

CAN总线/RS232接口的设计

赵杰, 刘伟静, 孙慧佳, 李楠

(河北大学 电子信息工程学院, 河北 保定 071002)

摘要:采用独立CAN控制器SJA1000作为CAN总线/RS232智能电平转换器的核心器件。介绍了SJA1000器件性能,重点介绍节点硬件设计,基于CAN协议栈的节点应用程序设计,软件包括CAN节点初始化、RS232报文发送、RS232报文接收、CAN报文发送和CAN报文接收,并在Keil C51编译器上编译、调试,大大提高了系统设计的实用性。

关键词:SJA1000; CAN总线; CAN控制器; CAN/RS232智能电平转换器; 现场总线

中图分类号:TP368.1

文献标识码:A

文章编号:1006-6977(2008)06-0052-03

Design of CAN bus/RS232 interface

ZHAO Jie, LIU Wei-jing, SUN Hui-jia, LI Nan

(Department of Electronic and Information Engineering, Hebei University, Baoding 071002, China)

Abstract:In the design of stand-alone CAN controller,SJA1000 is used as a kernel part of the CAN/RS232 intellectual convertor in hardware design.The paper firstly introduces the performance of SJA1000 and the design of node hardware,the application program based on CAN protocols are mainly presented.The program design includes CAN nodes initialization,RS232 transmission and reception,CAN transmission and reception.The design is compiled and debugged in Keil C51,and the design is greatly enhanced.

Key words:SJA1000; CAN bus; CAN controller; CAN/RS232 intellectual convertor; field bus

1 引言

CAN,全称为“Controller Area Network”,即控制器局域网,是一种国际标准的,高性价比的现场总线,在自动控制领域具有重要作用^[1]。CAN是一种多主方式的串行通讯总线,具有较高的实时性能,因此,广泛应用于汽车工业、航空工业、工业控制、安全防护等领域^[2]。

由于PC机无CAN接口,因此,PC机与智能节点构成CAN总线系统可采用RS232/CAN、并口/CAN、USB/CAN、ISA卡/CAN以及PCI卡/CAN方式接入。而采用RS232/CAN接入时,需采用CAN/RS232接口标准转换。针对这一问题,提出了CAN/RS232智能电平转换器设计方案,以SJA1000作为独立CAN控制器,完成CAN通信协议。并在

SJA1000与驱动器之间连接高速光耦,从而实现总线各点间的电气隔离。

2 硬件电路设计

CAN/RS232智能电平转换器硬件电路主要由微处理器AT89C52、独立CAN通讯控制器SJA1000、CAN总线驱动器82C250、高速光电耦合器6N136、TTL电平与RS232电平转换器ICL232、LED数码管显示电路以及为SJA1000提供初始地址的拨码电路组成,其结构框图如图1所示。

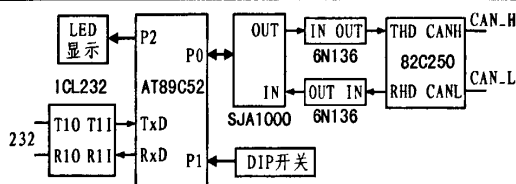
3 CAN控制器SJA1000

SJA1000是一款独立CAN控制器,应用于移动目标和工业局域区域网控制领域。该器件是Philips公司CAN控制器PCA82C200的替代产品。SJA1000

收稿日期:2008-04-22

稿件编号:200804029

作者简介:赵杰,男,汉族,教授,硕士生导师。研究方向:信号检测与处理,图像工程,计算机视觉。



具有两种工作模式,本设计采用 PeliCAN 工作模式。

3.1 SJA1000 与 AT89C52 的接口设计

SJA1000 与 AT89C52 的接口电路如图 2 所示。AT89C52 负责 SJA1000 的初始化, 控制 SJA1000 来实现数据的接收和发送等通讯任务。SJA1000 的 AD0~AD7 连接至 AT89C52 的 P0 端口, $\overline{\text{CS}}$ 连接至 AT89C52 的 P3.4(AT89C52 的定时器 T0 不起作用)。当 P3.4 为 0 时, AT89C52 选中 SJA1000, 并通过访问外部 RAM 低地址区实现 P0 端口的读/写操作, 从而对 SJA1000 相应寄存器执行读/写操作。SJA1000 的 $\overline{\text{RD}}$ 、 $\overline{\text{WR}}$ 、ALE 引脚分别与 AT89C52 的对应引脚相连, SJA1000 的 $\overline{\text{INT}}$ 引脚接 AT89C52 的 $\overline{\text{INT0}}$ 引脚。AT89C52 还可通过中断方式访问 SJA1000。为了增强系统的稳定性, 采用双晶体振荡器, AT89C52 采用 11.059 2 MHz 的晶体振荡器, SJA1000 选用 16 MHz 的晶体振荡器。复位电路可选用 DS1232, 其输出引脚 ARESET 与 SRESET 分别与 AT89C51 的 RESET 引脚和 SJA1000 的 RESET 引脚相连。

3.2 SJA1000 与驱动器的连接

SJA1000 的 TX0、RX0 引脚不是直接与 82C250 的 TXD、RXD 引脚相连,而是通过高速光耦 6N136 与 82C250 相连,这样可增强 CAN 总线节点的抗干扰能力,从而实现总线各节点间电气隔离。高速光耦 6N136 用于保护 SJA1000 型 CAN 总线控制器,该光耦两侧采用 5 V 的 DC-DC 电源,可使器件的

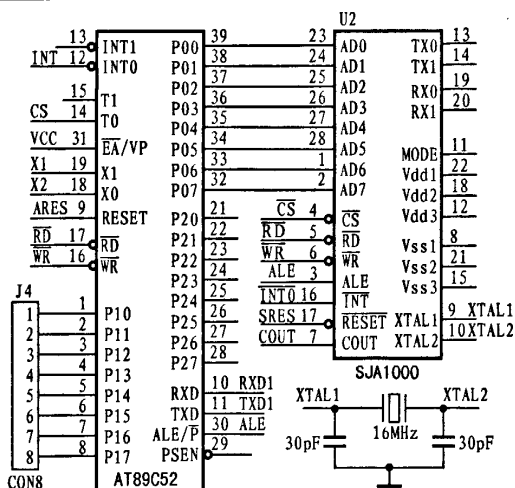


图 2 SJA1000 与 AT89C52 的接口电路

VCC与VCC1完全隔离,提高系统的抗干扰能力以及节点的稳定性和安全性。图3所示为SJA1000与CAN驱动器82C250的连接电路。

4 软件程序设计

系统软件程序设计包括:主程序、CAN 节点初始化子程序、RS232 报文发送子程序、RS232 报文接收子程序、CAN 报文接收子程序以及 CAN 报文发送子程序。其主程序流程图如图 4 所示。

4.1 CAN 节点初始化

独立 CAN 控制器 SJA1000 必须在上电或硬件复位后设置 CAN 通讯^[9]。上电后 SJA1000 的 17 引脚得到一个复位电平（低电平），使其进入复位模式。初始化包括设置工作方式、接收滤波方式、接收屏蔽寄存器和接收代码寄存器、波特率参数和中断允许寄存器。初始化设置完成后，SJA1000 则进入工作状态，开始执行通讯任务。

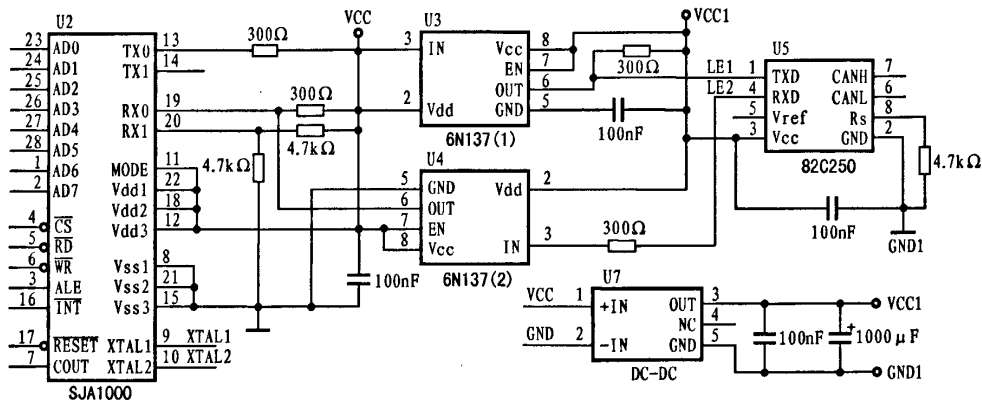


图 3 SJA1000 与 CAN 驱动器 82C250 的连接电路

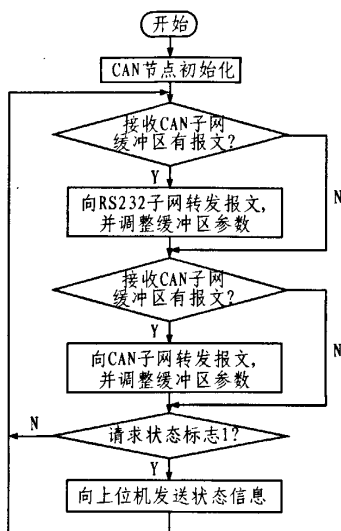


图4 主程序流程图

SJA1000 寄存器初始化, 首先要将其模式寄存器(MOD)复位模式位置为 1, 再通过时钟分频寄存器(CDR)选择 PeliCAN 工作模式, 同时关闭时钟输出(CLOCKOUT); 通过中断允许寄存器(IE)开启发送中断、溢出中断和错误警告中断; 向接收屏蔽寄存器(AMR)和接收代码(ACR)寄存器赋初值; 通过总线定时寄存器 0 (BTR0) 和总线定时寄存器 1 (BTR1) 设置波特率; 为输出控制寄存器(OCR)赋初值; 通过接收缓冲器起始地址寄存器(RBSA)来设置接收缓冲器 FIFO 的起始地址; 清除发送错误计数寄存器(TXERR); 清除错误代码捕捉寄存器(ECC), 最后再次选择方式寄存器(MOD), 设置单滤波, 并返回工作状态。

4.2 RS232 报文发送

AT89C52 内含一组全双工串行传输界面, 可同时接收或传输外部数据, 其信号为 TTL 电平。由于与标准的 RS232 界面不兼容, 须加电平转换 IC 才可与 RS232 相连。AT89C52 串行发送及接收数据均是通过特殊功能暂存器 SBUF 完成, 在设定通讯协议模式后, 通过指令“MOV SUBF, A”就可将存储在 SBUF 暂存器内的数据由引脚 TXD 串行传输。

4.3 RS232 报文接收

AT89C52 串行传输控制暂存器是由特殊控制暂存器 SCON 控制, SCON 设定串行传输工作模式, 发送接收时其第 9 位及发送接收时中断指示工作。通过指令“MOV A, SBUF”则将外界串行信号经由 RXD 引脚读入, 并转换成并列数据存入暂存器 A。

4.4 CAN 报文发送

根据 CAN 协议, 报文传输是由独立 CAN 控制器 SJA1000 完成。主控制器必须将要发送的数据按特定格式组合成一帧报文传输到发送缓冲器, 将命令寄存器中的“发送请求”置 1, 然后启动 SJA1000 发送即可^[4]。

4.5 CAN 报文接收

CAN 报文接收子程序负责节点的报文接收和其他情况的处理。接收子程序在结构上要比发送子程序复杂一些, 因为在接收报文时, 要对同处理诸如总线关闭、错误报警、接收溢出等情况^[5]。SJA1000 报文接收和发送有两种方式: 中断方式和查询方式。查询方式应禁止接收中断使能, 而中断方式一般用于实时性要求较高的情况。

在中断方式下, 如果 SJA1000 已接收一个报文, 而且报文通过验收滤波器并存入接收 FIFO, 则产生一个接收中断。因此主控制器立刻工作, 将收到的报文发送到报文存储器中, 再通过置位命令寄存器的相应标志“RRB”发送一个释放接收缓冲器命令。接收 FIFO 里的更多报文将产生一个新的接收中断, 因此不能将所有接收 FIFO 中的有效信息在一个中断周期内读出。接收缓冲器释放后, SJA1000 会检查状态寄存器中接收缓冲器状态(RBS)是否有更多报文, 所有有效信息都将循环读出。

5 结语

本系统设计采用 SJA1000 作为 CAN 独立控制器, 以 CAN/RS232 智能电平转换器为实例, 论述了 CAN 总线与单片机之间的接口连接, 对 CAN 总线的实际应用具有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 邹宽明. CAN 总线原理和应用系统设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1996.
- [2] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [3] 邹继军, 饶运涛. 基于 SJA1000 的 CAN 总线系统智能节点设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2001 (12): 122-128.
- [4] 郭谋发, 王邵伯. CAN 网络应用软件设计研究[J]. 微计算机信息, 1998, 6(14): 7-9.
- [5] 陈杨, 刘曙生, 龙志强. 基于 CAN 总线数据通信系统研究[J]. 测控技术, 2000, 10(19): 55-57.

CAN总线/RS232接口的设计

作者: [赵杰](#), [刘伟静](#), [孙慧佳](#), [李楠](#), [ZHAO Jie](#), [LIU Wei-jing](#), [SUN Hui-jia](#), [LI Nan](#)
作者单位: [河北大学, 电子信息工程学院, 河北, 保定, 071002](#)
刊名: [国外电子元器件](#) **ISTIC**
英文刊名: [INTERNATIONAL ELECTRONIC ELEMENTS](#)
年, 卷(期): 2008, "" (6)
被引用次数: 1次

参考文献(5条)

1. [邹宽明](#) [CAN总线原理和应用系统设计](#) 1996
2. [阳宪惠](#) [现场总线技术及其应用](#) 1999
3. [邹继军](#), [饶运涛](#) [基于SJA1000的CAN总线系统智能节点设计](#)[期刊论文]-[单片机与嵌入式系统应用](#) 2001(12)
4. [郭谋发](#), [王邵伯](#) [CAN网络应用软件设计研究](#) 1998(14)
5. [陈杨](#), [刘曙生](#), [龙志强](#) [基于CAN总线数据通信系统研究](#)[期刊论文]-[测控技术](#) 2000(10)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [罗雪梅](#) [基于SJA1000的CAN总线接口电路的设计与实现](#) -[贵州工业大学学报\(自然科学版\)](#) 2003, 32(4)
介绍了基于SJA1000的CAN总线接口电路的软硬件设计方法, 给出了CAN总线接口电路、SJA1000初始化程序、接收及发送数据程序的框图。
2. 期刊论文 [郭慧玲](#), [刘羽](#), [魏文](#), [GUO Hui-ling](#), [LIU Yu](#), [WEI Wen](#) [基于SJA1000的CAN总线双机通讯技术的研究](#) -[仪表技术与传感器](#) 2008, "" (9)
介绍了CAN总线的发展趋势以及通讯控制器SJA1000的系统结构, 针对双机通讯的特点, 以通讯控制器SJA1000为核心设计了双机通讯的硬件电路, 详细分析了通讯控制器SJA1000的初始化, 数据发送和数据接收的工作机理, 给出了硬件连接方式并编写了通讯程序, 最后对抗干扰技术进行了探索, 双机通讯系统获得了较好的可靠性和稳定性。
3. 期刊论文 [邵玉华](#) [基于SJA1000的CAN总线通信系统的设计](#) -[铁道通信信号](#) 2010, 46(3)
介绍CAN总线主要技术特性, 简述基于SJA1000的CAN总线接口电路的软、硬件设计方法, 给出CAN总线接口电路、SJA1000初始化程序、接收及发送数据的程序框图, 满足CAN通信的各项要求。
4. 期刊论文 [韩星](#), [高剑](#), [Han Xing](#), [Gao Jian](#) [基于SJA1000的CAN总线抗干扰技术研究](#) -[火控雷达技术](#) 2008, 37(3)
分析某车载武器系统CAN总线干扰产生的原因, 给出基于SJA1000控制器构成的CAN总线节点的软、硬件抗干扰措施, 有效解决了CAN节点的通信干扰问题。
5. 期刊论文 [李传艺](#), [陈舜儿](#), [黄红斌](#), [刘敏](#), [刘伟平](#), [Li Chuanyi](#), [Chen Shuner](#), [Huang Hongbin](#), [Liu Min](#), [Liu Weiping](#) [基于SJA1000的CAN总线系统节点仿真平台的实现](#) -[广东自动化与信息工程](#) 2005, 26(4)
文章设计了一个控制器局域网CAN总线系统节点的仿真平台, 通过选用兼容扩展性及检错纠错能力强的SJA1000芯片作为CAN控制器核心, 利用普通PC机仿真传感器、执行器和人机接口, 实现的仿真平台具有灵活通用、简单可靠、性价比及良好的开放性和扩展性等特点, 为CAN总线系统在汽车及其它多种不同领域的自动控制系统中推广应用, 提供了方便的研究开发条件。
6. 期刊论文 [滕学剑](#), [陈晓敏](#), [TENG Xue-jian](#), [CHEN Xiao-min](#) [星载图像数据处理器软件设计与实现](#) -[计算机工程与应用](#) 2010, 46(14)
介绍了一款采用单片机和CAN通信控制器SJA1000实现CAN总线通讯的星载图像数据处理器的嵌入式软件的设计方法, 从设备系统拓扑结构出发, 介绍了单片机和SJA1000的特点, 详细介绍了软件设计流程, 包括CAN控制器初始化、收发数据、主程序流程图, 并详细讨论了设计中几个应该注意的问题。
7. 期刊论文 [张伟](#), [霍建振](#), [ZHANG Wei](#), [HUO Jian-zhen](#) [基于SJA1000的CAN总线通信模块设计](#) -[自动化技术与应用](#) 2007, 26(12)
本文初步阐述了基于SJA1000的CAN总线通信模块的实现, 采用PHILIPS的PCA82C250作为通信模块的总线收发器, 网络控制器则采用PHILIPS的SJA1000, 采用TAMEL的AT89C52单片机, 基于这些芯片实现CAN通信的基本功能这主要包括EPP-CAN接口板的实现和下位机即单片机与CAN通信模块的连接及实现. 系统达到完成CAN通信所需要的指标, 可基本满足CAN通信的各项要求。
8. 期刊论文 [李云](#), [王宝良](#), [丁在田](#), [王延伟](#) [基于SJA1000的CAN总线控制节点的设计与实现](#) -[空军工程大学学报\(自然科学版\)](#) 2003, 4(3)
介绍了CAN总线的特点以及一种新型的独立CAN控制器SJA1000的主要功能, 给出了一种基于SJA1000的CAN控制节点的硬件电路及软件设计, 并对设计中应注意的问题进行了较详细的说明。
9. 期刊论文 [王小进](#), [李世学](#), [Wang Xiaojin](#), [Li Shixue](#) [AT91M40800与CAN总线的接口设计与软件编程](#) -[船电技术](#) 2010, 30(4)
介绍了AT91系列ARM芯片AT91M40800和CAN控制器SJA1000的主要特点, 设计了基于ARM芯片AT91M40800与SJA1000的接口电路. 介绍了CAN控制器SJA1000的初始化、AT91M40800外部中断设置, 详细给出了CAN报文接收和发送流程图, 并进行了相应的方法说明。
10. 期刊论文 [付亮](#), [王星](#), [FU Liang](#), [Wang Xing](#) [基于SJA1000的CAN总线控制系统的开发与设](#) -[汽车电器](#)

2007, "" (5)

介绍PHILIPS公司推出的独立CAN总线控制器SJA1000的特点和内部结构, 并对其内部寄存器及其地址分配进行了说明, 最后给出它的典型的CAN总线节点电路图及其软件设计.

引证文献(1条)

1. 陈乃阔, 李萌, 赵健 基于CAN总线的条码扫描器管理系统[期刊论文]-中国测试技术 2008 (6)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_gwdzyqj200806016.aspx

授权使用: 东南大学图书馆(wfdndx), 授权号: 03e4dcd6-95a1-4ade-b98a-9df400aa5fb0

下载时间: 2010年9月17日