

单片机在线测速软件的设计

肖 慧 朱 昌

(西安工业学院 西安 710032)

摘要 介绍了一种用单片机来实现自动测速的测量方法。讨论的是软件部分的设计,包括键盘、计数、数据处理、代码转换、显示这几个部分。此系统采用溢出计数,1s 定时,动态显示,实施测量。精度优于 1%,测量最高转速 2000r/s,测量延时不超过 1s。

关键词 单片机 转 速 软 件

Software Design of Microcontroller Measuring Rotating Speed

Xiao Hui Zhu Chang

(Xi'an Institute of Technology, Xi'an 710032, China)

Abstract The automatic measure system of microcomputer is introduced. The software design is mainly discussed. It is composed of the keyboard, the counter, the handling of data, the changing of code, the showing and the warning. In this system, overflowing count and changed show are used. The detecting accuracy is better than 1% while the measuring max reaches 2000 r/s. The measure delaying is not more than 1s.

Key words Single chip microcomputer Rotating speed Software

1 引 言

在现代工业测量系统中,位移量和转速的测量是关键环节。早期的测量系统,虽然技术比较成型,但一般是采用分立元件构成的,其结果是测量精度低,稳定性差,成本高,抗干扰能力差等。随着电子技术和计算机技术的发展,测量系统也逐步向智能化转化。本设计利用单片机使测量精度大大提高,且稳定性好,成本低,抗干扰能力强。

2 测试方法

利用光学测量系统将转速转化为脉冲信号,再用单片机实现转速测量的自动化。这里主要讨论单片机的软件部分,包括键盘、计数、数据处理、显示四个部分,对经信号转换后产生的脉冲(连续方波)进行处理,转化为转速后将其显示。本设计中,最大测量值为 2000r/s,理论值为 2000r/s,脉冲频率为 6MHz。软件设计原理如图 1 所示。

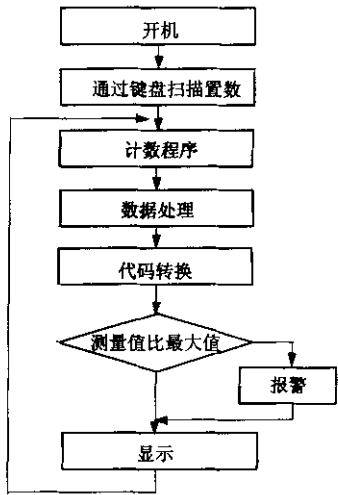


图 1 原理图

本系统采用模块化结构,程序编制比较简易。

2.1 键盘

键盘是单片机的输入设备,用以实现人机通话。键可分为数字键和功能键,功能键包括置数键和计数键。

2.2 计数

单片机是通过定时器/计数器来实现计数功能的。在 8051 中, T0 和 T1 是具有加 1 功能的定时器/计数器。当 T0 或 T1 引脚上施加一个 0 到 1 的跳变, 计数器将自动加 1。此为计数功能。在单片机内部对机器周期或其分频进行计数, 可得到定时, 此为定时功能。在编程时可设定其功能。

在本设计中, 最大测量值为 2000r/s, 脉冲频率为 6MHz, 定时时间为 1s, 计数长度为 3000, 设定 T0 为定时器, T1 为计数器。设定 31H32H 为转速存储地址, 检查溢出采用查询方式。

2.3 数据处理

本设计中共有六个显示器, 前四个为整数显示, 后两个为小数显示。他们分别对应的显示缓冲区地址为: 79H, 7AH, 7BH, 7CH, 7DH, 7EH。数据处理时, 整数比较简单, 只需把 (30H)、(31H) 内的数据由低至高依次送至 7CH, 7BH, 7AH, 79H 四个地址即可。小数部分的处理比较复杂。当 1s 定时结束时, 程序转向数据处理, 这时, TL0 里所计的未满 3000 的脉冲便是小数的来源。把这个数据转换为转速需做一个 16 位除以 16 位数的除法。TL0 的计数个数为被除数, 3000 为除数。

16 位除以 16 位数的算法如下: 第一次先由被除数减除数, 够减, 商上 1, 然后, 部分余数左移 1 次后减除数, 够减则上商, 否则, 继续左移后再减。共进行 8 次。进行四舍五入时, 首先判断余数最高位是否为 1, 若为 1, 说明余数大于 1/2 除数, 商就加 1。当余数最高位不为 1 时, 余数舍掉, 具体流程如下:

入口: (R3R2)=被除数 (R5R4)=除数

出口: (R6)=商数

工作寄存器: (R3R2)=部分余数

(R1)=计数器(左移次数)

(R0)=差数暂存寄存器

2.4 代码转换

本设计中代码转换主要是十六进制数转换十进制数。以上数据处理部分可以了解到: 送入显示缓冲区地址的六个数皆为十六进制, 因显示后不够直观, 须将次数转换为十进制。

算法说明如下: 十六进制数转换为十进制数的过程时, 先将该十六进制数减 1000, 够减, 千位再加 1, 如此循环至所得差数比 1000 小时。用此差数减 100, 类似千位减法, 减至差数小于 100 时, 再用此差数减 10, 得十位商数, 减至小于 10 后, 所得差数即为个位商数。

如此, 便可将十六进制数的整数部分转换为十进制数。其算法如下:

入口: (R2R3) 为十六进制数, (R3R2) 也为差数暂存器。出口: 79H 为千位, 7AH 为百位, 7BH 为十位, 7CH 为个位。

2.5 显示

显示可根据设计要求选定合适的设计方案, 如液晶显示, LED 动态显示等。

3 实验结论

由于显示是六位, 4 位整数, 2 位小数。对数据的显示存在显示误差。如: $0.01 \times 187 = 1.87\text{Hz}$ 。

为满足 1% 的精度, $1.87/0.01 = 187\text{Hz}$ 即显示 1.00。因此, 在 $0 \sim 187\text{Hz}$ ($0 \sim 1$) 内不能保证 1% 的精度。根据测试结果 113.34Hz 显 0.60, 相对误差为 1.005%。

当转机频率大于 131.33Hz 时, 显示 0.70, 相对误差为 0.327%; 当转机频率为 91920Hz 时, 显示在 490.42, 相对误差为 0.23%, 精度满足要求。

4 结 论

软件精度: 由于采用一处计数(满 187 计 1)在等待时间中不会产生误差, 而在定时到和计数满服务子程序的处理会影响计数结果。这部分属于系统误差, 可调整计数时间来保证, 以减小系统误差。

定时时间: 初值 3CAFH

$\text{FFFF} - 3\text{CAH} = \text{C350H}$ (定时 50ms)

循环 20 次, 时间为 1s。

经过调整为: 初值 4B10

$\text{FFFF} - 4\text{B10} = \text{B4EF}$ (定时 46.319ms)

循环 20 次, 时间为 0.92638s

参考文献

- 1 郭宽明. 80C51 系列微型控制器系统原理及功能集成与应用. 北京: 工业出版社, 1995.
- 2 李刚. 数字信号为处理器的原理及开发应用. 天津: 天津大学出版社, 2000.
- 3 欧阳斌林, 等. 单片机原理及应用. 北京: 中国水利水电出版社, 2001.

单片机在线测速软件的设计

作者: [肖慧, 朱昌, Xiao Hui, ZHU Chang](#)
作者单位: [西安工业学院, 西安, 710032](#)
刊名: [仪器仪表学报](#) [ISTIC](#) [EI](#) [PKU](#)
英文刊名: [CHINESE JOURNAL OF SCIENTIFIC INSTRUMENT](#)
年, 卷(期): 2005, 26(8)
引用次数: 0次

参考文献(3条)

1. [郭尧明](#) 80C51系列微型控制器系统原理及功能集成与应用 1995
2. [李刚](#) 数字信号为处理器的原理及开发应用 2000
3. [欧阳斌林](#) 单片机原理及应用 2001

相似文献(10条)

1. 会议论文 [薛伦生, 王学智, 戴新生](#) 基于MCS-51单片机的智能转速测量仪的设计 2003
为了解决测量电机转速的问题, 本文介绍了一种基于MCS-51单片微处理器的电机转速测量仪, 给出了探测报警器的的工作原理、硬件电路和软件设计.
2. 期刊论文 [郭华玲, GUO Hua-ling](#) 基于单片机的转速扭矩测试系统 - 华北工学院学报2005, 26(4)
通过实时监测加工、检测设备传动系统的转速及其扭矩信号, 可以判定设备运行状况的需求, 继而给出一个转速扭矩的测试方案. 针对JN338型转速扭矩传感器, 用单片机设计了通用的实时转速扭矩测试系统, 给出了测试部分和显示部分的单片机程序代码.
3. 学位论文 [耿琦](#) 车速里程表和发动机转速表寿命试验系统的研究和开发 2004
在计算机和电子技术飞速发展的今天随着国内汽车电子化水平的快速提高, 特别是计算机技术在汽车仪表中的广泛应用, 汽车仪表逐渐走出了传统的电气仪表的模式, 正向数字化和智能化方向发展. 汽车仪表电子化的趋势和发展, 要求我们的测试技术手段也不断地发展, 也利于我们利用现代的电子和计算机技术来完成仪表的测试和实验. 信息时代为测试和评估技术的发展提供了先进的技术手段和发展空间. 通过对现有汽车仪表测试技术的分析, 结合国内外测试技术的发展趋势, 提出本课题的测试技术的方案设计、关键点和发展方向. 本文通过对试验对象——当前汽车上使用的车速里程表和发动机转速表的结构原理和测试手段的分析, 不仅提出了新的试验原理, 而且从不断增长的车型工况的实际情况和用户的方便性出发, 设计了能够进行设定工况, 编辑和输入工况数据处理和工况显示的用户系统, 为了保证信号输出的准确性和实时性, 设计了与用户通过USB口进行数据通讯的单片机应用系统. 这个课题的研制和开发, 不仅解决了在不断增加的车型工况下自动完成车速里程表和发动机转速表的可靠性试验的问题, 为试验部门提供了比较科学的测试手段和鉴定标准, 而且对于提高仪表厂家的产品质量, 对实验人员建立比较完善的试验方法和工况标准有着重要的意义. 本系统主要解决的技术问题是开发智能式车速里程表和发动机转速表的可靠性试验台, 用软件进行仪表工况的分别选择和设定; 数据通讯和数据通讯接口模块的设计和应用; 数据处理; 实现计算机完成工况实验等. 本文做了如下工作: 1. 阐述本论文的研究目的和进行的主要工作. 在对车速里程表和发动机转速表的可靠性试验中, 我们以往采用的手动调整模拟车速信号和发动机转速信号输入的脉冲信号的频率的方式无法满足实际的比较复杂的工况要求. 另外, 引进的实验台也无法满足不断变化的不同车型的工况, 而车速里程表和发动机转速表的可靠性试验又是国家强制的, 作为汽车上电气产品必做的检测项目, 所以, 开发一个能自动完成不同车型工况的车速里程表和发动机转速表的可靠性试验台成为一汽技术中心汽车电气仪表试验部门迫切需求. 在分析了国内外汽车组合仪表及其试验技术的发展和国内外现状后, 说明我们所要实现的系统的功能和结构组成, 以及确定我们所要进行的主要工作有三个方面: 用户系统的开发、通讯端口的应用和单片机应用系统的开发. 2. 对汽车上常用仪表的结构和原理进行了分析. 本文对当前汽车上常用组合仪表及其传感器的结构进行了仔细的分析, 比照在里程表和转速表试验中以往使用的测试方式和控制原理, 利用现代计算机技术设计出简单而有效的的基本控制原理—数字式变频扫描电路. 除此之外, 也对另外三种表的结构进行了分析, 同时设计出用变化D/A的输出来控制电子负载电流的方式达到模拟真正仪表传感器从而对仪表进行测试试验的目的. 为未来完成全部五种组合仪表试验台的研制奠定了基础. 3. 用户系统的开发 用户系统的是以486DELL微计算机为处理器, 以Borlandc++Builder作为软件开发环境的面向用户的试验系统. 用户系统要完成对不同车型的工况的选择, 录入和存储, 完成工况试验的实时显示和监控; 完成按照所选择的工况所对应扫描频率的转换和输出; 完成与单片机用户系统的数据通讯并按照工况要求通过USB口发送给应用系统要输出的频率值和控制命令. 在用户系统中测重的是界面的设计, 工况文件的操作和工况的设定以及数据通讯和工况显示. 运用到了很多编程技术和VCIL所提供的功能复杂的控件. 程序设计力争图表化, 结构化, 做到直观, 方便, 准确, 可靠. 首先了解标准串口USB的特点和结构, 对其工作原理和总线协议也作了大概的了解, 在此基础上, 掌握USB100通用串行总线模块的特性结构, 与单片机的硬件连接和在上下微计算机系统之间通讯的编程方式. 从而充分利用USB在通讯中高速性和方便性来解决程序中数据传输的端口问题. 4. 应用系统的开发 应用系统是以AT89C2051单片机为中央处理器的变频扫描信号发生器. 包括数据传输出接口USB100通用串行总线模块, 定时计数器8253、输入输出接口8255作为控制接口、稳压电源块7805、触发器741s74、输出驱动三极管C9013. 其中USB100与单片机相连, 作为计算机与单片机之间的数据通讯接口, 单片机接受微机的指令在每隔一定时间就产生的外部中断中改变控制8253产生变频信号, 经过驱动电路来驱动里程表和发动机转速表进行试验. 5. 系统试验 这套系统已经在电气实验室进行了多种车型的仪表的抗疲劳实验, 比如轻型车和中型改装车的实验等等, 也建立了多种不同仪表的工况文件, 经试验人员证明, 用户界面方便美观, 其中仪表工况设定给试验人员带来了方便和实验的准确性, 成为同行业仪表实验方法的一种独创.
4. 期刊论文 [刘丽, 王翔, LIU Li, WANG Xiang](#) 基于MCS-51单片机的转速测量系统 - 机械2007, 34(3)
对转速测量原理进行了研究, 设计出一种由MCS-51单片机为主体的转速测量系统. 设计出转速信号采集及调理电路, 并使用单片机汇编语言编写信号处理程序.
5. 期刊论文 [吴霞, WU Xia](#) 利用89C51单片机实现的一种低转速测量方法 - 机电工程2000, 17(6)
介绍了用89C51单片机实施低速转速($n \leq 100r/s$)的测量方法, 如何利用测速齿轮和磁性探头组成的转速变送器的的工作原理、特点及测速齿轮的齿数不是标准Z=60齿数的编程算法. 论述了测量系统的硬件构成与软件设计的框图、主要程序代码.
6. 会议论文 [高薇](#) 智能型单片机转速测量仪的研究 2006

介绍一种采用AT89 C52作控制芯片,制作的单片机转速测量仪.目的是实现电机转速及向序的测量.本设计以AT89单片机为核心,配以传感器、输入电路、显示电路等构成性能价格比较高的转数测量仪.软件以ASM51汇编语言编写,采用模块化结构设计

7. 期刊论文 [刘燕 基于单片机的电机转速及功率因数测量电路设计 -兰州交通大学学报](#)2004, 23 (3)

讨论了基于单片机的电机转速及功率因数的测量问题,给出了实用的电机转速和功率因数测量电路,并就采用一片8031同时测量电机转速及功率因数时存在的多中断源问题进行了分析,提出了在8031周围扩展两片定时计数芯片8253的解决方案.

8. 学位论文 [赵达 螺杆泵数字转速测量系统的研制](#) 2008

在使用螺杆泵采油过程中,螺杆泵的转速的大小直接影响到泵的效率和寿命,如果转速选择不合理,螺杆泵的高效节能的优点就发挥不出来.因此螺杆泵的转速测量与控制是采油过程中的一个非常重要环节.本课题针对采油用螺杆泵的特殊环境和需求,对选用转速测量传感器及硬件系统进行了详细的分析,采用红外对管做速度检测的传感器及AT89C51单片机为测量硬件系统,设计一种便携数字转速测量装置. 在硬件电路系统设计上,详细探讨红外对管传感器、LED驱动电路、单片机时钟电路以及复位电路基本工作原理,根据电管检测信号的特点,给出了硬件电路的整体方案,将光电传感器的脉冲信号整形并传送到单片机的计数引脚上,实现其测脉冲计数的功能.程序设计中,分析主要检测程序的流程,给出了计时、数制转换、LED数码显示等程序的解决办法,并对整体程序进行了调试,实现了对螺杆泵数字转速测量系统的软件控制.在实现系统硬件电路和软件实验室仿真运行的基础上,对检测系统进行了螺杆泵使用现场实际调试与测试.测试结果表明,测量结果与实际转速相吻合.同时根据现场实际的情况对测试系统进行完善,使该系统达到了可以现场实际测量的目的.

9. 期刊论文 [吴霞. 许华. 李青. WU Xia. XU Hua. LI Qing 用89C51单片机实现的一种新型低速转速测量方法 -中国计量学院学报](#)2000, 11 (1)

介绍了用89C51单片机实施低速转速($n \leq 100$ r/s)的测量方法,如何利用测速齿轮和磁性探头组成的转速变送器的的工作原理、特点及测速齿轮的齿数不是标准Z=60齿数的编程算法.论述了测量系统的硬件构成与软件设计的框图.

10. 期刊论文 [徐敏航. Xu Minhang MCS—96单片机在船舶柴油机转速检测中的应用 -柴油机](#)2009, 31 (1)

介绍了用MCS-96系列单片机组成的转速检测电路及软件,其特点是检测速率快、测量精度高(10-4)、硬件结构简单.实际应用表明,该转速检测方法应用于柴油机监控系统中是可行的.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_yqyb200508209.aspx

下载时间: 2009年12月29日