

504

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

3820/
2-80

11/8-80

P13-80-307

Нгуен. Хак Тхи

АДАПТЕР МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА-60"
ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АППАРАТУРЫ КАМАК

1980

В связи с программной совместимостью с СМ ЭВМ микро-ЭВМ "Электроника-60" является весьма перспективной для использования в сравнительно несложных автоматизированных системах сбора и обработки данных и управления экспериментальными установками. Однако принципы организации связи с внешними устройствами несколько отличны от принятых в СМ ЭВМ. В связи с этим для организации работы микро-ЭВМ "Электроника-60" с аппаратурой КАМАК требуется либо разработать специальный контроллер, либо использовать стандартный контроллер СМ ЭВМ или PDP-11, дополнив его сравнительно несложным адаптером, учитывающим требования микро-ЭВМ.

Ниже приводится описание разработанного в Лаборатории ядерных реакций адаптера КИ-01-Н, который позволяет подключить модули КАМАК к микро-ЭВМ "Электроника-60" через крайт-контроллер PDP-11/CAMAC типа 1533А фирмы BORER, Швейцария^{1/1}, и ему подобные.

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Адаптер КИ-01-Н по сути дела является посредником между ЭВМ "Электроника-60" и любым крайт-контроллером, разработанным с учетом особенностей ЭВМ серии PDP-11. Известно^{2/}, что ЭВМ PDP-11 имеет отдельные шины адреса и данных, в то время как в микро-ЭВМ "Электроника-60"^{3/} используется принцип объединения шин адрес-данные, т.е. одни и те же 16 шин служат для передачи как адреса, так и данных. Для определения различных четырех циклов ЭВМ серии PDP-11 используют два управляющих сигнала, "СО" и "С1", в которых закодирована информация о типе выполняемых в данный момент циклов. В "Электронике-60" для таких целей применяются дешифрованные сигналы "К ВВОД Н", "К ВЫВОД Н" и "К БАЙТ Н". Кроме того, ЭВМ PDP-11 и "Электроника-60" также имеют различия в организации цикла прерывания. В "Электронике-60" появление сигнала "К ППР i Н", являющегося ответом на запрос прерывания "К ТПР Н", сопровождается сигналом "К ВВОД Н", информирующим внешнее устройство о том, что нужно передать в центральный процессор информацию о векторе прерывания. Внешнее устройство, подавая на шины данных вектор прерывания вместе с сигналом "К СИП Н", тем самым завершает диалог "К ТПР Н" - "К ППР i Н" - "К СИП Н". В ЭВМ PDP-11 такой

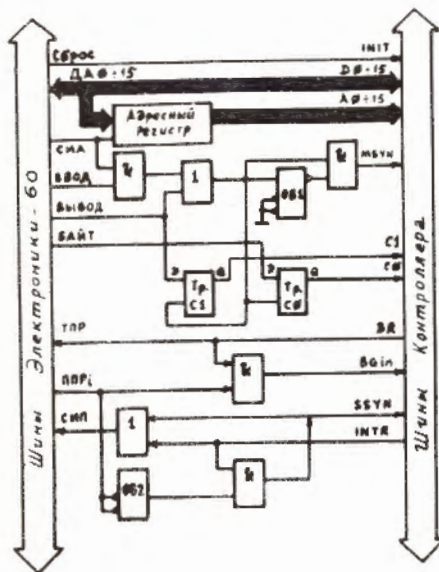
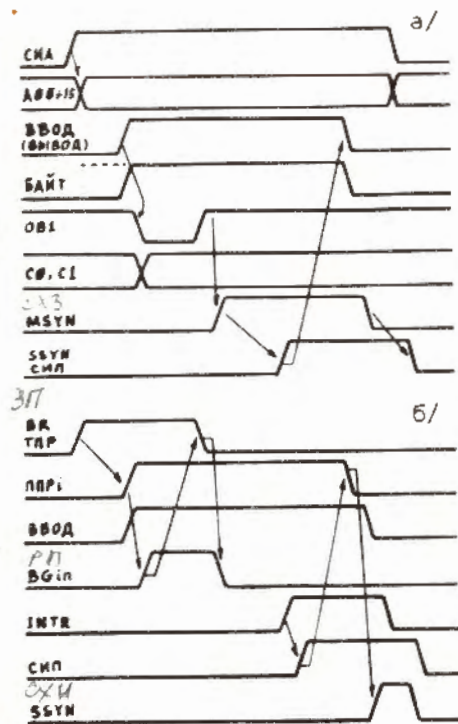


Рис.1. Блок-схема адаптера КИ-01-Н.

Рис.2. Временные диаграммы: а/ программный цикл, б/ цикл прерывания.



диалог происходит в два следующих друг за другом этапа: "BR" - "BG" - "SACK" и "INTR" - "SSYN".

Адаптер КИ-01-Н, принимая на своем входе 16 сигналов "К ДА 00-15 Н", соответствующим образом разделяет адрес и данные и выдает их на 32 раздельные шины. С другой стороны, КИ-01-Н принимает входные сигналы "К ВВОД Н", "К ВЫВОД Н" и "К БАЙТ Н" и преобразовывает их в два управляющих сигнала "С0" и "С1". И, наконец, КИ-01-Н преобразовывает двухэтапный диалог "BR" - "BG" - "SACK" и "INTR" - "SSYN" в одноэтапный "К ТПР Н" - "К ППР Н" - "К СНП Н".

РЕАЛИЗАЦИЯ

Блок-схема КИ-01-Н приведена на рис.1, временные диаграммы показаны на рис.2.

Передний фронт сигнала "К СИА Н" фиксирует адрес, передаваемый по шинам К ДА 00-15 Н, в адресном регистре, построенном на интегральных схемах типа К155ТМ7. Таким образом, адрес со-

храняется на все время действия сигнала "К СИА Н". Сигналы с шин К ДА 00-15 Н одновременно подаются прямо на выход КИ-01-Н и содержат во время выполнения программных циклов соответствующие данные, а также во время цикла прерывания - информацию о векторе прерывания.

Появление любого из двух сигналов, "К ВЫВОД Н", "К ВВОД Н", при одновременном наличии активного сигнала "К СИА Н" приводит к срабатыванию одновибратора ОБ1 с выдержкой 150 нс, к занесению информации с шины "К ВЫВОД Н" в триггер С1, а с шины "К БАЙТ Н" - в триггер С0. Через 150 нс после срабатывания ОБ1 на выходе КИ-01-Н образуется сигнал "МСЫН". Задержка 150 нс вводится для того, чтобы информация о типе выполняемых циклов дошла до контроллера. Во время цикла прерывания сигнал "К ВВОД Н" не вызывает появления "МСЫН", поскольку в этом случае сигнал "К СИА Н" остается пассивным. Появление сигнала "ССЫН" со стороны контроллера немедленно вызывает сигнал "К СНП Н" для ЭВМ.

Во время цикла прерывания диалог происходит следующим образом /в порядке поступления сигналов/:

- Контроллер подает запрос "BR", который переводится КИ-01-Н в сигнал "К ТПР Н".
- Процессор, отвечая на запрос, выдает сигналы "К ППР i Н" и "К ВВОД Н".
- Из сигналов "BR" и "К ППР i Н" КИ-01-Н вырабатывает сигнал "BG in". В случае, когда нет запроса со стороны контроллера, сигнал "К ППР i Н" формируется без использования сигнала "BG out".
- Контроллер снимает сигнал "BR", вслед за этим снимается сигнал "BG in". В контроллере формируется сигнал "SACK", который остается в данном случае без внимания.
- Спустя некоторое время контроллер выдает сигнал "INTR" что означает, что вектор прерывания присутствует на шинах данных.
- Получив сигнал "INTR", КИ-01-Н вырабатывает для ЭВМ сигнал "К СНП Н".
- Спустя некоторое время процессор снимает сигнал "К ППР i Н". Это вызывает срабатывание одновибратора ОБ2 для образования сигнала "ССЫН".

Адаптер КИ-01-Н содержит 24 интегральные схемы серий К155 и К559 и выполнен в виде платы под стандартный каркас "Электроники-60". Связь КИ-01-Н с контроллером осуществляется через кабель. Функционирование адаптера было проверено при работе в программном режиме с блоком драйвера телевизионного дисплея САМ-3-10^{4/4}, а при работе в режиме прерывания - с амплитудным кодировщиком АЦПИ-4096^{15/}.

Достоинство адаптера состоит в простоте исполнения и отсутствии каких-либо переделок в контроллере. Некоторым недостат-

ком схемы следует считать дополнительную задержку выполнения программного цикла на 150 нс для образования и передачи сигналов "C0" и "C1".

В заключение автор выражает благодарность Б.В.Фефилову за постановку задачи и всемерную поддержку.

ЛИТЕРАТУРА

1. PDP 11/SAMAC Crate Controller, Type 1533A, Borer, Switzerland.
2. PDP 11. Peripherals Handbook, DEC, 1976.
3. Бухаров М.Н. и др. Система на базе микро-ЭВМ "Электроника-60" и аппаратуры КАМАК. ПТЭ, 1980, № 2, с.222.
4. KFKI SAMAC MODULES 1978-1979. Catalog, MTA, KFKI, Hungary.
5. Трофимов А.С., Челноков Л.П. ОИЯИ, 13-8745, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 апреля 1980 года.