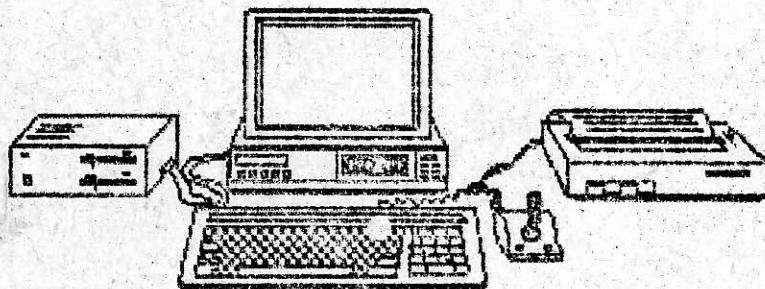




БИБЛИОТЕКА ПК

Вектор-06Ц



Выпуск 1

ВЕКТОР-06Ц ИЗНУТРИ

Руководство для начинающих
специалистов

- # Устройство и работа системного модуля
- # Квазидиск 256 К и контроллер дисководов
- # Модуль внешнего ПЗУ

Харьков
1993

Компьютерный центр фирмы "ТЕТРИС" предлагает:

- широкий выбор системных, прикладных, обучающих и игровых программ для БПЭВМ "Вектор-0БЦ" на дискетах и кассетах Центра и заказчика;
- электронный диск 256 Кбайт и контроллер НГМД для БПЭВМ "Вектор-0БЦ" с установкой операционной системы МикроДОС-1 (CP/M 3.1) и оригинальной оболочки операционной системы;
- Энергонезависимое ОЗУ 32 Кбайт, позволяющее загружать, хранить и быстро вызывать несколько программ;
- установку на "Вектор-0БЦ" универсального загрузчика с МЛ, ПЗУ и НГМД; установку высокопроизводительного процессора; подключение принтеров, джойстиков, мониторов и других внешних устройств.



Принимаются предварительные заявки на издаваемые выпуски "Библиотека ZX-Spectrum" и "Библиотека Вектор-0БЦ" по сериям:

- технические описания, наладка и ремонт
- дополнительные внешние устройства
- описания языков программирования и утилит
- описания прикладных и игровых программ



Каталог услуг и программ можно заказать, отправив письмо и конверт по адресу:

310085, г.Харьков-85, а/я 2814

Компьютерный центр фирмы "ТЕТРИС"

Библиотечка "Вектор"

"Вектор-06Ц" изнутри.

Руководство для начинающих специалистов.

Выпуск 1

- * Устройство и работа системного модуля
- * Электронный диск и контроллер дисковедов
- * Модуль ПЗУ

г. Харьков 1993г.

Центр "Тетрис"

"Вектор-06Ц" минутри. Руководство для начинающих специалистов. /
Автор-сост. Терентьев С.В., 1993. -48с. (Б-чка "Вектор". Вып. 1.)

Руководство предназначено для изучения основ и принципов работы машины вычислителя ю персональной бытовой (БПЭВМ) "Вектор-06Ц", ее составных частей и устройства внешней памяти на гибких магнитных, электронном дисках, а также внешнем модуле ПЗУ. В него включены описание структуры и принципы функционирования узлов, приводятся данные, позволяющие без изучения схемных решений создавать программы, использующие максимум ресурсов компьютера и устройств расширения.

Для пользователей БПЭВМ, программистов, радиолюбителей, инженерно-технических работников, занимающихся проектированием средств вычислительной техники.

(С) Автор-составитель Терентьев С. В., 1993.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и технические данные.....	4
2. Устройство и работа системного модуля.....	7
Узел синхронизации.....	7
Узел дисплея.....	8
Центральный процессор.....	14
Узел управления.....	16
Узел начальной загрузки.....	19
Параллельный интерфейс и таймер.....	20
Узел сопряжения с магнитофоном.....	23
Оперативное запоминающее устройство.....	24
Системная магистраль.....	27
Клавиатура.....	28
3. Электронный диск и контроллер дисководов.....	31
Узел управления.....	31
Оперативное запоминающее устройство.....	33
Узел индикации.....	33
Генератор тактовых импульсов.....	33
БИС контроллера НГМД.....	33
Узел чтения-записи.....	34
Узел связи с линией.....	35
4. Модуль ПЗУ.....	37
Дешифратор адресов.....	37
Блок памяти.....	38
Узел сопряжения.....	38
Приложение 1.....	40
Приложение 2.....	42
Приложение 3.....	43
Приложение 4.....	43
Приложение 5.....	47
Список литературы.....	48

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Персональная бытовая ЭВМ "Вектор-06Ц" предназначена для диалогового режима работы с высокой степенью интерактивности, и может быть использована в системе образования, сфере обслуживания, личном использовании, а также для создания диалоговых информационно-справочных систем, для выполнения вычислительных работ, для сбора, обработки и хранения информации, а также в других областях управленческого, производственной и научной деятельности.

Центральный процессор КР580ВМ80А с тактовой частотой 3 МГц обеспечивает производительность БПЭВМ более 743 тыс. коротких операций в секунду. Процессор имеет возможность одновременно адресовать 128 КБ ОЗУ.

Оперативное запоминающее устройство имеет объем 64 Кбайта. Постоянное запоминающее устройство используется только при начальной загрузке.

В базовой конфигурации БПЭВМ "Вектор-06Ц" работает совместно с бытовым кассетным магнитофоном. Объем информации, записываемой на стандартную кассету типа МК-60:

1) не менее 0,512 Мбайт при фазовой модуляции (скорость обмена 1500-2400 бод);

2) не менее 0,36 Мбайт при частотной модуляции (скорость обмена 1200 бод).

К компьютеру можно подключить внешнее постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) любой емкости, содержащее библиотеку часто используемых пользователем программ.

Средства отображения информации на экране телевизора обеспечивают:

1) емкость экранного ОЗУ от 0 до 32 Кб;

2) количество отображаемых точек 256x256 при 16 цветах из 256 цветовой палитры и 512x256 при 4 цветах (максимальный режим), а также 256x256 при любом количестве цветов меньше 16 и 512x256 в монохромном режиме (один цвет фона и один цвет изображения);

- 4) выбор произвольного набора цветов отображения из 256 цветовой палитры;
- 5) количество цветов фона - до 256;
- 6) возможность задания до 256 цветов границы экрана;
- 7) независимость характеристик отображаемой точки (цвет, яркость) от характеристик любых других точек экрана;
- 8) отображение алфавитно-цифровой информации с возможностью изменения количества символов в строке до 80 и числа строк на экране до 32;
- 9) загружаемый знакогенератор любой емкости;
- 10) отображение символов в инверсном виде или на фоне цветного прямоугольника, контрастирующего с цветом символа;
- 11) метод отображения знаков матричных (матрица произвольного размера);
- 12) одновременное отображение алфавитно-цифровой и графической информации;
- 13) возможность создания многопланового изображения (количество планов - до 4);
- 14) аппаратная поддержка вертикального сдвига отображаемой информации .

Клавиатура содержит 70 клавиш, расположенных по стандарту пишущих машинок. Имеется встроенный трехканальный музыкальный синтезатор и канал программной генерации звуков. К БПЭВМ непосредственно подключаются печатающие устройства, имеющие интерфейс типа ИРПР-И (CENTRONICS).

БПЭВМ допускает подключение широкого набора периферийных устройств. В том числе, манипуляторов типа "дхойстик" и "мышь", а также объединение нескольких компьютеров в локальную сеть.

Программное обеспечение для БПЭВМ в базовой конфигурации включает в себя тестовые программные средства, средства эмуляции компьютеров "РК-86", "Микрома", "Корвет", системные программные средства, прикладные программы, игровые и др.

Набор системных программных средств БПЭВМ в базовой конфигурации составляют:

- средства редактирования текстовых документов;

----- Назначение и технические данные -----

- среда программирования на Ассемблере;
- средства динамической отладки программ;
- языки высокого уровня;
- средства редактирования графических изображений;
- средства редактирования музыкальных фраз;
- библиотеки драйверов управлению ресурсами компьютера;

В конфигурации, расширенной за счет внешнего ОЗУ емкостью не менее 256 К (электронный диск) и/или накопителей на гибких магнитных дисках (НГИЦ) емкостью до 800 Кб каждый, БПЭВМ функционирует под управлением операционной системы (МикроДОС, СР/М). В программное обеспечение, кроме машинно-зависимых средств, использующих ресурсы расширения, включается обширная библиотека программ операционной среды (около 30000 программ).

БПЭВМ обладает высокой надежностью и допускает круглосуточную работу в любой конфигурации в том числе при:

- повышенной рабочей температуре 40 град. Цельсия;
- пониженной рабочей температуре 5 град. Цельсия;
- повышенной влажности 80% при температуре 25 град. Цельсия;
- атмосферном давлении от 630 до 800 мм. рт. ст.

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИСТЕМНОГО МОДУЛЯ

В БПЭВМ "Вектор-06Ц" используется общая оперативная память для процессора и кси роллера графического дисплея объемом 64 Кбайта. Объем экранного ОЗУ при числе адресуемых точек изображения 56x256 и 16-и цветах, равен 32 Кбайт. Согласно принятой в данной БПЭВМ архитектуре и принципу функционирования экранного ОЗУ (байтовая организация и одновременное считывание 4-х байтов), микропроцессор и контроллер дисплея обращаются к ОЗУ по принципу "режима разделения времени". Высший приоритет - у контроллера дисплея. Благодаря применению в качестве ОЗУ 32 микросхем и работе контроллера дисплея как 32-разрядного устройства, удается достичь высокой "прозрачности" ОЗУ для микропроцессора.

Блок системный конструктивно состоит из двух частей :

- 1) модуль электронный (МЭ) системный;
- 2) модуль клавиатуры.

Модуль электронный системный состоит из следующих функциональных узлов:

- 1) узел синхронизации;
- 2) дисплейный узел;
- 3) центральный процессор;
- 4) узел управления;
- 5) узел начальной загрузки и запуска;
- 6) параллельный программируемый интерфейс и таймер;
- 7) ОЗУ;
- 8) узел сопряжения с магнитофоном.

2.1. Узел синхронизации служит для формирования ряда синхронизирующих сигналов и состоит из следующих устройств :

1) задающий генератор опорной частоты собран на кварцевом резонаторе Z1, D31.1, D31.2, формирует импульсы с частотой 12 Игц;

2) делитель опорной частоты D35 - двоичный счетчик. Через каждые 83,3 мс на его выходе меняется кодовая комбинация сигналов

C1, C2, C3, C4, последовательно принимая 16 значений от 0000 до 1111;

3) формирователь синхроимпульсов F1, F2 тактирующих процессор KP580BM80A - T33.1, D33.4, D81.1, D81.2, D81.6, R9, R10.

Сигналы C1...C4 поступают в узел управления на формирователь временных диаграмм системного электронного модуля (D36). C1 тактирует сдвиговые регистры дисплейного узла и совместно с C2 используется для формирования тактовых импульсов процессора; C3 тактирует таймер; C4 поступает на счетчики позиций экрана.

2.2. Узел дисплея обеспечивает считывание информации из ОЗУ в сдвиговые регистры D45...D48, скроллинг экрана, переключение режима дисплея, сопряжение БПЭВМ с цветным или черно-белым телевизором.

Узел дисплея состоит из следующих устройств:

1) счетчик горизонтальных позиций экрана (СГП) - D23.4, D5.2, D4 ;

2) счетчик вертикальных позиций экрана (СВП) - D5.1, D6, D7, D15.4, D22.4 ;

3) формирователь сигналов строчной, кадровой и вспомогательных частот D31.3, D3.1, D3.2, D16.2, D21.1, D22.3 ;

4) счетчик адреса текущей строки отображения - D24, D25 ;

5) таблица цветов и ЦАПы - D32, D38, D39, D81, R15-R37 ;

6) сдвиговые регистры D45 - D48;

7) переключатель режимов - D40.

СГП с коэффициентом пересчета 48 формирует длительность строки раstra и коды пяти младших разрядов адресных входов ОЗУ при обращении к нему контроллера дисплея.

При этом каждая телевизионная строка длительностью 48x1,33 мкс = 64мкс делится на следующие интервалы :

- разрешение отображения информационной части строки раstra 32x1,33мкс = 43мкс;

- запрет отображения в начале и в конце строки раstra (бордер) - по 4x1,33мкс = 5,2мкс;

- строчный синхроимпульс - 8x1,33мкс = 10,4мкс.

СВП экрана производит счет в три этапа :

- 1) от 0 до 280. При высоком уровне сигнала на 3,4,8 разрядах СВП, D6 устанавливается в исходное (нулевое) состояние;
- 2) от 289 до 312. При высоком уровне сигнала на тех же разрядах D6 устанавливается в нулевое состояние;
- 3) от 320 до 328. При коде 328 (высокий уровень сигнала на 3,6,8) СВП устанавливается в исходное (нулевое) состояние. Суммарный коэффициент пересчета СВП составляет 312. При этом длительность кадра составляет $312 \times 64\text{мкс} = 19,968\text{мс}$. Из них : $256 \times 64 = 16,4\text{мс}$ - отображение информационных строк раstra; $16 \times 64\text{мкс} = 1,02\text{мс}$ - верхний и нижний бордюры; $24 \times 64\text{мкс} = 1,5\text{мс}$ - кадровый синхроимпульс.

Счетчик адреса текущей строки отображения формирует байт адреса ячеек ОЗУ, хранящих информацию о текущей строке раstra. Соответствие между 8 разрядами адреса байтов из "плоскостей" \pm рамного ОЗУ и номером информационной строки раstra приведено в таблице 1.

Таблица 1

Байт адреса	Номер строки	
	растра	
FF	0	
FE	1	
FD	2	
.	.	
.	.	
01	254	
00	255	

Запись в счетчик адреса якранного ОЗУ осуществляется по сигналу "HVA", а содержимое декрементируется сигналом "S32" через каждые 64мкс и через мультиплексор адреса поступает (в момент обращения контроллера дисплея) на адресные входы ОЗУ.

Таким образом, обеспечение обращения к ячейкам экранного ОЗУ, осуществляется путем записи байта адреса в счетчик D24,D25 через порт - 0C в момент начала вывода на экран нового кадра и дальнейшего уменьшения его содержимого на единицу с частотой строчного синхроимпульса.

Это позволяет в значительной степени ускорить скроллинг экрана, используя возможность программного обращения к счетчику адреса регенерации.

Сдвигающие регистры обеспечивают прием четырех параллельных кодов из экранного ОЗУ и преобразования их в последовательные и прием информации через последовательные входы в режиме сдвига вправо, при отображении бордюра или во время обратного хода кадровой развертки. Через сдвигающие регистры осуществляется передача на устройство формирования цветного видеосигнала математического номера цвета отображаемой в данный момент точки (см. рис. 1, табл. 2).

Устройство и работа системного модуля

Адресное пространство "плоскостей" экранного ОЗУ

ход луча на экране

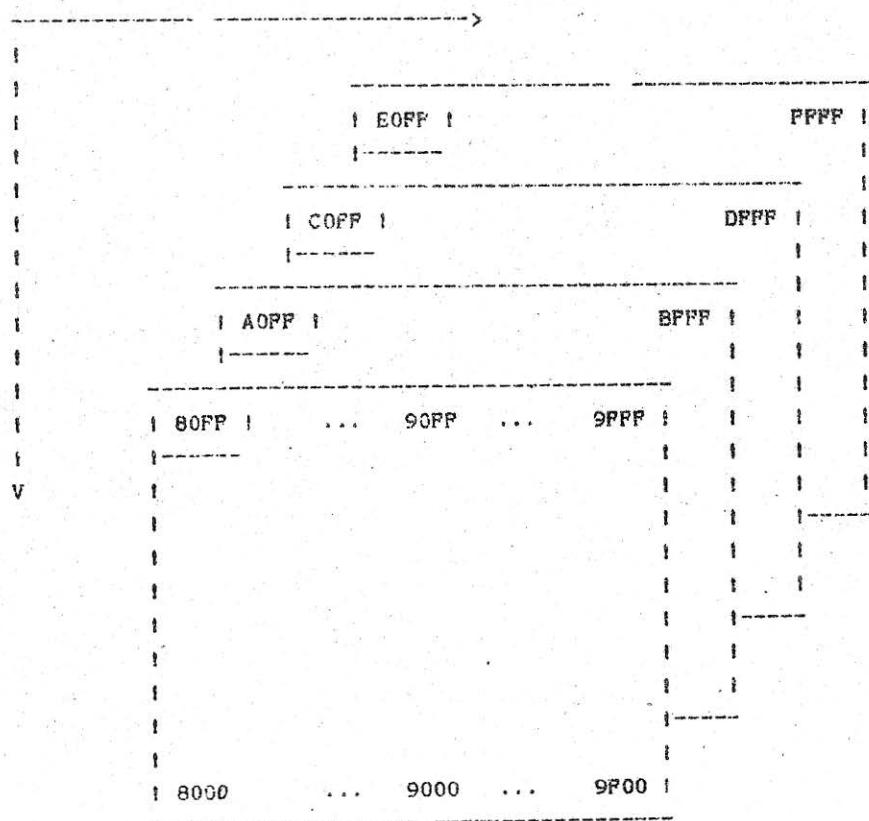


Рис. 1

Таблица 2

Таблица плоскостей экранного ОЗУ

Адресное пространство плоскостей	Номер плоскости	Сдвигавший регистр
E000 * FFFF	0	D48
C000 * DFFF	1	D47
A000 * BFFF	2	D46
8000 * 9FFF	3	D45

Запись в сдвиговые регистры разрешается сигналом "WVR", тактирование - сигналом "CVR".

Информация об одной точке на экране в режиме 256x256 хранится в одноименных битах плоскостей экранного ОЗУ. Так, например, информация о первых восьми точках раstra хранится в байтах 80FF, A0FF, C0FF, E0FF, о последних восьми точках в байтах 9F00, BF00, DF00, FF00.

В режиме 512x256 информация о четной точке раstra хранится в плоскостях 3 и 2, а о нечетной - в плоскостях 0, 1.

Значения весовых коэффициентов в математическом цвете (коде, поступающем на адресные входы таблицы цветов) у битов из плоскостей экрана следующие :

- в режиме 256x256 точек (16 цветов) у плоскостей 0,1,2,3 соответственно 1,2,4,8;

- в режиме 512x256 (4 цвета) у плоскостей 0,1,2,3 соответственно 1,2,1,2.

Переключатель режима обеспечивает работу контроллера в режимах "256x256" или "512x256".

В режиме "256x256" через порт-02 PB4 выдается сигнал низкого уровня на входы D33.2 и D33.4, т.е. одновременное про-

ходжение всех четырех битов, описывающих одну точку раstra, через D40. В режиме 512x256 высокий уровень сигнала с PB4 на вх ды D33.2, D33.4 обеспечивает поочередное прохождение двух пар битов (пара соседних точек раstra) через D40.1 D40.4 и D40.3, D40.2 в интервал времени, за который отображается одна точка в режиме "256x256".

Управление режимами дисплея и управление заданием цвета фона рабочей и нерабочей области экрана осуществляется через порт 02-PB (0...3) и переключатель режимов, что позволяет:

- перевести дисплея из режима 256x256 в режим 512x256 путем разделения плоскостей экрана на две пары;
- установить объем памяти дисплея (объем экранного ОЗУ) равным 8, 16, 24 и 32 Кбайт, изменяя содержимое таблицы цветов, т.е. отобразить информацию соответственно из одной, двух, трех, четырех плоскостей экранного ОЗУ.

Устройство формирования цветного видеосигнала преобразует математический цвет (информация, хранимая в экранном ОЗУ) в аналоговый видеосигнал, поступающий на разъем XS3 компьютера.

Со сдвиговых регистров и устройства управления режимом математический цвет поступает на адресные входы скоростного ОЗУ (D32, D39), содержащего таблицу из 16 физических цветов, (представляющих собой уже 8-битовый код).

Таким образом, конструкция компьютера обеспечивает одновременное отображение до 16 из 256 возможных физических цветов. Изменение содержимого таблицы производится программно. Запись таблицы цветов осуществляется во время обратного хода кадровой развертки. При этом в порт 02-PB (0...3) записывается код математического цвета, который через сдвиговые регистры поступает на адресные входы D32, D39. На вход данных этих микросхем подается код физического цвета, запись которого осуществляется по низкому уровню сигнала "CLR". Сигнал "CLR" становится активным при обращении к портам ввода-вывода с адресами 0C...0F при низком уровне сигнала "ЭПВВ" (сигнал записи в порт).

Цифро-аналоговый преобразователь выполненный, на R12 - R37,

D38, D31.4, D31.5, обеспечивает формирование аналоговых сигналов трех основных цветов - R, G, B по коду физического цвета и формирует сигнал яркости "ВидеоГ" в соответствии с с отношением:

$$E_{\text{видео}} = 0,3E_R + 0,6E_G + 0,1E_B$$

Формируются восемь уровней сигналов "R", "G" и четыре уровня сигнала "B".

Потенциометром R35 осуществляют регулировку уровня черного, R37 - размах видеосигнала.

2.3. Функции центрального процессора БПЭВМ выполняет микропроцессор (МП , КР580ВМ80А. Он предназначен для выполнения следующих операций:

- 1) вычисление адресов операндов и команд;
- 2) содержательной обработки операндов;
- 3) обмена информацией с другими устройствами (узлами);
- 4) реакции на воздействие с клавиатуры и устройств пользова-
теля, присоединенных к параллельному программируемому интерфейсу.

Действия процессора разбиваются на машинные циклы (МЦ), каждый из которых содержит от 3 до 5 машинных тактов (МТ) (плюс возможные такты ожидания сигнала готовности). Машинные такты синхронизированы сигналами F1 и F2. Обращение МП к устройствам компьютера происходит в течение машинного цикла. На выполнение одного программного оператора МП затрачивает от 1 до 5 МЦ, в зависимости от количества обращений к оперативному запоминающему устройству и устройствам ввода-вывода. В МЦ, соответствующем началу выполнения очередного оператора, всегда происходит чтение из ОЗУ - выбирается команда, определяющая действия процессора в следующих МЦ. Информация, предназначенная для устройств компьютера, о действиях МП в данном МЦ (байт состояния) выдается на ШД в первом такте каждого МЦ. Структура байта состояния приведена в таблице 3.

Таблица 3

Структура байта состояния

Бит :	Назначение	:	Активный сигнал
7 :	Чтение данных из ЗУ	:	1
6 :	Чтение из устройства р'ода	:	1
5 :	Чтение 1-го байта команды	:	1
4 :	Запись в устройство вывода	:	1
3 :	Подтверждение останова	:	1
2 :	Обращение к стеку	:	1
1 :	Запись в ЗУ или УВВ	:	0
0 :	Подтверждение прерывания	:	1

Для управления системным модулем используются биты 1, 3, 4, 6, 7. Бит 2 (обращение к стеку) используется для адресации дополнительных 64 Кбайт ОЗУ, расположенных на электронном диске. Процедура прерывания реализована в БПЭВМ следующим образом. Каждые 20 мс. на МП подается запрос на прерывание. Если прерывания разрешены, МП заканчивает выполнение текущей команды, выдает сигнал подтверждения прерывания и ожидает на ШД команду от внешнего устройства. Поскольку обращения к ЗУ и УВВ не было, на ШД резисторы R2-R5, R7, R75, R77, R78 подают код FF (RST7) и микропроцессор производит рестарт с адреса 38.

Двунаправленные шинные формирователи D1, D19 обеспечивают буферизацию шины данных и старше 3 байта шины адреса.

2. . Узел управления обеспечивает формирование временной диаграммы работы системного электронного модуля, обращение к устройствам ввода-вывода, оперативному запоминающему устройству, формированием всех внутренних и внешних управляющих сигналов.

Состоит из следующих устройств:

- 1) формирователь временных диаграмм системного блока D36, D23.2, D23.3;
- 2) регистр состояния - D22.1, D20, D26.1, D15.2, D15.3, D16.1, D1.2, D23.1, D21.2, D15.1, D16.3;
- 3) дешифратор адресов устройств ввода-вывода - D10.1, D2.

Формируется временная диаграмма (Ф"Ц) выполнен на ПЗУ (D36), содержимое которого представлено в таблице 5. Функциональное назначение выходных сигналов ПЗУ представлено в таблице 4.

Регистр состояния обеспечивает прием и хранение байта состояния микропроцессора и вырабатывает сигналы, управляющие работой программируемых интерфейсов ввода-вывода ("ЗПВВ"), записью в ОЗУ ("ЗПЗУ"), чтением из ОЗУ ("ЧТЗУ"), направлением передачи данных через шинные формирователи, - "DM", обращением к стеку ("СТЕК").

Триггер прерывания D26.2 обеспечивает подачу запроса на прерывание во время обратных ходов кадровой развертки.

-----Устройство и работа системного модуля-----

Таблица 4

Назначение выходных сигналов ПЗУ D36

Номер	Нами.	вывода: сигнала	Назначение сигнала
01	: RES	:	Сброс регистра состояния
02	: RAS	:	Сигнал выбора строк
03	: CAS 0	:	Разрешение выборки формирователя
	:	:	сигналов CAS для ИМС ОЗУ
04-05	: MX1-MX2:		Управляющие сигналы мультиплексора
06	:	:	Разрешение записи в сдвиг. регистры
07	:	W	Разрешение записи в ОЗУ
08	:	:	Распределение доступа к ОЗУ между
	:	:	контроллером дисплея и ЦП

Таблица 5

Содержимое ПЗУ D36

Адрес	Сброс	Запись	обрат.	W	в сдвиг.	MX2	MX1	CAS0	RAS	RES	Код
			цения	гов.	Rg						

00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	
05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	

Адрес Сброс Запись

образ W в сдвиг MX2 MX1 CAS0 RAS RES Код
записи гов. Rg

06	1	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
08	1	0	0	1	1	0	0	1	99	
09	1	0	0	1	1	0	0	1	99	
0A	1	0	0	1	1	0	0	1	99	
0B	1	1	0	1	1	0	0	1	D9	
0C	1	1	0	1	1	0	0	1	D9	
0D	1	0	0	1	1	0	0	0	98	
0E	1	0	0	1	1	0	1	1	9B	
0F	1	0	0	1	1	0	1	1	9B	
10	0	0	0	0	0	1	0	1	05	
11	0	0	0	0	1	1	0	1	0D	
12	0	0	0	0	1	0	0	1	09	
13	0	0	1	0	0	0	0	1	21	
14	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
15	0	0	0	1	0	1	1	1	17	
16	0	0	0	1	0	1	0	1	15	
17	0	0	0	1	1	1	0	1	1D	
18	1	0	0	1	1	1	0	1	9D	
19	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
1A	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
1B	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
1C	0	0	0	0	0	1	1	1	27	
1D	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
1E	0	0	0	0	0	1	1	1	07	
1F	0	0	0	0	0	1	1	1	07	

Обращение к внутренним регистрам БИС таймера, внутренним регистрам параллельных программируемых интерфейс и ввода-вывода, таблице цветности (при записи в нее данных), осуществляется как к портам ввода-вывода. Для дешифрации адресов портов используется восемь старших разрядов адреса (A8...A15), которые, при обращении к портам, равнозначны восьми младшим.

Распределение адресов портов приведено в табл. 6, где знаком X обозначено безразличное значение (т.е. в зряде не используется при дешифрации адреса данного порта).

По состоянию адресных линий A10...A11 и сигнала ЗПВВ активизируется один из сигналов выбора периферийных БИС или сигнал записи в таблицу цветности или управляющего слова, а выбор адресата внутри БИС обеспечивается линиями младших разрядов адреса A8, A9.

2.5. Узел начальной загрузки и запуска используется для инициализации работы ЕПЭВМ путем выполнения программы "загрузчик", записанной в ПЗУ D9. (См. приложение 1)

Нажатие клавиши "ВВОД" формирует низкий уровень сигналов "Ввод" и "Сброс".

Сигнал "Ввод" записывается в триггер D17.1, который тактируется с частотой кадрового синхроимпульса, и стробирует запись сигнала "Ввод" в триггер D17.2.

КР580ВМ80А при этом устанавливается в исходное состояние (канал адреса переходит в исходное состояние).

Для работы ПЗУ D9 микросхемами D10.1, D10.2, D16.4 резервируется адресное пространство 0000 - 0FFF, т.е. при начальной загрузке младшие 4 Кбайта ОЗУ недоступны микропроцессору для чтения.

Таблица 6

Адреса портов ввода-вывода

===== Код : Значение разр. адреса : Порт ввода-вывода

адр. : -----

порта: 15 14 13 12 11 10 9 8 :

00-03: 0 0 0 0 0 0 A1 A0: Область адресов D30

04-07: 0 0 0 0 0 1 A1 A0: Область адресов D27

08-0B: 0 0 0 0 1 0 A1 A0: Область адресов D29

0C-0F: 0 0 0 0 1 1 X X : Таблица цветности.

: : Сигнал на вход WR.

10-11: 0 0 0 1 0 0 0 X : Управляющее слово

: : электронного диска.

18-1B: 0 0 0 1 1 0 A1 A0: Область адресов ВИС

: : контроллера НГМД.

1C-1D: 0 0 0 1 1 1 0 X : Управляющее слово

: : контроллера НГМД.

2.6. Трехканальный порт D30 предназначен для осуществления программного доступа к узлу сопряжения с магнитофоном, к клавиатуре, к сдвигающим регистрам, счетчику адреса текущей строки стображения, к динамической головке H1.

Необходимый режим работы D30 задается посредством записи в порт с адресом 00 кода управляюго слова.

Назначение разрядов трехканального порта D30 показано в таблице 7.

Трехканальный порт D27 предназначен для осуществления программного доступа к периферийным устройствам (печать, локальная сеть, внеш. ПЗУ и др.).

Необходимый режим работы D27 задается посредством записи в

порт с адресом 04 кода управляющего слова.

Адресация каналов этой микросхемы следующая:

- 1) РА - порт с адресом 07
- 2) РВ - порт с адресом 06
- 3) РС - порт с адресом 05

Все разряды каналов РА, РВ, РС подключены к разъему X85.

Таймер представляет собой три программируемых шестнадцатиричных счетчика 0, 1, 2, которые вырабатывают на своих выходах импульсные сигналы.

Таймер реализован на микросхеме КР580ВИ53. Все три счетчика таймера модифицируются с частотой синхросерии С3=1,5Мгц. Для программирования таймера используются команды обращения к портам ввода-вывода из области адресов таймера:

- 1) порт с адресом 0B - счетчик 0
- 2) порт с адресом 0A - счетчик 1
- 3) порт с адресом 09 - счетчик 2
- 4) порт с адресом 08 - запись кода режима.

Каждый счетчик имеет управляющий вход, разрешающий или запрещающий счет. Все эти управляющие входы подключены к линии сигнала "Сброс", это обеспечивает разрешение работы всех трех счетчиков при отсутствии нажатия клавиши "СБР" или "ВВОД". Выходы всех счетчиков через резисторы R55, R56 и транзистор VT1 подключены к динамической головке Н1.

Таблица 7

Назначение разрядов порта D30

Адр.:Разр.: Назначение разрядов канала

порта:ряд:

та : :При обратном ходе кадровой : При отображении
: развертки : информации

03	PA : Код синхронизации	младший	младший байт адреса
0	0 : клавиатуры	байт	регенерации экрана
1	1 :	адреса :	
2	2 :	регенр.:	
3	3 :	экрана :	
4	4 :	:	
5	5 :	:	
6	6 :	:	
7	7 :	:	

02	PB : Адрес (математический цвет)	Считывание:	Математический цвет
0	0 : ческий цвет), по-кода	:	бордюра - на последо-
1	1 :ступающих на	:сканиров.	вательные входы
2	2 :таблицу цветно-	:клавиатуры:	сдвиговых регистров
3	3 :сти при записи :	:	
4	4 :	:	Сигнал режима 256x256 (0)
5	5 :	:	или 512x256 (1)
6	6 :	:	
7	7 :	:	

-----Устройство и работа системного модуля-----

Адр.:Раз- Назначение разрядов канала

пор- ряд :

та : : При обратном ходе кадровой : При отображении
: : развертки : информации

: PC :
: 0 : Выходной сигнал на магнитофон
: 1 : Управление реле
: 2 : Строб аппаратного спроса клавиатуры
01 : 3 : Управление светодиодом РУС
: 4 : Входной сигнал с магнитофона
: 5 : Клавиша СС
: 6 : Клавиша УС
: 7 : Клавиша РУС/ЛАТ

2.7. Узел сопряжения с магнитофоном обеспечивает сопряжение бытового кассетного магнитофона с БПЭВМ.

Связь осуществляется через порт 01 - PC0 (выход на магнитофон) и PC4 (вход с магнитофона). При записи на магнитную ленту очередной бит данных хранится на PC0 до записи следующего бита в этот порт. С выхода PC0 закодированы бит данных через фильтр нижних и верхних частот R57, R76, R37, C58 поступает на вход магнитофона, а также через транзистор VT1, на динамическую головку HI.

При воспроизведении, сигнал с линейного выхода магнитофона через фильтр нижних частот R38, R39, R4, C47, C57 поступает на вход компаратора D82, на выходе которого формируется прямой угольный импульс с амплитудой около 5В.

VD1 ограничивает отрицательную составляющую сигнала. Считанный и сформированный сигнал поступает на PC4, работающий в режиме приема информации.

Реле K1 обеспечивает программируемое управление двигателем магнитофона, включение-выключение которого задается через порт

01-PC1. Однако, в последних модификациях компьютера реле отсутствует как не соответствующее ГОСТу.

2.6. Четырехразрядное запоминающее устройство предназначено для приема, хранения и передачи данных по запросу процессора или контроллера дисплея. Электрическая принципиальная схема узла ОЗУ приведена в схеме электрической принципиальной системного модуля.

ОЗУ реализовано на микросхемах КР565РУ6 емкостью 16^кх1 разряд и в кросхемах К155РЕ3 и К155КП2. В состав ОЗУ входят следующие устройства:

- 1) формирователь сигнала выборок линеек ОЗУ - D37;
- 2) мультиплексор адреса - D11-D14;
- 3) чип-максимум данных - D41-D44;
- 4) блок памяти - D49-D80.

Формирователь выборок обеспечивает обращение к одной из четырех линеек ОЗУ (одна линейка - 16^кх1 разрядов) и формирование сигнала "CAS" для внешнего запоминающего устройства, подключенного к системной шине через разъем XS1.

При наличии низкого уровня сигнала "БЛК", поступающего из внешнего устройства, блокируется обращение к внутреннему ОЗУ, разрешается выдача сигнала "CAS" для внешнего ОЗУ.

Содержимое ПЗУ D37 приведено в табл. 8. Выборка ПЗУ осуществляется по сигналу "CA50". На адресные входы D37 подаются разряды A13, A14 от ЦП, сигнал "БЛК" от внешнего устройства и сигнал "MX2".

В адресном пространстве ОЗУ для хранения информации, выводимой на экран, отведена зона с адресами 8000-FFFF. При обращении контроллера дисплея к ОЗУ считывается информация из старших 32 Кбайт. Это реализовано подачей постоянного высокого уровня сигнала на вход 05 мультиплексора адреса.

Таблица 8

Карта прошивки ПЗУ D87

Адрес	Код	8	7	6	5	4	3	2	1
: 00	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 01	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 02	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 03	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 04	: 0F	: 0	: 0	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1
: 05	: 0F	: 0	: 0	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1
: 06	: 0F	: 0	: 0	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1
: 07	: 0F	: 0	: 0	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1
: 08	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 09	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 0A	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 0B	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 0C	: 3E	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1	: 0
: 0D	: 3D	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 0	: 1
: 0E	: 3B	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 0	: 1	: 1
: 0F	: 37	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 1	: 1	: 1
: 10	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 11	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 12	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 13	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 14	: 3F	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1
: 15	: 3F	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1
: 16	: 3F	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1
: 17	: 3F	: 0	: 0	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1	: 1
: 18	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 19	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0
: 1A	: 30	: 0	: 0	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0

Адрес	:	Код	:	8	:	7	:	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	
:	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
:	1B	:	30	:	0	:	0	:	1	:	1	:	0	:	0	:	0	:	0	:
:	1C	:	3F	:	0	:	0	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:
:	1D	:	3F	:	0	:	0	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:
:	1E	:	3F	:	0	:	0	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:
:	1F	:	3F	:	0	:	0	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:	1	:

Мультиплексор адреса D11...D14 управляется сигналами "MX1", "MX2". При обращении контроллера дисплея к ОЗУ на входы D0, D1, D4, D5 мультиплексора подаются сигналы со счетчика горизонтальных позиций экрана и счетчика адреса текущей строки отображения. При обращении ЦП к ОЗУ на входы D2, D3, D6, D7 подаются адресные разряды A0-A12, A15 шины адреса. Разряды A13, A14 поступают на формирователь выбора линеек ОЗУ.

Кроме подаваемых на ОЗУ четырнадцати адресов, мультиплексированных по времени, мультиплексор адреса обрабатывает дополнительный восьмой разряд адреса, который выбирается из A13, A14, выдаваемых ЦП, и третьего разряда адреса, выдаваемого счетчиком адреса текущей строки отображения. Восемь разрядов мультиплексированного адреса, поступающего на разъем X81, предназначены для подключения внешнего динамического ОЗУ с организацией 64Kx1.

Мультиплексор данных обеспечивает передачу данных из банка ОЗУ на шинный формирователь D28. Мультиплексирование данных управляется сигналами, поступающими с адресных выходов ЦП A13, A14. В случае обращения к ОЗУ контроллера дисплея информация не передается на шину данных, а поступает на сдвигающие регистры. Регенерация динамического ОЗУ выполняется во время обращения к памяти контроллера дисплея. Период полной регенерации внутреннего ОЗУ составляет 256 мкс, а внешнего - 512 мкс.

Таблица 9

Сигналы системной магистрали

Обознач.	Назначение линии	Напр. перед.
ШАВВ	Адр. шина для устр. ввода-вывода	вход
ШАП	Мультиплексированная адресная шина	вход
	для обращения к внешнему ОЗУ	
РAS	Сигнал выбора строки	выход
СAS	Сигнал выбора столбца	выход
ШД	Шина данных	вх./вых.
ЗПЗУ	Сигнал записи в ОЗУ	выход
ЧТЗУ	Сигнал чтения из ОЗУ	выход
ЧТВВ	Сигнал чтения из устр. ввода-вывода	выход
ЗПВВ	Сигнал записи в устр. ввода-вывода	выход
БЛК	Блокировка от внешнего устройства	вход
СТЕК	Сигнал обращения к стеку	выход
Строб	Сигнал, стробирующий запись байта	выход
сост.	состояния процессора	
+5В	Электрическое питание модулей	выход
0В	расширения	выход

Примечание. Направление передачи указано относительно системного модуля.

2.9. Все основные узлы БПЭВМ связаны с ЦП через системную магистраль, содержащую 35 линий, наименование и назначение которых приведены в таблице 9.

Возможность наращивания аппаратных средств обеспечивается магистральной структурой БПЭВМ, наличием параллельного программируемого интерфейса и выводом системной магистрали на отдельный

разъем XS1.

Благодаря открытости архитектуры, к БПЭВМ "Вектор-06Ц" можно подключить широкий набор внешних устройств. К ним относятся внешнее ОЗУ (в том числе и энергонезависимое), накопители на гибких и жестких магнитных дисках, внешнее ПЗУ, сопроцессоры, таймер реального времени, картриджи, принтер, модем, ЦАП, АЦП, параллельные и последовательные интерфейсы, контроллеры локальных сетей, графопостроители, дополнительные алфавитно-цифровые и графические дисплеи, расширенная клавиатура, музыкальные синтезаторы, мышь, джойстики, система телетекста, система оцифровки телевизионного изображения и многое другое без какой-либо переделки компьютера.

2.10. Используемая в БПЭВМ клавиатура содержит 70 клавиш, из которых 67 являются программно-доступными. Она обеспечивает управление ресурсами БПЭВМ как аппаратно, так и через программное обеспечение. Модуль клавиатуры состоит из 3 функциональных частей:

- 1) клавиши "ВВОД", "БЛК", "СБР";
- 2) клавиши "УС", "СС", "РУС";
- 3) матрица клавиатуры на 64 клавиши.

2.10.1. Узел, управляемый клавишами "ВВОД", "БЛК", "СБР", предназначен для формирования сигналов "Ввод" и "Сброс", управляемых центральным процессором и узлом начальной загрузки. На элементах VT2, D12.3 и D12.4 выполнен мультивибратор,рабатывающий импульсы сканирования клавиш. Схема опознавания нажатия, блокировка случайного нажатия и схема сигналов "Ввод" и "Сброс" выполнены на VT1, VT5, VT7, VT9, D12.1, D12.2, D13. Нажатие какой-либо из этих клавиш нельзя обнаружить программными средствами.

2.10.2. Клавиши "УС", "СС", "РУС" опрашиваются независимо друг от друга схемой на VT4, VT6, VT8, D3.2, D3.3, D14, аналогичной схеме опроса клавиш "ВВОД", "БЛК" и "СБР". Состояние клавиш заносится в регистр РС порта D30. См. таблицу 7. Нажатие клавиши соответствует логический ноль.

2.10.3. Матрица клавиатуры обеспечивает программное распознавание 64 клавиш, расположенных на плате по стандарту пишущих машинок. Строб опроса соответствующих столбцов матрицы подается программно в регистр PA порта D30 (адрес 03). Считанная со строк матрицы информация записывается в регистр PB порта D30 (адрес 02). Логическим уровнем, определяющим столбец матрицы клавиатуры, является ноль. Бит, соответствующий номеру строки нажатой клавиши, будет установлен в ноль. Расположение клавиш по строкам и столбцам матрицы и соответствие их битам портов ввода-вывода приведено в таблице 10.

Опрос нажатия клавиш целиком разбит на прерывания центрального процессора кодом RST7, поскольку в этот момент нет отображения информации на экран дисплея и изменение данных, записанных в регистры PA и PB порта D30, не нарушит режим экрана. См. таблицу 7.

Конструкция компьютера предусматривает использование любой другой клавиатуры, в том числе и с аппаратным сканированием. Для этого на разъем клавиатуры выведен сигнал "Строб опроса клавиатуры".

Таблица 10

Соответствие клавиш матрице основной клавиатуры

:: Порт PA D30 (адрес 03). Подача кода сканирования.																			
7	:	1	6	:	5	:	4	:	3	:	2	:	1	:	0				
П	:	пробел	W	:	O	:	G	:	?	:	'	:	F5	:	V				
о	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
р	ч	6	:	Ч	:	Ж	:	Н	:	Ф	:	-	:	6	:	-	:	-	
т	т	:	^	:	V	:	N	:	F	:	>	:	&	:	F4	:	->	:	
е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Р	н	5	:	Щ	:	У	:	М	:	Е	:	-	:	5	:	-	:	^	:
В	и	:	Ј	:	U	:	М	:	Е	:	=	:	4	:	F3	:	!	:	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Д	4	:	Э	:	Т	:	Л	:	Д	:	,	:	4	:	-	:	-	:	
З	д	:	Н	:	Т	:	Л	:	Д	:	<	:	К	:	F2	:	<-	:	
О	а	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
и	з	:	Щ	:	С	:	К	:	Ц	:	;	:	3	:	-	:	35	:	
и	:	н	:	Л	:	S	:	К	:	С	:	+	:	#	:	F1	:	-	:
ам	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
д	х	2	:	3	:	R	:	И	:	Б	:	:	2	:	-	:	-	:	
Р	:	Z	:	R	:	J	:	V	:	:	:	*	:	AP2	:	ВК	:	-	
е	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
с	т	:	И	:	Я	:	И	:	А	:	9	:	1	:	-	:	-	:	
с	:	т	:	Y	:	Q	:	V	:	A	,)	:	1	:	СТР	:	ПС	:
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	0	:	0	:	Ь	:	П	:	Х	:	Ю	:	е	:	-	:	-	:	
		:		:	X	:	R	:	H	:	0	:	(:	0	:	\	:	

3. ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИСК И КОНТРОЛЛЕР ДИСКОВОДОВ

Электронный диск емкостью 256 Кбайт и контроллер накопителей на гибких магнитных дисках, рассчитанный на подключение до 4-х накопителей с диаметром носителя 133 мм., (далее модуль расширения) представляет собой функционально законченное устройство, собранное на плате размером 170x160 мм. Плата подключается к разъему X51 БПЭВМ.

Модуль расширения состоит из следующих функциональных блоков:

- 1) узел управления;
- 2) ОЗУ;
- 3) узел индикации;
- 4) генератор тактовых сигналов;
- 5) БИС контроллера НГМД;
- 6) узел чтения-записи;
- 7) узел сопряжения с НГМД.

Питание модуля смешанное.

- блоки 1-3 питаются напряжением +5В от БПЭВМ;
- блоки 4-7 питаются напряжением +5В от внешнего источника;
- блок 5 питается напряжением +12В от внешнего источника.

Допускается не включать питание внешнего источника, при этом работать будет только электронный диск.

3.1. Узел управления служит для формирования внутренних управляющих сигналов модуля и согласования их с сигналами управления компьютером. Он состоит из следующих устройств:

- 1) дешифратор адресного пространства D1, D6.3, D6.4;
- 2) регистры управляющих слов: D5 - электронного диска, D13 - контроллера НГМД;
- 3) шинные формирователи D15, D16;
- 4) узел формирования сигналов выбора линеек ОЗУ D4, D8;
- 5) формирователь сигнала "ВЛК" D9.1;

Область адресов, занимаемых устройствами платы, представлена в таблице 6. Назначение битов управляющих слов - в таблице 11.

Выбор линеек ОЗУ электронного диска осуществляется подачей сигнала CAS и WE на соответствующую линейку.

Центральный процессор получает доступ к ОЗУ электронного диска двумя способами: через стек и через "окно" подэкраниного ОЗУ с адресами A000-BFFF. В первом случае процессор адресует кроме 64 Кбайт ОЗУ компьютера дополнительно 64 Кбайта памяти через стек (стековый сегмент). Во втором случае происходит "подмена" части ОЗУ (объемом 16 Кбайт) на ОЗУ электронного диска. Оба режима могут включаться независимо друг от друга. Если указатель стека процессора попадает в область экранного ОЗУ при включенном режиме "ОЗУ", то соблюдается следующее правило: если режим "СТЕК" выключен, то процессор адресует данное подэкраниное ОЗУ, если включен, то линейку памяти, заданную для режима "СТЕК".

Таблица 11

Структура управляющих слов электронного диска и контроллера НГМД

Управляющее слово электронного диска		:	Порт 10
7	: Не используется	:	
6	: ----//----	:	
5	: Управление режимом "ОЗУ"	:	1-включен, 0-выключен
4	: Управление режимом "СТЕК"	:	1-включен, 0-выключен
3	: Номер блока для обращения	:	Старший бит
2	: в режиме "СТЕК"	:	Младший бит
1	: Номер блока для обращения	:	Старший бит
0	: в режиме "ОЗУ"	:	Младший бит

Управляющее слово контроллера НГМД

Порт 1С

7 :	Не используется	:	
6 :	-----//-----	:	
5 :	-----//-----	:	
4 :	-----//-----	:	
3 :	-----//-----	:	
2 :	Выбор стороны диска	:	0-нижняя, 1-верхняя
1 :	Выбор активного	:	Старший бит
0 :	дисковода	:	Младший бит

3.2. Оперативное запоминающее устройство электронного диска собрано на микросхемах динамической памяти КР565РУБГ D21-D52. Регенерация памяти осуществляется от компьютера сигналами RAS и мультиплексированным адресом МАП с разъема X51 и шинные повторители D2, D3, D6.1, D6.2.

3.3. Узел индикации собран на VT1, VT2, VD1, VD2. Включенный светодиод VD1 означает обращение к электронному диску в режиме "СТЕК", VD2 - в режиме "ОЗУ".

3.4. Генератор тактовых импульсов собран на кварцевом резонаторе Z1 с частотой 8 МГц, элементах D14.5, D14.6, R18. Делитель частоты D20 вырабатывает сигналы частотой 1 МГц для БИС контроллера НГМД и 4 МГц для узла чтения-записи.

3.5. БИС контроллера НГМД КР1810ВГ93 предназначена для управления выводом информации из БПЭВМ на гибкие магнитные диски и вводом информации из НГМД в БПЭВМ. Микросхема обеспечивает программирование номеров дорожки, сектора и стороны диска, а также длины сектора, режимов поиска дорожки и установки магнитной головки (МГ) в исходное положение, режимов чтения или записи информации, скорости перемещения МГ. В адресном пространстве

компьютера микросхема занимает 4 порта ввода-вывода, адреса и назначение которых приведены в таблице 12.

3.6 Узел чтения-записи предназначен для согласования интерфейсов БИС контроллера и НГМД. Состоит из следующих функциональных блоков:

- 1) узел формирования импульсов синхронизации S;
- 2) узел предкомпенсации сигналов записи;

3.6.1 Узел формирования импульсов синхронизации S - D19, D18.2, C2, R20 - длительностью 250 н. служит для синхронизации чтения данных БИС КР1818ВГ93 в режиме с модифицированной частотной модуляцией и выполняет функции фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ).

Таблица 12

Назначение портов БИС контроллера НГМД

Назначение		
Адрес порта :		
	При чтении данных	При записи данных
18	Регистр данных	Не используется
19	Регистр сектора	Регистр сектора
1A	Не используется	Регистр дорожки
1B	Регистр состояния	Регистр команд

----- Электронный диск и контроллер дисководов

3.6.2 Узел предкомпенсации D10, D9.2 сдвигает сигнал WD в зависимости от состояния сигналов SL и SR на величину 250 нс. для обеспечения нормальной работы системы ФАПЧ.

3.7 Узел согласования с шиной служ. для согласования электрических характеристик интерфейсов контроллера, НГМД и шлейфа. Состоит из следующих узлов:

- 1) приемники с длинной линии К559ИП2 D12 и повторители D14;
- 2) передатчики с открытым коллектором К155ЛН3 D11;
- 3) дешифратор номера накопителя D7.

Распределение сигналов на разъеме контроллера и интерфейсном разъеме дисководов совпадает и приведено в таблице 13.

Таблица 13

Распределение сигналов интерфейса НГМД

Земля	:	Сигнал	:	Вход/Выход	:	Назначение сигнала
1	:	2	:	Вход	:	Резерв
3	:	4	:	>>	:	Резерв
5	:	6	:	>>	:	Выбор накопителя 3
7	:	8	:	Выход	:	Индекс/сектор
9	:	10	:	Вход	:	Выбор накопителя 0
11	:	12	:	>>	:	Выбор накопителя 1
13	:	14	:	>>	:	Выбор накопителя 2
15	:	16	:	>>	:	Включение двигателя
17	:	18	:	>>	:	Направление приценирования
9	:	20	:	>>	:	Шаг
21	:	22	:	>>	:	Данные записи
23	:	24	:	>>	:	Разрешение записи
25	:	26	:	Выход	:	Дор.кк.00
27	:	28	:	>>	:	Задита записи
29	:	30	:	>>	:	Данные считывания
31	:	32	:	Вход	:	Выбор поверхности
33	:	34	:	Выход	:	Готовность

Примечание: для всех сигналов активным является логический ноль. Правление указано относительно НГМД.

4. МОДУЛЬ ПЗУ

Модуль ПЗУ представляет собой устройство внешней памяти, содержащее информацию, которая может быть считана программными средствами и сохраняется при выключении питания компьютера. Запись информации в модуль ПЗУ не производится или требует специальных аппаратных средств. Устройство подключается к разъему X55 компьютера. Конструкция модуля зависит от типа и емкости примененных запоминающих устройств (см. приложение 5). Стандартным является назначение выводов разъема X55 и область адресов загрузки.

Модуль ПЗУ, как правило, должен содержать:

- 1) дешифратор адресов;
- 2) блоки (блок) памяти;
- 3) узел сопряжения.

Модуль ПЗУ должен обеспечивать выдачу байта данных по заданному компьютером адресу. Начальный загрузчик (или другая стандартная программа) помещает этот байт по тому же адресу в ОЗУ компьютера. Диапазон адресов загрузки 0000 - 7FFF.

Если стартовый адрес программы не 0000, то в ПЗУ ее следует записать с соответствующим смещением, заполнив область перед программой нулями. Это необходимо, так как начальный загрузчик пересыпает содержимое ПЗУ в ОЗУ начиная с адреса 0000, а процессор производит по сигналу "СБРОС" рестарт также с нулевого адреса.

Назначение выводов разъема X55 при подключении модуля ПЗУ приведено в табл. 14.

4.1 Дешифратор адресов предназначен для переключения банков памяти. Может отсутствовать. Необходимость его связана со следующим:

- во-первых емкость микросхем ПЗУ обычно меньше 32 Кбайт и, в зависимости от значения адреса, следует выбирать данные из соответствующей микросхемы;
- во-вторых модуль ПЗУ может содержать несколько программ,

(то есть несколько блоков памяти), выбор которых необходимо осуществлять "вручную".

Узел чаще всего выполняется на дешифраторах (K155ИД4, K155ИД7 и т.п.).

4.2 Блоки памяти предназначены для хранения данных, загружаемых в ОЗУ. Каждый блок содержит набор микросхем ПЗУ (суммарной емкостью до 32 Кбайт), в которых записана одна программа. Микросхемы блока памяти не содержате полезной информации можно не ставить.

4.3 Узел с тяжения необходим для согласования электрических характеристик модуля ПЗУ и компьютера. Может отсутствовать. Обычно, представляет собой шинные повторители, увеличивающие нагрузочную способность параллельного порта D27, через который идет обмен с компьютером, а также схемы динамического питания (сли микросхемы ПЗУ потребляют большой ток).

Таблица 14

Назначение разря, в порта D27

Адр.:Разр.:

порт:ряд : Назначение разрядов канала

та :

: PA : Рядные 8 разрядов адреса

: 0 :	Адр. 0
: 1 :	Адр. 1
: 2 :	Адр. 2
07 : 3 :	Адр. 3
: 4 :	Адр. 4
: 5 :	Адр. 5
: 6 :	Адр. 6
: 7 :	Адр. 7

Адр.: Разт:

пор.: ряд : Назначение разрядов канала

та : :

: РВ : Шина данных

: 0 : ШД 0

: 1 : ШД 1

: 2 : ШД 2

06 : 3 : ШД 3

: 4 : ШД 4

: 5 : ШД 5

: 6 : ШД 6

: 7 : ШД 7

: РС : Младшие 7 разрядов адреса, выбор ПЗУ

: 0 : Адр. 8

: 1 : Адр. 9

: 2 : Адр. 10

05 : 3 : Адр. 11

: 4 : Адр. 12

: 5 : Адр. 13

: 6 : Адр. 14

: 7 : Разрешение чтения / Активный - 1 /

Примечание: питание модуля ПЗУ осуществляется через разъем X65.

Выходы A10, C1 - 0 В;

Выходы A1, C10 - + 5 В;

Выход B10 - логическая единица.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Программа начальной загрузки ВПЭВМ "Вектор-06Ц"

Начальный загрузчик (микросхема K573P45) служит для инициализации работы ВПЭВМ и загрузки программ с внешних носителей информации. Данная версия загрузчика может работать с магнитофоном, внешним модулем ПЗУ, магнитоплазмой на гибких магнитных дисках и электронным диском. Загрузка происходит при одновременном нажатии клавиш "БЛК" и "ВВОД". При этом последовательно опрашивается следующие устройства:

1. электронный диск;
2. модуль ПЗУ;
3. НГИД с номером 0;
4. магнитофон.

Если какое-либо из устройств отсутствует, то загрузчик переключается к следующему в списке. Можно изменить порядок опроса нажатием вместе с "БЛК" и "ВВОД" функциональных клавиш. При нажатии клавиши F1 загрузчик сразу переходит к пункту 4. При нажатии F2 - к пункту 2.

После успешной загрузки, о чем свидетельствует заполнение карты памяти и мигание индикатора "РУС", и нажатия клавиш "БЛК" и "СВР", загрузчик из адресного пространства центрального процессора исключается.

Чтобы начальный загрузчик мог загрузить программу с электронного диска, необходимо записать ее, соблюдая следующее правило:

Программа, считываемая начальным загрузчиком, должна быть записана первом (физически) на электронный диск и иметь имя OS.COM.

Поэтому, после первой загрузки операционной системы с любого другого носителя (электронный диск фиксируется при запуске операционной системы, если после нажатия клавиш "ВЛК" и "СВР" удерживать клавишу "УС"), необходимо дать соответствующую команду записи на электронный диск:

- для Ми-роДОС с ВИОС 2.0: 1 40 OS.COM
- для МикроДОС с ВИОС 3.0: 1 48 C:OS.COM
- для МикроДОС с ВИОС 3.1: 1 48 C:OS.COM
- для МикроДОС с ВИОС Т-34: 1 4C C:OS.COM

Для загрузки программы начальным загрузчиком с гибкого диска, на нем предварительно должна быть генерирована специальная утилитой SYSGEN.COM необходимая программа. Формат командной строки (для генерирования операционной системы на диск A:) следующий:

SYSGEN OS.COM A:100

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Структура управляющего слова параллельного программируемого интерфейса KP5806B55

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Структура управляющего слова программируемого интегрального таймера КР580ВИ53

	7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
=====									
# ВС1# ВС0# ЧЗ1# ЧЗ0# РР2# РР1# РР0# К #									
=====									
	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	1	1	1	Код
1 Выбор счетчика	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 0 1 0 1 Счетчик 0	1	1	1	0 1 0 1 0 1 Режим 0	1	1	1	1	1
1 0 1 1 1 Счетчик 1	1	1	1	0 1 0 1 1 1 Режим 1	1	1	1	1	1
1 1 1 0 1 Счетчик 2	1	1	1	X 1 1 1 0 1 Режим 2	1	1	1	1	1
1 1 1 1 1 Запрет	1	1	1	X 1 1 1 1 1 Режим 3	1	1	1	1	1
	1	1	1	1 1 0 1 0 1 Режим 4	1	1	1	1	1
	1	1	1	1 1 0 1 1 1 Режим 5	1	1	1	1	1
	1	1	1	1 1 1 1 1 1	1	1	1	1	1
=====									
Чтение / загрузка									
=====									
1 0 1 0 1 Чтение	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 0 1 1 1 Загрузка только младшего байта	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 1 1 0 1 Загрузка только старшего байта	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1 1 1 1 1 Загрузка младшего, затем старшего байта	1	1	1	1	1	1	1	1	1
=====									

Режимы работы программируемого интегрального таймера КР580ВИ53

Режим работы	! Состояние сигнала разряжения (выб. 11,14,15)			
	! Нуль или спад !	Нарастание	Единица	
	сигнала	сигнала		
0 - программируемая задержка	! Запрещает счет	-	! Разрешает счет	
1 - ходунки мультивибратор	-	! 1. запускает счет сначала	-	
	-	! 2. Устанавливает Вых = 0 в следующем такте СИ	-	
2 - делитель частоты	! 1. Запрещает счет	! Запускает счет сначала	! Разрешает счет	
	! 2. Устанавливает Вых = 1	-	-	
3 - генератор меандра	! Запрещает счет	! Запускает счет сначала	! Разрешает счет	
	! 2. Устанавливает Вых = 1	-	-	
4 - строб с программным запуском	! Запрещает счет	-	! Разрешает счет	
5 - строб с аппаратным запуском	-	! Запускает счет сначала	-	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Вариант конструкций модуля ПЗУ объемом 16 Кбайт
(для хранения базовой версии Бейсика)

			D 2	
11		11	+	11
11		11	1	11
11		11<-01--10-+ A0	ROM	1 D0 +--11--21->+1
11<-30-->	07 Выб. D1	11<-02--19-+ A1	1	1 D1 +--12--22->+1
11	14 Выб. D2	11<-03--08-+ A2	1	1 D2 +--13--23->+1
11		11<-04--07-+ A3	1	1 D3 +--15--24->+1
11		11<-05--06-+ A4	1	1 D4 +--16--25->+1
11<-31-->	14 Выб. D1	11<-06--05-+ A5	1	1 D5 +--17--26->+1
11	28 Выб. D2	11<-07--04-+ A6	1	1 D6 +--18--27->+1
11		11<-08--03-+ A7	1	1 D7 +--19--28->+1
11		11<-09--25-+ A8	1	1
11		11<-10--24-+ A9	1	1
11		11<-11--21-+ A10	1	1
11		11<-12--23-+ A11	1	1
11		11<-13--02-+ A12	1	1
11		11<-14--26-+ A13	1	1
11		11	1----1	1
11		11<-15--22-0 OE	1	1
11	D1.1	11	1----1	1
11	+++++	11<-31--27-0 PGM	1	1
11<-16----01-+ & !		1----1	1	1
11	1	0-03-----20-0 CS	1	1
11<-16----02-+ 1		1----1	1	1
11	+++++	X--01-+ Up	1	1
11		+++++	-----	+
VV	D1 - K555ЛА3, D2 - 27128			

VV D1 - K555ЛA3, D2 - 27128

295

1

一个方面能取得有力抵制不行事的条件。但另一方面，如果对这种行为不能给予足够的抵制，那就可能使这种行为得逞。

X55

1

1	A9	1	PA0	++<-----	--01->+1
1	A8	1	PA1	++<-----	-02->+1
1	A7	1	PA2	++<-----	--03->+1
1	A6	1	PA3	++<-----	--04->+1
1	A5	1	PA4	++<-----	--05->+1
1	A4	1	PA5	++<-----	--06->+1
1	A3	1	PA6	++<-----	--07->+1
1	A2	1	PA7	++<-----	--08->+1
1	C9	1	PC0	++<-----	--09->+1
1	C8	1	PC1	++<-----	--10->+1
1	C7	1	PC2	++<-----	--11->+1
1	C6	1	PC3	++<-----	--12->+1
1	C5	1	PC4	++<-----	--13->+1
1	C4	1	PC5	++<-----	--14->+1
1	C3	1	PC6	++<-----	--15->+1
1	C2	1	PC7	++<-----	--16->+1
1					11
1	B9	1	PB0	++<-----	--21->+1
1	B8	1	PB1	++<-----	--22->+1
1	B7	1	PB2	++<-----	--23->+1
1	B6	1	PB3	++<-----	--24->+1
1	B5	1	PB4	++<-----	--25->+1
1	B4	1	PB5	++<-----	--26->+1
1	B3	1	PB6	++<-----	--27->+1
1	B2	1	PB7	++<-----	--28->+1
1					11
1	C1	1	G_B	++<-----	--30->+1
1	C101+5	B	+<-----	--31->+1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Перечень сокращений и условных обозначений

БИС	— большая интегральная схема
БЛК	— сигнал блокировки от внешнего устройства
ЗПВВ	— сигнал записи в устройство ввода-вывода
ЗПЗУ	— сигнал записи в ОЗУ
ЗУ	— запоминающее устройство (см. также ОЗУ)
КСИ	— кадровый синхроимпульс
МП	— микропроцессор
МТ	— машинный такт
МЦ	— машинный цикл
НГМД	— накопитель на гибком магнитном диске
ОЗУ	— оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	— постоянное запоминающее устройство
ССИ	— строчный синхроимпульс
СТВК	— сигнал обращения к стеку
СГП	— счетчик горизонтальных позиций экрана
СВП	— счетчик вертикальных позиций экрана
УВВ	— устройства ввода-вывода
ФАПЧ	— фазовая автоматическая подстройка частоты
ФВД	— формирователь временной диаграммы
ЦП	— центральный процессор
ЧТВВ	— сигнал чтения с устройства ввода-вывода
ЧТЗУ	— сигнал чтения из ОЗУ
ШАВВ	— шина адреса устройств ввода-вывода
ШАПО	— шина адреса ОЗУ
ШД	— шина данных
САС	— сигнал выборки столбца матрицы ОЗУ
CLR	— сигнал разрешения записи в таблицу цвета
RAS	— сигнал выборки строки матрицы ОЗУ
WE	— сигнал записи данных в ОЗУ

Список литературы

1. "Бытовая персональная электронная вычислительная машина Вектор-06Ц". Комплект сопроводительной документации.
2. Информационный выпуск "Вектор-06Ц", центр "Компьютер", г. Кишинев, № 2-4, 6.
3. "Справочник по персональным ЭВМ" под ред. Малиновского В.Н., Киев "Техника", 1990г.-384с.
4. Коваленко В.А., Олейник / В., Пархоменко Л.П., Солдатенко Л.И. "БИС контроллера KP1818ВГ93 для накопителя на гибком диске" // "Микропроцессорные средства и системы" №3, 1986г., стр. 3).
5. Хвост С.Т., Верлинский Н.Н., Попов Е.А. "Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах автоматического управления": Справ., Ленинград, "Машиностроение", 1987г.-640с.
6. Мило В.Л. "Популярные цифровые микросхемы", Москва, "Радио и связь": Справ., 1989г.-352с.
7. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. "Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах": Справ., Москва, "Радио и связь", 1990г.-31с.
8. Зубчук В.И. "Справочник по цифровой схемотехнике", Киев, "Техника", 1990г.-448с.