

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА «ЦИКЛОН 5»

Платонов П.В.

научный руководитель канд. техн. наук Платонов В. В.

Сибирский федеральный университет

Робот имеет относительно широкие технологические возможности, которые определяют область его применения. Являясь по своему основному назначению средством для автоматизации листовой штамповки в условиях мелкосерийного и среднесерийного производства, он с успехом применяется при автоматизации технологических операций в таких видах производства, как горячая объемная штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах, литье под давлением, механообработка на операциях загрузки и разгрузки. Он также успешно применяется для межстаночного транспортирования и межоперационного складирования в механических, заготовительных и других цехах.

Робот "Циклон 5" имеет в своем составе манипулятор "Циклон 5" 1 и устройство программного управления модели УЦМ-30 2, соединенные между собой электрическими кабелями.

Модернизация промышленного робота заключается в замене устаревшей системы циклового программного управления УЦМ-30 на цикловое управление от персонального компьютера. Это кроме удобства интерфейса (возможность вывода технологической информации на дисплей) позволяет диагностировать, тестировать и активно контролировать циклические операции. Также возможна сетевая поддержка хода техпроцесса. В блоке управления УЦМ-30 оставлены только входные и выходные платы и блок питания силовых ключей на симисторах для управления клапанами

Системное программное обеспечение для управления технологическим оборудованием на базе устаревшего IBM – совместимого компьютера написано на языке ASSEMBLER (из пакета C++) так, как работает на прямую с портами ввода/вывода и предназначена для управления промышленным роботом «Циклон-5» вместо устаревшего устройства циклового программного управления «УЦМ-30».

Конструктивно система представляет собой персональный компьютер со специальной интерфейсной платой в ISA-слоте, с помощью которой посредством дискретных входов/выходов связан с объектом управления. Модуль дискретных входов/выходов без изменений взят от «УЦМ-30» и предназначен для:

Ввода состояния концевых выключателей блокировок, путевых датчиков технологического процесса и дополнительного оборудования в удаленное от него устройство.

Управление электромагнитами, электромагнитными реле, и другими исполнительными устройствами по командам удаленного устройства.

Модуль обеспечивает гальваническую развязку с помощью транзисторных оптопар входов и выходов от управляющего компьютера. В качестве коммутирующего элемента применяется тиристор, его запираение осуществляется при нулевом значении питающего напряжения, которое должно быть пульсирующим (выпрямленным и не сглаженным конденсатором).

Для управления объектом используются адреса платы прототипа от 300h до 3FFh. в адресном пространстве портов ввода вывода IBM – совместимого компьютера. В системе программного управления предусмотрены пять режимов работы наладочный, программирования, шаговый, автоматический однократный и автоматический многократный.

Система программного управления обеспечивает следующие функции:

- формирование трех временных интервалов для ускоренного прохода манипулятором точек без позиционирования в диапазоне 0,2-1,8 с (с дискретностью 0,2с).
- формирование временного интервала для выполнения манипулятором движений, неконтролируемых датчиками положений (зажим-разжим захвата и поворот захвата вокруг продольной оси механизма выдвижения-втягивания в диапазоне 0,2-1,8 с (с дискретностью 0,2с).
- задержку перехода к отработке следующего кадра программы на время от 2 до 18с (с дискретностью 2с).
- индикацию на экране номера кадра, цикла рабочих процессов, режима работы, числа операций установки-снятия.
- постоянная индикация на экране всех входных сигналов с датчиков и путевых конечных переключателей.
- индикация состояния системы при работе (в виде текстовой строки).
- фиксация аварийных ситуаций с указанием причин.
- тестирование системы в виде контроля входов и выходов, а также портов управления в начале работы.
- настройка и индикация технологических таймеров.
- оперативное изменение настройки таймера без остановки ядра программного обеспечения
- контроль времени технологического цикла и отдельных его этапов.
- постоянный учет выполненных работ в количественном и весовом измерениях с возможностью их периодической автоматической передачи по последовательному порту компьютера по запросу.
- запись и чтение с диска всех настроек и данных.
- автоматическая запись на диск состояния машины и данных перед выходом из программы и чтение с диска последних настроек и данных во время запуска программы.
- индикация на экране контроля работы программы и экстренное отключение машины в случае сбоя или зависания программы управлением оборудованием.
- в зависимости от технологических требований может быть расширено количество входных и выходных сигналов, каналов управления, записей и чтений с диска, технологических циклов и таймеров т. д.

Само ядро программы работает с периодом 0,18 сек по прерыванию системного таймера 08. Все каналы ввода, задачи и необходимые действия по выводу информации осуществляются восемнадцать раз в секунду. Если данная частота недостаточная для эффективного управления данным объектом, то возможно перепрограммирование системного таймера. Контроль работы программы выводится на экран в виде синфазных колебаний и одновременно на выходной порт компьютера, а далее аппаратно контролируется машиной. В случае зависания программы экстренно отключается насос и блокируется работа всей машины. В программе предусмотрена быстрая оперативная подстройка таймера, без остановки работы ядра программы. Если необходимо, то можно написать свою подпрограмму логики работы машины и подключить ее к работе общей программе. Программа по заданию оператора создает на диске по каждому конкретному изделию форматированный файл длиной 125 байт в директории где находится сама или сама автоматически по выходу из программы сохраняет на диске последние настройки таймеров, расходов, давлений рабочих

процессов. По запуску программы автоматически считываются с диска последние настройки.

На рисунке 1 представлена схема интерфейсной платы, а на рисунке 2 - экранный интерфейс автоматического режима работы. по управлению роботом.

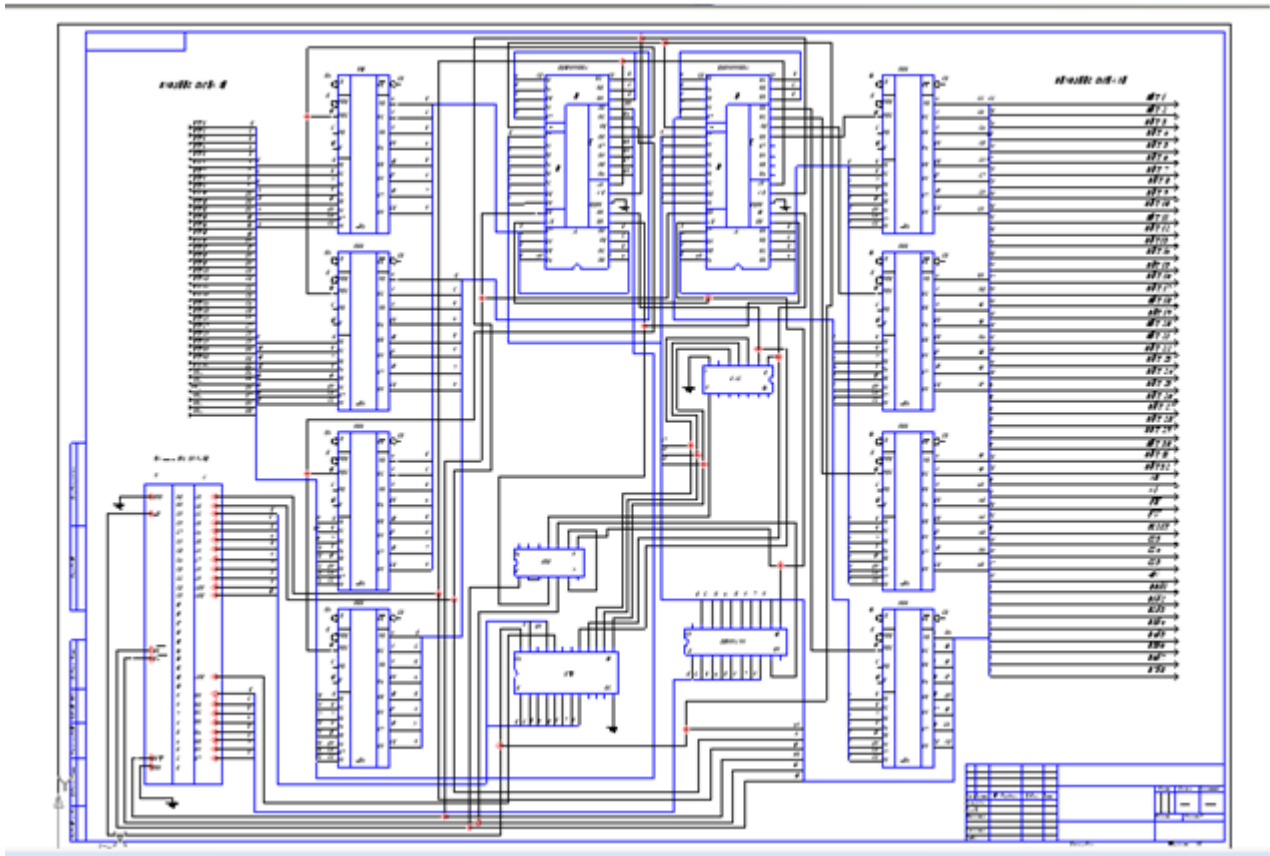


Рисунок 1 - Схема интерфейсной платы



Рисунок 2 - Режим автоматический

Программное обеспечение предусматривает пять режимов работы

- наладка
- шаговый
- программирования
- полуавтоматический
- автоматический

Управляющая программа состоит из команд , каждая из которых кодируется двузначным числом.

На рисунках 3 и 4 представлены результаты работы.



Рисунок 3 - Общий вид установки с роботом



Рисунок 4 - Система управления роботом