

сообщения
Объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

3014/82

28/11-82

P10-82-201

В.Ф.Рубцов, В.Н.Смирнов

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ ЭВМ СМ-4
И "ЭЛЕКТРОНИКА-60"
С УДАЛЕННЫМ КРЕЙТОМ КАМАК

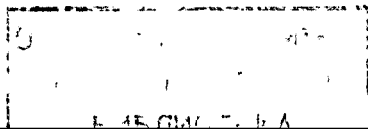
1982

ВВЕДЕНИЕ

Выпускаемые промышленностью измерительные вычислительные комплексы на базе ЭВМ СМ имеют в своем составе крейты КАМАК, которые располагаются в непосредственной близости от ЭВМ. Различное использование крейтов КАМАК в измерительных системах требует в некоторых случаях их удаления от ЭВМ на расстояния, превышающие длину общей шины /ОШ/ ЭВМ СМ. При использовании просмотрово-измерительных столов БПС-75 на линии с ЭВМ СМ крейты КАМАК размещаются вблизи столов, а расстояния до ЭВМ могут составлять десятки метров, так как ЭВМ и измерительные столы, как правило, располагаются в разных комнатах. Взаимодействие с удаленными крейтами КАМАК можно организовать разными способами ^{1-3/}. В данной работе дается описание связи ЭВМ СМ-4 и "Электроника-60" с удаленным крейтом КАМАК посредством специально разработанной магистрали связи /МС/. Данная магистраль через соответствующие устройства сопряжения позволяет осуществлять связь удаленных периферийных устройств с ЭВМ по программному каналу. Передача данных между этими устройствами и ЭВМ производится параллельными кодами.

1. ОПИСАНИЕ МАГИСТРАЛИ СВЯЗИ

Магистраль связи построена с использованием интегральных микросхем серии К170 /К170УП1, К170АП1/. В отличие от разработки ^{3/} данная магистраль не повторяет всех сигналов общей шины ЭВМ СМ, а применяет только те из них, которые обеспечивают связь по программному каналу с одним из ^{4/} уровней приоритета по прерыванию. Все сигналы МС, за исключением сигналов передачи данных, являются однонаправленными и однозначными. Такое построение магистрали сокращает количество линий и делает ее более простой и надежной в эксплуатации. МС использует 37 сигнальных линий, выполненных в виде скрученных пар и имеющих следующее функциональное назначение /рис.1/.
D - 16 линий передачи данных, передача двунаправленная;
А - 12 линий адреса устройства; реально это 12 младших шин адреса общей шины ЭВМ СМ, простробированных кодовой комбинацией старших разрядов А12 ÷ А17;
ОС - сигнал сброса;
ЗАП - сигнал, сопровождающий передачу информации из ЭВМ;



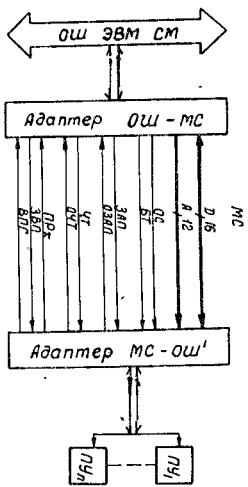


Рис. 1

ОЗАП - сигнал, подаваемый от внешнего устройства в ЭВМ в ответ на сигнал ЗАП; сообщает о том, что информация принята внешним устройством;
 ЧТ - сигнал, поступающий в МС, информирует о том, что ЭВМ выполняет операцию чтения информации на общей шине;
 ОЧТ - синхросигнал, сопровождающий информацию в ЭВМ при выполнении операции чтения;
 ПРК - запрос на прерывание от внешнего устройства;
 ЗВП - запрос вектора прерывания;
 ВПГ - сигнал, подаваемый в ответ на запрос вектора прерывания; является синхросигналом, сопровождающим выдачу вектора прерывания;
 БТ - признак байтовой передачи.

2. СВЯЗЬ ЭВМ СМ С УДАЛЕННЫМ ВНЕШНИМ УСТРОЙСТВОМ ПОСРЕДСТВОМ МАГИСТРАЛИ СВЯЗИ

Общая блок-схема связи ЭВМ СМ с удаленным внешним устройством посредством магистрали МС показана на рис. 2. Схема содержит 2 адаптера: адаптер ОШ-МС и адаптер МС-ОШ' /ОШ' использует один из 4-уровней запроса на прерывание и фиксированные значения адресов А12 ÷ А17, а в остальном соответствует линиям общей шины/. Адаптеры преобразуют сигналы общей шины ЭВМ СМ в сигналы МС и обратно и обеспечивают синхронизацию управляющих сигналов. Назначение отдельных функциональных частей в адаптерах следующее:

- схема управления производит синхронизацию сигналов обмена данными между ОШ и МС, вырабатывает в зависимости от типа выполняемой операции стробы записи или чтения данных;
- регистр адреса в адаптере ОШ-МС служит для хранения адреса А00 ÷ А11 до конца выполнения операций "Запись" или "Чтение". Адреса А00 ÷ А11 с данного регистра через передатчики поступают в МС. Стробующим импульсом на передатчиках является сигнал признака внешнего устройства, который вырабатывается схемой управления в случае, если адреса внешних устройств находятся в зоне, отведенной для адресов устройств пользователей;

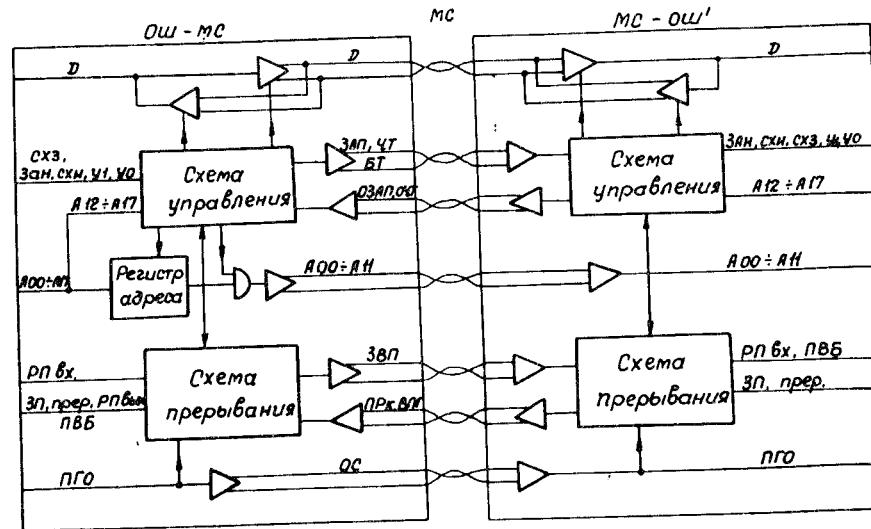


Рис. 2

- схема прерывания осуществляет синхронизацию сигналов, сопровождающих процедуру обслуживания запроса на прерывание, стробирует код вектора прерывания на шины D.

2.1. Работа адаптеров в режиме "Запись"

Операция "Запись" осуществляется следующим образом. При адресации к выбранному внешнему устройству на ОШ СМ ЭВМ используется рабочая зона адресов памяти, отводимая для устройств, разрабатываемых пользователем. Поэтому сигнал, передаваемый по адресной шине А12, имеет значение логического "0", а передаваемый по адресным шинам А13 ÷ А17 - логической "1". Данные сигналы стробируются сигналом СХЗ и формируют сигнал "Признак внешнего устройства" /ПВУ/. ПВУ заносит адреса А00 ÷ А11 в адресный регистр и стробирует управляющие сигналы в МС. Код операции "Запись" /ЗАП/ формируется по переднему фронту ПВУ при наличии активного уровня сигнала У1 ОШ. Получив с МС сигнал ЗАП, схема управления адаптера МС-ОШ' согласно временной диаграмме работы ОШ ЭВМ СМ-4 вырабатывает У0', У1', код старших разрядов адреса /А12, А13 ÷ А17/, строб-импульс на шины D', СХЗ'. Остальные разряды А00 ÷ А11 через соответствующие приемники-передатчики поступают непосредственно из МС в ОШ'. Получив сигнал СХЗ', внешнее устройство принимает код данных и выдает сигнал СХИ'. В ответ на СХИ' адаптер МС-ОШ' вырабатывает сигнал ОЗАП, с помощью которого адаптер ОШ-МС фор-

мирует сигнал СХИ на ОШ СМ ЭВМ. В ответ на сигнал СХИ ЭВМ с некоторой задержкой, определяемой работой интерфейса ввода-вывода, обрывает сигнал, который, в свою очередь, снимает в адаптере ОШ-МС сигнал ПВУ, код данных на МС и сигнал ЗАП. Задним фронтом сигнал ЗАП в адаптере МС-ОШ снимает сигнал ОЗАП и соответственно СХИ в адаптере ОШ-МС. На этом цикл выполнения операции "Запись" заканчивается.

2.2. Работа адаптера в режиме "Чтение"

При работе в режиме "Чтение" стробирующим сигналом для управляющих шин в МС также является сигнал ПВУ. ПВУ вместе с сигналом УТ формирует сигнал ЧТ. Получив сигнал ЧТ, адаптер МС-ОШ, так же как и при операции ЗАП, вырабатывает управляющие сигналы ОШ. Внешнее устройство в ответ на сигнал СХЗ и код операции /У1 /; У0 /, в свою очередь, выставляет код данных и сигнал СХИ, который в адаптере МС-ОШ преобразуется в сигнал ОЧТ. В адаптере ОШ-МС сигнал ОЧТ формирует СХИ. Получив сигнал СХИ, ЭВМ стробирует информацию и с некоторой задержкой сбрасывает СХЗ. В МС вследствие сброса сигнала СХЗ снимаются сигнал ЧТ, затем ОЧТ и данные с шины D. На этом процедура выполнения операции "Чтение" заканчивается.

2.3. Работа адаптеров в режиме обслуживания запроса на прерывание

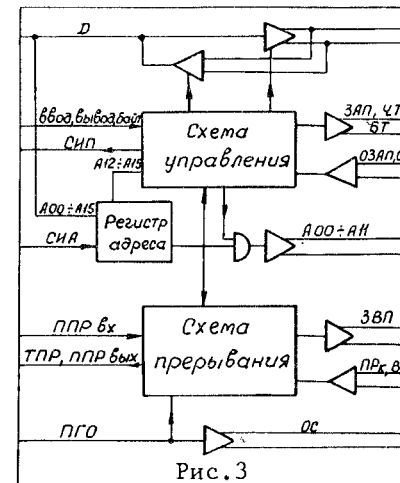
В МС в ответ на сигнал "Запрос на прерывание" /ПК/ поступает сигнал "Запрос вектора прерывания" /ЗВП/. Сигнал ЗВП в адаптере ОШ-МС генерируется сигналом РПвх ОШ при условии, что сброшен СХИ. Если адаптер ОШ-МС не является источником запроса на прерывание, то он генерирует РПвх. Адаптер МС-ОШ, получив сигнал ЗВП, формирует последовательность сигналов согласно временной диаграмме работы ОШ ЭВМ СМ в режиме обслуживания запроса на прерывание. Внешнее устройство, требовавшее обслуживания запроса на обслуживание, в результате обмена управляющими сигналами с адаптером МС-ОШ выставляет сигнал ПРЕР и код вектора прерывания на шины D. Сигнал ПРЕР в адаптере МС-ОШ преобразуется в сигнал "Вектор прерывания готов" /ВПГ/. Адаптер ОШ-МС, получив сигнал ВПГ, посылает в ОШ сигнал ПВБ. Если адаптер ОШ-МС не получает ВПГ, то ЭВМ не принимает сигнал ПВБ и наступает прерывание по ошибке. Процессор ЭВМ СМ в ответ на сигнал ПВБ снимает РП, а адаптер ОШ-МС, в свою очередь, генерирует сигналы ЗАН, ПРЕР и стробирует код вектора прерывания на шины D. ЭВМ СМ принимает вектор прерывания и выставляет СХИ, который в адаптере ОШ-МС сбрасывает ЗВП и снимает код вектора прерывания с шин D. В МС в ответ на задний фронт сигнала

ЗВП сбрасывается сигнал ВПГ, а, следовательно, снимаются сигналы ЗАН и ПРЕР, передаваемые на общую шину ЭВМ СМ. На этом заканчивается процедура обслуживания запроса на прерывание от внешнего устройства.

3. СВЯЗЬ ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА-60" С УДАЛЕННЫМ ВНЕШНИМ УСТРОЙСТВОМ

Для организации связи ЭВМ "Электроника-60" с удаленным внешним устройством пользователя, например с крейтом КАМАК, необходимо использовать адаптер К-МС и ранее описанный адаптер МС-ОШ. По своему функциональному построению МС более близка к каналу ЭВМ "Электроника-60" /4/, и поэтому адаптер К-МС выглядит более простым в сравнении с адаптером ОШ-МС. Адресный регистр адаптера К-МС /рис.3/ 16-разрядный и содержит полное адресное слово обращения к внешнему устройству. Старшие разряды адресного слова /A12 ÷ A15/ вырабатывают сигнал ПВУ в том случае, если адрес внешнего устройства находится в зоне адресов, отводимых для устройств пользователей. Сигнал ПВУ является стробирующим для управляющих сигналов МС. Сигналы ЗАП, ЧТ вырабатываются в ответ на сигналы "Вывод", "Ввод" канала ЭВМ "Электроника-60". При обслуживании запроса на прерывание диалог обмена управляющими сигналами следующий: сигнал ПК генерирует сигнал ТПР, а ППРвх формирует ЗВП или ППРвх в случае, если данное внешнее устройство не является источником запроса на обслуживание прерывания. Сигнал СИП генерируется в ответ на сигналы ОЗАП, ОЧТ, ВПГ.

Временная последовательность управляющих сигналов в МС из адаптера К-МС такая же, как из адаптера ОШ-МС.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конструктивно адаптеры выполнены в блоках КАМАК. Электроника каждого адаптера занимает не более одной платы.

Работа блоков проверялась по тестовым программам связи ЭВМ СМ-4 и "Электроника-60" с удаленным крейтом КАМАК при использовании контроллера КК106. Кроме этого, был разработан крейт-контроллер, который обеспечил сопряжение МС с магистралью КАМАК и также проверялся по тестовым программам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малые ЭВМ и их применение. "Статистика", М., 1980.
2. Мячев А.А. Организация управляющих вычислительных комплексов. "Энергия", М., 1980.
3. SAMAC Instrumentation. Borer, Switzerland.
4. ЭВМ "Электроника-60". Техническое описание, 1977.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
D-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
D9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
D2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
D6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
18 марта 1982 года.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Рубцов В.Ф., Смирнов В.Н. Организация связи ЭВМ СМ-4 и "Электроника-60" с удаленным крейтом КАМАК P10-82-201

В работе дается описание связи ЭВМ СМ-4 и "Электроника-60" с удаленным крейтом КАМАК посредством специально разработанной магистрали связи /МС/. Эта магистраль через соответствующие устройства сопряжения позволяет осуществлять связь удаленных периферийных устройств с ЭВМ по программному каналу с одним из 4-х уровней приоритета по прерыванию. МС построена с использованием интегральных микросхем серии К170.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Rubtsov V.F., Smirnov V.N. Organization of Link between the SM-4 and "Electronika-60" Computers with CAMAC Remote Crate P10-82-201

The link between the SM-4 and "Electronika-60" computers with CAMAC remote crate via a special Link Main Line (LML) is described. This LML permits to realize via corresponding interfaces the link of remote peripheral devices with the computer through program channel with one of 4 levels of interrupt priority. LIM is constructed with the use of integral microcircuit of K170 series.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.