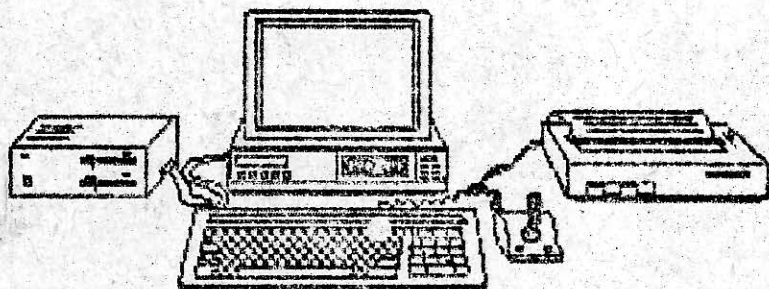




**БИБЛИОТЕКА ПК**

***Вектор - 06Ц***

---



Выпуск 1





## **ВЕКТОР-06Ц ИЗНУТРИ**

**Руководство для начинающих  
специалистов**

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





Харьков  
1993

# Компьютерный центр фирмы "ТЕТРИС" п р е д л а г е т :

-  - широкий выбор системных, прикладных, обучающих и игровых программ для БПЭВМ "Вектор-06Ц" на дискетах и кассетах Центра и заказчика;
-  - электронный диск 256 Кбайт и контроллер НГМД для БПЭВМ "Вектор-06Ц" с установкой операционной системы МикроDOS-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-06Ц" 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-06Ц" 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 дисководов
- \* Модуль ПЗУ

г. Харьков 1993г.

Центр "Тетрис"

"Вектор 06Ц" изнутри. 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 вычислительная персональная бытовая (ВПЭВМ) "Вектор-06Ц", ее составных частей и устройств 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 ВПЭВМ, программистов, радиолюбителей, инженерно-технических работников, занимающихся проектированием средств вычислительной техники.

# СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Назначение и технические данные.....	4
2. Устройство и работа системного модуля.....	7
Узел синхронизации.....	7
Узел дисплея.....	8
Централы для 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 ИГМД.....	33
Узел чтения-записи.....	34
Узел связи с шиной.....	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.....	45
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 управленческой, 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 256х256 при 16 цветах из 256 цветовой палитры и 512х256 при 4 цветах ( максимальный режим ), а также 256х256 при любом количестве цветов меньше 16 и 512х256 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 матричный ( 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-Н ( CENTRONICS ).

БПЭВМ допускает подключение широкого набора периферийных устройств. В том числе, манипуляторов типа "джойстик" 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", "Микроша", "Корвет", системные программные средства, прикладные программы, игровые и др.

Ядро системных программных средств БПЭВМ в базовой конфигурации составляют:

- средства редактирования текстовых документов;

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

В конфигурации, расширенной за счет внешнего ОЗУ емкостью не менее 256 К (электронный диск) и/или накопителя на гибких магнитных дисках (НГМД) емкостью до 800 КБ каждый, ВПЭВМ 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).

ВПЭВМ 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 БПЗВМ "Вектор-06Ц" используется общая оперативная память для процессора и кол роллера графического дисплея объемом 64 Кбайта. Объем экранного ОЗУ при числе адресуемых точек изображения  $56 \times 256$  и 16-и цветах, равен 32 Кбайт. Согласно принятой в данной БПЗВМ 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 МГц;
- 2) делитель опорной частоты D35 - двоичный счетчик. Через каждые 83,3 нс 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 - F33.1, D33.4, D61.1, D61.2, D61.6, 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 позиции 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, D36, D39, D61, 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  $48 \times 1,33 \text{ мкс} = 64 \text{ мкс}$  делится на следующие интервалы:

- разрешение отображения информационной части строки раstra  $32 \times 1,33 \text{ мкс} = 43 \text{ мкс}$ ;
- запрет отображения в начале и в конце строки раstra (бордюр) - по  $4 \times 1,33 \text{ мкс} = 5,2 \text{ мкс}$ ;
- строчный синхроимпульс -  $8 \times 1,33 \text{ мкс} = 10,4 \text{ мкс}$ .

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 длительности кадра составляет  $312 \times 64 \text{ мкс} = 19,968 \text{ мс}$ . Из них :  $256 \times 64 = 16,4 \text{ мс}$  - отображение информационных строк раstra; по  $16 \times 64 \text{ мкс} = 1,02 \text{ мс}$  - 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" в раннего ОЗУ и номером информационной строки раstra приведено в таблице 1.

Таблица 1

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

-----) троество и работа системного модуля

Запись в счетчик адреса экранного ОЗУ осуществляется по сигналу "HVA", а содержимое декрементируется сигналом "S32" через каждые 64кбс 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 ).

Адресное пространство "плоскостей" экранного ОЗУ

ход луча на экране

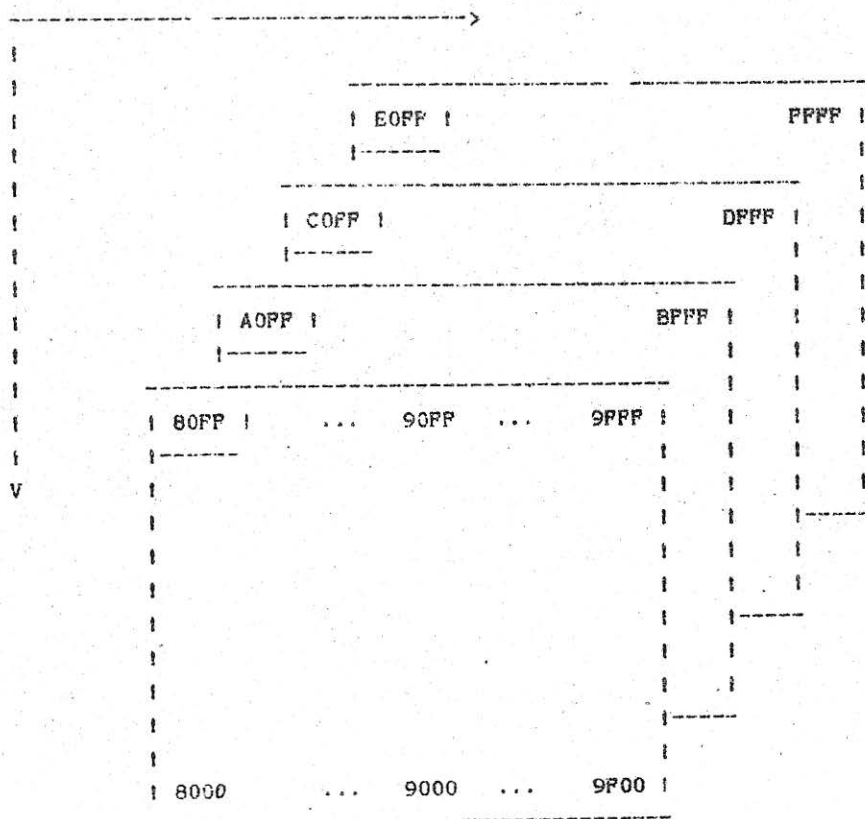


Рис. 1

Таблица 2

Таблица плоскостей экранного ОЗУ

Адресное прост-во плоскостей	Номер плоскости	Сдвигающий 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-

хождение всех четырех битов, описывающих одну точку растра, 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 растра ) 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 дисплей 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 "ЗПВВ" ( 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 "Видео1" в соответствии с соотношением:

$$E_{\text{Видео}} = 0,3E_r + 0,6E_g + 0,1E_b$$

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

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

2.3. Функции центрального процессора БПЗМ 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 пользователя, 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 ввода	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 БПЗВМ 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 подадут код FF ( RST7 ) и микропроцессор производит рестарт с адреса 38.

Двухнаправленные 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, формированию всех внутренних и внешних управляющих сигналов.

Состоит из следующих устройств:

1) формирователь временной диаграммы системного блока D36, D23.2, D23.3;

2) регистр состояния - D22.1, D20, D26.1, D15.2, D15.3, D16.1, D16.2, D23.1, D21.2, D15.1, D16.3;

3) дешифратор адресов устройств ввода-вывода - D10.1, D2.

Формирователь временной диаграммы (ФВД) выполнен на ПЗУ (D36), содержимое которого представлено в таблице 3. 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 шлюзовые формирователи, -- "DM", обращением к стеку ("СТЕК").

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

Таблица 4

Назначение выходных сигналов ПЗУ D36

=====	
Номер	Наим. :
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							
	обра-	W	в сдви-	MX2	MX1	CAS0	RAS	RES	Код
	щения	гов.	Rg						
-----									
00	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
01	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
02	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
03	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
04	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
05	X	X	X	X	X	X	X	X	XX

Адрес Сброс      Запись  
 обра- W в сдви- MX2 MX1 CAS0 RAS RES Код  
 щения    гов. Rg

06	.	X	X	X	X	X	X	X	XX
07	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	77
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 интерфейсов 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. разряд не используется при дешифрации адреса данного порта).

По состоянию адресных линий A10...A11 и сигнала ZPBV 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 БПЭВМ 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 синхронимпульса, и стробирует запись сигнала "Ввод" в триггер D17.2.

КР580BM80A 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  0  A1 A0: Область адресов D30
04-07:0  0  0  0  0  0  1  A1 A0: Область адресов D27
08-0B:0  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 БИС
:                                     : 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 отображения, к динамической головке Н1.

Необходимый режим работы D30 задается посредством записи в порт с адресом 00 кода управляющего 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) PA - порт с адресом 07
- 2) PB - порт с адресом 06
- 3) PC - порт с адресом 05

Все разряды каналов PA, PB, PC 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 KP580BI53. Все три счетчика таймера модифицируются с частотой синхросерии  $C3=1,5\text{МГц}$ . 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.:Раз-: Назначение разрядов канала			
пор.:ряд:-----			
та: : При обратном ходе кадровой: При отображении			
: : развертки : информации			
-----			
03	: PA :	Код с инирования	младший: младший байт адреса
	: 0 :	клавиатуры	байт : регенерации экрана
	: 1 :		адреса :
	: 2 :		регенр.:
	: 3 :		экрана :
	: 4 :		:
	: 5 :		:
	: 6 :		:
	: 7 :		:
-----			
02	: PB :	Адрес (математи-:Считывание:	Математический цвет
	: 0 :	ческий цвет), по-:кода	: бордюра -- на последо-
	: 1 :	ступающий на :сканиров.:	: вательные входы
	: 2 :	таблицу цвето- :клавиатуры:	: сдвиговых регистров
	: 3 :	сти при записи :	:
	: 4 :	:	: Сигнал режима 256x256 (0)
	: 5 :	:	: или 512x256 (1)
	: 6 :	:	:
	: 7 :	:	:
-----			



Адр.:Раз-: Назначение разрядов канала

пор.:ряд :-----

та : : При обратном ходе кадровая : При отображении  
: : разьортки : информации

-----  
: PC :  
: 0 : Выходной сигнал на магнитофон  
: 1 : Управление реле  
: 2 : Строб аппаратного опроса 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 БПЗВМ.

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 закодированный бит данных через фильтр нижних и верхних частот R57, R76, R37, C58 поступает на вход магнитофона, а также через транзистор VT1, на динамическую головку Н1.

При воспроизведении, сигнал с линейного выхода магнитофона через фильтр нижних частот R38, R39, R4., C47, C57 поступает на вход компаратора D92, на выходе которого формируется прямоугольный 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 программное управление двигателем магнитофона, включение-выключение которого задается через порт

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

2.6. Стеративное 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  $16K \times 1$  разряд и микросхемах К155РЕ3 и К155КП2. В состав ОЗУ входят следующие устройства:

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

Формирователь выборок линеек обеспечивает обращение к одной из четырех линеек ОЗУ (одна линейка -  $16K \times 1$  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 "CAS0". 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 Dq7

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 четырнадцать 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 XS1, 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	выход
ШАП	Мультиплексированная адресная шина	ход
	для обращения к внешнему ОЗУ	
РАБ	Сигнал выбора строки	выход
САС	Сигнал выбора столбца	выход
ШД	Шина данных	вх./вых.
ЭПЗУ	Сигнал записи в ОЗУ	выход
ЧГЗУ	Сигнал чтения из ОЗУ	выход
ЧТВВ	Сигнал чтения из устр. ввода-вывода	выход
ЭПВВ	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 отдельные

разъем XSI.

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", управляющих центральным процессором и узлом начальной загрузки. На элементах VT2, D12.3 и D12.4 выполнен мультивибратор, вырабатывающий импульсы сканирования клавиш. Схема опознавания нажатия, блокировка случайного нажатия и фильтрация сигналов "Ввод" и "Сброс" выполнены на VT3, 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, спрашивающим столбец матрицы клавиатуры, является ноль. Бит, соответствующий номеру строки нажатой клавиши, будет установлен в ноль. Расположение клавиш по строкам и столбцам матрицы и соответствия их битам портов ввода-вывода приведено в таблице 10.

Опрос нажатия клавиш целесообразно вести по прерыванию 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 : 6 : 5 : 4 : 3 : 2 : 1 : 0 :															
-----															
7 :	:	В :	О :	Г :	/ :	7 :	:	1 :							
П :	пробел :	W :	О :	G :	? :	' :	F5 :	V :							
о	+	+	+	+	+	+	+	+							
р ч 6 :	Ч :	Ж :	Н :	Ф :	.	:	6 :	:							
т т :	^ :	V :	N :	F :	> :	& :	F4 :	-> :							
е	+	+	+	+	+	+	+	+							
Р н 5 :	И :	У :	М :	Е :	- :	5 :	:	^ :							
В и :	J :	U :	М :	Е :	= :	:	F3 :	! :							
?	+	+	+	+	+	+	+	+							
Д 4 :	З :	Т :	Л :	Д :	,	:	4 :	:							
З д :	\ :	T :	L :	D :	< :	и :	F2 :	<- :							
О а	+	+	+	+	+	+	+	+							
н 3 :	Ш :	С :	К :	Ц :	:	:	3 :	3Б :							
н :	[ :	S :	K :	C :	+	:	# :	F1 :	_ :						
а м	+	+	+	+	+	+	+	+							
д х 2 :	З :	Р :	И :	Б :	:	:	2 :	:							
р :	Z :	R :	J :	В :	:	:	" :	AP2 :	ВК :						
е	+	+	+	+	+	+	+	+							
с 1 :	Ы :	Я :	И :	А :	9 :	1 :	:	:							
:	Y :	Q :	V :	A :	) :	!	:	СТР :	ПС :						
0	+	+	+	+	+	+	+	+							
2 0 :	Ь :	П :	Х :	Ю :	Е :	:	:	:							
:	X :	P :	и :	@ :	( :	0 :	\ :	TAB :							
-----															



### 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 XS1 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 устройством 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" подэкранного 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 падает в область экранного ОЗУ при включенном режиме "ОЗУ", то соблюдается следующее правило: если режим "СТЕК" выключен, то процессор адресует данное подэкранное 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 IC

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 КР563РУ5Г D21-D52. Регенерация памяти осуществляется от компьютера сигналами RAS и мультиплексированным адресом ШАП с разьема XS1 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 "СЗУ".

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 КР1818ВГ93 предназначена для управления выводом информации из ВПЗВМ на гибкие магнитные диски и вводом информации из НГМД в ВПЗВМ. 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

-----Электронный диск и контроллер дисководов  
компьютера микросхема занимает 4 порта ввода-вывода, адреса и назначения 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 нс 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

=====			
Адрес порта :		Назначение	
-----			
	:	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
=====			

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 K559ИП2 D12 и повторители D14;
- 2) передатчики с открытым коллектором K155ЛН3 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 позиционирования
19	20	>>	Шаг
21	22	>>	Данные записи
23	24	>>	Разрешение записи
25	26	Выход	Дождь 00
27	28	>>	Защита записи
29	30	>>	Данные считывания
31	32	Вход	Выбор поверхности
33	34	Выход	Готовность

Примечания: для всех сигналов активным является логический ноль. Управление 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 пересылает 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 ( К155ИП4, К155ИД7 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 содержащие полезной информации можно не ставить.

4.3 Узел с тряжения 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 ( если микросхемы ПЗУ потребляют большой ток ).

Таблица 14

Назначение разря, в порта D27

=====

Адр : Раз :

пор-ряд : Назначение разрядов канала

та : :

-----

PA : Последние 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.:Разр:

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.

Выводы A10, C1 - 0 В;

Выводы A1, C10 - + 5 В;

Вывод В10 - логическая единица.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Программа начальной загрузки ВПЗВМ "Вектор-06Ц"

Начальный загрузчик ( микросхема К573Р45 ) служит для инициализации работы ВПЗВМ и загрузки программы с внешних носителей информации. Данная версия загрузчика может работать с магнитофоном, внешним модулем ПЗУ, накопителем на гибких магнитных дисках и электронным диском. Загрузка происходит при одновременном нажатии клавиш "ЕЛК" и "ВВОД". При этом последовательно опрашиваются следующие устройства:

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

Если какое-либо из устройств отсутствует, то загрузчик возвращается к следующему в списке. Можно изменить порядок опроса нажатием вместе с "ЕЛК" 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 "ЕЛК" и "СБР", загрузчик из адресного пространства центрального процессора исключается.

Чтобы начальная загрузка могла загрузить программу с электронного диска, необходимо записать ее, соблюдая следующее правило:

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

Поэтому, после первой загрузки операционной системы с любого другого носителя (электронный диск 40) инициализируется при запуске операционной системы, если после нажатия клавиш "ВЛК" и "СВР" удерживать клавишу "УС", необходимо дать соответствующую команду записи на электронный диск:

- для МикроДОС с BIOS 2.0: 1 40 OS.COM
- для МикроДОС с BIOS 3.0: 1 48 C:OS.COM
- для МикроДОС с BIOS 3.1: 1 48 C:OS.COM
- для МикроДОС с BIOS T-34: 1 4C C:OS.COM

Для загрузки программы начальным загрузчиком с гибкого диска, на нем предварительно должна быть сгенерирована специальной 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 КР580БВ55

Группа А					Группа В		
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
# 1	#	#	# 1/0#	1/0#	# 1/0#	1/0#	1 - ввод
							0 - вывод
Установка	1	1	C7..C4	1	1	C3..C0	
режима	1	A7..A0	1	B7..B0			
Режим группы А				Режим группы В			
Режим "0": 0 0				0 - режим "0"			
Режим "1": 0 1				1 - режим "1"			
Режим "2": 1 X							

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
# 0	# 0	# 0	# 0	#	#	#	# 1/0#
Установка/сброс					1		1 - установка
Битов канала С					1		0 - сброс
				Номер бита канала С			

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Структура управляющего слова программируемого интегрального таймера КР580ВИ53

```

7  D6  D5  D4  D3  D2  D1  D0
=====
и ВС1# ВС0# ЧЗ1# ЧЗ0# РР2# РР1# РР0# К  #
=====
      |  |  |  |  |  |  |  |

```

									Код			
-----			-----			-----			-----			
1	Выбор	счетчика	1	1	Режим работы	1	0	-	двоичный			
-----			-----			-----			-----			
1	0	1	0	1	Счетчик 0	1	1	1	десятичный			
-----			-----			-----			-----			
1	0	1	1	1	Счетчик 1	1	1	0	1	1	Режим 1	
-----			-----			-----			-----			
1	1	1	0	1	Счетчик 2	1	1	X	1	1	0	Режим 2
-----			-----			-----			-----			
1	1	1	1	1	Запрет	1	1	X	1	1	1	Режим 3
-----			-----			-----			-----			
						1	1	1	0	1	0	Режим 4
-----			-----			-----			-----			
						1	1	1	0	1	1	Режим 5
-----			-----			-----			-----			

				Чтение / загрузка	
	0		0		Чтение
	0		1		Загрузка только младшего байта
	1		0		Загрузка только старшего байта
	1		1		Загрузка младшего, затем старшего байта

## Режимы работы программируемого интегрального таймера КР580ВИ53

Режим работы	! Состояние сигнала разрешения (выс. 11,14,15)		
	! Нуль или опад ! сигнала	! Нарастание ! сигнала	! Единица
0 - программируе- мая задержка	! Запрещает ! счет	! -	! Разрешает ! счет
1 - хаузинг мультивибратор	! -	! 1. Запускает ! счет сначала ! 2. Устанавли- ! вает Вых = 0 ! в следующем ! такте СИ	! -
2 - делитель частоты	! 1. Запрещает ! счет ! 2. Устанавли- ! вает Вых = 1	! Запускает счет ! сначала	! Разрешает ! счет
3 - генератор меандра	! 1. Запрещает ! счет ! 2. Устанавли- ! вает Вых = 1	! Запускает ! счет сначала	! Разрешает ! счет
4 - строб с программным запуском	! Запрещает ! счет	! -	! Разрешает ! счет
5 - строб с аппаратным запуском	! -	! Запускает ! счет сначала	! -

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

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

+++++-----+++++			+++++-----+++++		
!!	!!		D 2	!!	!!
!!	!!		-----+	!!	!!
!!	!!		1 1 1 1	!!	!!
!!	!!	!<-01--10-+ A0	ROM	D0	+11--21->+!
!!	!!	!<-30---> 07 Выв. D1	!<-02-- 9-+ A1	D1	+12--22->+!
!!	!!	14 Выв. D2	!<-03--08-+ A2	D2	+13--23->+!
!!	!!		!<-04--07-+ A3	D3	+15--24->+!
!!	!!		!<-05--06-+ A4	D4	+16--25->+!
!!	!!	!<-31---> 14 Выв. D1	!<-06--05-+ A5	D5	+17--26->+!
!!	!!	28 Выв. D2	!<-07--04-+ A6	D6	+18--27->+!
!!	!!		!<-08--03-+ A7	D7	+19--28->+!
!!	!!		!<-09--25-+ A8		
!!	!!		!<-10--24-+ A9		
!!	!!		!<-11--21-+ A10		
!!	!!		!<-12--23-+ A11		
!!	!!		!<-13--02-+ A12		
!!	!!		!<-14--26-+ A13		
!!	!!		!<-----		
!!	!!		!<-15--22-0 OE		
!!	!!	D1.1	!<-----		
!!	!!	+++++	!<-31--27-0 PGM		
!!	!!	!<-16---01-+ & !	!<-----		
!!	!!	! 0-03-----	20-0 CS		
!!	!!	!<-16---02-+ !	!<-----		
!!	!!	+++++	X--01-+ Up		
!!	!!		-----+		
!!	!!				
!!	!!				

VV

D1 - K555ЛА3, D2 - 27128

VV

II

```

+++++
X65                                     II
+-----+                               II
I A9 I PA0 <<-----01->+I
I A8 I PA1 <<-----02->+I
I A7 I PA2 <<-----03->+I
I A6 I PA3 <<-----04->+I
I A5 I PA4 <<-----05->+I
I A4 I PA5 <<-----06->+I
I A3 I PA6 <<-----07->+I
I A2 I PA7 <<-----08->+I
I C9 I PC0 <<-----09->+I
I C8 I PC1 <<-----10->+I
I C7 I PC2 <<-----11->+I
I C6 I PC3 <<-----12->+I
I C5 I PC4 <<-----13->+I
I C4 I PC5 <<-----14->+I
I C3 I PC6 <<-----15->+I
I C2 I PC7 <<-----16->+I
I   I   I                               II
I B9 I PB0 <<-----21->+I
I B8 I PB1 <<-----22->+I
I B7 I PB2 <<-----23->+I
I B6 I PB3 <<-----24->+I
I B5 I PB4 <<-----25->+I
I B4 I PB5 <<-----26->+I
I B3 I PB6 <<-----27->+I
I B2 I PB7 <<-----28->+I
I   I   I                               II
I C1 I 0 B <<-----30->+I
I C10I+ 5 B<<-----31->+I
+-----+

```



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## Перечень сокращения и условных обозначения

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 синхросигнал
МП	- микропроцессор
МТ	- машинный такт
МЦ	- машинный цикл
НГМД	- накопитель на гибком магнитном диске
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	- постоянное запоминающее устройство
ССИ	- строчный синхросигнал
СТЕК	- 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, N 2-4,6.
3. "Справочник по персональным ЭВМ" под ред. Малиновского В.Н., Киев "Тэхника", 1990г.-384с.
4. Коваленко В.А., Олейник / В., Пархоменко Л.П., Солдатенко Л.М. "БИС контроллера КР1818ВГ93 для накопителя на гибком диске" // "Микропроцессорные средства и системы" N3, 1986г., стр. 3 и.
5. Хвост С.Т., Варлинский Н.Н., Попов Е.А. "Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах автоматического управления": Справ., Ленинград, "Машиностроение", 1987г.-640с.
6. Шило 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, "Тэхника", 1990г.-448с.