

П Е Р С О Н А Л Ь Н А Я Э В М П К — 11/16

плата вычислителя

Техническое описание

25 сентября 1990

С о д е р ж а н и е

1. Введение	_____
2. Назначение	_____
3. Технические данные	_____
4. Состав, устройство и работа платы вычислителя	_____
4.1. Структурная схема	_____
4.2. Центральная часть	_____
4.3. Блок ввода-вывода	_____
4.3.1. Контроллер прерываний	_____
4.3.2. Контроллер клавиатуры	_____
4.3.3. Параллельный интерфейс	_____
4.3.4. Последовательный интерфейс	_____
4.3.5. Интерфейс принтера	_____
4.3.6. Звукогенератор	_____
4.3.7. Часы-календарь	_____
4.3.8. Контроллер НГМД/НЖМД	_____
4.3.9. Работа с дополнительными устройствами	_____
4.3.10. Видеоконтроллер	_____
5. Маркировка и пломбирование	_____
6. Указание мер безопасности	_____
7. Порядок установки	_____
8. Подготовка к работе	_____
9. Порядок работы	_____
10. Проверка технического состояния	_____
11. Возможные неисправности и методы их устранения	_____
12. Техническое обслуживание	_____
13. Правила хранения	_____
14. Транспортирование	_____
Приложение	_____

1. Введение

Настоящее техническое описание позволяет ознакомиться с устройством и основными принципами работы платы вычислителя (ПВ) ПЭВМ ПК-11/16.

Кроме того, данный документ устанавливает правила эксплуатации ПЭВМ, соблюдение которых обеспечивает поддержание ее в исправном состоянии и постоянной готовности к работе.

2. Назначение

ПЭВМ выполнена в виде клавиатурного блока (типа УК-НЦ), внешнего цветного монитора (типа МС6106), блока внешних накопителей (НГМД, НЖМД).

ПК-11/16 предназначена для использования в качестве персонального компьютера и может применяться:

- в составе технологического оборудования;
- в системах ЧПУ;
- в системах обработки цифровой информации общего назначения;
- в качестве 16-разрядных рабочих станций для автоматизации проектирования и т.д.

ПЭВМ должна эксплуатироваться при следующих условиях:

- рабочая температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- допустимый перегрев зоны установки по отношению к температуре окружающего воздуха +10°C;
- атмосферное давление от 61.3 до 106.7 кПа (от 460 до 800 мм рт. ст.);
- воздействие вибрационных нагрузок частотой до 25 Гц с ускорением не более 0.5 g.

Питание ПВ осуществляется от встроенного в ПЭВМ источника постоянного тока с номинальным значением напряжения, равным +5в, а также +12в, -12в для последовательного интерфейса типа RS-232C (в составе ПВ).

3. Технические данные

Габаритные размеры ПВ: 280x235 мм.

Максимальный ток, потребляемый от источника питания:

- +5в не более 4.8 а (при ОЗУ 2Мбайт)
- +12в не более 0.1 а
- 12в не более 0.1 а

Суммарная мощность, потребляемая ПВ: не более 25 Вт.

Тип микропроцессора и частота МГц	1806BM2/8
- разрядность данных, бит	16
- разрядность адреса, бит	16
Производительность, Млн.оп/сек (коротких операций, типа рег-рег.), не менее	1
адресное пространство, Мбайт	4
емкость встроенного ОЗУ, Мбайт	0.5-4 *

Параметры видеоконтроллера	
- кадровая частота, Гц	50/72 **
- частота строчной развертки, Гц	15625
- число строк на экране	300/200

Аппаратная поддержка многооконной работы есть

Аппаратная поддержка "прозрачного" цвета при блочных пересылках есть

Режимы видеоконтроллера (точек в строке / оттенков)	
- 8 бит / точку	208/256
- 4 бит / точку	416/16
- 2 бит / точку	832/4
- 1 бит / точку	832/2

Параметры палитр видеоконтроллера	
количество оттенков	65536
число разрядов по компонентам R-G-B	5-6-5
количество независимых палитр	
режим 8 бит / точку	2
режим 4 бит / точку	12
режим 2 бит / точку	8
режим 1 бит / точку	8

Примечания:

*) встроенное ОЗУ может использоваться как в качестве видеоОЗУ, так и в качестве ОЗУ программ;

**) режим 72 гц не имеет программной поддержки.

Встроенные контроллеры на ПВ:

- контроллер цветного монитора (ВИДЕО)
- контроллер 3-голосового звукогенератора
- контроллер НГМД (360Кб / 1.6Мб; поддерживает 1–2 накопителя)
- контроллер НЖМД (поддерживает 1 накопитель)
- контроллер последовательного интерфейса типа RS-232C
- контроллер манипулятора МЫШЬ/ДЖОЙСТИК
- контроллер принтера
- контроллер клавиатуры

Встроенные интерфейсы ПВ:

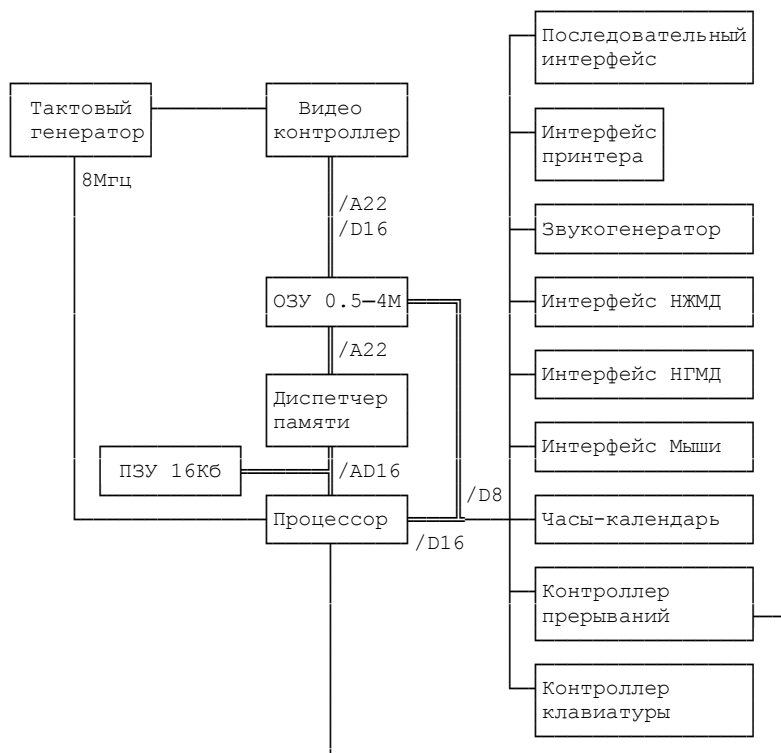
- интерфейс для монитора MC6106
- интерфейс для подключения блока питания
- интерфейс для внешних НГМД, НЖМД (133 мм)
- интерфейс для встроенных НГМД, НЖМД (89 мм)
- интерфейс последовательного порта (RS232C)
- интерфейс манипулятора (стандарт MSX)
- интерфейс принтера (Centronix)
- интерфейс клавиатуры (типа УК-НЦ)
- интерфейс для подключения до 3-х дополнительных контроллеров внешних устройств

В качестве базового программного обеспечения ПЭВМ используется:

- встроенное системное ПО (ВПО), размещенное в ПЗУ и на внешнем магнитном носителе;
 - дисковая операционная система (ДОС), полностью совместимая с системами типа RT-11 V5.2, ОС-ДВК, ФОДОС, РАФОС.
- Наработка ПЭВМ на сбой (Тсб) – не менее 500 ч.
Наработка ПЭВМ на отказ (То) – не менее 10000 ч.
Срок службы ПЭВМ – не менее 10 лет.

4. Состав, устройство и работа платы вычислителя

4.1. Структурная схема



4.2. Центральная часть

ПЭВМ основана на центральном микропроцессоре H1806BM2 (ПРЦ; В1 на схеме электрической). ПРЦ имеет возможность непосредственно адресовать 64К байт и может работать в одном из двух режимов: HALT или USER.

Схема начального пуска реализована на элементах R3:R7, C2, VD2, VT1, VT2. Она вырабатывает сигнал DCLO, который запускает процессор и сбрасывает ИС, обеспечивающие ввод/вывод.

Шина адреса/данных ПРЦ инвертируется буферными приемо-передатчиками КР580ВА87 (D2:D3). Схемы управления ПРЦ реализованы на ИС D13, D14, D21.

HALT является особым режимом работы ПРЦ. Он используется в ПЭВМ только встроенным системным программным обеспечением (ВПО) для целей диспетчирования передач управления между стандартным программным обеспечением и программами-эмуляторами.

Архитектура ПЭВМ позволяет иметь доступ к ОЗУ объемом до 4М байт и ПЗУ объемом 16К байт. Это достигается применением диспетчера памяти. В состав диспетчера входят два комплекта по 8 регистров. Каждому режиму работы ПРЦ соответствует собственный комплект регистров. Диспетчер памяти реализован на ИС КР1802ИР1 (D6:D9), КР556РТ2 (D12) и КМ1556ХЛ8 (D13).

Встроенное ПЗУ КМ1801РР1 (D10, D11) имеет адреса с 0 до 40000 в адресном пространстве режима HALT.

Встроенное ОЗУ ПЭВМ выполнено в виде вставляемых модулей. На плате вычислителя может одновременно присутствовать два или четыре модуля. Имеется два типа модулей ОЗУ:

- M1024 — 1М байт (8 ИС ОЗУ с организацией 1Мх1);
- M256 — 256К байт (8 ИС ОЗУ с организацией 256Кх1).

Допустимы следующие варианты установки модулей (в скобках указан объем ОЗУ ПЭВМ):

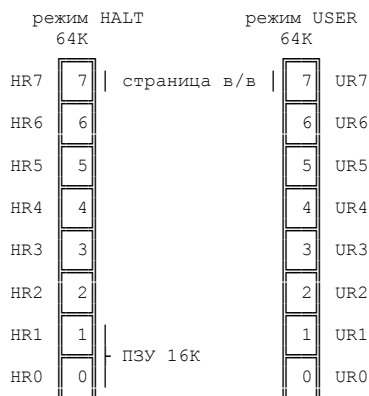
- 4 х M1024 (4М байт)
- 2 х M1024 (2М байт)
- 4 х M256 (1М байт)
- 2 х M256 (0.5М байт)

Адресное пространство ПРЦ разбито на 8 окон (или страниц) по 8К байт каждое. Каждое окно имеет номер от 0 до 7 и отображается на область ОЗУ или ПЗУ в соответствии с содержимым регистра диспетчера.

Страница 7 для ПРЦ является так называемой страницей ввода/вывода и всегда соответствует регистрам устройств и т.п. Данная страница не переотображается и, следовательно, не может соответствовать ОЗУ или ПЗУ. Сказанное справедливо для обоих режимов работы ПРЦ. Регистры HR7 и UR7 используются для управления работой расширителя ввода/вывода.

Страницы 0 и 1 режима HALT всегда отображены на 16К байт ПЗУ. Поэтому соответствующие два регистра диспетчера памяти не используются в качестве регистров диспетчера, а применяются для других целей.

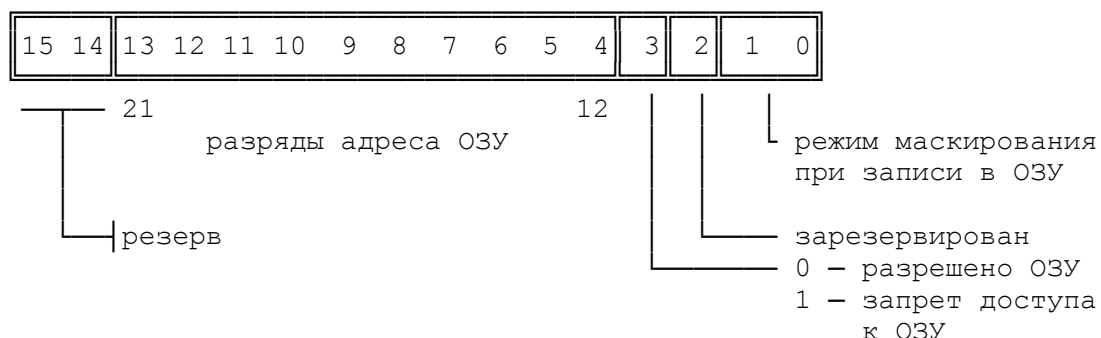
Ниже схематично показаны регистры диспетчера памяти.



Регистры диспетчера памяти имеют следующие адреса в странице ввода/вывода (все определения, связанные с аппаратурой, содержатся в файле P16MAC.MAC):

HR0	= 161200	UR0	= 161220
HR1	= 161202	UR1	= 161222
HR2	= 161204	UR2	= 161224
HR3	= 161206	UR3	= 161226
HR4	= 161210	UR4	= 161230
HR5	= 161212	UR5	= 161232
HR6	= 161214	UR6	= 161234
HR7	= 161216	UR7	= 161236

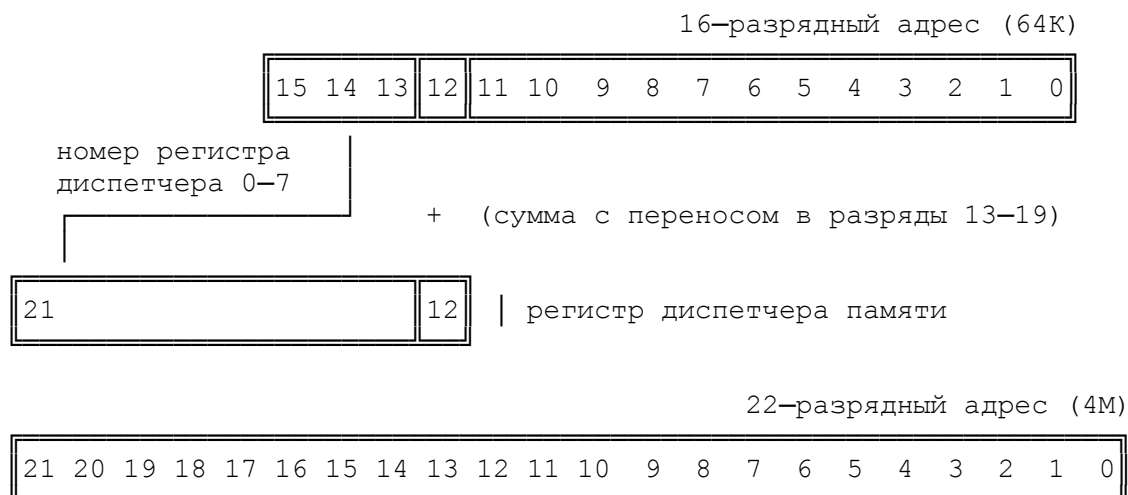
Регистры диспетчера памяти HR2–HR6, UR0–UR6 имеют следующую структуру:



Режим маскирования:

0	0	– нет маскирования
0	1	– маскирование в режиме 2 бит/точку
1	x	– маскирование в режиме 4 бит/точку

Работа диспетчера памяти, преобразующего 16-разрядный адрес ПРЦ (64К) в 22-разрядный адрес ОЗУ (4М) показана ниже:



Доступ к странице в/в осуществляется когда происходит обращение процессора по виртуальному адресу в диапазоне 160000 – 177777. Страница в/в разделена на две области по 4К байт каждая.

Младшая область (адреса 160000 – 167777) соответствует физически существующим регистрам управления внешними устройствами. Старшая область страницы в/в является областью "эмуляторов". Эта область адресного

пространства ПРЦ отображается на младшие 4К байт ОЗУ с адресами (00000000 – 00007777).

Любое обращение процессора в ходе выполнения программы к адресам, находящимся в старшей части страницы в/в, приводит к прерыванию в режим HALT, которое используется встроенным ПО (ВПО) для эмуляции регистров внешних устройств, на которые ориентирована стандартная ОС или ее драйверы.

Разряды EF0 и/или EF1 (см. ниже описание Параллельного интерфейса) устанавливаются в 1 при обнаружении аппаратурой какого-либо обращения к области эмуляции. При этом в один или оба регистра HR0, HR1 происходит запоминание адреса (или двух адресов) в странице в/в, по которым проводилось обращение. В том случае, если выполнялась операция запись, то данные записываются в соответствующую ячейку младших 4К ОЗУ. При этом содержимое ячейки теряется. Чтобы этого не произошло, программа эмуляции должна предусмотреть копию содержимого данного регистра. Если выполнялась операция чтения – считываются данные из соответствующей ячейки младших 4К ОЗУ.

В том случае, если ПРЦ провел только одну операцию доступа к странице в/в, то возможны следующие ситуации:

RD	– чтение слова
WR	– запись слова
RD–WR	– чтение слова, модификация, запись слова
RD–WRB	– чтение слова, модификация, запись байта

Адрес, по которому выполнялась операция записывается (младшие 12 разрядов) в регистр HR0 или HR1.

Если ПРЦ провел две операции доступа к странице в/в, то возможны следующие ситуации:

RD, RD	– чтение слова; чтение слова
WR, RD	– запись слова; чтение слова
RD, WR	– чтение слова; запись слова
WR, WR	– запись слова; запись слова

Если ПРЦ провел более двух операций доступа к странице в/в, то результат непредсказуем.

Признаком наличия информации в регистре HR0 или HR1 является информация, отличная от 0.

4.3. Блок ввода/вывода

Организация взаимодействия с внешними устройствами выполняется блоком ввода/вывода. Блок ввода/вывода в основном состоит из БИС серии K580. Основными модулями блока являются следующие контроллерные СВИС (в скобках указаны адреса их регистров):

KP580BH59A (161000–161002)
SNDCSR = 161000
PICMR = 161002
– контроллер прерываний;

K580BI53 (161010–161016)
SNDC0R = 161010
SNDC1R = 161012
SNDC2R = 161014
SNDCSR = 161016

K580BI53 (161020–161026)
SNLC0R = 161020
SNLC1R = 161022
SNLC2R = 161024
SNLCSR = 161026

– два программируемых таймера образуют звукогенератор на три

канала с отдельной регулировкой громкости по каждому каналу;

K580BB55A (161030–161036)

PPIA = 161030

PPIB = 161032

PPIC = 161034

PPIP = 161036

— параллельный программируемый интерфейс для подключения принтера, манипулятора и выполнения ряда служебных функций;

KP1809BG7 (161040–161056)

HD.BUF = 161040

HD.ERR = 161042

HD.SCNT = 161044

HD.SNUM = 161046

HD.CNLO = 161050

HD.CNHI = 161052

HD.SDH = 161054

HD.CSR = 161056

— контроллер накопителя на жестком магнитном диске;

KP580BB51A (161060–161062)

DLBUF = 161060

DLCSR = 161062

— программируемый последовательный интерфейс для подключения дополнительных внешних устройств;

KP580BB79 (161064–161066)

KBDCSR = 161064

KBDBUF = 161066

— контроллер клавиатуры;

KP1810BG72A (161070–161076)

FD.CSR = 161070

FD.BUF = 161072

FD.CNT = 161076

— контроллер накопителя на гибком магнитном диске.

4.3.1. Контроллер прерываний

Контроллер прерываний реализован на БИС KP580BH59A.

Выход требования прерывания контроллера прерываний переводит ПРЦ в режим HALT.

На входе контроллера имеются 8 линий запросов прерываний (начиная с наиболее приоритетных по умолчанию):

- 0 — сигнал INIT (или инструкция ПРЦ — RESET)
- 1 — запрос НГМД, НЖМД
- 2 — готовность приемника последовательного интерфейса
- 3 — готовность передатчика последовательного интерфейса
- 4 — запрос от контроллера клавиатуры
- 5 — прерывание от часов-календаря
- 6 — разъем расширителя блока ввода/вывода EXT6
- 7 — разъем расширителя блока ввода/вывода EXT7

4.3.2. Контроллер клавиатуры

Контроллер клавиатуры реализован на БИС KP580BB79 (D25), ИС K555ИД10 (D20) и диодных сборках KBC111 (VD3:VD5). Контроллер обслуживает матричную клавиатуру MC7007. Установка режимов работы контроллера, запись и чтение данных, выдача команд и чтение состояния контроллера осуществляются через программно-доступные регистры. Из нескольких

возможных режимов работы контроллера используется только режим сканирования матрицы клавиатуры.

Контроллер имеет внутренний буфер размером 8 байт. В режиме сканирования во внутреннем буфере контроллера хранится информация о состоянии каждой клавиши клавиатуры (нажата клавиша или отпущена). Каждый байт буфера содержит информацию о состоянии соответствующей строки матрицы клавиатуры.

Контроллер с определенной частотой просматривает (сканирует) матрицу клавиатуры и сравнивает состояние каждой клавиши с соответствующей информацией в своем буфере. В случае отличия текущего состояния хотя бы одной клавиши на клавиатуре от состояния, записанного в буфере, контроллер переписывает новое состояние всей матрицы в буфер и выдает запрос на прерывание.

После выдачи запроса на прерывание, программа, обслуживающая клавиатуру может считать состояние отдельных строк матрицы, задав в команде чтения адрес соответствующего байта буфера. Для последовательного считывания всего буфера существует режим считывания с автоинкрементированием адреса байта.

Установленный запрос на прерывание блокирует смену информации в буфере контроллера, даже если произошло изменение состояния матрицы клавиатуры. В этом случае в регистре состояния контроллера устанавливается специальный флаг. Сброс запроса на прерывание, а, следовательно, и разрешение записи в буфер текущего состояния матрицы, выполняется выдачей специальной команды сброса.

Частота сканирования матрицы устанавливается программно, путем задания коэффициента пересчета тактовых импульсов, поступающих на контроллер.

Матрица клавиатуры имеет следующий вид:

Разряд	1	2	3	4	5	6	10	20	40	100	200
байт											
0	+	K1	K3	K2	K5	8	4	K4	7	, *	AP2
1	J	1	3	2	6	Щ	Е	5	Ш	—*	ТАВ
2	F	С	К	U	G	D	P	N	L	СТОП	СУ
3	Q	Y	A	W	O	Ю	I	R	B		ГРАФ
4	ФИКС	Ч	М	S	X	<	SP	T	←	SHFT	АЛФ
5	1*.	4*	←	+*	>	V	→	↑	Э	7*	0*
6	2*.	5*	УСТ	ИСП	Ъ	Z	↵	↓	Н	8*	.*
7	3*.	6*	ПОМ	СВРС	=	9	*	?	0	9*	ВВОД

В таблице символом * обозначено дополнительное поле клавиатуры.

4.3.3. Параллельный интерфейс

Параллельный интерфейс реализован на БИС KP580BB55A (D26), KM1556XL8 (D22).

PP1A 161030 (чтение/запись)

- | | | |
|---|------|--|
| 0 | PRST | — инициализация принтера |
| 1 | PSTB | — строб данных принтера |
| 2 | PSEL | — разрешение принтеру обрабатывать коды DC1, DC3 |
| 3 | PAFD | — режим добавления кода CR после LF |
| 4 | SLCT | — 1 при наличии принтера |
| 5 | MSLK | — триггер А (джойстик—мышь) |
| 6 | MSRK | — триггер В (джойстик—мышь) |

7	MSTB	— строб	(джойстик—мышь)
---	------	---------	-----------------

PPIB 161032 (чтение)

0	EF0	— флаг 0 для эмуляции
1	EF1	— флаг 1 для эмуляции
2	IOINT	— прерывание ввода/вывода
3		— контроль IHLT
4	PE	— кончилась бумага на принтере
5	ERR	— ошибка на принтере
6	ACK	— сигнал запроса данных принтеру
7	BUSY	— 1, если принтер не может принимать данные

PPIB 161032 (запись)

0-7	DATA0.7	— данные для принтера
-----	---------	-----------------------

PPIC 161034 (чтение/запись)

0	PC0	— импульс включения часов-календаря
1	PC1	— 1 — RS232C; 0 — "токовая петля"
2	IHLT	— запрос HALT-прерывания
3	VIRQ	— запрос векторного прерывания (0 — запрос)
4	MSD0	— шина данных манипулятора мышь
5	MSD1	— ...
6	MSD2	— ...
7	MSD3	— ...

PPIP 161036 (запись)

0-7	PPIMODE	— задание режимов работы параллельного порта (код 212 при инициализации)
-----	---------	---

4.3.4. Последовательный интерфейс

Последовательный интерфейс реализован на БИС КР580ВВ51 (D17), К170АП2 (D18, D19), R12:R21, VD6:VD10. Путем введения дополнительной логики достигнута возможность подключения внешних устройств, имеющих порты либо "Токовая петля", либо "RS-232C".

Перечень сигналов и цоколевка разъема последовательного интерфейса приведены в приложении.

4.3.5. Интерфейс принтера

Интерфейс реализован на ИС К555ИР27 (D27). Интерфейс предназначен для подключения печатающих устройств, имеющих стандартный порт "Centronics".

Принтер подключается к ПЭВМ через соответствующий разъем.

Перечень сигналов и цоколевка разъема приведены в приложении.

4.3.6. Звукогенератор

Звукогенератор реализован на БИС ПИТ КР580ВИ53 (D16, D24) и усилителя на транзисторе VT3. На БИС в качестве такта подается частота 2 МГц. Выходы первого таймера D16 подключены ко входам разрешения второго таймера D24, что позволяет регулировать громкость звука каждого из трех каналов независимо друг от друга.

Первый таймер задает громкость звучания, а второй — частоту сигнала (высоту звука).

Второй канал первого таймера используется также для задания тактовой частоты БИС последовательного интерфейса.

4.3.7. Часы-календарь

Часы-календарь реализованы на БИС КР512ВИ1 (D23).

Тактовый сигнал стабилизирован кварцевым резонатором с частотой 32768 Гц (BQ1). Питание БИС осуществляется от трех батареек СЦ32 (BAT1). На элементах R28, VD11, VD12 собрана схема подзарядки батареек.

Выход прямоугольного сигнала (SQW) БИС используется в качестве сигнала запроса прерывания.

4.3.8. Контроллер НГМД/НЖМД

Контроллер совмещает в себе функции управления НГМД (1–2 накопителя) и НЖМД (1 устройство). Управление и обмен данными с НГМД осуществляется БИС KP1818BG72A (D59). Аналогичные функции для НЖМД выполняет БИС KM1809BG7 (D62). Контроллер имеет совмещенную шину для всех подключаемых накопителей. Контроллер также включает в себя буферную память 2К байт на основе БИС 537PY10 (D61), счетчик адреса буферной памяти K561IE10 (D60), а также БИС ПЛМ (D63:D67). Контроллер подключен к системной шине адреса-данных через буфер KP1533AP6 (D58).

4.3.9. Работа с дополнительными устройствами

Дополнительные устройства подключаются к ПЭВМ через разъем шины ввода-вывода. Программный доступ к устройствам осуществляется через страницу ввода-вывода. Дополнительные устройства могут иметь адреса в диапазоне 160000 – 173777. Область адресов 161000 – 161777 используется встроенными контроллерами.

Перечень сигналов разъема расширителя ввода-вывода представлен в приложении. Имеется 2 разъема расширителя ввода-вывода.

4.3.10. Видеоконтроллер

Видеоконтроллер реализован на БИС БМУ KC1804BY1 (D40–D44). Схемы управления и синхронизации KM1556XP4, KM1556XP6, KM1556XL8 (D34, D36, D38, D39, D54–D57, D68). Микропрограммы для БМУ находятся в ПЛМ KP556PT2 (D46). Сигналы записи в БИС ОЗУ вырабатываются ПЛМ KP556PT2 (D45) в соответствии с установленным режимом маскирования.

Полный цикл памяти состоит из двух половин. В первой – из памяти выбираются два 16-разрядных слова, необходимых видеоконтроллеру; во второй – одно 16-разрядное слово для ПРЦ. Данные для ПРЦ фиксируются в защелках KP1533IP22 (D28, D29). Данные для видеоконтроллера фиксируются либо в регистрах БМУ (видео-указатели), либо в ИС регистрового файла K555IP26 (D30–D33). Видеоданные с выхода ИС регистрового файла попадают на схему формирования адреса ОЗУ палитр. Схема формирования адреса состоит из ПЛМ D38, D39 и D36. ОЗУ палитр реализовано на БИС KM132PY13 (D48–D49). С выхода ОЗУ палитр видеоданные поступают на резистивные ЦАПы, выполненные на ИС KP1533AP5 (D50–D53) и K44–K59.

Видеоконтроллер формирует изображение на экране из отдельных точек в соответствии с содержимым ОЗУ. Часть ОЗУ, влияющая на изображение на экране, будет условно называться "видео-ОЗУ". Какая часть ОЗУ будет использоваться в качестве видео-ОЗУ определяется установкой указателей ("регистров" видеоконтроллера).

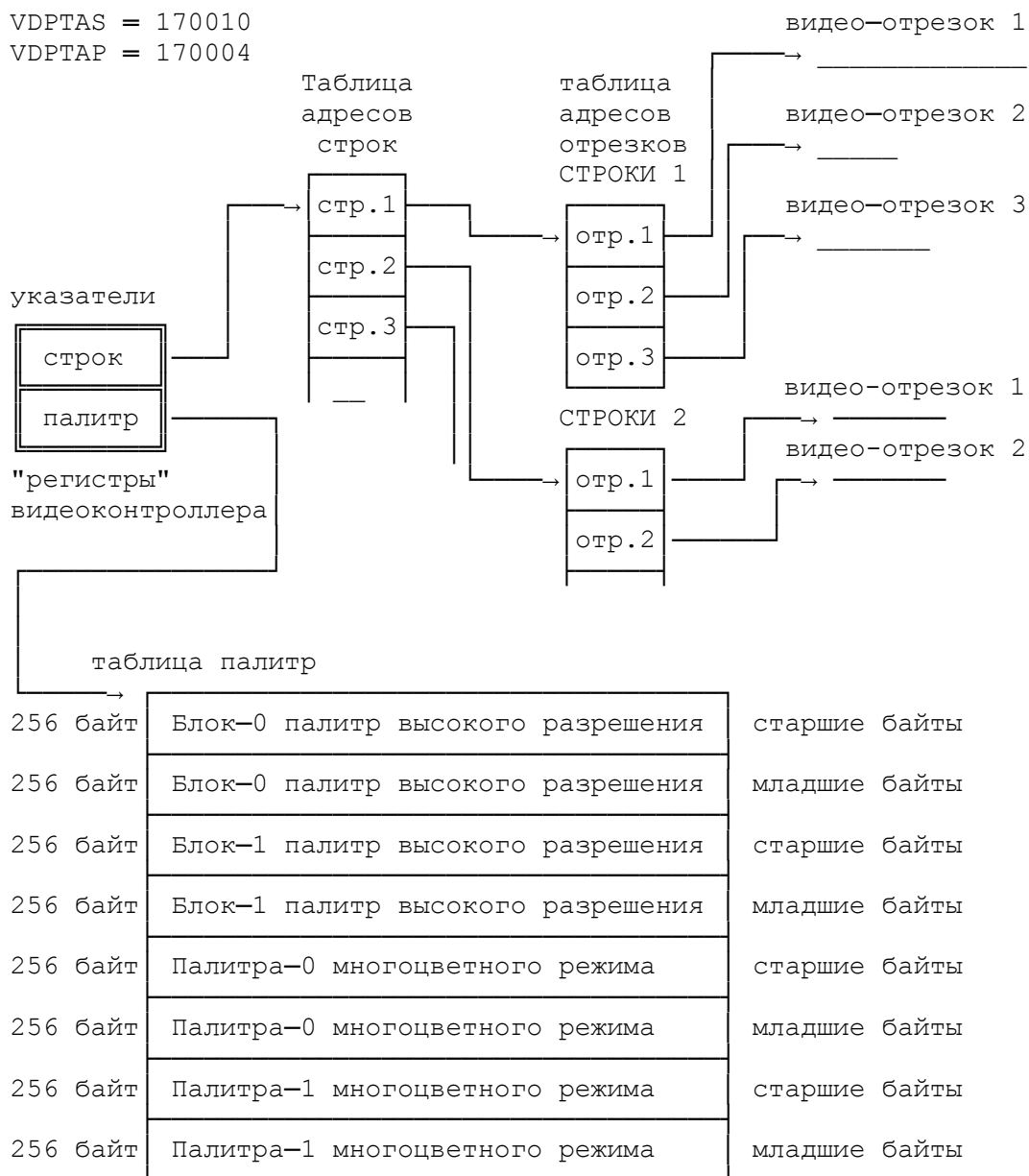
Термин "точка" используется для обозначения минимально адресуемого элемента экрана (пикселя). Размер точки определяется режимом видеоконтроллера.

Кадр на экране строится из фиксированного числа строк. В каждой строке в зависимости от режима отображается определенное количество точек. Цвет точки выбирается независимо от цвета соседних точек из набора цветов, образующих палитру данного режима.

Видео-ОЗУ имеет следующую структуру:

VDPTAS = 170010

VDPTAP = 170004

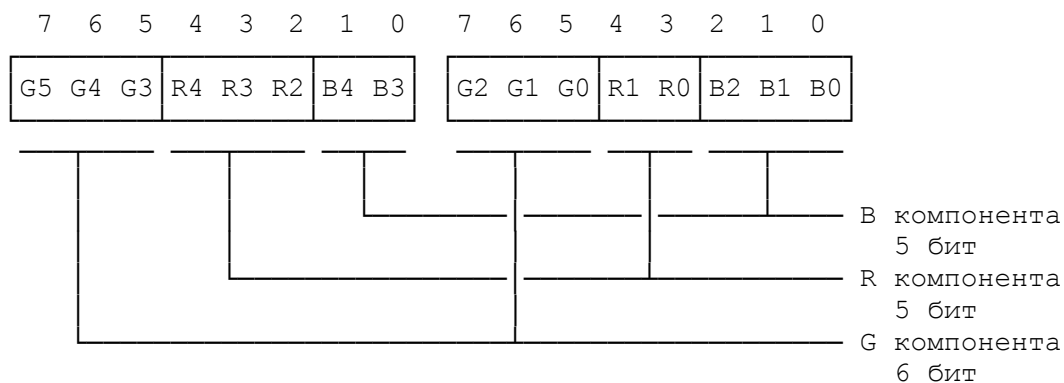


Наличие механизма видео-строк, состоящих из видео-отрезков, позволяет сравнительно легко строить многооконные системы. Каждое окно может иметь собственный видеорежим (палитру, цветность-разрешение, информационную плотность). Аппаратные средства видео-контроллера позволяют работать с окнами, имеющими произвольную геометрическую форму (а не только прямоугольными, как это принято в большинстве современных ПЭВМ).

Все управление видеоконтроллером выполняется специальным программным модулем-эмулятором многооконной поддержки, который входит в состав ВПО и размещается в системном ПЗУ.

Каждой точке изображения в строке соответствует группа последовательных разрядов в словах видео-строки. Комбинация этих разрядов образует цветовой код точки. Палитрой называется набор цветов, в котором каждому коду точки соответствует свой цвет, задаваемый разрядами (интенсивностями) по компонентам R, G и B

(двумя байтами – младшим и старшим) следующим образом:



Последовательность смежных точек образует видео-отрезок, который должен размещаться в ОЗУ с адреса, кратного 4. Каждая строка, отображаемая на экране, формируется в общем случае из нескольких видео-отрезков, каждый из которых может размещаться в произвольной части ОЗУ.

Для каждой видео-строки имеется своя таблица указателей на видео-отрезки (ТАО), из которых данная строка состоит.

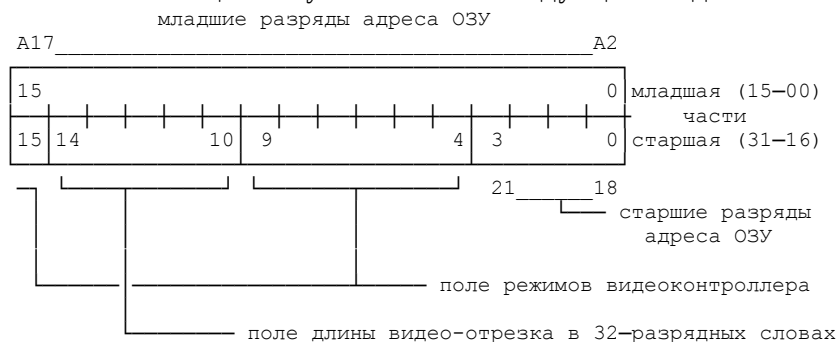
Для экрана в целом должна быть описана таблица адресов (указателей) строк (ТАС). Указатель на эту таблицу должен быть записан в регистре видеоконтроллера VDPTAS.

Регистр видеоконтроллера VDPTAP содержит указатель на таблицу палитр. Таблица палитр состоит из 2К байт и логически делится на 2 равные части:

- палитры режимов высокого разрешения (1, 2 и 4 бит/точку);
- палитры многоцветного режима (8 бит/точку).

Каждому режиму соответствует своя группа палитр.

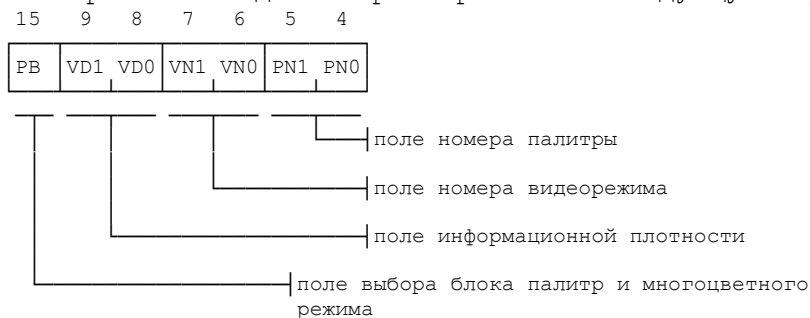
Основной структурой данных, управляющей работой видеоконтроллера, является 32-разрядный видеоуказатель. Оба регистра видео-контроллера, таблица адресов строк (ТАС), таблицы адресов отрезков (ТАО) – все являются видеоуказателями или состоят из видеоуказателей. Структура видеоуказателя в общем случае имеет следующий вид:



Все ОЗУ в составе ПЭВМ может использоваться в качестве видео-ОЗУ.

Поле режимов и поле длины видеоуказателя используются только в ТАО. Таким образом каждый видео-отрезок может отображаться в собственном режиме и иметь длину, независимую от других отрезков.

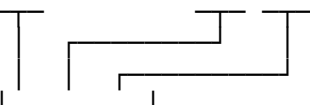
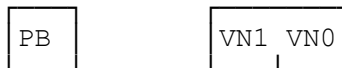
Поле режимов видеоконтроллера имеет следующую структуру:



VD1	VD0	
		информационная плотность видео-строки:
1	1	- a - 208 байт
1	0	- b - 104 байта
0	1	- c - 52 байта
0	0	- d - 52 байта со сдвигом влево на 2 байта

номер видеорежима:

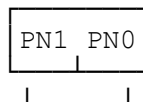
15 7 6



0	0	0	VM1	- 1 бит/точку	(блок палитр 0)
0	0	1	VM2	- 2 бит/точку	(блок палитр 0)
0	1	0	VM40	- 4 бит/точку	(блок палитр 0)
0	1	1	VM41	- 4 бит/точку	(блок палитр 0)
1	0	0	VM1	- 1 бит/точку	(блок палитр 1)
1	0	1	VM2	- 2 бит/точку	(блок палитр 1)
1	1	0	VM4	- 4 бит/точку	(блок палитр 1)
1	1	1	VM8	- 8 бит/точку	(палитры многоцветного режима)

номер палитры (в соответствующем блоке палитр и видеорежиме):

5 4



0	0	- палитра #0
0	1	- палитра #1
1	0	- палитра #2
1	1	- палитра #3

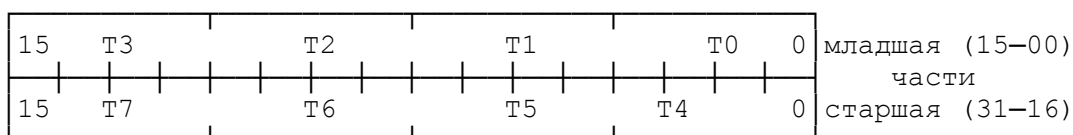
Выбор одной из двух палитр при режиме 8 бите точку (VM8) разрядом PN0, при этом разряд PN1 не влияет на выбор палитры.

Максимальное количество точек в строке в зависимости от режимов определяется по таблице:

бит на точку	плотность строки		
	208	104	52
1	x	832	416
2	832	416	208
4	416	208	104
8	208	104	52

x - запрещенная комбинация

Порядок расположения точек в видео-слове (для режима 4 бита-точку, для остальных режимов - аналогично):



Палитры видеорежимов высокого разрешения:

К режимам высокого разрешения относятся VM1, VM2, VM40, VM41. Для каждого из этих режимов каждая палитра состоит из 32 байт (16 старших байт и 16 младших байт).

Блок-0 палитр высокого разрешения (старшие байты) имеет следующую структуру:

		палитра #
VM1	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
VM2	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
VM40	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
VM41	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3

Далее размещаются младшие байты (256 байт) палитр блока-0.

Блок-1 палитр высокого разрешения (младшие байты) имеет следующую структуру:

		палитра #
VM1	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
VM2	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
VM40	16 байт	0
	16 байт	1
	16 байт	2
	16 байт	3
	16 байт	не используемая область 64 байта
	16 байт	
	16 байт	
	16 байт	

Далее размещаются младшие байты (256 байт) палитр блока-1.

Палитры многоцветного режима:

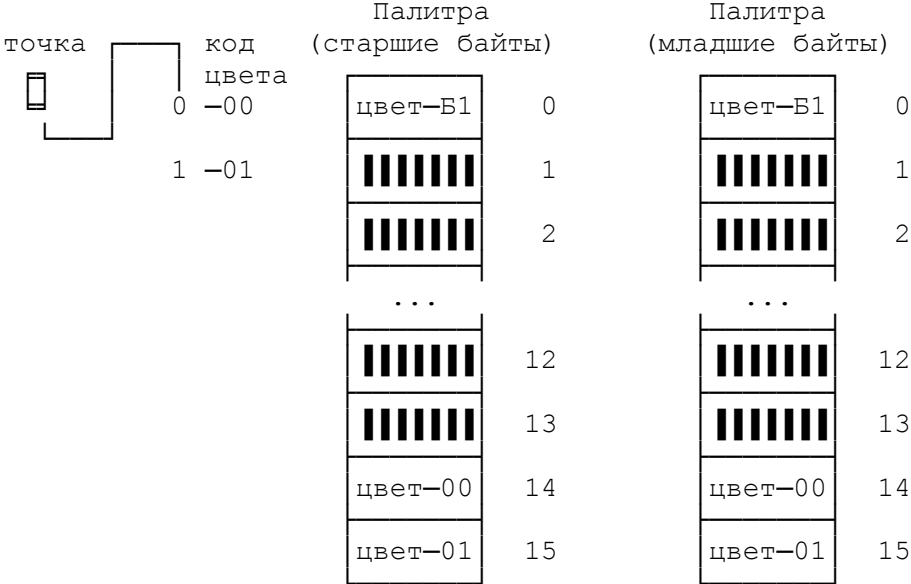
Многоцветным является режим VM8. Для данного режима имеется 2 палитры, каждая из которых состоит из 512 байт (256 старших байт и 256

младших байт). Область памяти палитр многоцветного режима имеет следующую структуру:

VM8	палитра #	
	256 байт	0 старшие байты
	256 байт	0 младшие байты
	256 байт	1 старшие байты
	256 байт	1 младшие байты

Палитра режима VM1:

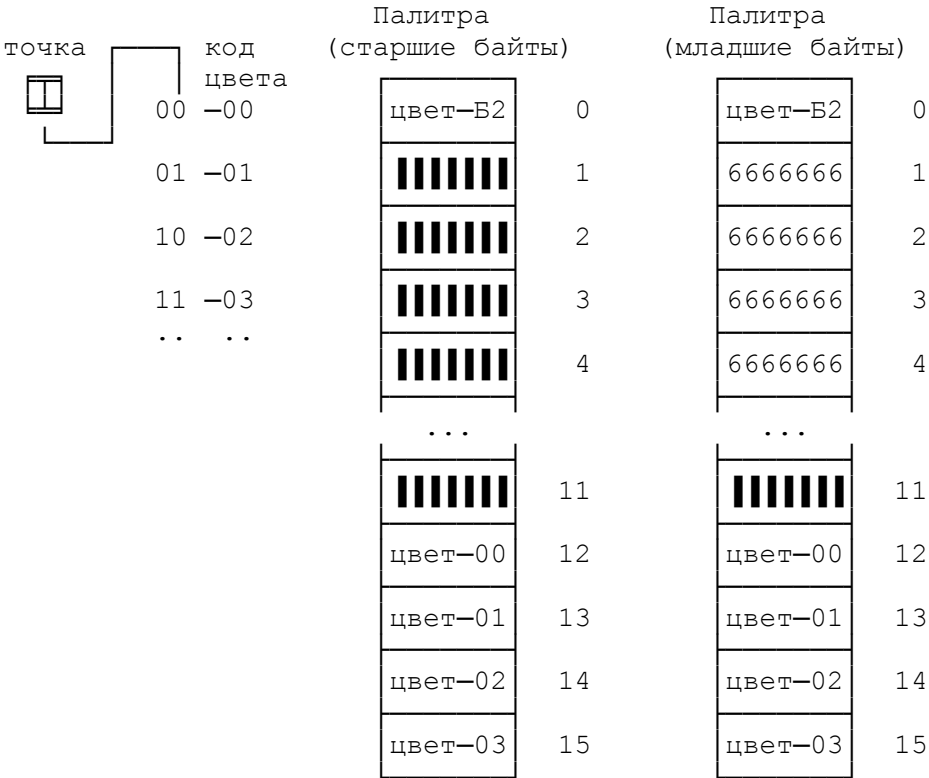
В режиме 1 бит-точку каждая точка может иметь один из 2 цветов, а палитра должна быть расписана следующим образом:



"цвет-В1" будет использоваться для выделения отрезка справа и слева.

Палитра режима VM2:

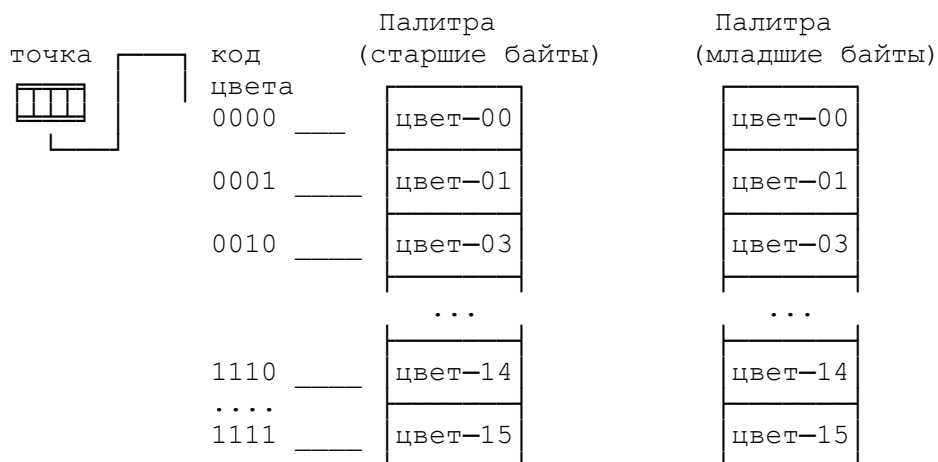
В режиме 2 бит/точку каждая точка может иметь один из 4 цветов, а палитра должна быть расписана следующим образом:



"цвет-В1" будет использоваться для выделения отрезка справа и слева.

Палитра режимов VM40 и VM41:

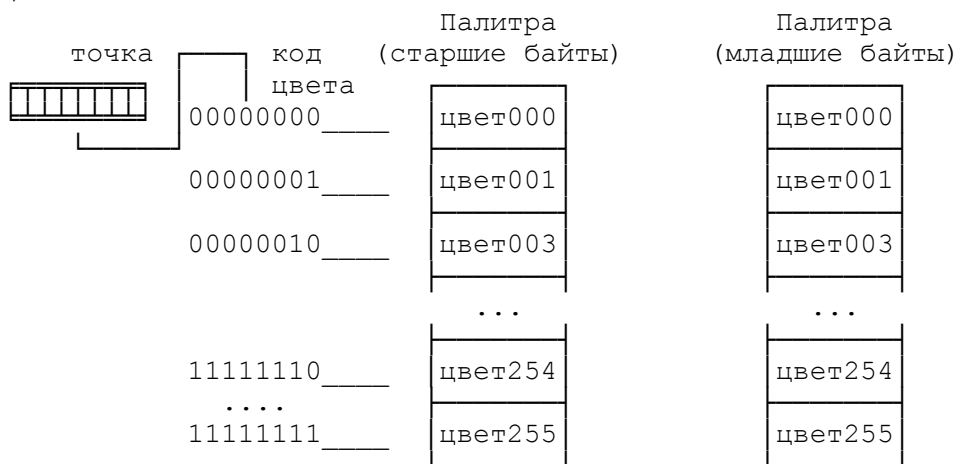
В режимах 4 бит/точку каждая точка может иметь один из 16 цветов. Цвет точки будет выбираться из палитры в соответствии с кодом точки (цвета):



"цвет-00" определяет цвет, который будет использоваться для выделения отрезка слева и справа – бордюра.

Палитра режима VM8:

В режиме 8 бит/точку каждая точка может иметь один из 256 цветов. Цвет точки будет выбираться из палитры в соответствии с кодом точки (цвета):

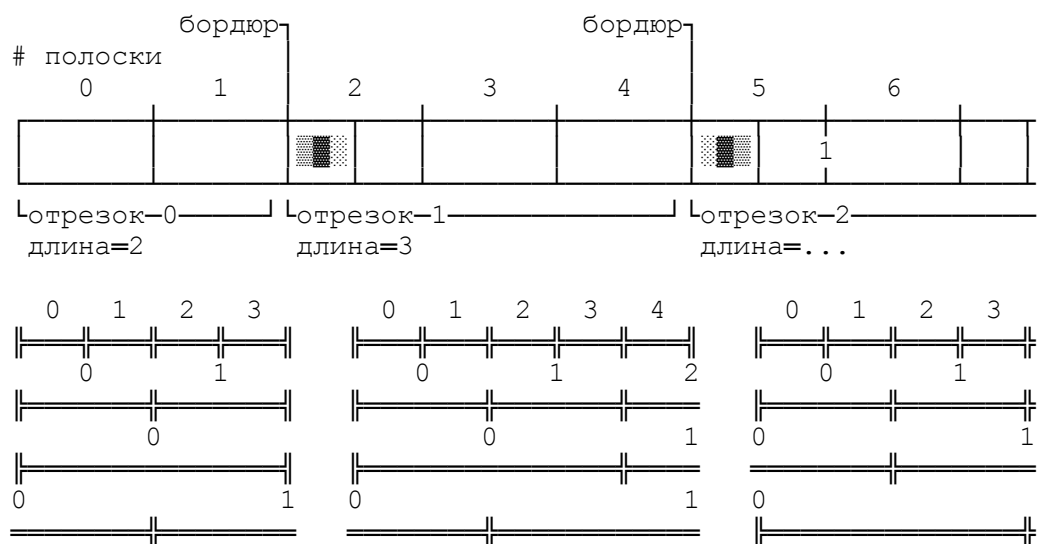


"цвет000" определяет цвет, который будет использоваться для выделения отрезка слева и справа – бордюра.

Значение поля длины в указателе на видео-отрезок должно выбираться с учетом ряда факторов. Экран логически разбит на 26 вертикальных полосок. Очередной отрезок будет отображаться, начиная с границы полоски. Фактически, это является дискретностью установки и/или перемещения окон. Длина отрезка задается в полосках.

Первая половина полоски при переходе от одного отрезка к другому (первая половина первой полоски нового отрезка) отводится видеоконтроллером для изображения "бордюра":

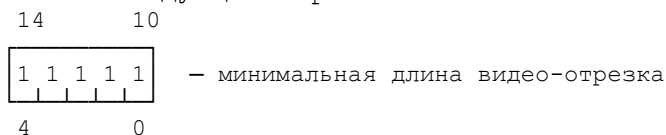
Видеоконтроллер считывает информацию видео-словами. Одно видео-слово – 4 байта. Адресация видеоданных в контроллере осуществляется с точностью (и кратно) до 4 байт. Ниже указывается нумерация видеослов в отрезках.



Полоски с номерами 2 и 5 содержат бордюр. Бордюр всегда отображается в начале отрезка и состоит из трех частей. Первая часть бордюра имеет цвет, находящийся в 0-байте палитры предыдущего отрезка. Для полоски 2 это "■". Средняя часть всегда отображается цветом "■", задаваемым в 0-байте 0-палитры (самый первый байт таблицы палитр). Третья (последняя) часть бордюра отображается цветом, находящимся в 0-байте палитры текущего отрезка. Для полоски 2 это "■".

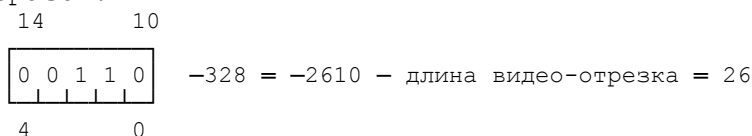
Для режима 4 бит/точку цвет, используемый в бордюре, совпадает с цветом-00 палитры отрезка. Для остальных режимов цвет, используемый в бордюре, определяется 0-байтом палитры отрезка и может не совпадать с цветом-00, используемым в палитре данного отрезка (для режима 1 бит/точку используется цвет-B1, а для режима 2 бит/точку — цвет-B2).

Длина отрезка задается в виде отрицательного 5-разрядного числа. Например, длина минимального отрезка длиной в одну полосу должна задаваться как -1 следующим образом:



При этом отрезок будет занимать на экране одну полосу (половина полосы отводится для бордюра).

Максимальная длина отрезка (26 полосок, т.е. вся строка) задается следующим образом:



Значения поля длины, превышающие 26, приводят к отображению тех же 26 полос.

В представленной ниже таблице дается ширина полосы в точках в зависимости от видеорежима:

плотность строки (байт/строку)			
208 104 52			
бит на точку	байт в полоске		
	8	4	2
1	x	32	16
2	32	16	8
4	16	8	4
8	8	4	2

x — запрещенная комбинация

Количество строк, отображаемых на экране, определяется частотой кадровой развертки. При кадровой частоте 50 гц на экране может отображаться (зависит от монитора) до 300 строк включительно.

5. Маркировка и пломбирование

ПЭВМ имеет маркировку, предусматривающую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное обозначение наименования изделия;
- заводской номер;
- месяц и год выпуска.

6. Указание мер безопасности

К работе с ПЭВМ допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание, инструкцию по технике безопасности при работе с устройствами ввода-вывода информации и источниками питания, подключаемыми к ПЭВМ, прошедшие входной контроль, а также местный инструктаж по безопасности труда.

Съем и установку платы вычислителя, ремонт, а также подключение внешних и дополнительных устройств производить при отключенном питании.

Монтажные работы на ПЭВМ производить паяльником с заземленным жалом и напряжением питания не более 36 В.

7. Порядок установки

ПЭВМ предназначена для эксплуатации в закрытых помещениях при следующих условиях:

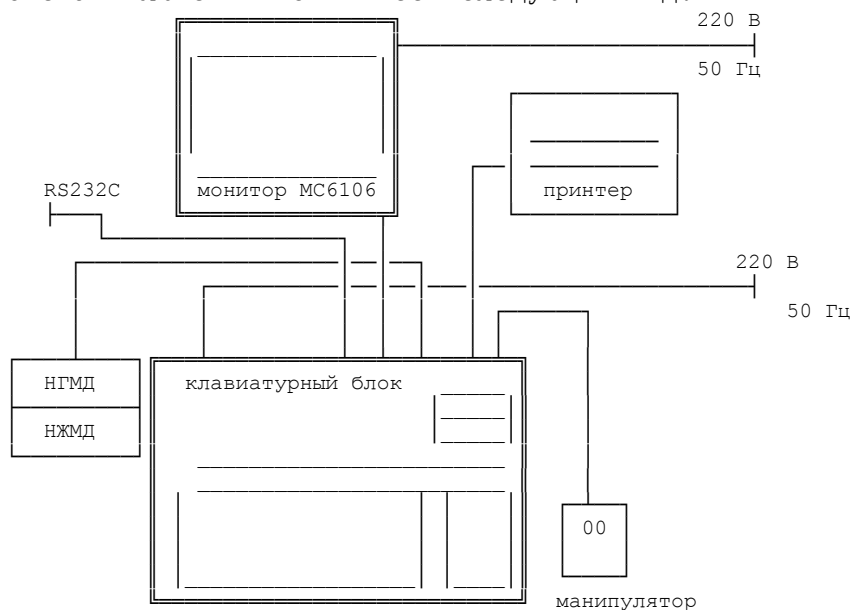
- температура окружающего воздуха от +5°C до +40°C;
- относительная влажность окружающего воздуха 65+15%;
- атмосферное давление (кПа) от 84 до 106.7 (мм рт.ст. от 630 до 800).

Запрещается эксплуатировать ПЭВМ в помещениях с химически агрессивной средой.

После транспортирования ПЭВМ в зимнее время года выдержите ее в упаковке, где она будет эксплуатироваться, затем распакуйте.

Произведите внешний осмотр ПЭВМ, убедитесь в отсутствии механических повреждений изделия.

Схема включения ПЭВМ имеет следующий вид:



Примечание: если используются накопители (НГМД, НЖМД) 89 мм, то блок накопителей отсутствует, а НГМД и НЖМД встраиваются в клавиатурный блок.

Источник питания ПВ удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечение отклонения питающего напряжения:
 - для +5В не более +0.25В при изменении токовой нагрузки от 1.5 до 3А;
 - для источника +12В не более +0.6В при изменении токовой нагрузки от 0.05 до 0.3А;
- двойная амплитуда пульсаций питающих напряжений не должна превышать 2% от номинала;
- при включении, отключении с помощью выключателей, а также пропадании и появлении напряжения в первичном сетевом питании, источник питания должен обеспечивать нарастание и спад вторичных напряжений по экспоненциальному закону (допускаются выбросы напряжений не более +20% от номинала источника).

8. Подготовка к работе

Проведите внешний осмотр ПЭВМ и убедитесь в отсутствии механических повреждений.

Убедитесь в наличии заземления и исправности кабелей ПЭВМ и внешних устройств.

Установите переключатели сетевого питания аппаратуры в положение, соответствующее отключенному состоянию.

Подключите к сети 220В 50Гц с помощью кабелей сетевого питания ПЭВМ и внешние устройства.

9. Порядок работы

Для работы ПЭВМ необходимо иметь магнитные носители с операционной системой и, если необходимо, с прикладными программами.

Включите питание монитора.

Включите питание клавиатурного блока.

На экране монитора появится индикация прохождения системного теста ОЗУ.

Если не было сообщений об ошибках, то необходимо вставить дискету с операционной системой. В противном случае ВПО начнет загрузку операционной системы с НЖМД.

Далее следует руководствоваться описаниями ВПО ("Встроенного программного обеспечения") или операционной системы.

10. Проверка технического состояния

Проверка технического состояния ПЭВМ осуществляется ВПО, выполняющим тестирование ОЗУ при включении питания.

В случае успешного выполнения тестов в правом верхнем углу экрана монитора будет высвечен объем имеющегося ОЗУ в Кбайтах.

11. Возможные неисправности и методы их устранения

Основные возможные неисправности и методы их устранения представлены в следующей таблице:

Наименование Неисправности	вероятная причина	метод устранения

12. Техническое обслуживание

Перечень работ для различных видов технического обслуживания приведен в следующей таблице:

			приборы, материалы, необходимые для проведения работ
1 раз в Месяц	Материей, смочен- ной спиртом, про- тереть контакты разъемных соедине- ний. При помощи кисточки удалить пыль.	Осуществить просушку при температуре 15 С в течение 15 минут	Спирт этиловый ГОСТ 18300–72 Материя хлопчато- бумажная Кисточка мягкая

13. Правила хранения

ПЭВМ должны храниться в упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +35°C и относительной влажности воздуха не более 85%.

14. Транспортирование

Транспортирование ПЭВМ в упаковке может производиться всеми видами транспорта на любое расстояние в условиях по ГОСТ 23088–80 и при внешних воздействиях, не превышающих следующие нормы:

- воздействие температуры окружающего воздуха от –50°C до +50°C;
- воздействие относительной влажности воздуха 95% при температуре окружающего воздуха +30°C;
- воздействие ударных нагрузок с ускорением 3g при длительности импульса от 5 до 10 мс и частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

Расстановка и крепление транспортной тары с упакованными ПЭВМ в транспортных средствах, должны обеспечить устойчивое положение транспортной тары и отсутствие ее перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными ПЭВМ от атмосферных осадков.

таблица сигналов разъема расширителя ввода-вывода

# ноги	* I/O	имя сигнала	примечания
A2	O	SYNC	синхронизация
A4	I	INT7	прерывание #7
A5	I	INT6	прерывание #6
A6	O	WTBT	запись байта
A7	O	IOR	чтение ввода/вывода
A10	I/O	AD8	} шина адрес/данные
A11	I/O	AD10	
A12	I/O	AD12	
A13	I/O	AD14	
A14	O	A1	} шина адреса
A15	O	A3	
A16	O	A5	
A17	I/O	AD0	} шина адрес/данные
A18	I/O	AD2	
A19	I/O	AD4	
A20	I/O	AD6	
A23		+12V	питание
A24		+12V	питание
B5	I	RPLY	ответ
B7	O	IOW	запись ввода/вывода
B10	I/O	AD9	} шина адрес/данные
B11	I/O	AD11	
B12	I/O	AD13	
B13	I/O	AD15	
B14	O	A2	} шина адреса
B15	O	A4	
B16	O	A6	
B17	I/O	AD1	} шина адрес/данные
B18	I/O	AD3	
B19	I/O	AD5	
B20	I/O	AD7	
B21		GND	земля
B22		GND	земля
B23		+5V	питание
B24		+5V	питание

* — типы сигналов указаны по отношению к ПЭВМ:

- I — входной
- O — выходной
- I/O — двунаправленный

таблица сигналов разъема последовательного интерфейса

# ноги	имя сигнала	примечание
01	DCD	принимаемые данные передаваемые данные
02	RxD	
03	TxD	
04	DTR	
05	GND	земля
06	DSR	
07	RTS	
08	CTS	
09	RI	
10	+12V	питание

таблица сигналов интерфейса принтера

# ноги	имя сигнала	примечание
01	PSTB	строб принтеру
03	PD0	данные принтеру бит 0
05	PD1	бит 1
07	PD2	бит 2
09	PD3	бит 3
11	PD4	бит 4
13	PD5	бит 5
15	PD6	бит 6
17	PD7	бит 7
16	PRST	
18	PSEL	
19	PAFD	
20	PE	
21	ERR	
22	ACK	
23	BUSY	
24	SLCT	
2—14	GND	все четные выводы — земля

таблица сигналов разъема манипулятора MOUSE

# ноги	имя сигнала	примечание
01	MSD0	бит 0 — шина данных
02	MSD1	бит 1
03	MSD2	бит 2
04	MSD3	бит 3
05	+5V	питание
06	MSLK	левая кнопка
07	MSRK	правая кнопка
08	MSTB	строб манипулятору
09	GND	земля

таблица сигналов интерфейса НГМД / НЖМД

# ноги	имя сигнала	НГМД	НЖМД
1-2	+12V	питание	
3-5	+ 5V	питание	
4-6	GND	земля	
08	RDY	готовность	
10	HN0	сторона	головка #0
12	RDD	данные чтения	
14	WP	защита записи	поиск окончен
16	TR000	дорожка #0	
18	WG	разрешение записи	
20	-MWD	данные записи	
22	STEP	шаг	
24	DTR	направление	
26	RUN	включение вращения	
28	USEL	выбор	
30	F1SEL		диск #0
32	F0SEL		диск #1
34	+MWD	ошибка записи + данные записи	
36	-IND	индекс	
38	HN2		головка #2
40	HN1	выбор плотности	головка #1
7-39	GND	все нечетные выводы — земля	

таблица сигналов разъема ВИДЕО

# ноги	имя сигнала	примечание
01	+12M	питание
02	GND	земля
03	B	синий
04	GND	земля
05	R	красный
06	GND	земля
07	G	зеленый
08	GND	земля
09	CSYN	комплексный синхро
10	GND	земля

□