 本文编辑:陈小平