

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.05 Микропроцессоры в системах автоматизации

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 – Агроинженерия

Профиль образовательной программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методические указания по проведению практических занятий	3
1.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Постановка задачи автоматизации процессов с помощью управляющих микро – ЭВМ	3
1.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Структурные элементы автоматизированных микропроцессорных систем.....	3
1.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Особенности использования прерываний от адаптеров	5
1.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Примеры устройств сопряжения	7

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1.1 Практическое занятие № 1 (2 часа).

Тема: «Постановка задачи автоматизации процессов с помощью управляющих микро – ЭВМ»

1.1.1 Задание для работы:

1. Понятие об управляющих микро-ЭВМ
2. Постановка задачи автоматизации процессов с помощью управляющих микро

1.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Созданию ИНЭУМ предшествовала постановка И. С. Бруком в 1957 году научной проблемы «Разработка теории, принципов построения и применения специализированных вычислительных и управляющих машин». Проблемная записка, составленная группой специалистов под руководством И. С. Брука, была опубликована АН СССР в 1958 г. в серии «Вопросы советской науки». В записке было показано значение **управляющих** машин для народного хозяйства, впервые обоснованы и изложены главные направления фундаментальных и прикладных исследований в области автоматизации производства и управления объектами с помощью специализированных и управляющих машин.

Понятие о специализированных **управляющих** и вычислительных машинах, сформулированное в проблемной записке применительно к ЭВМ первого поколения, со временем изменило свое первоначальное значение благодаря огромному прогрессу в области электроники. В то же время сохранило свое значение и получило дальнейшее развитие введенное И. С. Бруком понятие **«управляющие ЭВМ»**, которые отличаются от универсальных ЭВМ характером связи с объектом управления, более высокой надежностью, возможностью работы в реальном масштабе времени, в неблагоприятных промышленных условиях внешней среды и др.

3.1.3 Результаты и выводы:

Ответы на контрольные вопросы

1.2 Практическое занятие № 2 (2 часа).

Тема: «Структурные элементы автоматизированных микропроцессорных систем»

1.2.1 Задание для работы:

1. Элементы микропроцессорных систем
2. Понятие об автоматизированных микропроцессорных системах

1.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Электронные системы управления, создаваемые на базе дискретных элементов и интегральных микросхем, выполняющих какую-либо определенную задачу управления,

относятся к системам с жесткой логикой, т. е. алгоритм их функционирования определяется схемотехникой системы. У микропроцессорных систем такое ограничение отсутствует, т. е. при одной и той же структуре данные системы могут реализовывать различные алгоритмы управления вследствие соответствующего изменения записи команд в элементах памяти системы. Благодаря этому микропроцессорные системы образуют особый класс электронных систем управления и обладают рядом уникальных возможностей с точки зрения реализации самых сложных задач управления.

В микропроцессорной системе обработка информации ведется в двоичном цифровом коде. Поэтому все многообразие поступающих в систему сигналов должно быть сведено к единой двоичной кодовой структуре, т. е. структуре вида «логический 0» или «логическая 1». Сигналы, поступающие в систему управления, можно условно разделить на следующие группы:

сигналы от контактных или других датчиков, имеющие только два возможных состояния — открыт («логическая 1») и закрыт («логический 0»);

сигналы от терминального устройства, т. е. от элементов системы, на которые воздействует водитель для корректирования действия системы управления (например, датчик положения педали управления подачей топлива либо контроллер управления). К этой группе могут быть отнесены и различные запросы на индикацию состояния тех или иных элементов системы управления;

информация о режимах работы агрегатов автомобиля (температура узлов, их нагружочный режим, напряжение бортовой сети, частоты вращения валов двигателя и трансмиссии и др.).

Преобразование различных сигналов в требуемый их вид (цифровой код) для последующей обработки центральным процессором (ЦПУ) выполняют предварительные устройства, к которым можно отнести аналого-цифровые (АЦП) и цифроаналоговые (ЦАП) преобразователи, преобразователи частоты в напряжение (ПЧН). АЦП применяют для преобразования непрерывного линейного сигнала датчиков температуры, давления, напряжения в цифровой код, а ЦАП — для обратного преобразования. Преобразование частот вращения валов в код может происходить как через промежуточный ПЧН с последующим преобразованием напряжения в код, так и путем непосредственного преобразования частоты в код. Для контактных датчиков преобразования не требуется, так как их выходной сигнал имеет уровень, соответствующий или состоянию «логического 0», или «логической 1». Сигналы терминального устройства уже, как правило, имеют необходимую для обработки процессором структуру и поэтому дальнейшего преобразования не требуют.

Все сигналы от внешних источников, преобразованные к единому виду, поступают на интерфейс ввода-вывода, который может входить в состав микросхемы процессора или выполняться в виде отдельных элементов. Устройство ввода-вывода обеспечивает совместную работу ЦПУ и всех других устройств системы, являющихся по отношению к ЦПУ внешними.

Работа с внешними устройствами выполняется либо по методу периодического опроса их состояния, либо посредством организации системы прерываний от них. При работе микропроцессора с реализацией системы прерываний в нем осуществляется следующий порядок действий:

- 1) в момент, когда одно из внешних устройств готово выдать или принять очередную информацию или оказать воздействие на функционирование системы управления, оно посыпает в ЦПУ сигнал готовности (запрос на прерывание);
- 2) получив сигнал готовности от внешнего устройства, ЦПУ вначале заканчивает выполнение текущей команды, а затем приостанавливает выполнение действий, предусмотренных основной программой, и выдает сигнал готовности начать работу, связанную с возникшим прерыванием (разрешение прерывания);
- 3) при наличии обоих указанных сигналов готовности происходит обработка прерывания, т. е. выполнение подпрограммы, предусмотренной запросом данного внешнего устройства;
- 4) если во время решения ЦПУ текущей задачи сигнал готовности прислали несколько внешних устройств, то первой будет принята для обработки или выдана информация внешнему устройству со старшим приоритетом. Уровень приоритетности внешних устройств задается либо при проектировании системы, либо закладывается в программу.

1.2.3 Результаты и выводы:

Ответы на контрольные вопросы

1.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).

Тема: «Особенности использования прерываний от адаптеров»

1.3.1 Задание для работы:

1. Понятие о прерываниях
 2. Особенности использования прерываний от адаптеров

1.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Для организации обмена процессора с внешними устройствами, размещенными на системной плате и на платах расширения системной шины, используются линии аппаратных прерываний (запросов маскируемых внешних прерываний) и два программируемых контроллера прерываний: ведущий (первый) и ведомый (второй). Часть линий запросов прерываний жестко закреплена за определенными устройствами ПК, некоторые можно освободить и использовать для нужд пользователя, а часть вообще свободна (не используется в стандартном наборе ПК). В основу всех контроллеров в ПК положена микросхема 8259А, которая теперь входит в состав СБИС на системной плате. В PC AT-совместимых компьютерах выход ведомого контроллера подсоединен внутри СБИС к входу IRQ2 ведущего.

Назначение сигналов шинны

Особенности использования прерываний

Назначение сигналов шины

После получения запроса прерывания контроллер, если это прерывание в контроллере не замаскировано, и процессором не обрабатывается прерывание более высокого приоритета, посыпает в процессор сигнал запроса на прерывание - INT. Если процессор на выполняет обработки какого-либо прерывания с более низким приоритетом или если прерывание в процессоре не запрещено, то он входит в машинный цикл подтверждения прерывания - записывает в стек содержимое регистра флагов, сбрасывает разряд IF, записывает в стек содержимое кодового сегмента (CS) и указателя команды (IP), затем выдает контроллеру два сигнала подтверждения прерывания INTA#. Первым сигналом в контроллере сбрасывается в "0" триггер соответствующего запроса прерывания в регистре IRR и устанавливается в "1" разряд регистра ISR, соответствующий уровню обслуживаемого прерывания. После получения второго сигнала INTA# контроллер (ведущий или ведомый) выдает на шину данных 8-разрядный код типа прерывания, который позволяет процессору обратиться к таблице векторов прерываний и далее перейти на программу-обработчик прерывания.

Распределение аппаратных прерываний между устройствами ПК
СИГНАЛЫ ЗАПРОСОВ ПРЕРЫВАНИЙ

Аппаратное прерывание может быть запрошено ресурсами как на системной плате, так и на платах расширения активизацией соответствующего сигнала IRQ. Запрос прерывания может генерироваться контроллером при изменении состояния входа IRQ (из низкого в высокий) и удержании его высоким (режим триггерного фронта) или при высоком уровне сигнала IRQ (режим триггерного уровня). В компьютерах IBM PC, PC/XT, PC/AT используется распознавание запросов всех прерываний по фронту.

Внешнее устройство сигнал IRQ должно поддерживать на низком уровне в пассивном состоянии и переводить в высокий уровень для активации запроса. Длительность этого высокого состояния не может быть сколь угодно малой. Нет никакой гарантии, что сформированный короткий импульс положительной полярности дойдет до контроллера прерываний, будет им воспринят и корректно идентифицирован. Для правильной идентификации источника запроса высокий уровень сигнала IRQ должен сохраняться до подтверждения прерывания процессором - до фронта 0/1 первого импульса INTA#. Тем не менее, если запрос прерывания будет отменен (установлен в "0") до окончания первого импульса INTA# и контроллер его зафиксирует, то результат будет всегда одинаков.

3.5.3 Результаты и выводы:

Ответы на контрольные вопросы

1.4 Практическое занятие № 4 (2 часа).

Тема: «Примеры устройств сопряжения»

1.4.1 Задание для работы:

1. Назначение устройств сопряжения
2. Примеры устройств сопряжения

1.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Назначение Устройства сопряжения "УС":

Устройство сопряжения компьютера с локальной приборной сетью УС предназначено для организации двусторонней связи между персональным компьютером или необслуживаемым локальным сервером и группой интеллектуальных устройств, имеющих интерфейс локальной приборной сети "Старт".

Устройство подключается к свободному последовательному порту компьютера по интерфейсу RS-232C и обеспечивает подключение до 50 устройств типа ИМФ-3С, "Сириус" и других, имеющих соответствующий интерфейс связи. Предусмотрена полная гальваническая развязка между цепями, связанными с компьютером, и токовой петлей связи.

Функциональные особенности Устройства сопряжения "УС":

Устройство выполнено в виде настольного блока, на передней панели которого установлены индикатор включения питания и два светодиода индикации приема и передачи информации по линии связи. На задней панели установлены: шнур питания, предохранитель, выключатель питания, кабель для подключения к компьютеру и 4 разъема для подключения токовых петель.

Применение многолучевой схемы токовой петли позволяет удобнее проложить локальную сеть на энергообъекте, а также увеличить общую максимальную длину соединительного кабеля и число абонентов.

Питание устройства возможно как от переменного, так и от постоянного тока напряжением 220 В, что важно при размещении его на подстанциях с постоянным оперативным током.

Поставка устройства может осуществляться совместно с требуемым числом ответных частей разъемов линии связи для подключения к имеющимся у потребителя устройствам.