

基于 P89C669 的汽车驾驶状态记录仪系统设计

杜红斌¹, 许涛²

(1. 大庆油田自动化仪表有限公司, 黑龙江 大庆 163712;

2. 国防科学技术大学, 湖南 长沙 410073)

摘 要:介绍了一种基于 Philips 公司的最新的增强型 51 内核单片机 P89C669 作为核心控制器的汽车状态记录仪系统的设计和实现方法。对微控制器 P89C669 作出了简要的性能分析, 又参照了针对汽车行驶记录仪的国家标准 GB/T19056-2003, 从系统总体设计、各子模块的设计等各个角度对汽车状态记录仪系统的设计方法作了较为全面的介绍。这种设计方法能够适应其他车辆状态记录仪的设计。

关键词: MSP430F149; 国家标准 T19056-2003; 黑匣子

中图分类号: TP399

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2007)09-0244-03

Design of Vehicles' Driving Recorder System Based on P89C669

DU Hong-bin¹, XU Tao²

(1. Automation Instrumentation Corporation Ltd. of Daqing Oilfield, Daqing 163712, China;

2. National University of Defence Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Introduces the system design of vehicles' driving recorder working based on MCU called P89C669, which belongs to strengthened 51 MCU - core microprocessors of P89Cxx family of Philips. Firstly makes a brief introduction to P89C669, then referring to national standard T19056-2003, introduces in detail each part of the vehicles' driving recorder system including the top design, each module's design and its special part. This kind of design technology can also be widely used in the design of any other vehicle traveling data recorder.

Key words: MSP430F149; GB/T19056-2003; black-box

0 引言

荷兰飞利浦公司的增强型 51 系列单片机 P89C66x 系列速度快、运算能力强, 而且具有较强的驱动能力, 性价比良好, 被广泛用在自动化控制等领域。该汽车驾驶状态记录仪, 采用 P89C669 作为核心芯片, 充分利用该芯片强大的功能, 对外部设备进行实时性监测和显示, 记录关键性数据, 为汽车事后的分析提供数据参照, 并实时提示纠正司机的不规范操作。

1 P89C669 简介

P89C66X 系列单片机, 是增强型 51 系列单片机的典范, P89C669^[1] 则是这个系列中最强大最新推出的一款, 它可支持 24MHz 的外部时钟, 并且 6 个时钟周期为一个机器周期, 即同样频率下性能是一般 51 单片

机的二倍; 具有 3 个定时器, 2 个标准串口; 4 个普通并行 I/O 口; 1 个带中断的看门狗电路; 1 个快速 I²C 模块。另外, P89C669 有 96kB 的片内 Flash Memory, 还有 2kB 的 RAM 空间, 可以外部扩展到 8MB 空间, 足够完成复杂的设计, 而且允许嵌入操作系统工作。

P89C669 系列单片机开发相当简单, 它支持在系统编程 ISP, 只需通过串口简单连接, PC 机就可以与单片机互联, 下载程序或调试, 不需要多余的编程器。同时它还支持在应用编程 IAP, 也就是说不需要断电, 在程序运行时也可以随时更改程序。另外 Philips 的集成编程环境人机画面良好, 支持 C 语言, 具有调试操作界面, 大大缩短了开发周期。

2 国标 T19056-2003 简介

GB/T19056-2003^[2] 是国家于 2003 年颁布的关于汽车行驶记录仪的国家标准。该标准具体地规定了汽车行驶记录仪的定义、要求、试验方法、检验规则、安装、标志、标签和包装等各方面的内容, 适用于记录、存

收稿日期: 2006-11-26

作者简介: 杜红斌(1974-), 男, 黑龙江大庆人, 硕士, 工程师, 主要研究领域为自动化和电子信息。

储、显示、打印输出车辆有关行驶状态信息的汽车行驶记录装置^[1]。更关键的是它对具体的数据格式、数据存储的详细方法等也做出具体的说明。

但从实际出发,按照汽车驾驶状态记录仪系统的要求对该标准部分内容进行修改。参照国标,下面列出汽车驾驶状态记录仪系统的主要功能^[1,3]:

- (1) 系统上电自检功能;
- (2) 时间、日期及行驶时间的采集、记录、存储功能;
- (3) 温度采集、记录、存储功能;
- (4) 车辆行驶速度和里程的测量、记录、存储功能;
- (5) 操作员身份记录功能;
- (6) 错误操作和故障报警、记录、存储功能;
- (7) 数据显示;
- (8) 故障数据存储在在线查询功能;
- (9) 数据通信功能。

3 汽车驾驶状态记录仪系统的设计

3.1 总体设计

汽车驾驶状态记录仪系统从硬件的角度主要分为数据采集部分、数据存储部分、显示部分和通信部分,各个部分相互配合共同实现“黑匣子”系统的所有功能。其中采集部分和存储部分设置了从处理器 80S51 完成接受采集结果和处理工作。主处理器 P89C669 控制并对 80S51 收发数据,以及完成其他工作。

另外“黑匣子”系统支持出现故障时的语音报警,还提供多个 8bit 数据接口作为扩展口,以适应升级的需要。新增设备可以通过扩展口利用数据总线的方式与系统相联。图 1 显示了系统整体的框架图。

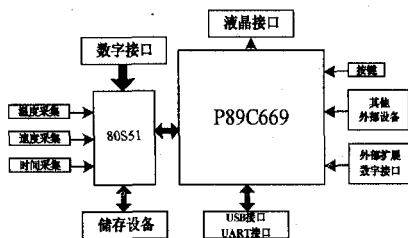


图1 电路总体框图

还要指出的是,系统支持自毁功能是由于保密的原因,当操作员按下特定按键时首先清空所有数据,然后骤然升高电压烧毁全部芯片。

3.2 数据采集部分

数据采集主要包括速度采集和温度采集,此外还有实时时间的获取。

(1) 速度采集主要是利用根据霍尔传感器设计的汽车速度传感器进行模拟量的采集,经过调理电路(主要是运放器放大和电压跟随器调整阻抗)后变成脉冲信号交给单片机处理。单片机通过在单位时间内计数得到的速度传感器产生的脉冲信号数目,便可以简单转换后变成实际的速度信号。下面的式子表示了计算速度的方法^[5]:

$$V = k \cdot m \cdot 3600 / N \text{ 米/秒}$$

其中 m 为一秒内得到的脉冲个数, N 为车辆参数中车轮每公里的转数,而 k 为车轮转一周霍尔传感器产生的脉冲数,一般为 1 或 2。

另外,在此基础上,利用微积分基本原理将每次采集的速度量和小段时间相乘,然后在单位时间内进行累加便可得到单位时间的行驶距离,而里程便是一个小时内的行驶距离。下面的式子表示了计算行驶距离的方法:

$$S_{\text{单位时间}} = \sum_{\text{单位时间}} V_{\text{实时}} \cdot \Delta t \text{ 米}$$

其中 $V_{\text{实时}}$ 是每次采集的速度值, Δt 为采集时间间隔。

(2) 温度采集则是利用温度传感器采集温度信息,经过调理电路(主要是运放器放大)后,然后将串行数据转换 8bit 并行数据便于单片机处理。这里采用的温度传感器是美国国家半导体公司的 LM35,采用单电源工作方式,线性良好,温差 0.5℃。虽然它的感应温度未必满足测量车厢温度的要求,但出于价格和实验角度还是采用该温度传感器。下面的式子表示了计算温度的方法:

$$T = V_{\text{out LM}} / 10 \times 1000^\circ\text{C}$$

其中 $V_{\text{out LM}}$ 为从 LM35 获得的电压量。

(3) 实时时间的获取采用当今流行的实时时钟芯片 DS1302,它支持 99 年的日历数据和时钟数据,超低功耗,只要初始化时间数据以后即可随时获得实时时间的 BCD 码数据。通过 I²C 总线形式对 DS1302 进行数据的读写,图 2 给出了读写 DS1302 的读写时序^[4]。

3.3 数据存储部分

数据存储是该“黑匣子”系统软件编程上最困难的部分,因为“黑匣子”系统对数据的存储格式要求较为复杂,而且需要存储的数据种类较多,数据量巨大(具体情况可部分参照国标 T19056-2003)。为了方便对存储数据的操作,还必须对不同种类的存储数据进行规划管理。

尽管编程复杂,但从硬件角度却是相对简单。根据存储数据量的要求,这里采用 8bit 数据宽度的容量为 4M 的 E2PROM 作为存储设备。表 1 对存储空间进行了大体的规划。

