

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

P10-87-124

Д.Адам, А.А.Николина, В.В.Токменин,
Н.Н.Хованский, О.Хорват

**СОПРЯЖЕНИЕ БЛОКА
"ЭЛЕКТРОНИКА ОЗУ-64К-01"
С МИКРОЭВМ КМ001**

С целью расширения возможностей и повышения надежности пространенной в ОИЯИ микроЭВМ КМ001 /1/ нами разработано устройство сопряжения промышленной 16-разрядной динамической памяти "Электроника ОЗУ-64К-01" с этой микроЭВМ.

Блок "Электроника ОЗУ-64К-01" /в дальнейшем - блок ОЗУ/ служит для записи, хранения и считывания двоичной информации и предназначен для применения в качестве дополнительного внешнего ОЗУ ЭВМ, а также в устройствах цифровой вычислительной техники для построения запоминающих устройств вычислительных машин и вычислительных систем.

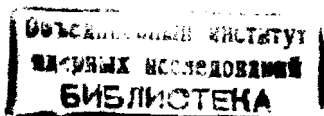
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БЛОКА "ЭЛЕКТРОНИКА ОЗУ-64К-01"

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Информационная емкость | - 64К слов |
| 2. Разрядность слова | - 16 бит |
| 3. Разрядность адреса | - 20 бит |
| 4. Среднее время выборки | - не более 900 нс |
| 5. Среднее время обращения | - не более 900 нс |
| 6. Максимальное время обращения | - не более 1,6 мкс |
| 7. Потребляемая мощность | - 120 ВА |
| 8. Тип обмена | - асинхронный |
| 9. Информация и адрес контролируются на нечетность по mod 2 побайтно | |
| 10. Количество подключаемых магистралей | - две |
| 11. Внешние размеры | - 483x360x221 мм |

Блок обеспечивает асинхронный обмен по двум независимым идентичным двунаправленным магистралям типа UNIBUS - "Общая шина" в двух режимах работы: чтение информации и запись.

Запуск блока осуществляется сигналом от ведущего - "ВДЦ". Блок ОЗУ выполняет заданный цикл обмена и подтверждает исполнение сигналом "ВДМ" от ведомого.

Конструктивно блок выполнен в металлическом корпусе с встроенным импульсным источником питания и магистралью на 12 разъемов для установки ячеек. Все ячейки в блоке представляют собой



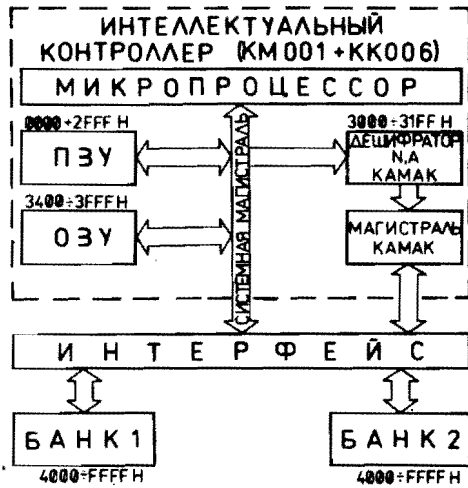


Рис. 1

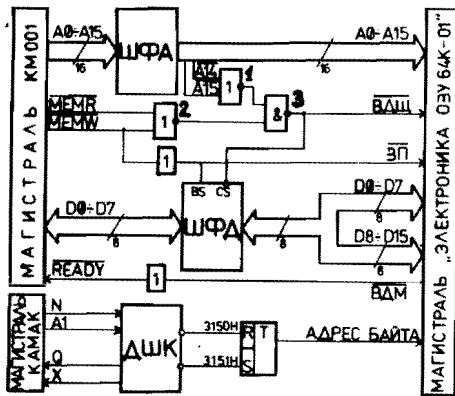


Рис. 2

двухсторонние печатные платы, закрепленные в металлических рамках шириной по лицевой панели 20 мм. На рис. 1 приведена блок-схема микроЭВМ KM001 с интерфейсом /устройством сопряжения/ для подключения ОЗУ в качестве двух банков памяти. На рис. 2 приведена блок-схема устройства сопряжения магистралей KM001 и блока ОЗУ. Здесь ШФА и ШФД - соответственно шинные формирователи адреса и данных, необходимые для буферизации магистралей микроЭВМ. Для того чтобы сохранить конфигурацию KM001 и использовать имеющееся программное обеспечение, была исключена возможность обращения к блоку ОЗУ по адресам 0000H:3FFFH. Схемно это решается при помощи элементов "ИЛИ"-1, "И"-3, блокирующих выработку по запросам чтения - MEMR или записи - MEMW сигнала ведущего - "ВДШ". Вне этой области адресов цикл обмена данными микроЭВМ и блока ОЗУ может быть осуществлен по сигналу "ВДШ". Окончание цикла подтверждается сигналом ведомого - "ВДМ". В интерфейсе этот сигнал формируется в сигнал READY KM001.

Имеющаяся в блоке ОЗУ возможность побайтной адресации позволяет эффективно использовать 16-разрядные слова данных, то есть образовать два банка данных: один из младших байтов слова, другой - из старших. Таким образом, переключая посредством триггера Т адрес байта, мы фактически переключаем два банка данных по 48Кбайт. Эта операция осуществляется с помощью программы путем обращения к двум фиксированным ячейкам памяти: 3151H - банк 0 и 3150H - банк 1, через дешифратор команд КАМАК - ДШК. Разряды шины данных блока ОЗУ, D0:D7 и D8:D15 соответственно, должны быть объединены попарно.

При помощи программного обеспечения, приводимого ниже, осуществляются переходы между банками, пересылка и сравнение массивов данных.

НАБОР ПОДПРОГРАММ ДЛЯ РАБОТЫ С ДВУХБАНКОВОЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТЬЮ

```

ORG 2F90H
P1: EQU 3151H ; переключатель в первый банк
P2: EQU 3150H ; переключатель во второй банк
PIR: STA P1 ; переход в первый банк с остановом
RST 7 ;
P2R: STA P2 ; переход во второй банк с остановом
RST 7 ;
PIG: STA P1 ; переход в первый банк и запуск
PCHL ; по адресу (HL).
P2G: STA P2 ; переход во второй банк и запуск
PCHL ; по адресу (HL)
PIRET: STA P1 ; возврат в программу первого банка
RET ; из подпрограммы второго банка
P2RET: STA P2 ; возврат в программу второго банка
RET ; из подпрограммы первого банка
S1B: STA P1 ; вызов подпрограммы в первом банке
PUSH H ; из подпрограммы второго банка
LXI H, P2RET ;
XTHL ;
PCHL ;
S2B: STA P2 ; вызов подпрограммы во втором банке
PUSH H ; из подпрограммы первого банка
LXI H, P1RET ;
XTHL ;
PCHL ;
M122: STA P1 ; пересылка массива данных из перво-
LDAX D ; го банка во второй с адреса (DE)
STA P2 ; на адрес (HL) с указанием длины
MOV M,A ; массива (BC)
INX D ;
INX H ;
DCX B ;
MOV A,B ;
ORA C ;
JNZ M122 ;
RET ;

```

```

M211: STA P2          ; пересылка массива данных из второго
      MOV A,M         ; банка в первый с адреса (HL) на ад-
      STA P1          ; рес (DE) с указанием длины массива
      STAX D          ; (BC)
      INX D           ;
      INX H           ;
      DCX B           ;
      MOV A,B         ;
      ORA C           ;
      JNZ M211        ;
      RET            ;
C122: STA P1          ; сравнение массива данных первого бан-
      LDAX D          ; ка с массивом второго. Второй банк -
      STA P2          ; начало массива (HL) , первый банк -
      CMP M           ; начало массива (DE) , длина массива
      RNZ            ; (BC)
      INX D           ;
      INX H           ; если Z = 1 - ошибка, то есть
      DCX B           ; содержимое рег. A и рег. M не равны
      MOV A,B         ; если Z = 0 - правильно
      ORA C           ;
      JNZ C122        ;
      RET            ;
M121: CALL M122       ; пересылка массива данных из первого
      JMP P1RET        ; банка во второй, возвращение в первый
M212: CALL M211       ; пересылка массива данных из второго
      JMP P2RET        ; банка в первый, возвращение во второй
C121: CALL C122       ; сравнение массивов данных первого и
      JMP P1RET        ; второго банков, возвращение в первый
      END             ; банк

```

На рис. 3 приведена принципиальная схема устройства сопряжения блока ОЗУ с микроЭВМ КМ001. Конструктивно устройство сопряжения оформлено в блоке КАМАК единичной ширины, установленном в крейт с микроЭВМ на место блока памяти КЛ007/1'. На передней панели расположены два разъема РП15-50ГВ: один - для подключения посредством кабеля-перемычки к магистрали КМ001, другой - для подключения к блоку ОЗУ. Все данные микросхем, элементов и распайки разъемов подробно указаны на принципиальной схеме.

Описанное устройство совместно с блоком памяти "Электроника ОЗУ-64К-01" и микроЭВМ КМ001 находятся в постоянной эксплуатации больше года. За это время не было замечено сбоев или отказов блока двухбанковой памяти. Время пересылки массива данных длиной 32Кбайт из одного банка в другой составляет 1,3 с. В ре-

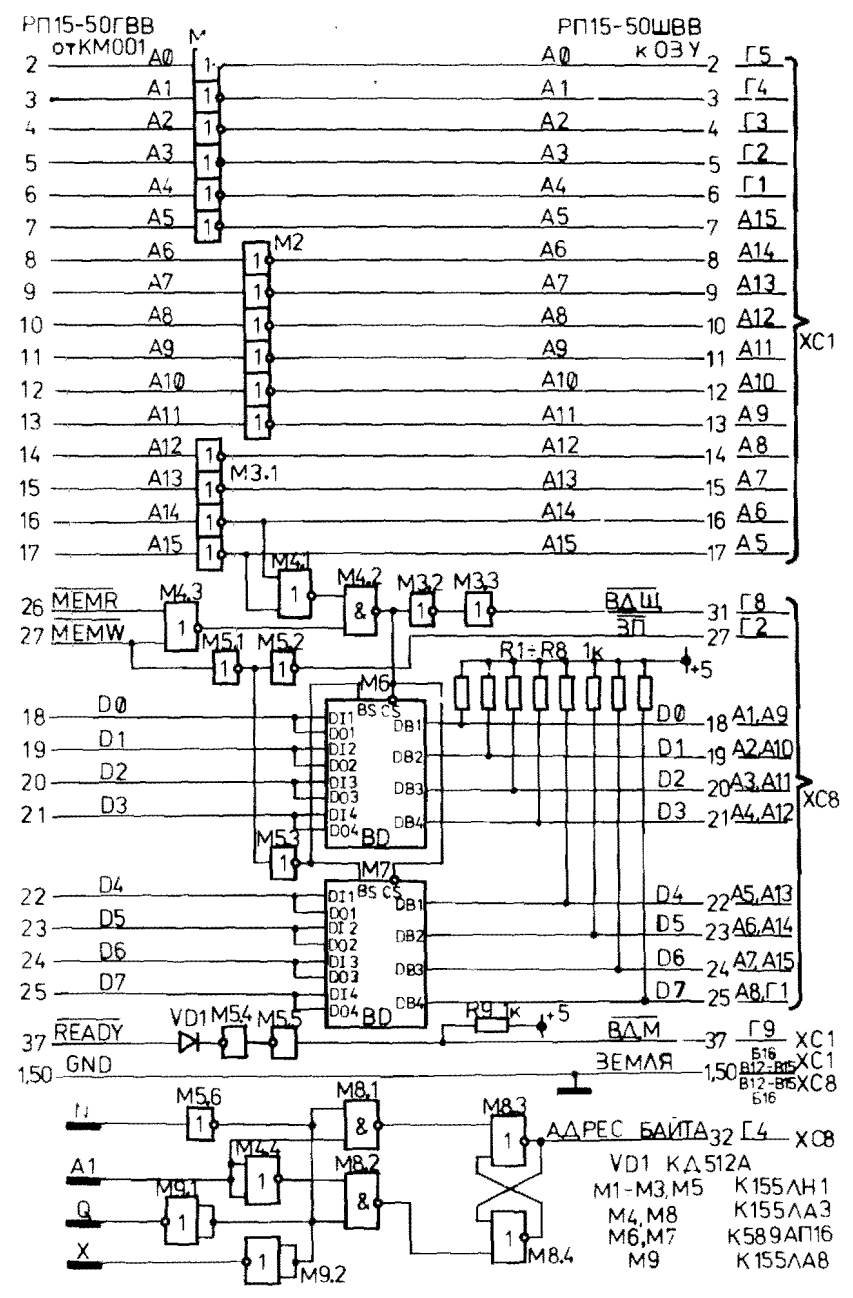


Рис. 3

зультате созданное устройство и программное обеспечение значительно расширили возможности и надежность микроЭВМ КМ001.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность В.И.Петрухину за поддержку и постоянный интерес к работе, В.Т.Сидорову за полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров В.Т., Синаев А.Н., Чуринов И.Н. ОИЯИ, P10-12481, Дубна, 1979.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
Д3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
Д11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
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.
Д10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.
Д13-85-793	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.	4 р. 80 к.
Д3,4,17-86-747	Труды У Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.	4 р. 50 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
26 февраля 1987 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

Адам Д. и др. P10-87-124
Сопряжение блока "Электроника ОЗУ-64К-01"
с микроЭВМ КМ001

Приводится описание устройства сопряжения промышленной 16-разрядной динамической памяти "Электроника ОЗУ-64К-01" с распространенной в ОИЯИ микроЭВМ КМ001. Имеющаяся в блоке возможность побайтной адресации использована для организации памяти в виде двух банков ОЗУ, так что каждый из них дополняет память КМ001 с 4000H до FFFFH. Область адресов от 0000H до 3FFFH и программное обеспечение КМ001 оставлены без изменения и содержат монитор, стек и набор вспомогательных программ. Переключение банков с целью пересылки массивов данных или выполнения программы в другом банке осуществляется по командам обращения к фиксированным ячейкам памяти через магистраль КАМАК. Пересылка 32Кбайт данных между банками осуществляется за время, равное 1,3 с.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.
Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Adam D. et al. P10-87-124
Interfacing of "Electronika OZU-64K-01" Unit
with KM-001 Microcomputer

Interfacing of commercially available 16-bit RAM "Electronika OZU-64K-01" to КМ001 microcomputer popular in JINR is described. Byte addressing supported by the unit is used for memory implementation as two random access banks each of those complementing address space of КМ001 in the range of 4000H upto FFFFH. Lower addresses and software of КМ001 are not changed and contain monitoring program, stack and utilities. Bank switching necessary for transfer of data arrays between banks or for running programs in other bank is performed by addressing fixed memory cells via CAMAC-dataway. 32K bytes of data are transferred in 1.3 s.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987