

基于RFID技术的智能汽车安全防盗系统设计

滕峻林, 龙永红, 贺理

(湖南工业大学 电气与信息工程学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 针对现有汽车门禁系统和胎压监测系统相互独立, 硬件冗余和生产成本高的问题, 提出了一种基于射频识别技术的汽车安全防盗系统。在射频通信上, 该系统采用434 MHz的UHF频段与125 kHz的LF频段相结合的方法, 实现了系统胎压监测、遥控门锁和发动机防盗锁止等功能。调试结果表明, 该系统提高了汽车的安全性, 节约了系统空间, 降低了生产成本, 优化了车身网络。

关键词: 射频识别; 胎压监测; 遥控无钥匙进入; 汽车防盗

中图分类号: TN702

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2010)06-0080-04

The Design of Intelligent Vehicle Security and Immobilizer System Based on RFID

Teng Junlin, Long Yonghong, He Li

(School of Electrical and Information Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: In order to overcome the problems of the independence of automobile's auto access system and tire pressure monitoring system, the redundancy of hardware and high product cost, an auto security and immobilizer system is proposed based on RFID technology. For RF communication, a method combining 434 MHz within UHF frequency band and 125 KHZ within LF frequency band is adopted to realize the function of monitoring tire's pressure, remote keyless entry and immobilizer of engine. The debugging result shows that the designed system can improve the security and controllability of automobile, reduce the system's space, reduce the producing cost and optimize the skeleton network.

Keywords: RFID; tire pressure monitoring; remote keyless entry; vehicle immobilizer system

随着我国汽车工业的发展和人民生活水平的提高, 汽车越来越多地进入普通家庭。由于各种突发性道路交通事故与汽车盗窃案件的频繁发生, 人们对汽车安全与防盗的关注度也日益提高^[1-3]。开发和研究汽车安全与防盗系统, 是确保行车安全和防止盗窃的有效技术措施。与传统单个独立汽车胎压监测系统和汽车遥控无钥匙进入系统相比, 本系统的特点是, 将胎压监测系统与遥控无钥匙进入系统进行整合, 有效地实现了射频(RF)模块的复用, 不仅节约了硬件开销, 也提高了系统的集成度。

1 基于RFID技术的汽车安全防盗系统

射频识别技术(RFID)是一种非接触式的自动识别技术。汽车安全防盗系统采用射频识别技术, 通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。RFID技术采用射频传输, 可以透过外部材料读取芯片数据, 实现非接触操作。通信数据使用加密算法对数据进行加密, 实现数据安全存储、管理及通信^[4-5]。随着电子技术的快速发展, 电子芯片集成度的提高, RFID系统成本也在不断地降低, 加快了智能化在汽车电子行业

收稿日期: 2010-10-09

基金项目: 湖南省科技厅基金资助项目(2010GK3002)

通信作者: 滕峻林(1984-), 男, 湖南麻阳人, 湖南工业大学硕士研究生, 主要研究方向为智能控制理论及其工程应用,

E-mail: tjlok5566@163.com

中的推广与应用。

智能汽车安全防盗系统由轮胎发射模块、遥控钥匙模块和基站模块组成。对RFID系统来说,收发频率大小决定了射频识别系统的识别距离、电路实现的难易程度以及硬件设计成本。在汽车安全防盗设计中,125 kHz等低频(LF)频段用于近距离、低速度,数据量要求较少的汽车引擎防盗系统的识别;434 MHz等超高频(UHF)频段则用于远距离的射频通信系统(汽车轮胎压力监测系统与远程无钥匙进入系统)的识别。

2 系统组成

系统的总体结构如图1所示,系统由轮胎模块、钥匙模块和基站模块组成。

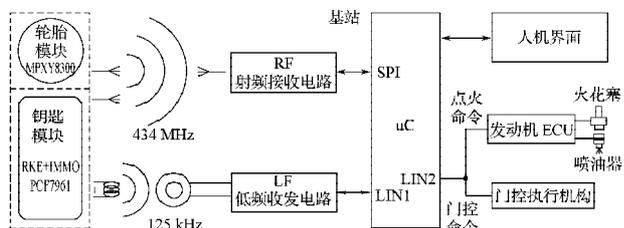


图1 系统总体框图

Fig. 1 The block diagram of the whole system

以4个轮胎的轿车为例,系统由4个轮胎模块、1

个钥匙模块和1个基站模块构成,其中基站模块包括RF接收器、LF收发器、中央控制部分、人机界面以及用来传送点火、门控命令的汽车区域互连网络(LIN)总线。4个轮胎模块分别安装在汽车的4个轮胎中,对每个轮胎的压力、温度与电池电压参数进行实时的测量,并将测量的数据通过RF通信方式发送到基站模块进行处理。基站模块,一方面接收来自轮胎模块的RF数据,并进一步判断轮胎参数是否正常,如果发现异常则进行实时报警;另一方面接收来自钥匙模块的RF控制数据,并验证钥匙的ID是否合法,如果发现异常,则及时进行报警,如果正常,基站向门控执行机构发送确认信息,实现启/闭锁的动作;同时,基站模块通过LF通信方式与钥匙模块进行通信,利用钥匙模块中应答器的密码与基站模块中的密码进行匹配来控制发动机的启动,以达到防盗的目的。基站可以通过汽车总线与汽车内部的其他电子系统相连,实时地共享数据和控制信息。

3 系统硬件设计与实现

3.1 轮胎模块电路

轮胎模块由轮胎状态的数据采集与发射电路组成,如图2所示。

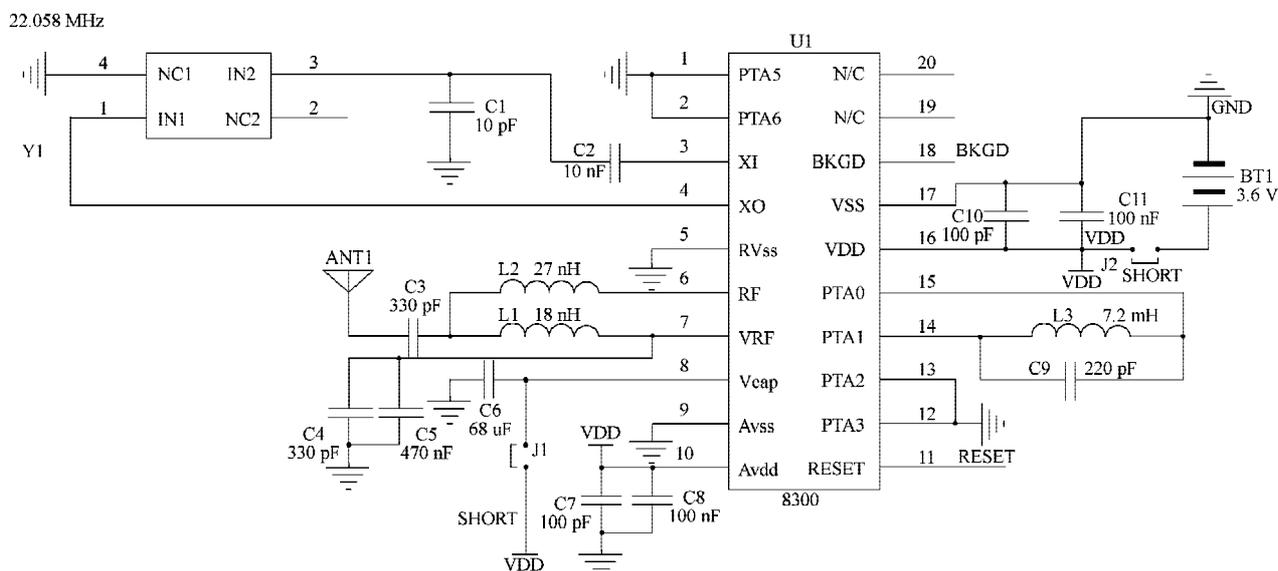


图2 轮胎模块电路

Fig. 2 Tire module circuit

轮胎模块电路采用FREESCALE公司的智能嵌入式传感器MPXY8300。该系列传感器集成了该公司的低功耗S08核,内含512字节RAM和16KB Flash,同时还集成了低功耗电容式压力、温度传感器和单通道的低频输入接口。其RF发射支持315 MHz和434 MHz两

种载波频率,并可通过编程配置使寄存器为幅移键控(ASK)或频移键控(FSK)调制方式。它还集成了电荷泵功能,当电池电压较低时,可提高RF发射部分供电电压,从而使其仍能达到一定的RF发射强度。MPXY8300是一款将压力温度传感器、8位微控制器

判断汽车状态。如果车速在 25 km/h 以下, 则进入休眠状态, 并延时一段时间后再判断汽车状态; 如果汽车行驶的速度大于 25 km/h, 则进入正常的工作模式, 进行信号采集、处理与发射。然后经过一段休眠延时再回到加速度测量状态。

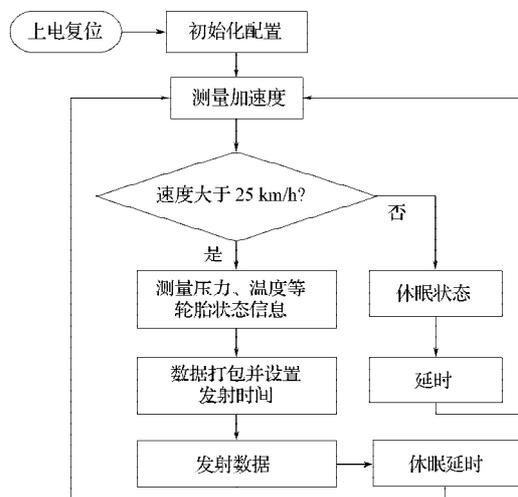


图4 轮胎模块软件流程

Fig. 4 The flow chart of tire module software

4.3 钥匙模块流程

用户可以通过钥匙模块上的按钮开关发送射频数据来打开和关闭车门。为了系统的安全性, 对发送数据进行滚动码加密, 发送完毕进入到停止模式。遥控门锁的软件流程如图 5 所示。

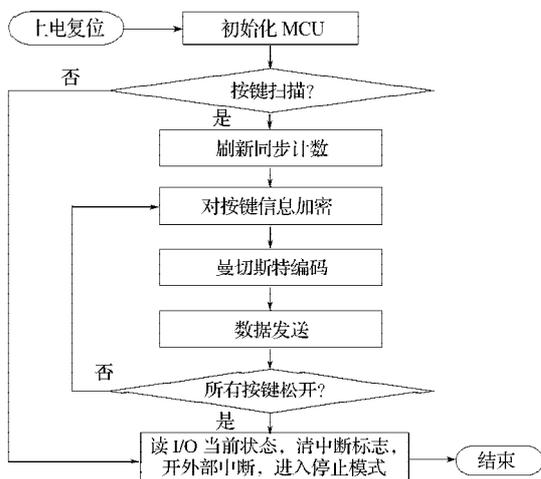


图5 钥匙模块软件流程

Fig. 5 The flow chart of key module software

4.4 基站模块流程

汽车没有发动时, 基站模块执行遥控门锁功能, 需要监听来自钥匙模块的 RF 门控信号 (用户按下钥匙上的按键)。当遥控钥匙插入点火锁里并旋转到启动位置时, 钥匙中应答器 (Transponder) 和基站模块的 PJF7992 进行点火验证, 然后通过 LIN 总线传送允许启

动的命令。汽车发动后, 基站模块进入轮胎参量监测模式, 通过设置合理的轮询间隔可以减少轮胎模块的 RF 响应次数, 降低系统功耗。软件流程如图 6 所示。

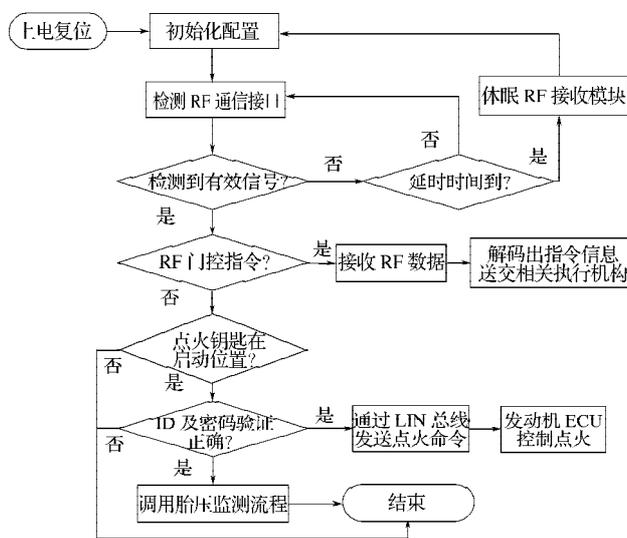


图6 基站模块软件流程

Fig. 6 The flow chart of base station module software

5 结论

本文提出了一种基于 RFID 技术的汽车安全防盗系统, 在试验台上完成了相关的功能调试, 实现了轮胎压力监测, 遥控门锁和发动机防盗锁止功能等, 在系统中加入了 LIN 总线接口, 可使该系统能够与汽车内部其他电子控制系统共享数据与控制信息, 极大地提高了系统的灵活性与安全性、节约了系统空间、降低了生产成本, 在汽车电子领域具有较广的应用前景。

参考文献:

- [1] Thomas Oexle, Walter Ulke. Remote Entry Control and Immobilizer System Solution[J]. SAE 2000 World Congress, 2000, 6(3): 73-79.
- [2] Ding Chuanyin, Shan Chenggan. The Auto-Guard System Based on RFID[J]. Electronic Instrumentation Customer, 2006, 13(2): 53-54.
- [3] Freescale Inc. MPXY8300 Architecture and Instruction Set [S]. Austin Texas: Freescale, 2008.
- [4] Juels A. Minimalist Cryptography for RFID Tags for Low Cost RFID Tags[M]. Berlin: Springer, 2005.
- [5] Gabriel Leen, Donal Heferan. Expanding Automotive Electronic System[J]. Computer, 2002, 35(1): 88-93.
- [6] NXP Inc. NXP Products Technical Library[S]. Netherlands Eindhoven: NXP, 2007.

(责任编辑: 邓光辉)