



## TEMIC系列射频卡读写器的研制

作者：南京大学... 文章来源：电子技术应用 点击数：2896 更新时间：2004-7-14

摘要：介绍了TEMIC系列射频卡的一种读写器，它可以对ATMEL公司的TEMIC系列射频卡E5550、E5551和T5557进行读写。通过使用这个读写器，可以对上述射频卡进行块写、块读、规则法、工作模式设置、密码设置、取消密码和更改密码等操作。

关键词：射频卡 U2270B AT89S52

射频卡是一种非接触式智能IC卡，是近几年发展起来的一项新技术。它没有接触式IC卡的电气触点，而是通过无线电波进行数据传输，相对于传统的接触式IC卡具有可靠性高、寿命长等明显优势，因而得到了广泛应用。当前实际应用中主要采用的是以ATMEL公司的TEMIC系列为主的125kHz射频卡和以PHILIPS公司的MIFARE技术为核心的13.56MHz射频卡。

本文采用ATMEL公司的AT89S52单片机和该公司TEMIC系列射频卡的读写基站芯片U2270B研制开发TEMIC系列射频卡读写器。

图1

### 1 TEMIC系列射频卡特性及原理

TEMIC系列射频卡的特点为：

- (1)低功耗、低电压的CMOS结构；
- (2)无线电源供给，无线数据传输；
- (3)射频频率为100~150kHz；
- (4)264bit的EEPROM，且有写保护功能；
- (5)加密逻辑、唤醒功能，多种波特率，多种编码方式。

TEMIC系列射频卡内有264bit的EEPROM，被分成8块(block)，每块为33bit，其中bit0是lock位，此位一旦写"1"后，该块数据就不能再作任何修改。8个block中，block0是控制块，用来控制卡的各种操作特性，如同步信号、编码方式、波特率、数据流长度、加密和口令唤醒等功能的启用关闭等；block1~block6是用户块，用来存放用户数据和信启、；block7是密码块，若加密功能不被启用，也可以作为用户块使用。

在使用射频卡之前都要先设置射频卡的工作模式，这可通过设置控制块block0来完成。TEMIC系列射频卡的工作模式设置为：基站工作在125kHz的载波频率下，采用RF/32的传输波特率和Manchester编码，使用Sequence Terminator同步信号，循环发送block1~block6的数据。在这样的工作模式配置下，位时钟周期 $T = 32/RF = (32 \times 10^6) / (125 \times 10^3) \mu s = 256 \mu s$ 。

TEMIC系列射频卡的读卡过程为：射频卡先发送Sequences Terminator同步信号(粗线条部分)，接着依次发送经过Manchester编码后的block1~block6的数据，发送完block6数据的最后一位后(bitt32)，又重新开始，不断循环发送。读卡的数据流如图1所示。Manchester编码采用由低电平向高电平的跳变表示数据位为"1"，而用由高电平向低电平的跳变表示数据位为"0"。结合Manchester编码的这个特点可以这样进行解码：在位时钟周期的下降沿(即半周期)处检测电平的变化情况，如果检测到电平变化发生，则继续判断变化后的电平情况，是高电平则该位解码为"1"，低电平则解码为"0"，没有跳变发生则视为信号异常，进行出错处理。

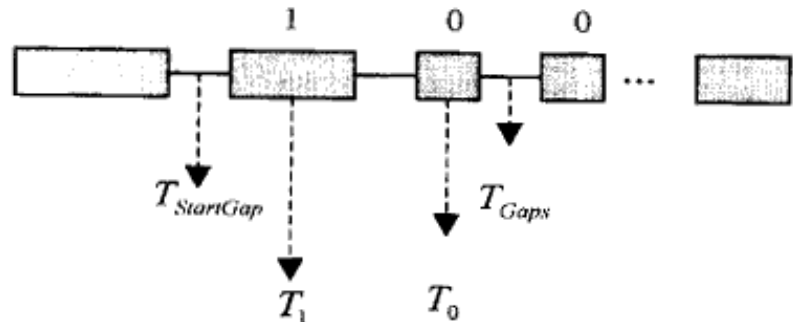


图2 写卡数据流示意图

基站给射频卡发送数据时也要对数据进行编码,使数据信号加载到天线的发射信号中。TEMIC系列射频卡的基站芯片使用一种改变发射天线负载的方式对信号进行编码。这可以通过打开、关断天线(即把CFE(2)管脚设置为高、低电子)产生短暂的RF信号间隔(gap)来把RF信号分割成不同长短的区间的方法对数据进行编码。起始间隔(Start Gap)一般比数据间的间隔略长、用来与射频卡同步。一般起始间隔TStartGap=330 μs,数据间间隔TGaps=300 μs。在发送数据时,一个时间长度大约为T0=1001xs的RF区间表示数据为"0",一个时间长度大约为T1=350 μs的RF区间表示数据为"1"。在编写程序时可以使用延时中断RF区域的方法进行发送数据。写卡时基站发送给卡片的数据流(RF区域状态)如图2所示。

图3

阴影部分为打开RF信号的时长,连接线部分为关断RF信号的时长。TEMIC系列射频卡各段区间的时间长度为:

## 2 系统的硬件构成

本系统选用AT89S52单片机作为主控模块,与TEMIC系列射频卡读写模块、串口通信模块和声光提示电路共同构成了一个TEMIC系列射频卡读写器系统。系统硬件原理图如图3所示。

### 2.1 主控模块--AT89S52单片机

AT89S52单片机是一种低功耗、高性能的CMOS 8位单片机,它具有MCS-51系列单片机的优点,并且在指令和管脚封装上与MCS-51系列单片机相兼容,同时片内具有Watchdog功能,当程序由于某种干扰而死机时,系统可以可靠复位,保证系统的正常运行。

### 2.2 TEMIC系列射频卡读写模块

其作用是完成同TEMIC系列射频卡之间的数据通信。该读写模块以ATMEL公司TEMIC系列射频卡的读写基站芯片U2270B为核心,如图3中右侧所示。

天线:基站天线需要用户自己绕制。一般用铜制漆包线绕直径为3cm的圈150圈即可,电感值为1.35mH。

载波频率fOSC:典型值为125kHz,也可以由用户自己设定。此频率是由流入RF(15)管脚的电流值决定的,所以通过调节RF(15)和VS(14)管脚之间的限流电阻Rf1和Rf2的值就可以改变此频率。具体的计算公式如下:

$$Rf1+Rf2=(14375/fosc)-5$$

CIN和CHP:基站从射频卡读入的是经过125kHz载波调制后的信号,它通过CIN电容耦合输入到INPUT(4)管脚,经过低通滤波器、放大器、施密特触发器等几个环节后,在OUTPUT(2)管脚输出解调后的信号。低通滤波器的截止频率由fOSC决定,一般为fOSC/18。INPUT管脚的耦合电容CIN以及HIPASS(16)管脚的去耦电容CHP的值决定了解调电路的高通特性,有利于更进一步滤除无用及干扰信号。CIN和CHP的值依射频卡的数据传输波特率的不同而不同,波特率为fOSC/32时分别为680pF和100nF。CHP与下限截止频率的关系如下:

$$f_{cut}=1/(2 \times \quad \times CHP \times Ri)$$

式中,Ri=2.5k。需要注意的是,OUTPUT管脚输出的信号只是经过了解调,并没有解码。解码任务要通过单片机编程完成。

### 2.3 串口通信模块

主要由MAX232CPE构成,用作AT89S52的串行通信接口(SCI)的TTL电平和计算机串口的RS232电子之间的转换。计算机通过该串口通信模块可以给AT89S52发送读、写卡等命令,AT89S52通过该串口通信模块把读卡结果回送给计算机。

### 2.4 声光提示电路

它由发光二极管和蜂鸣器构成。如果读写卡成功,发光二极管会闪一下,而且蜂鸣器也会响一声,用于提示用户。

## 3 系统的软件设计

假定基站工作在125kHz的射频频率下,采用RF/32的传输波特率和Manchester编码,使用Sequence Terminator同步信号,循环发送block1~block6的数据。

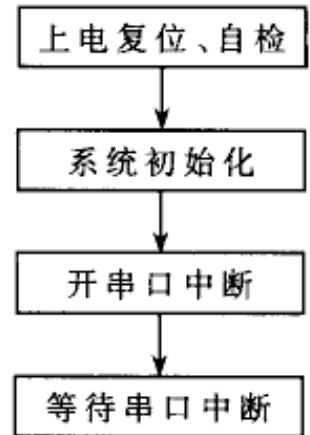


图4 主程序框图

软件采用MCS-51系列汇编语言按照模块化结构进行编写，主要由主程序、串口中断程序两大模块组成。

主程序框图如图4所示。首先进行系统初始化，包括初始化I/O口、设置串口波特率等，然后开串口中断并进入“等待串口中断”，不断等待串口中断的到来。

串口中断程序模块执行的功能主要是根据计算机发出的命令进行相应的操作(读卡、写卡、取消密码和更改密码等)。串口中断程序框图如图5所示。

读卡协议描述：计算机通过串口给读写器发送Ry命令，Y为0~6之一。当y=0时，读卡的blockt~block6的6块数据，当y为1~6之一时，读卡的相应块的数据。读卡成功则把相应数据通过串口回送给计算机。

写卡协议描述：计算机通过串口给读写器发送WyPPPPPPPPXXXXXXXX命令，y为0~7之一，指定要写的块；PPPPPPPP为卡的密码；XXXXXXXX为要写入指定块的数据。在加密方式下，只有密码PPPPPPPP正确才闭以成功把数据写入卡中。在非加密方式下，密码PPPPPPPP可为任意数字。

取消密码和更改密码：它们的命令分别为QPPPPPPPP和MPPPPPPPPpppppppp。取消密码实际上就是把卡从加密方式改为非加密方式，通过更改控制块block0的数据即可实现。更改密码实际上是先取消密码，然后往密码块block7写入新密码，并把卡设为加密方式。

本文设计的TEMIC系列射频卡读写器能够读写多种TEMIC系列射频卡，如E5550、E5551和T5557等，读写距离在2~10cm范围内。该读写器操作方便灵活，只要通过计算机串口按规定协议发送命令给它即可完成读卡、写卡、取消和更改密码等操作。本读写器已经实际应用温州某非接触式IC卡预付费电度表的售电系统中，系统运行良好、可靠性高。

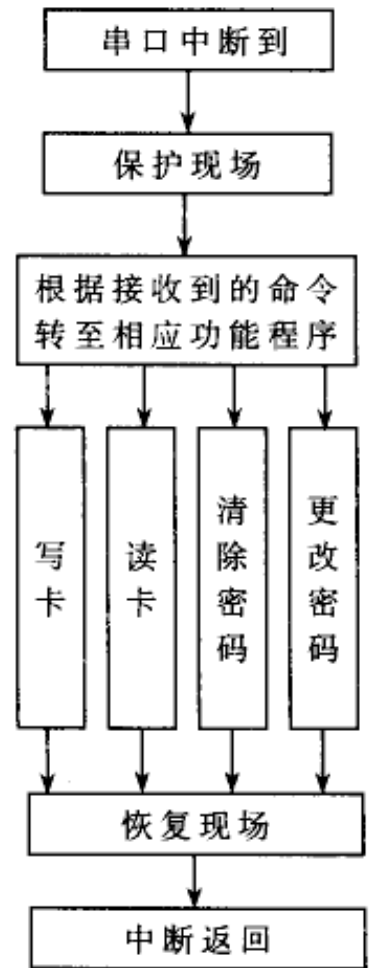


图5 串口中断程序框图

文章录入：52eda 责任编辑：52eda

上一篇文章：I2C总线数字式温湿度传感器SHT11及其在单片机系统的应用

下一篇文章：高速单片机硬件关键参数设计概述

【发表评论】 【加入收藏】 【告诉好友】 【打印此文】 【关闭窗口】

最新热点	最新推荐	相关文章
<p>[组图]基于TMS320DM642的视NAND和NOR flash详解</p> <p>[图文]LM317的最小稳定工作</p> <p>[图文]LM317T安全应用电路</p> <p>[组图]基于ARM的MPEG4视频</p> <p>[图文]嵌入式BootLoader技</p> <p>PC环境下用BC3.1编译连接调</p> <p>[推荐]使用ADS1.2进行嵌入</p> <p>[推荐]使用ADS1.2进行嵌入</p> <p>传感器信号调理电路(16)</p>	<p>仿真LCD测试报告</p> <p>ARM CPU S3C44B0X与C54X D</p>	<p>射频卡技术在数字式预付费电</p> <p>浅谈射频识别技术在中国的发</p>



没有任何评论

[| 欢迎投稿](#) | [网站简介](#) | [网站地图](#) | [广告服务](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [版权申明](#) |

本站所载文章力求原创，部分文章来源网上，转载本站文章均注明出处，我们鼓励原创，欢迎投稿

假如我们发布的某些文章侵犯了您的权益，请联系我们，我们将在最短的时间内删除相关文章。

同时我们提供了一个电子爱好者自由交流的平台，欢迎大家参与讨论。点击进入