

基于 STC 单片机的机场车辆超速报警系统

张积洪, 马 创

(中国民航大学 航空自动化学院, 天津 300300)

摘要: 采用 STC89C52 单片机结合 LM2596-5.0 开关电压调节器、DS12C887 时钟芯片、AT24C64 串行存储器、74HC595 移位寄存器以及接触式 IC 卡等器件, 实现了对机场车辆速度的实时显示以及超速后的自行报警, 并将超速情况以数据的形式存储到存储器中, 可用 IC 卡对数据进行读取。该系统通过超速报警来提醒司机减速, 从而减少车辆刮碰飞机等事件的发生。

关键词: STC 单片机; I²C 总线; 接触式 IC 卡

中图分类号: TP271

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)22-0100-03

Airdrome vehicle's excessive speed alarm system based on STC singlechip

ZHANG Ji Hong, MA Chuang

(Aeronautical Automation College, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract: This article designs an airdrome vehicle's excessive speed alarm system which uses STC89C52 singlechip, LM2596-5.0 simple switcher power converter, DS12C887 real time chip, AT24C64 serial EEPROM, 74HC595 shift register and contact IC card. This design can display the vehicle's real time speed and alarm when its speed is excessive, and then the excessive speed will be stored in EEPROM as data types. The data in EEPROM also can be stored in IC card. This system's purpose is reducing insecurity affairs such as vehicle hits aeroplane by alarming the driver to decelerate.

Key words: STC singlechip; I²C bus; contact IC card

随着民航业的发展, 航空器的数量不断增多, 地面保障车辆随之增加, 加之机场车辆行驶速度过快, 导致刮碰飞机的不安全事件时有发生, 直接影响了飞机的持续适航, 严重危及航空公司的运行安全, 同时也造成了一定的经济损失。为了减少此类不安全事件的发生, 本设计利用单片机实现车辆的超速报警来提醒司机减速行驶, 并将超速情况实时记录下来作为评价车辆驾驶员的依据之一, 以便于对员工进行管理。

1 系统的硬件设计

1.1 系统功能

系统实现的主要功能如下:

- (1) 按键调整时间以及实时显示时间;
- (2) 实时显示车辆行驶的速度;
- (3) 当车辆超过规定的速度值时, 违规情况以数据形式保存在串行存储器中, 并发出声音警报, 同时警报灯闪烁;
- (4) 管理人员使用 IC 卡读取车辆的违规情况并取消

报警。

1.2 系统硬件的总体设计

系统的总体结构如图 1 所示。它采用 STC89C52 单片机为主控芯片, 主要有电源模块、信号采集模块、时钟模块、LED 显示模块、按键模块、报警模块、AT24C64 串行存储器模块和接触式 IC 卡存储模块。其中 STC89C52 主要完成对外围硬件的控制以及信息处理功能; 电源模块将 12 V 车载电源降压至 5 V 单片机工作电源; 信号采集模块使用 TLP521 光电耦合器将采集到的高电平脉

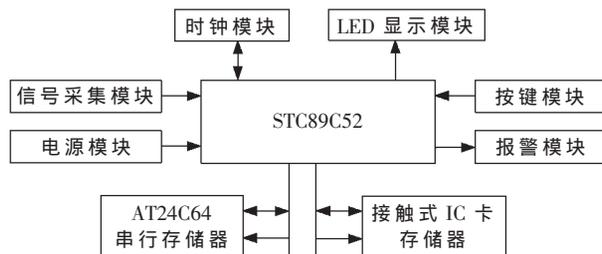


图 1 系统总体结构框图

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 103

应用奇葩

Example of Application

冲信号转换为 5 V 脉冲信号;时钟模块提供 LED 显示的实时时间;LED 显示模块使用 74HC595 驱动数码管实现时间和速度的显示;按键模块主要用来调整时间;报警模块实现超速后的声音报警和闪灯警示;AT24C64 串行存储器对超速信息进行存储;接触式 IC 卡存储器可读取 AT24C64 中的数据,读取完数据即可取消报警。

1.2.1 主控模块

主控模块主要采用 STC89C52 单片机^[1-2],该单片机有 4 个并行 I/O 端口,每个端口有 8 条端口线,其中 P0 端口在没有外存储器时可作为 8 位准双向 I/O 端口使用,外接存储器时可作为地址线/数据线使用;P1、P2 和 P3 端口均可作为 8 位准双向 I/O 端口使用,P3 口和其他 I/O 端口有很大区别,除作为一般 I/O 口外,每个引脚还有专门的功能。所有的外部芯片都可以通过这些端口进行扩展。

1.2.2 电源模块

电源模块使用 LM2596 开关电压调节器,该调节器是降压型电源管理单片集成电路,能够输出 3 A 的驱动电流,同时具有很好的线性和负载调节特性。该系统中选择固定输出 5 V 版本,即调节器型号为 LM2595-5.0。该器件内部集成频率补偿和固定频率发生器,开关频率为 150 kHz,与低频开关调节器相比较,可以使用更小规格的滤波元件。由于该器件只需 4 个外接元件,极大地简化了开关电源电路的设计。原理图如图 2 所示。



图 2 电源模块原理图

1.2.3 信号采集模块

目前机场车辆转速传感器大多使用霍尔传感器,其输出信号为脉冲信号,脉冲信号的高电平值基本与车载电源电压值相同,需要通过光电耦合器将其转换为单片机可采集的 5 V 脉冲信号^[3]。如图 3 所示,Signal 为转速传感器实际输出的信号,转换后的信号与单片机 INT1/P3.3 引脚连接,通过外部中断功能记录脉冲数并通过计算转换为速度值。

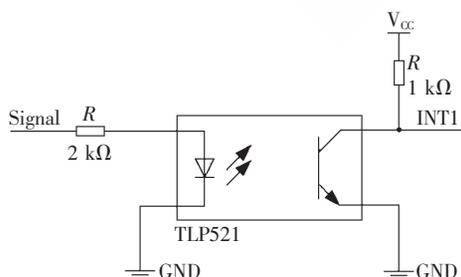


图 3 信号采集模块原理图

1.2.4 时钟模块

时钟模块使用 DS1302 涪流充电时钟芯片,该芯片包含一个 RTC/日历和 31 B 的静态 RAM。它通过简单的串行接口与微处理器通信。RTC/日历提供秒、分、小时、天、日期、月和年。如果当月天数小于 31 天将自动进行调整,包含闰年校正。时钟可以工作在 24 小时制和 12 小时制,12 小时制下用 AM/PM 来指示,该系统中选择使用 24 小时制。

在 DS1302 和微处理器之间使用同步串行方式进行通信。只需要 3 条线就可以通信,分别为 RST(reset)、I/O (数据线)和 SCLK (串行时钟),Vcc1 连接至 3 V 备用电源,在主电源 Vcc2 供应失效时,备用电源以保持时间和数据,原理图如图 4 所示。

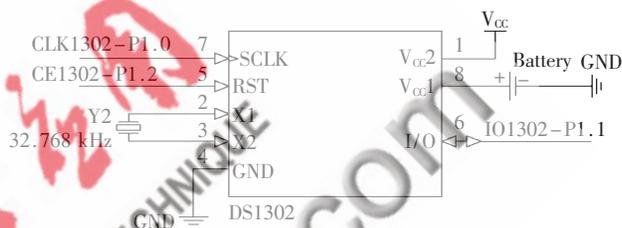


图 4 时钟模块原理图

1.2.5 LED 显示模块

LED 显示模块使用 2 片 74HC595 级联驱动 8 位 LED 数码管^[4],前 6 位数码管显示实时时间,后 2 位显示速度值。

74HC595 芯片是美国国家半导体公司生产的通用移位寄存器芯片。并行输出端具有输出锁存功能,与单片机连接简单方便,只需 3 个 I/O 口即可。本系统采用 2 片 74HC595 芯片级联,一片用于段码的传输,另外一片用于数码管位选。原理图如图 5 所示。

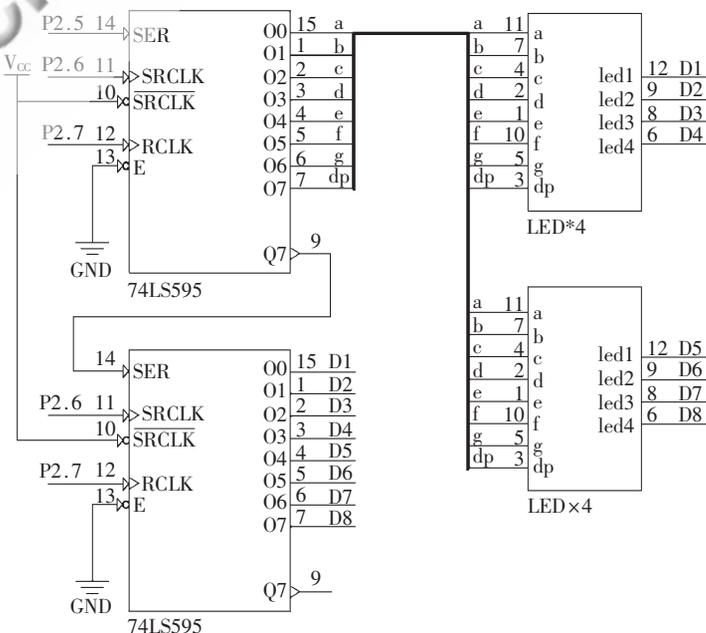


图 5 显示模块原理图

应用奇葩

Example of Application

1.2.6 按键模块

按键模块采用三个独立按键,实现时间的调整。S2为功能键,通过此键来选取要调整的小时、分钟和秒,调整完毕后此键还有确定功能;S3为增加键,当功能键选定后,按此键来增加选定项值;S4键用以减小选定项的值。各项功能均通过软件实现,原理电路较简单,如图6所示。

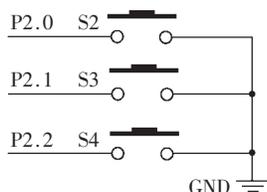


图6 按键模块原理图

1.2.7 报警模块

报警模块采用三极管驱动蜂鸣器,三极管驱动继电器并通过继电器控制12V的LED警示灯,原理图如图7所示。

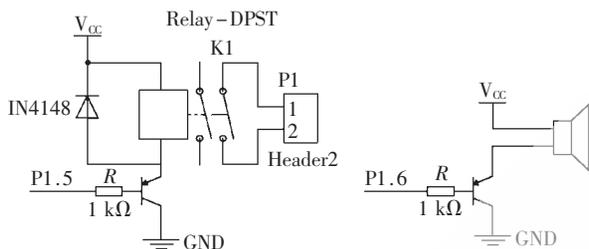


图7 报警模块原理图

1.2.8 AT24C64 串行存储器模块和接触式IC卡存储模块

单片机在工作时,因某种原因造成突然掉电,将会丢失数据存储器(RAM)里的数据。虽然单片机主电源里有大容量滤波电容器,当掉电时,单片机靠贮存在电容器里的能量,一般能维持工作10ms左右。为此,要求一旦系统发生瞬间断电时,必须要在小于10ms的时间内将RAM中的数据及时地转存到EEPROM数据寄存器中,以确保车辆超速信息的完整度。在本系统中,采用AT24C64存储器对数据进行存储。

IC卡存储模块中使用24C64 IC卡对数据进行读取。AT24C64存储器及IC卡均通过I²C总线接口进行操作,由于IC卡器件地址只能为默认的000,所以通过将AT24C64的A0接V_{CC}改变其器件地址为001,IC卡座的10管脚与单片机P3.2引脚连接,使用外部中断0执行插卡后的数据读取操作,LED0为插卡指示灯。原理图如图8所示。

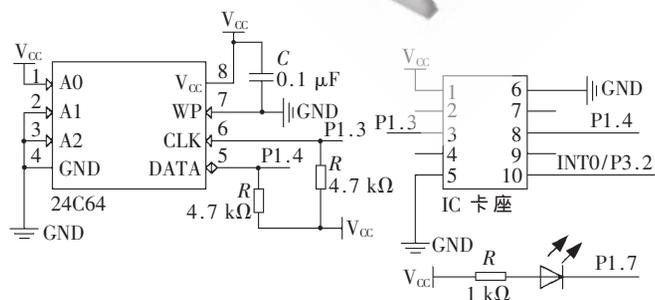


图8 AT24C64 串行存储器模块和接触式IC卡存储模块原理图

2 系统的软件设计

整个系统的软件采用结构化和模块化设计方法。整

个软件系统采用C语言编程,包括一个主模块和3个子模块,3个子模块分别是键盘扫描、时钟程序模块和I²C协议程序。总体软件流程图如图9所示。

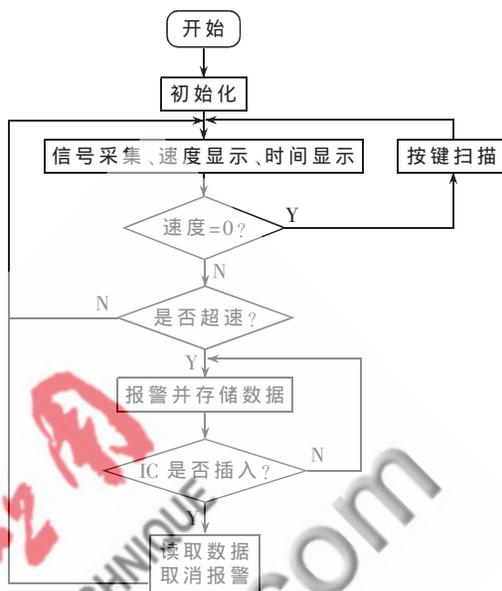


图9 系统流程图

主模块包括单片机初始化、信号采集、速度显示、超速报警程序以及插卡判断与执行程序;键盘扫描程序实现对时间的调整,为了安全起见只允许在车辆静止时对其进行调整;时钟程序模块主要包括时钟芯片的初始化、时间数据的读取与写入程序以及实时显示;74HC595驱动显示程序是将显示缓冲区的BCD码经查表译码后送数码管显示;I²C协议程序主要是实现存储器与单片机之间数据的正确通信。

本文介绍了一种基于STC单片机的车辆超速报警系统。经过多次实验,论证了该方法的可行性和实用性,实验中各项功能正常,运行可靠,使用方便,效果好,达到了设计要求。

参考文献

- [1] 姚荣斌,孙红兵.基于STC89C51RC的转速测量系统设计[J].连云港师范高等专科学校学报,2007(4):84-87.
- [2] 张寅刚.用单片机实现通用存储器IC卡的读写[J].自动化仪表,2002,23(6):37-41.
- [3] 杨青川,甄兴福,李芳.I²C总线器件与非I²C总线单片机之间数据传输的软硬件设计[J].仪表技术与传感器,2004(5):40-41,48.
- [4] 杨占军.基于DS1302的数码管时钟电路设计[J].电子世界,2005(9):35-36.

(收稿日期:2010-06-25)

作者简介:

张积洪,男,1956年生,教授,主要研究方向:民航设备机电液一体化。

马创,男,1985年生,在读硕士研究生,主要研究方向:机械电子工程。

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 105