

PKE 智能钥匙系统设计

孔慧芳, 丘宇宁

(合肥工业大学 电气与自动化工程学院, 安徽 合肥 230009)

摘要: 介绍了一种基于微芯公司 PIC16F639 和 PIC18F4680 单片机的汽车无钥匙门禁系统的设计方案。设计了应答器模块的高频发射与低频接收电路, 基站模块的高频接收与低频发射电路, 并给出了应答器模块的工作流程图。详尽分析了 Keeloq 加密解密过程以及系统间的通信协议。结果显示, 此设计方案能够满足实际应用中的各种通信要求。

关键词: 智能钥匙; 被动无钥匙门禁; Keeloq 加密; 低频唤醒

中图分类号: TN92

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)20-0103-04

The design of PKE intelligent key system

KONG Hui Fang, QIU Yu Ning

(School of Electric Engineering and Automation, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

Abstract: This paper puts forward a new scheme of designing passive keyless entry system, which base on the PIC16F639 and PIC18F4680 of Microchip company. Designs the high-frequency sending and low-frequency receiving hardware circuit of transponder, also the high-frequency receiving and low-frequency send hardware circuit of base station. Gives the software flowchart of transponder. Analyses the process of Keeloq coding and decoding, moreover the communication protocol between base station and transponder in detail. The results show that this design can meet variety communication requirements in daily application.

Key words: intelligent key; PKE; Keeloq coding; low-frequency awaken

随着汽车电子技术的不断发展, 传统的无线门禁系统已无法满足广大用户的需求。免持式被动无钥匙门禁系统 PKE (Passive Keyless Entry) 正迅速成为汽车远程无钥匙门禁应用的主流, 并成为新型汽车的普遍选择。在汽车装配有 PKE 智能钥匙系统的情况下, 车主只要靠近车辆或者碰一下车门, 车门就能自动打开^[1]。PKE 智能钥匙系统是汽车智能化、信息化、电子化的体现, 提高了整车的安全性、可靠性、舒适性, 具有极佳的市场前景和巨大的潜在效益。

1 系统硬件设计

1.1 PKE 系统的工作原理

PKE 智能钥匙系统分为基站 (车身) 和应答器 (钥匙) 两部分, 系统框图如图 1 所示。这两部分之间采取双向通信。该系统有两种工作方式: 第一种是车辆中的基站单元不停地发送一条编码为 125 kHz 的低频报文以搜寻并唤醒一定范围内的应答器。该信号范围内的所有应答器都能够接收到该报文, 并对编码的数据字段进行验证。一旦车主身上的应答器识别成功, 它就会自动发

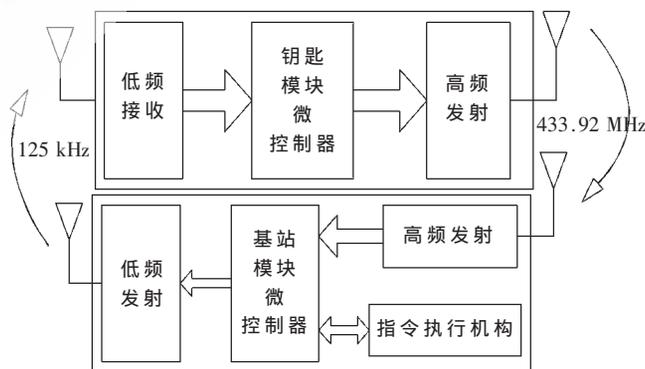


图 1 PKE 系统框图

送一条频率为 433.92 MHz 的射频 Keeloq 编码报文, 基站单元在收到该报文后对其进行解码, 如果识别成功, 将控制指令执行机构打开车门。第二种工作方式中基站单元为了降低电流消耗并不会轮询应答器。基站单元一般处于休眠状态或掉电状态, 只有当触发事件发生时才能将其唤醒, 该触发事件一般是汽车门把手上的红外信号或者是由汽车门把手装置激活的微动开关。在第二种

应用奇葩

Example of Application

半双工通信。1 个数据由 3 个位元组成,位元周期 T_e 一般取 $100\ \mu\text{s}\sim 400\ \mu\text{s}$,其格式如图 7 所示。微控制器在接收 PWM 时通过前导资料的指引,做好了接收数据的准备。当同步导引过后,微控制器检测到第一个上升沿时,等待 $1/2T_e$ 时间后立即取样并检测是否为高电平 1, 如果是 0 则接收资料失败, 然后延时一个 T_e 时间后立即取样作为资料位元, 再延时一个 T_e 时间取样并判断, 如果是高电平 1 则接收资料失败, 最后等待下一个上升沿的到来, 如等待时间超过一个 T_e 则接收资料失败。依此循环, 直到资料全部接受完毕。高频与低频数据发送格式如图 8、图 9 所示。

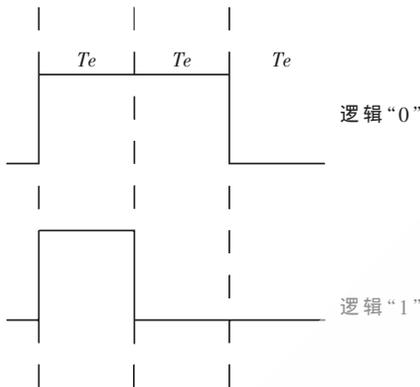


图 7 位元格式



图 8 高频数据发送格式

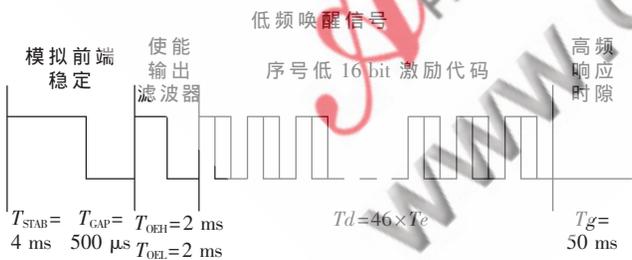


图 9 低频数据发送格式

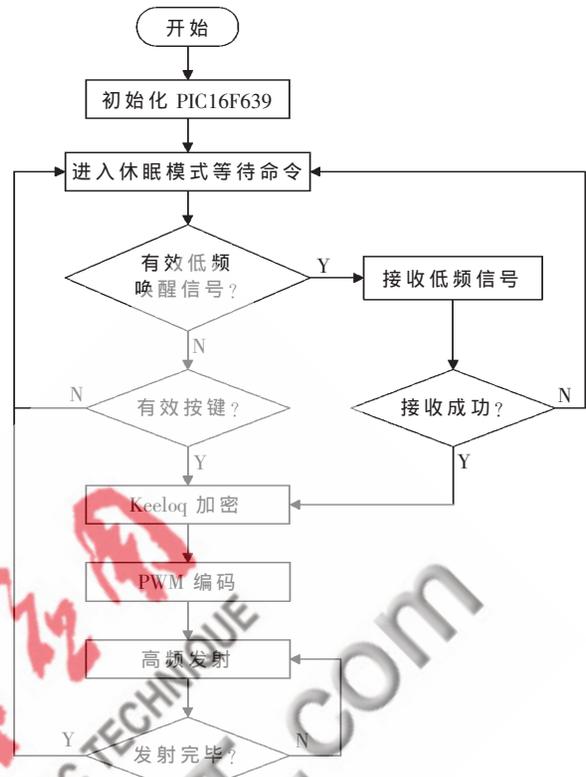


图 10 应答器工作流程图

2.3 流程图

应答器工作流程图如图 10 所示。

本文介绍了 PKE 智能钥匙系统的总体设计方案,给出了详尽的硬件电路及软件设计。实践证明该系统体积小、功耗低、通信良好、安全性强、应用市场广阔,有着很大的实用价值。

参考文献

[1] MUHAMMAD A M, ROLIN D M, DANNY C. PIC 技术宝典[M]. 北京:人民邮电出版社, 2008.

[2] Microchip Technology Inc. AN1024. PKE system design using the PIC16F639[Z]. 2006.
 [3] Microchip Technology Inc. Passive keyless entry (PKE) reference design user's manual[Z]. 2006.
 [4] 石云. 基于 KEELOQ 技术的车库门禁系统[J]. 现代电子技术, 2008(15): 144-145.

(收稿日期: 2010-05-30)

作者简介:

孔慧芳, 女, 1964年生, 博士, 教授, 主要研究方向: 自动变速器控制技术。

丘宇宁, 男, 1986年生, 硕士, 主要研究方向: 自动变速器控制技术。