

# 基于单片机的离合器打滑参数测试系统设计

何凤琴, 林 军

(上海师范大学 机械与电子工程学院, 上海 201418)

**摘要:** 提出了一种基于单片机的汽车离合器打滑检测方法, 研究了测试原理, 设计了离合器打滑参数自动测试系统, 可对离合器打滑参数进行快速准确测定及打滑自动报警, 还可通过上下位机通讯进一步处理检测结果, 用于离合器性能分析和状态调整。

**关键词:** 单片机; 离合器测试; 打滑

**中图分类号:** U472, TP368 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-5137(2006)06-0058-03

离合器打滑使发动机的动力不能可靠地传递, 这不仅影响发动机动力的有效发挥, 打滑严重时还会烧毁摩擦片。基于单片机的离合器打滑参数测试系统, 主要用于离合器打滑性能检测和相关参数测试。打滑检测装置以单片机为测控核心, 使用方便灵活, 检测过程自动完成, 测试效率和测试精度较高, 同时给出打滑报警信号。

## 1 测试系统构成

测试系统主要由 89C52 单片机、信号采样、信号处理、被测车辆及外围器件等环节构成, 其发动机转速、离合器工作温度及车轮转速等信号的采集由各自的传感器、处理电路、滤波整形电路等完成, 测试系统总体结构如图 1 所示。测试系统对被测信号及系统工作状态进行顺序循环检测、显示。

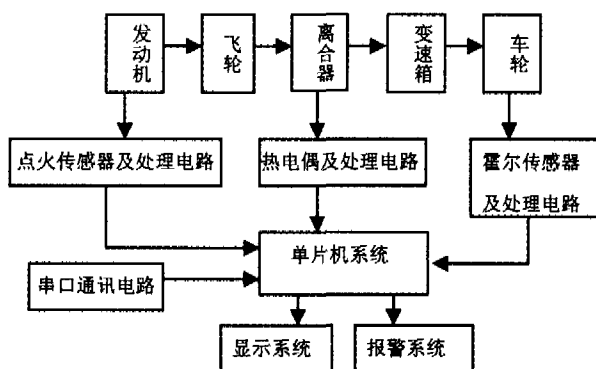


图1 系统总体结构框图

## 2 测试原理及系统硬件设计

### 2.1 发动机转速测试原理及电路设计

发动机的点火频率与发动机转速成正比。本系统通过采集发动机点火信号得到发动机转速, 点火信号的频率与发动机转速的关系为:

$$n_1 = \frac{120 \times f_1}{G} \quad (\text{r/min}) \quad (1)$$

式中  $n_1$  — 发动机转速(r/min);  $f_1$  — 点火信号的频率(1/S);  $G$  — 发动机的缸数。

收稿日期: 2006-07-20

基金项目: 上海市教育委员会资助项目(04DB03)。

作者简介: 何凤琴(1977-), 女, 上海师范大学机械与电子工程学院讲师; 林军(1956-), 女, 上海师范大学机械与电子工程学院教授。

由于传感器采集到的信号有很多毛刺和尖峰, 须经滤波整形及变换后送单片机处理. 其检测电路设计如图 2 所示.

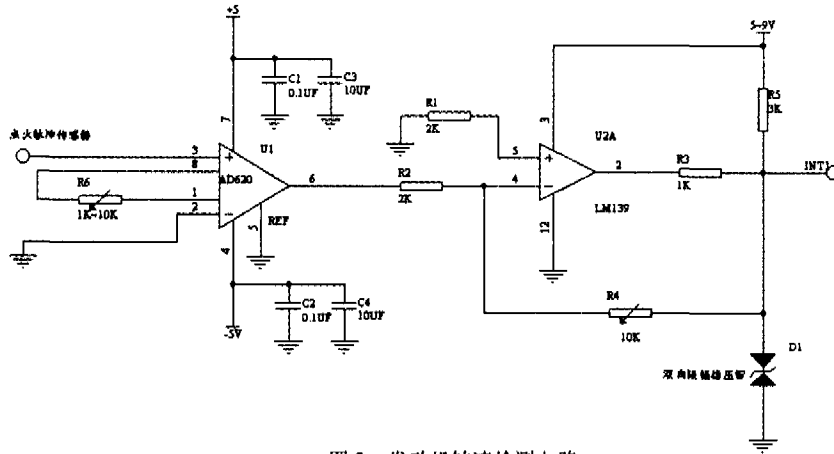


图 2 发动机转速检测电路

### 2.2 车轮转速测试原理及电路设计

霍尔传感器具有无触点、高可靠性、温度性能好、抗污染能力强、耐冲击、构造简单等优点, 因此选用霍尔接近式传感器作为轮速传感器, 直接输出为脉冲频率信号, 并且传感器输出信号稳定, 输出信号电压的大小与转速无关. 霍尔传感器输出信号的频率与离合器输出部分转速的关系为:

$$n_2 = \frac{f_2}{z \times i} \quad (\text{r/min}) \quad (2)$$

式中  $n_2$  — 离合器输出转速 (r/min);  $f_2$  — 霍尔传感器输出脉冲的频率 (1/S);  $z$  — 磁片个数;  $i$  传动比.

为提高采集准确度和抗干扰能力, 必须对信号进行滤波和整形, 其检测电路如图 3 所示.

### 2.3 工作温度检测电路

摩擦离合器传递扭矩的能力不仅取决于正压力和摩擦系数, 还随工作温度的变化而改变. 摩擦表面温度的升高会导致其磨损量增加、滑摩功增加, 使离合器使用寿命降低, 能耗增高. 研究温度对摩擦片摩擦

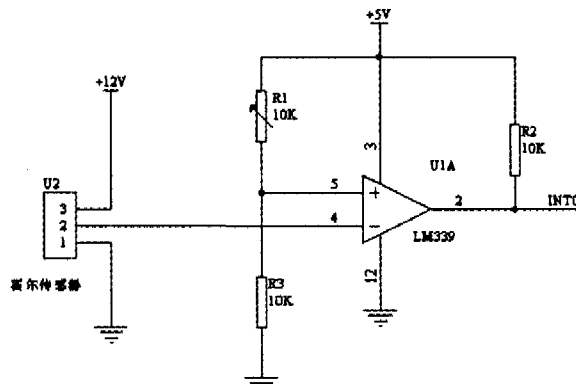


图 3 车轮转速检测电路

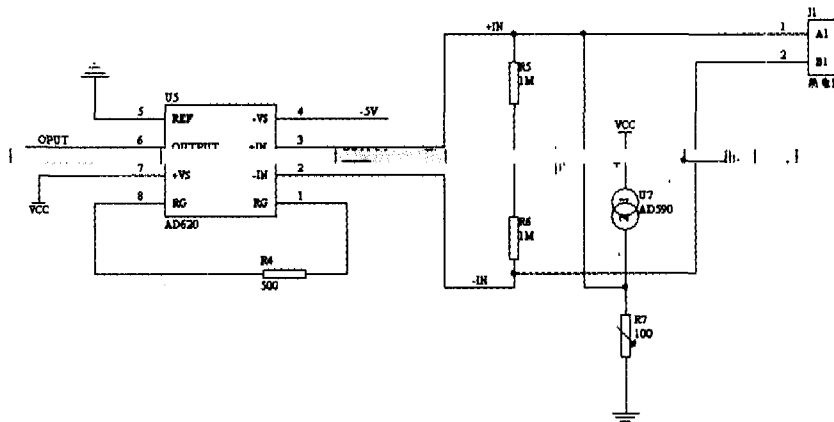


图 4 温度检测电路

系数和磨损量的影响及分析汽车运行状况, 都有必要检测离合器的工作温度, 温度还可反映离合器磨损和打滑程度. 温度检测采用镍铬 - 镍硅 K 型热电偶传感器, 其检测电路如图 4 所示.

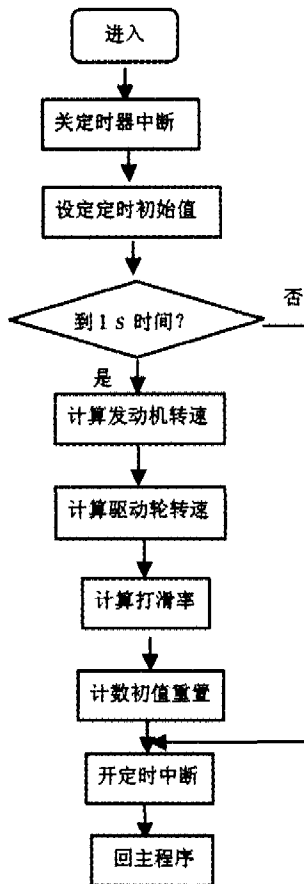


图5 定时中断子程序流程图

### 3 测试系统软件设计

测试系统软件包括主程序、键盘扫描子程序、定时中断子程序和外部中断子程序等。其中定时中断子程序流程如图5所示,外部中断子程序流程如图6所示。

### 4 PC机与单片机通讯设计

由于单片机输入、输出电平为TTL电平,而PC机配置的是RS-232标准串行接口,两者的电气规范不一致,因此要完成单片机与PC机的数据通信,必须对单片机输出的TTL电平进行电平转换,本系统采用MAX232芯片来完成电平转换。将相关信息通过串口通讯电路从PC机输入到单片机系统,以便完成对单片机系统数据库的扩展。同时,可将单片机在检测过程中采集到的数据上传到PC机,以便在PC机上进行数据分析,充分发挥两者各自的优势。本系统即可以与PC机一起工作,也可以脱离PC机单独工作。

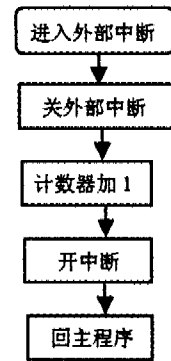


图6 外部中断子程序

### 5 结束语

本离合器打滑参数测试系统结构小巧简单、携带方便、经济性好,不依赖检测人员的经验和技术水平可自动完成测试过程。目前已完成样机制作及检测试验过程。

### 参考文献:

- [1] 赵英勋,刘明.汽车检测与诊断技术[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [2] 曹鸣,金振华.离合器弹簧负荷特性的计算机检测[J].汽车工艺与材料,2004(4).
- [3] 张志良.单片机原理与控制技术[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [4] 何立民.MCS-51系列单片机应用系统设计[M].北京:北京航空航天大学出版社,1990.

## A design about clutch skid parameter testing system by SCM

HE Feng-qin, LIN Jun

(College of Mechanical and Electronic Engineering, Shanghai Normal University, Shanghai 201418, China)

**Abstract:** In this paper, a design about the clutch skid parameter testing system by 89C52 SCM is introduced and the principle of the testing system is discussed. The hardware circuit and software are designed. The system can be used in the clutch capability test and analyses. It also can manage the test data by PC communication with SCM.

**Key words:** SCM; clutch testing; skid

(责任编辑:任芳萍)