

文章编号:1671-251X(2011)07-0009-03

DOI:CNKI:32-1627/TP.20110628.1359.003

## 胶 轮 车 驾 驶 员 信 息 认 证 系 统 的 设 计

刘丽静

(中煤科工集团常州自动化研究院,江苏 常州 213015)

**摘要:**设计了一种基于MF RC522的胶轮车驾驶员信息认证系统,重点介绍了系统组成、工作原理、射频芯片MF RC522及射频天线电路的设计。该系统通过读取非接触式钥匙卡内部存储的驾驶员信息来判断是否满足启车条件,实现了对驾驶员信息的认证,同时也为驾驶员信息管理系统的开发提供了基础。

**关键词:**煤矿;胶轮车;信息认证;射频通信;MF RC522

中图分类号:TD525/655.3

文献标识码:B

网络出版时间:2011-06-28 13:59

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20110628.1359.003.html>

Design of Information Authentication System of Driver of Rubber-tyred Vehicle

LIU Li-jing

(Changzhou Automation Research Institute of China Coal Technology and Engineering Group Corporation, Changzhou 213015, China)

**Abstract:** An information authentication system of driver of rubber-tyred vehicle based on MF RC522 was designed and constitution, working principle, radio frequency chip MF RC522 and design of radio frequency antenna circuit of the system were focused on. The system realizes authentication of driver information by reading information from a non-contact key-card to determine whether the driver satisfies driving requirement, and provides a basis for development of driver information management system.

**Key words:** coal mine, rubber-tyred vehicle, information authentication, radio frequency communication, MF RC522

### 0 引言

煤矿用防爆柴油胶轮车<sup>[1]</sup>包括工程材料车、支架搬运车、装载机和人车等,这些胶轮车不仅可以节省大量人力资源,提高单位工时利用率,而且运输方式灵活,能减少设备的搬运时间,提高煤矿井下采掘的工程进度,因而成为煤矿实现高效高产的重要组成部分。

煤矿防爆柴油胶轮车目前主要采用防爆机械钥匙开关的启动方式,不需要对驾驶员进行信息认证就可以直接启车,不能实现对驾驶员信息的有效管理。因此,本文提出一种基于MF RC522的胶轮车

驾驶员信息认证系统,通过读取非接触式钥匙卡内部存储的驾驶员信息来判断是否满足启车条件。另外,该系统还可以通过MF RC522射频芯片对钥匙卡进行写操作,如记录驾驶员驾驶时间、违规行驶次数等,为后续的驾驶员信息管理系统的开发提供基础。

### 1 系统组成及工作原理

胶轮车驾驶员信息认证系统主要由读卡模块和钥匙卡两部分组成,其中读卡模块由电源模块、ARM处理器LPC2294<sup>[2]</sup>及其外围电路、射频读卡芯片MF RC522、射频天线及其匹配电路组成,如图1所示。LPC2294作为系统的主控制器,通过SPI总线与MF RC522连接,MF RC522再通过射频天线及其匹配电路实现与钥匙卡的通信。

系统工作原理:

读卡模块定时发出固定频率的调制信号,巡检

收稿日期:2011-04-15

基金项目:天地科技股份有限公司科技发展基金项目(TZ-JJ-2010-SXMJ-2)

作者简介:刘丽静(1977-),女,河北徐水人,工程师,工程硕士,现主要从事投标成本核算工作。E-mail:liulijing77@163.com

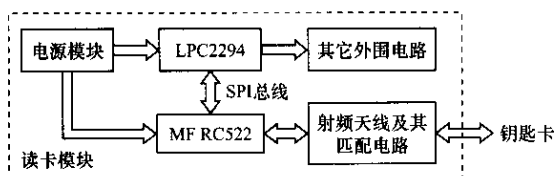


图1 胶轮车驾驶员信息认证系统组成

是否插入启车钥匙卡。当有钥匙卡进入其读写操作范围时,钥匙卡内置的天线耦合接收到该信号。调制信号一部分与钥匙卡内部的 LC 谐振电路产生谐振,并产生一个瞬间能量,为卡上其它电路提供工作电压;另一部分作为数据信号与钥匙卡进行通信。

钥匙卡接收到数据信号后将回复其卡片类型,读卡模块判断该卡是否是适用于本系统的钥匙卡,如果是则与该卡片建立联系。若同时有多张钥匙卡处于读卡模块的操作范围内,读卡模块将启动防冲突闭合机制,根据卡片序列号来选定一张卡片,未选中的卡片则处于空闲模式,等待下一次选择。

选中卡片后,读卡模块再与卡片进行密码校验,判断是否有权限对该卡进行读写操作以及卡片的合法性。校验通过后,读卡模块读取钥匙卡内部存储的驾驶员信息,并判断是否满足启车条件,如果满足则发出启车命令。

## 2 系统硬件设计

射频部分是系统实现的关键,因此,本文主要介绍射频部分的设计。

### 2.1 射频读卡芯片 MF RC522

MF RC522 是应用于 13.56 MHz 非接触式通信的高集成芯片<sup>[3]</sup>,采用串行通信方式与主机通信,具有串行 UART、SPI、I2C 三种通信接口模式。串行通信方式有利于减少电路连线,进而缩减 PCB 板面积,降低成本,实现小巧的模块化组件设计方式。

MF RC522 支持 ISO14443A 所有层,最高传输速度可达 424 kbit/s;数字处理部分采用奇偶校验或 CRC 检测校验,可靠性高。

MF RC522 采用 2.5~3.6 V 电源供电,功耗低;并采用超小型 HVQFN32 封装,体积小,适合贴片焊接。

### 2.2 射频天线电路设计

读卡模块与非接触式钥匙卡之间通过射频天线来发射和接收无线射频信号,因此,射频天线的设计是系统的关键部分。由于本系统要求的读卡距离不是太远(几厘米),所以读卡模块采用了 PCB 板线制天线设计方法,该方法满足了读卡距离的要求,同时

PCB 板还具有面积小巧的优点。射频天线电路如图 2 所示。

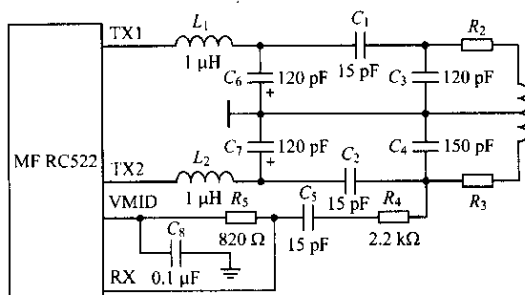


图2 射频天线电路

射频天线主要是利用内部的电感耦合产生磁通,磁通用于向钥匙卡提供电源,使其能够和读卡模块进行数据传输和信息交互,因此,要求天线线圈的电流最大,产生最大磁通量。在射频天线设计中,品质因数是一个非常重要的参数,反映为谐振回路的特性阻抗与回路电阻之比。较高的品质因数会使天线线圈中的电流强度较大,从而增加射频天线的传送功率。谐振回路品质因数  $Q$  的计算公式为<sup>[4]</sup>

$$Q = 2\pi f L_{\text{coil}} / R_{\text{coil}} \quad (1)$$

式中: $f$  为工作频率,为 13.56 MHz; $L_{\text{coil}}$  为射频天线的尺寸; $R_{\text{coil}}$  为射频天线的半径。

射频天线的传输带宽  $B$  可通过式(2)计算:

$$B = f/Q \quad (2)$$

从式(2)可见,射频天线的传输带宽  $B$  与品质因数  $Q$  成反比关系。因此,过高的品质因数会导致带宽缩小,从而减弱射频天线的调制边带,导致读卡模块无法与钥匙卡通信。射频天线的最佳品质因数为 10~30,最大值不能超过 60。如果设计得过高,钥匙卡将无法准确完整地识别出读卡模块发出的复位响应命令<sup>[5]</sup>。

## 3 系统软件设计

系统读取钥匙卡的软件流程如图 3 所示。

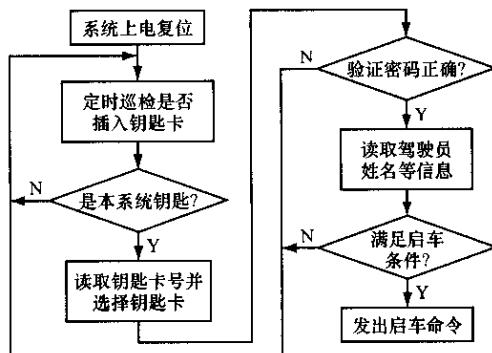


图3 系统读取钥匙卡的软件流程

文章编号:1671-251X(2011)07-0011-04

DOI:CNKI:32-1627/TP.20110628.1402.004

## 连续采煤机变频调速装置的设计

毛金良<sup>1,2</sup>

(1. 太原理工大学电气与动力工程学院, 山西 太原 030024;

2. 中煤科工集团太原研究院, 山西 太原 030006)

**摘要:**介绍了一种煤矿井下连续采煤机变频调速装置的软硬件设计方案。首先根据连续采煤机对变频器的要求选用了矢量变频器,然后重点探讨了变频调速装置的主回路、控制回路、漏电保护电路、散热模块及软件部分的设计。该装置实现了对连续采煤机的行走控制。现场应用表明,该变频调速装置不仅实用可靠,而且检修、维修方便。

**关键词:**连续采煤机;变频调速装置;变频器;漏电保护;散热设计;PLC控制

中图分类号:TD632 文献标识码:B 网络出版时间:2011-06-28 14:02

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20110628.1402.004.html>

### Design of Frequency-conversion Speed-regulation Device of Continuous Shearer

MAO Jin-liang<sup>1,2</sup>

(1. College of Electrical and Power Engineering of Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024,

China. 2. Taiyuan Research Institute of China Coal Technology and Engineering

Group Corporation, Taiyuan 030006, China)

**Abstract:** Design schemes of hardware and software of a frequency-conversion speed-regulation device of continuous shearer were introduced. Firstly the vector frequency converter was selected according to requirements of continuous shearer on frequency converter, then designs of main circuit, control circuit, leakage protection circuit, radiate module and software of the device were discussed in details. The device

收稿日期:2011-03-22

**作者简介:**毛金良(1980-),男,河北石家庄人,工程师,现主要从事防爆电气设备的研制与生产工作。E-mail:amao868@sina.com

首先系统上电复位,并定时巡检;钥匙卡复位应答后验证钥匙卡,同时启动防冲突闭合机制,并选择钥匙卡;对钥匙卡进行密码验证,验证通过后,读取钥匙卡内部存储的驾驶员姓名等各种信息,并判断是否满足启车条件,如果满足则发出启车命令。

#### 4 结语

介绍的基于MF RC522的胶轮车驾驶员信息认证系统目前已完成开发并试制出样机。经试验,该系统效果良好,可以完成整个射频信息交互的过程,实现对驾驶员信息的认证,为驾驶员信息管理系统提供了基础开发平台。

#### 参考文献:

- [1] 煤炭工业协会科技发展部. MT/T989-2006 矿用防爆柴油机无轨胶轮车通用技术条件[S]. 北京:煤炭工业出版社,2006.
- [2] Philips Semiconductors. LPC2292/LPC2294 Product Data[EB/OL]. (2010-01-05)[2011-04-01]. <http://www.docin.com/p-46550639.html>.
- [3] 李宝山,张慧元,侯宇. 13.56 MHz RFID读卡器天线的设计[J]. 内蒙古科技大学学报,2009(4):333-336.
- [4] 黎洪生,文浩,舒怀. 基于FM1702的非接触式读写模块设计[J]. 电子元器件应用,2007(1):16-18.
- [5] 位永辉,刘笃仁. 基于MF RC500的非接触式IC卡读写器设计[J]. 电子元器件应用,2007(5):1-4.