

# 基于 LIN 总线的汽车按摩椅控制系统研究

沈斌, 彭程

(同济大学 西门子信息技术基金实验室, 上海 200092)

**摘要:** LIN 总线是一种低成本的串行通信网络, 用于实现汽车中的分布式电子系统控制, 为现有汽车网络(例如 CAN 总线)提供辅助功能。详细介绍了 LIN 总线在座椅按摩系统中的应用, 通过数据准确、可靠、实时地进行传输, 实现了豪华汽车车椅按摩功能。

**关键词:** LIN 总线; 汽车按摩椅; 控制系统

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

## Research of car massage armchair control system based on LIN-bus

SHEN Bin, PENG Cheng

(Siemens Information Technology Funding Laboratory, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** LIN-bus is a low-cost serial communication network for the realization of controlling distributed automotive electronic systems. It provides auxiliary functions for the existing automobile network(CAN bus). This paper describes how to apply Lin-bus to the seat massage system. Through accurate, reliable and real-time transmission of data, this system can realize the luxury vehicle Seat massage function.

**Key words:** local interconnect network bus; car massage armchair; control system

随着汽车应用的发展和普及, 因长时间驾驶和乘坐汽车给人体带来的腰、背部疲劳和疾病逐渐上升, 汽车座椅的舒适和保健性能逐渐受到人们的重视。近年来, 在高档豪华轿车中开始采用按摩座椅, 能达到调节位姿、推压肌肉、促进血液循环、减轻疲劳和防止乘车疾病的功效。目前该座椅已在一些豪华轿车上应用(例如凯迪拉克、奔驰、凌志、蒙迪欧等), 而且在豪华旅游客车上也逐渐采用, 具有很好的发展应用前景。

### 1 LIN 总线技术

SAE(汽车工程师协会)出版了一系列文件用来描述汽车网络的推荐使用规程, 并根据数据传输速率正式对汽车网络进行了分类。其中 A 类网络通信标准的数据传输速率在 1 kb/s ~ 10 kb/s 之间。A 类网络通信标准繁杂, 未能得到有效的统一。但是这一状况随着 LIN(Local Interconnect Network)总线的推出而得到解决。LIN 是一种面向低端通信的多路复用串行协议, 主要应用在速率要求不高的场合, 例如车身电控单元的集成、智能执行器和传感器到车身主体网络的连接, 以及汽车中的分布式电子系统控制<sup>[1]</sup>。LIN 的单总线方式可大大减少线束, 降低车内布线的复杂性, 这也是其应用的潜力所

在。LIN 属低端网络, 同 CAN 相结合可构成汽车车身分层网络结构, 其主干网络由 CAN 来构筑, 而用 LIN 担任局部的通信任务<sup>[2]</sup>。

### 2 系统总体结构设计

该座椅按摩系统由终端执行元件(8 个充放气囊)顺序周期性充放气动作实现。8 个气囊分别与 3 个三通阀模块连接, 三通阀每一路都由 Alfmeier 公司专利产品——形状记忆合金阀门制动器实现, 阀门开合过程由 Atmel 公司的基于 LIN 总线的 ATA6602 进行控制。系统总体结构图如图 1 所示<sup>[3]</sup>。

### 3 系统功能设计

#### 3.1 开关信号的输入和输出

本系统主要的开关信号输入是 1 个四键按键模块, 此模块占用 ATA6602 上的 PC0~PC3 端口。开发要求为识别此四键模块不同的按键信号, 并作出响应。按键识别可采用 I/O 中断响应或键盘端口扫描式。由于主程序时序响应要求不高, 因此可采用端口扫描式, 每隔一定时间读取 PC 端口值, 获取响应键盘序号<sup>[4]</sup>。

本系统主要的输出信号是控制三通阀的 6 路信号(PB0~PB5)和 30 V 电源供电信号, 此电源分别作为泵(PD3)

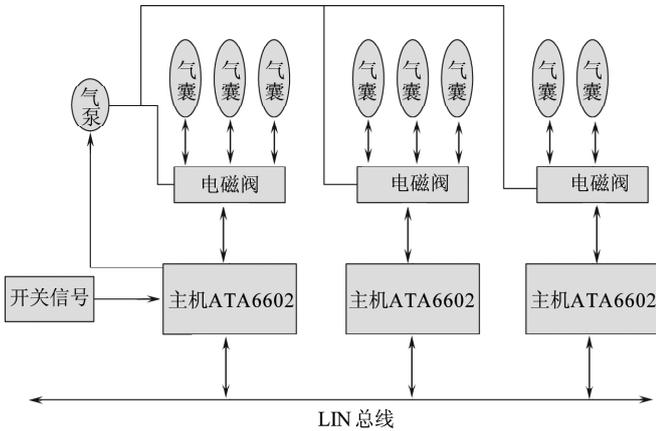


图1 系统结构图

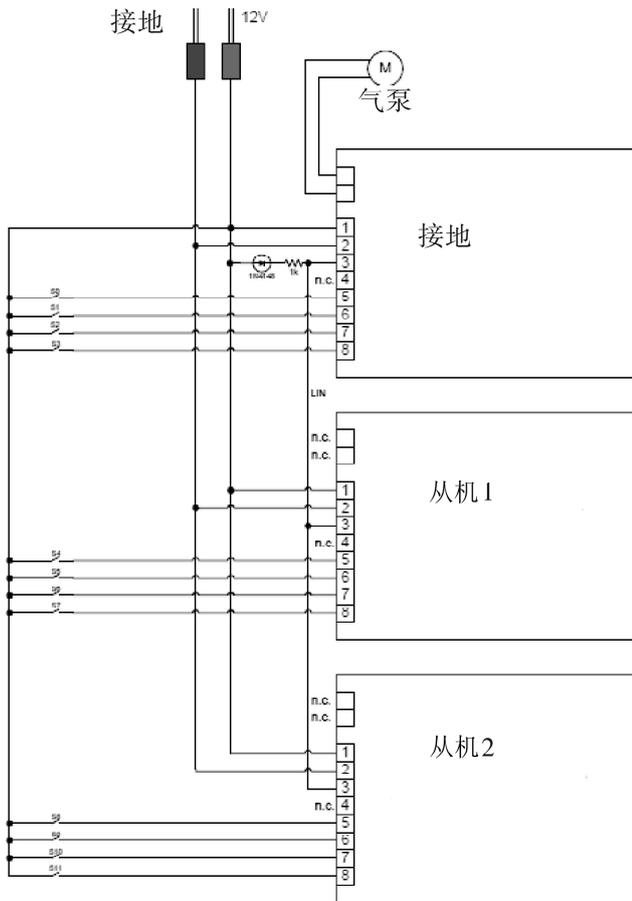


图2 系统电路图

和三通阀(PD4)的电源。系统开发要求按照一定时序对此8路I/O输出进行一定控制，以完成气囊的充放气控制。

### 3.2 基于LIN总线的数据传递和接收

本系统共有8个气囊，8个气囊分别由1个主机和2个从机控制，主从机之间采用LIN总线进行通信。因此，该座椅按摩系统是1个主机任务模块和2个从机任务模块组成的LIN网络。

从通信协议的角度来看，1个LIN网络由1个主机任务模块(Master Task)和若干个从机任务模块(Slave Task)

组成。主机节点中既有主机任务模块又有从机任务模块；其他节点中只有从机任务模块<sup>[5]</sup>。

## 4 系统硬件电路设计

本系统选用Atmel公司的ATA6602作为LIN节点的MCU。ATA6602多芯片模组为汽车舒适性应用(例如车窗升降器、反光镜和座椅调节器)和动力系统常见的制动器装置而设计。ATA6602体积小巧，还适合于传感器节点的应用，例如控制面板、空调、下雨/日晒传感器等。通过多芯片模组的方式，ATA6602将微控制器(8位AVR)和LIN系统基础芯片(LIN SBC)集成为1个封装(SiP片内系统)，而无需外部连线。因而ATA6602/ATA6603可以提供最高的集成度，包括微控制器、电压调节器、LIN转发器和看门狗，包含了LIN节点所需的所有基本功能。ATA6602集成了汽车级的ATmega88，内嵌8KB Flash存储器的AVR Flash MCU。系统电路图如图2所示。

硬件采用模块化设计，在主机单元硬件框图中，单片机接收数字信号、开关信号，经过ECU进行处理，送给收发器转换成LIN信号到总线上，如图3所示。

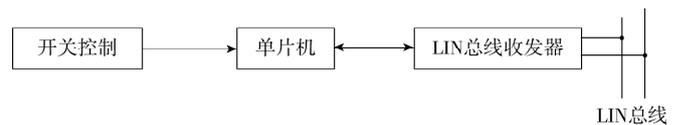


图3 主机控制单元硬件框图

从机通过LIN总线把数据经过MCU处理后，再驱动终端，控制车灯的状态。它可以把车灯的状态反馈给控制器，反映执行情况及错误处理，如图4所示。

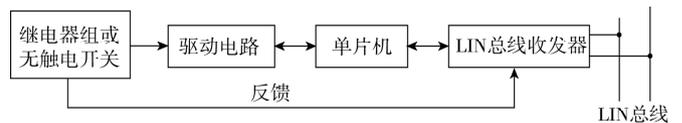


图4 从机控制单元硬件框图

## 5 系统软件设计

LIN节点是通过应用程序主机任务和从机任务来实现LIN网络通信的。主机节点包涵主机任务和从机任务。主机任务流程图如图5所示。

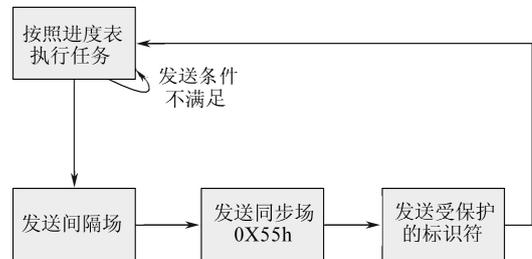


图5 主机任务流程图

从机任务模块主要任务为接收主机通过LIN总线发送的信号并对气囊做出相应的控制，从机任务流程图如图6所示。

(下转第41页)

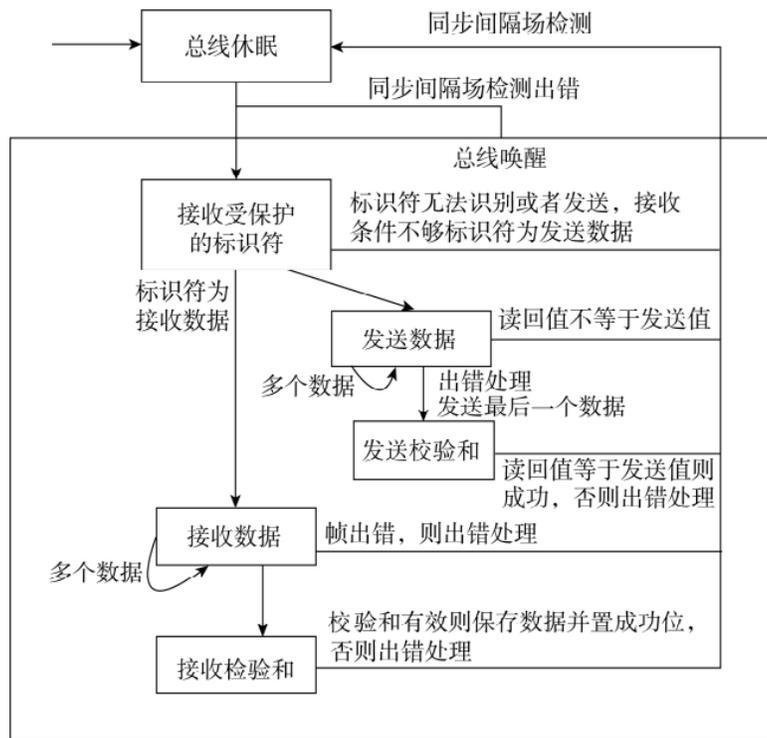


图6 从机任务流程图

根据按摩要求制定准确的任务时序，控制程序最

后要求实现如图7所示的控制时序。此时序要求具有一定的时间准确性。故可采用系统内部时钟控制时间，误差基本控制在ms级水平。

由以上的分析不难得出结论，在工业自动化领域，对于数据的传输速率要求不高的传感器、数字量I/O、显示和执行部件的控制连接固然可以使用CAN，但是这样可能会造成浪费。在这种情况下，LIN的成本廉价，抗干扰性强，使用单线连接的优越性就体现出来了。此外，在家用电器中也可使用LIN总线。例如在洗衣机中，微处理器通过LIN总线的传感器进行水位、水流、水温的测量，通过连在总线上的电动阀进行给水和排水控制。因此，LIN总线技术的应用范围远不是局限于汽车工业，在其他领域同样有着不可忽视的广阔应用前景和现实意义。

### 参考文献

[1] Bosch. CAN Specification (Version 2.0).

[2] Motorola Inc. Local interconnect network demonstration [Z]. 2000.

[3] LIN Consortium. LIN specification package (Rev 1.3) [S]. 2002.

[4] 佟为明, 孙凡金, 赵志衡. LIN总线技术 [J]. 低压电器, 2004(2):

[5] ATA6602 datasheet.

(收稿日期: 2009-02-17)