

一种基于单片机的模拟给定的通信应用

司增勤 黄振华 罗德荣*
(湘潭电机股份有限公司,湘潭 41110)

摘 要 在电机调速系统中,采用 RS232—RS485 连接方式,在上位机(触摸屏或 PC)和下位机(DSP2812)中间加一个采用单片机(PIC16F877A)制作的模拟给定器,该模拟给定器通过三个定位器调节,向下位机 DSP2812 发送调节数据命令从而改变电机的转向以及转速,可在一定范围内对电机进行操作而不用在上位机重新加载数据。所设计的模拟给定,在永磁同步电机调速系统的测试中,可以很好地对电机进行调速。详细阐述了模拟给定与上位机(PC)的通信过程及其工作原理。通过模拟给定,工作人员可以直接随意地控制电机速度,为研究电机提供了很大方便。

关键词 电机调速 串行通讯 模拟给定 RS—232/RS—485 PIC16F877A

中图法分类号 TM734; **文献标志码** A

在工业现场电机的研究过程中,通常需要往复地修改电机的转动情况,目前是通过工控机如电脑,触摸屏来加载数据,当需要改变数据的时候,得重新在上位机中加载数据,模拟给定的设计可以解决这个繁琐的过程。以永磁同步电机调速系统为例,说明了通过采用 PIC16F877A 芯片制作的模拟给定器与上位机(PC)通信的过程。模拟给定器的作用是通过控制模拟量的改变实现对电机的操作,所述的模拟给定器通过三个定位器,在一定的范围内随意地对电机进行控制,分别控制电机的转速、正转、反转。该模拟给定,设计简单,易用,预算成本低,可以很好地完成上下机的通讯任务。

模拟给定器在永磁同步电机调速系统中得到应用,上位机给电机加载速度。随后可以通过模拟给定的调节,向 DSP2812 发送调节命令,从而控制电机的速度以及转向。

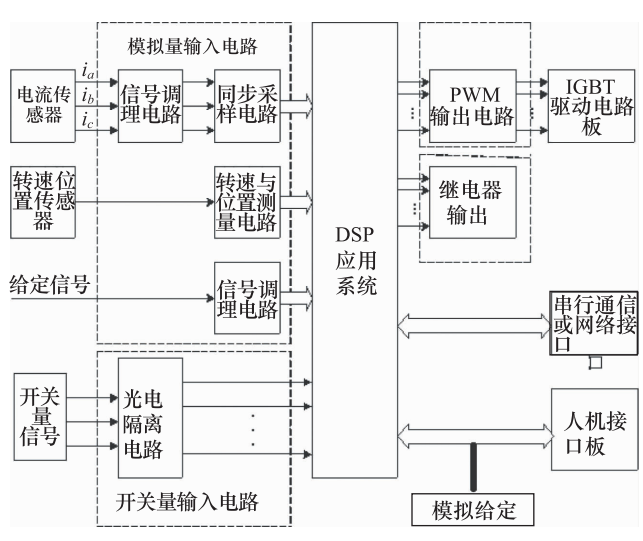


图1 永磁同步电机 DSP 控制板的系统框图

1 永磁同步电机 DSP 板控制系统框图

永磁同步电机的控制主芯片采用的是 TI 公司生产的 TMS320F2812^[1-3]。它是德州公司专为电机数字控制而推出的高性能数字信号处理器, F2812 支持异步外设之间的串行通信。DSP 控制板结构由电流传感器、转速位置传感器、开关量信号、模拟输入电路、开关量输入电路、DSP 应用系统、PWM 输出电路、继电器输出、IGBT 驱动电路板、串行通信或网

2010 年 8 月 13 日收到
教育部高等学校博士学科点专项科研基金(200805321038)资助
第一作者简介:司增勤(1978—),男,湖南湘潭人,工程硕士,工程师,研究方向:电气信息软件。E-mail:sizengqinchina@yahoo.com.cn。
* 通信作者简介:罗德荣(1968—),男,湖南长沙人,教授,研究生导师,研究方向:电力电子技术,电机控制。

三个滑动变阻器(即定位器)连接到芯片的三个模拟通道上,再经过 RX/RD 端口把数据传送给下位机,从而控制电机的转速和转向。

2 硬件连接方式

设计的模拟给定器,采用串口通讯,图 2 中的通信芯片是 MAX232,所以输出属于 RS—232。上位机(PC)的串行端口一般采用 RS—232 协议,该协议最早运用于工业现场,属于半双工收发器,因此传输效率低。传输的最大距离只有(15—20)m,而且 RS—232 为共模传输,抗干扰性差。对目前的工业现场已经不实用。因此,现采用平衡差分接收的 RS—485 协议,很好地弥补了 RS—232 的不足。PC 机与模拟给定器通过 RS—485/RS—232 集线器转换器接入 RS—485,有效地达到了预期的要求。

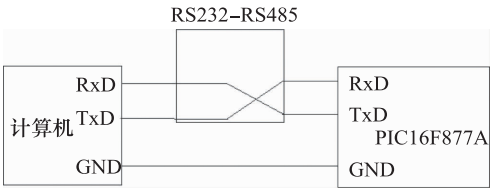


图 3 PC 机与模拟给定的 RS232—RS485 通讯连接图

3 串行通信

目前普遍采用的 MCS51 和 PIC 系列单片机通常只有一个(或没有)UART 异步串行通信接口,在应用系统中若需要多个串行接口(例如在多机通信系统中,主机既要和从机通信又要和终端通信)的情况下,通常的方法是扩展一片 8251 或 8250 通用同步/异步接收发送芯片(USA RT),需额外占用单片机 I/O 资源。现采用单片机普通 I/O 口实现串行通信的方法,可在单片机的最小应用系统中实现与两个以上串行接口设备的多机通信。串行接口有异步和同步两种基本通信方式:异步通信采用异步传送格式,数据发送和接收将起始位和停止位作为开始和结束的标志。在异步通信中,起始位占用一

位(低电平),用来表示字符开始。其后为 7 或 8 位的数据编码,第 8 位通常做为奇偶校验位。最后为停止位(高电平)用来表示字符传送结束。上述字符格式通常作为一个串行帧,如无奇偶校验位,即为常见的 N.8.1 帧格式。串行通信中,每秒传送的数据位称为波特率。如数据传送的波特率为 1 200 波特,采用 N.8.1 帧格式(1.0 位),则每秒传送字节为 120 个,而字节中每一位传送时间即为波特率的倒数: $T = (1/1\,200 = 0.833)\text{ ms}$,现在的方法中,由于采用中断技术,发送一位,立即接受一位,只对数据通信,无须起始位及停止位,因而理论上每秒可传送 150 个字节(暂时不考虑程序的执行也要时间)。同样,如数据传送的波特率为 9 600 波特,则字节中每一位传送时间为 $T = 1/9\,600 = 0.104\text{ ms}$ 。根据数据传送的波特率即字节中每一位的传送时间,便可用普通 I/O 口来模拟实现串行通信的时序。

现将波特率设置为 9 600,8 个数据位,1 个停止位,无奇偶校验。

4 软件的设计

4.1 上位机监控

4.1.1 VB 串口通讯控件 MSCO mm

在上位机 PC 中,采用 VB6.0^[4-6]制作监控界面,VB6.0 的 MSCOmm 控件包含了大部分串行通信的底层运行和许多繁琐的过程,它拥有 API 函数中关于串行通信的所有功能,可以提供完善的串行数据发送和接收功能,并且开拓了方便用户设计的多个对象属性来满足不同用户的需要,使系统有更强的通用性和可移植性。用 MSCOmm 控件作通信控制的步骤为:

- 1) 加入通信对象,即 MSCOmm 对象;
- 2) 设定通信端口号码,即 COMMPort 属性;
- 3) 设定通信协议,由程序需要约定;
- 4) 设定传输速度等参数,即 Setting 属性;
- 5) 开启通信端口,即 PortOpen 属性;
- 6) 送出字符串,读入字符串,使用 Input,Output 属性。

4.1.2 MSComm 控件的 OnComm 事件

OnComm 事件是 MSComm 控件唯一的事件。当有数据到达端口,或端口状态发生改变,或有通信错误产生时,都将触发 OnComm 事件。通过查询 CommEvent 属性值,可以获得关于通信事件和通信错误的完整信息,并据此编制程序。

在监控平台的人机界面上添加一个 MSComm1 控件,同时在界面上添加一个 Timer1 控件,对 MSComm1 控件进行设置:

```
MSComm1.Commpor1 = 1 //使用 COM1 作为通信端口
MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
// 波特率为 9600,无奇偶校验位,8 个数据位,一个停止位
MSComm1.RThreshold = 0
MSComm1.Sthreshold = 0 //禁止
发送中断
MSComm1.Portopen = 1 //打开通讯端口
发送功能:
.....
```

4.1.3 模拟给定的通信程序

PIC 单片机的通信程序流程图如下,图 4:

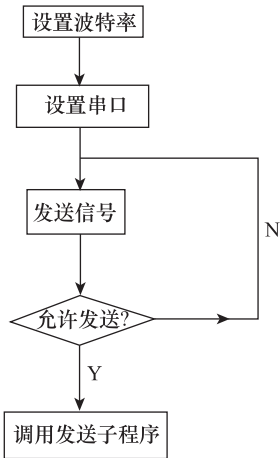


图 4 PIC 发送子程序流程图

模拟给定与上位机 PC 之间采用的是串口通信,在模拟给定中的(部分)串口通信程序如下:

```
Void init( )
{
    TRISC = 0XFF;
    TXSTA = 0X24;
    RCSTA = 0X90;
    SPBRG = 25; //选择波特率
```

```
GIE = 1;
PEIE = 1;
RCIE = 1;
}
Void init0( )
{
    初始化 AN0/AN1/AN2 模拟通道;
}
.....
Void Main( )
{
    调用发送子程序,发送至端口;
}
.....
```

图 5 为模拟给定与上位机 PC 之间通信的实验结果。

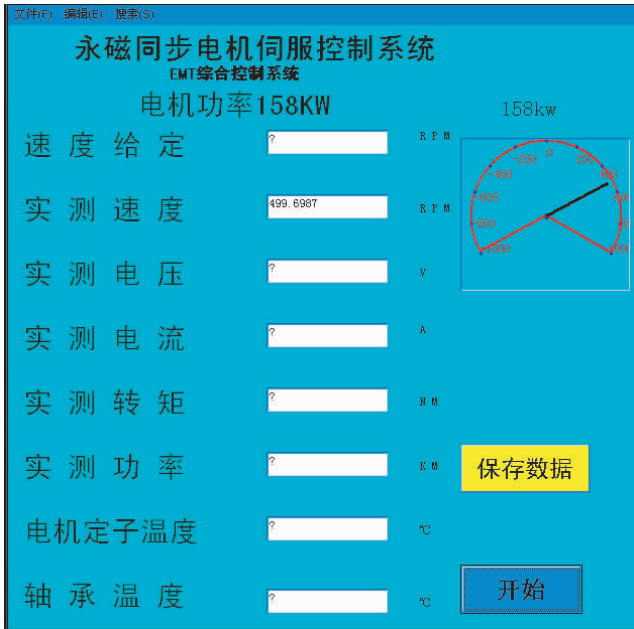


图 5 上位机与模拟给定的通讯

通过模拟给定的调节,可以改变电机的速度,上位机的实测速度也会随着改变。图 6 为示波器捕捉到的电机的速度上升的实际波形图。

当调节模拟给定,让电机速度下降时候的波形图如图 7。



图6 电机的实际波形图

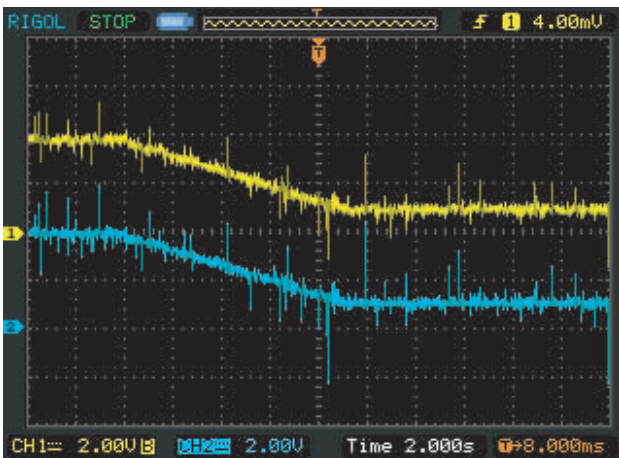


图7 电机的实际波形图

5 结论

在电机的实际研究中,经常使用工控机来控制电动机,即在电脑中加载数据,然后再传到电机上,从而进行电机的研究。当需要随意改动电机的转速或者转向时,又需要从新加载数据,现设计的模拟控制,有效地解决了这个繁琐的过程,当上位机PC输入一个数据后,通过模拟给定的改变,进而可以随时在一定范围改变电机的转向与转速,有效地提高了工作的效率。

模拟给定器已在永磁同步电机调速系统中得到应用,上位机给电机加载速度。随后可以通过模拟给定的调节控制电机的速度以及转向。

该模拟给定,设计简单,易用,预算成本低,可以很好完成上下机的通讯任务。

参考文献

- 1 刘和平,王维俊,等. TMS320LF240x DSP C 语言开发应用. 北京:北京航空航天大学出版社,2003
- 2 李延文. Visual Basic6.0 控件高级编程. 北京:人民邮电出版社,2002
- 3 祁建安. 基于 MODBUS 协议的 DSP 从站串口通信模块设计. 测控技术,2004;23(9):38—40
- 4 王晓辉. 使用 VB 绘制工业实时数据曲线. 计算机时代,2003;(7):36—37
- 5 袁飞,程恩. 基于 modbus 规约的智能仪表与 PC 机通信技术实现. 微计算机信息,2004;20(9):56—57
- 6 邓文浪. 在 VB 环境下分布式测控系统多机通信的实现. 工业控制计算机,2000;13(2):28—29

(下转第 7767 页)

A Sleeve Monopole Antenna for DTV Application

YAN Fang-fang, XU Jia-dong, HOU Ting

(College of Electronic Information, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, P. R. China)

[Abstract] For a microstrip-line-fed sleeve monopole antenna, use the technique of broaden part of radiation monopole to improve the bandwidth of the planar sleeve monopole antenna. This antenna is printed on thin substrate, and is easy to design and integrated to the printed circuit board. The radiation character and some parameters are analyzed by software Ansoft HFSS. Design an simulation example of this antenna, then optimize the dimensions, and the obtained impedance bandwidth (440—866) MHz covers the whole DTV (470—862) MHz band. The radiation patterns are stable across the entire operating bandwidth and meet the omnidirectional requirement.

[Key words] microstrip-line-feed sleeve monopole antenna DTV system

(上接第 7754 页)

Microcontroller Based Analog Communications Applications Given

SI Zeng-qin, HUANG Zhen-hua, LUO De-rong*

(Xiangtan Electric Manufacturing Co. Ltd., Xiangtan 412000, P. R. China)

[Abstract] In the motor speed control system using RS232—RS485 connection, the host computer (touch screen or PC) and slave (DSP2812) the middle of a used microcontroller (PIC16F877A) production simulation for a given device, the simulation for a given device by three a positioner motor steering and speed adjustment can be within a certain range to operate the motor without having to reload the data in the host computer. Also described in detail based on RS232—RS485 communication protocol with the host computer simulation for a given (PC) of the communication process. Given by simulation, staff can directly control the motor speed random for the study of motor provides great convenience.

[Key words] motor speed serial communication simulation for a given RS—232/RS—485 PIC16F877A