

基于 TC35I 的汽车空调温控系统的设计

张清小, 曾建潮

(太原科技大学 电子信息工程学院, 山西 太原 030024)

摘要: 应用 TC35I 模块和 DS18B20 单总线数字温度传感器模块, 利用 STC89C52RC 微控制器和 GSM 移动通信网络中的短消息业务, 设计一种基于 TC35I 的汽车空调温控系统, 详细阐述了系统的基本组成和相关的软硬件方面的设计。系统具有实时性、操作简单、实用等优点。

关键词: TC35I; DS18B20; STC89C52RC; 远程控制

中图分类号: TP368.1

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)09-0105-03

Design of car's conditioner temperature controlling system based on TC35I

Zhang Qingxiao, Zeng Jianchao

(College of Electronics and Information Engineering, Taiyuan University of Science and Technology, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Car's air-conditioner temperature controlling system was designed based on the short news service of GSM network with STC89C52RC MCU, TC35I module and DS18B20 temperature sensor module. This paper introduced both the fundamental constitution of system and the related software and hardware in detail. The system has timeliness well, operation simply, function practically and so on.

Key words: TC35I; DS18B20; STC89C52RC; remote control

随着无线通信、信息传感技术的迅猛发展和日渐成熟, 通过信息传感设备和网络将物品联接成物联网, 以实现物品的自动识别、定位、跟踪、监控和管理为目标的服务已成为可能。物联网技术在国民经济中的应用越来越广泛, 近年来引起学术界和工业界的广泛重视, 目前已成为全球的热点问题, 许多国家都将物联网的发展提高到国家级的战略高度, 本文就是从物联网的角度出发提出一种以 GSM 无线网络为基础, 通过温度传感器, 将用户手机、汽车空调组合成一个小物联网的应用设计。现代汽车中的空调一般是利用手工进行控制的, 空调只有等到司机进入驾驶室才能开启或关闭, 这就使得在炎热的夏天或寒冷的冬天, 刚进入车内时由于空调没有开启, 人会感觉到异常的燥热或寒冷, 因此设计和制造出能监控车内温度并根据监测到的温度情况来进行提前远程控制开启车内空调系统的设备便提到人们日常生活的议事日程上来, 本设计就是为满足这一要求而提出来的。

1 系统的组成和工作原理

系统是由两大部分组成, 一部分是由 STC89C52RC

单片机为中心的温度采集和继电器控制部分, 另一部分是以 GSM 移动通信网、TC35I 和用户手机组成的数据的远程传输部分。系统的组成框图见图 1 所示。

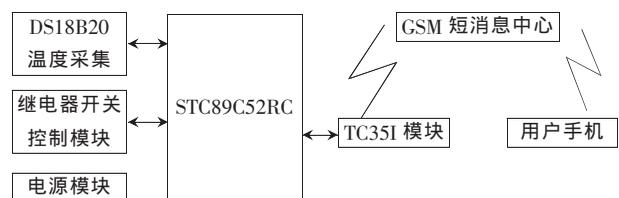


图 1 系统组成方框图

系统的工作原理是: 用户通过手机发一条温度查询指令, 指令以短消息的方式通过 GSM 短信息服务中心发送到安装在车内的 TC35I 模块, 模块接收到指令后通过串口把指令传送到 STC89C52RC 单片机, 单片机启动 DS18B20 采集车内温度信息, 再通过单片机和 TC35I 把采集到的温度信息通过 GSM 短信息服务中心传回到用户手机上, 如果车内温度过高或过低, 则用户可通过指令控制车内继电器开关来开启车内空调从而达到致冷

或致热的效果。

2 系统的硬件设计

系统的硬件设计部分包括微控制器模块、DS18B20 温度采集模块、继电器开关控制模块、电源模块和 TC35I 模块。

2.1 微控制器模块

微控制器模块主要完成温度的采集、继电器开关的控制及和 TC35I 的串口通信等。考虑到模块的驱动能力、功耗及性价比等因素，系统采用宏晶公司的 STC89C52RC 芯片，该款芯片具有功耗低、控制和抗干扰能力强、性价比高的优点。微控制器具有 8 KB 的 Flash ROM 存储器，512 B 的 RAM 和 2 KB 的 EEPROM 存储器，内部还集成了看门狗电路和 UART，具有在系统编程和在应用编程的功能，无需专门的仿真器和编程器，因此选用该款控制器可以为本系统的设计带来很大的便利。

2.2 温度采集模块

系统中的温度采集模块采用 DALLAS 公司生产的高精度、高可靠性的 DS18B20 温度传感器，它具有体积小、硬件开销低、抗干扰能力强、精度高的特点，采用单总线数据通信，全数字温度转换及输出，最高 12 位分辨率，精度可达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，检测温度范围为 $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ ，因此它能满足本系统的设计要求。DS18B20 与微控制器的连接电路见图 2 所示。

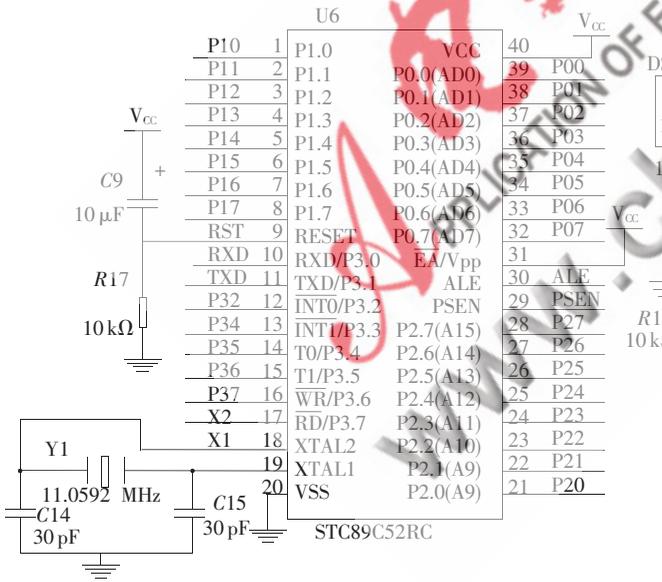


图 2 STC89C52RC 微控制器模块和 DS18B20 的连接电路图

2.3 继电器开关控制模块

继电器开关模块由 TLP521-4、ULN2803 和 SRD-12VDC 及三极管构成，由微控制器输出的信号经过三极管构成的开关电路送往 TLP521-4 光耦芯片再通过 ULN2803 达林顿管的放大后来驱动 SRD-12VDC 继电器，进而达到控制空调的各种开关的作用，继电器开关控制模块与微控制器的电路连接图如图 3 所示。

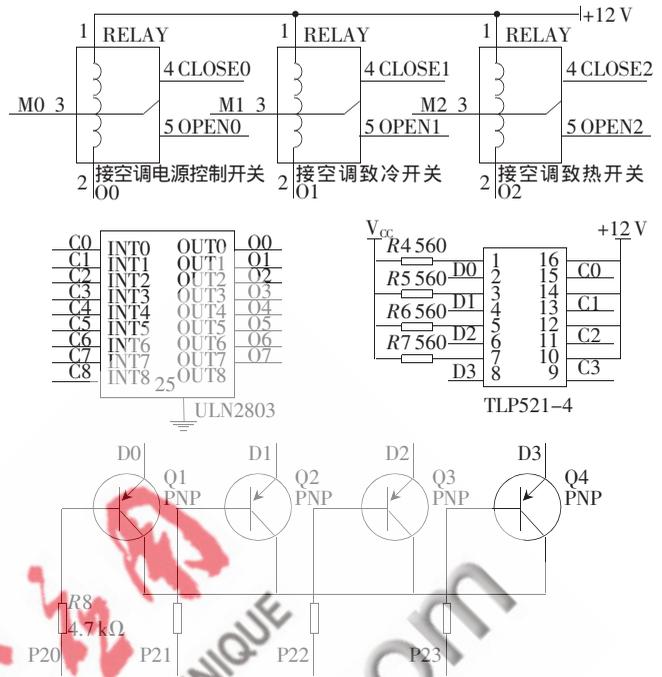


图 3 继电器控制模块电路图

2.4 TC35I 模块

TC35I 模块是 Simens 推出的一款双频 900/1800 MHz 高度集成的 GSM 模块。它设计小巧、功耗很低，可以为很多通信应用提供经济高效的解决方案。它支持 EGS900 和 GSM1800 双频，数据传输的内容支持语音、数据、短消息和传真服务，通信接口采用 RS232(指令和数据的双向传送)，供电电源采用单电源 3.3 V~5.5 V 的电压，适用的范围包括：便携电脑的低功耗通信设备、遥测遥感、远程信息处理和通信等工业领域。本系统中 TC35I 与微控制器的电路连接图如图 4 所示。

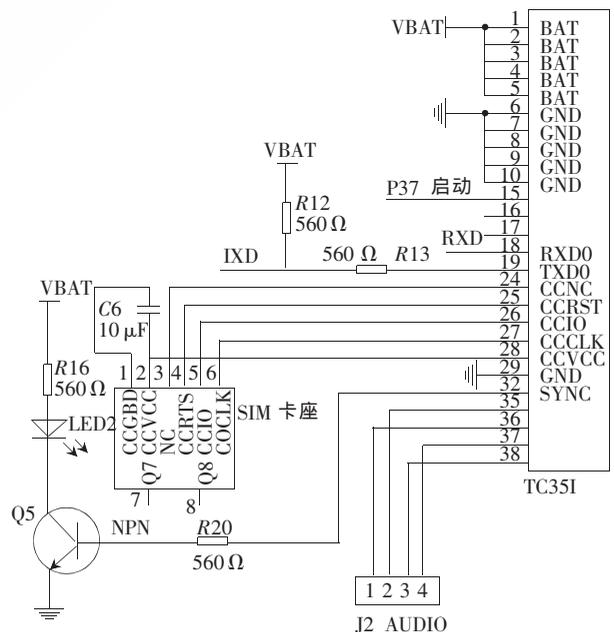


图 4 TC35I 模块电路连接图

2.5 电源模块

系统电源模块采用了 LM78L05 和 LM2941S 两芯片将外部 12 V 的直流供电电压转换为系统所需要的 5 V 和 4.2 V 的电压,电源连接电路图如图 5 所示。

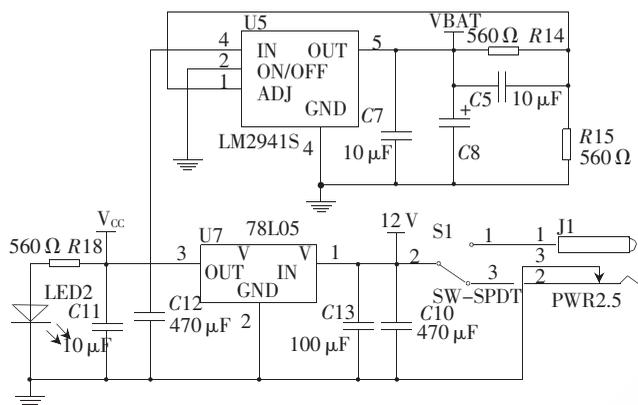


图 5 电源连接电路图

3 系统的软件设计

系统的软件模块部分主要包括 GSM 通信模块、DS18B20 温度采集模块和继电器开关控制模块部分的软件设计,系统的工作流程如图 6 所示。

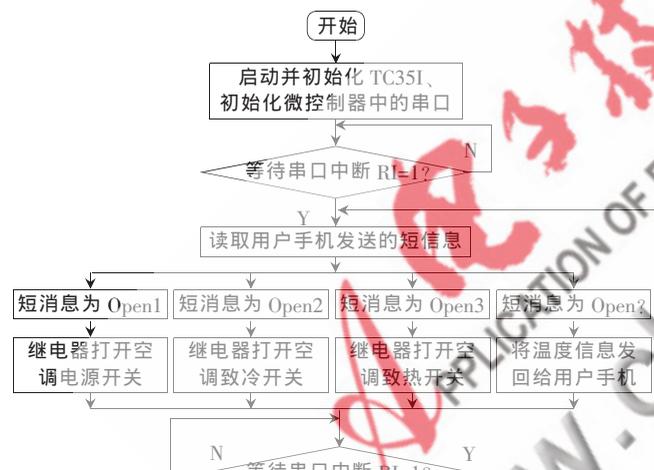


图 6 系统工作流程图

3.1 GSM 通信模块的程序设计

GSM 通信模块的程序则由 TC35I 通过微控制器的串口发送与 GSM 短信息有关 AT 指令来和用户手机进行交互的,其具体的工作流程如图 7 所示,另外本系统中执行的 AT 指令^[2,5]如表 1 所示。

3.2 DS18B20 温度采集模块的程序设计

温度采集模块部分的程序设计也主要由微控制器通过单总线的方式来完成 DS18B20 的初始化并根据用户手机发过来的指令读取温度信息并反馈给用户手机,其工作流程图如图 8 所示。

继电器开关控制部分的软件设计主要是根据用户从手机发过来的开关指令,由微控制器通过置位或复位相关的端口来达到的。

表 1 系统中执行的 AT 指令

由微控制器发送的 AT 指令	含义	手机发送、微控制器接收	含义
AT	握手信号指令	Open1	开空调电源开关
ATE	关回显指令	Open2	开空调致热开关
AT+CNMI=2,1	设置新信息直接送串口显示	Open3	开空调致冷开关
AT+CSCA="\"+861380XXXX500\""	设置短信息服务中心号码	Open?	温度查询指令
AT+CMGR	读取短信息命令		
AT+CMGS	发送短信息命令		
AT+CMGD	删除短信息指令		
AT+CMGF=1	设置数据格式为 TEXT 方式		



图 7 TC35I 工作流程图



图 8 DS18B20 工作流程图

本文提出了一种以 GSM 短信息中心为基础的远程汽车空调温度控制系统的设计方法,经实际的制作和调试验证,该系统能够稳定、可靠地运行,该系统还具有扩展方便、无线传输距离远,可广泛应用于远距离控制领域。

参考文献

- [1] SIMENS. TC35I Hardware Interface Description [DB/OL]. www.simens.com, 2010.
- [2] SIMENS. AT-Commands for GSM-Engine TC35I [DB/OL]. www.siemens.de, 2010.
- [3] 宏晶科技, STC89C52 单片机器件手册 [K]. www.mcu-memory.com, 2010.
- [4] 杭州晶控电子有限公司. www.hificat.com.
- [5] 蒋薇薇. 于 GSM 小区智能报警系统 [J]. 仪器仪表学报, 2005, 26(8): 135-139.

(收稿日期: 2010-12-15)

作者简介:

张清小,男,1977 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统的应用研究。

曾建潮,男,1963 年生,教授,博士生导师,主要研究方向:复杂系统和计算机智能、系统建模和仿真、机器学习与模式识别、控制与优化方面的研究。