

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

Г53

P10-88-490 e

Э.М.Глейбман, Н.А.Малахов

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ ПЭВМ ТИПА IBM PC
С МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМОЙ
ПОСРЕДСТВОМ ДВУХПОРТОВОГО ОЗУ

1988

При организации связи электронной аппаратуры физического эксперимента с персональным компьютером (ПЭВМ), так же как и с любой ЭВМ, требуются, по крайней мере, две дополнительные компоненты. Это устройство сопряжения (интерфейс) и программное обеспечение сопряжения (драйвер интерфейса).

С внедрением микропроцессоров в аппаратуру автоматизации нижнего уровня (в крайты) произошло перераспределение вычислительных и управляющих функций, которые традиционно принадлежали внешней ЭВМ. Доли такого перераспределения в основном определяются типами используемых вычислительных средств, спецификой задач автоматизации и т.п. Соответственно могут быть различными и требования к интерфейсу и программному обеспечению сопряжения.

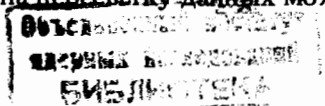
При отсутствии в крайтах микропроцессоров сопряжение с ПЭВМ осуществляется аналогично тому, как это делается при подключении мини-ЭВМ к аппаратуре КАМАК¹¹, т.е. организуются однокрейтовые системы с использованием контроллеров типа А, либо многокрейтовые системы (ветвь) с использованием драйвера ветви и контроллеров типа А1¹²⁻⁵. В обоих случаях необходимо дополнительное оборудование сопряжения и достаточно сложное программное обеспечение.

В системах автоматизации с микропроцессорными контроллерами возможно сопряжение электроники нижнего уровня с ПЭВМ по последовательному каналу связи с использованием стандартного интерфейса (например RS-232-C). Такая связь может поддерживаться очень удобным и разнообразным программным обеспечением (KERMIT, PROCOMM, PC-TALK и т.п.)¹⁶. К сожалению, последовательная связь имеет недостатки, которые для ряда применений делают такую организацию нецелесообразной. К числу их относятся:

— медленная скорость обмена, которая (даже при скорости телеграфной передачи в последовательной линии 9600 бод) для различных пакетов программ составляет 300 ÷ 650 байт/с, поскольку используются достаточно сложные протоколы обмена;

— используемые пакеты программ коммуникаций занимают существенный объем оперативной памяти ПЭВМ (от 85 кбайт у KERMIT до 157 кбайт у PROCOMM).

Тем не менее такая связь используется достаточно широко, особенно там, где временем на пересылку данных можно пренебречь.



Возможна также связь ПЭВМ по быстрому последовательному каналу с использованием в крейте КАМАК блока типа КИ-021¹⁷. Такое применение требует создания дополнительного специального модуля в ПЭВМ и, при условии создания специального программного обеспечения, может обеспечить максимальную скорость обмена до $40 \div 50$ кбайт/с.

Традиционно используя для целей автоматизации микропроцессорные контроллеры в стандарте КАМАК, мы разработали для системы МИК¹⁸ модуль двухпортового ОЗУ. Такой модуль использовался как средство организации "горизонтальной" связи двух микропроцессорных систем, буферного запоминающего устройства и т.п. С возникновением потребности использования ПЭВМ как обрабатывающей станции с графическим отображением информации в нашей установке мы разработали плату расширения магистрали ПЭВМ типа IBM PC-XT ("Правец-16"), которая позволила связать ПЭВМ с модулем двухпортового ОЗУ. Плата расширения вставляется в свободное место субблока ПЭВМ и посредством кабеля связывается с разъемом на передней панели модуля ОЗУ.

Таким образом, удается связать две неоднородные вычислительные системы, имеющие общее поле памяти. В такой реализации вычислительное устройство (микропроцессор) в крейте обеспечивает сбор и первичную обработку данных в общем поле памяти, а в функции ПЭВМ входит окончательная обработка сформированного массива, визуализация необходимой информации и т.п.

МОДУЛЬ ДВУХПОРТОВОГО ОЗУ (ОЗУ ДП)

Блок одинарной ширины (рис. 1, 2) реализован в электронном стандарте MULTIBUS, И41^{9,10} в рамках микропроцессорной системы МИК¹⁸. Объем памяти 128 кбайт. Используются микросхемы динамической памяти К565РУ5, контроллер — 18202.

Организация блока полностью симметрична относительно двух шин MULTIBUS, одна из которых связана с магистралью крейта, другая — с разъемом на передней панели. Внутренняя шина имеет 17 линий адреса и 16 линий данных. Устройство управления подключает на внутреннюю шину одну из внешних. Приоритет подключения определяется только временем прихода запроса в память. Соответственно имеются два дешифратора независимых базовых адресов памяти, которые могут устанавливаться переключками в пределах от 0 до 896 кбайт с шагом 128 кбайт, т.е. перекрывается все адресное пространство MULTIBUS (1 Мбайт).

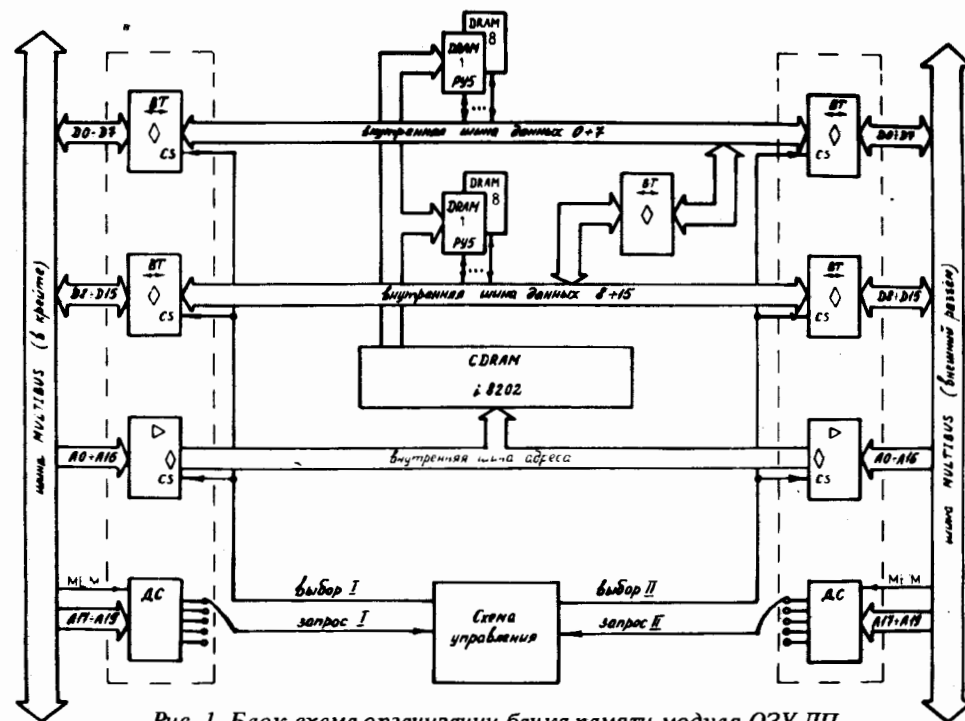


Рис. 1. Блок-схема организации банка памяти модуля ОЗУ ДП

В свою очередь весь объем памяти (128 кбайт) разделен на 256 отдельных полей по 512 байт, каждое из которых может быть замаскировано для обращения с магистралей путем изменения прошивки в соответствующем ПЗУ декодера порта (рис. 2).

ОЗУ ДП может работать как в байтовом, так и в двухбайтовом режиме (см., табл.) в зависимости от состояния двух магистральных сигналов — A0 (младшего адреса) и BHEN (разрешение работы старшего байта).

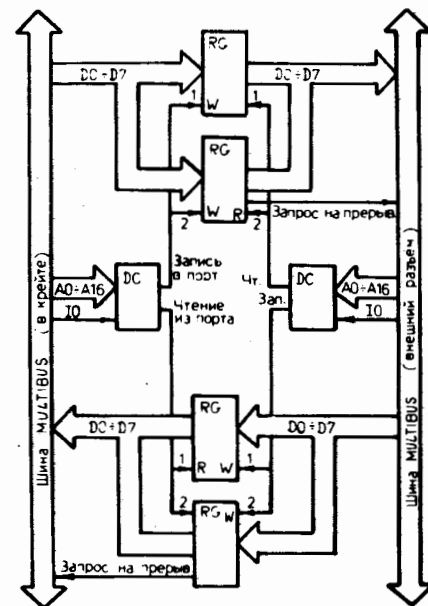


Рис. 2. Блок-схема организации портов модуля ОЗУ ДП.

* Таблица

A0	BHEN	Передается	Тип процессора
0	0	только четный байт по младшим разрядам (D0 ÷ D7)	одно- и двухбайтовый
1	0	только нечетный байт по младшим разрядам (D0 ÷ D7)	только однобайтовый
0	1	четный байт по младшим разрядам, нечетный — по старшим разрядам	только двухбайтовый
1	1	только нечетный байт по старшим разрядам (D8 ÷ D15)	только двухбайтовый

Это позволяет работать как с однобайтовым (типа КР580ИК80, КР1816ВМ48, i8080, i8048, i8051 или i8088), так и с двухбайтовыми (типа КР1810ВМ86, i8086, i80286) микропроцессорами.

Дополнительно к памяти в блоке имеются по два (на каждую внешнюю шину) специальных связанных регистра, адресуемых операциями ввода/вывода (см. рис. 2). Каждая пара регистров записывается с одной магистрали, а читается с другой. При этом один регистр — байтовый, и он может служить для обмена служебной информацией между магистралями (статус заполнения памяти, количество заполненных буферов и т.д.). Второй регистр имеет всего два значащих бита и служит для создания внеинтерфейсных прерываний в полном соответствии требованиям MULTIBUS¹¹⁰, включая доступность триггера прерываний по чтению и сброс его при любой операции записи в этот регистр.

Приемники/передатчики шин магистрали, подключенные к разъему на передней панели модуля ОЗУ ДП, позволяют работать с периферийным оборудованием, удаленным на расстояние до 5 м.

ПЛАТА-АДАПТЕР РАСШИРЕНИЯ МАГИСТРАЛИ ПЭВМ

Адаптер предназначен для согласования сигналов магистрали ПЭВМ с сигналами разъема на передней панели блока ОЗУ ДП (MULTIBUS).

Схема адаптера включает следующие узлы (см. рис. 3):

— буферные усилители сигналов управления и адреса магистрали ПЭВМ;

Рис. 3. Блок-схема платы адаптера.

— приемопередатчики сигналов данных;
— логику формирования сигнала RDY (ответ);
— схемы управления.

Схема управления адаптером содержит два дешифратора:

— обращения к памяти, адресное пространство (1 Мбайт) разбито на 4 подпространства (по 256 кбайт), переключками определяется подпространство, в котором включается адаптер;

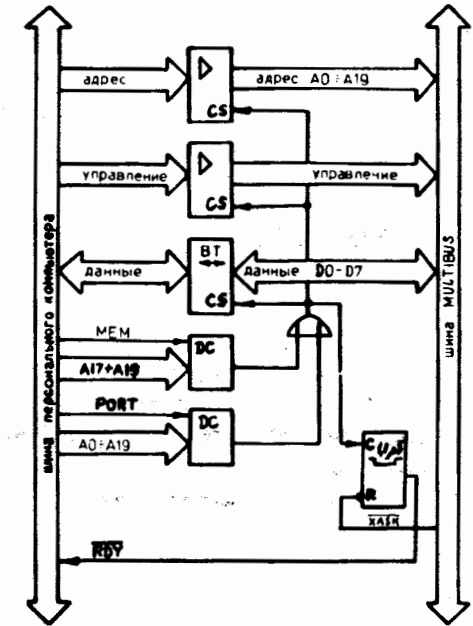
— обращения к портам (прошивкой ПЗУ устраняются любые адреса в пределах 400÷4FF).

Выходы дешифраторов через схему ИЛИ подаются на управление включением буферных усилителей, а также включается схема READY. Эта схема реализует логику сигнала RDY в соответствии с требованиями ПЭВМ: при включении адаптера (обращение к внешней памяти или порту) на шину RDYIN подается сигнал ожидания ответа (иначе автоматически цикл обращения завершится через 700 нс), сам же сигнал ответа придет от внешнего устройства (XASK), либо через 1,05 мкс схема READY выдаст сигнал ответа и выставит на магистраль ПЭВМ прерывание, которое сообщит системе о неправильной работе данного устройства. Обработку этого или поступившего от ОЗУ ДП прерывания пользователь должен предусматривать в своих программах.

Адаптер вставляется в свободный разъем на основной плате ПЭВМ и выполняется в соответствующем стандарте. На плате имеется разъем РР15-50, который после установки платы в ПЭВМ закрепляется на его задней панели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая организация связи позволяет достаточно простыми средствами обеспечить обмен данными между ПЭВМ и электронной аппаратурой физического эксперимента без потери времени на ее передачу и без использования каких-либо программ коммуникации.



Кроме того, помимо основной цели — обмена информацией между ПЭВМ и электронной аппаратурой, использование модуля ОЗУ ДП позволяет увеличить объем адресуемой памяти ПЭВМ на 128 кбайт.

Авторы благодарят И.Н.Чурина за полезные замечания о работе платы адаптера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ступин Ю.В. Методы автоматизации физических экспериментов и установок на основе ЭВМ. М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Иванов А.Б., Фам Куок Чунг ОИЯИ, 13-87-618, Дубна, 1987.
3. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, Р10-87-928, Дубна, 1987.
4. Горбунов Н.В., Карев А.Г., Халс В. ОИЯИ, Р11-87-591, Дубна, 1987.
5. Кулинич П.А., Седых Ю.В., Сергеева Н.В. ОИЯИ, Р11-87-876, Дубна, 1987.
6. Трейстер Р. Персональный компьютер фирмы ИБМ. М.: Мир, 1986.
7. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, 10-12912, Дубна, 1979.
8. Вендрот Д. и др. ОИЯИ, Р10-87-109, Дубна, 1987.
9. Гиглавиц А.В. и др. МикроЭВМ СМ1800. М.: Финансы и статистика, 1984.
10. INTEL MULTIBUS Interfacing, Application Note AP-28. INTEL Corporation, 1977.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1.2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. (2 тома)	7 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р. 00 к.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.	4 р. 80 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтронной физике Алушта, 1986.	4 р. 50 к.
—	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. (2 тома)	15 р. 50 к.
Д1.2-86-668	Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. (2 тома)	7 р. 35 к.
Д9-87-105	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. (2 тома)	13 р. 45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986.	7 р. 10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа - 86". Дубна, 1986.	4 р. 45 к.
Д4-87-692	Труды Международного совещания по теории малочастичных и кварк-адронных систем. Дубна, 1987.	4 р. 30 к.
Д2-87-798	Труды VIII Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1987.	3 р. 55 к.
Д14-87-799	Труды II Международного симпозиума по проблемам взаимодействия мюонов и пионов с веществом. Дубна, 1987.	4 р. 20 к.
Д17-88-95	Труды IV Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1987.	5 р. 20 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 июля 1988 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

Глейбман Э.М., Малахов Н.А.
 Организация связи ПЭВМ типа IBM PC
 с микропроцессорной системой посредством
 двухпортового ОЗУ

P10-88-490

Предложена организация связи микропроцессорной системы в стандарте КАМАК с ПЭВМ при помощи блока двухпортовой памяти (ОЗУ ДП) и платы-адаптера. Такая организация позволяет достаточно простыми средствами обеспечить обмен данными между ПЭВМ и электронной аппаратурой физического эксперимента без потери времени на ее передачу и без использования каких-либо программ коммуникации. Кроме этого использование модуля ОЗУ ДП позволяет увеличить объем адресуемой памяти ПЭВМ на 128 кбайт.

Работа выполнена в Общеинститутском научно-методическом отделении ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С.Виноградовой

Gleibman E.M., Malakhov N.A.
 Organization of Communication of PC of IBM PC
 with Microprocessor System Via Dual-Port RAM

P10-88-490

Organization of communication of microprocessor system in CAMAC standard with PC via dual-port RAM unit and adapter board is proposed. Such organization permits to provide rather simply data exchange between PC and electronic of physical experiment without time losses and without using any communication programs. Besides, the application of RAM dual-port RAM permits to increase volume of adress memory of PC by 128 kbyte.

The investigation has been performed at the Scientifical-Methodical Division, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988