

УДК 62-50

СОЗДАНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

КАДЫРКУЛОВА К.К.
izvestiya@ktu.aknet.kg

В статье рассматриваются особенности построения аппаратно-программного обеспечения для устройства сопряжения с объектом в компьютерных системах управления.

Во многих задачах робототехники встречаются задачи согласованного управления двумя и тремя двигателями постоянного тока по заданным программам, в частности, траекторного управления рабочим органом манипулятора.

После решения задачи синтеза соответствующих алгоритмов (законов) управления двигателями, вторая часть проблемы заключается в технической реализации синтезированных законов управления двигателями.

В данной работе рассматривается задача технической реализации синтезированных законов на основе ПЭВМ. Функциональную схему управления представим в виде рис.1.

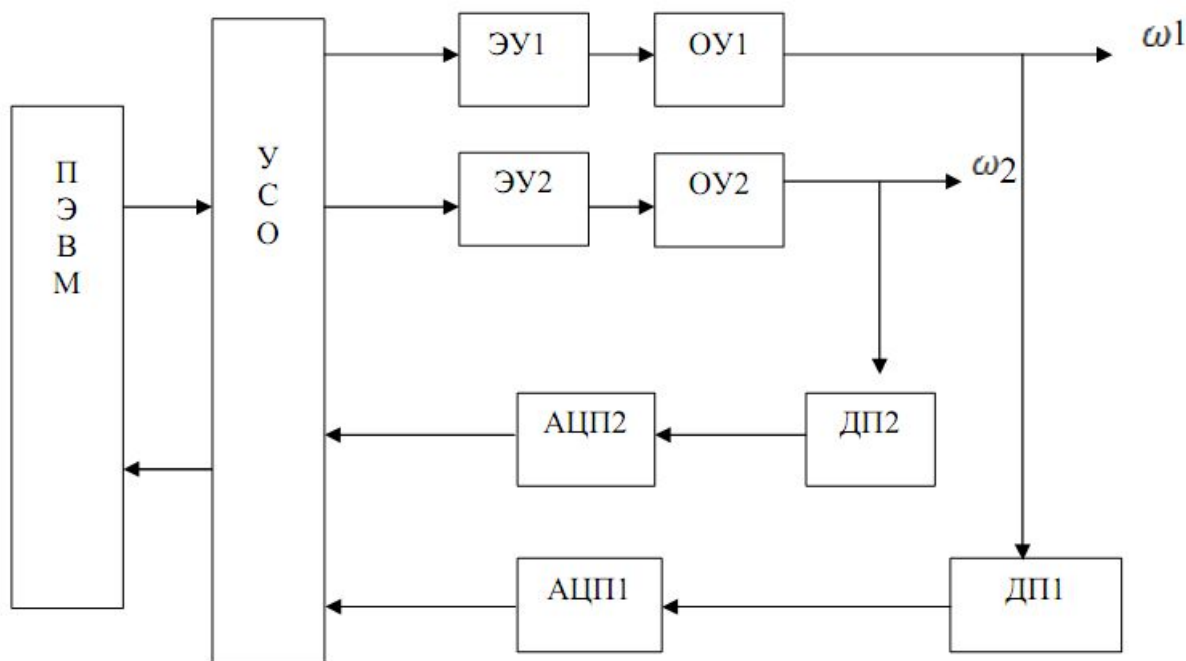


Рис. 1. Функциональная схема СУ с двумя электроприводами

ПЭВМ - персональная ЭВМ;
УСО -устройство сопряжения с объектом;
ЭУ - электронный усилитель;
ДП, - датчик положения;
ОУ - объект управления.

Схема работает следующим образом. Цифровой сигнал с ПЭВМ передается на УСО, УСО сообщается с ПЭВМ посредством последовательного интерфейса RS-232C. В данной системе роль устройства сопряжения выполняет микроконтроллер семейства PIC16F873. В УСО цифровой сигнал преобразуется в аналоговый и передается на электронный усилитель, ЭУ усиливает значение тока до 2 - 3 А, которое необходимо для запуска двигателя. По каналам обратной связи информация с датчика через аналогово-цифровой преобразователь передается на УСО. Причем

АЦП конструктивно является частью УСО. Обработав информацию, УСО передаёт данные в ПЭВМ, и та, обработав полученную информацию с датчика и произведя необходимые вычисления, выдает управляющее воздействие.

Под объектом управления в данной задаче надо понимать двигатели постоянного тока ДПТ с редукторами на валу. На ДПТ подается управляющее воздействие $u(k)$, в зависимости от которого они меняют угловую скорость вращения вала двигателя ω . Следовательно, имея такую систему, с помощью программного обеспечения мы можем решать задачи движения двигателей по траектории.

В данной работе УСО выполняет две основные функции. Первой функцией является передача управляющего воздействия от ПЭВМ на ОУ, то есть преобразование цифрового сигнала в соответствующий аналоговый.

Второй функцией является передача данных от датчиков к ПЭВМ, в этом случае, напротив, необходимым является преобразование аналогового сигнала в соответствующий ему цифровой. Принципиальная схема УСО изображена на рисунке 2.

Выбор основных элементов - одна из основных задач при проектировании данной системы. Элементы системы должны соответствовать требуемым критериям качества, надежности, стоимости.

Обратная связь в системе реализована с помощью датчиков положений, имеющих внутреннее сопротивление от 0 до 1 кОм., включённого по схеме делителя напряжения. С датчика положения напряжение подаётся на аналогово-цифровой преобразователь микроконтроллера. По средствам программного обеспечения данные оцифровываются и передаются компьютеру через RxD (Resave) линию связи.

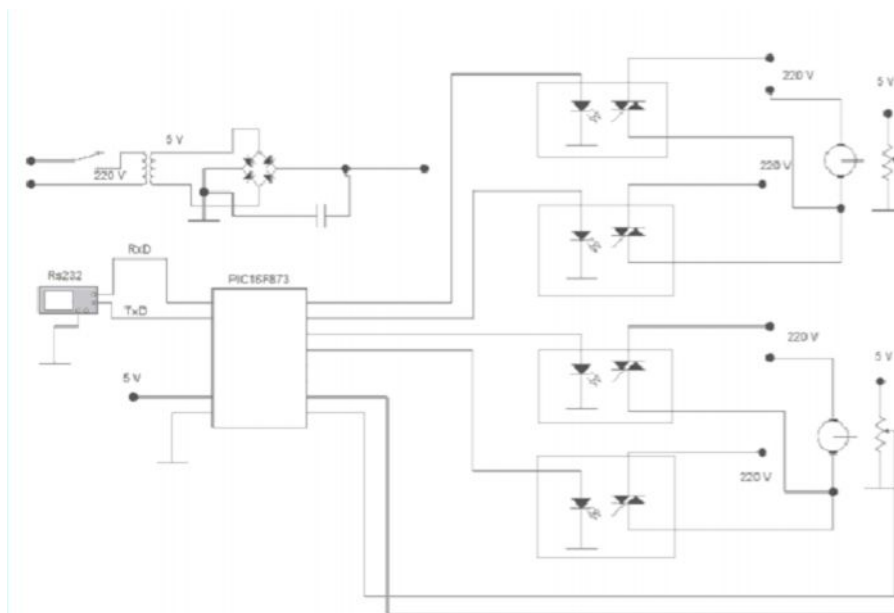


Рис 2. Принципиальная схема УСО.



Разработка программного обеспечения устройства сопряжения сводится к тому, что по 90% всех операций можно выполнить с помощью успешного программирования на языке ассемблер. То есть не нужно собирать огромнейшие микросхемы и выбирать схему из множества компонентов. Сейчас достаточно иметь под рукой программатор и микроконтроллер. С помощью этих элементов и соответствующего программного обеспечения можно разработать устройство сопряжения практически с любым электромеханическим объектом. Ниже приведена программа для подготовки микроконтроллера PIC16F873 для разработки УСО.

Программирование микроконтроллера с помощью PicBasic Pro Compiler 2.43
Программное обеспечение на языке высокого уровня, в данном случае Delphi 7.

```
INCLUDE "16F873.INC"
; Define statements.
#define CODE_SIZE 8
#define ADC_BITS 12
#define ADC_CLOCK 3
#define ADC_SAMPLES 5
RAM_START EQU 00020h
RAM_END EQU 001EFh
RAM_BANKS EQU 00004h
BANK0_START EQU 00020h
BANK0_END EQU 0007Fh
BANK1_START EQU 000A0h
BANK1_END EQU 000EFh
BANK2_START EQU 00110h
BANK2_END EQU 0016Fh
```

Результаты работы:

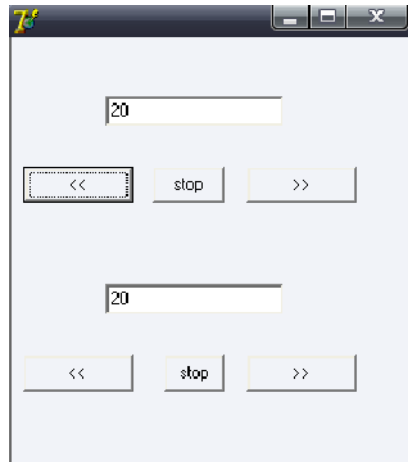


Рис. 3. Окно программы для задания траекторного движения



Рис. 4. Заданные траекторные движения

Выводы:



1. Были реализованы аппаратно-программные средства контроля системы электромеханическими объектами.
2. Также было разработано программное обеспечение для системы управления в целом, которое даёт возможность управлять электромеханическими объектами по заданной траектории.

Разработанное устройство сопряжения с электромеханическими объектами может применяться в робототехнике, в различных сферах производства, где изготовление той или иной продукции сопровождается большим риском для здоровья работающего персонала, таких как резка металла или дерева различной формы.

Применение данной системы ускорит темпы производства и улучшит качество выпускаемой продукции.

Литература

1. Шаршеналиев Ж.Ш., Батырканов Ж.И. Синтез систем управления заданными показателями качества. - Б.: Илим, 1991.
- Топкинс У., Уэбстер Дж. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC. Мир, 1992