

文章编号:1000-582X(2004)05-0025-03

基于光纤通信的汽车照明及信号控制系统*

陈渝光, 廖仕利, 陈新岗

(重庆工学院 电子信息与自动化学院, 重庆 400050)

摘要:传统汽车照明、信号控制系统的控制信号通过专用线束传输,不具备自诊断功能。当重要控制信号出现故障时,驾驶员难以察觉,容易造成车祸。针对上述问题,提出了一种基于光纤通信的新型汽车照明、信号控制系统,介绍了控制功能、自诊断功能,以及硬件设计与软件开发。

关键词:汽车; 照明; 信号; 光纤通信; 电子控制

中图分类号:U463.65

文献标识码:A

汽车照明、信号控制系统承担着汽车的照明、信号灯,以及电喇叭、倒车和刹车蜂鸣器等控制任务。传统的汽车照明、信号控制系统采用开关、继电器和专用电子振荡器等进行控制,其控制信号通过专用线束传输,不具备自诊断功能。汽车行驶过程中,当转向灯等重要控制信号出现故障时,驾驶员难以察觉,容易造成车祸^[1]。

1 系统硬件平台与工作原理

系统由3片单片机构成的多机系统来实现汽车照明、信号的控制^[2]。系统主电子控制单元 ECU(Electronic Control Unit)将所有输入控制信号集中编码,通过光纤以串行的方式发送到前 ECU(安装在汽车前部)和后 ECU(安装在汽车尾部)。前(后)ECU的并行输出口通过光电隔离器输出控制信号,分别对汽车前部(尾部)各照明、信号器具进行控制,对汽车前部(尾部)车灯、信号器具进行实时监控。一旦出现故障,前(后)ECU立即将故障代码传回主 ECU,主 ECU报警并显示故障代码。系统硬件平台,如图1所示。

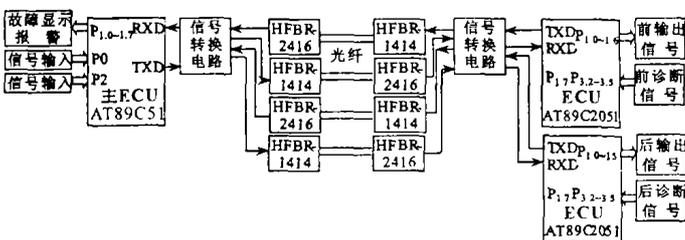


图1 系统硬件平台

1.1 ECU

系统主 ECU 采用 AT89C51,前 ECU、后 ECU 采用 AT89C2051。AT89C51 内置 4KB 可编程 Flash E²PROM, 128 字节 RAM, 2 个 16 位定时/计数器, 1 个串行通讯口, 6 个中断源, 32 条 I/O 引线, 3 级程序存储器保密, 静态工作频率为 24 MHz。AT89C2051 内置 2KB 可编程 Flash E²PROM, 128 字节 RAM, 2 个 16 位定时/计数器, 1 个片内模拟比较器, 1 个串行通讯口, 6 个中断源, 15 条 I/O 引线, 两级程序存储器保密, 静态工作频率为 24 MHz^[3-4]。

1.2 光纤发射/接收器

光纤发射/接收器采用 HFBR-1414/2416。HFBR-1414/2416 发射光波长 820 nm, 最高数据传输速率 155 MBd, 最长传输距离 4 km, 工作温度范围为 -40 °C ~ +85 °C, 可适用 50/125 μm, 62.5/125 μm, 200 μm HCS 光纤及 ST、SC、SMA 和 FC 4 种接头。HFBR-1414 光纤发射器内含一个高效光功率激励的铝砷化镓光发射器, 该光发射器在 60 mA 直流电流激励下能向光纤馈入光波长为 820 nm 的光功率 (12 dBm)。HFBR-2416 光纤接收器由一个高效 HN 光电二极管和一个低噪声跨阻前置放大器电路组成, 光信号经光电二极管转换成模拟电信号, 放大后由射极输出器缓冲输出, 最大动态范围达 23 dB, 频率响应从直流到 125 MHz^[5-6]。

* 收稿日期:2003-12-09

基金项目:重庆市教委应用基金项目(060306)。

作者简介:陈渝光(1962-),男,江苏无锡人,重庆工学院副教授,硕士,主要从事自动化设备的研究和开发工作。

1.3 工作原理

主 ECU 利用两个控制字对所有输入控制信号进行编码存储,这两个控制字的存储格式相同,如图 2 所示。



图 2 控制信号存储格式

主 ECU T₀ 定时 1.5 ms 中断,产生周期为 3 ms 的方波信号控制汽车喇叭。利用 T₀ 中断,软计数 250 次,以产生使转向灯每分钟闪烁 80 次的周期方波信号。

当输入开关信号变化,或者定时时间到,或者软计数次数到,则置位第 1 个控制字的相应位,或对该位求反。主 ECU 定时 1.5ms 比较这两个控制字,当这两个控制字不同时,主 ECU 通过串口发出更新信号,并用第 1 个控制字更新第 2 个控制字。

前(后)ECU 收到主 ECU 传来的控制信号后,立即与现有控制信号进行比较。若不同,则更新输出控制信号。

1.4 自诊断

前(后)ECU 的 P1.7、P3.2 ~ P3.5、P3.7 为故障监测端口,分别输入前后照明、信号器具的自诊断信号。前(后)ECU 每发出一个控制信号,在其故障监测端口就会收到一个相应的反馈信号。比较这两个信号,如果不相同,则说明相应端口的照明、信号器具发生故障,前(后)ECU 则立即向主 ECU 发送故障代码。主 ECU 收到故障代码后,报警,并显示故障代码。

2 系统软件

系统软件由各 ECU 的初始化程序,各 ECU 控制子程序,自诊断子程序,以及通讯子程序等组成。

主 ECU 与前(后)ECU 的通信利用单片机内置的串口,通过光纤传输控制信号。主 ECU、前(后)ECU 分别采用查询、中断的通信方式。系统通过对 SCON (串口控制寄存器)的 TB8 赋予 1 或 0 来区分发送的是地址帧还是数据帧。主 ECU 首先发出地址帧,被寻 ECU 返回本机地址。在判断地址相符后,主 ECU 发出控制命令,被寻 ECU 向主 ECU 返回自己的状态。若被寻 ECU 状态正常,主 ECU 开始发送或接收数据。主 ECU 与前(后)ECU 的通信子程序流程如图 3 所示。

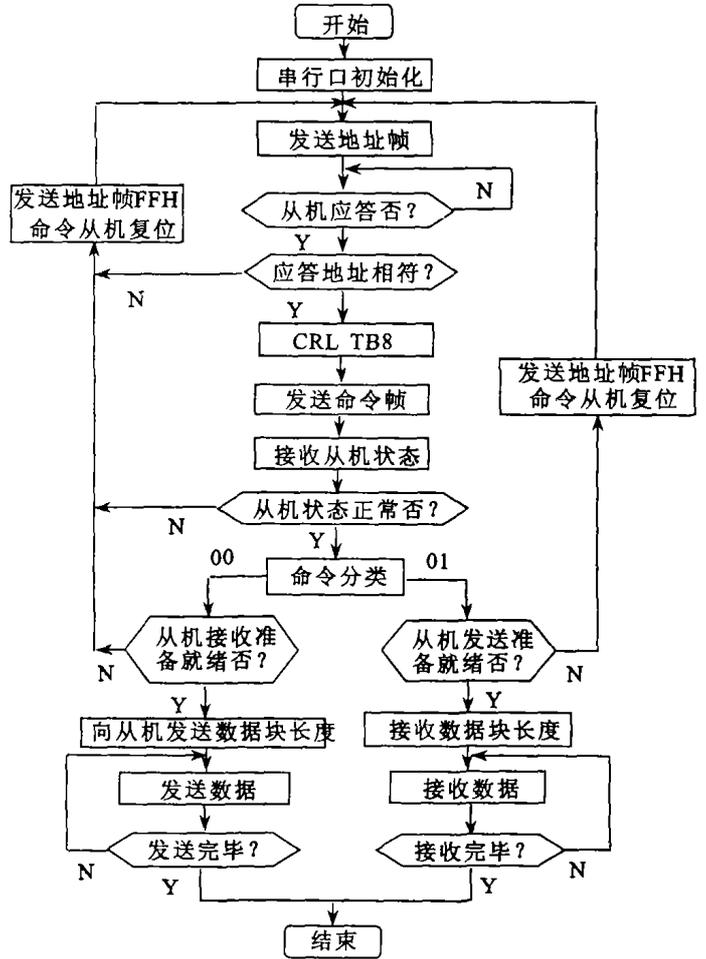


图 3 通信子程序流程

3 结束语

该系统的新颖之处在于采用 3 片单片机,通过光纤传输编码控制信号,具备自诊断功能。采用光纤取代传统线束,成本低,抗干扰能力强,控制效果好。系统已在实际使用中得到了较好的评价,已由国家专利局受理新型实用专利申请,申请号:03249683.4。

参考文献:

- [1] 陈渝光. 汽车电器与电子设备[M]. 北京:机械工业出版社,1999.
- [2] 张毅刚,彭喜源,谭晓昀. MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1997. 58-61.
- [3] AT89C2051 Datasheet[EB/OL]. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/DOC0368.PDF. Data2000. 02. 15.
- [4] AT89C51 Datasheet[EB/OL]. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc0265.pdf. Data 2000. 02. 17.
- [5] LOW COST. Miniature Fiber Optic Components With ST, SMA and Fc Ports Technical Data[EB/OL]. <http://www.semiconductor.agilent.com/Data2001.10.29>.
- [6] 邓本再,谢玉梅,周力行. 利用光纤发射/接收器对实现远距离高速数据采集[J]. 电子技术应用,2001,27(12):54-56.

A New Car Lighting and Signals Control System Based on Optical Fiber Communication

CHEN Yu-guang

(School of Electronic Information & Automation, Chongqing Institute of Technology, Chongqing 400050, China)

Abstract: The control signals of conventional car lighting and signal control system which is not possess self-diagnosing function are transmitted via special wiring harness, with which the drivers are not able to discover a trouble and an accident may be occur when car running. To solve the problem, a new control system based on optical fiber communication is proposed. Its fundamental control function, self-diagnosing function, hardware designing and software developing are introduced.

Key words: car; lighting; signal; optical fiber communication; electronic control

(编辑 吕赛英)

(上接第 20 页)

Fuzzy PID Power Adjustment of Computer Monitor and Control System for Hydropower Station

WU Kui¹, LI Run-fang¹, JIANG Wei²

(1. State Key Laboratory of Mechanical Transmission in Chongqing University, Chongqing 400030, China;
2. Chongqing Institute of Petroleum, Chongqing 400042, China)

Abstract: The computer monitor and control system for hydropower station is always a structure system of laminate distribution and open style. The system can adjudge active power and inactive power of water turbine according to the requirement. The operators in active-control level give the value of active power and inactive power for water turbine by computer workstation. PLC of LCU run the power control procedure by net communication in order to realize power adjust. The power adjust of water turbine mainly by speed control system and magnetization system. The 2-D Fuzzy PID Control Model is proposed in order to carry out power adjust of water turbine. In this new method the parameter of PID can self-neaten on line according to power deviation and power deviation rate. By means of this procedure the machine unit can obtain given power value rapidly, exactly and stably. It can make the power adjust of monitor and control system obtain good control characteristic and robust, and it is benefit to extend the work life of machine unit.

Key words: hydropower station; computer monitor and control; fuzzy logic; PID power control

(编辑 成孝义)