УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер ОКБ
_____ С.А.Лоллаков
____ _____ 1988г.

ПЕРСОНАЛЬНАЯ ЭВМ „ЭЛЕКТРОНИКА МС 0513"

3.057.004 РД

Инструкция по ремонту

1988

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция является основным документом при организации и проведении ремонта персональной ЭВМ „Электроника БК 0011" (далее по тексту ПЭВМ).

В инструкции приводятся необходимые сведения о конструкции и принципе действия ПЭВМ электрической и структурной схем, работе в различных режимах, методах устранения возможных неисправностей.

Знание инструкции и выполнение ее требований является обязательным при выполнении всех видов ремонта ПЭВМ.

ПЭВМ после ремонта должна удовлетворять требованиям, приведенным в разделе 3.5 настоящей инструкции.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.057.004 РД		
Разраб.		Данильев		19.10.88	Персональная ЭВМ „Электроника МС 0613"	Лит	Лист 2 / Листов
Пров.		Малинин		19.10.88			
Нач. отд.		Косенков		21.10.88			
Н. контр.					Инструкция по ремонту		
Утв.							

Копировал: Харин Формат: А4

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1. ПЭВМ предназначена для решения вычислительных, игровых, обучающих, информационно-справочных задач.

2.2. ПЭВМ должна работать в помещениях с температурой воздуха от 5°С до 40°С, относительной влажностью воздуха 40-80%.

2.3. Электропитание ПЭВМ осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В $^{+10}_{-15}$% и частотой 50Гц ± 1%, или 42В $^{+10}_{-15}$%, 50Гц ± 1%.

2.4. ПЭВМ выпускается в 7 вариантах. Комплекты поставки ПЭВМ в зависимости от исполнения приведены в табл. 1, рис. 1.

2.5. Потребляемая мощность, масса и занимаемая площадь ПЭВМ приведены в табл. 2.

Габаритные размеры определяются габаритными размерами входящих в ПЭВМ блоков и устройств.

2.6. Технические данные

разрядность процессора – 16 бит;

тактовая частота процессора – 4608 кГц;

быстродействие выполнения коротких операций типа РЕГИСТР-РЕГИСТР – не менее 0,5 мкс

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал:

Формат А4

Таблица 1

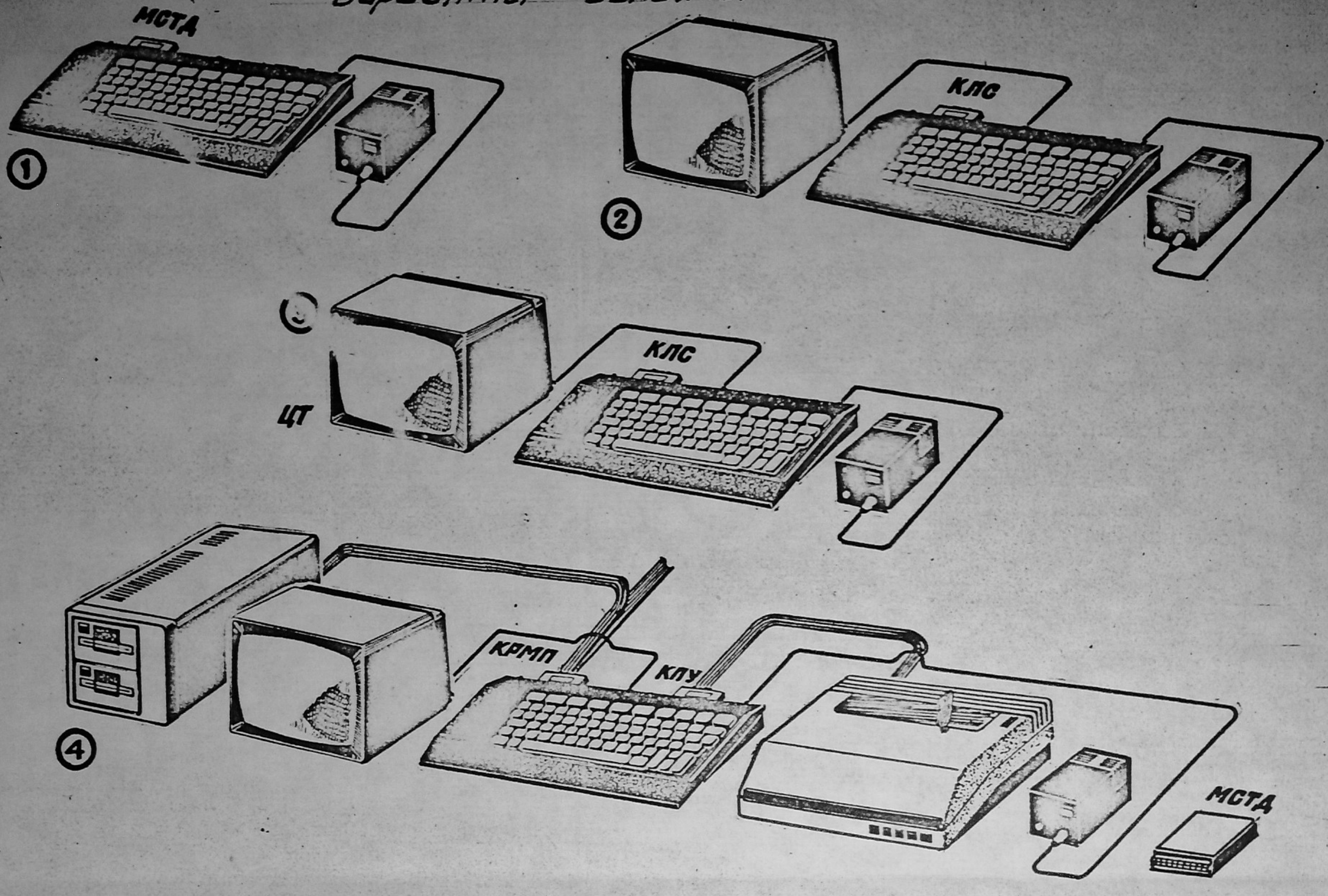
Варианты исполнения ПЭВМ	Обозначение ПЭВМ	Наименование	УИВ	Блок питания (напряжение сети ~220В)	Блок питания (напряжение сети не более ~42В)	Блок КНГМД	Блок КЛС	Блок МСТД	Блок КРМП	УОИ на базе ТВ цветного изображения	УОИ на базе ТВ черно-белого изображения	Накопитель НГМД "Электроника НГМД С022"	Печатающее устройство	Блок КПУ
1	3.057.004-00	ПЭВМ Базовый комплект	+	+				+						
2	3.057.004-01	ПЭВМ повышенной электробезопасности с черно-белым УОИ	+		+		+				+			
3	3.057.004-02	ПЭВМ повышенной электробезопасности с цветным УОИ	+		+		+			+				
4	3.057.004-03	ПЭВМ максимального состава с черно-белым УОИ	+	+				+	+		+	+	+	+
5	3.057.004-04	ПЭВМ максимального состава с цветным УОИ	+	+				+	+	+		+	+	+
6	3.057.004-05	ПЭВМ базовый комплект с накопителем на гибком магнитном диске	+	+		+		+						
7	3.057.004-06	ПЭВМ полного состава с черно-белым УОИ, автономной работы	+	+		+		+			+	+	+	+

Лист

Таблица 2

Обозначение ПЭВМ	Масса, кг	Потребляемая мощность, ВА	Занимаемая площадь, м²
3.057.004-00	6	35	0,25
3.057.004-01	13	65	0,5
3.057.004-02	15	80	0,5
3.057.004-03	38	320	1,0
3.057.004-04	40	340	1,0
3.057.004-05	6	36	0,25
3.057.004-06	38	320	1,0

Варианты исполнения ПЭВМ



организация памяти - страничная;

объем страницы ОЗУ, ПЗУ - 16 кбайт;

объем ОЗУ - 128 кбайт (8 страниц);

объем ОЗУ экранной памяти - 16-32 кбайт (1-2 страницы), но экран УОИ выводится информация из одной страницы ОЗУ;

объем ПЗУ, размещаемого на плате вычислителя - 40 кбайт;

число маскируемых уровней прерываний - 2;

система команд совместима с системой команд микро-ЭВМ семейства ДВК и „Электроника БК0010";

число команд - 64;

тип команд - безадресные, одноадресные, двухадресные.

скорость обмена информацией с накопителем - кассетным бытовым магнитофоном - 1200 бод;

формат изображения на экране черно-белого УОИ:

256 x 256 точек - 32 знака в строке, 25 строк,

512 x 256 точек - 64 знака в строке, 25 строк

формат изображения на экране УОИ цветного изображения:

256 x 256 точек - 32 знака в строке, 25 строк

число цветов на экране - 4 (с учетом черного) из палитры в 16 цветов.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.057.004 РД	Лист 4

Копировал: Формат А4

- клавиатура - на основе переключателей ПКН-111;

Количество переключателей - 74.

- параллельный программируемый интерфейс (ППИ):

Разрядность - 16 бит (16 входных и 16 выходных линий).

Уровни входных и выходных сигналов - ТТЛ.

Состав и назначение линий ППИ (см. раздел 5.8 табл. 6).

2.7. Блок питания выполнен в одном корпусе и подключается кабелем БП к разъему „БП".

2.7.1. Напряжение питающей сети переменного тока:

- 220 В $^{+10}_{-15}$ %, 50 Гц или
- 42 В ±10 %, 50 Гц

2.7.2. Выходное напряжение - 5В ±5%.

2.7.3. Имеется защита по напряжению и по току.

2.8. Контроллер накопителя на гибких магнитных дисках (КНГМД) выполнен в отдельном корпусе и подключается к разъему „МПИ".

Метод записи-чтения информации - модифицированная фазовая модуляция.

2.9. Контроллер локальной сети (КЛС) выполнен в отдельном кор-

пусе и подключается к разъему „МПИ."

Обеспечивает работу в кольцевой локальной сети со скоростью обмена информацией - 57600 бод.

2.10. Контроллер рабочего места пользователя (КРМП) объединяет в одном корпусе КНГМД и КЛС.

2.11. Контроллер печатающего устройства (КПУ) выполнен в отдельном корпусе и подключается к разъему „УП."

2.12. Мониторная система тестирования и диагностики (МСТД) выполнена в отдельном блоке и на время контроля работоспособности ПЭВМ подключается к разъему „МПИ"

2.13. Все контроллеры и МСТД питаются напряжением 5В ± 5% от устройства информационно-вычислительного.

2.2.

3. СТРУКТУРА ПЭВМ

2.2.1

3.1. ПЭВМ состоит из:

1) устройства информационно-вычислительного (УИВ) (плата вычислителя и блок клавиатуры в одном корпусе);

2) блока питания;

3) блока контроллера накопителя на гибких магнитных дисках (блок КНГМД);

4) блока контроллера локальной сети (блок КЛС);

5) блока контроллера рабочего места пользователя (блок КРМП), объединяющий блоки КНГМД и КЛС;

6) блока контроллера печатающего устройства (блок КПУ);

7) блока ПЗУ с мониторной системой тестирования и диагностики (блок МСТД);

8) внешних (периферийных) устройств:

- устройства отображения информации (УОИ);
- накопителя на гибких магнитных дисках;
- печатающего устройства.

В качестве УОИ может быть использован переносной телевизионный приемник, в котором имеется возможность подачи входного

сигнала непосредственно на плату видеоусилителя.

В качестве накопителя на магнитной ленте может быть использован кассетный магнито-фон.

2.3

4. КОНСТРУКЦИЯ

2.3.1

4.1. (УИВ). Устройство информационно-вычислительное конструктивно представляет собой законченное устройство, состоящее из платы вычислителя и блока клавиатуры, размещенных в пластмассовом корпусе.

Корпус УИВ состоит из двух основных деталей: основания и крышки. На плате вычислителя установлены разъемы для подключения внешних устройств:

„БП" – блока питания;

„УП" – блока КПУ для связи с печатающим устройством;

„ТВ" – подключение УОИ черно-белого изображения;

„ЦТВ" – подключение УОИ цветного изображения;

„МГ" – подключения магнитофона;

„МПИ" – подключения блоков расширения (КЛС, КНГМД, КРМП).

На плате клавиатуры установлены переключатели и пьезоэлектрический звонок. Между собой платы соединены ленточным кабелем через разъемы XT1 и XT2 на плате Вычислителя. Крышка

корпуса имеет окно для доступа к стенным БИС ПЗУ и переключателю „СТОП-ПУСК" перезапуска процессора. Внешний вид деталей ПЭВМ представлен на рис. 96-110

4.2. Блок питания выполнен в пластмассовом корпусе размером 210 х 87 х 85 мм. Подключение блока питания к сети осуществляется шнуром с вилкой, а выключение - тумблером, находящимся на передней стенке блока. Для визуального контроля работы на его передней стенке расположен светодиод.

4.3. Блок КНГМД (контроллера накопителя на гибких магнитных дисках) представляет собой конструктивно законченное устройство, состоящее из печатной платы размером 100 х 95 мм.

Плата закрывается двумя пластмассовыми крышками, представляющими собой корпус блока.

Размеры блока: длина 125 мм, ширина 102 мм, высота 25 мм. Подключается блок к УИВ через розетку СНП-58, размещенную на боковой стенке блока, с противоположной стороны блока выведена вилка ОНП-КГ-56-40 для подключения кабеля, соединяю-

щего КНГМД с накопителем на гибких магнитных дисках. Масса блока не более 0,5 кг.

4.4. Блок (КЛС) контроллера локальной сети. Блок выполнен в виде функционально законченного модуля, подключенного к разъему межмодульного параллельного интерфейса (МПИ). Все элементы блока смонтированы на одной печатной плате. Плата закрывается двумя пластмассовыми крышками, представляющими собой корпус блока. Подключается блок к УИВ через розетку СНП-58-64, размещенную на боковой стенке блока. С противоположной стороны блока выведена вилка ОНП-КГ-58-10 для подключения к локальной сети.

Габаритные размеры - 125×102×25 мм. Масса не более 0,5 кг.

4.5. Блок (КПУ) контроллера печатающего устройства.

Блок выполнен на печатной плате размером 110×95 мм. Плата закрывается двумя пластмассовыми крышками, представляющими собой корпус блока. Размеры блока 125×102×25 мм.

Подключается блок к УИВ через розетку СНП-58-64, размещенную на боковой стенке блока. С противополож-

ной стороны блока разъем (ХТ1, ХТ2) соединен с ленточным кабелем длиной в один метр, оканчивающийся розеткой ЕЛТР87.103.7044. Вес блока не более 0,5 кг.

4.6. Блок (КРМП) контроллера рабочего места преподавателя.

Конструктивно блок состоит из 2-х плат:

1) платы КЛС (контроллера локальной сети);

2) платы КНГМД (контроллера на гибких магнитных дисках).

Платы закрываются двумя пластмассовыми крышками, представляющими собой корпус блока.

Размеры блока: длина 125×102×25 мм. Масса не более 0,75 кг.

Подключается блок к УИВ через розетку СНП-58-64, размещенную на боковой стенке блока, с противоположной стороны блока выведена вилка ОНП-КГ-56-40 для связи с НГМД и локальной сетью.

4.7. Блок (МСТД) мониторной системы тестирования и диагностики.

Блок выполнен в виде функционально законченного модуля, все элементы блока смонтированы на одной печатной плате. Плата закрывается двумя пластмассовыми крыш-

ками, представляющими собой корпус блока. Габаритные размеры 125 × 102 × 25 мм. Масса не более 0,5 кг.

Подключается блок к УИВ через розетку СНП-58-64, размещенную на боковой стенке блока, ~~с противоположной стороны блока выведена вилка ОНП-КГ-56-10.~~

4.8. Кабели связи

Схема соединения ПЭВМ с внешними устройствами пользователя приведена на рис. 2,3

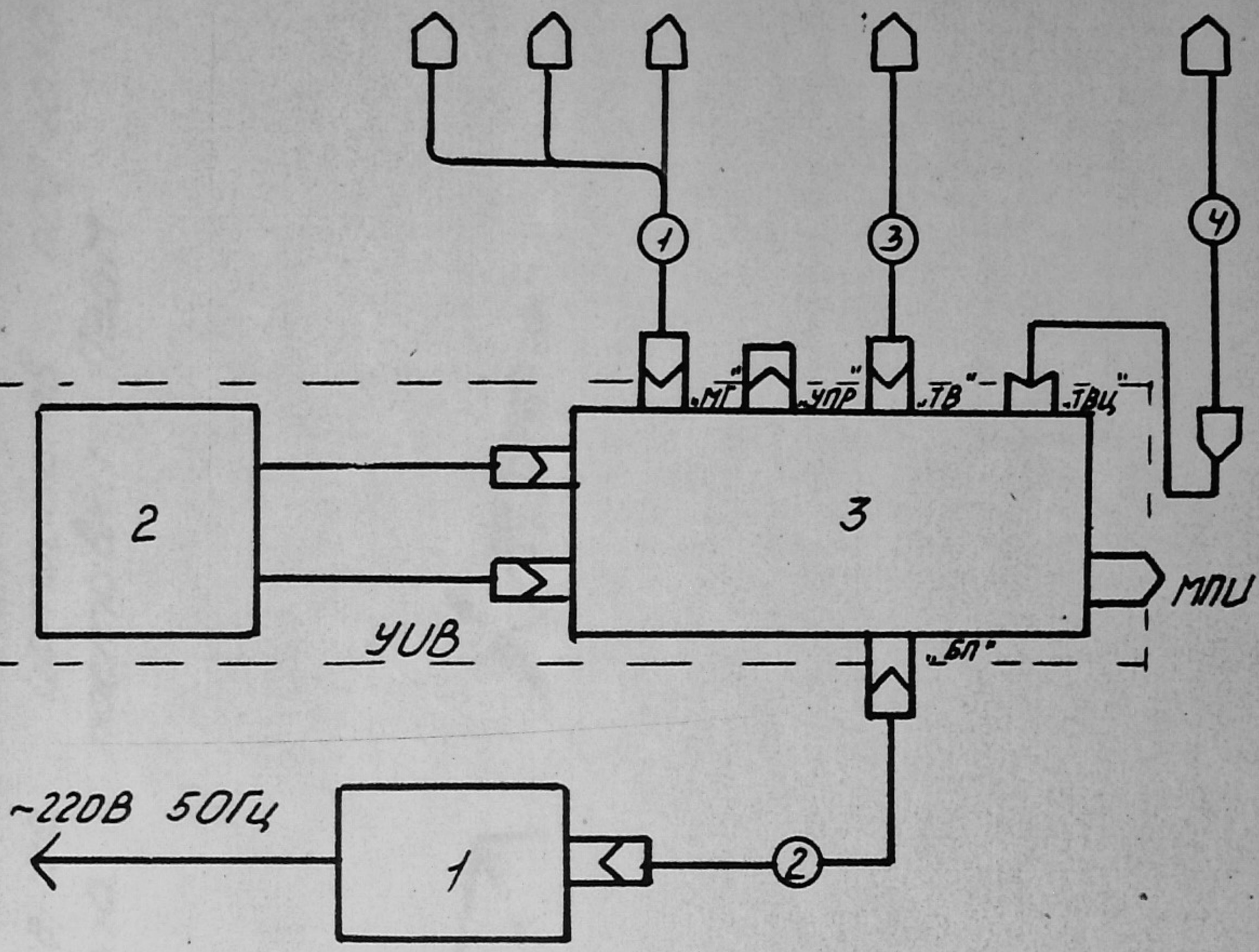
Кабель связи 1 предназначен для соединения бытового кассетного магнитофона с УИВ.

Состав и назначение линий кабеля приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Номер контакта разъема ХТ4	Обозначение	Назначение
1	УПР1	Линия управления реле
2	Общий	Общий
3	ПРД	Прием данных
4	УПР2	Линия управления реле
5	ПЕР	Передача данных

Схема соединения ПЭВМ (базовый комплект)



1- Блок питания
2- Блок клавиатуры
3- Плата вычислителя
①...④ кабели связи

Рис. 2

Подключение устройств полного комплекта поставки ПЭВМ

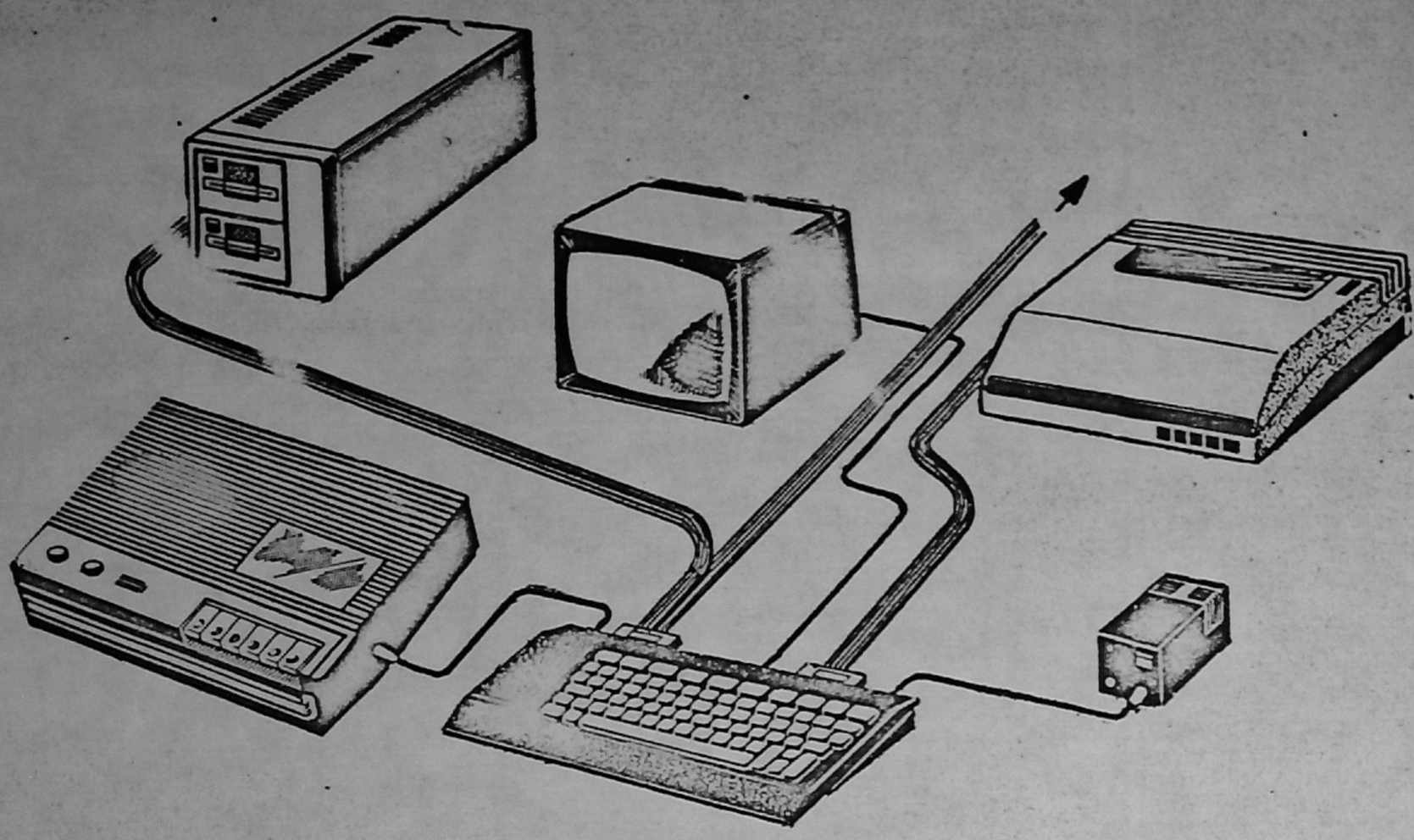


Рис. 3

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.057.004РД

Копировал

Формат А3

Лист 18

Кабель связи 3 обеспечивает подключение бытового телевизионного приемника черно-белого изображения к гнезду „ТВ" УИВ.

Состав и назначение линий приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номер контакта разъема ХТ9	Обозначение	Назначение
1	+5В	Напряжение питания
2	ОБЩ	Общий
3	Звук	Выход звука
4	Видео	Выход видеосигнала
5	—	Резервный

Кабель связи 4 обеспечивает подключение бытового телевизионного приемника цветного изображения к УИВ.

Состав и назначение линий кабеля приведены в табл. 5.

Таблица 5

Номер контакта разъема ХТ11	Обозначение	Назначение
1	СИНХ	Синхросигнал

Продолжение табл.5

Номер контакта разъема XT11	Обозначение	Назначение
2	ОБЩ	Общий
3	КР	Видеосигнал (красный)
4	Син	Видеосигнал (синий)
5	Зел	Видеосигнал (зеленый)

Описание кабелей, обеспечивающих подключение блоков расширения, приведено в описании контроллеров данных блоков.

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. ПЭВМ является ЭВМ с микропрограмным управлением. Набор микрокоманд, составляющих микропрограмму выполнения команд ПЭВМ, хранится в блоке микропрограмного управления процессора К1801ВМ1.

5.2. Компилятор языка высокого уровня „Бейсик - БК0011", размещенный в ПЗУ, преобразует каждый оператор языка в последовательности команд в машинных кодах.

5.3. Процессор (ПРЦ) выполняет арифметические и логические действия над адресами и операндами, хранящимися в ОЗУ, ПЗУ, регистрах ПРЦ или контроллеров внешних устройств.

Под управлением системных программ, хранящихся в ПЗУ и рабочих программ, хранящихся в ОЗУ, ПРЦ обращается к регистрам контроллеров внешних устройств, схеме управления памятью и параллельному программируемому интерфейсу как ячейкам ОЗУ в адресном пространстве и управляет

работой этих устройств на программно- аппаратном уровне.

5.4. Все обмены между ПРЦ, ОЗУ, ПЗУ и контроллерами внешних устройств проводятся по каналу связи. Линии канала связи выходят на внешний разъем „МПИ", к которому могут подсоединяться дополнительные блоки контроллеров внешних устройств.

5.5. Ввод информации с клавиатуры ПЭВМ осуществляется при помощи контроллера клавиатуры, который преобразует сигналы клавиатурной матрицы в параллельный код КОИ-8 и обеспечивает его передачу в ПРЦ для последующей обработки.

5.6. Для отражения информации на экране УОИ, контроллер УОИ преобразует отображенную информацию в последовательный код и формирует стандартный видеосигнал. Помимо этого контроллер УОИ осуществляет управление и регенерацию динамического ОЗУ ПЭВМ.

5.7. Для записи и чтения информации с магнитной ленты контроллер МГ преобразует выводимую

информацию в последовательный широтно-импульсный модулированный сигнал.

5.8. По параллельному программируемому интерфейсу (ТИ) обеспечивается связь между ПЭВМ и устройствами пользователя через 16 входов и 16 выходов разъема ППЦ. (замаркированного „УП").

Наименование и обозначение сигналов параллельного программируемого интерфейса

Таблица 6

Номер контакта разъема XT5	Обозначение	Назначение сигнала
A16	BD00	Выход разряда 0
A13	BD01	— " — 1
B12	BD02	— " — 2
B10	BD03	— " — 3
B5	BD04	— " — 4
B7	BD05	— " — 5
B6	BD06	— " — 6
A7	BD07	— " — 7
A28	BD08	— " — 8
B28	BD09	— " — 9

Продолжение табл.6

Номер контакта разъема XT5	Обозначение	Назначение сигнала
A27	BD10	Выход разряда 10
B27	BD11	—— " —— 11
A26	BD12	—— " —— 12
B26	BD13	—— " —— 13
A25	BD14	—— " —— 14
B25	BD15	—— " —— 15
B24	BB00	Вход разряда 0
A24	BB01	—— " —— 1
B23	BB02	—— " —— 2
B17	BB03	—— " —— 3
B20	BB04	—— " —— 4
A20	BB05	—— " —— 5
B22	BB06	—— " —— 6
A23	BB07	—— " —— 7
B31	BB08	—— " —— 8
A31	BB09	—— " —— 9
B32	BB10	—— " —— 10
A32	BB11	—— " —— 11
B30	BB12	—— " —— 12
A29	BB13	—— " —— 13
B29	BB14	—— " —— 14
A30	BB15	—— " —— 15
B1	ПРТ	Запрос радиального прерывания по вектору 100

Продолжение табл. 6

Номер контакта разъема XT5	Обозначение	Назначение сигнала
B2	ПРТ1	Запрос радиального прерывания по вектору 270
A1	СБРОС	Начальная установка
A; B (11, 18, 19)	ОБЩИЙ	
A; B (8, 9)	+5В	

6. УСТРОЙСТВО ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ (УИВ)

УИВ представляет собой конструктивно законченное устройство, состоящее из платы вычислителя, платы клавиатуры и платы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), размещенных в одном корпусе и соединенных кобелями.

6.1. Вычислитель

6.1.1. Структурная схема вычислителя приведена на рис. 4 и включает в себя:

- канал связи (магистраль);
- схему запуска процессора;
- процессор (ПРЦ);
- генератор тактовых импульсов (ГТ);

- схему синхронизации сигналов управления;
- схему управления памятью (СУП);
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- регистры данных и внешних устройств;
- программируемый параллельный интерфейс (ППИ);
- контроллер накопителя на магнитной ленте (КНМЛ);
- контроллер устройства отображения информации (КУОИ);
- контроллер клавиатуры (КК).

6.1.2. Описание структурной схемы вычислителя.

6.1.2.1. Канал связи проводит обмен информации между ПРЦ. ОЗУ. ПЗУ и контроллерами внешних устройств. Линии канала связи выходят на внешний разъем „МПИ", к которому могут подсоединяться дополнительные блоки контроллеров внешних устройств.

6.1.2.2. ПРЦ выполняет арифметические и логические действия над адресами и операндами,

Структурная схема Вычислителя

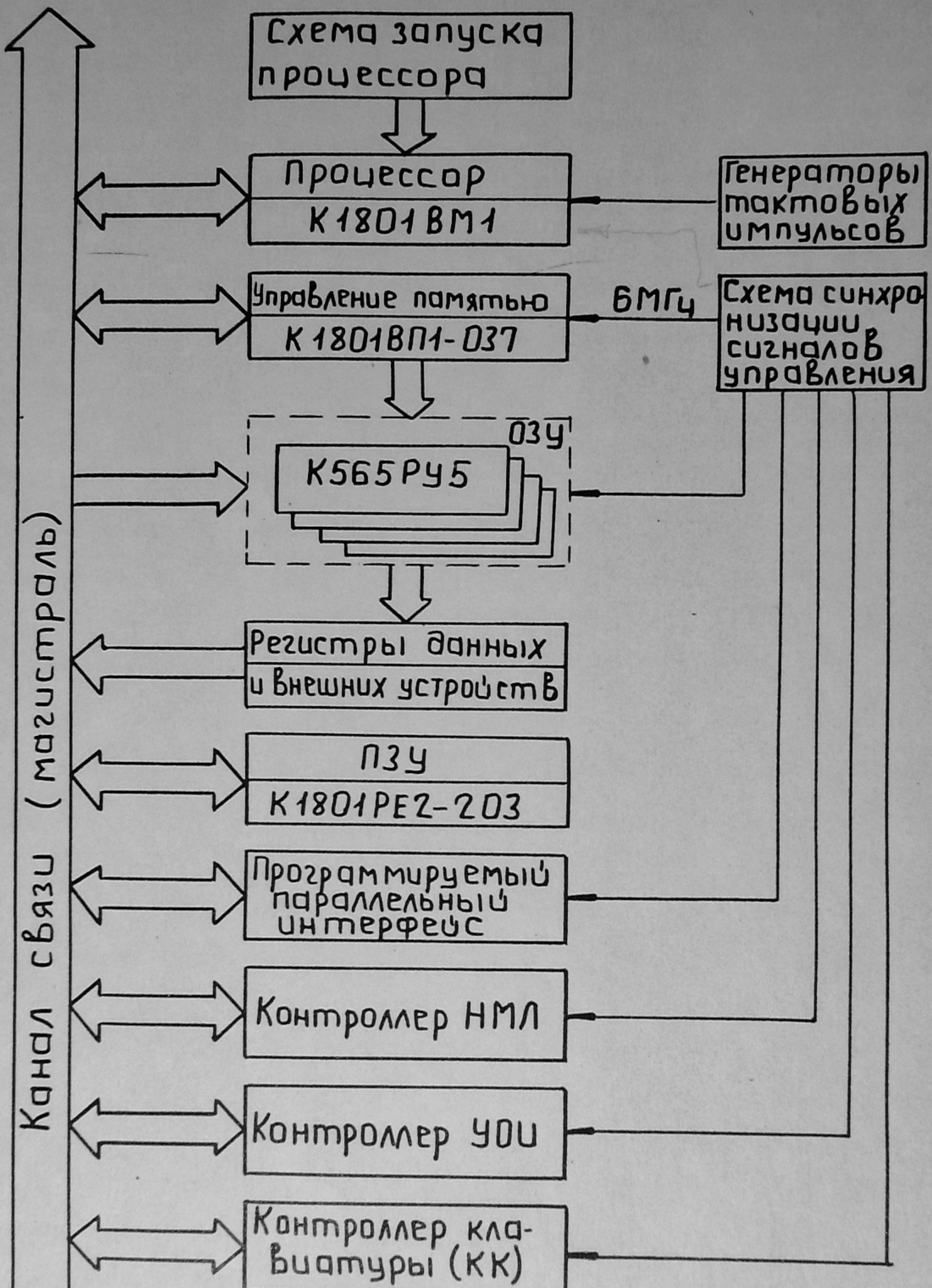


Рис.4

хранящимися в ОЗУ, ПЗУ регистрах ПРЦ или контроллеров внешних устройств.

Под управлением системных программ, хранящихся в ПЗУ и рабочих программ, хранящихся в ОЗУ, ПРЦ обращается к регистрам контроллеров внешних устройств, схеме управления памятью и программируемому интерфейсу как к ячейкам ОЗУ в адресном пространстве и управляет работой этих устройств на программно-аппаратном уровне.

6.1.2.3. Схема запуска ПРЦ обеспечивает временную диаграмму запуска ПРЦ.

6.1.2.4. ГТИ обеспечивает синхронизацию ПРЦ и контроллера УОЦ.

6.1.2.5. СССУ обеспечивает временное соотношение между основными управляющими сигналами канала связи.

6.1.2.6. СУП обеспечивает регенерацию динамического ОЗУ, обращение к ОЗУ, ПЗУ, программно-управляемое перераспределение ОЗУ, ПЗУ, временную диаграмму обращения к ОЗУ процессора и контроллера УОЦ.

6.1.2.7. ОЗУ обеспечивает оператив-

ное хранение программ и данных пользователя в процессе работы ПЭВМ.

6.1.2.8. Регистры данных. обеспечивают вывод данных из ОЗУ в магистраль.

6.1.2.9. ПЗУ обеспечивает долговременное хранение системных программ и данных ПЭВМ.

6.1.2.10. ППИ обеспечивает возможность управления внешними устройствами и приборами по программе пользователя.

6.1.2.11. КНМЛ обеспечивает запись и считывание программ и данных на магнитную ленту

~~и данных на магнитную ленту~~ (магнитофонную кассету).

6.1.2.12. КУОИ обеспечивает вывод на экран УОИ содержимого одной из страниц экранного ОЗУ.

6.1.2.13. КК обеспечивает преобразование и ввод в ПЭВМ кодов клавиши клавиатуры.

6.1.3. Канал (магистраль) ПЭВМ.

ПЭВМ имеет магистральную структуру, т.е. связь между отдельными устройствами систе-

мы осуществляется через единый канал обмена информацией в едином адресном пространстве 64 кбайта.

Канал ПЭВМ представляет собой систему сигнальных связей, назначение и физическая реализация которых закреплены интерфейсом, т.е. совокупностью правил, обеспечивающих обмен информацией между отдельными устройствами.

Связь между устройствами, подключенными к каналу осуществляется по принципу „активный – пассивный". В любой момент времени только одно устройство является активным и управляет циклами обмена информацией в канале.

Передача данных через канал осуществляется по асинхронному принципу, при помощи специальных сигналов синхронизации „СИА Н", „ВВОД Н", „ВЫВОД Н", „СИП Н", т.е. на инициализирующий обмен данными, сигнал от активного устройства (ведущего) должен поступать ответный сигнал от назначенного пассивного устройства.

При этом обмен между устройствами не зависит от их быстродействия по выборке и приему данных (в пределах отведенного времени, порядка 10 мкс).

Кроме ПРЦ активными в канале могут являться устройства, способные работать в режиме прямого доступа к памяти (ПДП).

6.1.3.1. В состав канала входят линии согласно табл. 7.

1. Линии адресов и данных ДА00...ДА15 используются:

1) ведущим устройством как адресные для выбора ведомого;

2) для передачи данных между устройствами, подключенными к каналу;

3) для передачи слова прерывания от устройства к ПРЦ, воспринимающему прерывания.

Старшие разряды адресов и данных передаются по линиям с большими номерами.

Линии ДА00...ДА15 являются двунаправленными, т.е. по одним и тем же линиям информация может как приниматься, так и

передаваться относительно одного и того же устройства ПЭВМ.

2. Сигнал „СИА" на линии „СИНХРОНИЗАЦИЯ ОБМЕНА" вырабатывается ведущим. Передний фронт „СИА" служит признаком достоверности адреса. Сигнал „СИА" сбрасывается по завершении адресного обмена.

3. Сигнал „СИП" на линии „ОТВЕТ УСТРОЙСТВА" извещает ведущего о приеме данных с линий ДА или о выдаче данных на линии ДА. Сигнал „СИП" вырабатывается в ответ на сигнал „ВВОД" или „ВЫВОД".

4. Сигнал „ВВОД" на линии „ЧТЕНИЕ ДАННЫХ" используется ведущим для извещения ведомого о готовности к приему данных (по переднему фронту), а также о приеме данных с линий ДА (по заднему фронту).

5. Сигнал „ВЫВОД" на линии „ЗАПИСЬ ДАННЫХ" извещает ведомого о достоверности данных, установленных на линиях ДА<00-15>.

6. Сигнал „БАИТ" на линии „ПРИЗНАК ЗАПИСИ/БАЙТА" используется ведущим как в фазе передачи адреса для предварительного оповещения ведомого о

направлении передачи данных (ЧТЕНИЕ-ЗАПИСЬ), так и в фазе записи байта в случае, если используется адресация к байту.

7. Сигнал „ТПР" на линии „ЗАПРОС НА ПРЕРЫВАНИЕ" используется для извещения ПРЦ о внешнем прерывании.

Таблица 7

Номер контакта разъема XT3	Обозначение сигнала в канале	Обозначение в соответствии с усл. обозначен. процессора	Наименование сигнала канала
A1	ОСТ Н	IRQ1	ОСТАНОВ
A2	ОБЩИЙ		ОБЩИЙ
A3	ОБЩИЙ		ОБЩИЙ
A4	+5		КОНТРОЛЬ ИСТОЧ. ПИТАНИЯ +5В
A5	ПРТ Н	IRQ2	ТРЕБОВАНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ
A19	ВУ Н		ВЫБОР УСТРОЙСТВА
A23	ВВОД Н	DIN	ВВОД ДАННЫХ
A25	ДА13 Н	AD 13	ЛИНИЯ АДРЕСА ДАННЫХ

Продолжение табл. 7

Номер контакта разъема XT3	Обозначение сигнала в канале	Обозначение в соответствии с усл. обозначен. процессора	Наименование сигнала канала
A26	ДА11 Н	AD11	ЛИНИЯ АДРЕСА ДАННЫХ
A27	ДА09 Н	AD9	— " —
A28	ДА05 Н	AD5	— " —
A31	ДА00 Н	AD0	— " —
B2	ОБЩИЙ		ОБЩИЙ
B3	ОБЩИЙ		ОБЩИЙ
B4	ППР1 Н	IAK0	ВХОДНОЙ СИГНАЛ РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ
A32	ПЗУ3 Н		ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТРАНИЦЫ ПЗУ
A22	ПЗУ4 Н		— " —

Продолжение табл. 7

Номер контакта разъема XT3	Обозначение сигнала в канале	Обозначение в соответствии с усл. обозначен. процессора	Наименование сигнала канала
A29	E H		ОБРАЩЕНИЕ ПО АДРЕСАМ 160000-177600
A20	CLC		ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА
A24	ППР2 H	IAK1	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ
B5	ТПР H	UIRQ	ТРЕБОВАНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ
B7	ДА15 H	AD15	ЛИНИЯ АДРЕСА ДАННЫХ
B9	ЧТ РНП H	------	ЧТЕНИЕ РНП
B10	ЗП РНП H	-------	ЗАПИСЬ РНП

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
В11	БАЙТ Н	WTBT	ВЫВОД БАЙТА
В13	ЗАН Н	BSY	ЗАНЯТОСТЬ КАНАЛА
В14	ППД Н	DMGO	ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРЯМОГО ДОСТУПА
В15	ПРТ1 Н	IRQ3	ТРЕБОВАНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ
В17	ПВ	ЗАСК	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВЫБОРКИ
В19	СБРОС Н	INIT	ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА КАНАЛА
В20	СИП Н	RPLY	СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ ПАССИВНОГО УСТРОЙСТВА (ОТВЕТ)
В21			ВЫВОД ДАННЫХ

Продолжение табл. 7

1	2	3	4
B22	СИА Н	SYNC	СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ АКТИВНОГО УСТРОЙСТВА
B23	ДА14 Н	AD14	ЛИНИЯ АДРЕСА ДАННЫХ
B24	ДА12 Н	AD12	—— " ——
B25	ДА10 Н	AD10	—— " ——
B26	ДА08 Н	AD8	—— " ——
B27	ДА06 Н	AD6	—— " ——
B28	ДА04 Н	AD4	—— " ——
B29	ДА02 Н	AD2	—— " ——
B30	ДА03 Н	AD3	—— " ——
B31	ДА01 Н	AD1	—— " ——
B32	ДА07 Н	AD7	—— " ——
B16			Требование прямого доступа

8. Сигнал „ППР" на линии „РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ" используется ПРЦ запрашивающему прерывание устройству выдать слово.

9. Сигнал „ПРТ" на линии „ПРЕРЫВАНИЕ ПО ВНЕШНЕМУ СОБЫТИЮ" вызывает прерывание ПРЦ текущей программы с переходом по фиксированному адресу 100.

10. Сигнал „ПРТ1" вызывает прерывание ПРЦ текущей программы с переходом по фиксированному адресу 270.

11. Сигнал „ОСТ" на линии „ОСТАНОВ" переводит ПРЦ в состояние останов.

12. Сигнал „СБРОС" приводит в исходное состояние все устройства на магистрали.

13. Сигналы на линиях „ПЗУ3" и „ПЗУ4" используются для подключения 2-х страниц ПЗУ по адресам 100000 – 140000.

14. Сигнал „Е" используется для обращения к ячейкам памяти с адресами 160000 – 177600.

15. Сигнал „ЗП РНП" используется для записи в РНП.

16. Сигнал „ЧТ РНП" используется для чтения РНП.

Примечание: При обмене с РНП ПРЦ не

требует ответного сигнала „СИП".

17. Сигнал „ТПД" на линии „ТРЕБОВАНИЕ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПАМЯТИ" используется для извещения ПРЦ о требовании внешнего активного устройства на захват канала.

18. Сигнал „ППД" на линии „ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРЯМОГО ДОСТУПА" используется для извещения внешнего активного устройства в ответ на запрос прямого доступа о предоставлении ему канала.

19. Сигнал „ПВ" на линии „ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ВЫБОРКИ" используется внешним активным устройством для извещения о том, что устройство, запросившее прямой доступ к памяти может захватить канал.

Сигнал „ЗАН" на линии „ЗАНЯТОСТИ КАНАЛА" предназначен для извещения внешних устройств о том, что ПРЦ начинает обмен по каналу. Может использоваться для управления устройствами умощнения канала.

20. Сигнал „ВУ/Н" устанавливает-

ся при обращении по адресам 160000 - 177776.

6.1.3.2. Все блоки, подключенные к каналу имеют выходные каскады с открытым коллектором. Такое построение предполагает активным в канале низкий уровень. Это требование указывается буквой „ Н" в обозначении сигнальной связи.

6.1.3.3. Канал ПЭВМ обеспечивает девять типовых процедур обмена данными:

1) чтение 16-разрядных данных активным устройством из любого пассивного устройства по некоторому адресу (ввод);

2) запись 8-разрядных данных активным устройством в любое пассивное устройство по некоторому адресу (вывод);

3) запись 8-разрядных данных активным устройством в любое пассивное устройство по некоторому адресу (вывод б);

4) чтение 16-разрядных данных активным устройством из любого пассивного устройства по некоторому адресу, их модификация и запись 16-разрядных данных по тому же

адресу в пассивное устройство (ВВОД-ПАУЗА-ВЫВОД);

5) чтение 16-разрядных данных активным устройством из любого пассивного устройства по некоторому адресу, их модификация и запись 8-разрядных данных по тому же адресу в пассивное устройство (ВВОД-ПАУЗА-ВЫВОД б);

6) предоставление прямого доступа к памяти некоторому устройству (ПДП);

7) ввод адреса вектора прерывания (ВВОД АВП);

8) включение и выключение питания на устройстве (ПУСК);

9) установка устройств, подключенных к системной магистрали в исходное состояние (СБРОС).

Связь между устройствами, подключенными к системной магистрали, осуществляется по принципу „активный-пассивный", суть которого заключается в том, что на сигнал активного устройства, инициирующий обмен данными, в активное устройство должен поступить ответный сигнал от адресуемого пассивного устройства. Поэтому процесс обмена между устройствами не зависит

от быстродействия отдельных устройств (в пределах отведенного времени - примерно 10 мкс) и проходит асинхронно. Возможны два варианта назначения пассивного устройства: адресное и бездресное.

6.1.3.4. Адресное назначение пассивного устройства осуществляется синхронно кодом адреса под управлением активного фронта сигнала синхронизации активного устройства (СИА). По этому фронту все пассивные устройства, подключенные к системной магистрали, считывают с нее и дешифрируют код адреса. Одно из пассивных устройств, адресное пространство которого включает текущий адрес, в дальнейшем обменивается информацией с активным устройством.

Бездресное назначение пассивного устройства осуществляется асинхронно под управлением сигнала предоставления прерывания (ППР). Этот сигнал последовательно проходит через цепочку устройств, способных работать в режиме прерывания программы, до ближайшего к арбитру устройства, установившего сигнал

требования прерывания (ТПР). Временные диаграммы типовых процедур системной магистрали приведены на рис.5, рис.6, рис.7, рис.8, рис.9.

6.1.3.5. При выполнении типовой процедуры ВВОД (рис.5) активное устройство (АУ) выставляет на линии АД00-АД15 код адреса и сигнал СИА. По этому сигналу все пассивные устройства (ПУ) считывают и дешифрируют код адреса, в результате чего только одно из ПУ в дальнейшем участвует в процедуре ВВОД. Отметим, что в течение фазы адресации АУ выдает сигнал БАЙТ, соответствующий состоянию 1, а сигнал ВУ является дополнительным признаком адресации внешнего устройства (устанавливается 1 в случае обращения к внешним устройствам).

По отрицательному фронту сигнала ВВОД, поступающего от АУ, ПУ выставляет на линии АД00-АД15 данные, соответствующие принятому адресу, и сопровождает их отрицательным фронтом сигнала СИП. АУ считывает данные с системной магистрали и снимает

сигнал ВВОД. По положительному фронту сигнала ВВОД пассивное устройство снимает сигнал СИП, в ответ на что АУ снимает сигнал СИА.

6.1.3.6. При выполнении типовых процедур ВЫВОД и ВЫВОДБ (рис.6) фаза адресации протекает аналогично фазе в рассмотренном случае, только сигнал БАЙТ всегда устанавливается в логический „0". Далее АУ выставляет на сигнальные линии АД00 - АД15 код данных и сопровождающий сигнал „ВЫВОД". ПУ считывает код данных, о чем сообщает АУ сигналом „СИП" (отрицательный фронт). АУ в ответ снимает сигнал „ВЫВОД" (положительный фронт). ПУ соответственно снимает сигнал „СИП" (положительный фронт) в ответ на который АУ снимает сигнал „СИА" (положительный фронт), что свидетельствует о завершении процедуры ВЫВОД или ВЫВОДБ. При выполнении процедуры ВЫВОДБ сигнал БАЙТ удерживается АУ в течение фазы записи данных с системной магистрали в ПУ.

6.1.3.7. При выполнении процедур ВВОД - ПАУЗА - ВЫВОД и

ВВОД - ПАУЗА - ВЫВОД Б (рис.7) в течение фазы ВВОД устройства на системной магистрали функционируют аналогично типовой процедуре ВВОД с одним отличием по окончании первого сигнала СИП (первый положительный фронт) сигнал СИА от АУ не снимается. Данные в активном устройстве обрабатываются и затем, обновленные по адресу, установленному АУ, в течение фазы ВВОД записываются в ПУ. Фаза ВЫВОД, ВЫВОД Б начинается отрицательным фронтом сигнала ВЫВОД и повторяет фазу записи кода данных процедуры ВЫВОД или ВЫВОД Б.

6.1.3.8. К системной магистрали может быть подключено более одного активного устройства. Это могут быть контроллеры, способные работать в режиме прямого доступа к памяти (ПДП). Обмен данными в режиме ПДП является эффективным способом передачи данных между внешними устройствами ПЭВМ и памятью, поскольку он проводится на фоне выполнения ПРЦ основной программы. Захват ведущего положения любым активным устрой-

ством на системной магистрали осуществляется с использованием сигналов запроса от активных устройств.

Арбитр на появление запроса (или нескольких запросов) отвечает сигналом разрешения на захват магистрали (РЗМ), который от арбитра распространяется по цепочке активных устройств. При достижении сигналом РЗМ первого активного устройства, выставившего запрос в данный момент, это устройство захватывает ведущее положение на системной магистрали.

Механизм захвата системной магистрали и чтения некоторым активным устройством данных из пассивного устройства отображают временные диаграммы этой процедуры на рис 8, где показаны сигналы, выдаваемые и принимаемые активным устройством.

Устройство, способное работать в режиме ПДП, асинхронно выставляет на линию ТПД запрос (низкий уровень). Арбитр по возможности (когда процессор не занимает системную магистраль) выставляет на линию ППД сигнал состоя-

ния логического „0". По отрицательному фронту этого сигнала устройство с ПДП при наличии логической „1" на линии СИА захватывает системную магистраль, сообщая об этом сигналом подтверждения выбора (ПВ). Рассмотренная на рис. 8 временная диаграмма соответствует процедуре ввод. В произвольном случае по окончании конкретной процедуры (ВВОД ВЫВОД или ВЫВОД Б) по положительному фронту СИА на линии ПВ устанавливается сигнал, соответствующий состоянию 1. Ведущее положение на системной магистрали захватывается активным ПРЦ.

6.1.3.9. Процедура ввода адреса вектора прерывания (ВВОД АВП) состоит в том, что устройство, способное работать в режиме прерывания программы, выставляет сигнал на линию ТПР (низкий уровень). Арбитр вырабатывает сигнал в линии ППР, который распространяется от арбитра по цепочке активных устройств. И так же, как в механизме ППД, первое в цепочке от арбитра активное устройство, которое выставило требование в данный

момент получает разрешение на захват системной магистрали и выдачу адреса вектора прерывания. На рис.9 приведены временные диаграммы сигналов в линиях системной магистали для АВП.

Активное устройство асинхронно выставляет на линии ТПР сигнал состояния „1", процессор в ответ на это выставляет низкий уровень на линии ВВОД и затем на линии ППР1.

Активное устройство отвечает сигналом на линии ТПР (положительный фронт).

По отрицательному фронту сигнала на линиц ППР1 активное устройство выставляет на линии АД00-АД07 адрес вектора прерывания и сопровождающий сигнал в линию СИП (низкий уровень).

Процессор считывает с системной магистрали адрес вектора прерывания, сообщая об

этом положительным фронтом сигналов в линиях ввод и ППР1: в ответ на это АУ снимает сигнал в линии СИП (положительный фронт). Процедура ввод АВП заканчивается. Если возникший в процессоре сигнал по линии ППР1 поступает в АУ, которое в это время не запрашивает магистраль для процедуры ВВОД АВП, то АУ лишь транслирует сигнал по цепочке, выдавая сигнал по линии ППРО. [представление прерывания (выход)].

6.1.4. Процессор (ПРЦ)

6.1.4.1. Основным устройством ПЭВМ является ПРЦ, который выполняет все необходимые операции по приему команд, их выполнению, по обработке внешних и внутренних прерываний программ, а также по управлению каналом. ПРЦ выполнен на основе большой интегральной микросхемы (БИС) D14 типа К1801ВМ1, в которой реализована система команд по ОСТ 11.305.909-82 (система команд микро - ЭВМ „Электроника 60") кроме команд расширенной арифметики и пла-

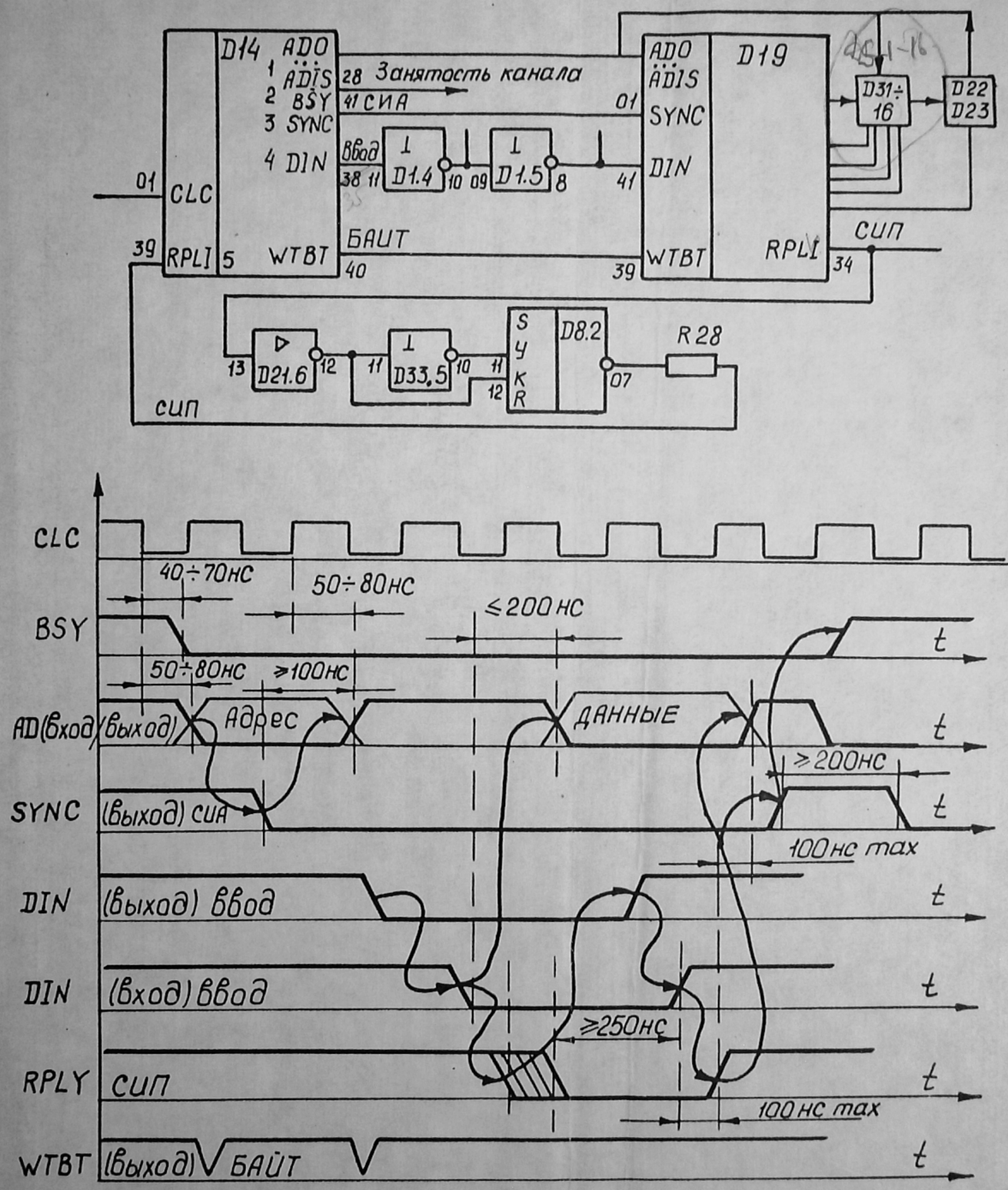


Рис. 5

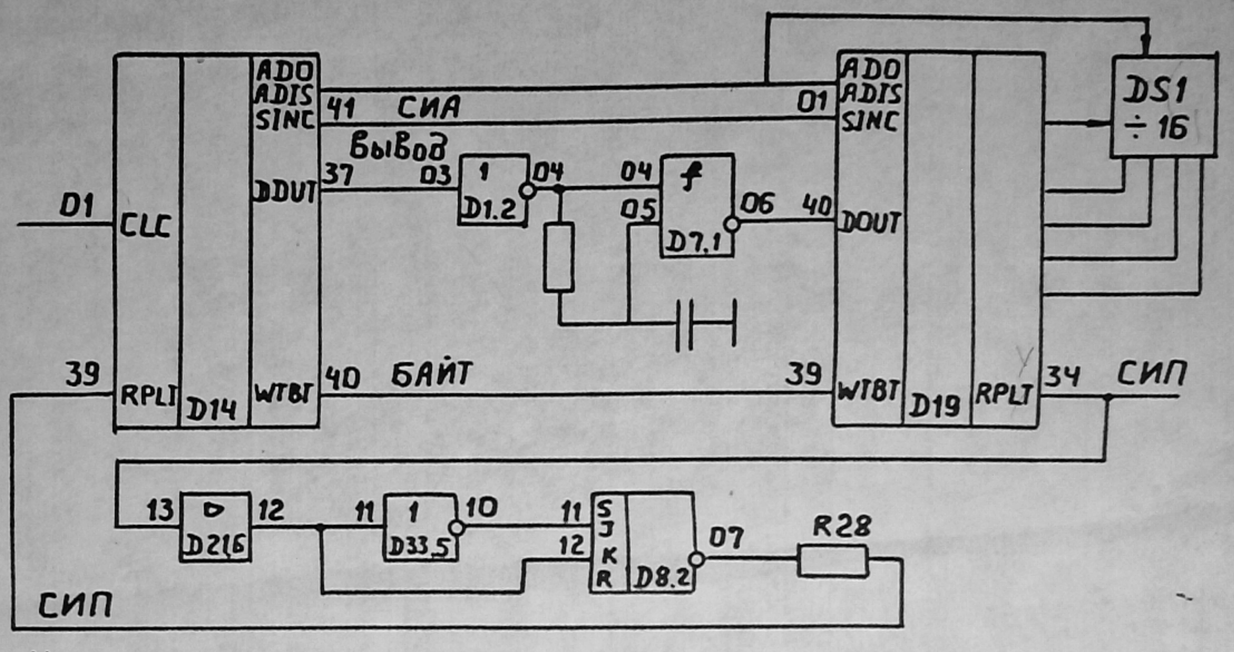
Структурная схема и временная диаграмма цикла „чтение"

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата		Лист

Копировал:

Формат А3

Структурная схема и временная диаграмма цикла „Запись"



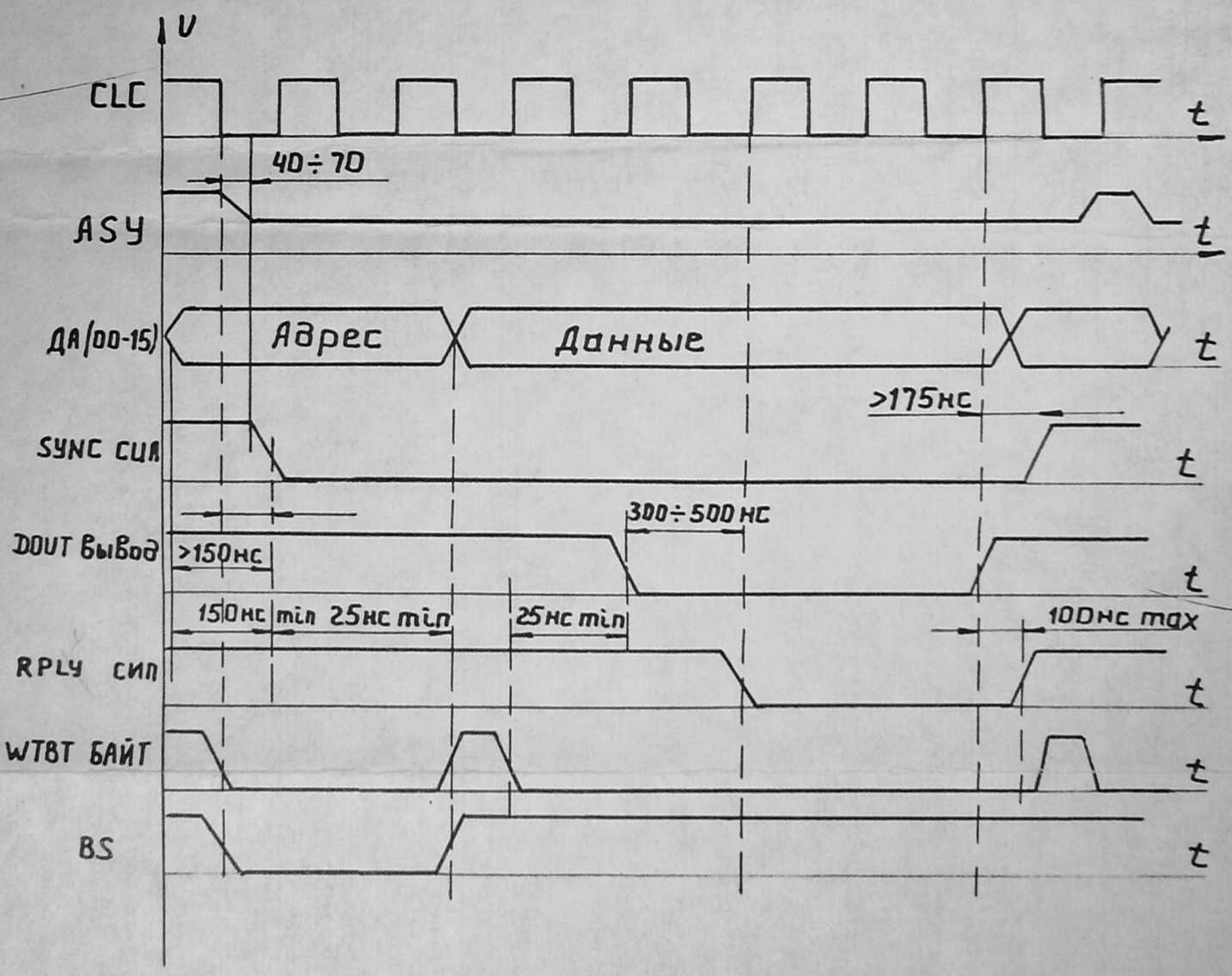
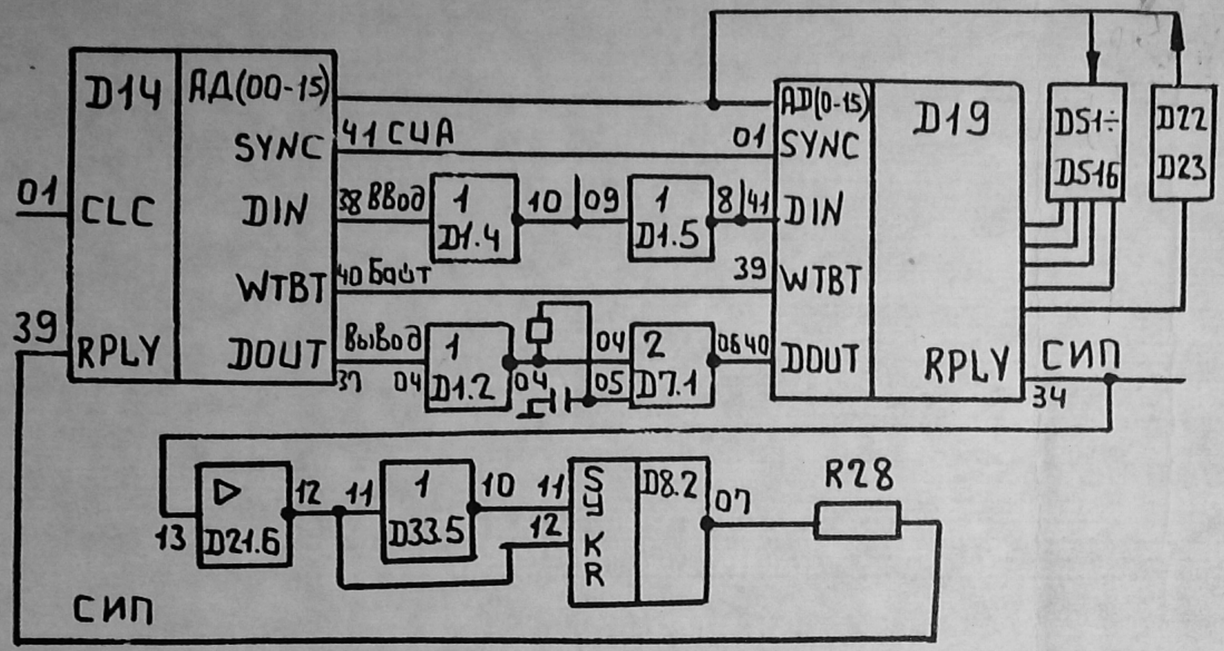


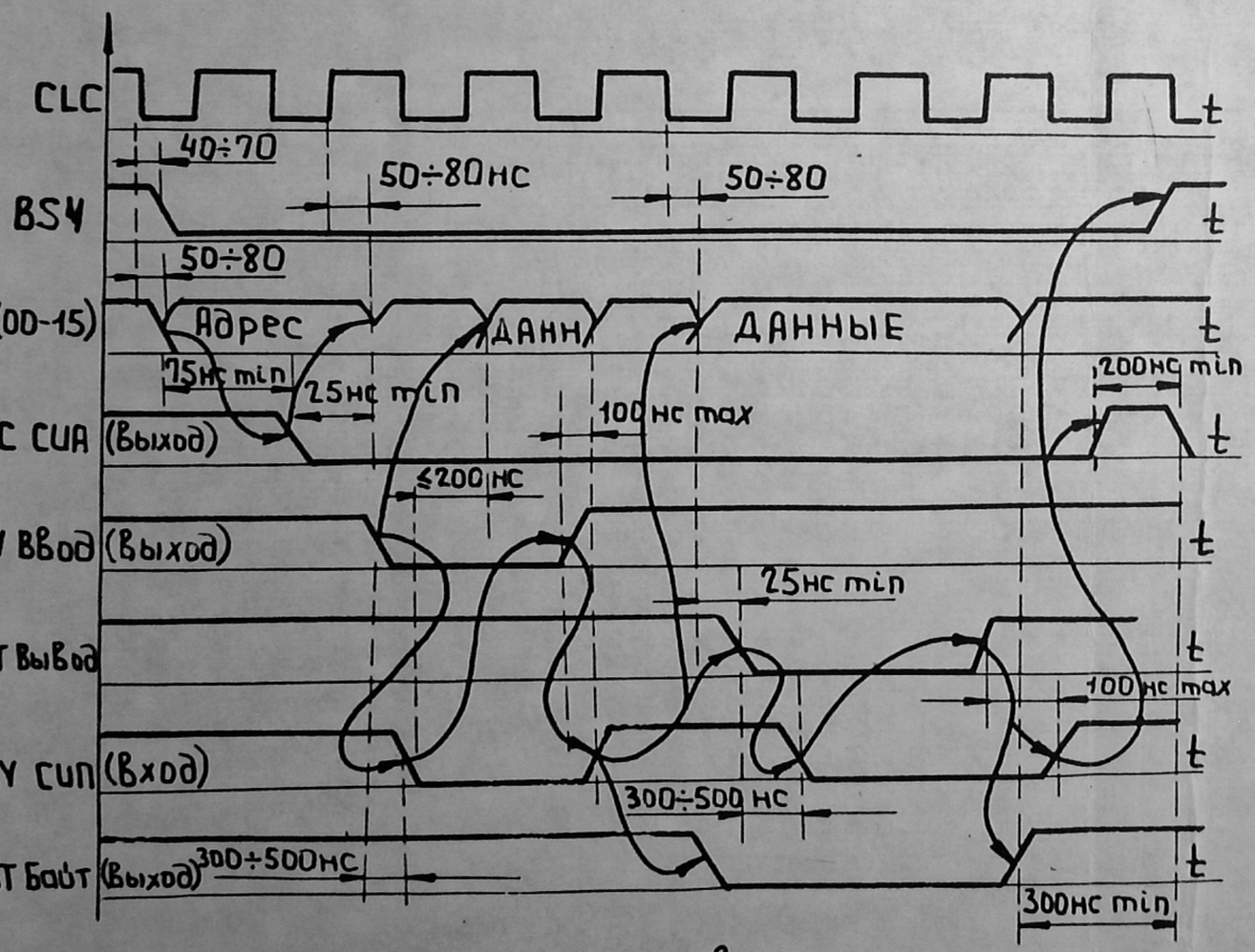
Рис. 6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.057.004РД

Копировал: Д. Формат: А2





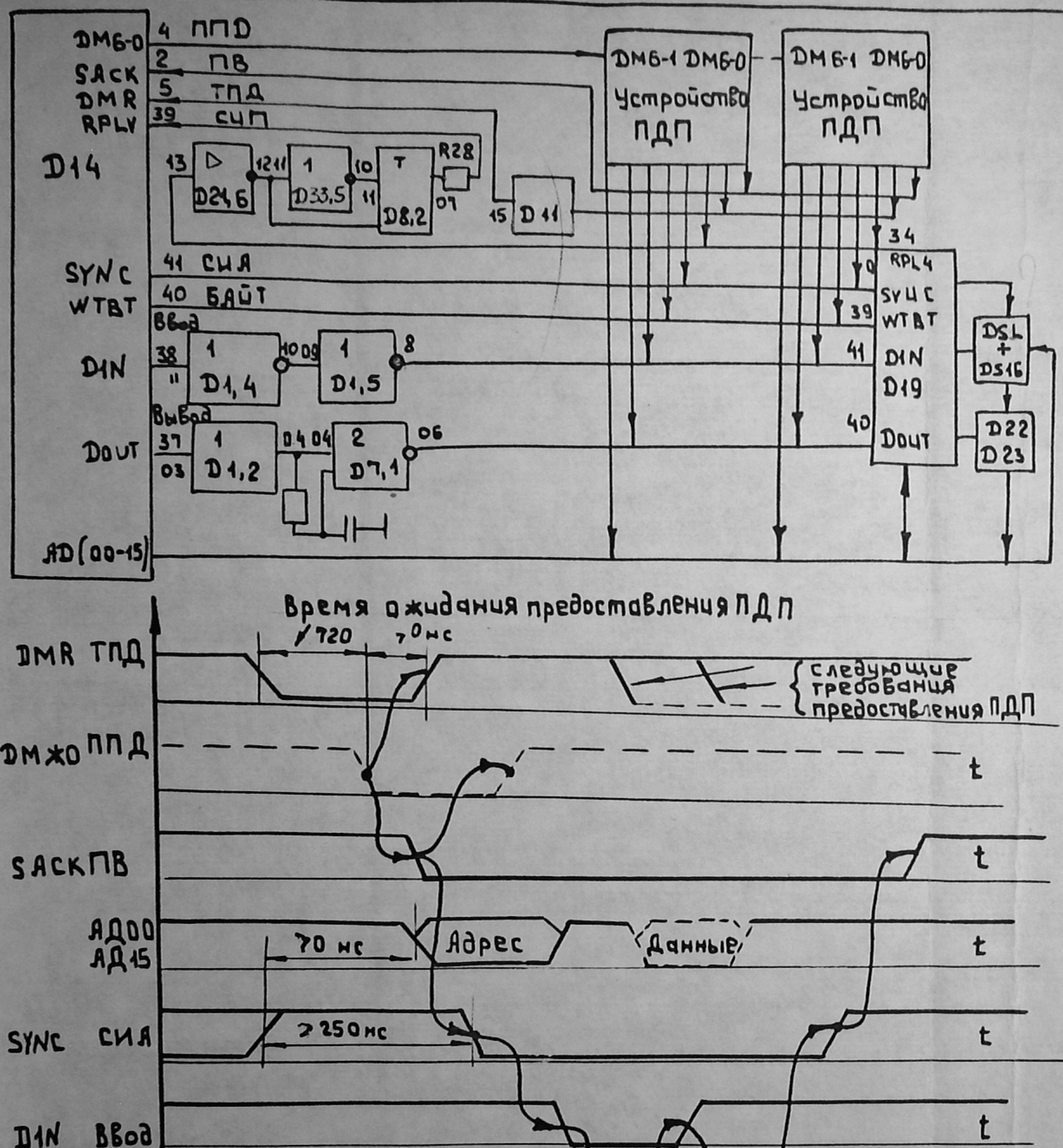
Структурная схема и временная диаграмма цикла „Чтение-модификация-запись" (Ввод-пауза-Вывод)

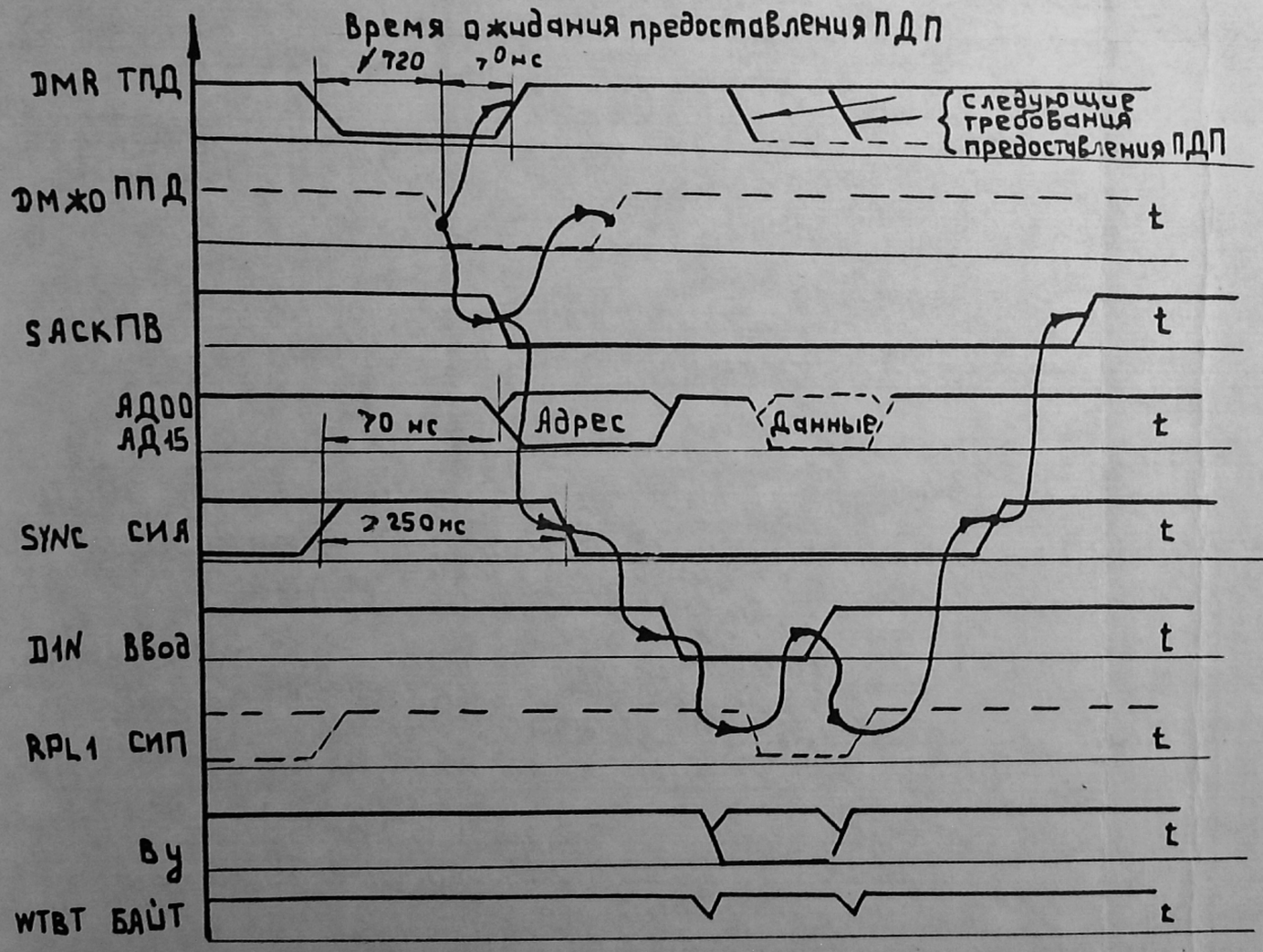
Рис.7

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата

Копировал:

Формат: А3



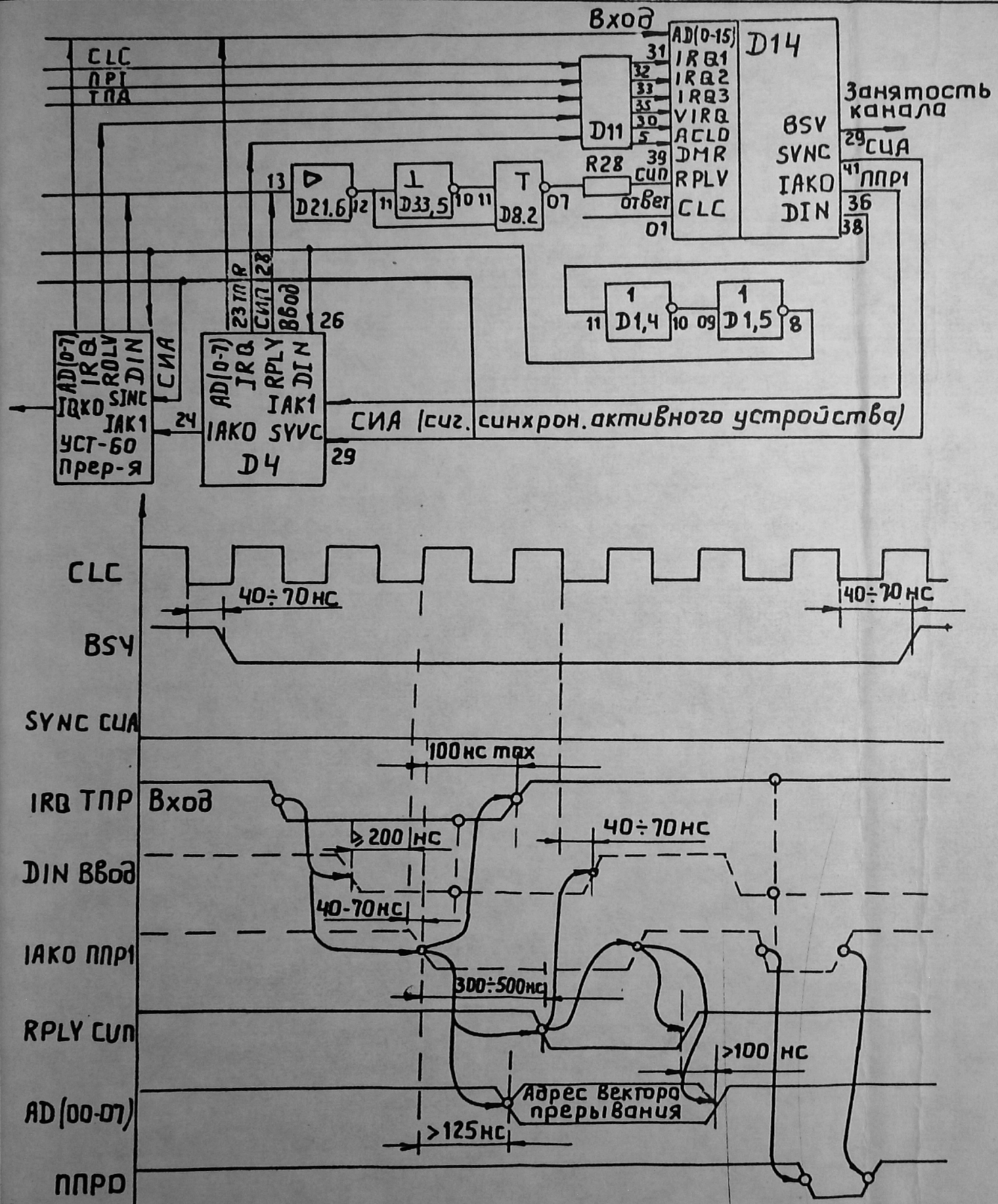


Структурная схема и временная диаграмма прямого доступа к памяти

Рис. 8

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата

Копировал: Eklen. Формат: А3



Структурная схема и временная диаграмма приема адреса вектора прерывания

Рис. 9

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	

Копировал: Формат: А3

вающей запятой. Обозначение и наименование используемых выводов ПРЦ приведены в табл. 8.

6.1.4.2. Формат параллельной обработки данных:

16-разрядное слово и байт.

6.1.4.3. Регистры общего назначения ПРЦ (R0-R7) служат в качестве накопительных регистров, индексных регистров, регистров автоинкрементной и автодекрементной адресации. Кроме того, R6 выполняет специальную функцию регистра указателя стека (РУС), а R7 - функции счетчика команд (СК). Формат регистров - 16 двоичных разрядов. При байтовых операциях используются 8 младших разрядов регистров.

6.1.4.4. Слово состояния ПРЦ (ССП) содержит информацию о текущем состоянии ПРЦ. Это информация о текущем приоритете ПРЦ, о значении кода условий ветвления, зависящего от результата выполнения команд и от состояния Т-разряда, используемого при отладке программы. На рис. 10 приведен формат ССП.

Обозначение и наименование выводов БИС процессора К1801ВМ1

Таблица 8

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
01	CLC	ВХОД	Синхронизация
02	$\overline{SACK}$	ВХОД	Подтверждение выборки
03	SP	—	Резервный
04	$\overline{DMGO}$	ВХОД	Предоставление прямого доступа
05	$\overline{DMR}$	ВХОД	Требование прямого доступа
06	SP	—	Резервный
07	$\overline{SEL1}$	ВЫХОД	Выборка системного регистра
08	$\overline{SEL2}$	ВЫХОД	Выборка системного регистра ввода - вывода

Продолжение табл.8

1	2	3	4
09	$\overline{AD0}$	ВХОД/ВЫХОД	Нулевой разряд адрес/ данных
10	$\overline{AD1}$	ВХОД/ВЫХОД	Первый разряд адрес/ данных
11	$\overline{AD2}$	ВХОД/ВЫХОД	Второй разряд адрес/ данных
12	$\overline{AD3}$	ВХОД/ВЫХОД	Третий разряд адрес/ данных
13	$\overline{AD4}$	ВХОД/ВЫХОД	Четвертый разряд адрес/ данных
14	$\overline{AD5}$	ВХОД/ВЫХОД	Пятый разряд адрес/ данных
15	$\overline{AD6}$	ВХОД/ВЫХОД	Шестой разряд адрес/ данные
16	$\overline{AD7}$	ВХОД/ВЫХОД	Седьмой разряд адрес/ данные
17	$\overline{AD8}$	ВХОД/ВЫХОД	Восьмой разряд адрес/ данные

Продолжение табл.8

1	2	3	4
18	$\overline{AD9}$	вход/выход	Девятый разряд адрес/данные
19	$\overline{AD10}$	вход/выход	Десятый разряд адрес/данные
20	$\overline{AD11}$	вход/выход	Одиннадцатый разряд адрес/данные
21	GND	—	Общий
22	AD12	вход/выход	Двенадцатый разряд адрес/данные
23	$\overline{AD13}$	вход/выход	Тринадцатый разряд адрес/данные
24	$\overline{AD14}$	вход/выход	Четырнадцатый разряд адрес/данные
25	$\overline{AD15}$	вход/выход	Пятнадцатый разряд адрес/данные
26	SP	—	Резервный
27	SP	—	Резервный

Продолжение табл.8

1	2	3	4
28	$\overline{BSY}$	ВЫХОД	Сигнал занятости канала
29	$\overline{DCLO}$	ВХОД	Авария источника питания
30	$\overline{ACLO}$	ВХОД	Авария сетевого питания
31	$\overline{IRQ1}$	ВХОД	Первый запрос радиального прерывания
32	$\overline{IRQ2}$	ВХОД	Второй запрос радиального прерывания
33	$\overline{IRQ3}$	ВХОД	Третий запрос радиального прерывания
34	$\overline{INIT}$	ВХОД/ВЫХОД	Установка
35	$\overline{UIRQ}$	ВХОД	Требования прерывания

Продолжение табл. 8

1	2	3	4
36	$\overline{IAKO}$	выход	Предоставление прерывания
37	$\overline{DOUT}$	выход	Вывод данных
38	$\overline{DIN}$	выход	Ввод данных
39	$\overline{RPLY}$	вход/выход	Синхронизация пассивного устройства
40	$\overline{WIBT}$	выход	Ввод байта
41	$\overline{SYNC}$	выход	Синхронизация активного устройства
42	U	—	Напряжение источника питания

Формат ССП

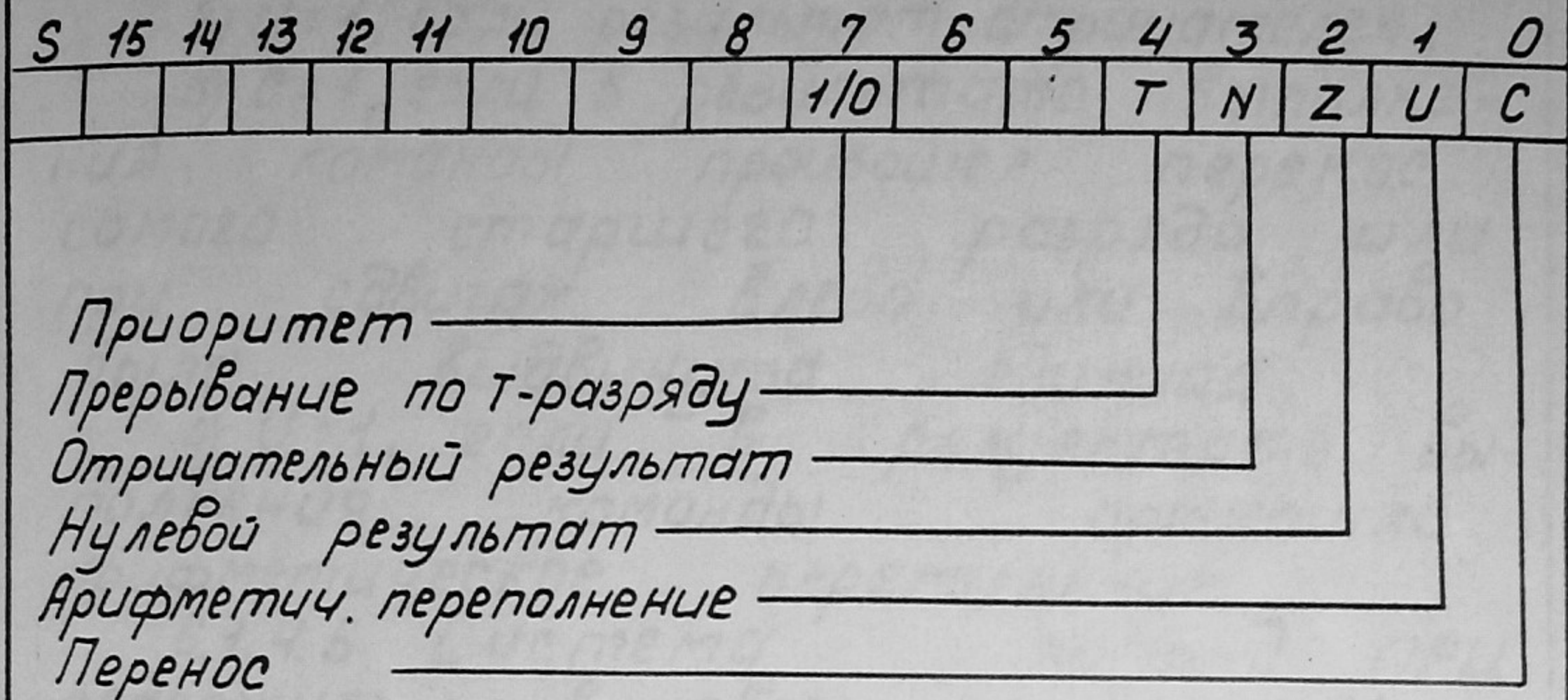


Рис. 10

Если 7-й разряд ССП равен 1, то прерывания от внешних устройств (включая таймер) запрещены, иначе – разрешены. Если в результате выборки из стека Т-разряд равен 1, то по завершении выполнения одной текущей (прослеживаемой) команды будет вызвано прерывание программы с адресом вектора 14 и из ячейки 16 будет занесено новое состояние ПРЦ в ССП, в противном случае прерывание не возникает.

Установка отдельных разрядов кодов условий ветвления

выполняется арифметико-логическими командами в следующих случаях:

1) Z=1, если результат равен 0;

2) N=1, если результат отрицателен;

3) C=1, если в результате выполнения команды произошел перенос самого старшего разряда или при сдвигах влево или вправо была выдвинута единица;

4) V=1, если в результате выполнения команды произошло арифметическое переполнение.

6.1.4.5. Система команд ПРЦ содержит в своем наборе 64 одноадресных, двухадресных и безадресных команды. Список команд с обозначением их мнемоник, наименования, восьмеричного кода, условное описание выполнения операций и выборки признаков приведены в табл.9.

Поля адресации SS и DD состоят из двух 3-разрядных полей, определяющих слева направо метод адресации и номер регистра общего назначения, как например, в формате двухадресной команды, представленной на рис.11.

Команда		Признак				Результат операции	Наименование команды
МНЕМ	КОД	N	Z	V	C		
HALT	000 000	–	–	–	–	Переход на связь с пультом	Останов
WAIT	000 001	–	–	–	–	Ожидание прерывания	Ожидание
RTI	000 002	из стекла				СК←(УС)↑, РСП←(УС)↑ (N, Z, V, C)	Возврат из прерывания
BRT	000 003	из вектора				↓(УС)←РСП, ↓(УС)←СК, СК←(14РСП≡(16)	Командное прерывание для отладки
IOT	000 004	из вектора				↓(УС)←РСП, ↓(УС)←СК, СК←(20РСП←(22)	Командное прерывание для ввода-вывода
RESET	000 005	–	–	–	–	Сброс	Сброс
RTT	000 006	из стека				СК←(УС)↑, РСП←(УС)↑ (N, Z, V, C)←(УС)↑	Возврат из прерывания
JMP	000 1DD	–	–	–	–	СК←(adst)	Безусловный переход
RTS	000 20R	–	–	–	–	СК←(R), R←(УС)	Возврат из подпрограммы
JSR	004 RDD					↓(УС)←R, R←СК СК←(?st)	Обращение к подпрограмме
EMT	104000–104377	из вектора				↓(УС)←РСП, ↓(УС)←СК СК←(РСП←(32)	Командное прерывание для системных программ
TRAP	104400–104777					↓(УС)←РСП, ↓(УС)←СК СК←(34РСП←(36)	Командное прерывание
NOR	000240	–	–	–	–	Пустая операция	Нет операции
CLC	000241	–	–	–	0	C←0	Очистка C
CLC	000242	–	–	0	–	V←0	Очистка V
CLZ	000244	–	0	–	–	Z←0	Очистка Z
CLN	000250	0	–	–	–	N←0	Очистка N
SEC	000261	–	–	–	1	C←1	Установка C
SEV	000262	–	–	1	–	V←1	Установка V
SEZ	000264	–	1	–	–	Z←1	Установка Z
SEN	000270	1	–	–	–	N←1	Установка N
SCC	000277	1	1	1	1	N, Z, V, C←1	Установка N, Z, V, C
CCC	000257	0	0	0	0	N, Z, V, C←0	Очистка N, Z, V, C

Команда		Признак				Результат операций	Наименование команды
мнем	код	N	Z	V	C		
SWAB	0003DD	*	*	0	0	⇄	Перестановка байтов
CLR(B)	.050DD	0	1	0	0	(dst) ← 0	Очистка (байта)
COM(B)	.051DD	*	*	0	1	(dst) ← $\overline{(dst)}$	Инвертирование (байта)
INC(B)	.052DD	*	*	*	–	(dst) ← (dst) +1	Прибавление единицы (к байту)
DEC(B)	.053DD	*	*	*	–	(dst) ← (dst) –1	Вычитание единицы (из байта)
NEG(B)	.054DD	*	*	*	*	(dst) ← $\overline{(dst)}$ +1	Изменение знака
ADC(B)	.055DD	*	*	*	*	(dst) ← (dst) + (C)	Прибавление переноса (к байту)
SBC(B)	.056DD	*	*	*	*	(dst) ← (dst) – (C)	Вычитание переноса (из байта)
TST(B)	.057DD	*	*	0	0	(dst) ← (dst)	Проверка (байта)
ROR(B)	.060DD	*	*	*	*	(dst) ← C.$\overline{dst}$	Цикл. сдвиг вправо (байта)
ROL(B)	.061DD	*	*	*	*	(dst) ← $\overline{C.dst}$	Цикл. сдвиг влево (байта)
ASP(B)	.062DD	*	*	*	*	(dst) ← (dst)/2	Арифм. сдвиг вправо (байта)
ASL(B)	*063DD	*	*	*	*	(dst) ← (dst)·2	Арифм. сдвиг влево (байта)
MARK	0064NN	–	–	–	–	УС ← PC+2+2nСК ← R5, R5 ← (УС)1	Восстановление SP
SXT	0067DD	–	*	–	–	(dst) ← 0, ЕСЛИ N=0 (dst) ← 1, ЕСЛИ N=1	Расширение знака
MTPS	1064SS	*	*	*	*	ССП ← (src)	Запись ССП
MFPS	1067DD	*	*	0	–	(dst) ← ССП	Чтение ССП
MOV(B)	.1SSDD	*	*	0	–	(dst) ← (src)	Пересылка (байта)
CMP(B)	.2SSDD	*	*	*	*	(src) – (dst)	Сравнение (байта)
BIT(B)	.3SSDD	*	*	0	–	(src) ∧ (dst)	Проверка разрядов (байта)
BIC(B)	.4SSDD	*	*	0	–	(dst) ← $\overline{(src)}$ ∧ (dst)	Очистка разрядов (байта)
BIS(B)	.5SSDD	*	*	0	–	(dst) ← (src) ∨ (dst)	Логическое сложение байтов
XOR	074RDD	*	*	0	–	(dst) ← R ∨ (dst)	Исключающее „ИЛИ"

Команда		Признак				Результат операции	Наименование команды
мнем	код	N	Z	V	C		
ADD	06SSDD	*	*	*	*	(dst)←(src)+dst	Сложение
SUB	16SSDD	*	*	*	*	(dst)←(dst)-(src)	Вычитание
BR	0004XX	–	–	–	–	СК← СК+2·XXX	Ветвление безусловное
BNE	0010XX	–	0	–	–	СК← СК+2·XXX	Ветвление, если не равно нулю
BEQ	0014XX					СК←СК+2·XXX	Ветвление, если равно нулю
BGE	0020XX					СК←СК+2·XXX	Ветвление, если больше или равно нулю
BLT	0024XX					СК←СК+2·XXX	Ветвление, если меньше нуля
BGT	0030XX					СК←СК+2·XXX	Ветвление, если больше нуля
BLE	0034XX					СК←СК+2·XXX	Ветвление, если меньше или равно нулю
SOB	077RNN	–	–	–	–	СК← СК+2·XXX	Вычитание единицы и ветвление
BPL	1000XX	0	–	–	–	СК← СК+2·XXX	Ветвление, если плюс
BMI	1004XX	1	–	–	–	СК← СК+2·XXX	Ветвление, если минус
BHI	1010XX					СК← СК+2·XXX	Ветвление, если больше
BLOS	1014XX					СК← СК+2·XXX	Ветвление, если меньше или равно
BVC	1020XX	–	–	0	–	СК←СК+2·XXX	Ветвление, если нет переполнения
BVS	1024XX	–	–	1	–	СК←СК+2·XXX	Ветвление, если переполнение
BHTS	1030XX	–	–	–	0	СК←СК+2·XXX	Ветвление, если нет переноса
BLO	1034XX	–	–	–	1	СК←СК+2·XXX	Ветвление, если перенос

Примечание. В табл. 9 используются следующие обозначения:

N - признак отрицательности результата;

Z - признак равенства нулю результата;

V - признак арифметического переполнения;

C - признак переноса из старшего разряда;

" - разряд слова/байт устанавливается в "1" для байтовых команд;

SS - поле адресации операнда источника;

DD - поле адресации операнда приемника;

XX - смещение (8 разрядов);

NN - смещение (6 разрядов);

R - регистр общего назначения;

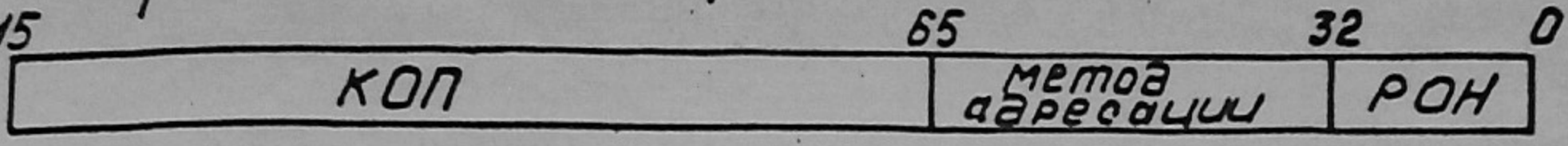
X - признак устанавливается в зависимости от условий;

- - признак не изменяется;

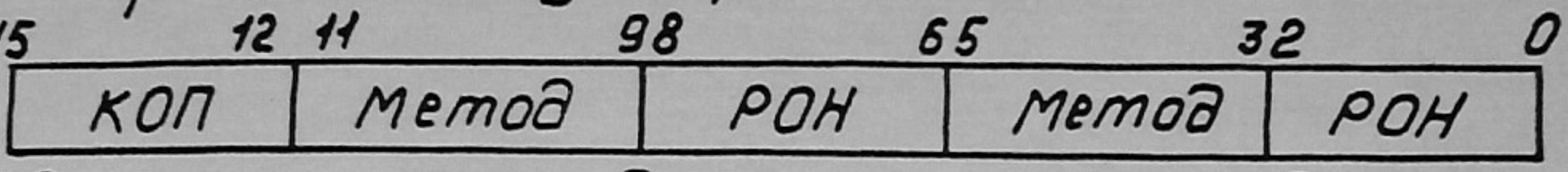
0 - признак очищается;

1 - признак устанавливается.

Формат одноадресных команд



Формат двухадресной команды



Код операции Поле адресации Метод адресации
Операнда источника (SS) Операнда приемника (DD)

Рис. 11

Методы адресации через регистры общего назначения (РОН), их описание и коды представлены в табл. 10.

Методы адресации через СК (R7) представлены в табл. 11.

6.1.4.6. Система прерываний ПРЦ состоит из внутренних и внешних (от устройств ввода-вывода) типов прерываний.

Внутренние типы прерываний программы и адреса векторов представлены в табл. 12.

Прерывания от устройств ввода-вывода информации могут иметь переменные значения

Методы адресации через РОН

Таблица 10

Метод адресации через РОН		Описание
восьмерич-ный код	наименова-ние	
0	регистровый	регистр содержит операнд
1	косвенно-регистровый	регистр содержит адрес операнда
2	автоинкре-ментный	регистр содержит адрес операнда, который после выборки увеличивается на 2 для команд с операциями над полными словами и на 1 для команд с операциями над байтами
3	косвенно-авто-инкрементный	регистр содержит адрес адреса, кото-

Продолжение табл. 10

Метод адресации через РОН		Описание
восьмерич-ный код	наименова-ние	
		рый после выборки увеличивается на 2
4	автодекре-ментный	содержимое регистра уменьшается на 2 для команд с операциями над полными словами и на 1 для команд с операциями над байтами
5	косвенно-автодекремент-ный	содержимое регистра уменьшается на 2, а затем используется как адрес адреса операнда
6	индексный	содержимое регистра складывается с индексным словом, которое следует за командой, и их сумма используется как адрес операнда

Продолжение табл. 10

Метод адресации через РОН		Описание
восьмеричный код	наименование	
7	косвенно-индексный	содержимое регистра складывается с индексным словом и их сумма используется как адрес адреса операнда

Методы адресации через СК

Таблица 11

Метод адресации через СК		Описание
восьмеричный код	наименование	
2	непосредственный	операнд следует за командой
3	абсолютный	адрес операнда следует за командой
6	относительный	содержимое СК складывается с индексным словом, которое следует за командой, и их сумма используется как адрес операнда
7	косвенно-относительный	содержимое СК складывается с индексным словом и их сумма используется как адрес адреса операнда

Внутренние типы прерывания программы

Таблица 12

Источник прерываний	Вектор
Зависание, команда „HALT"	004
Прерывание по резервной команде	010
Прерывание по Т-разряду	014
Прерывание по команде IOT	020
Прерывание по аварии сетевого питания	024
Прерывание по команде EMT	030
Прерывание по команде TRAP	034

адресов векторов, передаваемых в ПРЦ через канал с помощью процедуры ввода адреса вектора прерывания, но базовое математическое обеспечение работает со строго определенными значениями по каждому типу устройств, которые приведены в табл. 13.

Внутреннее прерывание по ошибке обращения к каналу возникает в случае, если при обращении активного устройства не возникает в течение отведенного времени (около 20 мкс) ответного сигнала СИП Н по причине отсутствия пассивного устройства с данным адресом либо его неисправности. Адрес вектора прерывания 4.

Прерывание по запрещенной команде возникает при попытке выполнения команды с неправильно заданными методами адресации (запрещенные команды) и использует вектор с адресом 4.

Прерывание по резервной команде возникает при попытке выполнения команд, коды которых в ПЭВМ зарезервированы для дальнейших расширений сис-

теты команд. Адрес вектора прерывания 10.

Прерывание по Т-разряду вызывается при установке 4-го разряда ССП и обычно используется для отладки программ. Установка и очистка Т-разряда возможна только при выполнении команд RTT, RTI, ШАГ и ПУСК и при загрузке вектора прерывания. Если Т-разряд устанавливается при загрузке вектор прерывания, прерывание по Т-разряду произойдет до выполнения первой команды нового процесса. Команда, выполняющаяся с установленным Т-разрядом в ССП (прослеживаемая команда), будет выполнена до конца, затем произойдет прерывание. В зависимости от типа прослеживаемой команды могут возникать особые случаи прерывания по Т-разряду, рассмотренные ниже.

Команды RTI и RTT очищают Т-разряд. После выполнения команды происходит прерывание по Т-разряду. В стеке сохранится значение ССП с очищенным Т-разрядом.

Внешние типы прерывания программы

Таблица 13

Источник прерывания	Вектор
Прерывание по клавише СТОП(IRQ1)	004
Прерывание по системному таймеру (IRQ2)	100
Прерывание пользователя (IRQ3)	270
Прерывание от клавиатуры (из канала)	
нижний регистр	274
верхний регистр	60
Прерывание от контроллера локальной сети (КЕПС)	360 364

Команда „ШАГ" или „ПУСК" очищает Т-разряд. После выполнения команды прерывание по Т-разряду

не произойдет. Команда „ШАГ" или RTT устанавливает Т-разряд. Прерывание по Т-разряду произойдет после выполнения команды, следующей за RTT или „ШАГ".

Команда RTI или ПУСК устанавливает Т-разряд. После выполнения команды произойдет прерывание по Т-разряду.

Прослеживаемая команда - команда прерывания или HALT очищает Т-разряд. Прерывание по Т-разряду не произойдет.

Прослеживаемая команда - команда прерывания или HALT устанавливает Т-разряд. После выполнения команды произойдет прерывание по Т-разряду.

В ходе выполнения или выборки прослеживаемой команды произошла ошибка обращения к каналу. При загрузке нового значения ССП Т-разряд очищается. Прерывание по Т-разряду не произойдет.

Прослеживаемая команда WAIT. Прерывание по Т-разряду не произойдет. Т-разряд игнорируется. ПРЦ ожидает незамаскированного им прерывания / кроме прерывания по сигналу ACLO).

Прослеживаетая команда очищает Т-разряд. По окончании выполнения этой команды происходит прерывание программы, но запоминаемое в стеке слово состояния ПРЦ будет иметь очищенный Т-разряд.

Прерывание ПРЦ при сбое питания.

При переходе уровня сигнала аварии сетевого питания ACLO из высокого в низкий в ПРЦ формируется запрос на прерывание по сбою питания. По завершении выполнения текущей команды ПРЦ прерывается и переходит на выполнение текущей обработки сбоя питания.

Содержание этой программы зависит от требований системы.

В ПЭВМ прерывание данного типа используется для начального запуска процессора.

6.1.4.7. Микропрограммная процедура прерывания ПРЦ разделяется на две фазы:

Первая фаза – сохранение значения вектора текущего процесса. При сохранении вектора в стеке происходит запись в память по указателю стека (RG)

с предварительным декрементом. Сначала записывается значение ССП, затем СК.

Вторая фаза – загрузка значения вектора прерывания. ПРЦ формирует значение адреса вектора прерывания. По адресу вектора прерывания происходит загрузка СК и ССП значениями 2-х ячеек памяти. ПРЦ анализирует состояние запросов на прерывание. Если незамаскированных запросов нет, то происходит чтение первой команды нового процесса и ее выполнение, иначе снова происходит процедура прерывания.

6.1.5. Запуск ПРЦ

6.1.5.1. Схема запуска ПРЦ представлена на рис. 12, предназначена для формирования одиночных положительных перепадов напряжения на входах D14/29 (DCLO) и D14/30 (ACLO) при запуске (перезапуске) ПРЦ.

Схема обеспечивает временную диаграмму рис. 12.

Конденсатор C5, резистор R8 обеспечивают время установления сигнала DCLO. В это время происходит установление питания в ПЭВМ, подготовка к работе ОЗУ и всех устройств системы. Это первая фаза начальной установки - сброс в исходное состояние блоков управления. ПРЦ, по окончании этого состояния, выставляет сигнал INIT (вывод Д14/34).

Вторая фаза — фаза ожидания сигнала ACLO.

Третья фаза - работа микропрограммы инициализации (чтение регистра начального пуска), по адресу 177716 читается число 11000000XXXXXXXX, которое является начальным адресом программы

управления (монитора) и формируется значение счетчика команд (х-разряды не влияют на адрес запуска). Слово состояния ПРЦ загружается константой 340.

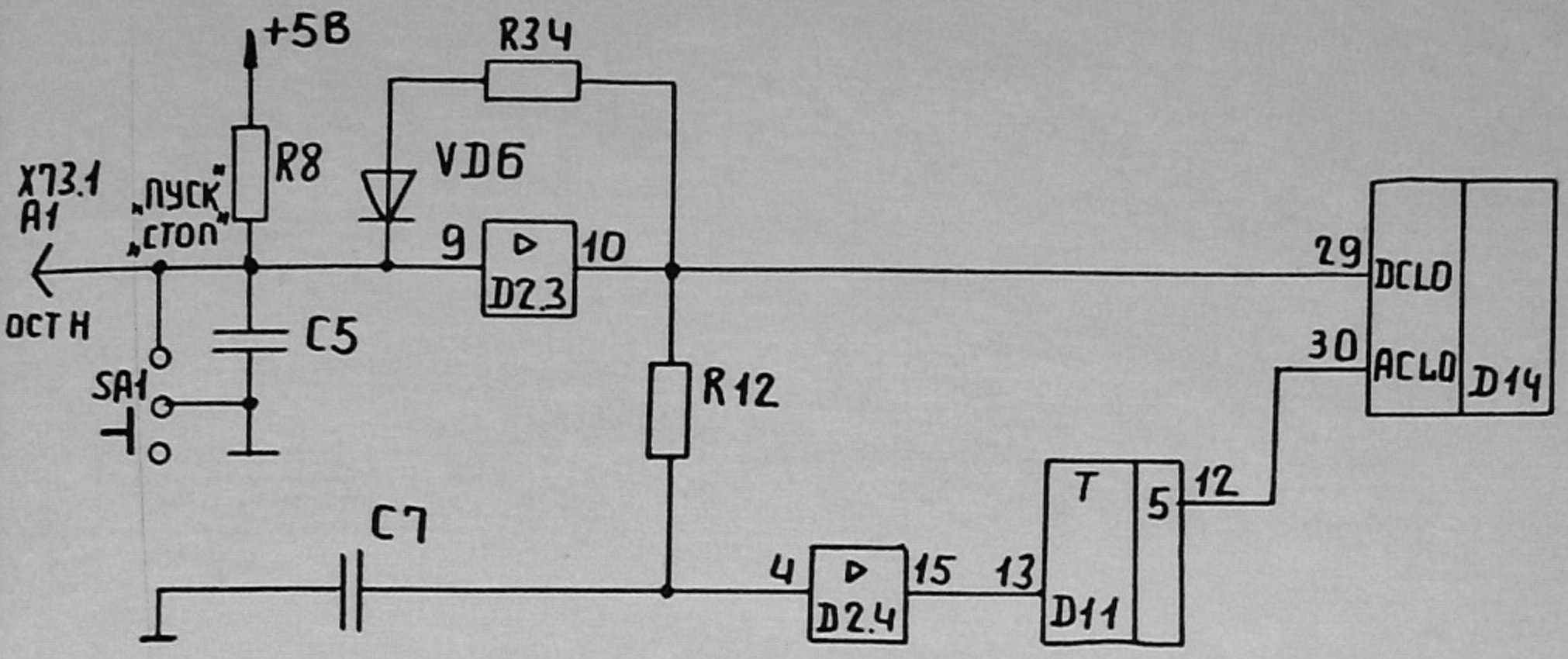
6.1.5.2. Далее анализируется состояние запросов на прерывание. Если нет незамаскированных прерываний, происходит чтение первой команды и ее выполнение. Если есть незамаскированные запросы на прерывание, то происходит процедура прерыванця.

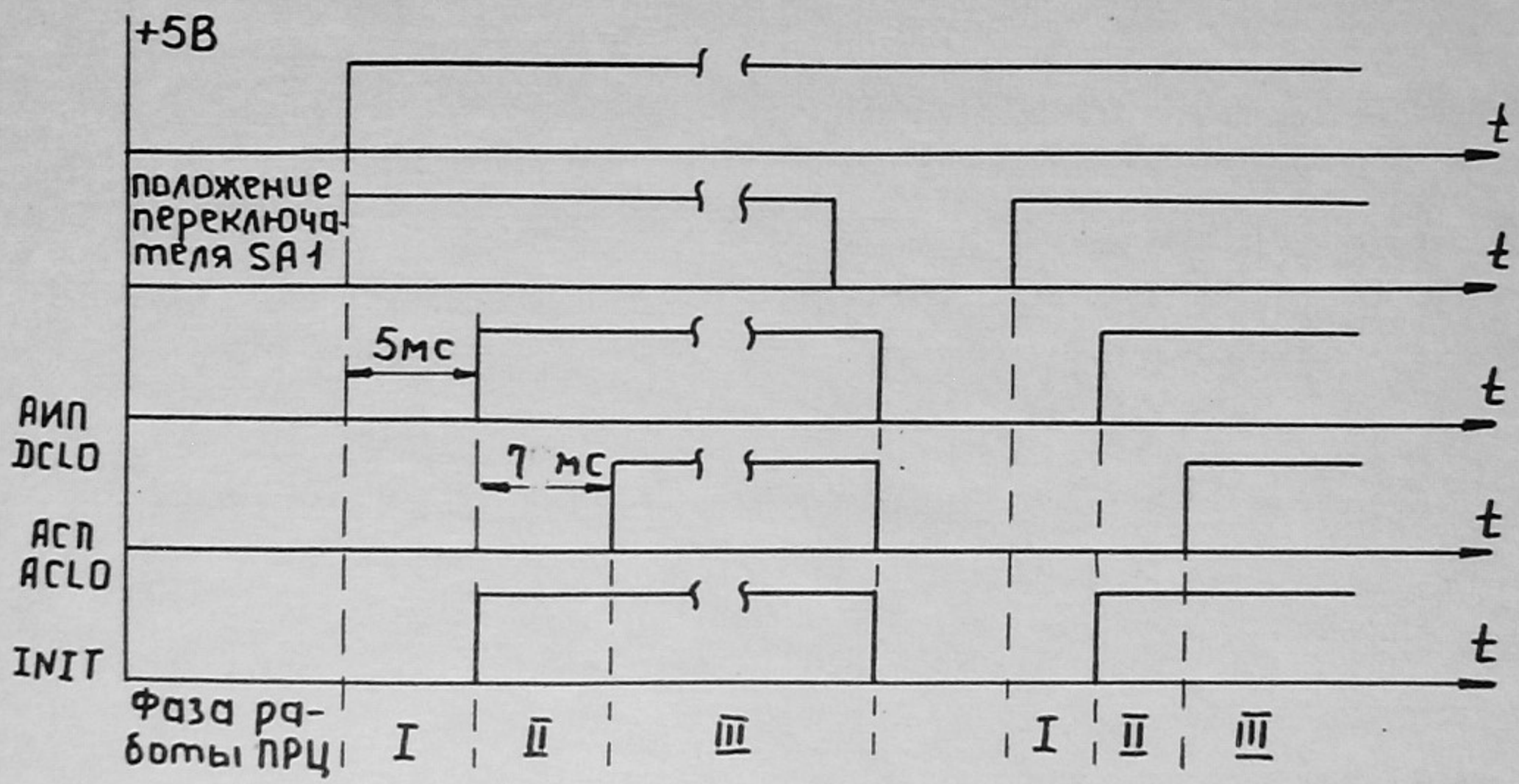
6.1.5.3. При переводе ПРЦ в режим „ОСТАНОВ" переключателем „СТОП/ПУСК" (SA1) первым сбрасывается сигнал DCLO, а затем - ACLO. Временные интервалы не нормируются.

6.1.5.4. Режимом „ОСТАНОВ-ПУСК" ПРЦ можно управлять одним из трех способов:

1) включением питания;
2) переключателем SA1;
3) сменой логического уровня на выводе А1 разъема ХТ3 (ОСТ Н).

Структурная схема и временная диаграмма запуска ПРЦ





I Начальная установка

II Ожидание снятия сигнала аварии сетевого питания

III Работа ПРЦ по программе

Рис. 12

					3.057.004 РД	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

Копировал: Формат: А4

6.1.6. Генератор тактовых импульсов.

На плате вычислителя имеются два генератора. Первый генератор предназначен для синхронизации контроллера бытового телевизионного приемника и схемы управления памятью.

Генератор частотой 12000 кГц и скважностью 2 собран на элементах микросхем D5.1; D5.2; D5.3; D8.1, резисторах R7; R11; R16, конденсаторе C6 и кварцевом резонаторе BQ1.

Резисторы R7, R11 и конденсатор C6 в цепях обратных связей обеспечивают режим генерации элементов D5.1; D5.2. Резистор R16 – ограничивающий. Инвентор D5.3 – буфер-формирователь. Микросхема D8 обеспечивает деление частоты до 6000 кГц.

Второй генератор предназначен для синхронизации процессора. Генератор частотой 4608 кГц выполнен на элементах D5.4; D5.5; D5.6; R10, R18, BQ2. Сигнал CLC выводится также на разъем XT3.

Структурная схема тактовых импульсов и синхронизации сигналов уп-

равления приведена на рис. 13.

6.1.7. Схема синхронизации сигналов управления

Схема предназначена для установки (привязки) сигналов IRQ1, IRQ2, IRQ3, UIRQ, ACLO, RPLY, DMR, на выводах 31, 32, 33, 35, 30, 05, 39 процессора (БИС D14) к моменту появления отрицательного фронта на его выводе 01 (CLC). Выполнена на элементе D35.

6.1.8. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

ОЗУ выполнено на основе 16-ти микросхем типа К565РУ5 (КР565) с динамическим хранением информации. Полная емкость ОЗУ составляет 64 К (К = 1024) 16-разрядных слов или 8 страниц по 16 кбайт (8 кслов). Структурная схема блока ОЗУ приведена на рис. 14.

Обозначение и наименование выводов БИС К565РУ5 приведено в табл. 14.

Условное графическое обозначение приведено на рис. 15.

Структурная схема приведена на рис. 16.

Структурная схема выработки и прохождения тактовых и синхронизирующих импульсов

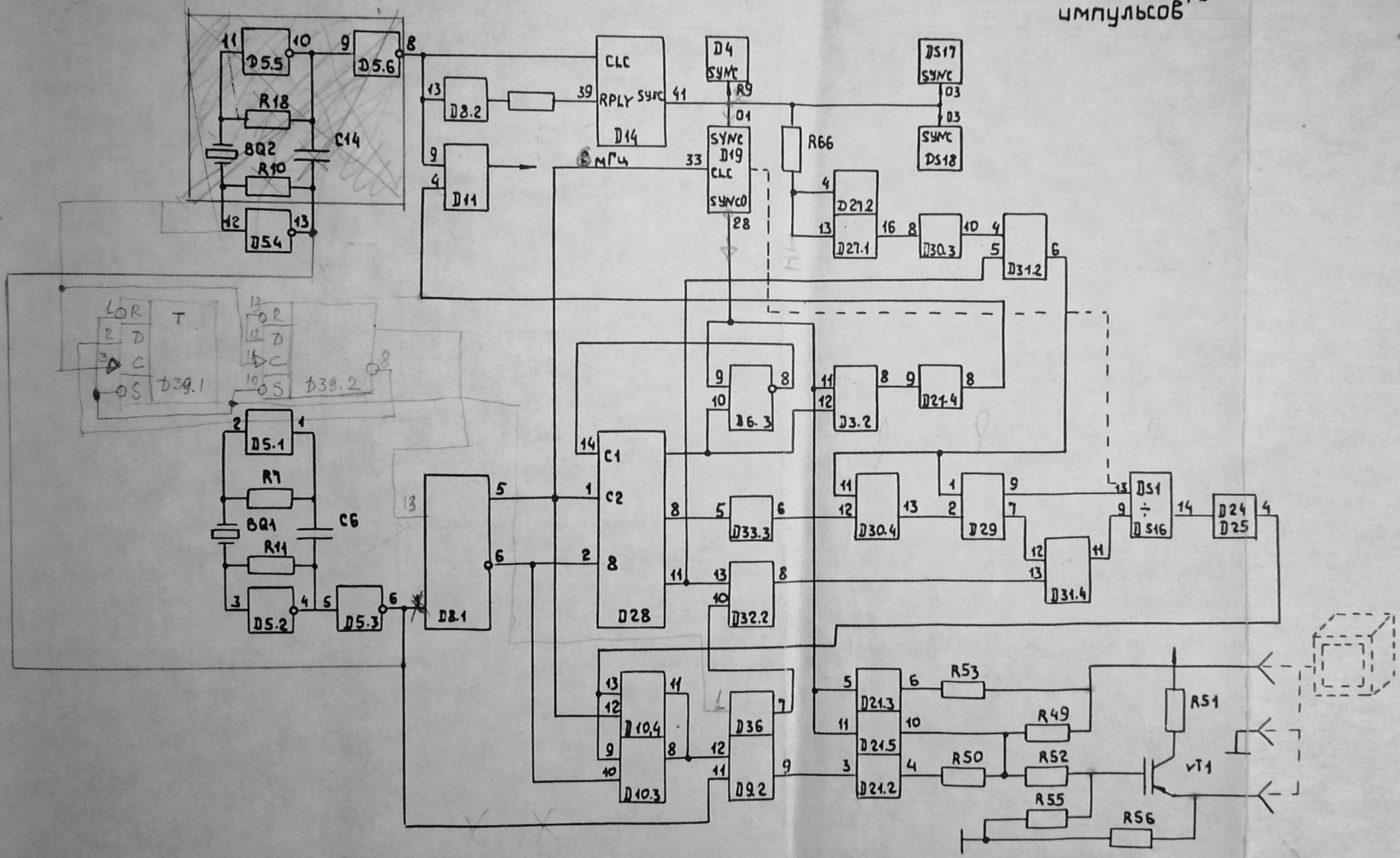


Рис 13

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Лит

Копировал: Формат: А3

Структурная схема ОЗУ (памяти)

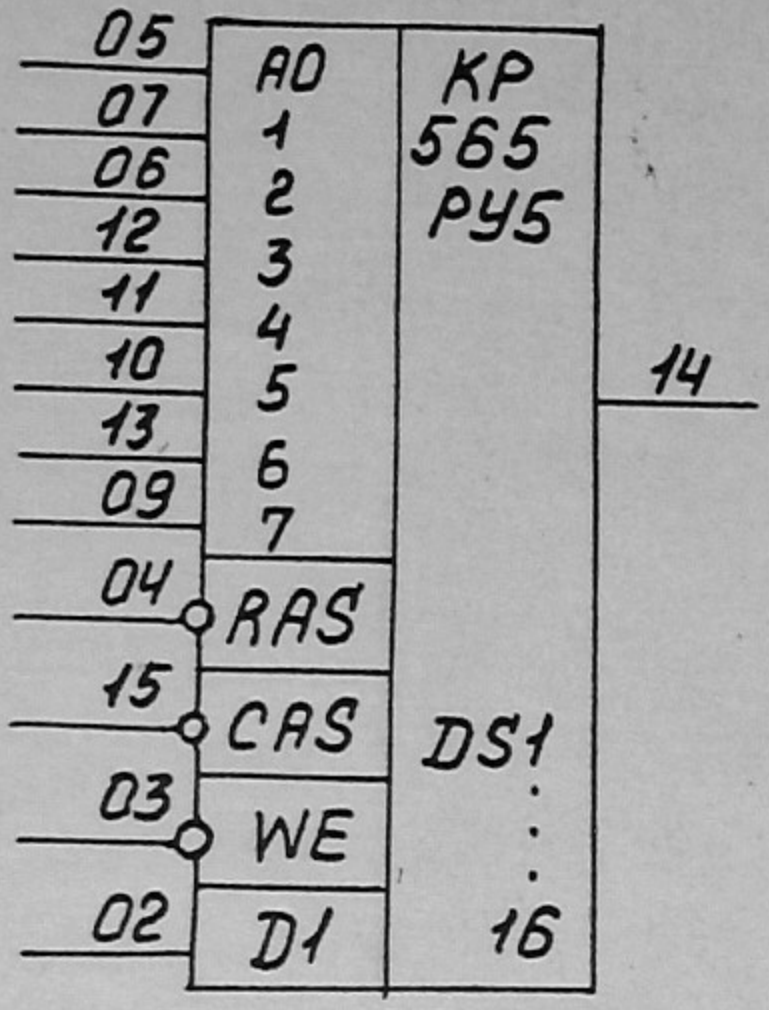
Рис. 14

565 РУ5
Назначение выводов

Таблица 14

Контакт	Цепь
01	Свободный
02	Информационный вход D1
03	Вход сигнала „запись-считывание" $\overline{WE}$
04	Вход сигнала выборки строк $\overline{RAS}$
05	Адресный вход A0
06	Адресный вход A2
07	—— " —— A1
08	Напряжение источника питания +5В Ucc
09	Адресный вход A7
10	—— " —— A5
11	—— " —— A4
12	—— " —— A3
13	—— " —— A6
14	Информационный выход D0
15	Вход сигнала выборки столбцов $\overline{CAS}$
16	Общий выход GND

Рис. 15. Условное графическое обозначение БИС памяти (РУ5)



Структурная схема БИС памяти (РУ5)

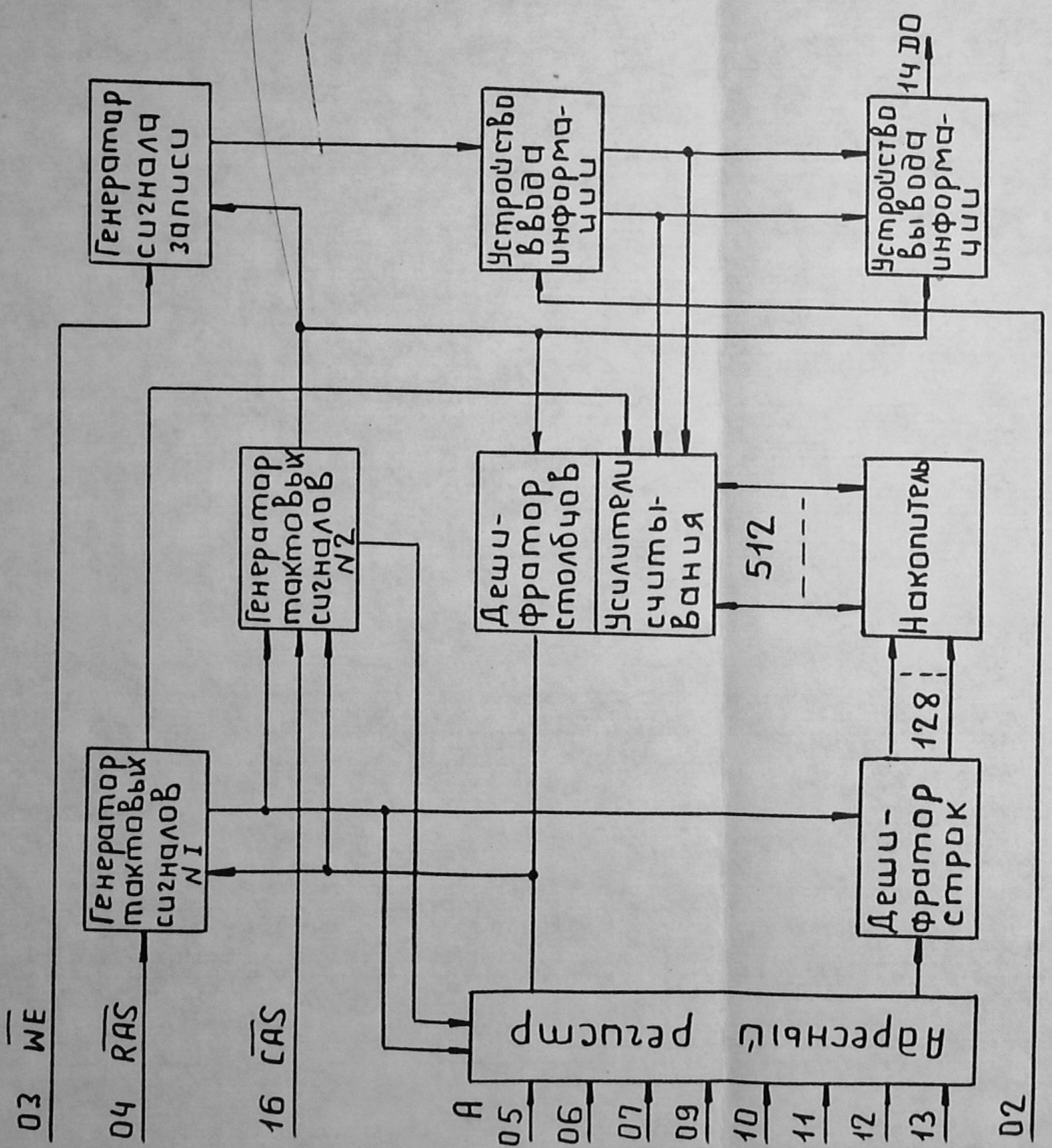


Рис. 16

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	3.057.004 РД	Лист
						10

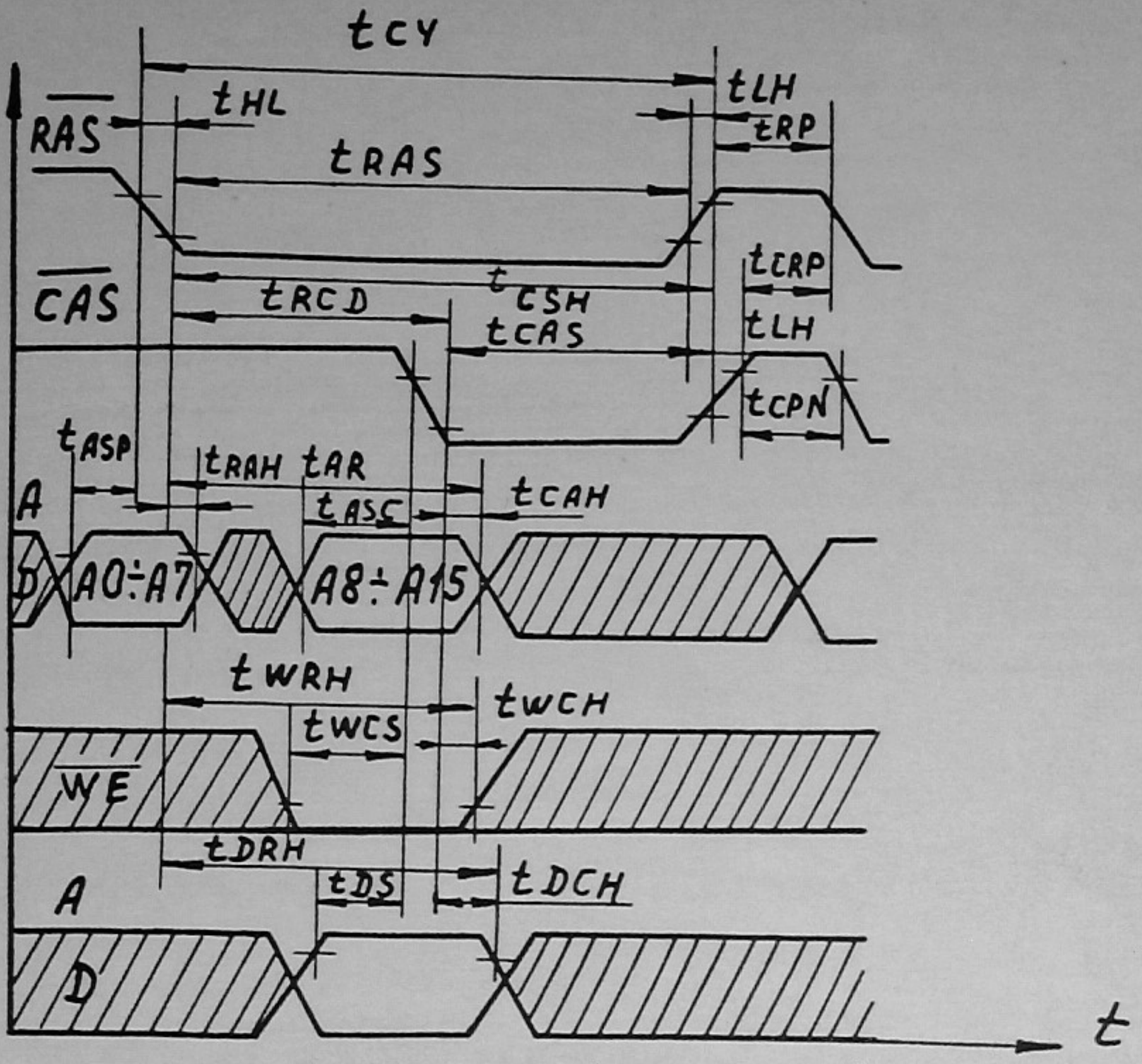
Временные диаграммы записи, считывания, считывания – модификация – запись, страничный режим записи, страничный режим считывания, цикл регенерации представлены на рис. 17,18,19,20,21,22.

6.1.9. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)

На плате установлены 2 БИС ПЗУ DS17-DS18. По адресам 140000-160000 подключена БИС ПЗУ DS17 с монитором и драйверами внешних устройств. БИС DS18, (страница ПЗУ N1) подключается к ПЭВМ по адресам 100000 – 140000. Подключение страниц ПЗУ к каналу ПЭВМ осуществляется програмно при помощи схемы управления памятью. Имеется возможность подключить дополнительно 2 страницы ПЗУ к разъему „МПИ" (XT3) (страницы ПЗУ N2 и N3) или на плате ПЗУ (страницы ПЗУ N1, N2).

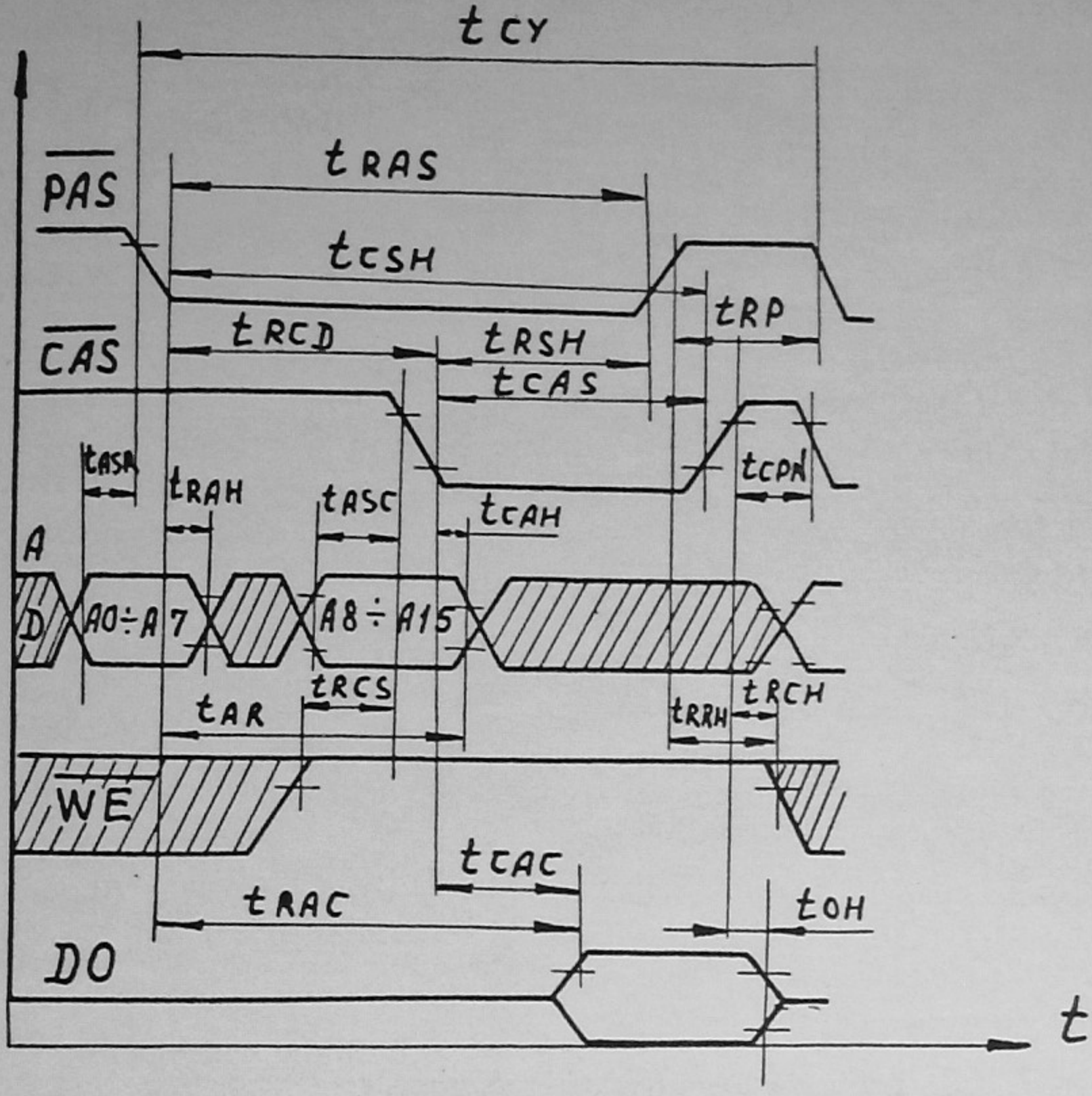
Обозначение и наименование выводов БИС ПЗУ приведено в табл.15.

Структурная схема ПЗУ приведена на рис. 23.



Заштрихованное поле соответствует сигналу, имеющему произвольное состояние

Рис. 17. Режим записи



Заштрихованное поле соответствует сигналу имеющему произвольное состояние

Рис. 18 Режим считывания

						Лист
Изм	Лист	№докум	Подп	Дата		93

Копировал: [illegible] Формат: А4

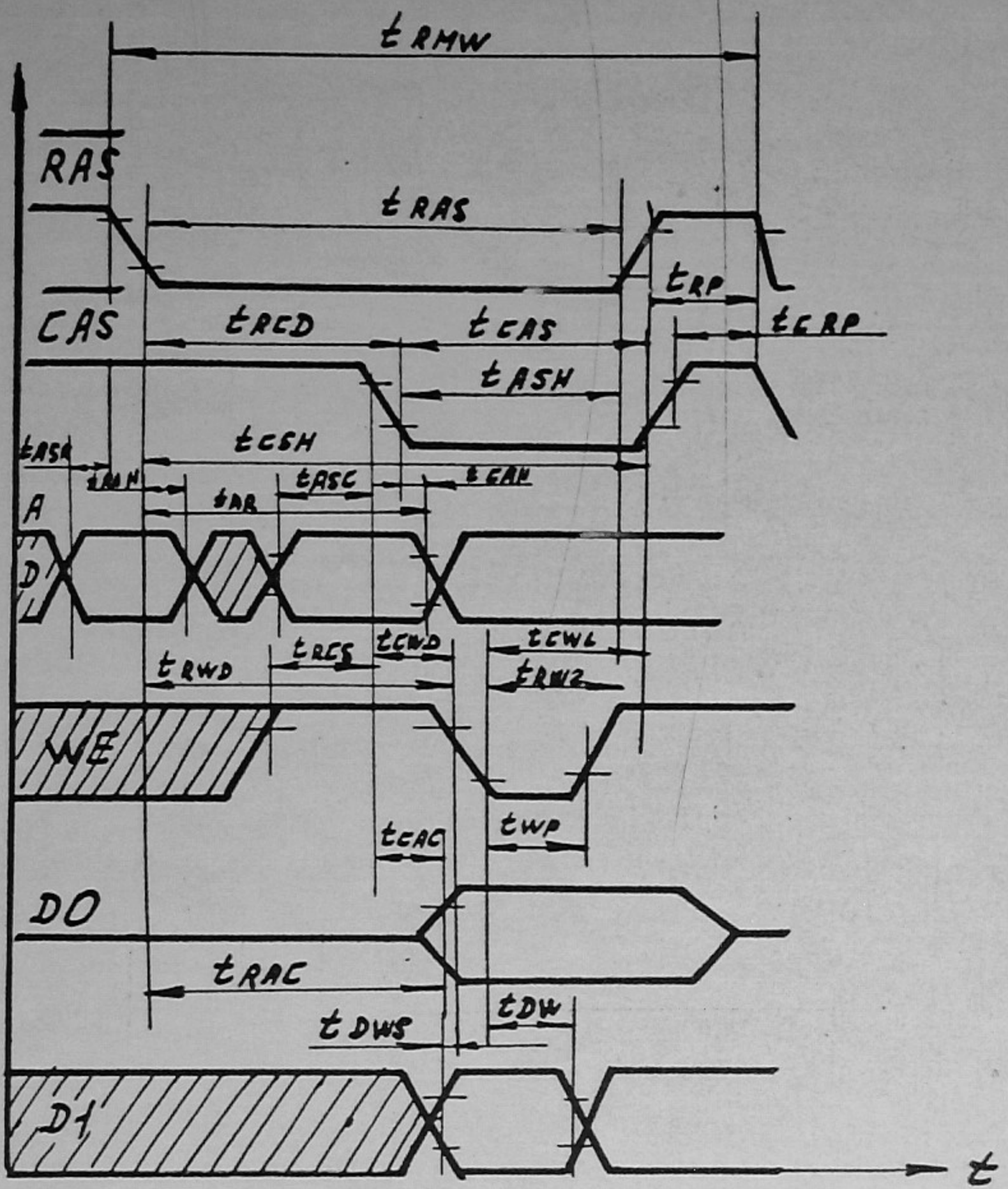


Рис. 19

t_{RMW} - время цикла в режиме „Считывание - модификация-запись"

Режим „Считывание - модификация - запись."

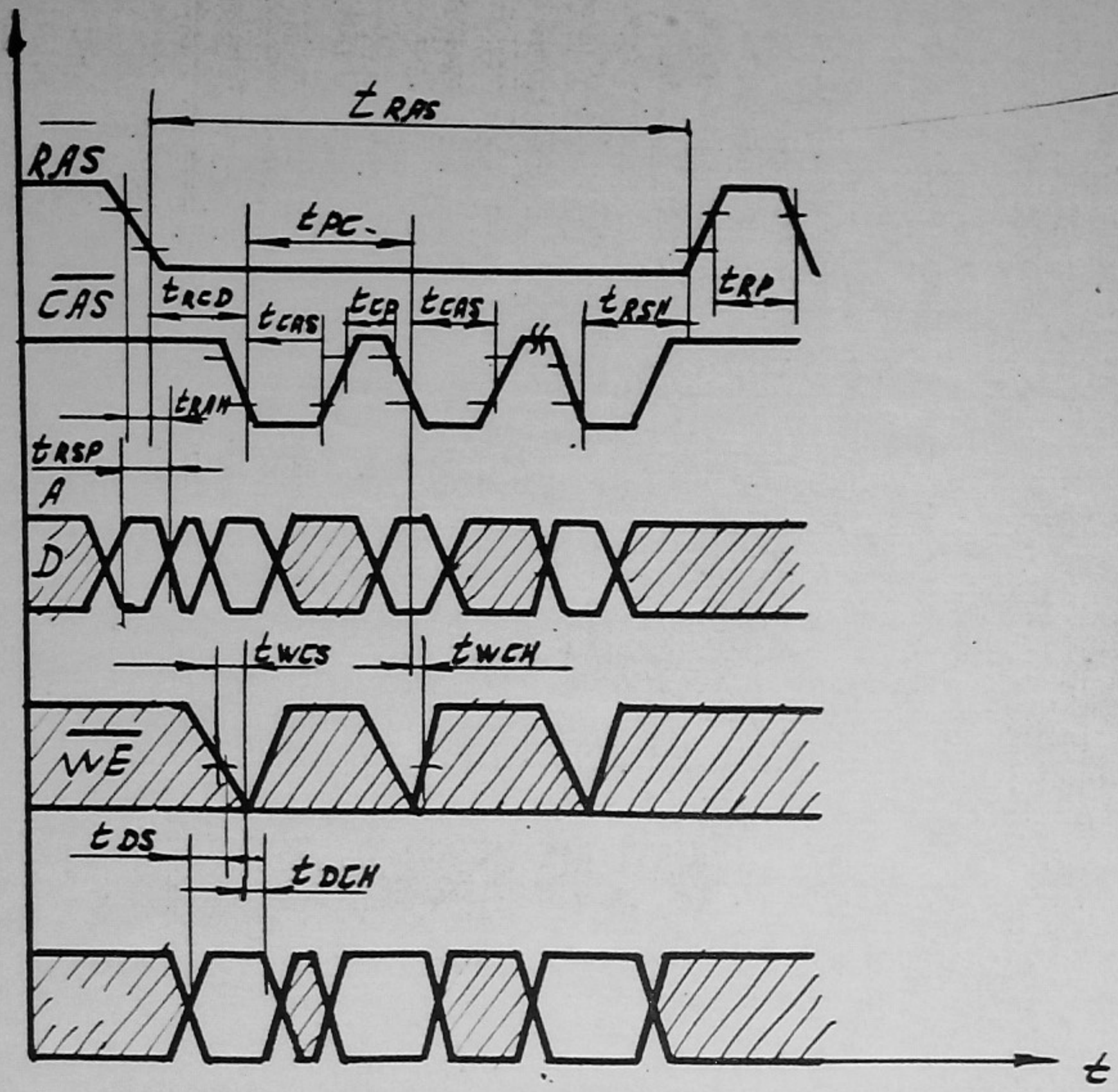


Рис. 20

Страничный режим записи

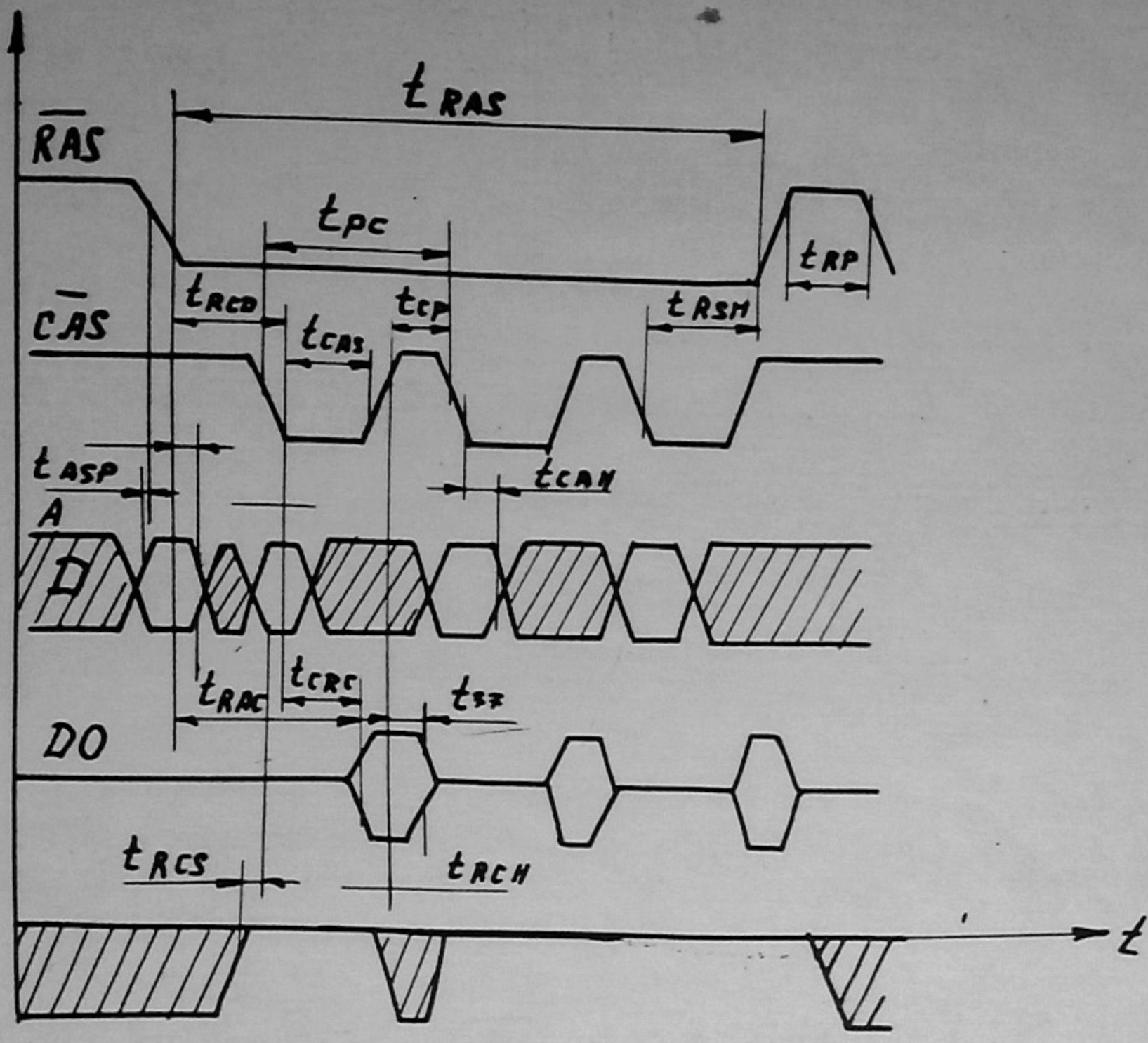


Рис. 21 Страничный режим считывания

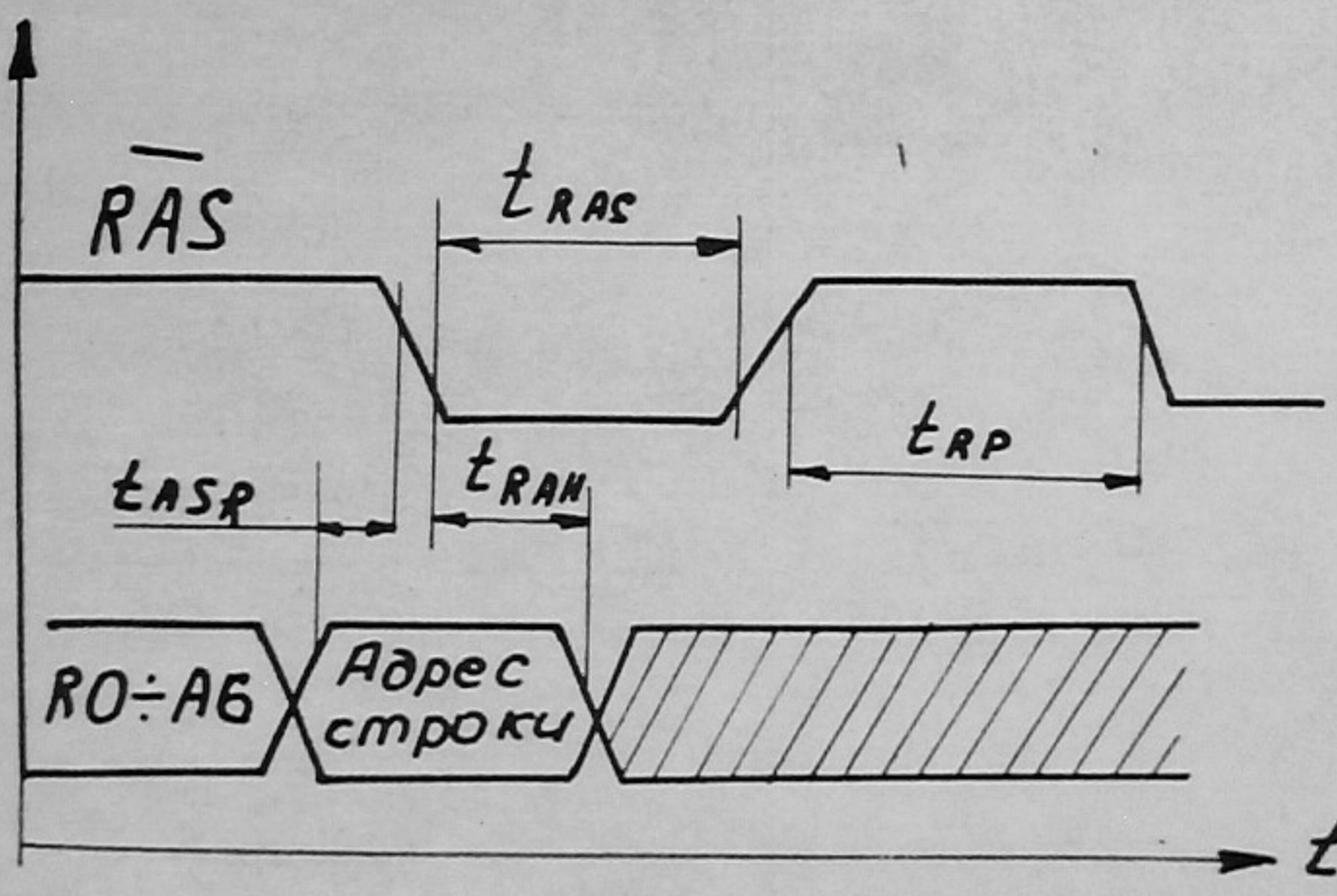


Рис. 22 Цикл регенерации сигналов $\overline{RAS}$

					Лист
Лист	N докум.	Подп.	Дата		

Структурная схема управления ПЗУ

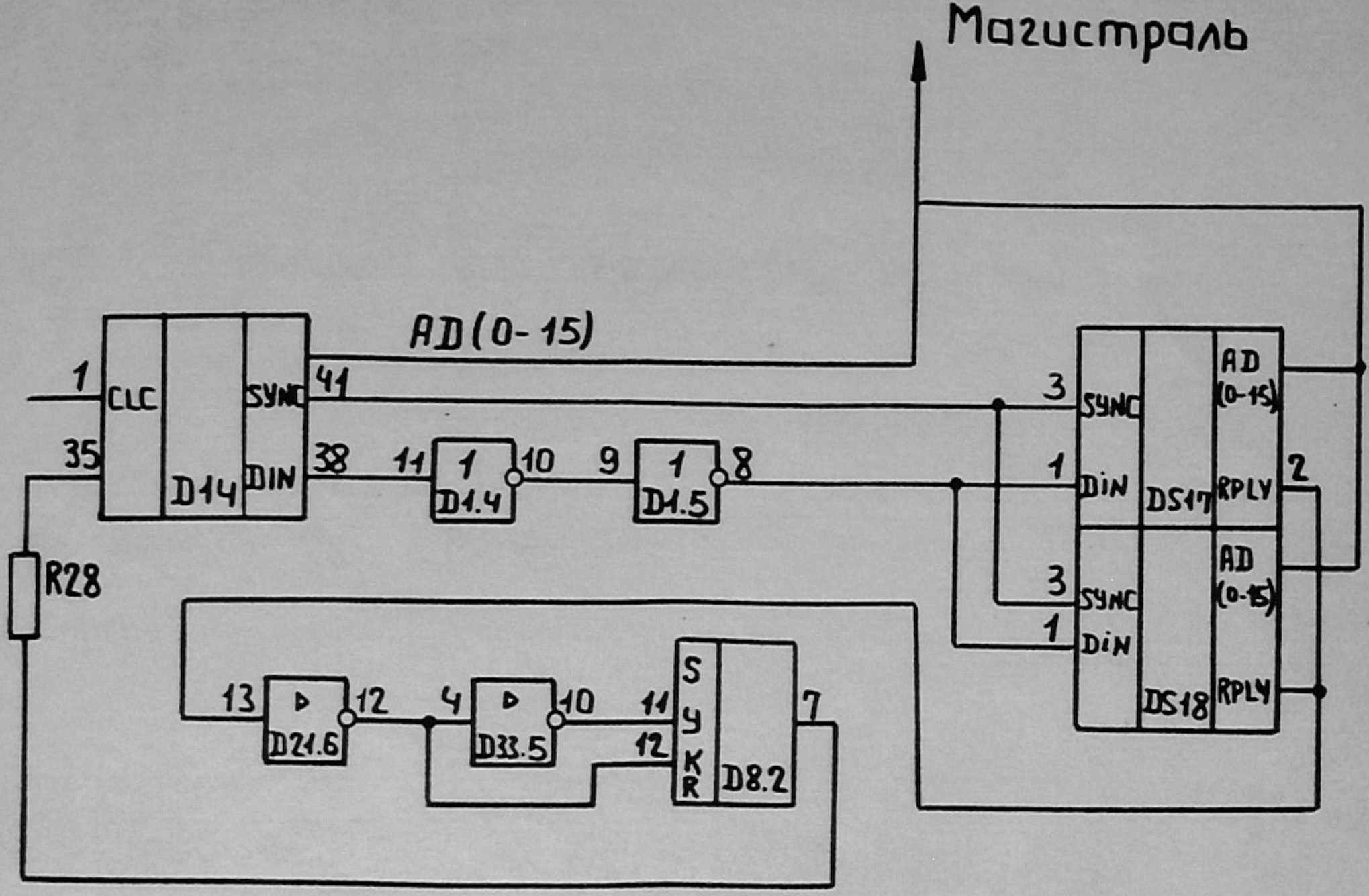


Рис.23

Обозначение и наименование выводов БИС ПЗУ К1801РЕ2

Таблица 15

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
01	DIN	ВХОД	Ввод данных
02	RPLY	ВЫХОД	Ответ (синхронизация пассивного устройства.)
03	SYNC	ВХОД	Обмен (синхронизация активного устройства)
04	AD4	ВХОД/ВЫХОД	Четвертый разряд адрес/ данных
05	AD5	ВХОД/ВЫХОД	Пятый разряд адрес/ данных
06	AD6	ВХОД/ВЫХОД	Шестой разряд адрес/ данных
07	AD7	ВХОД/ВЫХОД	Седьмой разряд адрес / данных

Продолжение табл. 15

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
08	AD8	ВХОД/ВЫХОД	Восьмой разряд адрес/данных
09	AD9	ВХОД/ВЫХОД	Девятый разряд адрес/данных
10	AD10	ВХОД/ВЫХОД	Десятый разряд адрес/данных
11	AD11	ВХОД/ВЫХОД	Одиннадцатый разряд адрес/данные
12	GND	—	Общий
13	AD3	ВХОД/ВЫХОД	Третий разряд адрес/данных
14	AD2	ВХОД/ВЫХОД	Второй разряд адрес/данных
15	AD1	ВХОД/ВЫХОД	Первый разряд адрес/данных
16	AD0	ВХОД/ВЫХОД	Нулевой разряд адрес/данных

Продолжение табл. 15

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
17	AD12	ВХОД/ВЫХОД	Двенадцатый разряд адрес/данных
18	AD13	ВХОД/ВЫХОД	Тринадцатый разряд адрес/данных
19	AD14	ВХОД/ВЫХОД	Четырнадцатый разряд адрес/данных
20	AD15	ВХОД/ВЫХОД	Пятнадцатый разряд адрес/данных
21	AD16	ВХОД	Первый режим разрядности
22	WE	ВХОД	Второй режим разрядности
23	CE	ВХОД	Выбор микросхемы
24	U	—	Напряжение питания

Микросхема КР1801РЕ2

Микросхема КР1801РЕ2 - постоянное запоминающее устройство емкостью 65536 бит с организацией 4096 x 16 разрядов.

Условное графическое обозначение микросхемы приведено на рис. 24, назначение выводов в табл. 16, структурная схема показана на рис. 25, временная диаграмма работы - на рис. 26.

Входы и выходы в микросхеме совмещены.

Передача данных осуществляется в мультиплексном режиме.

Микросхема использует четыре управляющих сигнала:

SIN - „Синхронизация", обеспечивает запись адреса во входной регистр микросхемы;

RD - „Разрешение чтения", обеспечивает выдачу считанной информации на общую магистраль при наличии сигнала „Синхронизация";

AN - „Ответ", сопровождает информацию, которая поступает на ПЗУ на общую магистраль;

CS - „Выбор кристалла", позволяет осуществлять дополнительную выборку.

Наличие трехразрядного программируемого интерфейса (адресные входы A13-A15) позволяет включить параллельно до восьми микросхем ПЗУ. Для выборки слова из ПЗУ необходимо подать код адреса слова на входы A1-A12, а код данной микросхемы - на входы A13-A15. В этом случае можно включить параллельно до восьми микросхем. При этом вход D0 не участвует в выборке адресов ПЗУ, а информация снимается с выходов D0-D15.

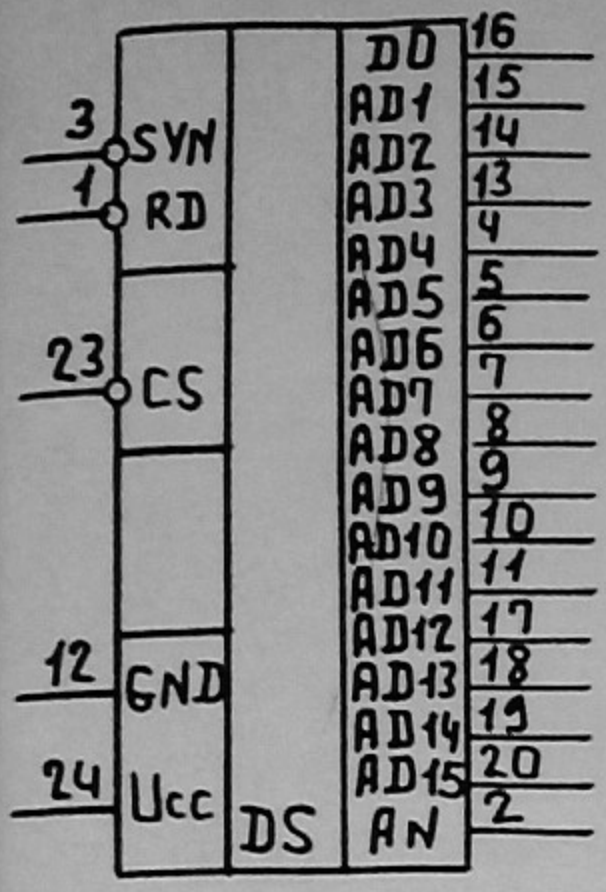


Таблица 16

Вывод	Обозначение	Тип вывода	Функц. назначение выводов
1	RD	Вход	Сигнал „Чтение"
2	AN	Вход	Сигнал „Ответ"
3	SYN	Вход	Сигнал „Синхронизация"
4-11	AD4-AD11	Входы/Выходы	Разряды адреса/данных
12	GND	—	Общий
13-16	AD3-AD0	Входы/Выходы	Разряды адреса/данных
17-20	AD12-AD15	—"—	—"—
23	CS	Вход	Сигналы выбора м-сх
24	Ucc	—	Напряжение питания

Рис.24

Структурная схема КР1801РЕ2

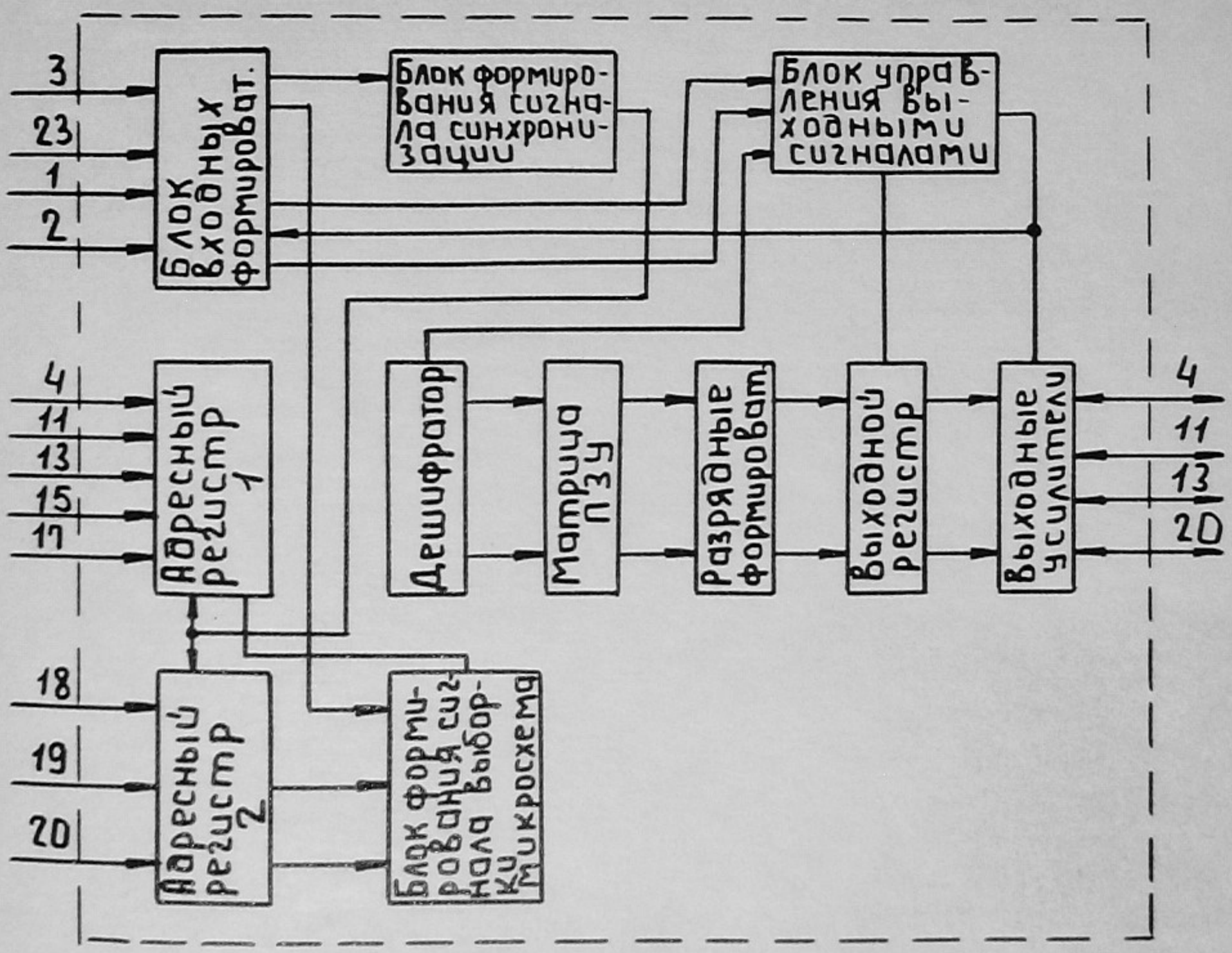


Рис.25

Временная диаграмма работы КР1801РЕ2

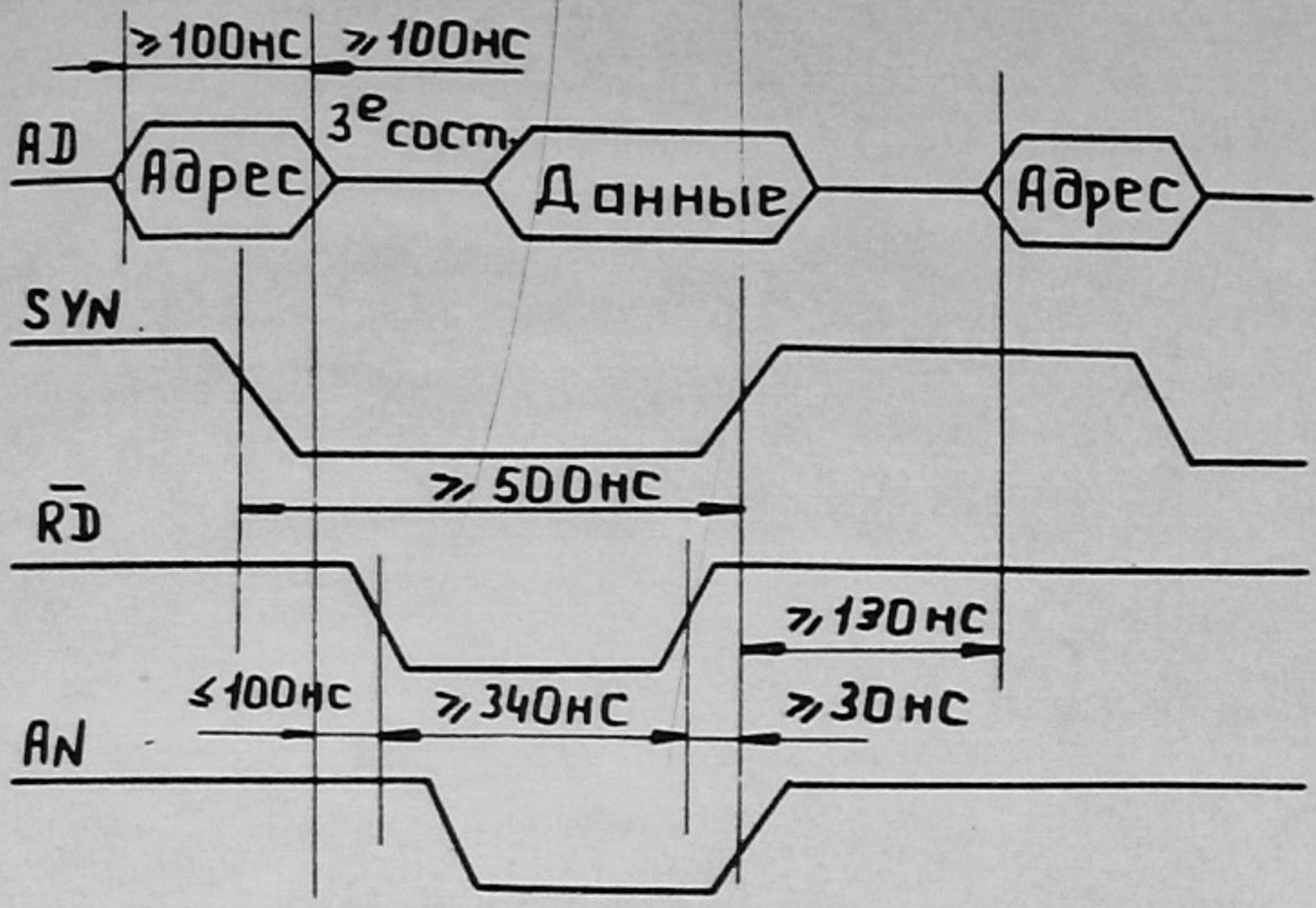


Рис.26

6.1.9.1. Схема управления памятью.

Схема управления памятью предназначена для управления страничной памятью ПЭВМ, переключения страниц ОЗУ, ПЗУ и формирования сигналов управления контроллером УОИ.

Страницы ОЗУ 0 - 7 подключаются в два окна адресного пространства по адресам 40000 - 100000; 100000 - 140000, страницы „0-3" и „4-7" соответственно.

Страница ОЗУ N0 постоянно подключена в адресное пространство по адресам 0 - 40000.

Страницы ПЗУ 0 - 3 подключаются в адресное пространство по адресам 100000 - 140000.

ПЗУ с драйвер - мониторной системой подключено в адресном пространстве по адресам 140000 - 160000.

Адреса 160000 - 177776 зарезервированы под адреса регистров внешних устройств.

По адресам 160000 - 177600 может подключаться ПЗУ с мониторной системой тестирования и диагностики.

Одна из страниц ОЗУ N5 или N6 может использоваться в качестве буферд экрана для отображения ин-

формации на экране УОИ.

Диаграмма распределения памяти приведена на рис. 27.

Блок-схема управления памятью приведена на рис. 28.

Структурная схема управления памятью приведена на рис. 29.

Данные из магистрали ПЭВМ записываются по адресу 177716 в системный регистр, выполненный на ИС D26 (К555ТМ9) и D27 (К555ТМ7). С выхода регистра D26 информация (адреса страниц ОЗУ) поступает на вход мультиплексора D29.

При обращении к ОЗУ по адресам 40000 - 100000 на входе 2 триггера D27 К555ТМ7 устанавливается сигнал высокого уровня, а при обращении ОЗУ или ПЗУ по адресам 100000 - 140000 на входе 3 триггера D27 К555ТМ7 устанавливается сигнал низкого уровня, которые записываются в триггер высоким уровнем сигнала „СИА" и запоминаются на все время обращения к памяти по этому адресу (при сохранении активного низкого уровня сигнала „СИА").

Счетчик D28 К155ИЕ5 фортирует управляющие сигналы на выходе 8 - низкий уровень соответствует

Диаграмма распределения памяти

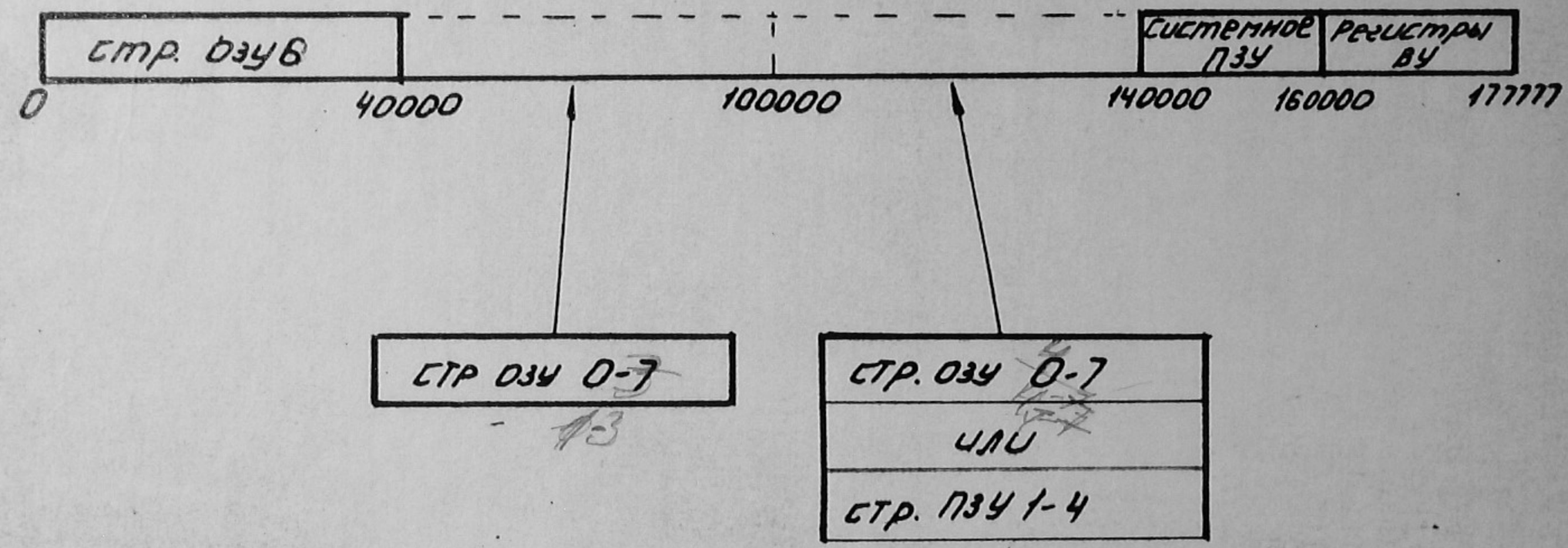
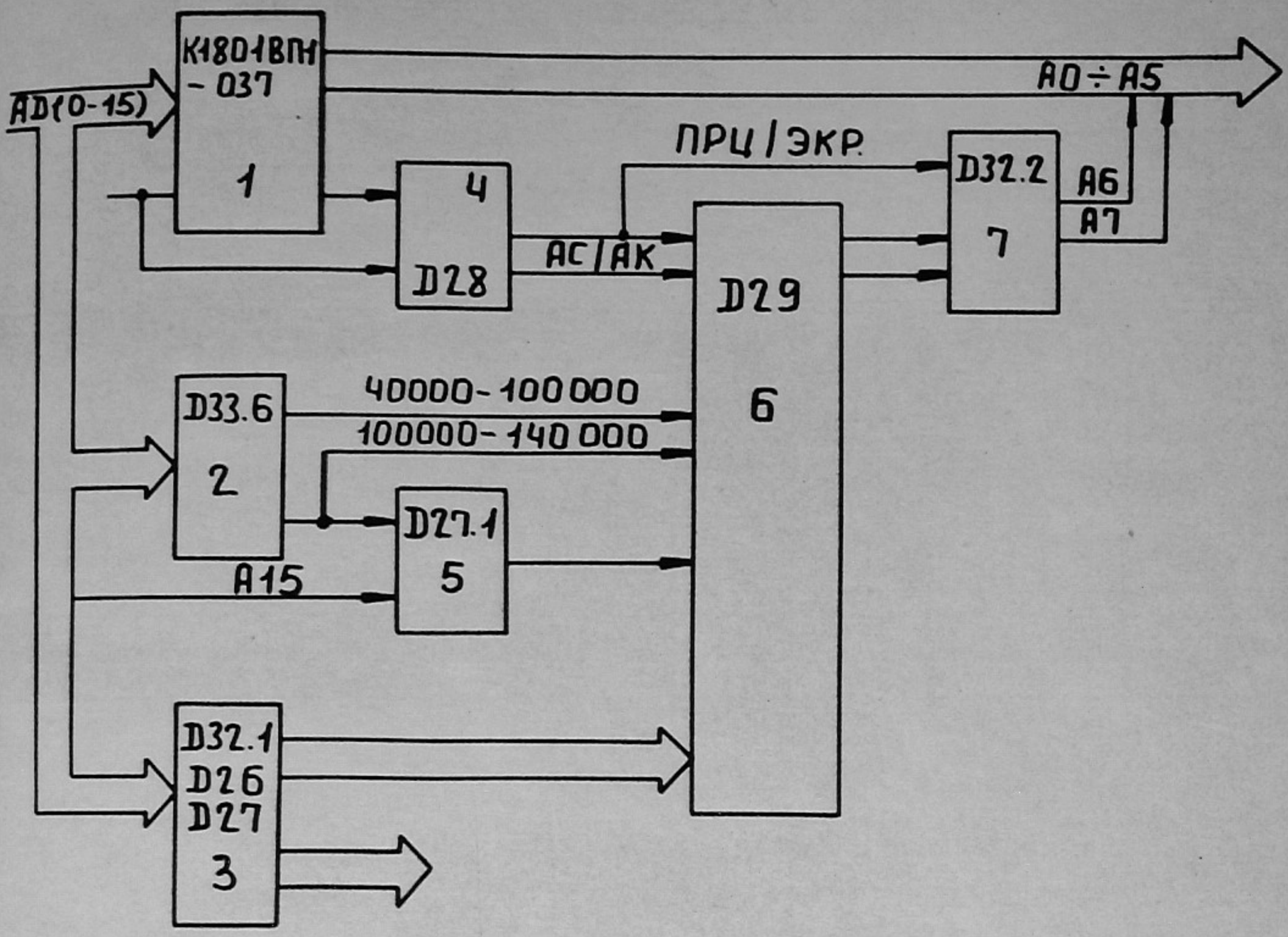


Рис. 27

Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Копировал:
Формат: А4
Лист 107

Блок схема управления памятью



1. Блок управления динамическим ОЗУ
2. Схема опознавания
3. Системный регистр
4. Счетчик циклов
5. Схема управления ОЗУ по адресам 100000-140000
6. Мультиплексор адреса ОЗУ
7. Схема переключения ОЗУ экранной памяти

Рис.28

Структурная схема управления ОЗУ (памятью)

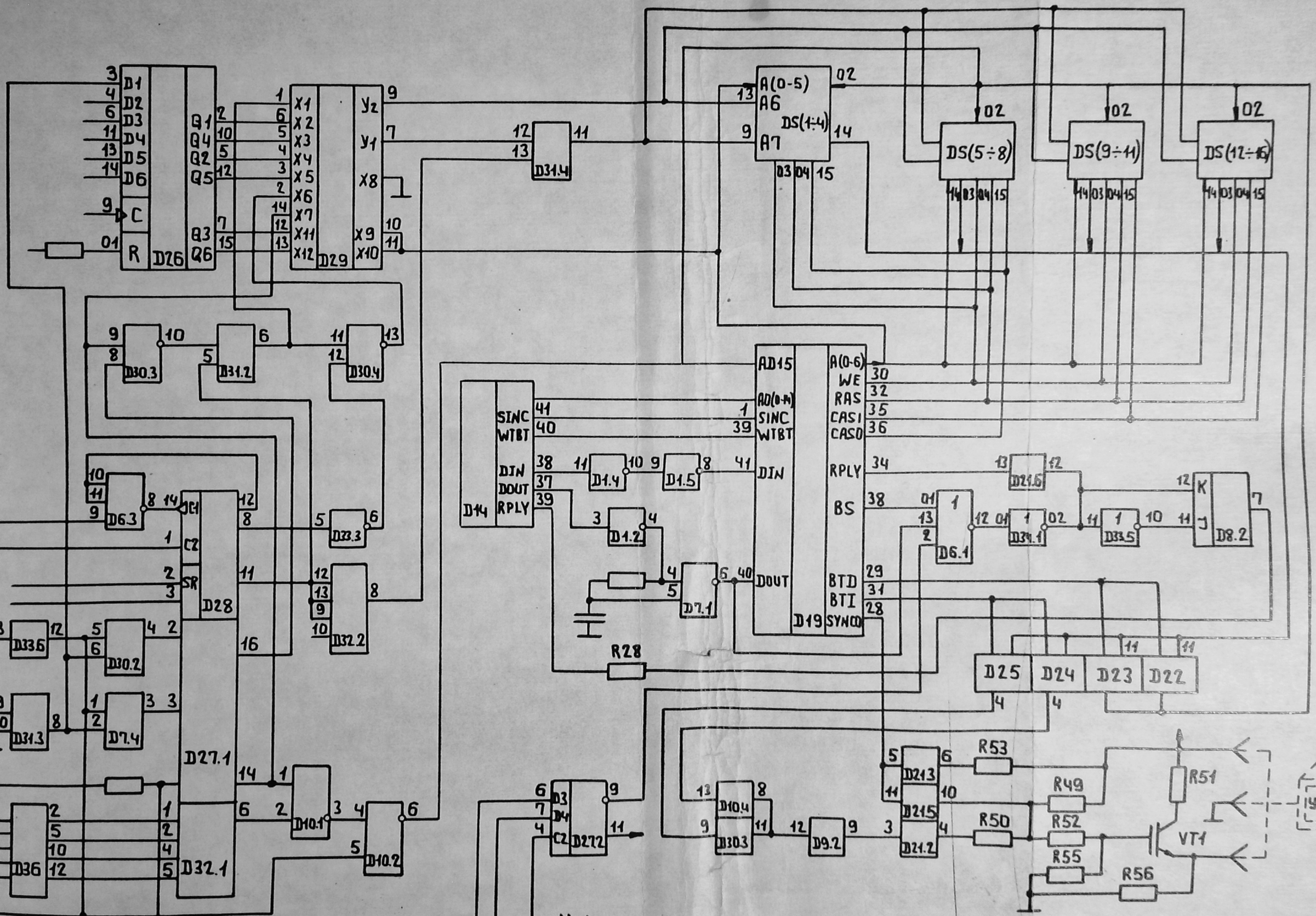


Рис.29

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

Копировал:

Формат: А3

циклу выдачи адреса строки: высокий - циклу выдачи адреса столбца.

На выходе 11 - низкий уровень соответствует циклу активного устройства (процессора), высокий - - циклу чтения ОЗУ на экран УОИ.

При обращении процессора по адресу из диапазона 40000 - 140000 в цикле ОЗУ процессора на выходе элемента D31.2 формируется сигнал низкого уровня, поступающий на управляющий вход 01 мультиплексора D29 и вход элемента D30.4.

С выхода элемента D30.4 в момент выдачи адреса столбца формируется сигнал высокого уровня, поступающий на управляющий вход 02 мультиплексора D29. Кроме этого на управляющий вход мультиплексора 14 поступает сигнал опознавания адресов в диапазоне 100000 - 140000.

Под управлением сигналов на входах управления X1, X6, X7, X8 на выходе мультиплексора D29 X10 сигнал коммутируется:

1) с входа X1 при обращении к ОЗУ по адресам 40000 - 100000 в цикле ОЗУ процессора во время выдачи адреса строки;

2) с входа X2 при обращении к ОЗУ по адресам 100000-140000 в цикле ОЗУ процессора в момент передачи адреса строки;

3) с входа X3 при обращении к ОЗУ по адресам 40000-100000 в цикле ОЗУ процессора во время выдачи адреса столбца;

4) с входа X4 при обращении к ОЗУ по адресам 100000-140000 в цикле ОЗУ процессора во время выдачи адреса столбца.

На выход X2 мультиплексора D29 сигнал коммутируется:

1) с входов X9, X10 при обращении к ОЗУ по адресам 0-140000 в циклах ОЗУ процессора и экрана во время выдачи адреса строки;

2) с выхода X11 при обращении к ОЗУ по адресам 40000,-100000 в цикле ОЗУ процессора во время выдачи адреса столбца;

3) с выхода X12 при обращении к ОЗУ по адресам 100000-140000 в цикле ОЗУ процессора во время выдачи адреса столбца.

Сигнал с выхода YI мультиплексора D29 поступает на вход элемента D31.4, с выхода которого- в адресную шину ОЗУ.

При установленном 2 разряде сис-

тетного регистра D36 (02) с выхода элемента D32.2 сигнал высокого уровня в цикле ОЗУ экрана поступает на вход элемента D31.4 и формирует на его выходе сигнал высокого уровня во время выдачи адреса строки и адреса столбца, что соответствует выдаче на экран содержимого из страницы ОЗУ N1.

При установленном в „1" одном из разрядов управления подключением страниц ПЗУ N1-4 (разряды 0, 1, 3, 4 системного регистра) на выходе элемента D32.1 устанавливается сигнал низкого уровня, который обеспечивает передачу через элемент D10.2 на вход БИС D19 магистрального сигнала AD15.

Если разряды системного регистра 0, 1, 3, 4 не установлены в „1", то на выходе элемента D32.1 устанавливается сигнал высокого уровня, который при обращении к ОЗУ по адресам 100000 – 140000 формирует на выходе элемента D10.1 сигнал низкого уровня.

Сигнал низкого уровня с выхода D10.1 обеспечивает сигнал высокого уровня на выходе D10.2, т.е.

передачу на вход БИС D19 магистрального сигнала AD15 высокого уровня (лог. „0") при обращении по адресам ОЗУ 100000 - 140000.

6.1.9.2. БИС управления динамическим ОЗУ.

БИС типа К1801ВП1-037 предназначена для:

1) регенерации ОЗУ динамического типа;

2) формирования сигналов управления контроллером УОИ;

3) организации доступа к внешним устройствам по адресам 160000 - 177577, 177660, 177662;

4) организации обращения к ОЗУ объемом 32 кбайт в соответствии с временной диаграммой БИС ОЗУ серии К565РУ6, К565РУ5.

Обозначение и наименование выводов БИС К1801ВП1-037 приведены в табл. 17.

Структурная схема приведена на рис. 30.

В состав БИС входят:

1) усилитель мощности (1);
2) буферный регистр адреса (2);
3) дешифратор адреса (3);
4) счетчик текущего адреса (4);

5) счетчик смещения (5);
6) регистр смещения (6);
7) мультиплексор адреса (7);
8) регистр начального пуска (8);
9) схема синхронизации (9).

Усилитель мощности предназначен для развязки и умощнения входных и выходных сигналов.

Буферный регистр адреса предназначен для хранения адреса, выставляемого активным устройством во время обмена информацией.

Запись информации в регистр проводится во время адресной части цикла обмена в момент перехода сигнала SYNC в активный низкий уровень и хранится до момента снятия сигнала SYNC.

Дешифратор адреса предназначен для опознавания адресов регистров БИС.

На выводе BS устанавливается активный низкий уровень во время действия сигнала SYNC, если в канале был выставлен адрес 177660 или 177662. На выводе E устанавливается активный низкий уровень во время

Обозначение и наименование выводов БИС К1801ВП1-037

Таблица 17

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
01	SYNC	ВХОД	Синхронизация активного устройства
02	AD0	ВХОД/ВЫХОД	Нулевой разряд адрес/данных
03	AD1	ВХОД/ВЫХОД	Первый разряд адрес/данных
04	AD2	ВХОД/ВЫХОД	Второй разряд адрес/данных
05	AD3	ВХОД/ВЫХОД	Третий разряд адрес/данных
06	AD4	ВХОД/ВЫХОД	Четвертый разряд адрес/данных
07	AD5	ВХОД/ВЫХОД	Пятый разряд адрес/данных

Продолжение табл.17

1	2	3	4
08	AD6	ВХОД/ВЫХОД	Шестой разряд адрес/данных
09	AD7	ВХОД/ВЫХОД	Седьмой разряд адрес/данных
10	AD8	ВХОД/ВЫХОД	Восьмой разряд адрес/данных
11	AD9	ВХОД/ВЫХОД	Девятый разряд адрес/данных
12	AD10	ВХОД/ВЫХОД	Десятый разряд адрес/данных
13	AD11	ВХОД/ВЫХОД	Одиннадцатый разряд адрес/данных
14	AD12	ВХОД/ВЫХОД	Двенадцатый разряд адрес/данных
15	AD13	ВХОД/ВЫХОД	Тринадцатый разряд адрес/данных
16	AD14	ВХОД/ВЫХОД	Четырнадцатый разряд адрес/данных

Продолжение табл.17

1	2	3	4
17	AD15	ВХОД/ВЫХОД	Пятнадцатый разряд адрес / данных
18	A0	ВЫХОД	Нулевой разряд адреса
19	A1	ВЫХОД	Первый разряд адреса
20	A2	ВЫХОД	Второй разряд адреса
21	GND	—	Общий
22	A3	ВЫХОД	Третий разряд адреса
23	A4	ВЫХОД	Четвертый разряд адреса
24	A5	ВЫХОД	Пятый разряд адреса
25	A6	ВЫХОД	Шестой разряд адреса
26	R	ВХОД	Сброс

Продолжение табл. 17

1	2	3	4
27	C	ВХОД	Контроль
28	SYNCO	ВЫХОД	Синхронизация УОИ
29	WTD	ВЫХОД	Выдача данных
30	WE	ВЫХОД	Запись
31	WTI	ВЫХОД	Выдача информации
32	RAS	ВЫХОД	Выборка строк
33	CLC	ВХОД	Тактовая частота
34	RPLY	ВЫХОД	Ответ
35	CAS1	ВЫХОД	Выборка столбцов 1
36	CAS0	ВЫХОД	Выборка столбцов 0
37	E	ВЫХОД	Адрес ПЗУ
38	BS	ВЫХОД	Выбор регистров
39	WTBT	ВХОД	Запись / байт
40	DOUT	ВХОД	Вывод данных

Продолжение табл. 17

1	2	3	4
41	DIN	вход	Ввод данных
42	U	—	Напряжение питания

Структурная схема БИС К1801ВП1-037

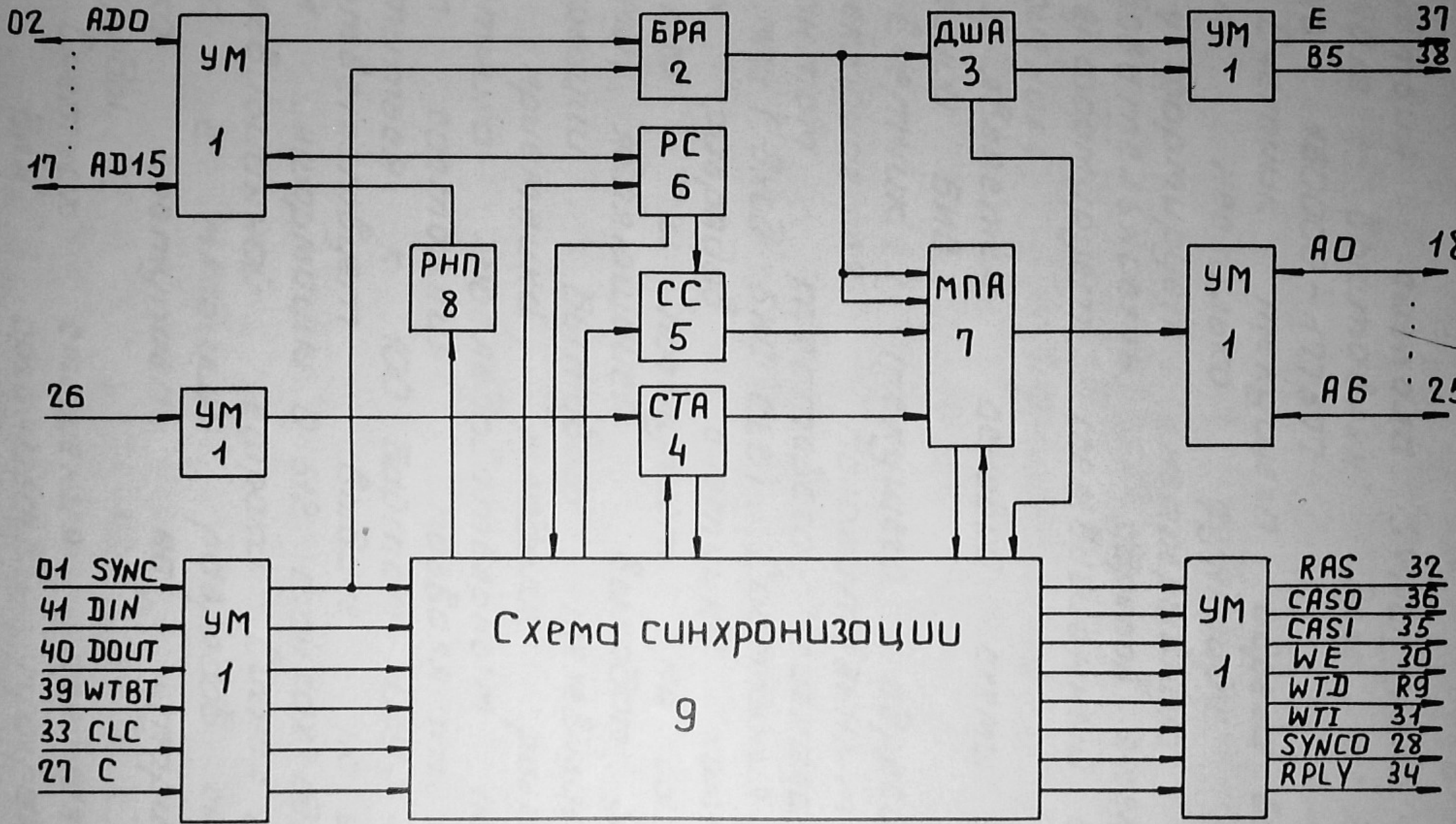


Рис.30

действия сигнала SYNC, если в канале выставлен адрес из диапазона 160000 - 177577.

Счетчик текущего адреса выполняет несколько функций:

1) формирует непрерывную последовательность адресов ячеек ОЗУ;

2) формирует телевизионный синхросигнал;

3) является основой схемы синхронизации БИС.

Счетчик текущего адреса переключается положительным фронтом тактового сигнала 6,0 мгц (вход БИС clc). Состояние старших разрядов счетчика компарируется и поступает на вывод схемы, являющийся выходом синхронизации бытового телевизионного приемника, младшие разряды счетчика последовательным переводом состояния позволяют обратиться к 100 байтам ОЗУ, что соответствует выдаче на экран УОИ информации о 512 точках одной телевизионной строки. Сигнал переноса с младших разрядов счетчика поступает на старшие разряды.

Счетчик смещения предназначен для организации программи-

руемой задержки между кадровым синхроимпульсом вывода SYNCO и моментом обращения к байту ОЗУ с адресом 40000, условно принятым за ноль линейкой координаты экрана. Каждому состоянию счетчика соответствует один из 256 номеров строк телевизионной развертки.

Период заполнения счетчика соответствует периоду кадрового синхроимпульса, т.е. информация из ячеек ОЗУ последовательно выдается на экран УОИ.

Предварительная запись информации в счетчик смещения (не чаще одного раза в кадр) позволяет циклично изменять порядок высвечивания строк (порядок чтения ОЗУ) и перемещать изображение вдоль вертикальной координаты экрана УОИ. Входами для счетчика смещения являются выходы регистра смещения.

Регистр смещения предназначен для занесения двоичного числа, пропорционального смещению информации на экране УОИ. Адрес и формат регистра приведены в разделе 6.1.10.3 настоящей инструкции.

В соответствии с интерфейсом БИС ОЗУ К565РУ5 адрес ОЗУ задается в два этапа: сначала устанавливается младший байт слова, указывающий адрес строки, в которой находится ячейка памяти, а затем старший байт слова, указывающий адрес столбца. Младший байт несет информацию о состоянии младших адресов счетчика текущего адреса, старший байт - о состоянии счетчика смещения. Байты должны подаваться на входы А0-А6 ОЗУ с разделением во времени.

Регенерация ОЗУ проводится одновременно и синхронно с выдачей информации на экран УОИ.

Для обеспечения обращения активного устройства к ОЗУ без нарушения целостности изображения на экране УОИ и сохранности содержимого ОЗУ БИС обеспечивает:

1) приоритет по обращению к ОЗУ схеме регенерации ОЗУ;

2) период обращения схемы регенерации задан 1,3 мкс, что при тактовой частоте 6,0 МГц позволяет высвечивать в строке 512 бит информации;

3) период обращения схемы регенерации разбит на два цикла, из которых один обязательно цикл чтения ОЗУ на экран УОИ, а второй может быть циклом обращения активного устройства, если запрос на обращение к ОЗУ от активного устройства поступил во время предыдущего цикла чтения ОЗУ на экран УОИ. Если запрос состоялся во время цикла активного устройства (процессора), то цикл обращения к ОЗУ будет предоставлен активному устройству (процессору) только по окончании следующего цикла чтения ОЗУ на экран УОИ.

Адрес обращения активного устройства к ОЗУ хранится в буферном регистре адреса и побайтно мультиплексируется. Таким образом на адресные входы БИС ОЗУ А0 – А6 под управлением схемы синхронизации мультиплексор адреса транслирует поочередно четыре байта информации.

Регистр начального пуска имеет адрес 177716. В БИС доступен только по чтению и может быть использован для

чтения константы 100000.

Схема синхронизации управляет обменом информации между БИС и каналом ПЭВМ.

Временная диаграмма работы БИС К1801ВП1-037 приведена на рис. 31.

простой – 720нс мин, 1200нс – макс.

Временная диаграмма работы БИС К1801ВП1-037

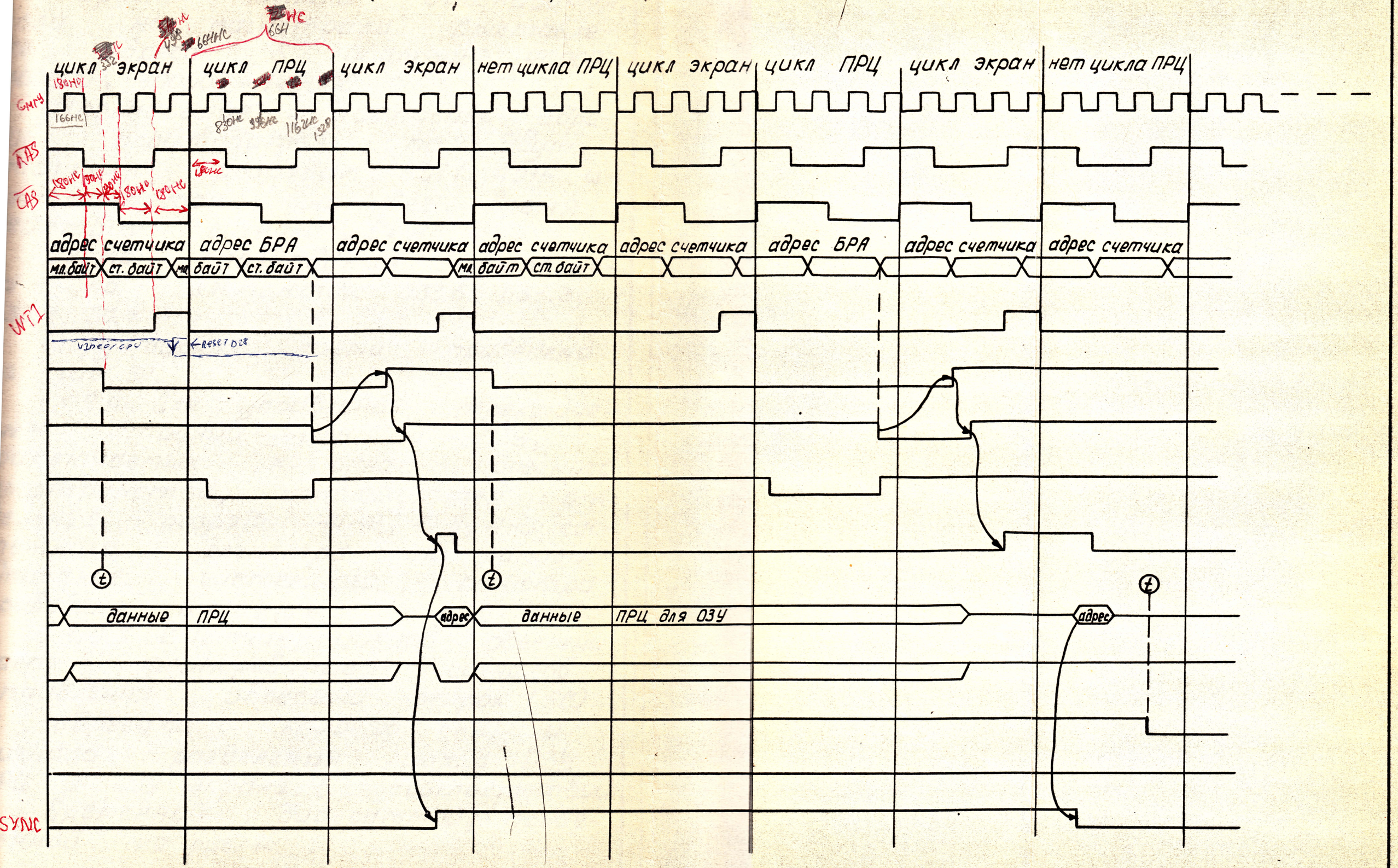


Рис. 31

6.1.9.3. Схема опознавания адресов формирует сигналы опознавания, если на магистрали выставлены адреса в диапазоне 40000--100000; 100000 - 140000.

Опознавание диапазона адресов производится по двум старшим разрядам AD14, AD15 и запоминается на все время действия сигнала „СИА".

Схема опознавания выполнена на элементах D33.6, D31.3, D30.2, D7.4.

Структурная схема приведена на рис. 32.

6.1.9.4. Для управления переключением страниц ОЗУ и ПЗУ, подключаемых к окнам адресного пространства, используются отдельные разряды 14-12, 10-8, 4-0 системного регистрд по записи. Описание системного регистрд приведено в п. 6.1.10.4.

6.1.9.5. Счетчик циклов обеспечивает формирование сигналов управления адресами строк (АС) и адресами колонок (АК) и сигнала разделения цикла ОЗУ ПРЦ и ОЗУ экрана в соответствии с временной диаграммой, приведенной на рис. 14.

Структурная схема опознавания адресов

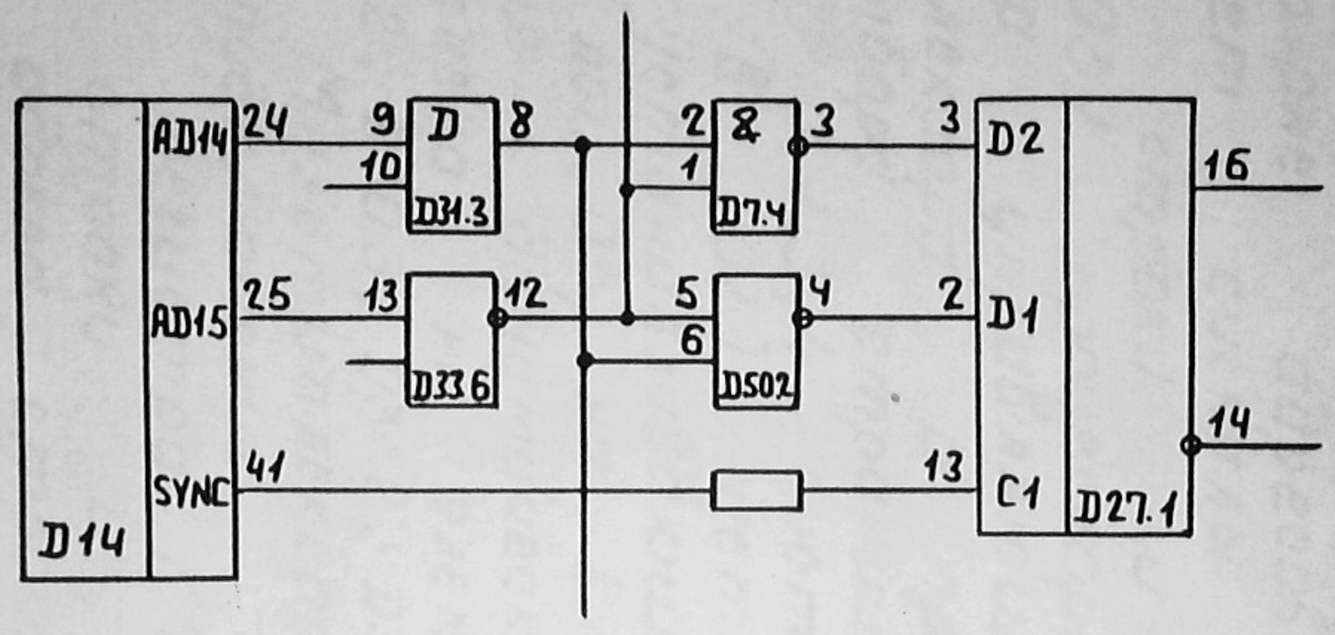


Рис.32

Лист | №докум. | Подп. | Дата
Копировал:
Формат:А4
3.057.004РД
Лист 128

На вход счетчика С2 поступает сигнал синхронизации CLC частотой 6 МГц. Сброс счетчика происходит при одновременном высоком уровне сигналов CLC и WTI. Счетчик циклов выполнен на микросхеме D28.

6.1.9.6. Схема управления ОЗУ в диапазоне адресов 100000-140000 фортирует сигналы управления адресом строки и столбца в цикле ОЗУ процессора, поступающие на управляющие входы мультиплексора и при отсутствии выбора страницы ПЗУ (разряды 0, 1, 3, 4 системного регистра в „0") устанавливает сигнал, устанавливающий высокий уровень (лог. „0") на входе AD15 БИС управления динамическим ОЗУ.

Выполнена на элементах D32.1, D10.1, D10.2, D30.3, D31.2, D30.4.

6.1.9.7. Мультиплексор обеспечивает подключение выходов системного регистра К7 разряду адреса строки и колонки и 6 разряду адреса строки в цикле ОЗУ процессора и передачу 6 разряду адреса колонки при отсутствии сигнала опознавания адресов 40000 – 140000 и в цикле ОЗУ

экрана с выхода БИС управления динамическим ОЗУ на входы БИС ОЗУ. Выполнен на микросхеме D29. Схема рис.33.

6.1.9.8. Схема включения экранной памяти страницы №1 при записи в 2 разряд системного регистра „1" формирует высокий уровень 7-адреса строки и 7-адреса столбца в цикле ОЗУ экрана и обеспечивает вывод на экран УОИ содержимого страницы ОЗУ №6 (страница экранной памяти №1). Выполнен на элементах D32.2 и D31.4.

Структурная схема приведена на рис. 34.

Схема подключения выходов системного регистра

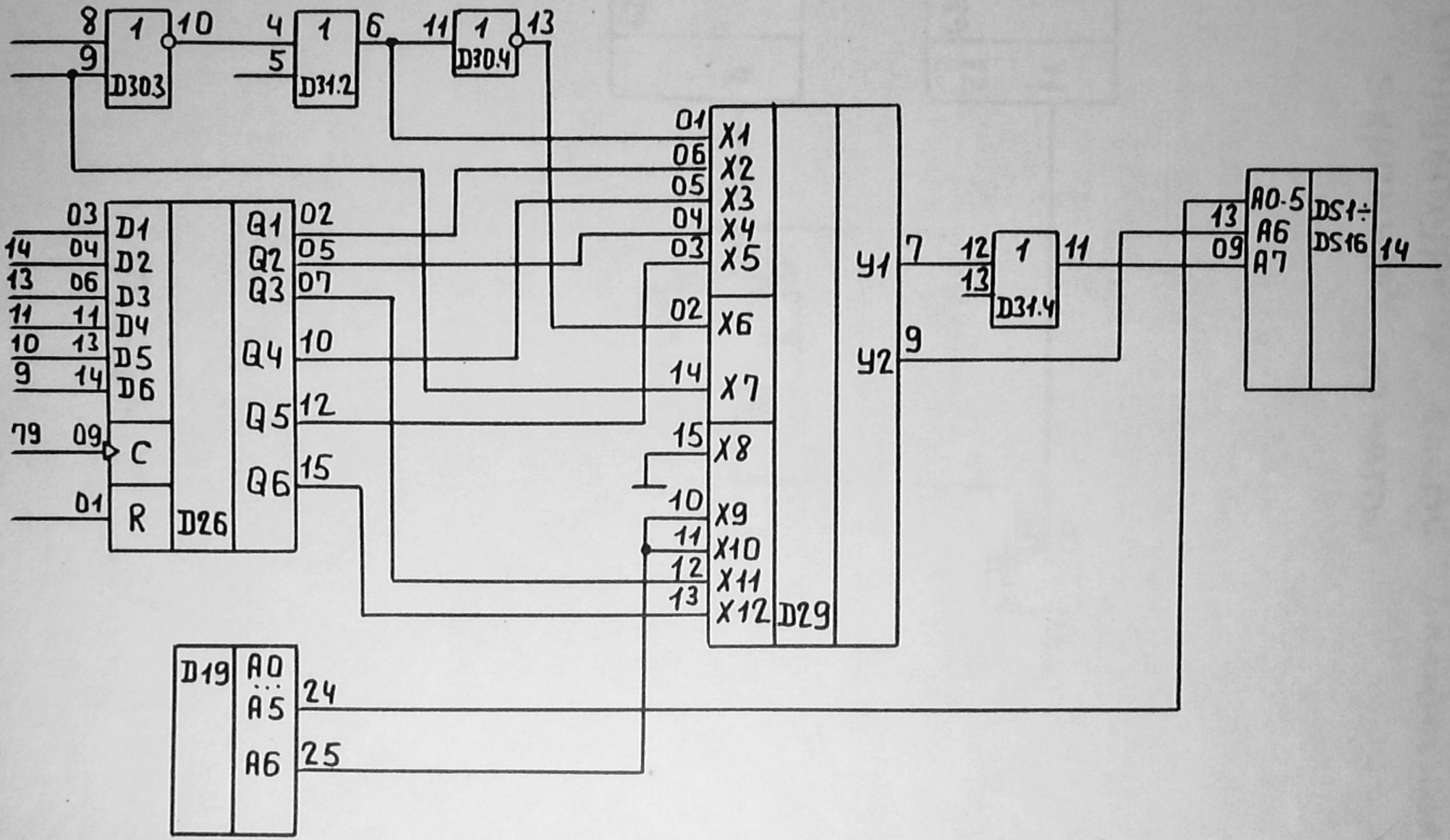


Рис.33

Структурная схема включения экранной памяти

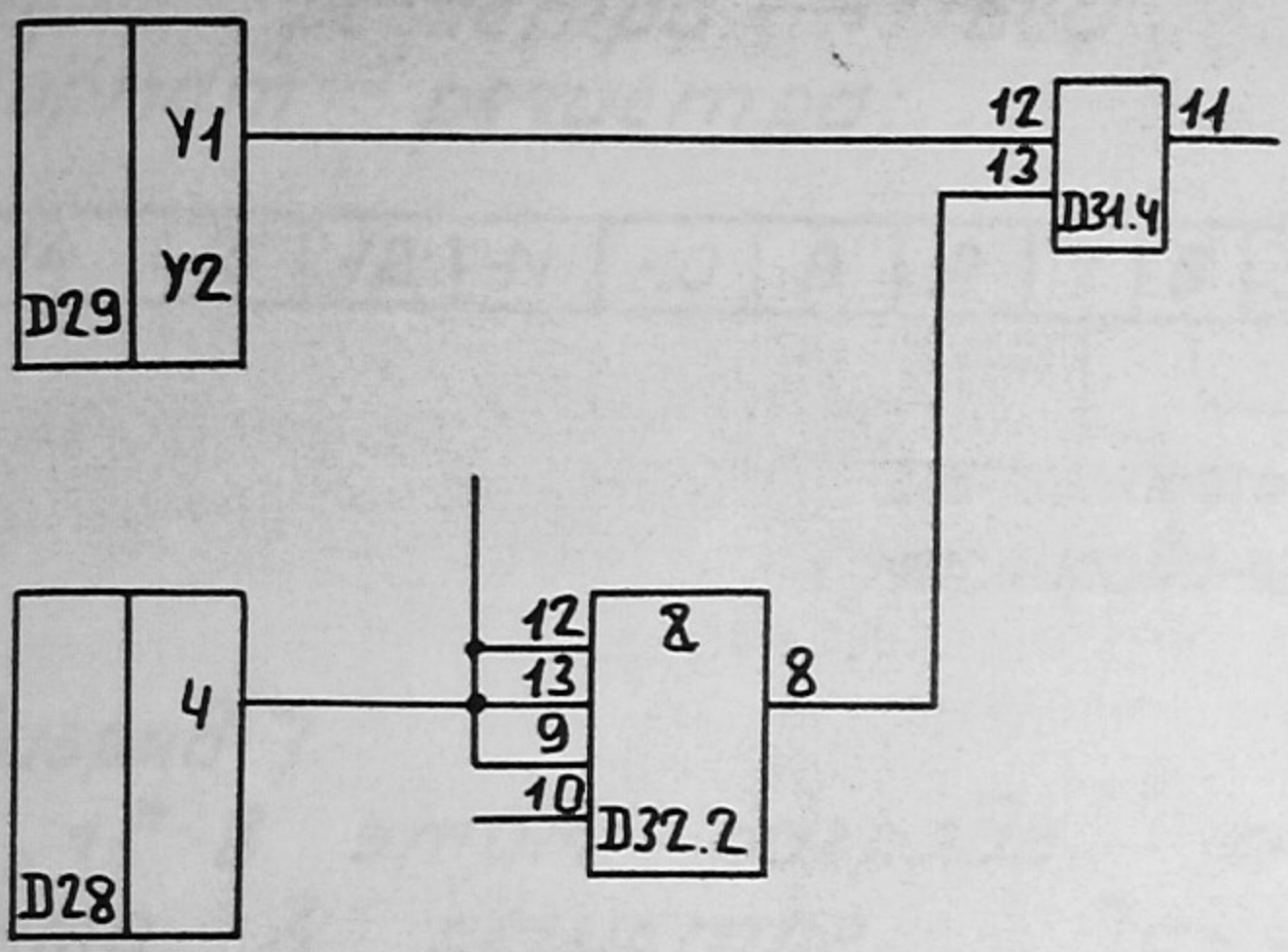


Рис.34

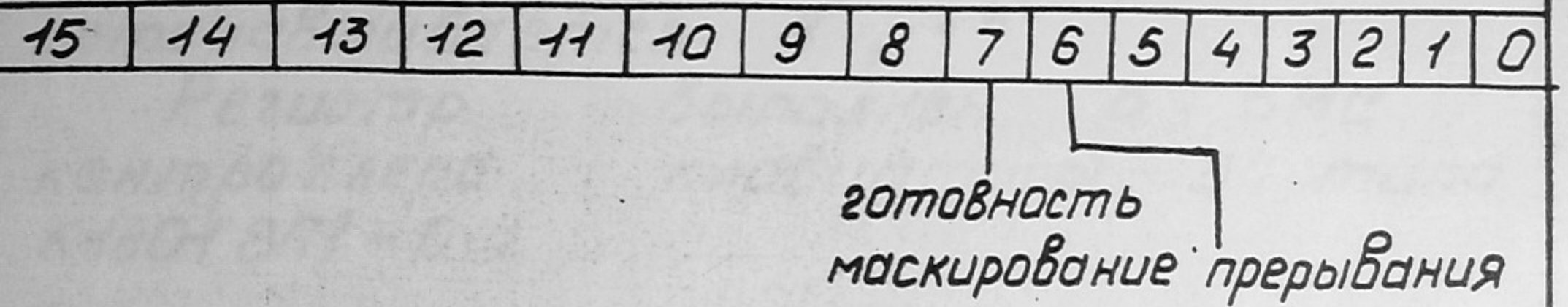
6.1.10. Регистры внешних устройств

Используются для работы с контроллерами внешних устройств и схемой управления памятью ПЭВМ.

6.1.10.1. Регистр состояния клавиатуры.

Адрес регистра - 177660

Формат регистра:



Разряд 7

„1" в этом разряде означает, что в регистре данных клавиатуры находится код нажатой клавиши. Устанавливается при нажатии на клавишу. Сбрасывается при чтении регистра данных клавиатуры. При нулевом состоянии 6-го разряда установка в „1" вызывает прерывание.

7 разряд регистра доступен только по чтению.

Разряд 6

„0" в этом разряде разрешает

выработку сигнала требования прерывания при установке в „1" разряда 7. „1" в разряде 6 запрещает прерывания от клавиатуры.

6-ой разряд регистра доступен по чтению и записи.

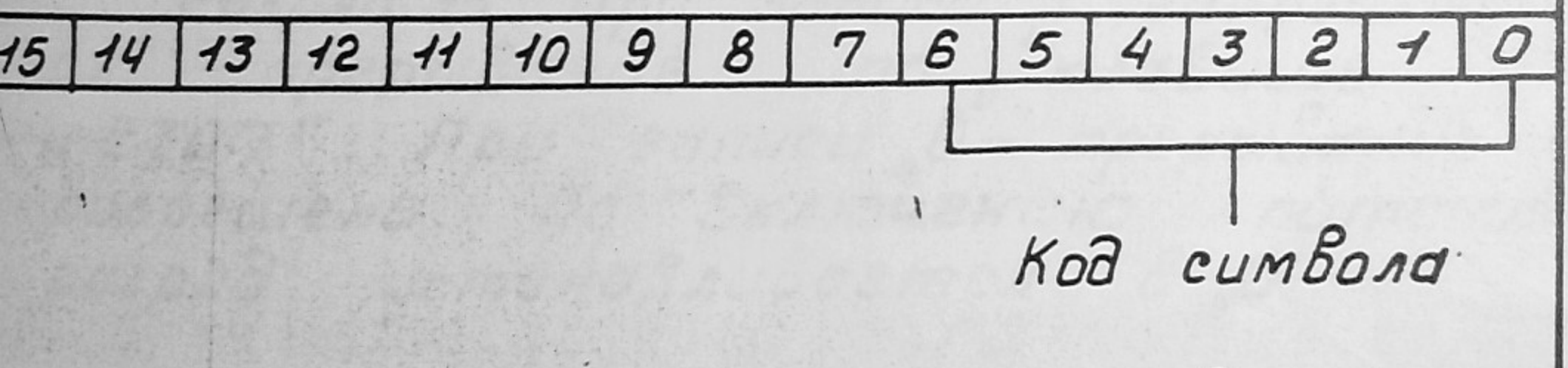
При начальной установке 7-й разряд обнуляется, 6-й разряд устанавливается в „1".

Регистр выполнен в БИС контроллера клавиатуры D4 типа К1801 ВП1 – 014.

6.1.10.2. Регистр данных клавиатуры.
Адрес регистра 177662
Формат регистра по чтению:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Код символа



Разряды 0-6 содержат код нажатой клавиши. Разряды 7-15 не используются. Со стороны канала ПЭВМ регистр доступен только по чтению.

При установленном в „1" 7 разряде регистра состояния клавиату-

ры запись в регистр данных блокируется и нажатия клавиш игнорируются.

Регистр выполнен в БИС контроллера клавиатуры Д4 типа К 1801 ВП1-014.

Формат регистра по записи:

Разряды 8-11 содержат код цветовой палитры в соответствии с приложением 1.

Разряд 14. При записи „0" в этот разряд включается таймер частотой 48,5 Гц синхронизированный с кадровыми синхроимпульсами. При установке в „1" таймер выключен. По включению питания разряд устанавливается в „1."

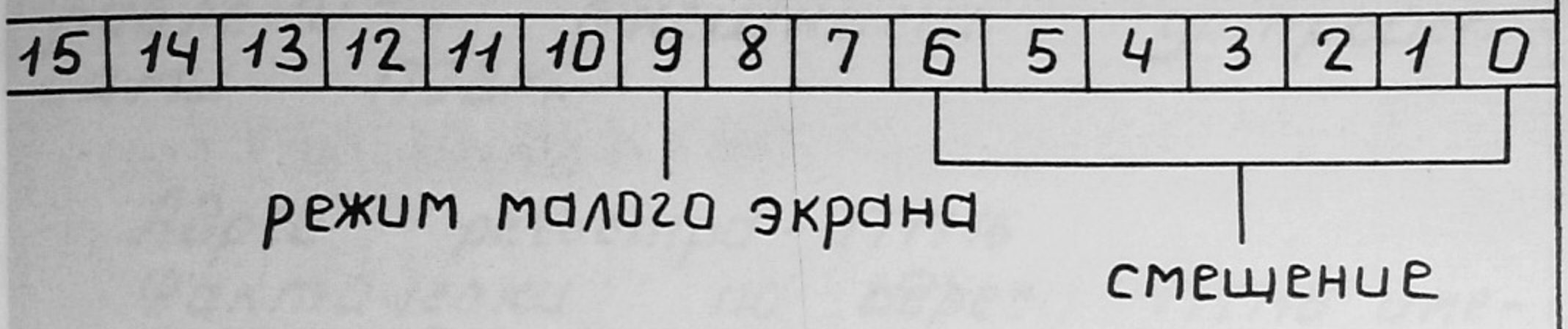
Разряд 15. При записи „1" запрещается прерывание по „клавише „СТОП". При записи „0" - прерывание разрешено. По включению питания разряд устанавливается в „0."

6.1.10.3. Регистр смещения.

Регистр смещения предназначен для управления „рулонным" сдвигом информации на экране устройства отображения информации путем задания адреса в буфере

экрана, с которого должен начинаться вывод информации на экран.

Адрес регистра-177664
Формат регистра



Разряд 9

При записи „1" в этот разряд на экране отображается весь буфер экрана (256 телевизионных строк). При нулевом значении могут отображаться 64 строки в верхней части растра. В ПЭВМ „Электроника БК0011" этот режим не используется.

Разряды 0-7.

Содержат адрес строки экранного ОЗУ, с которого начинается вывод информации на экран.

Регистр доступен по записи и чтению.

Выполнен в БИС D19 типа К1801ВП1-037.

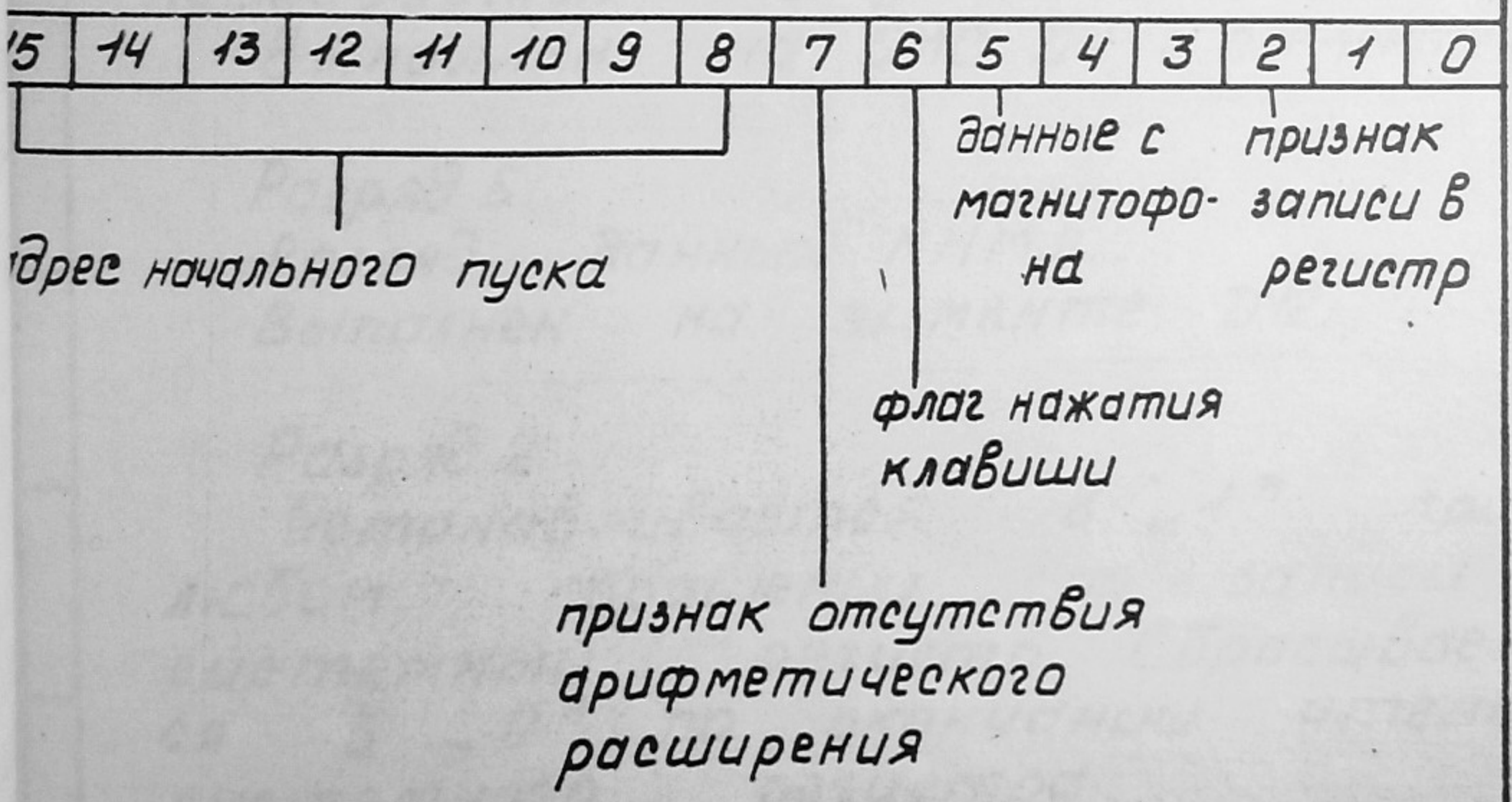
6.1.10.4. Системный регистр.

Используется при чтении адреса начального запуска ПРЦ, для управления переключением страниц ОЗУ и ПЗУ в схеме управления памятью, для управления внешними устройствами ПЭВМ.

Адрес регистра - 177716

Фактически по адресу 177716 имеется два регистра, один из которых доступен по чтению, а другой – по записи.

Формат системного регистра по чтению:



Разряды 8-15
Определяют адрес начального запуска процессора (140000).
Выполнены на элементах D34.5, D34.6.

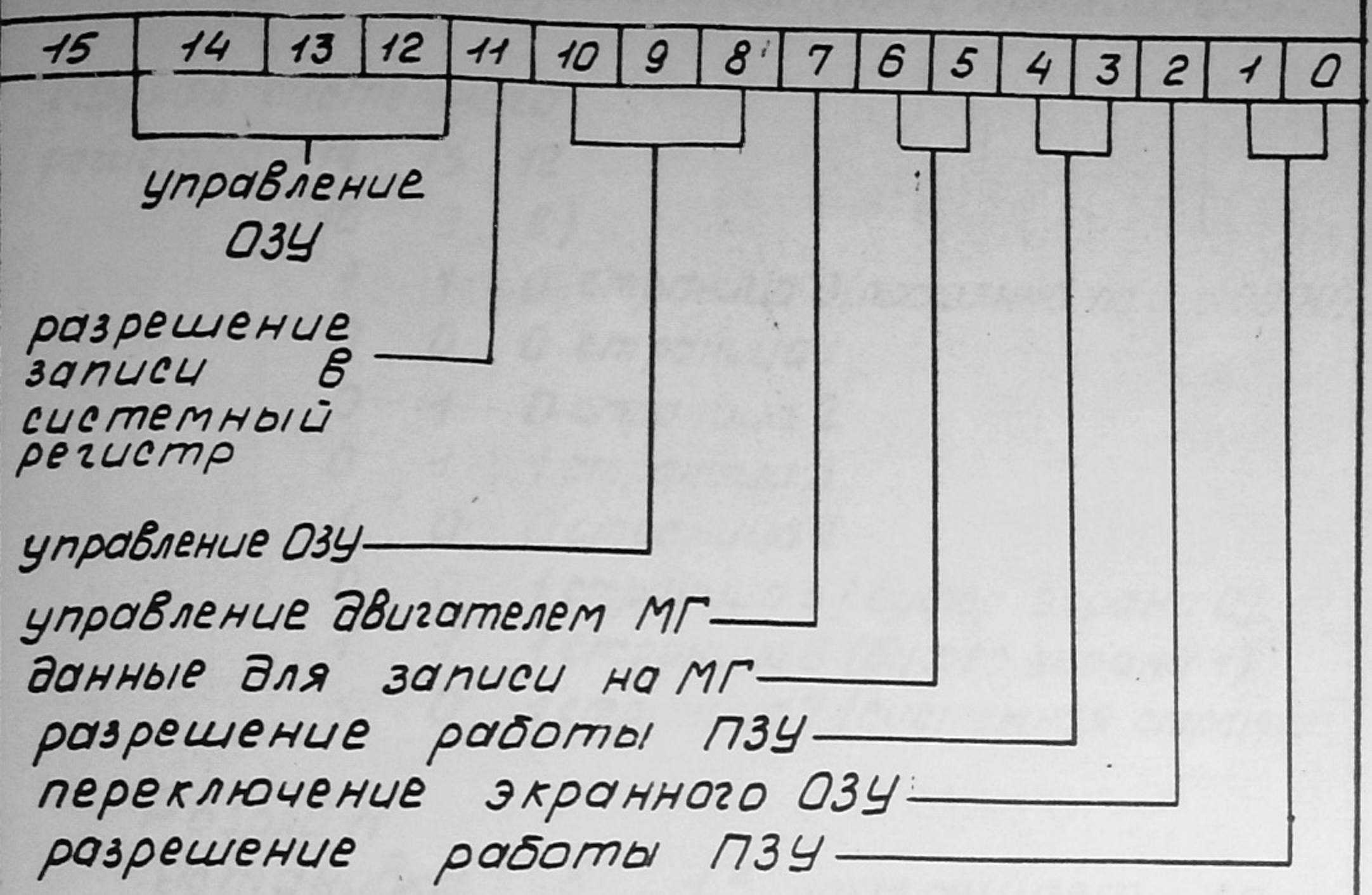
Разряд 7
Определяет отсутствие арифметического расширителя.
В ПЭВМ БК0011 всегда установлен в „1".
Выполнен на элементе D12.

Разряд 6
Устанавливается в „0" при нажатии любой клавиши ПЭВМ.
При отпускании клавиши устанавливается в „1".
Выполнен на БИС ВЧ и элементе D12.

Разряд 5
Разряд данных КНМЛ.
Выполнен на элемвнте D12.

Разряд 2
Устанавливается в „1" при любом обращении по записи в системный регистр. Сбрасывается в „0" по окончании чтения системного регистра.
Выполнен на элементах D9.1, D7.2, D7.3.

Формат системного регистра по записи



Разряды 14-12
Определяют номер страницы ОЗУ, подключаемой к адресам 40000-100000.

Разряды 10-8
Определяют номер страницы ОЗУ, подключаемой к адресам 100000 - 140000.

Разряды 14-12, 10-8 Выполнены на микросхеме D26 К555ТМ9.

Кодировка переключаемых страниц ОЗУ:

Разряды системного регистра	14	13	12	
	(10	9	8)	
	1	1	0	страница 0 (постоянно по 0...40000)
	0	0	0	страница 1
	0	1	0	страница 2
	0	1	1	страница 3
	1	0	0	страница 4
	0	0	1	страница 5 (буфер экрана 0)
	1	1	1	страница 6 (буфер экрана 1)
	1	0	1	страница 7 (системная страница)

Разряд 11

Установка в „1" разрешает запись в системный регистр.

Установка в „0" – запрещает.

Разряд 7

При установке в „0" включается реле управления двигателем МГ.

Выполнен на элементах D12, D13, D37.1.

Разряды 6 и 5

Задают выходные данные записи на магнитофон.

Разряд 6 используется для управления звуковой сигнализацией нажатия клавиши.

Выполнен на элементах D12, D13.

Разряд 4

При установке в „1" подключается к адресному пространству 100000-140000 модуль ПЗУ №3.

Отключается страница ОЗУ.

Разряд 3

При установке в „1" подключается к адресному пространству 100000--140000 модуль ПЗУ №2.

Отключается страница ОЗУ.

Разряд 2

При установке в „1" на экране УОИ Выводится информация из страницы ОЗУ №6. (буфер экрана 1).

При „0"- из страницы ОЗУ №5 (буфер экрана 0).

Разряд 1

При установке в „1" подключается к адресному пространству 100000-140000 модуль ПЗУ №1.

Отключается страница ОЗУ.

Разряд 0

При установке в „1" подключается к адресному пространству 100000-140000 модуль ПЗУ №0.

Отключается страница ОЗУ.

Разряды 0,1,2,3,4 Выполнены на элементах ДЗБ.

6.1.11. Програмируемый параллельный интерфейс (ППИ).

ППИ представлен двумя 16-ти разрядными регистрами, один из которых доступен только по записи (D15, D16), а другой только по чтению (D17, D18). Наименование сигналов ППИ и их обозначение приведены в табл. 6,18

Выходной регистр ППИ построен на микросхемах К555ИР23 (D15-D16) и имеет всегда активные выходы ВД00 - ВД15.

Обращение к выходному регистру ППИ осуществляется по сигналу SEL2 (БИС D14/08) и „ВЫВОД"(БИС D14/37).

Сигнал SEL2 вырабатывается при обращении по адресу 177714. По сигналу „ВЫВОД" производится собственно запись в регистр ППИ информации, установленной в канале.

Выводы Q1... Q8 этих БИС подключены к внешнему разъему XT5 „УП". К этому разъему могут быть подключены устройства пользователя. Управление ППИ - программное.

Входной регистр ППИ выполнен на микросхемах К555ИР23 (D17-D18), входы которых D1-D8 подключены

к разъему XT5 „УП" и позволяют программно анализировать состояние устройств пользователя. Чтение входного регистра ППИ осуществляется по сигналам SEL2 (БИС D14/08) и „ВВОД" (БИС D14/38). Информация передается по адресу в соответствии с программой пользователя.

В составе ППИ имеются вспомогательные сигналы управления

ПРТ

ПРТ1

СБРОС

Сигнал ПРТ - вход запроса на прерывание по фиксированному вектору 100.

Сигнал ПРТ1 - вход запроса на прерывание по фиксированному вектору 270.

Прерывание возникает при переходе сигнала на этих каналах из лог. 0 в лог. 1 (низкий уровень).

Сигнал на линии сброс используется для установки внешних устройств в исходное состояние.

Структурная схема приведена на рис. 35.

Наименование и обозначение сигналов параллельного программируемого интерфейса

Таблица 18

Номер контакта разъема XT5	Обозначение	Назначение сигнала
A16	BD00	Выход разряда 0
A13	BD01	— " — 1
B12	BD02	— " — 2
B10	BD03	— " — 3
B5	BD04	— " — 4
B7	BD05	— " — 5
B6	BD06	— " — 6
A7	BD07	— " — 7
A28	BD08	— " — 8
B28	BD09	— " — 9
A27	BD10	— " — 10
B27	BD11	— " — 11
A26	BD12	— " — 12
B26	BD13	— " — 13
A25	BD14	— " — 14
B25	BD15	— " — 15
B24	BB00	Вход разряда 0
A24	BB01	— " — 1
B23	BB02	— " — 2
B17	BB03	— " — 3
B20	BB04	— " — 4

Продолжение табл. 18

Номер контакта разъема XT5	Обозначение	Назначение сигнала
A20	ВВ05	Вход разряда 5
B22	ВВ06	— " — 6
A23	ВВ07	— " — 7
B31	ВВ08	— " — 8
A31	ВВ09	— " — 9
B32	ВВ10	— " — 10
A32	ВВ11	— " — 11
B30	ВВ12	— " — 12
A29	ВВ13	— " — 13
B29	ВВ14	— " — 14
A30	ВВ15	— " — 15
B1	ПРТ	Запрос радиального прерывания по вектору 100
B2	ПРТ1	Запрос радиального прерывания по вектору 270
A1	СБРОС	Начальная установка
A, B(11, 18, 19)	ОБЩИЙ	
A, B (8, 9)	+5В	

Структурная схема регистра программируемого параллельного интерфейса (адрес - 177714)

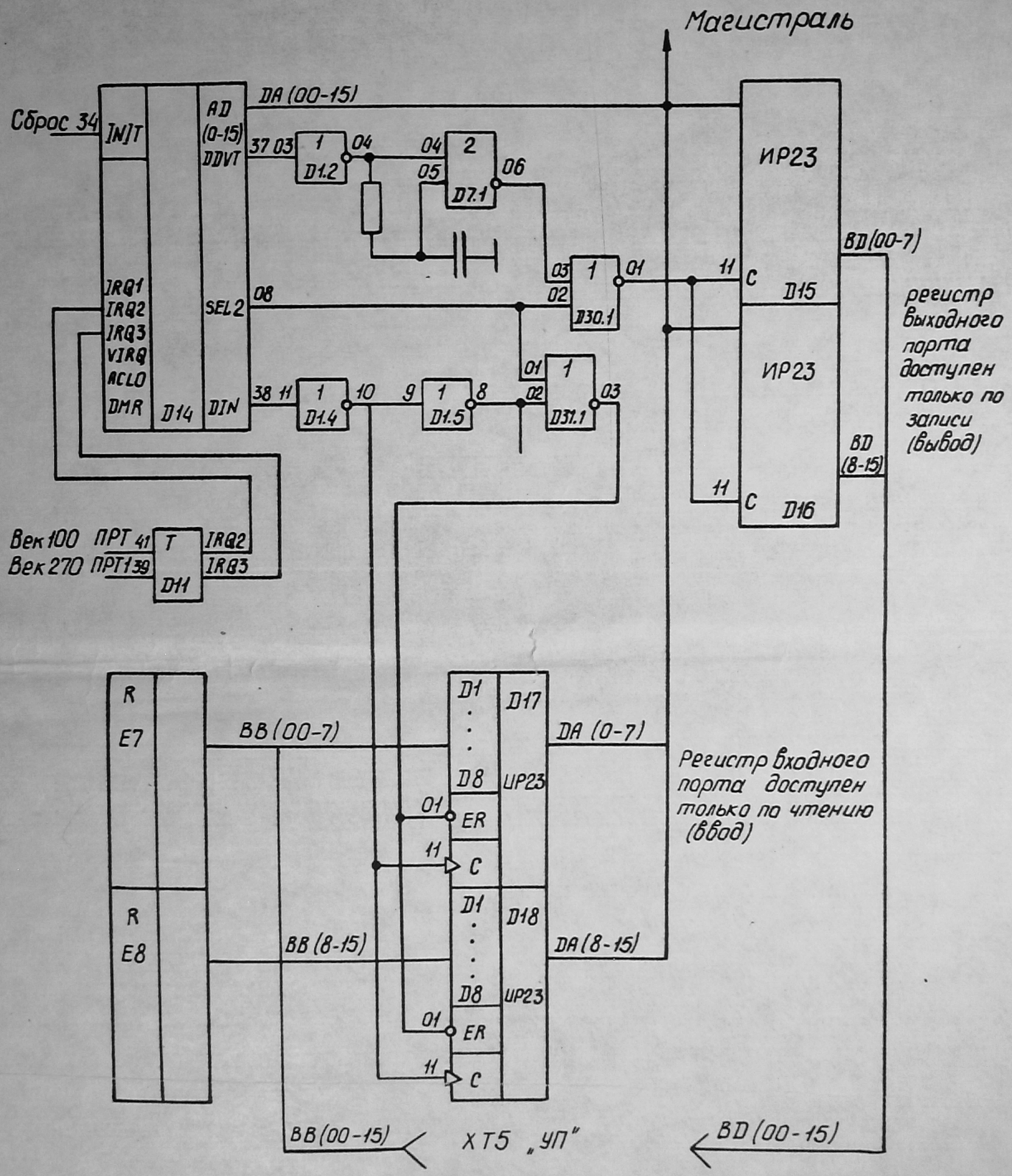


Рис. 35

6.1.12. Контроллер накопителя на магнитной ленте (КНМЛ).

КНМЛ построен по принципу программно-аппаратного управления, программная часть - драйвер - несет смысловую нагрузку, осуществляя последовательную выдачу или прием информации, аппаратная часть преобразует уровни сигналов (на передачу - ослобляя импульсный сигнал до амплитуды 0,5-1В, на прием - усиливая сигнал линейного выхода магнитофона до уровня логических сигналов канала ПЭВМ).

КНМЛ подключен к каналу с помощью микросхем D12, D13, микросхема D12 представляет собой двунаправленный шинный формирователь, управляемый сигналами „ВВОД Н," „ВЫВОД Н" и SEL 1- сигналом, разрешающим обращение к системному регистру по записи или по чтению. В зависимости от режима „Запись" или „Чтение" на входы СВ или СА подается низкий уровень и таким образом выбирается направление прохождения сигнала:

Запись - ВЫБРАН СВ - НАПРАВЛЕНИЕ ОТ ШКВ

Чтение - ВЫБРАН СА - НАПРАВЛЕНИЕ ОТ АКШ

Ш - шинный формирователь

При направлении ШКВ информация из канала через D12 поступает на входы D БИС D13, хранится в БИС и с выводов D13/05, D13/07, D13/10 поступает соответственно на розетку XT4/5 и D37.1 (для управления реле включения мотора магнитофона).

При направлении АКШ информация с входа XT4/3 через контактор D38 и микросхему D12/7 передается в канал ПЭВМ.

Наименование сигналов управления магнитофоном и их обозначение приведены в табл. 19.

Структурная схема на рис. 36

6.1.12.1. Запись информации на магнитную ленту.

Драйвер КНМЛ управляет разрядами регистра РНП (РНП5, РНП6), к которым подключен резистивный делитель.

Запись двумя разрядами РНП5 и РНП6 (четырьмя уровнями) проводится с целью компенсации нелинейности частотной характеристики тракта магнитофона и с целью исключения постоянной составляющей в спектре записываемого сигнала.

Структурная схема КНМЛ

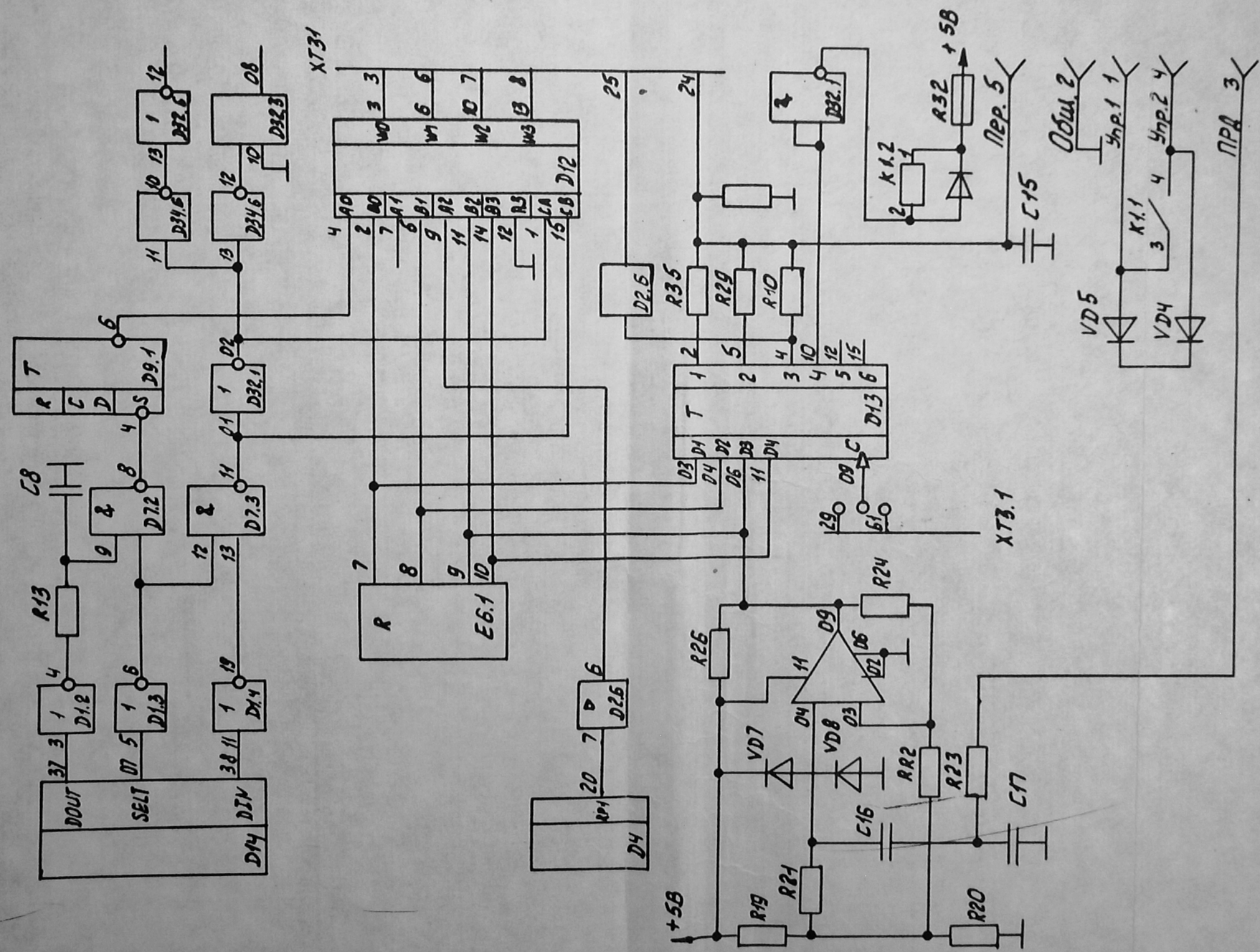


Рис. 36

Пример фрагмента записи приведен на рис. 37

6.1.12.2. Чтение информации с магнитной ленты.

Сигнал с линейного выхода магнитофона амплитудой 0,25-0,3В подается через транзисторы VT1 и VT2 на вход A1 БИС D12. Драйвер КНМЛ проводит поиск синхроимпульсов и анализ интервала времени между двумя синхроимпульсами. Большему интервалу времени (3T) соответствует прием „лог.1", меньшему интервалу (2T) прием „лог.0". Затем драйвер формирует БАЙТ информации и заносит его в ОЗУ. По окончании приема (все записанные слова приняты) выдается сообщение на экран об окончании чтения информации с магнитной ленты.

6.1.12.3. Управление двигателем магнитофона.

При установленном 7 разряде системного регистра сигнал через параллельно включенные элементы D6.2, D6.3 включает реле, замыкающее контакты управления двигателем.

Фрагмент записи на магнитофон

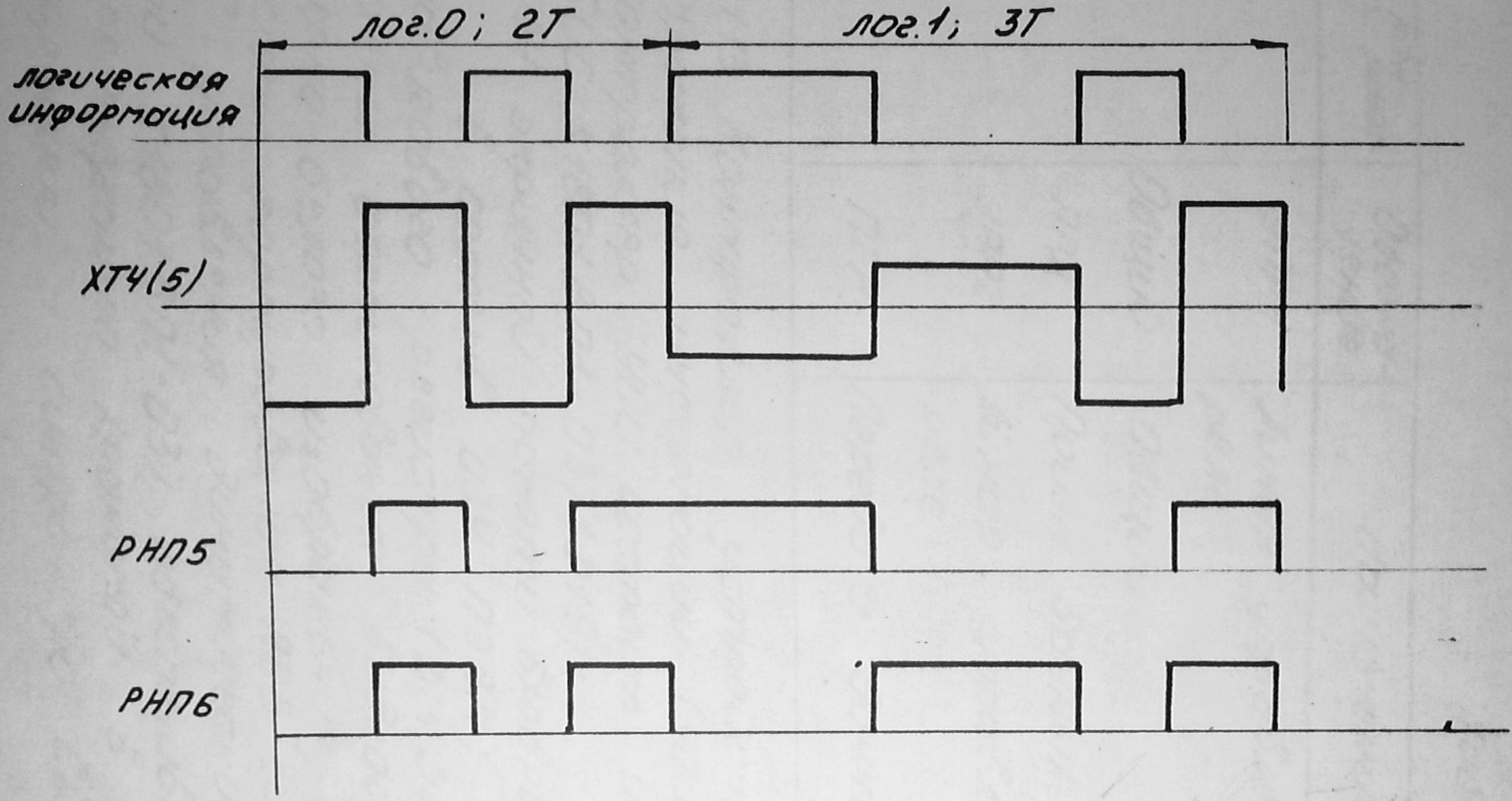


Рис. 37

Состав и назначение линий управления магнитофоном

Таблица 19

Номер контакта разъема ХТ4	Обозначение	Назначение
1	УПР1	Линия управления реле
2	Общий	Общий
3	ПРД	Прием данных
4	УАРГ	Линия управления реле
5	ПЕР	Передача данных

6.1.13. Контроллер устройства отображения информации (УОИ)

Контроллер УОИ состоит из:

-БИС К1801ВП1-037 (D19);

-ОЗУ экранной памяти, входящей в состав ОЗУ ПЭВМ;

-сдвигового регистра (D24, D25);

-схемы формирования видеосигнала черно-белого изображения;

-схемы формирования RGB-сигналов.

БИС управления динамическим ОЗУ типа К1801ВП1-037 обеспечивает:

-регенерацию хранимой в ОЗУ информации и синхронную выдачу

на экран УОИ информации из одной страницы экранной памяти;

- формирование синхросигнала;
- формирование сигнала записи в сдвиговой регистр.

Описание БИС К1801ВП1-037 приведено в п. 6.1.9.2 настоящего описания.

Сдвиговый регистр предназначен для преобразования считываемого из ОЗУ параллельного 16-разрядного слова в последовательность информационных сигналов, выполнен на БИС D24, D25.

Схема формирования видеосигнала черно-белого изображения обеспечивает преобразование информации со сдвигового регистра в информации, схема выполнена на элементах D10.3, D10.4, D9.2, D6.1, D21.2, D21.5 резисторах R49-R53, R55-R56.

Сигнал с выходов ОЗУ поступает на входы сдвиговых регистров, четные биты - на D24, нечетные - на D25 и записываются в них по сигналу ШТ1.

Сигналом тактовой частоты 6 МГц информация со сдвиговых регистров сдвигается на выходы 00 D24 и 00 D25 и далее на элементах D10.3, D10.4, D9.2, преобразо

вывается в последовательность видеосигналов частотой 6МГц либо поступает на входы дешифратора D20.

С выхода триггера D9.2 при высоком уровне сигнала на его входе 8 видеосигнал через элемент D21.2 смешивается с синхросигналом, поступившим с выхода элемента D21.5 и преобразовывается в стандартный видеосигнал амплитудой 1В на преобразователе, выполненном на транзисторе VT1 и резисторах R52, R51, R55, R56.

Резистор R51 ограничивает ток короткого замыкания входного каскада.

Резисторы R52, R55 обеспечивают необходимую амплитуду видеосигнала.

Схема формирования RGB сигналов обеспечивает преобразование информации с выходов сдвиговых регистров D24, D25 в сигналы УОИ цветного изображения. Преобразование осуществляется на БИС ПЗУ КР556РТ4, на входы которой А2-А6 поступает код палитры, на входы А0-А1- биты информации, с на выходах О1-О4- сигналы RGB в соответствии с таблицей палитр

приложения 1.

Сигнал R формируется на двух выходах О1, О4 резисторах R64, R65, R44, R47.

Транзисторные каскады обеспечивают необходимые уровни сигналов на нагрузке.

Сигнал синхронизации формируется на выходе элементу D21.3.

Состав и назначение линий управления черно — белым УОИ.

Таблица 20

Номер контакта разъема ХТ9	Обозначение	Назначение
1	+5В	Напряжение питания
2	Общ.	Общий
3	Звук	Выход звука
4	Видео	Выход видеосигнала
5	—	резервный

Состав и назначение линий управления цветным УОИ

Таблица 21

номер контакта разъема ХТ11	Обозначение	Назначение
1	Синх	Синхросигнал

Продолжение табл. 21

Номер контакта разъема XT11	Обозначение	Назначение
2	Общ.	Общий
3	Кр.	Видеосигнал (красный)
5	Зел.	Видеосигнал (зеленый)
4	Син.	Видеосигнал (синий)

Примечание. Формирование сигналов управления и их адресация в линии управления УОИ см. п. 4.1.9.1

6.1.14. Контроллер клавиатуры (КК)

КК ставит в соответствие каждой нажатой клавише клавиатуры код и передает (вводит) этот код в ПЭВМ.

КК состоит из:

1) БИС К1801ВП1-014 (интерфейс ввода информации);

2) схем обрамления:

- триггеры „СТРОЧНЫЙ-ЗАГЛАВНЫЙ" на микросхеме D3.1;
- схемы формирования кода „ПРОБЕЛ" на микросхемах D2.1, D2.2;

- схемы формирования сигнала „СТОП" на элементах D1.1, UD1, R1, R5, S2;

- RS- цепочки для защиты от дребезга клавишей R3, R4, C3, C4.

6.1.14.1. Триггер „СТРОЧНЫЙ - ЗАГЛАВНЫЙ" позволяет имитировать клавишу с фиксацией нажатого состояния, этот триггер управляется клавишами „СТР" и „ЗАГА," устанавливает и удерживает уровень на входе EC1 БИС D4, при:

EC1=1 - программно формируются строчные символы,

EC1=0 - программно формируются прописные символы.

6.1.14.2. Схема формирования кода „ПРОБЕЛ"(40) срабатывает при нажатии на клавишу „ПРОБЕЛ" и имитирует одновременное нажатие на две клавиши: „ПР" и „0" постоянная времени R2 "C1 обеспечивает опережение воздействия сигнала „ПР," UD2 обеспечивает развязку цепи „ПР."

6.1.14.3. Схема формирования сигнала „СТОП" вырабатывает короткий импульс длительностью T=R1 C2 для организации радиального прерывания ПРЦ с клавиатуры кло-

вшей „стоп", при установленном в „1" 15 разряде регистра 177762 на выходе D33.2 устанавливается низкий уровень и сигнал на линии стоп не формируется.

6.1.14.4. RC-цепочка R4 C3 формирует задержку выработки запроса на прерывание на время дребезга переключателей при их нажатии. RC-цепочка R3 C4 формирует задержку установления схемы в исходное состояние на время дребезга переключателей при их отжатии.

6.1.14.5. БИС К1801ВП1-014 предназначена для формирования и параллельного ввода кодов символов в канал ПЭВМ, обозначение и наименование выводов БИС приведены в табл. 22 структурная схема БИС приведена на рис. 38.

БИС состоит из следующих узлов:

- кодеров X, Y со схемой модификации кодов;
- регистра данных;
- регистра состояния;
- схемы формирования адресов векторов прерываний;
- мультиплексора;
- схемы синхронизации.

кодеры X, Y являются основой схе-

мы формирования кодов символов, каждый из кодеров преобразует коды, поступающие со входов X и Y, в 7-разрядный двоичный код.

Для запуска схемы кодеров необходимо на входы БИС SHIFT, EC1, CTRI задать комбинацию логических значений и замкнуть одно из пересечений шин X и Y.

Сформированный код заносится в регистр данных. Регистр данных предназначен для хранения кода символа на время запуска схемы кодеров до момента чтения кода из регистра.

Описание адресов и форматов регистров приведено в разделе ?

Схема формирования адресов векторов прерываний предназначена для формирования двух адресов 60 и 274.

Адрес 60 формируется, если на выводе EC2 высокий уровень и выработано любое пересечение шин X и Y, кроме X0 - Y0, X0-Y1, X0-Y2, X0-Y4, X0-Y5, X0-Y6, X0-Y7, X1-Y1, X1-Y3, X2-Y1 (в этом случае формируется адрес 274).

Адрес 274 формируется для всех пересечений шин X и Y при низком уровне на выводе EC2.

Схема синхронизации вырабатывает

стробирующие и синхронизирующие сигналы, обеспечивающие формирование кодов, чтение кодов, выдачу адресов векторов прерываний.

Мультиплексор осуществляет передачу на внешние выводы БИС AD0-AD7 адресов векторов прерываний, кодов символов, данные из регистра состояния под управлением схемы синхронизации.

Временная диаграмма работы БИС приведена на рис. 39.

БИС устанавливается в исходное состояние сигналом длительностью более 100 мс, подаваемым на вход INIT.

В исходном состоянии на входах X - высокий уровень на входах Y - низкий.

При замыкании между собой одной из шин X и одной из Y образуется делитель напряжения с напряжением в общей точке резисторов 4,5В. Это напряжение воздействует на выбранный вход Y и вызывает срабатывание входных Y - триггеров, после чего вывод Y становится выходом, задающим низкий уровень в общую точку резисторов и соответственно на выбранный вход X.

При этом происходит инициирова-

ние схемы кодеров и устанавливается код символа.

При коммутации шин X и Y происходит переходный процесс. Для исключения ложного срабатывания схемы во время переходного процесса блокируется передача инициирующего сигнала от входов X к схеме узла синхронизации.

При замыкании шин блокировка осуществляется с помощью RC-цепочки, подключенной к выводу RP1, а при размыкании - к выводу RP2.

Если прерывание размаскировано (режим адресного прерывания), при замыкании шин X и Y на выводе IRQ устанавливается запрос на прерывание программы.

Если прерывание было замаскировано, то факт запроса на прерывание фиксируется в схеме синхронизации БИС, а затем выставляется на выводе IRQ после снятия маски.

Прочитав адрес вектора прерывания, ПРЦ считает по этому адресу вектор прерывания и выполняет программу обслуживания.

Структурная схема БИС К1801ВП1-0,14

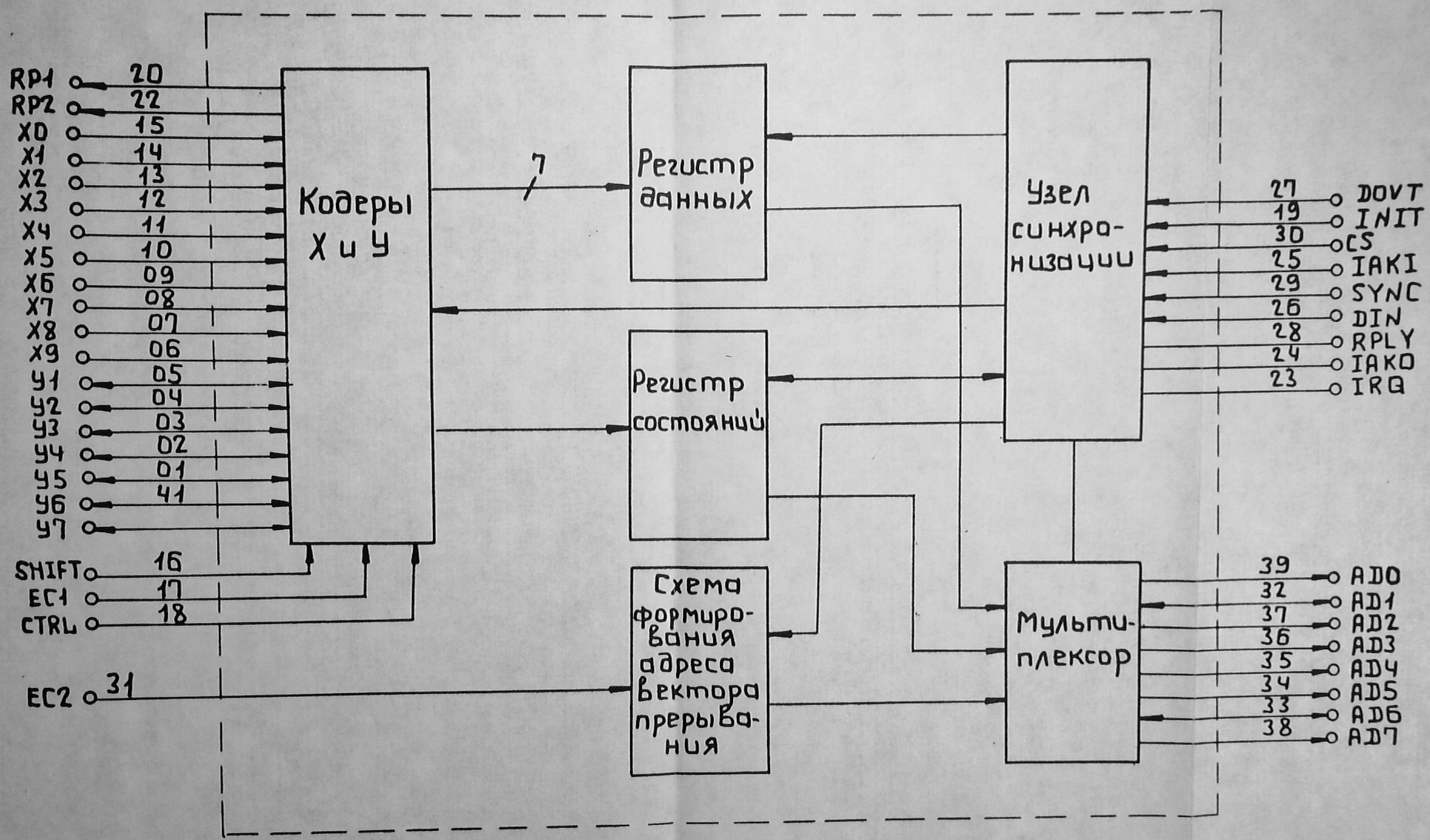


Рис.38

Временная диаграмма работы БИС К1801ВП1-014

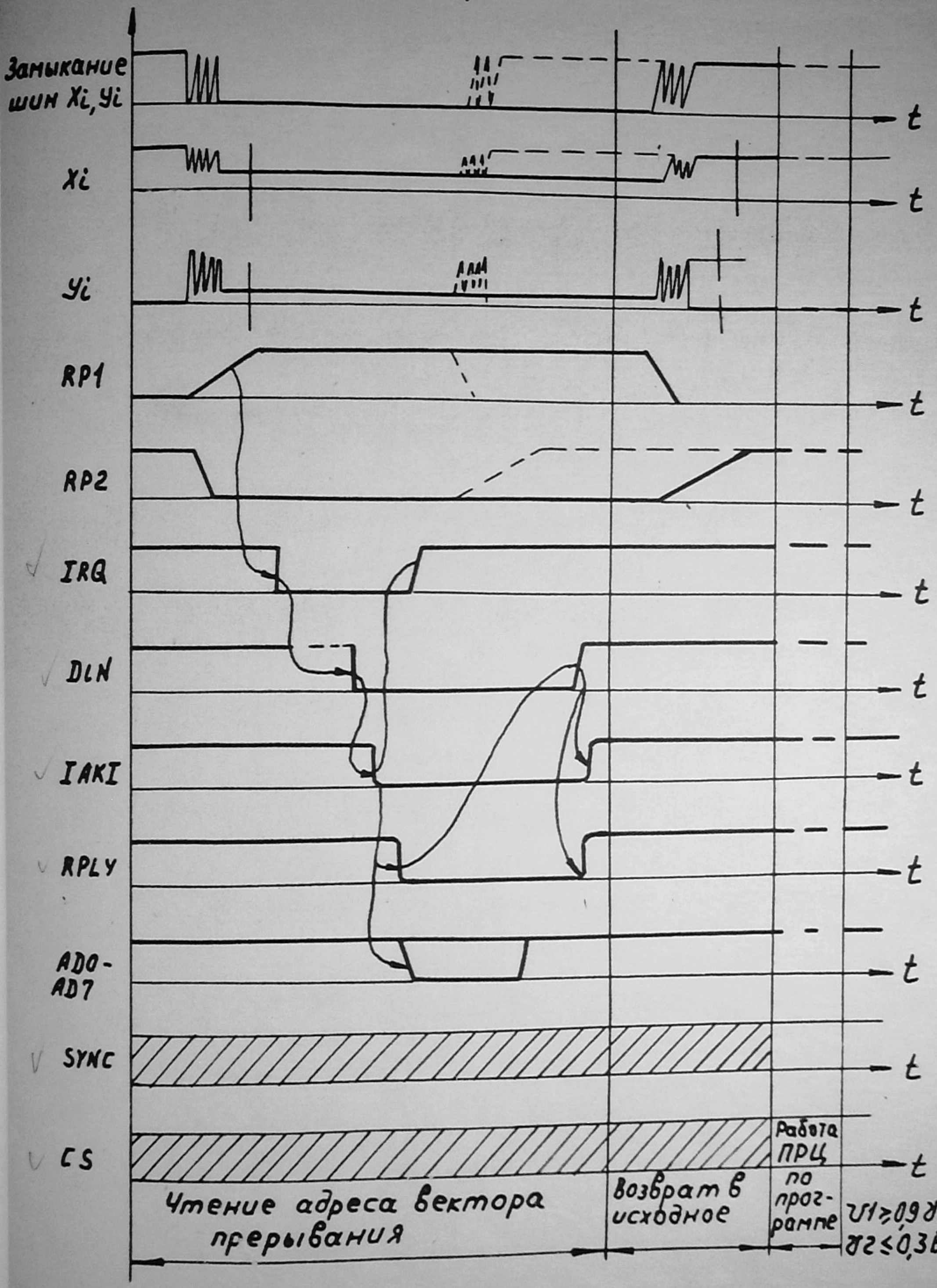


Рис. 39

Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата	

Формат: А

Обозначение и наименование выводов БИС К1081ВП1-014

Таблица 22

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
01	У5	Вход/Выход	Пятый разряд У-шины
02	У4	Вход/Выход	Четвертый разряд У-шины
03	У3	Вход/Выход	третий разряд У-шины
04	У2	Вход/Выход	Второй разряд У-шины
05	У1	Вход/Выход	Первый разряд У-шины
06	Х9	Вход	Девятый разряд Х-шины
07	Х8	Вход	Восьмой разряд Х-шины
08	Х7	Вход	Седьмой разряд Х-шины
09	Х6	Вход	Шестой разряд Х-шины
10	Х5	Вход	Пятый разряд Х-шины
11	Х4	Вход	Четвертый разряд Х-шины
12	Х3	Вход	Третий разряд Х-шины
13	Х2	Вход	Второй разряд Х-шины
14	Х1	Вход	Первый разряд Х-шины
15	Х0	Вход	Нулевой разряд Х-шины
16	SHIFT	Вход	Переключение регистров
17	EC1	Вход	Расширение функций
18	CTRL	Вход	Модификация кодов
19	INIT	Вход	Установка в исходное положение
20	RP1	Вход	Подключение времязадающей цепи
21	GND	—	Общий
22	RP2	Вход	Подключение времязадающей цепи

Копировал Формат А4

Продолжение табл. 22

Номер вывода	Обозначение	Тип вывода	Наименование
23	IRQ	Вход	Запрос прерывания
24	IAKO	Вход	Разрешение прерывания
25	IAK1	Вход	Разрешение прерывания
26	DIN	Вход	Ввод данных
27	DOUT	Вход	Вывод данных
28	RPLY	Вход	Ответ (синхронизация пассивного устройства)
29	SYNS	Вход	Обмен (синхронизация активного устройства)
30	CS	Вход	Выбор микросхем
31	EC2	Вход	Расширение функций
32	AD1	Вход/Выход	Первый разряд адрес/данных
33	AD6	Вход/Выход	Шестой разряд адрес/данных
34	AD5	Вход/Выход	Пятый разряд адрес/данных
35	AD4	Вход/Выход	Четвертый разряд адрес/данных
36	AD3	Вход/Выход	Третий разряд адрес/данных
37	AD2	Вход/Выход	Второй разряд адрес/данных
38	AD7	Вход/Выход	Седьмой разряд адрес/данных
39	AD0	Вход/Выход	Нулевой разряд адрес/данных
40	У7	Вход/Выход	Седьмой разряд У-шины
41	У6	Вход/Выход	Шестой разряд У-шины
42	U	—	Напряжение питания

6.2. Блок клавиатуры

6.2.1. Клавиатуры (рис.99) представляет собой совокупность клавишей организованных в матрицу: 8 вертикальных шин „У" и 10 горизонтальных шин Х. Шины соединяются с входами БИС ДЧ(Хi), которые через резистивную сборку Е2 и резистор R6 подключены к питанию, и с входами-выходами (Уi), которые через резистивную сборку Е3 подключены к общей шине. Делитель, образованный одной из пар этих резисторов при нажатой клавише, обеспечивает ввод информации в БНС.

Исходное состояние:

- на входах Х- уровень +5В; (Ucc);
- на входах У- уровень общ. шины.

При нажатии любой клавиши напряжение, равное ~ 0,9 Ucc, воздействует на вход Уi и вызывает срабатывание входных У-триггеров, после чего вход Уi становится выходом, уровень на котором $U^0_{вых} \leq 0,4$ В. Напряжение $U^0_{вых}$ через нажатую клавишу воздействует на вход Хi и вызывает срабатыва-

ние входных Х-цепей и инициро-
ние БИС ДЧ.

БИС ДЧ формирует код символа и в соответствии с интерфейсом процессора выставляет запрос на прерывание текущей программы, адрес вектора прерывания, код символа.

По отжатию клавиши БИС переходит в исходное состояние.

Таблицу 1

					3.057.004 РД	Лист
						167
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал: Сф Формат А4

6.3. Блок питания

6.3.1. Структурная схема блока питания представлена на рис.41. Схема электрическая принципиальная представлена в альбоме схем.

Напряжение сети (50Гц 220В) поступает на силовой трансформатор Т1. Вторичная обмотка силового трансформатора нагружена на выпрямитель В1 с фильтром Ф1.

6.3.2. Выпрямитель В1 выполнен по мостовой схеме на диодах VD1-1VD4 и нагружен на емкостной фильтр Ф1, состоящий из конденсаторов 1С1, 1С2.

Дроссель 1L1 в фильтре играет роль подавителя высокочастотных помех, возникающих при работе

импульсного стабилизатора напряжения (ИСН) +5В, с целью ограничения поступления их в промышленную сеть. Аналогичную роль играет конденсатор С1. Выпрямленное напряжение $+16^{+4}_{-2}$)В поступает на стабилизаторы напряжения.

6.3.3. Линейный стабилизатор напряжения (ЛСН1) +12В/0, 2А выполнен на дискретных транзисторах 2VT6, 2VT7, 2VT9, 2VT11; транзисторы 2VT7 и 2VT9 использованы в схеме дифференциального усилителя постоянного тока (УПТ), а транзисторы 2VT6, 2VT11 выполняют функцию регулирующего элемента (РЭ). Опорным напряжением ЛСН1 является выходное напряжение +5В. Этим схемным решением достигается выполнение задачи появления напряжения +12В, позже напряжения +5В, Время задержки определяется постоянной времени цепи 2R21, 2C8. Установка выходного напряжения производится переменным резистором 2RB2 („+12В").

6.3.4. Импульсный стабилизатор напряжения (ИСН) выпол-

нен по принципу релейного стабилизатора, представляющего собой автоматическую систему регулирования, которой РЭ транзистор 2VT5 переключается из открытого состояния в закрытое и обратно, когда изменяющееся во времени выходное напряжение достигает соответственно порога срабатывания или отпускания релейного элемента, управляющего РЭ. Частота переключения меняется в пределах 16-30 кГц. Управление (ИСН) осуществляется микросхемой 2D2(К142ЕП1), содержащей в своем составе источник опорного напряжения и схему порогового устройства. В те промежутки времени, когда транзистор 2VT5 закрыт, ток нагрузки поддерживается энергией, запасенной в дросселе 2L1, через коммутирующий диод 2VD1. Установка выходного напряжения („+5В") производится переменным резистором 2R19.

6.3.5. ЛСН2 выполнен по схеме эмиттерного повторителя с РЭ на транзисторе 2VT1.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.057.004РД	Лист 170

Копировал: Формат: А4

Опорным напряжением для ЛСН2 является напряжение, снимаемое с вывода 06 микросхемы 2D2. Установка вспомогательного напряжения +5В осуществляется переменным резистором 2R9 („+5В Всп.").

6.3.6. Защита выходных цепей +5В и +12В от перегрузки по току выполнена на элементах схемы 2R2... 2R5, 2C2, 2C3, 2D1, 2VT2, 2VT3. При превышении тока нагрузки более, чем в 1,5 раза от номинального значения, увеличившееся падение напряжения на датчиках тока 2R2, 2R3 открывает транзистор 2VT2, 2VT3 и на вывод 05 микросхемы 2D1 поступает уровень логической „1", который заставляет переключиться триггер (2D1.2, 2D1.3) и выключает источник +5В путем подачи управляющего сигнала низкого уровня (логический „0") на вывод 04 микросхемы 2D2. Выключение источника +5В ведет к выключению источника +12В. Включение блока после снятия перегрузки может быть осуществлено путем выключе-

ния и повторного включения с задержкой 5÷10сек. тумблера „Сеть".

6.3.7. Защита выходных цепей +5В, +12В от перенапряжения осуществляется при помощи тиристора 2VД4. При включении тиристора (например, по причине пробоя перехода К-Т транзистора 2VT5), выпрямитель В1 оказывается в режиме короткого замыкания, в результате чего плавкий предохранитель перегорает и все стабилизаторы обесточиваются. Порог срабатывания защиты от перенапряжения устанавливается делителями 2R22, 2R23, 2R25, 2R26. В качестве опорного напряжения используется напряжение +5В всп. Защита срабатывает при превышении выходного напряжения более, чем на 20±5% от номинального значения. При этом открывается соответствующий транзистор (2VT8 или 2VT10) схем сравнения и его коллекторный ток, усиленный 2VT12, включает тиристор.

Структурная схема блока питания

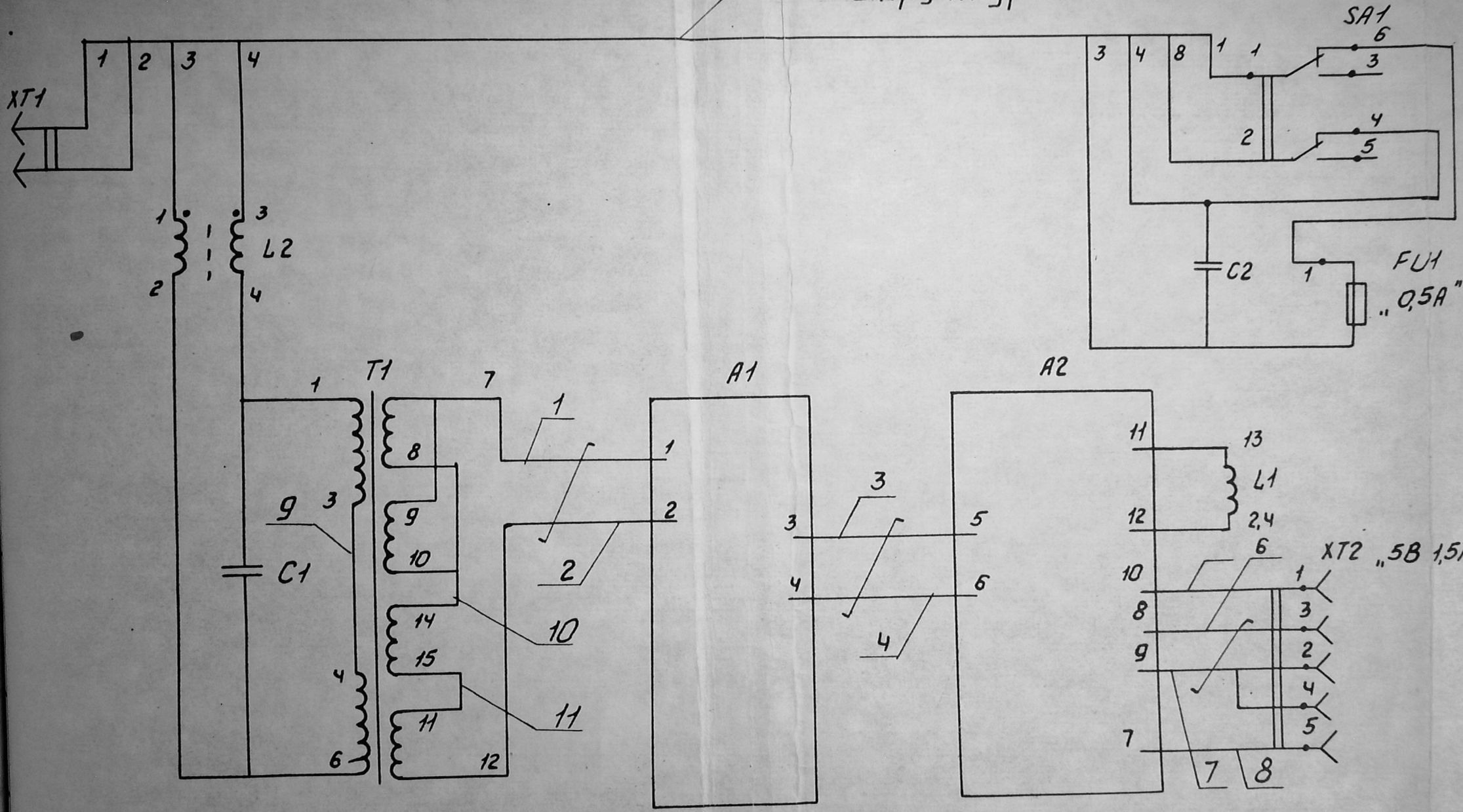


Рис. 41

Примечания: 1. Провода 1,9,10,11 марки МНВ-1-0,2 Б-IV ТУ16.505.528-76,
провода 2,4,7 марки МНВ-1-0,2 Ч-IV ТУ16.505.528-76,
провода 3,6 марки МНВ-1-0,2 К-III ТУ16.505.528-76,
провод 8 марки МНВ-1-0,12 Б-IV ТУ16.505.528-76,
Жгут 1 марки МНВ-1-0,12 С-IV ТУ16.505.528-76,

2. Провод 1 и 2, 3 и 4, 6 и 7 и провода 1 и 2, 3-4 в жгуте 1 выполняются витой парой.

3. Выводы 7 и 9, 8 и 10 трансформатора Т1 соединяются проволокой ММ 0,5 ГОСТ 2112-79.

4. Для трансформатора Т1 типа ТН32-220-50 вместо контактов - контакт 5.

6.4. Блок нагрузок.

Блок нагрузок обеспечивает соединение выходных линий на разъеме „УП" с соответствующими „входными линиями „УП"-параллельного программируемого интерфейса при прохождении тест-программ.
Схема электрическая блока нагрузок приведена в альбоме схем.

6.5. Драйвер-мониторная система.

Драйвер-мониторная система состоит из слевующих программ:
- программа начального пуска ЭВМ;
- монитор команд оператора;
- диспетчер команд ЕМТ;
1) - драйвер ОЗУ/ПЗУ;
2) - драйвер клавиатуры;
3) - драйвер телевизионного приемника;
4) - драйвер кассетного магнитофона;
- драйвер накопителя на ГМД.

6.5.1. Программа начального пуска ЭВМ

Программа начального пуска предназначена для инициализации системы при включении ЭВМ, определения конфигурации ЭВМ и запуска других программных средств.

При включении программа определяет объем доступного ОЗУ, устанавливая соответствующие флаги, затем проверяется наличие контроллера дисковода. Если к ЭВМ подключен НГМД и в него вставлена дискета с операционной системой, производится автоматическая загрузка и запуск дисковой операционной системы (подробно этот процесс описывается в руководстве по ОС). В противном случае проверяется наличие контроллера локальной сети. В этом случае запускается начальный загрузчик сети. При отсутствии блока КЛС или если блок КЛС не включен в реальную сеть, проверяется наличие блоков ПЗУ. При наличии одного или несколь

ких ПЗУ производится передача управления на команду, расположенную в первом слове ПЗУ с наибольшим номером. Если программы в ПЗУ нет, производится переход в монитор команд оператора.

6.5.2. Монитор команд оператора.

Монитор команд оператора позволяет пользователю ЭВМ загружать программы с магнитной ленты или из другой ЭВМ, запускать программы на выполнение, просматривать и корректировать содержимое ячеек ОЗУ, регистров процессора и внешних устройств, записывать участки ОЗУ на магнитную ленту, загружать операционную систему с виска и т.д.

Все эти функции выполняются оператором при помощи команд монитора.

Язык команд монитора максимально приближен ко входному языку режима пультового терминала ЭВМ „Электроника-60" и „ДВК".

6.5.2.1. Команды монитора.

Признаком готовности монитора к приему очередной команды оператора является символ „@" в первой позиции строки экрана. Числа вводятся в восьмеричной системе счисления. Набирать незначащие нули необязательно.

XXXXXX/

– открыть ячейку с восьмеричным адресом XXXXXX;

по этой команде на экран выводится восьмеричное содержимое ячейки ОЗУ, ПЗУ или регистра внешнего устройства с адресом XXXXXX. Если такой регистр отсутствует или страница ОЗУ не подключена к заданному адресу, выводится сообщение об ошибке – символ „?" и команда игнорируется.

XXXXXX\

– открыть байт с адресом XXXXXX.

Содержимое байта или слова можно изменить, введя восьмеричное число (новое содержимое) и подав команду „ввод" („⏎"), открыть следующую ячейку,

открыть предыдущую ячейку, открыть косвенно, открыть по смещению.

RX/

- открыть регистр X, где X=0...7 или „S". Открывает регистр общего назначения процессора (R0-R7) или регистр состояния процессора (RS).

Команды „/" и „\" без аргумента открывают „Текущую", то есть последнюю открывавшуюся ячейку.

„ввод" („⇦")

- закрыть слово, байт или регистр. Если пользователем было введено новое содержимое, оно будет записано.

„Стрелка вниз"

- закрыть слово, байт или регистр (если надо, модифицировать содержимое как по команде „ввод") и открыть следующее слово, байт или регистр (при этом печатается адрес открываемой ячейки). После ячейки с адресом 177777 открывается ячейка 000000, после R7-R0, после RS- команда работает, как команда „ввод".

„Стрелка Верх"
– закрыть (с модификацией) и открыть предыдущее слово, байт, регистр.
„Стрелка влево"
– закрыть (с модификацией) ячейку, вычислить адрес по формуле.
Адрес=<Адрес текущей ячейки> + + ее содержимое (новое) + 2 и открыть (как слово) ячейку с соответствующим адресом.
Эта команда используется для открытия аргумента команды ЭВМ, использующей метод адресации „67".
„Стрелка вправо"
– закрыть (с модификацией) ячейку, вычислить адрес по формуле:
Адрес=<Адрес ячейки>+<Содержимое младшего байта>:4:2+2 и открыть (как слово) ячейку с соответствующим адресом.
Содержимое байта рассматривается как число со знаком. Команда используется для открытия ячейки, на которую выполняется переход по команде типа „BR".
N;MC
-отобразить страницу но-

мер „N" с адреса, задаваемого аргументом „M". Страницы с восьмеричными номерами 10,11,12,13 относятся к модулям ПЗУ 1,2,3 и 4 соответственно. Значение „M", равное нулю, означает адреса 40000-100000, равное „1"- адреса 100000 - 140000.

XXXB

- загрузить операционную систему с НГМД номер XXX и запустить ее.

XXXXXXL

- загрузить с адреса XXXXXX двоичный файл из линии или с магнитной ленты. Если адрес не задан, загрузка осуществляется с адреса, заданного в головке файла. Если аргумент не задан и в головке файла указан стартовый адрес, программа после ввода автоматически запускается.

После выдачи этой команды на экран выдается вопрос „NAME?". Оператор должен ввести имя файла, если необходимо произвовить ввод с магнитной ленты или просто нажать клавишу „⏎", если ввести файл из линии.

Драйвер-мониторная система поддерживает два формата записи на магнитной ленте:

- формат, соответствующий стандарту MSX;
- формат, совместимый с ЭВМ БК0010.

Для файла в формате MSX необходимо задавать имя файла в виде:

M:FILENAME,

где FILENAME - имя файла длиной до 6 символов.

Для файла в формате БК0010 необходимо задавать имя в виде:

B:ИМЯ_ФАЙЛА,

где ИМЯ_ФАЙЛА - имя файла длиной до 16 символов.

Если необходимо просмотреть каталог ленты, необходимо ввести „?" вместо имени файла. Если ввести только имя устройства, будет загружен первый встретившийся файл.

<Область>;zzzzzzS

- Вывести в файл информацию из ОЗУ. <Область> - конструкция вида.

„XXXXXX-YYYYYY", где XXXXXX-YYYYYY-
начальный и конечный (включи-
тельно) адреса записываемой об-
ласти ОЗУ, или вида
„XXXXXX+YYYYYY", где XXXXXX-началь-
ный адрес записываемой области
ОЗУ, а YYYYYY - длина в байтах.
Если задан аргумент ZZZZZZ, он
записывается в качестве стар-
тового адреса. После вывачи
команды задается вопрос „NAME?",
на который оператор должен
ввести имя файла, который он
хочет записать на ленту или
нажать „⏎", если надо вывес-
ти файл в линию.

XXXXXXM
- Включить/выключить дви-
гатель магнитофона (использу-
ется при перемотке). Если
XXXXXX не равно 0, двигатель
включается, иначе выключается.

XXXXXXG
- запустить программу с ад-
реса XXXXXX. При отсутствии
аргумента запуск производит-
ся со стартового адреса прог-
раммы, если он присутствовал
в загруженном файле, или опера-
ция игнорируется. Адрес прог-
раммы помещается в ячейку USERPS

(адрес 000040).

Р - продолжить выполнение программы с адреса, на котором оно было прервано командой „HALT" или клавишей „СТОП".

„Шаг"

- выполнить одну команду программы и вернуться в монитор.

Кроме того, в мониторе действуют управляющие символы СУ/А, СУ/В и другие, описанные в приложении 1.

6.5.3. Диспетчер команд EMT

Диспетчер команд EMT обеспечивает декодировку запросов пользовательской программы и передачу управления на соответствующий драйвер. Команды EMT описаны ниже.

6.5.4. Драйвер ОЗУ/ПЗУ

Драйвер ОЗУ/ПЗУ обрабатывает EMT из пользовательской программы, позволяя подключать заданные страницы ОЗУ или ПЗУ, обращаться к подпрограммам, находящимся в „Скрытых" страницах, обес-

печивает защиту системной служебной информации от непреднамеренной порчи.

6.5.5. Драйвер клавиатуры

Драйвер клавиатуры обеспечивает прием байтов с клавиатуры, перекодировку символов в соответствии с установленной кодовой таблицей (кодировку в кодах КОИ8, КОИ7-НО, КОИ7-Н1, смешанной таблицей КОИ7), подстановку значений функциональных клавиш, выполнение функции „Повтор", экранное редактирование вводимой строки, повторный ввод последней вводившейся строки, осуществляет акустическую обратную связь при нажатии клавиш и т.д.

6.5.6. Драйвер телевизионного приемника

Драйвер телевизионного приемника позволяет выводить на экран алфавитно-цифровую и графическую информацию, выполняет служебные функции типа стирания экрана, сдвига экрана,

отображения служебной строки, содержащей информацию об установленном режиме работы ЭВМ и о кодировке функциональных клавиш, управляет цветовым режимом экрана, переключением буферов экрана и т.д. драйвер позволяет использовать разные форматы экрана, а при наличии в ЭВМ блока управления цветовой палитрой и гибкое управление цветом. Возможны 3 режима работы:

- 512 точек в строке, 64 символов в строке, 2 цвета;
- 256 точек в строке, 32 символа в строке, 4 цвета;
- 128 точек в строке, 16 символов в строке, 16 цветов.

16-цветный экран можно получить только при наличии блока управления палитрой.

Драйвер позволяет использовать несколько кодовых таблиц: таблицы КОИ-8, КОИ7-Н0, КОИ7-Н1, КОИ7-Н2, пользовательскую таблицу символов. Кроме обычных алфавитно-цифровых символов присутствуют символы псевдографики. Знакогенератор псевдографики также может быть про-

граммно заменен на пользовательский, причем независимо от алфавитно-цифрового.

6.5.7. Драйвер кассетного магнитофона.

Драйвер бытового кассетного магнитофона позволяет производить запись и считывание файлов с бытового кассетного магнитофона в стандартах MSX и БК0010, производить поиск файла на ленте.

6.5.8. Драйвер накопителя на ГМД

Драйвер НГМД предназначен для чтения и записи информации на НГМД и используется при работе операционной системы. Функции драйвера описаны в руководстве по ОС.

6.6. Команды ЕМТ драйвер-мониторной системы.

В этой главе описаны ЕМТ запросы драйвер-мониторной системы ПЭВМ-БК0011. Для каждого ЕМТ запроса приводится формат мик-

рокоманды специальной макробиб-
лиотеки для ЭВМ МС0513 и приво-
дится информация для „ручного"
программирования запросов без
использования средств макро-
ассемблера операционной систе-
мы.

Драйвер-мониторная система
ЭВМ обеспечивает декодировку
и выполнение следующих запро-
сов:

- .BEXIT (EMT 0)
  - выход из пользователь-
  ской программы в монитор;
- .BKBINI (EMT 4)
  - инициализация драйвера
  клавиатуры;
- .BTTYIN (EMT 6)
  - чтение кода символа
  с клавиатуры с ожиданием;
- .BGTLIN (EMT 10)
  - чтение строки с клави-
  атуры с выполнением экранно-
  го редактирования;
- .BFUNCT (EMT 12)
  - установка значений
  функциональных клавиш кла-
  виатуры;
- .BINIT (EMT 14)
  - инициализация драйвер-
  мониторной системы;

- BTTYOU (EMT 16)
  – вывод символа;
- BPRINT (EMT 20)
  – вывод строки символов;
- BSSOUT (EMT 22)
  – вывод символа в служебную строку;
- BLOCAT (EMT 24)
  – установка координат А-Ц курсора;
- BPOS (EMT 26)
  – чтение координат А-Ц курсора;
- BPOINT (EMT 30)
  – вывод графической точки;
- BVECT (EMT 32)
  – вывод графического вектора;
- BTVGET (EMT 34)
  – чтение состояния драйвера телевизионного приемника;
- BMTB10 (EMT 36)
  – вызов драйвера магнитофона формата БК0010;

EMT40 - EMT50
  – зарезервированы для совместимости с БК0010;

- BSETPG (EMT 52)
  – подключение страницы ОЗУ/ПЗУ;

- BJSR (EMT 54)
  - Вызов подпрограммы из скрытой страницы ОЗУ/ПЗУ;
- BJMP (EMT 56)
  - переход на подпрограмму в скрытую страницу ОЗУ/ПЗУ. без возврата;
- BPEEK (EMT 60)
  - чтение из скрытой страницы ОЗУ/ПЗУ;
- BPOKB (EMT 62)
  - запись байта в скрытую страницу ОЗУ;
- BTVSET (EMT 64)
  - установка параметров драйвера телевизионного приемника;
- BEDIT (EMT 66)
  - экранное редактирование существующей строки символов;
- BDISK (EMT 70)
  - Вызов драйвера НГМД;
- BTEST (EMT 72)
  - чтение статуса страницы ОЗУ/ПЗУ;
- BBUFSET (EMT 74)
  - переключение буферов экрана;
- BSCOLOR (EMT 76)
  - запись цветовой палитры;

- BKSET (EMT 100)
  – установка режима работы клавиатуры;
- BINKEY (EMT 102)
  – ввод символа с клавиатуры без ожидания;
- BGETPNT (EMT 104)
  – чтение цвета точки экрана;
- BGCOLOR (EMT 106)
  – чтение цветовой палитры;
- BSCROLL (EMT 110)
  – построчный сдвиг экрана;
- BTRPSET (EMT 112)
  – перехват вектора 4;
- BEMTSET (EMT 114)
  – перехват ошибки „Недопустимое EMT";
- BKGET (EMT 116)
  – чтение состояния драйвера клавиатуры;
- BPOKE (EMT 120)
  – запись слова в скрытую страницу ОЗУ;
- BDRAW (EMT 122)
  – Вызов интерпретатора графического языка DRAW;
- BSOUND (EMT 124)
  – Вывача звука;

- BKSET (EMT 100)
  - установка режима работы клавиатуры;
- BINKEY (EMT 102)
  - ввод символа с клавиатуры без ожидания;
- BGETPNT (EMT 104)
  - чтение цвета точки экрана;
- BGCOLOR (EMT 106)
  - чтение цветовой палитры;
- BSCROLL (EMT 110)
  - построчный сдвиг экрана;
- BTRPSET (EMT 112)
  - перехват вектора 4;
- BEMTSET (EMT 114)
  - перехват ошибки „Недопустимое EMT";
- BKGET (EMT 116)
  - чтение состояния драйвера клавиатуры;
- BPOKE (EMT 120)
  - запись слова в скрытую страницу ОЗУ;
- BDRAW (EMT 122)
  - вызов интерпретатора графического языка DRAW;
- BSOUND (EMT 124)
  - выдача звука;

- .BCHCLR (EMT 126)
  -перекрашивание изображения на экране в заданный цвет;
- .BCIRCL (EMT 130)
  -рисование дуг и окружностей;
- .BMTMSX (EMT 132)
  -Вызов драйвера магнитофона формата MSX.

6.6.1. Общесистемные запросы

6.6.1.1. Завершение программы пользователя .BEXIT

формат вызова:

```
.BEXIT ARG
```

"Ручной" вызов:

```
MOV  APG,R0
EMT  0
```

Макрокоманда осуществляет выход из программы пользователя в драйвер-мониторную систему. При нулевом значении аргумента производится полная инициализация системы, при ненулевом - инициализируется только указатель стека и драйвер клавиатуры.

6.6.1.2. Инициализация драйвер-мониторной системы .BINIT

Формат вызова:
. BINIT
„Ручной" Вызов:
" EMT 14
Производится инициализация всех драйверов драйвер-мониторной системы:

ДРАЙВЕР КЛАВИАТУРЫ

-восстанавливаются вектора прерывания клавиатуры;
сбрасывается установленная пользователем подпрограмма завершения по нажатию клавиши на клавиатуре;
-разрешается „щелчок" при нажатии клавиши;
-сбрасываются установленные пользователем значения функциональных клавиш;
-сбрасывается содержание буфера ввода с клавиатуры;
-драйвер клавиатуры переключается в режим ввода в коде КОИ-8;

ДРАЙВЕР ТЕЛЕВИЗИОННОГО ПРИЕМНИКА

-если в ЭВМ присутствует устройство управления цветовой палитрой, оно устанавливается в исходное состояние (стандартный набор цветов, режим отобра-

жения 32 символа в строке, белые символы на голубом фоне);
-если устройство управления цветовой палитрой отсутствует, устанавливается режим 32 символа в строке, красные символы на черном фоне;
-очищаются оба буфера экрана;
-выключается режим двойной ширины символов;
-включается отображение служебной строки на экране;
-включается отображение буфера экрана 0, вывод в буфер экрана 0;
-выключаются режимы подчеркивания и инверсии символов;
-производится переключение на стандартные знакогенераторы алфавитно-цифровых и графических символов;
-устанавливается режим вывода символов в коде КОИ-8;
-разрешается автоматический перевод строки;
-включается отображение курсора;
-включается режим нормальной обработки управляющих символов, запрещается индикация управляющих символов.

ДРАЙВЕР МАГНИТОФОНА

-выключается мотор магнитофона.

ДРАЙВЕР НГМД

-выключается двигатель НГМД.

6.6.1.3. Перехват ошибки недопустимое „EMT" .BEMTSET

Формат вызова:

.BEMTSET ADDRESS

„Ручной" вызов:

```
MOV   ADDRESS, R0
EMT   114
```

Вызывает передачу программе пользователя управления по недопустимой или резервной команде EMT.

Вызов с нулевым значением аргумента ADDRESS отменяет действие команды .BEMTSET. По выдаче недопустимого EMT происходит передача управления программе пользователя и отмена дальнейшего перехвата.

6.6.1.4. Перехват вектора 4

.BTRPSET

Формат вызова:

.BTRPSET ADDRESS

"Ручной" вызов:

```
"    MOV   ADDRESS,R0
     EMT   112
```

Вызывает передачу программе пользователя управления по прерыванию по вектору 4. Программа пользователя должна завершаться командой RT1.

Вызов с нулевым значением аргумента ADDRESS и возникновение прерывания по вектору 4 отменяет действие команды .BTRPSET.

6.6.2. Запросы драйвера ОЗУ/ПЗУ

6.6.2.1. Подключение страницы ОЗУ/ПЗУ

Формат вызова:

```
.BSETPG PAGE,ADDRESS
```

где PAGE - номер страницы (0...13),
ADDR - адрес подключения (0...377)

"Ручной" вызов:

```
"    MOV   #<ADDR:#:400>+PAGE,R0
     EMT   52
```

В младший байт R0 помещается номер подключаемой страницы: номера страниц 0-7 относятся к ОЗУ, страницы 10-13 (восьмеричное)

относится к страницам ПЗУ с номерами 0, 1, 2 и 3 соответственно.
Код адреса подключения страницы помещается в старший байт RO. Нулевое значение означает область адресов 40000-100000, любое ненулевое значение – область 100000-140000.
Возможно нормальное завершение запроса и завершение запроса с ошибкой. В случае нормального завершения БИТ „С" в слове состояния процессора сброшен, по ошибке – установлен в 1. В этом случае в байт с адресом 52 (восьмеричное) помещается код ошибки:

0
– страница отсутствует;

1
– страница не может быть подключена по заданному адресу (попытка подключить страницу ПЗУ по адресу 40000-100000);

2
– страница используется драйвер-мониторной системой для своих внутренних целей и запрещена для использования;

6.6.2.2. Вызов подпрограммы из скрытой страницы .BJSR

формат вызова:

.BJSR PAGE, ADDRESS

где PAGE - номер страницы (0...13),
ADDRESS - адрес обращения
(40000-137776).

ручной вызов:

```
MOV   PAGE, -(SP)
MOV   ADDRESS, -(SP)
EMT   54
```

Заданная страница подключается по адресу, определяемому аргументом ADDRESS (если он в диапазоне 40000-77777, то с адреса 40000, в диапазоне 100000-140000 - с адреса 100000) и выполняется вызов подпрограммы пользователя командой

JSR PC, ADDRESS

Регистры общего назначения и слово состояния процессора при выполнении вызова не изменяются, передавать параметры вызываемой подпрограмме в стеке не рекомендуется, так как, в отличие от обычного вызова по „JSR PC", при таком вызове в стек помещается дополнительная информация. Не рекомендуется также использовать конструкции вида:

```
.BJSR #XXX, ADDRESS
.WORD ARG1
. . . . . .
.WORD ARGN
```

И подпрограммы, имеющие несколько выходов, поскольку в вершине стека на входе в подпрограмму будет находиться адрес возврата в драйвер-мониторную систему.

При выходе из подпрограммы регистры общего назначения и слово состояния программы сохраняются.

При попытке обращения к подпрограмме в несуществующей странице или странице ОЗУ, используемой драйвер-мониторной системой, обращение к подпрограмме выполняться не будет и выполнится выход в монитор с соответствующей диагностикой.

После выхода из подпрограммы восстанавливается старое подключение обеих страниц ОЗУ/ПЗУ, даже если подпрограмма переключала одну или обе страницы. Допускается вложенное использование макрокоманды „.BJSR".

6.6.2.3. Переход в скрытую страницу без возврата .BJMP.

Формат вызова:

```
.BJMP PAGE,ADDRESS
```

"Ручной" вызов:

```
    MOV  PAGE,-(SP)
    MOV  ADDRESS,-(SP)
    EMT  56
```

Макрокоманда выполняется аналогично макрокоманде .BJSR, но дополнительная информация в стек не помещается, адрес возврата не сохраняется. Если страница не существует или занята системой, параметры вызова из стека удаляются и происходит выход в монитор с соответствующей диагностикой.

6.6.2.4. Чтение из скрытой страницы ОЗУ/ПЗУ .BPEEK

Формат вызова:

```
  .BPEEK PAGE,ADDRESS
```

Ручной вызов:

```
    MOV  PAGE,-(SP)
    MOV  ADDRESS,-(SP)
```

Макрокоманда читает слово по указанному адресу в указанной странице и помещает его в RO.

При попытке прочесть слово из несуществующей страницы RO очищается, а в БИТ „С" слова со-

тояния процессора помещается „1".
Допускается читать слова из страницы, используемой системой.
В этой и следующих макрокомандах аргумент ADDRESS задает адрес читаемой или записываемой ячейки. Так как драйвер-мониторная система сама занимается подключением соответствующей страницы, старшие 2 бита адреса не имеют значения.

6.6.2.5. Запись слова в скрытую страницу ОЗУ .BPOKE

Формат вызова:

```
.BPOKE PAGE,ADDRESS,DATA
```

„Ручной" вызов:

```
MOV PAGE,-(SP)
MOV ADDRESS,-(SP)
MOV DATA,R0
EMT 120
```

Макрокоманда позволяет записать данные из R0 в указанное слово заданной страницы. При попытке записи в несуществующую страницу устанавливается БИТ „С".

6.6.2.6. Запись байта в скрытую страницу ОЗУ .BPOKB.

формат вызова:

.BPOKB PAGE, ADDRESS, DATA

„Ручной" вызов

```
MOV   PAGE,-(SP)
MOV   ADDRESS,-(SP)
MOVB  DATA,R0
EMT   62
```

Макрокоманда позволяет записать данные из младшего байта R0 в указанный байт заданной страницы. При попытке записи в несуществующую страницу устанавливается БИТ „С".

6.6.2.7. Чтение статуса страницы ОЗУ/ПЗУ .BTEST

формат вызова:

.BTEST PAGE

„Ручной" вызов:

```
MOV   PAGE,R0
EMT   72
```

Позволяет проверить состояние страницы ОЗУ/ПЗУ. Возвращает в R0 код:

0 - страница отсутствует;

1 - страница используется драйвер-мониторной системой;

2
- страница не подключена, может быть использована;

3
- страница подключена по адресу 40000;

4
- страница подключена по адресу 100000.

6.6.3. Запросы драйвера клавиатуры.

6.6.3.1. Инициализация драйвера клавиатуры .BKBINI

Формат вызова:
.BKBINI
„Ручной" вызов:
EMT 4

По этой макрокоманде выполняется инициализация драйвера клавиатуры, описанная в макрокоманде инициализации драйвер-мониторной системы.

6.6.3.2. Чтение символа с ожиданием .BTTUIN

Формат вызова:
.BTTUIN ADDRESS

описывается нулевой байт.
Примечание. Управляющие символы и вызываемые ими действия описаны в приложении 1.

6.6.3.4. Установка функциональных клавиш .BFUNCT

формат вызова:

```
.BFUNCT  KEY,ADDRESS
```

„Ручной" вызов:

```
MOV   KEY,-(SP)
MOV   ADDRESS,(SP)
EMT   12
```

Позволяет установить значения функциональных клавиш клавиатуры. Аргумент KEY (1...10) задает номер программируемой клавиши, аргумент ADDRESS - адрес текстовой строки, оканчивающейся нулевым байтом и содержащей текст, который необходимо вводить по нажатию на клавиатуре соответствующей клавиши. Нулевой аргумент ADDRESS означает, что нажатие соответствующей клавиши игнорируется.

Нулевое значение аргумента KEY вызывает сброс всех уста-

„Ручной" вызов:

```
EMT    6
MOVB   R0, ADDRESS
```

Производится ввод символа с клавиатуры. Код символа передается в R0.

6.6.3.3. Чтение строки с редактированием . BGTLIN

формат вызова:

```
.BGTLIN ADDRESS, LENGTH
```

где ADDRESS - адрес буфера, куда необходимо поместить введенную строку символов, необязательный параметр LENGTH - максимальная длина вводимой строки.

„Ручной" вызов:

```
MOV    ADDRESS, -(SP);
MOV    LENGTH, -(SP); или
       CLR     -(SP);
EMT    10
```

По этой макрокоманде драйвер-мониторная система принимает с клавиатуры строку символов, позволяя производить экранное редактирование. Ввод строки заканчивается при нажатии клавиши „↵", причем курсор может находиться

в произвольном месте строки. Независимо от установленного режима при выполнении этой макрокоманды включается отображение курсора. По окончании выполнения макрокоманды курсор гасится, если его индикация не разрешена.

Экранное редактирование строки позволяет двигаться по уже набранной строке клавишами со стрелками, производить раздвижку и сдвижку символов, стирание и замену отдельных символов, стирание от курсора до конца строки. Система позволяет вводить в строку управляющие символы. Для этого необходимо нажать клавишу „БЛК.РЕД" клавиатуры, клавишу управляющего символа и затем снять режим „БЛК.РЕД" повторным нажатием соответствующей клавиши. Код символа „БЛК.РЕД" в программу с клавиатуры не передается.

После окончания редактирования строки (по нажатию клавиши „⟸┘") строка записывается в буфер пользователя. Код клавиши „⟸┘" в строку не записывается, в конце строки в буфере

новленных значений.
Текстовые строки переписываются в системную область, т.е. после выдачи макрокоманды, соответствующие области ОЗУ, можно использовать в других целях.
Если разрешена индикация служебной строки, в ней будут отображаться начальные буквы установленных значений функциональных клавиш.
Служебные символы будут отображаться в режиме индикации спецсимволов.

6.6.3.5. Экранное редактирование существующей строки .BEDIT.

Формат вызова:

```
.BEDIT  ADDRESS,LENGTH
```

где ADDRESS - адрес буфера, где находится редактируемая строка;
необязательный параметр LENGTH - максимальная длина вводимой строки.

"Ручной" вызов:

```
MOV   ADDRESS,-(SP)
MOV   LENGTH,-(SP) ; или CLR-(SP)
EMT   66
```

Эта макрокоманда выводит строку символов (заканчивающуюся нулевым байтом), расположенную с адреса ADDRESS, на экран, устанавливает курсор в позицию, следующую за последним байтом строки и позволяет выполнить экранное редактирование строки, аналогичное макрокоманде .BGTLIN. Отредактированная строка помещается на место исходной.

6.6.3.6. Установка режима работы клавиатуры .BKSET

Формат вызова:

```
.BKSET  ADDRESS
```

„Ручной" вызов:

```
MOV  ADDRESS,R0
EMT  100
```

Эта макрокоманда позволяет установить режим работы клавиатуры. Аргумент ADDRESS задает адрес таблицы аргументов. первое слово таблицы содержит код режима работы драйвера:

Разряд	Маска	Значение
0	1	0==>КОИ8, 1==>КОИ7
2	4	В КОИ7: 1==>смешанная таблица

Разряд	Маска	Значение
		КОИ7-Н0 и КОИ7-Н1.
7	200	1==> „Щелчок" клавиатуры запрещен.

Второе слово задает адрес подпрограммы завершения, которая будет автоматически вызываться при нажатии клавиши. Если аргумент нулевой, вызов подпрограммы завершения производиться не будет.

Третье и четвертое слова используются только при ненулевом значении 2-го слова и содержат значения, записываемые в системный регистр и указатель стека при вызове подпрограммы завершения.

При вызове подпрограммы завершения в R0 передается код нажатой клавиши. Выход из подпрограммы завершения выполняется командой „RTS PC". В подпрограмме завершения можно использовать все регистры общего назначения.

Если при выходе из подпрограммы завершения БИТ „C" установлен в 1, драйвер считает, что символ с клавиатуры не обработан

и передаст его программе пользователя по .BTTYIN.

Если при выходе из подпрограммы завершения БИТ „С" установлен в 0, символ считается обработанным и в буфер не записывается.

6.6.3.7. Чтение режима работы клавиатуры .BKGET

формат вызова:

```
.BKGET  ADDR
```

„Ручной" вызов:

```
MOV   ADDR,R0
EMT   116
```

Записывает в область программы пользователя режим работы клавиатуры.

формат таблицы описан в макро .BKSET.

3.3.8. Ввод символа с клавиатуры без ожидания .BINKEY.

формат вызова:

```
.BINKEY
```

„Ручной" вызов:

```
EMT   102
```

Ввод символа с клавиатуры без ожидания. Если в буфере

символа нет, возвращается R0=0 и C=1, иначе в R0 записывается код введенного символа, БИТ „C" обнуляется.

6.6.4. Запросы драйвера телевизионного приемника

6.6.4.1. Вывод символа на экран .BTTYOU

Формат вызова:

```
.BTTYOU CODE
```

„Ручной" вызов:

```
MOV     CODE, R0
EMT     16
```

По этой макрокоманде производится вывод символа на экран. Обычные алфавитно-цифровые символы выводятся в позиции курсора, обработка управляющих символов (перемещение курсора, ПС, ВК, стирание строки, табуляция и т.д.) описана в приложении 1. См. также макрокоманду .BTUSET.

6.6.4.2. Вывод строки символов .BPRINT

Формат вызова:

```
.BPRINT ADDRESS
```

„Ручной" вызов:

```
    MOV   ADDRESS,R0
    EMT   20
```

По этой макрокоманде производится вывод на экран строки символов. Символьная строка в памяти оканчивается байтом, содержащим 0 или 200. Если строка заканчивается кодом 200, курсор после вывода строки помещается в позицию за последним выведенным символом. Если строка кончается байтом с кодом 0, курсор переводится в начало следующей строки.

6.6.4.3. Вывод символа в служебную область экрана .BSSOUT

Формат вызова:

```
  .BSSOUT CODE,ADDRESS
```

„Ручной" вызов:

```
    MOV   CODE,-(SP)
    MOV   ADDRESS,-(SP)
    EMT   22
```

Выводит символ с кодом CODE в служебную область экрана в позицию, задаваемую аргументом ADDRESS. Управляющие символы выводятся в режиме „БЛК. РЕД".

В старшем байте аргумента ADDRESS указывается номер строки служебной области экрана, в младшем байте - номер позиции в строке. При превышении допустимых значений координат (отсчитываются с нуля) символ не выводится, БИТ „С" не устанавливается в „1".

6.6.4.4. Установка координат алфавитно-цифрового курсора .BLOCAT

формат вызова:

```
.BLOCAT LINE,POSITION
```

„Ручной" вызов:

```
MOV #<LINE*400>+POSITION,R0
EMT 24
```

устанавливает курсор в заданную позицию. Если номер позиции в строке или номер строки больше допустимых, соответствующая координата курсора не изменяется.

6.6.4.5. Чтение координат алфавитно-цифрового курсора .BPOS

формат вызова:

```
.BPOS ADDRESS
```

"Ручной" вызов:

```
    EMT   26
    MOV   R0, ADDRESS
```

помещает в R0 (и в ячейку с адресом ADDRESS) текущие координаты алфавитно-цифрового курсора.

6.6.4.6. Вывод графической точки .BPOINT

Формат вызова:

```
    .BPOINT BLOCK
```

"Ручной" вызов:

```
    MOV   BLOCK
    EMT   30
```

Выводит на экран точку заданного цвета.
Аргумент BLOCK задает адрес блока параметров.
Блок параметров имеет следующий формат:

Слово 1

- старший байт не используется. Младший байт содержит цвет точки. Положительное значение задает код цвета (используются только младшие БИТЫ). Отрицательное значение (200-377) означает текущий цвет.

Слово 2
- содержит коорвинату X. Значение 0 означает левую точку строки, значение 511 (десятичное) означает крайнюю правую точку строки.
Примечание. Аргумент X принимает значения 0..., 511 независимо от установленного режима экрана.

Слово 3
- содержит коорвинату Y точки. Значение 0 означает верхнюю строку экрана, значение 255 - нижнюю. Точки с коорвинатой Y больше 231 (десятичное) не отображаются, если установлен режим отображения служебной строки.
Если координаты выховят за вопустимый диапазон, точки на экране не изменяются.

6.6.4.7. Чтение цвета точки экрана .BGETPNT

Формат вызова:

```
.BGETPNT  BLOCK
```

"Ручной" вызов:

```
MOV   BLOCK, R0
```

EMT 104
записывает в R0 цвет точки экрана. Аргумент BLOCK опревеляет адрес блока аргументов. Описание блока аргументов см. в превыдущей макрокоманде. Если координаты превышают допустимые пределы, БИТ „C" устанавливается в 1, R0 обнуляется.
Первое слово блока аргументов не используется.

6.6.4.8. Вывод графического вектора .BVECT

Формат вызова:

```
.BVECT  BLOCK
```

„Ручной" вызов:

```
MOV  BLOCK,R0
EMT  32
```

Выводит на экран отрезок прямой заданного цвета. Аргумент BLOCK задает адрес блока параметров вызова.
Слово 1
- младший байт задает цвет рисования отрезка.

Слово 2
- координата X начала вектора.

Слово 3 - координата Y начала вектора.
Слово 4 - координата X конца вектора.
Слово 5 - координата Y конца вектора.

Если координаты выходят за границы экрана, отображается только видимая часть отрезка.

6.6.4.9. Переключение буферов экрана .BBUFSET

формат вызова:

```
.BBUFSET  VIDEO, WRITE
```

Ручной вызов:

```
MOV  #VIDEO*400+WRITE, R0
EMT  74
```

задает номер экрана, на который производится вывод информации (аргумент WRITE) и номер отображаемого экрана (VIDEO).

Если аргумент превышает 1, соответствующий номер экрана не изменяется.

6.6.4.10. Установка параметров драйвера телевизионного приемника .BTVSET

формат вызова:

.BTVSET ADDRESS

„ручной" вызов:

```
    MOV   ADDRESS,R0
    EMT   64
```

устанавливает режим работы драйвера телевизионного монитора из буфера по адресу ADDRESS. формат информации см. в приложении 3.

6.6.4.11. Чтение состояния драйвера телевизионного приемника .BTVGET

формат вызова:

.BTVGET ADDRESS

„ручной" вызов:

```
    MOV   ADDRESS,R0
    EMT   34
```

Передает в буфер, начинающийся с ADDRESS, информацию о состоянии драйвера телевизионного монитора. формат информации см. в приложении 3.

6.6.4.12. Установка цветовой палитры .BSCOLOR

формат вызова:

.BSCOLOR ADDRESS

„Ручной" вызов:

```
    MOV     ADDRESS, R0
    EMT     76
```

заносит информацию в таблицы устройства управления цветовой палитрой. формат таблицы приведен в приложении 4.

6.6.4.13. Чтение цветовой палитры .BGCOLOR

формат вызова:

```
  .BGCOLOR  ADDRESS
```

„Ручной" вызов:

```
    MOV     ADDRESS, R0
    EMT     106
```

передает информацию из таблицы устройства управления цветовой палитрой в ОЗУ пользователя.

6.6.4.14. Построчный сдвиг экрана .BSCROLL

формат вызова:

```
  .BSCROLL  NUMBER
```

„Ручной" вызов:

```
    MOV   NUMBER, R0
    EMT   110
```

вызывает перемещение изображения на экране на указанное числ

строк растра. Положительное число означает сдвиг изображения вверх, отрицательное - вниз.

6.6.4.15. Вызов интерпретатора графического языка .BDRAW

формат вызова:

.BDRAW ADDRESS

"Ручной" вызов:

```
MOV   ADDRESS,R0
EMT   122
```

вызывает интерпретатор графического языка DRAW, совместимого с оператором DRAW языка программирования BASIC стандарта MSX. Строка языка должна заканчиваться нулевым байтом. Вместо указания имени переменной BASIC в записи = ИМЯ используется 3-байтовая запись, первый байт которой содержит код символа "=", 2 следующих - адрес слова ОЗУ, содержащего целое значение. Конструкция "X ИМЯ;" заменяется аналогичной ссылкой на строку символов.

6.6.4.16. Перекрашивание точек экрана в заданный цвет .BCHCLR

формат вызова:
.BCHCLR OLD, NEW
„Ручной" вызов:
" MOV #NEW*:400+OLD, R0
EMT 126
перекрашивает все точки экрана, имеющие цвет, заданный аргументом OLD, в цвет, заданный аргументом NEW.

6.6.5. Запросы драйвера магнитофона.

6.6.5.1. Вызов драйвера магнитофона формата БК0011

формат вызова:
.BMTB 10 ·AREA
„Ручной" вызов:
" MOV AREA, R0
EMT 36
По этой макрокоманде выполняется операция с магнитофоном, причем используется формат магнитной записи, совместимый с БК0010. Параметр AREA - адрес области ОЗУ, через которую передаются параметры вызова.

формат таблицы параметров вызова:

		Смещение в байтах
XXXXX	CODE	0
Нач. адрес		2
Длина в байтах		4
Имя файла		\6 / 116 байтов
FILE ADDRESS		26
FILE LENGTH		30
FILE NAME		\32 / 116 байтов

Поле „CODE" (байт) заполняется пользователем и содержит код операции:

TAPEOF =9 - Выключить мотор магнитофона
TAPEON =1 - Включить мотор магнитофона
WRITAPE =2 - записать файл
REATAP =3 - прочитать файл
FICTP =4 - фиктивное чтение файла
TAPEDIR =5 - чтение метки файла
READNXT =6- чтение следующего файла

По команде фиктивное чтение файла происходит просмотр файла и останов магнитофона после конца файла.

Аргумент „Начальный адрес" задает начальный адрес области ОЗУ, из которой выводится информация в файл (операция WRITAPE) или начальный адрес области ОЗУ, куда производится ввод информации. Если в команде чтения указан адрес 0, информация записывается, начиная с адреса, указанного в метке файла.

Аргумент „Длина" используется только в операции „Запись файла" и задает длину в байтах записываемой области ОЗУ.

Аргумент „Имя файла" содержит 16-байтное имя файла, с которым необходимо произвести операцию.

Следующая 20-байтная область служит для возврата информации о текущем файле при операциях чтение и фиктивное чтение и содержит начальный адрес, длину и имя, прочитанные из метки текущего файла ленты.

При ошибочном завершении опе-

рации запрос возвращает установленный БИТ „С" и код ошибки в байте 52:

FILNED=1 – найден файл с именем, не совпадающим с заданным

CHKERR=2 – ошибка контрольной суммы

MEMERR=3 – недопустимый диапазон адресов

STPERR=4 – прерывание по вектору 4 или клавише „СТОП"

При ошибке типа 1 магнитофон останавливается после прочитанной метки файла.

Приложение

КОДИРОВКА СИМВОЛОВ ПЭВМ

Для кодировки символов ПЭВМ используется код, разработанный на базе кода КОИ-8 и расширенный графическими символами и рядом нестандартных управляющих символов. Ниже приведена таблица кодов символов ПЭВМ

Управляющие символы ПЭВМ

Код	Отображение в блокрев.	Функция
0	Инверсное G	—
1	Инверсное A	Установка режима двойной ширины символа.
2	Инверсное B	Снятие режима двойной ширины символа.
3.	Инверсное C	—
4	Инверсное D	—
5	Инверсное E	—
6	Инверсное F	—
7	Инверсное G	Звонок
10	Инверсное <--	Курсор влево
11	Инверсное I	Горизонтальная табул.
12	Инверсное J	Перевод строки (ввод)
13	Инверсное K	Стирание конца строки

Проволжение

Код	Отображение в блокред.	Функция
14	Инверсное L	Очистка экрана
15	Инверсное M	Курсор в начало тек. строки
16	Инверсное N	Перехов на русский регистр
17	Инверсное O	Перехов на латинский регистр
20	Инверсное P	—
21	Инверсное Q	—
22	Инверсное R	Курсор в нач. экрана
23	Инверсное S	—
24	Инверсное T	Уст. реж. КОИ7-Н2
25	Инверсное U	Перевод курсора в начало след. строки
26	Инверсное	—
27	Инверсное	—
30	Инверсное	—
31	Инверсное -->	Курсор вправо
32	Инверсное	Курсор вверх
33	Инверсное	Курсор вниз
34	Инверсное \	—
35	Инверсное]	Уст. цвета „Обратный ПС"
36	Инверсное ^	—
37	Инверсное _	

Если мы находимся в мониторе, действует еще один дополнительный управляющий символ: „AP2/;" по этому символу монитор ожидает ввода одного символа, младшие два бита двоичного кода которого определяют новый режим экрана (128, 256 или 512 точек в строке). Кодировка режима совпадает с кодировкой в макро .BTUSET.

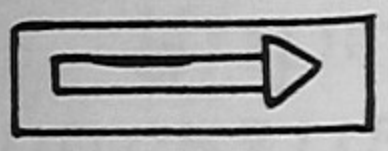
Функции курсор влево и курсор вправо, поданные в начале и конце строки соответственно, вызывают перемещение курсора в последнюю (первую) позицию предыдущей (следующей) строки, если это не запрещено путем установки бита в слове состояния драйвера терминала (см. макро .BTUSET). В противном случае функции игнорируются.

Функции курсор вверх и курсор вниз соответственно на первой и последней строках экрана игнорируются.

Функция перевод строки вызывает перемещение курсора вниз в ту же позицию следующей строки. Если курсор находился на последней строке экра-

на, происходит сдвиг текста вверх.

Функция „Обратный ПС" вызывает сдвиг курсора вверх на одну строку. Если курсор находился на первой строке, текст сдвигается вниз.

Горизонтальная табуляция перемещает курсор вправо до ближайшей его позиции в строке кратной 8 (8, 16, 24...) в последних 8 позициях строки табуляция отрабатывает аналогично функции, отрабатываемой при нажатии клавиши  , но иногда не вызывает перевода на следующую строку.

Функция установки цвета работает следующим образом: драйвер терминала ожидает получения двух следующих символов и рассматривает младшие биты их двоичных кодов как цвет символов и цвет фона. Количество рассматриваемых битов зависит от режима работы терминала (512, 256 или 128 точек в строке). „Перекрашивание уже выведенного изображения при этом не производится.

Приложение

РЕДАКТИРОВАНИЕ СТРОКИ

Редактирование строки по макрокоманде .BGTLIN выполняется следующим образом:

- включается отображение курсора на экране;
- ЭВМ переходит в режим ввода символов с клавиатуры.

Обычные графические символы (буквы, цифры и т.д.) вводятся обычным образом и отображаются на экране.

Управляющие символы, не используемые для редактирования строки (см. ниже), вводятся в строку и отображаются в режиме „Блокред".

Управляющие символы, используемые при редактировании строки, обрабатываются в зависимости от установленного режима:

- в режиме „Блокред" все символы вводятся в строку;
- при выключенном режиме „Блокред" выполняется редактирование строки.

Редактирование строки закан-

чивается при нажатии клави-
ши „⟸┘".

Перечислим управляющие сим-
волы, используемые для редакти-
рования строки, и опишем их
функции:

⟸┘

- перемещает курсор на по-
зицию влево. Если символ
вводится когда курсор нахо-
дится в первой позиции логи-
ческой строки, функция не вы-
полняется.

⟸┘

- завершает редактирова-
ние строки. Независимо от
положения курсора в момент
подачи команды программе
передается вся логическая
строка.

-└⟹

- стирание всех символов
от курсора до конца логичес-
кой строки.

Сброс

- очистка экрана и вывод
редактируемой строки в те-
кущем состоянии, начиная
с первой позиции первой
строки экрана. Курсор после
выполнения операции помеща-

щается в конце строки.

ВС

- нажатие этой клавиши может вызвать выполнение одной из слевующих функций:
  - если в процессе выполнения макро .BGTLIN в строку еще не вводился ни один символ, в строку помещается из внутреннего буфера последняя редактировавшаяся по .BGTLIN или .BEDIT строка и курсор помещается в ее конце;
  - если строка вводилась, но была полностью стерта нажатием клавиши <!-->, когда курсор находился в начале строки, будет восстановлена стертая строка;
  - если курсор находится в первой позиции редактируемой строки, он переместится в ее конец;
  - в противном случае курсор переместится в начало редактируемой строки.

⇦

- стирание символа (сдвижка

строки). Символ, на котором находится курсор, будет стерт. Символы от курсора до конца строки сдвинутся влево, заполняя освободившееся место.

⇨ - развёртка строки, символы от курсора до конца строки сдвинутся вправо и в строку встанет символ „Пробел".

⇦ - символ перед курсором будет стерт. Символы от курсора до конца строки сдвинутся, заполняя освободившееся место. Курсор переместится на позицию влево.

AP2/⇦ - стирание всех символов от начала строки до курсора. Оставшиеся символы (от курсора до конца строки) сдвинутся влево для заполнения освободившегося места.

⇨ - перемещение курсора на символ вперед.

Стрелка вверх - перемещение курсора вверх на соответствующую

позицию предыдущей физической строки. Если эта позиция не принадлежит редактируемой логической строке, функция игнорируется.

Стрелка Вниз

– перемещение вниз на следующую физическую строку. Работает аналогично предыдущей команде.

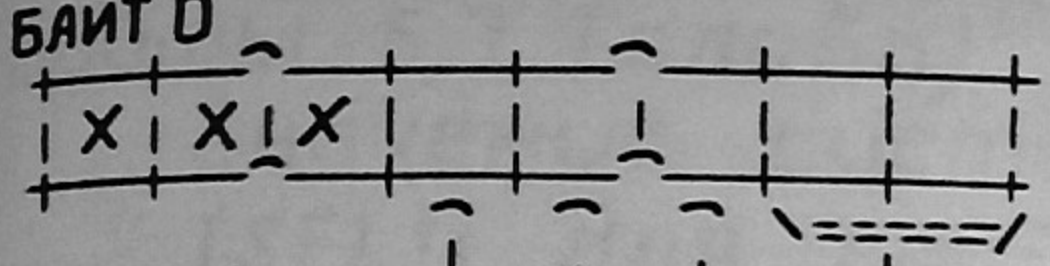
АР2/Стрелка Влево

– переключение режима вставка/замена. В режиме замены вводимые символы помещаются на место, указанное курсором, замещая находящиеся там символы. В режиме вставки символы от курсора до конца строки смещаются вправо, освобождая место для вводимого символа.

Приложение

Таблица управления режимом ТВ

БАЙТ 0



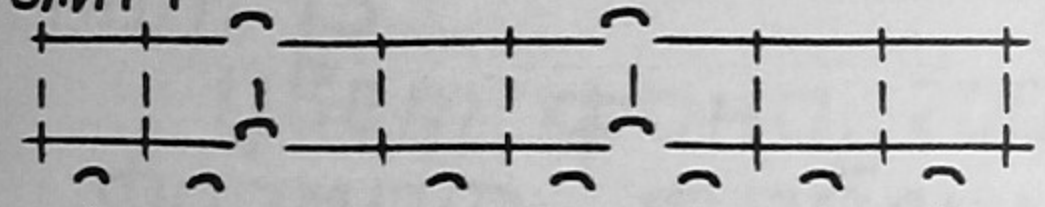
+-- Режим работы
0-128 точек в строке
1-256 точек в строке
2-512 точек в строке
3-256 точек в строке

+-0==КОИ8, 1==> КОИ7

+--В КОИ7, 1==>игнорировать „РУС", „ЛАТ";
Вывод большой кириллицы, бол. латыни.

+------ 1==> не стирать старое содержимое экрана при выводе символа.

БАЙТ 1



+--Инверсия строки

+--Подчеркивание строки

+--Запрет перехода курсора через границу строки

+--Запрет инд. курсора

+---Режим вставки. (0==> замены)

+---Режим отображения управл. символов

+---Запрет индикации служ. строки.

БАЙТЫ 2,3 (слово)

Значение системного регистра (SEL1) для таблицы знакогенератора алфавитно-цифровых символов.

0 ⟹ Станд. знакогенератор.

Байты 4,5 (слово)

Адрес таблицы знакогенератора алфавитно-цифровых символов.

Байты 6,7 (слово)

Значение системного регистра (SEL1) для таблицы знакогенератора графических символов.

0 ⟹ Станд. знакогенератор.

Байты 10,11 (слово)

Адрес таблицы знакогенератора графических символов.

Байт 12

Цвет символов. 200 ⟹ не изменяется.

Байт 13

Цвет фона. 200 ⟹ не изменяется.

Формат таблицы знакогенератора: каждый символ занимает 9 байт. Формат символа - 9 строк по 8 точек. Строке растра соответствует один байт знакогенератора, причем младший БИТ соответствует самой левой точке. Строки растра располагаются начиная с верхней строки.

Текущее значение системного регистра (SEL1) для таблицы можно прочитать из ячейки 66.

Приложение

ТАБЛИЦА УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОВОЙ ПАЛИТРОЙ

Таблица управления цветовой палитрой превназначена для выбора оттенков, отображаемых на экране телевизионного приемника.

В каждом из режимов работы (512, 256 и 128 точек в строке) каждый из отображаемых (2,4 или 16) цветов может независимо программироваться, т.е. выбираться из палитры объёмом 256 оттенков.

В режимах 512 и 256 точек в строке независимо программируются палитры каждого буфера экрана.

В режиме 128 точек в строке на оба буфера используется одна цветовая палитра. Оттенки цветов кодируются байтами.

Соответствие кодовых комбинаций конкретным цветам и оттенкам приведено в технической документации на устройство управления палитрой. Ниже показан формат таблицы, используемой в макрокомандах .BSCOLOR и .BGCOLOR.

Байт	Кол. точек в строке	Код цвета	Номер экрана
0	128 точ.	0	0,1
1	128 точ.	1	0,1
2	128 точ.	2	0,1
3	128 точ.	3	0,1
4	128 точ.	4	0,1
5	128 точ.	5	0,1
6	128 точ.	6	0,1
7	128 точ.	7	0,1
10	128 точ.	10	0,1
11	128 точ.	11	0,1
12	128 точ.	12	0,1
13	128 точ.	13	0,1
14	128 точ.	14	0,1
15	128 точ.	15	0,1
16	128 точ.	16	0,1
17	128 точ.	17	0,1
20	256 точ.	0	0
21	256 точ.	1	0
22	256 точ.	2	0
23	256 точ.	3	0
24	256 точ.	0	1
25	256 точ.	1	1
26	256 точ.	2	1
27	256 точ.	3	1
30	512 точ.	0	0
31	512 точ.	1	0
32	512 точ.	0	1
33	512 точ.	1	1

7. КОНТРОЛЛЕР НГМД (КНГМД)

7.1. Предназначен для управления процессами записи и чтения информации с НГМД (ГМД диаметром 133мм) типа „Электроника НГМД6022"

КНГМД связан с ПРЦ через системную магистраль и обеспечивает управление двумя НГМД с 2-я рабочими поверхностями ГМД в каждом. В составе ОЗУ ПЭВМ имеется буфер 512 байт через который осуществляется обмен данными между ПЭВМ и КНГМД

Скорость обмена информацией между ПЭВМ и КНГМД не менее 250 кбит/с. В основе работы КНГМД лежит принцип программного управления, который реализован с помощью ПРЦ ПЭВМ и ПЗУ емкостью 4 кбайт.

Контроллер выполняет следующие основные функции:

- приём, декадирование и выполнение команд, поступающих от ПРЦ;
- обмен данными с ПРЦ;
- запись информации кодированной модифицированной фазо-

вой модуляцией (МФМ) на ГМД с с предварительной фазовой коррекцией;

- поиск требуемого адреса с последующей проверкой;
- выделение данных и синхросигнала при чтении информации с ГМД;
- автоподстройка частоты при чтении информации.

Схема структурная приведена на рис. 42, принципиальная приведена в альбоме схем.

7.2. Кварцевый генератор (D2.1, D2.2) и делитель частоты (D-10.2) вырабатывает сигнал синхронизации контроллера чистотой 4 мГц. При такой частоте синхронизации обеспечиваются временные характеристики накопителя типа „Электроника НГМД-6022".

7.3. Микросхема К1801ВП1-128 (D1) формирует управляющие сигналы на накопитель, обеспечивает запись и чтение информации в (из) накопитель.

Структурная схема и назначение выводов микросхемы (D1) приведена на рис. 43.

7.4. Схема прекоррекции (D2.4, D2.5, D3, D4, D7) обеспечивает повышен-

Структурная схема УВВ НГМД

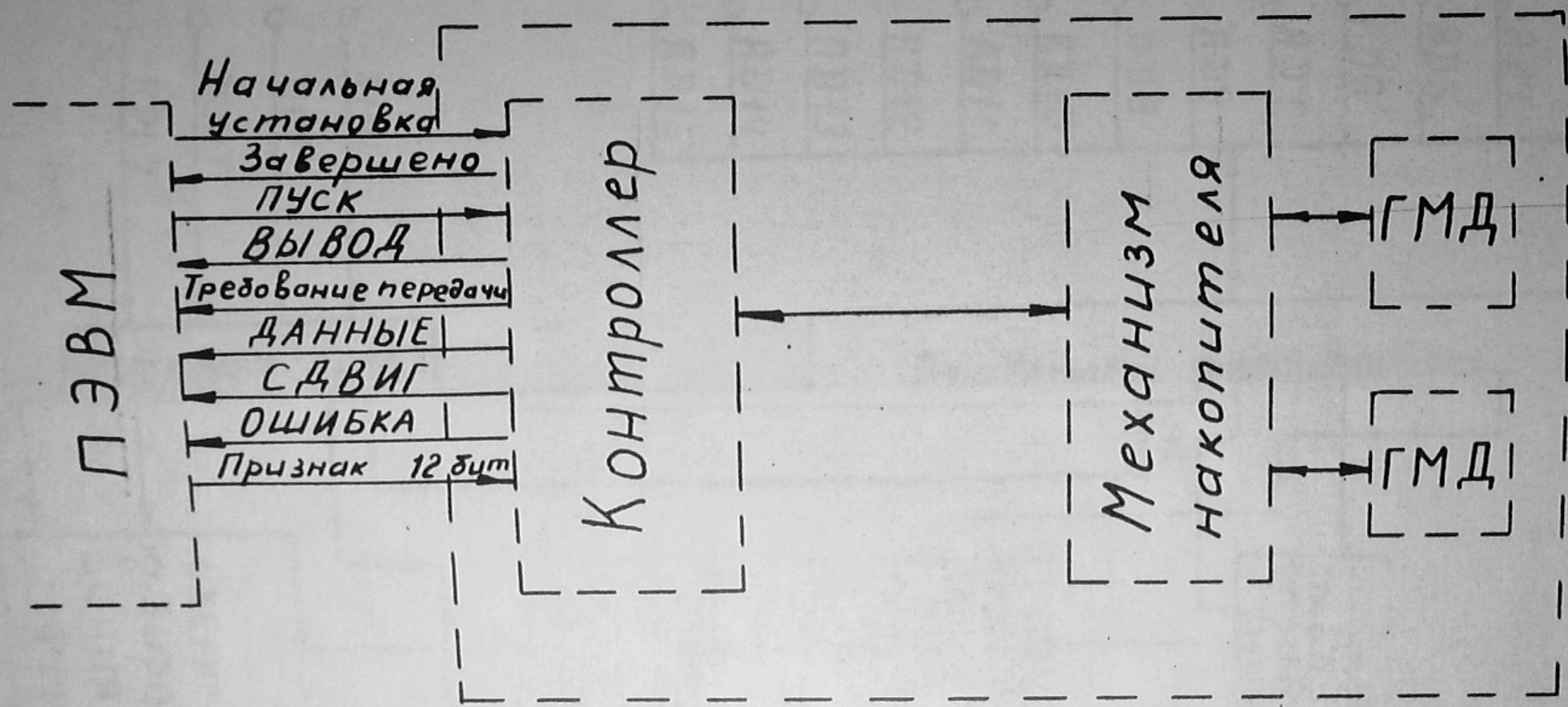


Рис. 42

Структурная схема микросхемы К1801ВП1-

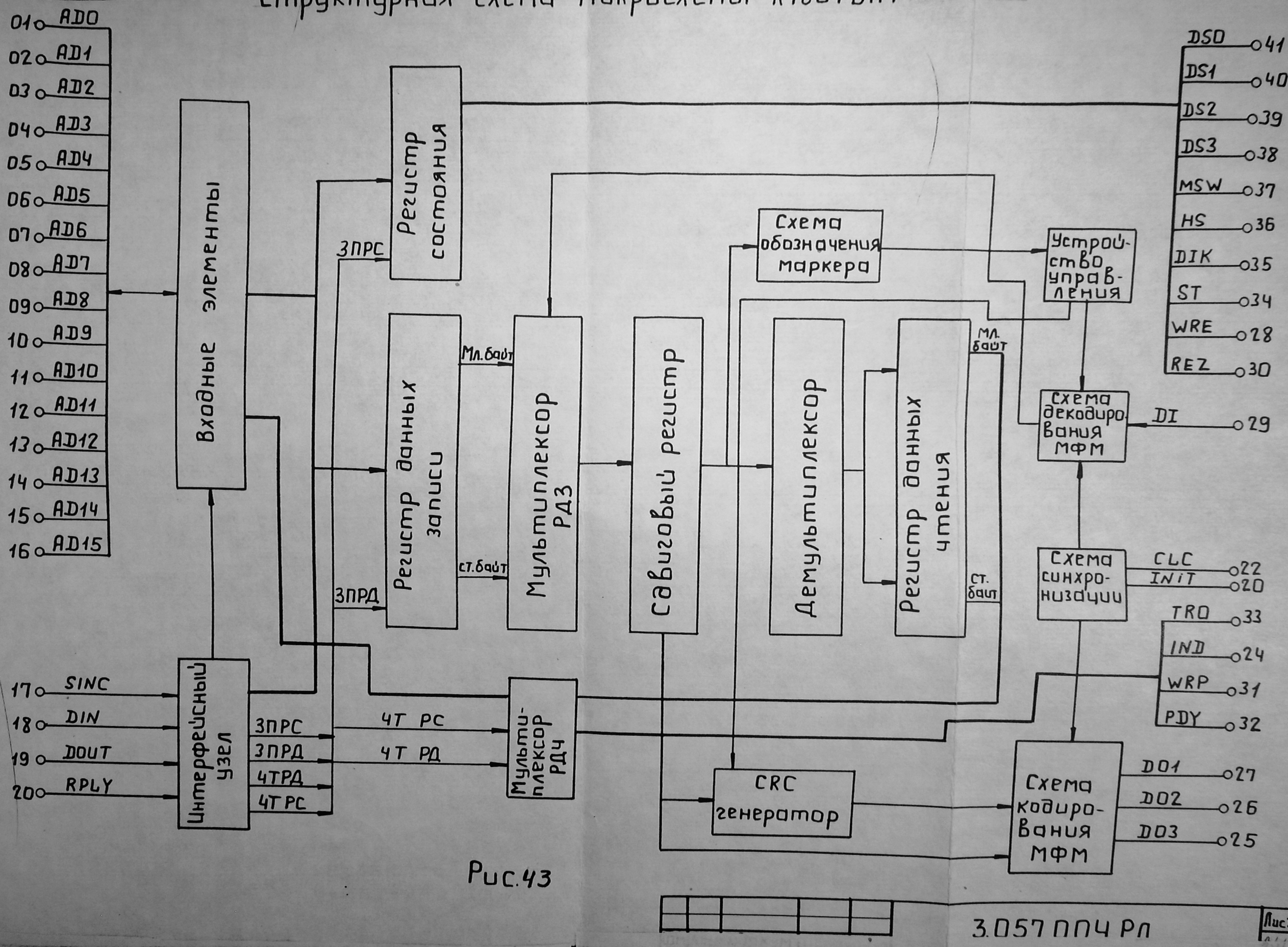


Рис.43

ную точность считывания с диска записанной информации. Прекоррекция осуществляется начиная с 20-ой дорожки, путем задержки сигнала записи „1" по отношению к сигналу синхронизации на один такт генератора.

7.5. Дешифратор на микросхеме К555ИД7 (Д12) предназначен для исключения возможности одновременного выбора 2-х накопителей.

7.6. Микросхема К155ЛП (D5,D6) предназначены для увлечения мощности выходных сигналов микросхемы D1 обеспечивающей выходной ток до 40ма.

7.7. Микросхема ПЗУ (К1801РЕ2-253) содержит программы управления работой блока КНГМД.

7.8. Микросхема К559ИП2 (D9) и К555ТМ2 (D10.1) обеспечивает работу КНГМД с ПЗУ в диапазоне адресов 160000-170000.

7.9. Микросхема К555ТЛ2 (D8) предназначена для согласования входов микросхемы D1 с кабелем от накопителя.

7.10. Связь (КНГМД) с накопителем осуществляется через разъём XT2, назначение контактов кото-

рого приведено в табл.23

7.11. Принцип работы контроллера. После внутренней диагностики и проверки сигналов готовности НГМД, контроллер выходит в режим ожидания команды от ПРЦ. После получения команды работа контроллера осуществляется в соответствии с программой данной команды: вырабатываются внутренние сигналы управления, производится пересылка и преобразования данных, осуществляется выдача сигналов управления в НГМД.

7.12. Состояние НГМД периодически тестируется (для своевременной выдачи сигналов управления) и передается в системную магистраль ПЭВМ. По завершении текущей операции устанавливаются сигналы запроса обмена с магистралью ПЭВМ и соответствующие разряды регистра состояния КНГМД. При программной поддержке со стороны ПРЦ, БИС К1801-097 (D1) формирует управляющие сигналы на НГМД по стандарту фирмы ЭВМ. D1 содержит регистр состоя-

ния накопителя (РСН) с адресом 177100 и регистр данных накопителя (РДН) с адресом 177102, служащие для управления процессами в D1, а также для управления приемом и передачей информации из канала в канал ПЭВМ соответственно. Разрядность регистров - 16 бит, режим обмена информацией - словный.

Временные диаграмы записи и чтения приведены на рис. 44 и 45

Временная диаграмма режима „Запись"

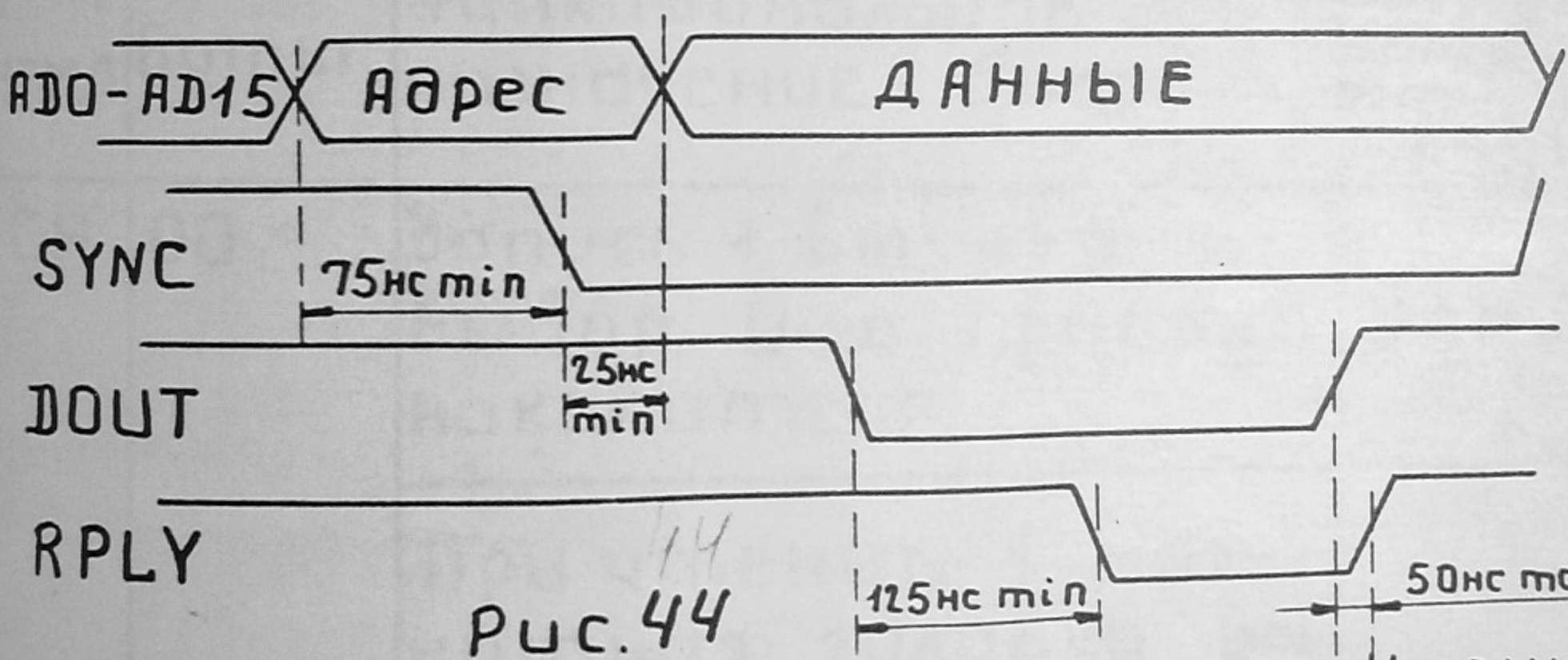


Рис. 44

Временная диаграмма режима „Чтение"

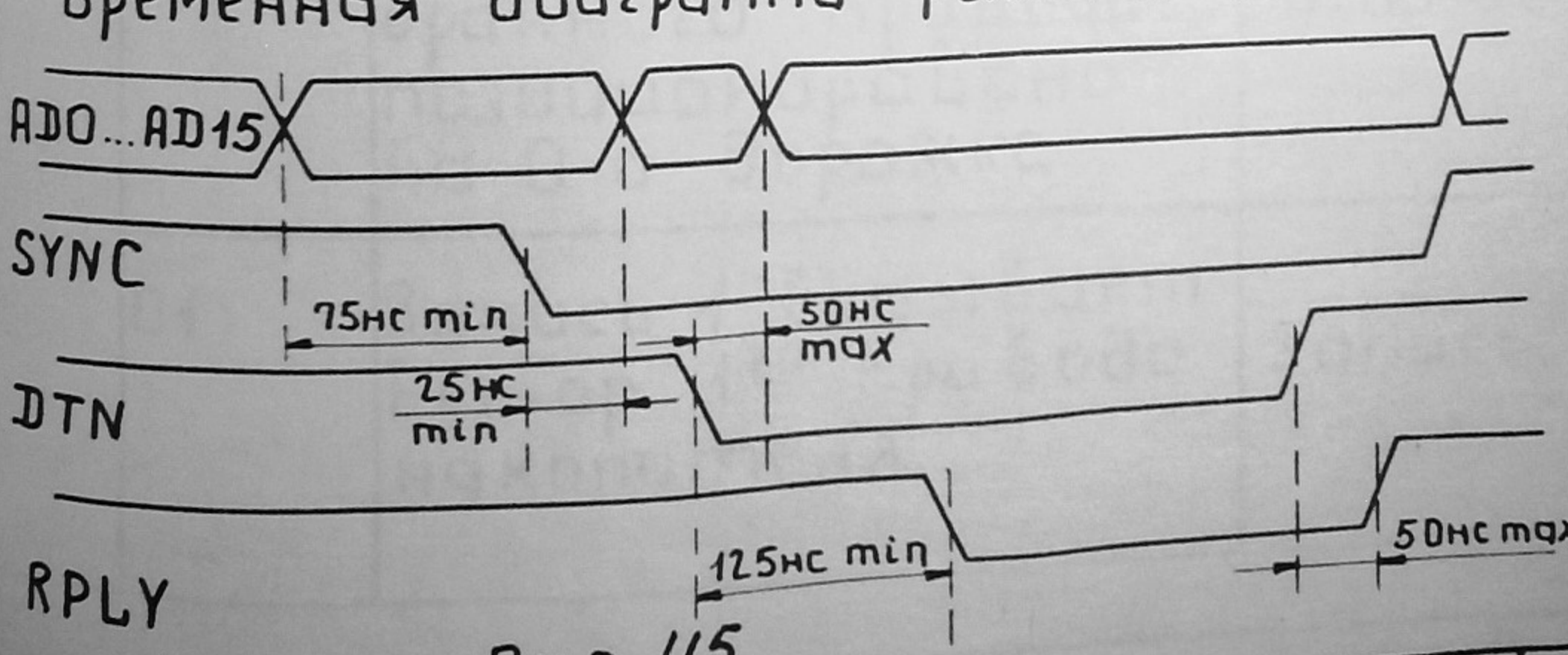


Рис. 45

7.13. РСН (регистр состояния накопителя) представляет собой параллельный программируемый порт, используемый для выработки потенциальных интерфейсных сигналов на накопитель.

Функциональное назначение каждого бита РСН, РДН доступ к битам по записи или чтению со стороны магистрали ПЭВМ приведены в табл. 24

Таблица 24

Регистр КНГМД	Биты	Функциональное назначение бита	Доступ со стороны магистрали ПЭВМ
РСН	00	Запись 1 вызывает выбор 0-го привода накопителя	Запись
		При чтении 1 магнитная головка выбранного привода позиционирована на 0-й дорожке	Чтение
	01	Запись 1 вызывает выбор $1^{го}$ привода накопителя	Запись

Продолжение табл 24

Регистр КНГМД	Биты	Функциональное назначение бита	Доступ со стороны магистрали ПЭВМ
РСН	01	При чтении 1 накопителя готов к работе (В НГМД „Электроника НГМД 6022" не используется)	Чтение
	02	Запись 1 вызывает выбор 2-го привода накопителя	Запись
		При чтении 1 запись на диск запрещена	Чтение
	03	Запись 1 вызывает выбор 3-го привода накопителя	
	04	Запись 1 вызывает включение эл. двигателя	Запись
	05	1 - выбор верхней головки 0 - выбор нижней головки	

Продолжение табл. 24

Регистр КНГМД	Биты	Функциональное назначение бита	Доступ со стороны магистрали ПЭВМ
РСН	06	1 - направление перемещения головки к центру ГМД 0 - направление перемещения головки от центра ГМД	Запись
	07	При записи 1 перемещение головки накопителя на один шаг	
		При чтении 1 требование чтения (записи) РДН	Чтение (запись)
	08	При записи 1 частичный перевод в исходное состояние	Запись
	09	Запись 1 при записи маркера на диск	
	10	При записи 1 включение внешней схемы прекоррекции фазовых искажений	

Продолжение табл 24

Регистр КНГМД	Биты	Функциональное назначение бита	Доступ со стороны магистрали ПЭВМ
РСН	14	При чтении 1 чтение данных с диска пришло корректно	Чтение
	15	При 1 сигнал начала дорожки из накопителя	
РДН	00-15	Данные	Чтение запись

7.14. Входные элементы (ВЭ) обеспечивают подключение регистров микросхемы (РСН, РДН) к двунаправленным линиям АД00-АД15 магистрали ПЭВМ.

Интерфейсный узел (ИУ) осуществляет дешифрацию адресов регистров (177100 и 177102) и выработку управляющих сигналов для записи и чтения соответствующих регистров, а также вырабатывает канальный сигнал RPLY.

7.15. Мультиплексор регистра

записываемых данных (MS РДЗ) подключает ко входам регистра савига (СР) старший либо младший байт из РДЗ.

7.16. Савиговый регистр в режиме ЗАПИСЬ преобразует параллельную информацию из (РДЗ) в последовательную, в режиме ЧТЕНИЕ осуществляет обратное преобразование последовательной информации с ГМД в параллельный код.

7.17. Демультиплексор регистра читаемых данных (SMРДЧ) подключает выходы (РСН) к старшему либо к младшему байту (РДЧ).

7.18. Мультиплексор регистра читаемых данных (MSРДЧ) обеспечивает передачу информации во внутреннюю магистраль либо с (РДЧ), либо с (РСН).

7.19. Схема кодирования обеспечивает:

- кодирование информации по методу (МФМ);
- пропуск синхроимпульсов при записи адресного маркера или маркера данных;
- выдачу закодированной информации по трем линиям

DO1; DO2; DO3 во внешний прекоррек-
тор (ВП).

7.20. Схема декодирования осуществ-
вляет восстановление (распознова-
ние) закодированной информации
в вид, удобный для дальнейшего
преобразования (двоичный после-
довательный код).

7.21. Схема опознания маркера
(сом) обнаруживает маркер адре-
са или данных при чтении ин-
формации с НГМД.

7.22. CRC-генератор при записи
информации на ГМД вырабаты-
вает циклический контрольный
код в соответствии с полино-
мом

$$G(X) = X^0 + X^5 + X^{12} + X^{16}$$

Контрольный код приписыва-
ется в конце процедуры записи
к порции информации. При чте-
нии CRC-генератор осуществля-
ет проверку считанной инфор-
мации на достоверность.

7.23. Схема синхронизации (сс)
обеспечивает синхронизацию
работы узлов микросхемы при
записи и чтении информации.

7.24. Устройство управления
(уу) осуществляет управление
всеми узлами микросхемы.

7.25. По интерфейсу НГМД передаются потенциальные управляющие сигналы на накопитель и ответные сигналы состояния накопителя, перечень и назначение которых указаны в табл. 25,26 описывающие форматы 8 разрядных информационных слов (команды; адреса секторов; дорожки; данные; слова регистра ошибок и слова регистра состояния), управляющих работой контроллера.

Таблица 25

Информационное слово	Биты	Функциональное назначение устанавливается в 1	Доступ со стороны ПЭВМ в режиме	Доступ со стороны контроллера в режиме
Команда	01-03	Код функции команды (см. табл.3)	Запись	Чтение
	04	Выбор механизма накопителя МН/МН2		
Адрес сектора	00-04	5-и разрядный код адреса сектора		

Продолжение табл 25

Информационное слово	Биты	Функциональное назначение / устанавливается в 1	Доступ со стороны ПЭВМ в режиме	Доступ со стороны контроллера в режиме
Адрес дорожки	00-06	7-разрядный код адреса дорожки	Запись	Чтение
Данные	00-07	Байт данных		
Слово регистра состояния и ошибок	00	При чтении зоны данных, если ошибка по контрольному коду	Чтение с функцией	Запись
	01	При передачи информации от ПЭВМ если ошибка по нечетности	(101) и Чтение регистра состояния и ошибок	
	02	После завершения режима нач. Установка		

Продолжение табл.25

Информационное слово	Биты	Функциональное назначение / устанавливается в 1	Доступ со стороны ПЭВМ в режиме	Доступ со стороны контроллера в режиме
	06	При записи или чтении с меткой		
	07	При наличии ГМД в механизме накопителя		
Слово регистра ошибок	03-07	Код ошибки	Чтение с функцией (111) и чтение регистра ошибок	Запись

Таблица 26

Код функции			Функция команды
03	02	01	
0	0	0	Запись в буфер
0	0	1	Чтение буфера
0	1	0	Запись сектора
0	1	1	Чтение сектора
1	0	1	Чтение регистра состояния и ошибок
1	1	0	Запись сектора с меткой
1	1	1	Чтение регистра ошибок

7.26. Устройство интерфейса НГМД осуществляет проверку на корректность считываемой информации с ГМД. Для синхронизации работы контроллера в интерфейсе НГМД имеется два регистра: РСН и РДН.

Формат РСН по записи и чтению приведен на рис.46,47. При записи „1" разряды РСН имеют

Формат PC по записи

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	*	REZ	WM	GOR	ST	DIR	HS	MSW	DS3	DS2	DS1	DS0

Рис. 46

Формат PC по чтению приведен на рис. 5, при этом разряды PC имеют следующие значения:

0-й разряд (TRO) - признак „0-я дорожка";

1-й разряда (RDU) - признак готовности накопителя к работе (в накопителе „Электроника НГМД-6022" не используется);

2-й разряд (WRP) - запрет записи;

7-й разряд (TR) - требование схема информации с РД или записи в РД новой информации;

14-й разряда (CRC) - в режиме чтения признак записи циклического контрольного кода на диск;

15-й разряд (IND) - индекс накопителя;

Разряды с 3-его по 6-ой и с 8-го по 13-й не используются.

Формат РС по чтению

IND	CRC	*	*	*	*	*	*	TR	*	*	*	*	WRP	RDU	TRQ

Рис. 47

7.27. РДН (регистр данных накопителя) состоит из 2-х однонаправленных регистров данных: регистра читаемых данных (РД2) и регистра записываемых данных (РД3), обращение к которым происходит по одному и тому же адресу (177132) в соответствующих режимах ЧТЕНИЕ или ЗАПИСЬ соответственно.

В (РД3) осуществляется запись информации из канала, а из (РД4) информация передается в канал.

Все разряды РДН доступны по записи и чтению.

7.28. Для выполнения команды, ПЭВМ передает в контроллер конкретное командное слово и задает дополнительно соответствующий список параметров массива данных (рис. 48) для обмена информацией между НГМД и ПЭВМ.

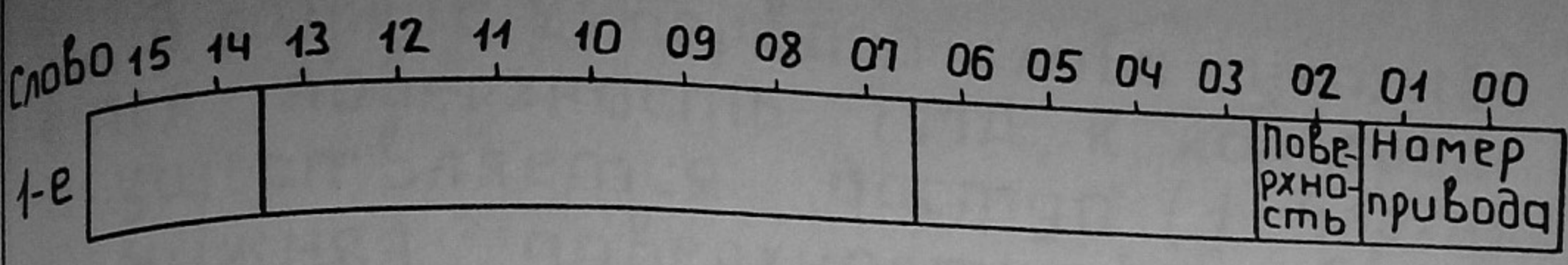


Рис. 48

который необходимо считать или записать на ГМД.

Список параметров формируется в ячейках ОЗУ ПЭВМ предварительно.

Контроллер, получив код команды, по своей инициативе обращается в режиме прямого доступа к ячейкам ОЗУ ПЭВМ, хранящим список параметров, и считывает их содержимое.

В двух младших разрядах 0,1 первого слова списка параметров указывается номер привода накопителя, с которым по данной команде необходимо провести операцию записи или чтения.

В разряде 2 первого слова указывается поверхность ГМД, к которой осуществляется доступ (1- верхняя, 0- нижняя поверхность) во втором слове и разделах 08-13 первого слова записывается адрес массива данных в ОЗУ ПЭВМ.

В старшем байте третьего слова указывается номер дорожки, а в младшем байте - номер сектора, начиная с которых необходимо провести запись или чтение, а в четвёртом слове-слов массива данных, записываемого или считываемого на ГМД.

Другими словами, список параметров определяет адрес первого слова ОЗУ ПЭВМ, адрес первого сектора ГМД и количество передаваемых слов.

Считав список параметров, контроллер приступает к поиску выбранного накопителя конкретной стороны дорожки и сектора ГМД.

Если сектор контроллером найден, то он осуществляет пересылку массива данных с ГМД в ОЗУ ПЭВМ в режиме прямого доступа.

Контроллер осуществляет про

верку на соответствие заданных параметров его возможностям, а также проверку корректности считанной информации по циклическому контрольному коду.

7.29. Подача низкого уровня напряжения на вход INIT вызывает приведение внутренних узлов в исходное состояние.

В частности разряды 7 и 14 РСН устанавливаются в „0", а так же в „0" устанавливаются все разряды РСН, доступные по записи.

7.30. В режиме „ЗАПИСЬ" 7-ой разряд РСН устанавливается в состояние логической единицы после того, как младший байт РДЗ переписался в сдвиговый регистр.

В режиме „ЧТЕНИЕ" - он устанавливается в „1" после того, как в РДЧ сформировалось очередное считанное из накопителя слово.

Сброс 7 разряда в „0" осуществляется при обращении к РДН по записи или чтению, а так же по сигналу INIT.

7.31. При тактовой частоте, равной 4 мГц, которая подается на вход CLC слово преобразуется за 64 мкс. С этим периодом по

признаку, установленному в 7 разряде РСН ПЭВМ должна успеть прочитать содержимое РДН или записать в него новую информацию. В противном случае нарушится непрерывность передаваемой информации и как следствие некорректная запись или чтение.

7.32. В режиме „ЗАПИСЬ" 14 разряд РСН служит для индикации ситуации, когда текущее требование не было обслужено, а возникли условия на формирование нового требования. Эта ситуация является сбойной, когда она возникает в середине процесса записи информации на диск.

При возникновении данной ситуации микросхема прекращает формирование циклического кода и записывает полученный контрольный код на диск. В режиме „Чтение" значение „1" в 14 разряде указывает на корректность выполнения чтения.

7.33. Микросхема формирует пуск синхроимпульсов информации при наличии „1" в 9-ом разряде РСН.

7.34. Микросхема опознает мар-

кер, и тем самым, запускается на чтение информации с диска, если обнаружит пропуск синхроимпульса в коде А1 (10100001).

7.35. При записи „1" в 8-ой разряд РСН микросхема частично приводится в исходное состояние, а по ее снятию готова осуществить поиск маркера. Этим разрядом РСН рекомендуется пользоваться для принудительного приведения схемы синхронизации в синхронизм со считываемой информацией, причем желательно записать „1", а затем „0" в этот разряд в области зоны нулей (домаркерной зоны).

7.36. Для повышения точности считывания с диска записанной информации применена схема прекоррекции записываемой информации (микросхемы D3, D4, D7.1, D2.4, D2.5). Прекоррекция осуществляется начиная с 20-ой дорожки, путем задержки сигнала записи „1" по отношению к сигналу синхронизации на один такт генератора.

7.37. Для умощнения выходов микросхемы D1 применены микросхемы К155ЛП9 (D5, D6), допус-

кающие входной ток до 40мА.

7.38. Для согласования входов микросхемы D1 с кабелем от накопителя применена микросхема К555ТЛ2.

Связь с накопителем осуществляется через разъем „НГМД", номера контактов и их обозначения приведены в табл.27,28.

Номера контактов и наименование сигналов на разъеме „НГМД" блока КНГМД

Таблица 27

Номер контакта	Обозначение	Тип вывода	Наименование сигнала
1.	AD0	Вх/Вых	0 разряда канала адрес/данные
2.	AD1	Вх/Вых	1 —— " ——
3.	AD2	Вх/Вых	2 —— " ——
4.	AD3	Вх/Вых	3 —— " ——
5.	AD4	Вх/Вых	4 —— " ——
6.	AD5	Вх/Вых	5 —— " ——
7.	AD6	Вх/Вых	6 —— " ——
8.	AD7	Вх/Вых	7 —— " ——
9.	AD8	Вх/Вых	8 —— " ——
10.	AD9	Вх/Вых	9 —— " ——
11.	AD10	Вх/Вых	10 —— " ——
12.	AD11	Вх/Вых	11

Продолжение табл. 27

Номер контакта	Обозначение	Тип вывода	Наименование сигнала
13.	AD12	Вх/Вых	12 разряда канала адрес/данные
14.	AD13	Вх/Вых	13
15.	AD14	Вх/Вых	14
16.	AD15	Вх/Вх	15
17.	SYNC	Вх	Синхронизация активного устройства
18.	DIN	Вх	Ввод данных
19.	DOUT	Вх	Вывод данных
20.	INIT	Вх	Сброс
21.	CND	Вх	Общий
22.	CLC	Вх	Тактовая частота
23.	RPLY	Вых	Синхронизация пассивного устройства
24.	IND	Вх	Индекс накопителя
25.	DO3	Вых	Линия 3 выходных данных на накопитель
26.	DO2	Вых	Линия 2 выходных данных на накопитель
27.	DO1	Вых	Линия 1 выходных данных на накопитель
28.	WRE	Вых	Разрешение записи

Продолжение табл. 27

Номер контакта	Обозначение	Тип вывода	Наименование сигнала
29.	D1	Вх	Входные данные с накопителя
30.	REZ	Вых	Резервная линия
31.	WRP	Вх	Запрет записи с накопителя
32.	RDY	Вх	Готовность накопителя
33.	TR0	Вх	Признак „0" дорожки
34.	ST	Вых	Сигнал „ШАГ"
35.	DIR	Вых	Направление перемещения
36.	HS	Вых	Выбор верхней или нижней головки накопителя
37.	MSW	Вых	Включение электродвигателя
38.	DS3	Вых	Выбор накопителя N3
39.	DS2	Вых	Выбор накопителя N2
40.	DS1	Вых	Выбор накопителя N1
41.	DS0	Вых	Выбор накопителя N0
42.			Питание

Обозначение сигналов на контактах разъема „НГМД"

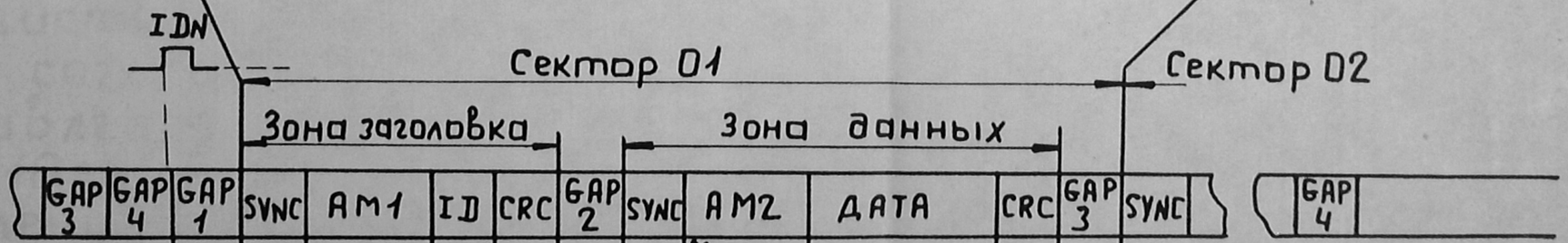
Таблица 28

№ контакта	Обозначение сигнала
6	ВНЗ
8	ИНД
10	ВНФ
12	ВН1
14	ВН2
16	ВЭД
18	ШДВ
20	ШАГ
22	ЗПД
24	РЗП
26	ДОО
28	ЗЗП
30	ДЧТ
32	ВПО
34	ГОТ
1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39	общ. (⊥)

Формат записи на ГМД (с двойной плотностью)

SECTOR														
ID field								Data field						
SYNC	ID AM	TRACK NUMBER	SIDE NUMBER	SEKTOR NUMBER	SEKTOR LENGTH	CRC 1	CRC 2	GAP 2	SYNC	DATA AM	DATA RECORD	CRC 1	CRC 2	GAP 3
12 байт	4 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	22 байт	12 байт	4 байт		1 байт	1 байт	

- SEKTOR LENGTH: 00H — 128 байт/сектор; 01H — 256 байт/сектор; 02H — 512 байт/сектор; 03H — 1024 байт/сектор
- SEKTOR NUMBER: 01H ~ 10H — 16 сектор/дор; 01H ~ 0AH — 10 сектор/дор; 01H ~ 05H — 5 сектор/дор
- SIDE NUMBER: 00H, 01H — сторона диска
- TRACK NUMBER: 00H ~ 28H — дорожка 0 ~ дорожка 39



GAP 3	GAP 4	GAP 1	SYNC	AM1	ID	CRC	GAP 2	SYNC	AM2		ДАТА	CRC	GAP 3	SYNC		GAP 4	
				Адресный маркер					Маркер данных или спец. маркер данных								
32	12	3	1	4	2	22	12	3	1		256	2	54	266	16		
											512		36	168	10		
											1024		116	208	5		
4E	00	A1*	FE	**	***	4E	00	A1*	FB* или F8*		Данные	***	4E	4E			

* — проверка синхронизации
** — идентификатор файла
*** — полином $C(X) = X^{0} + X^{5} + X^{12} + X^{16}$

8. (КПУ) КОНТРОЛЛЕР ПЕЧАТАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

8.1. Блок предназначен для согласования входов и выходов параллельного программируемого интерфейса (ППИ) с мозаично-печатающим устройством (ПУ) в соответствии с требованиями стандарта на ИРПР (ОСТ25778-82).

8.2. Схема электрическая принципиальная блока КПУ приведена в альбоме схем (3.059.003 Э3).

8.3. Микросхемы D1, D2 предназначены для умощения выходов порта ввода-вывода ПЭВМ и допускают выходной ток лого равный 40ма.

8.4. Резисторы R1, R2 предназначены для согласования волнового сопротивления ленточного кабеля $\rho = 110 \pm 20$ Ом с входным сопротивлением ППИ.

8.5. Интерфейс ПУ представлен одним 16-и разрядным регистром (D15, D16) - находящимся в ПЭВМ, усилителей D1, D2 КПУ и регистров (ВхР, РСН) - находящихся в ПУ.

8.6. (D15, D16) - построен на микросхемах D555НР23.

Функциональная схема интерфейса ПУ показана на Рис. 49

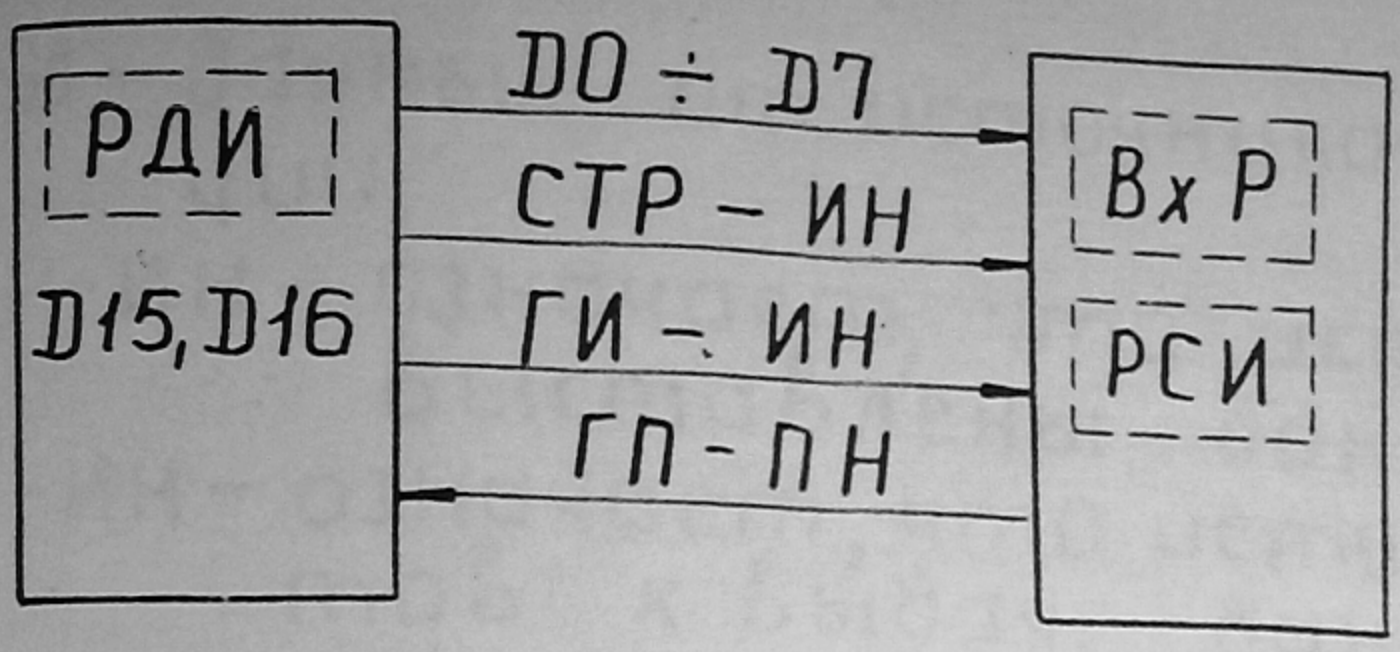


Рис. 49

Назначение используемых битов РСИ, ВхР доступ к ним со стороны источника показано в табл. 29

Таблица 29

Регистр устройства	Назначение бита (номер бита)	Возможность доступа от источника	Возможность доступа от приемника	Установка 1 в бите по сигналу	Сброс в 0 бита по сигналу	Примечание
РСИ	Требование приёма	Запись	—	СТР-ИН	СТР-ИН	—
ВхР	Данные от источника (00-07)	Запись	—	—	—	Запись по сигналу в линии СТР-ИН

Назначение сигналов

Д-И - данные от источника информации

СТР-ИН - означает, что источником выставлены данные

ГИ-ИН - означает, что источник готов к выдаче данных

ГП-ПН - сигнал приемника о готовности к работе

Работа ИРПР в режиме байтовой информации от источника к устройству проиллюстрирована табл.30. и графиком временных диаграмм ИРПР рис.50.

Таблица 30

Обозначение линии	Наименование сигнала в линии	Назначение сигнала	Номер контакта разъема ХТ5 ПЭВМ
D0-D7 (Д-И)	данные от источника информации	—	А13; А16 В10; В12; В5; В7
СТР-ИН	Строб источника информации	означает, что источником выставлены данные	
ГИ-ИН	Готовность источника от источника информации	Означает, что источник готов к выдаче данных	
ГП-ПН	Готовность приемника (низким уровнем)	Сигнал приемника о готовности к работе (низким уровнем)	

8.7. Интерфейсные сигналы формируются программно в ПЭВМ и соответствуют временной последовательности указанной на рис. 50 ПЭВМ имеет право вывести байт информации на ПУ если сигнал ГП (готовность приемника) находится в низком уровне, тогда ПЭВМ выставляет на шинах D0-D7.

Временная последовательность интерфейсных сигналов

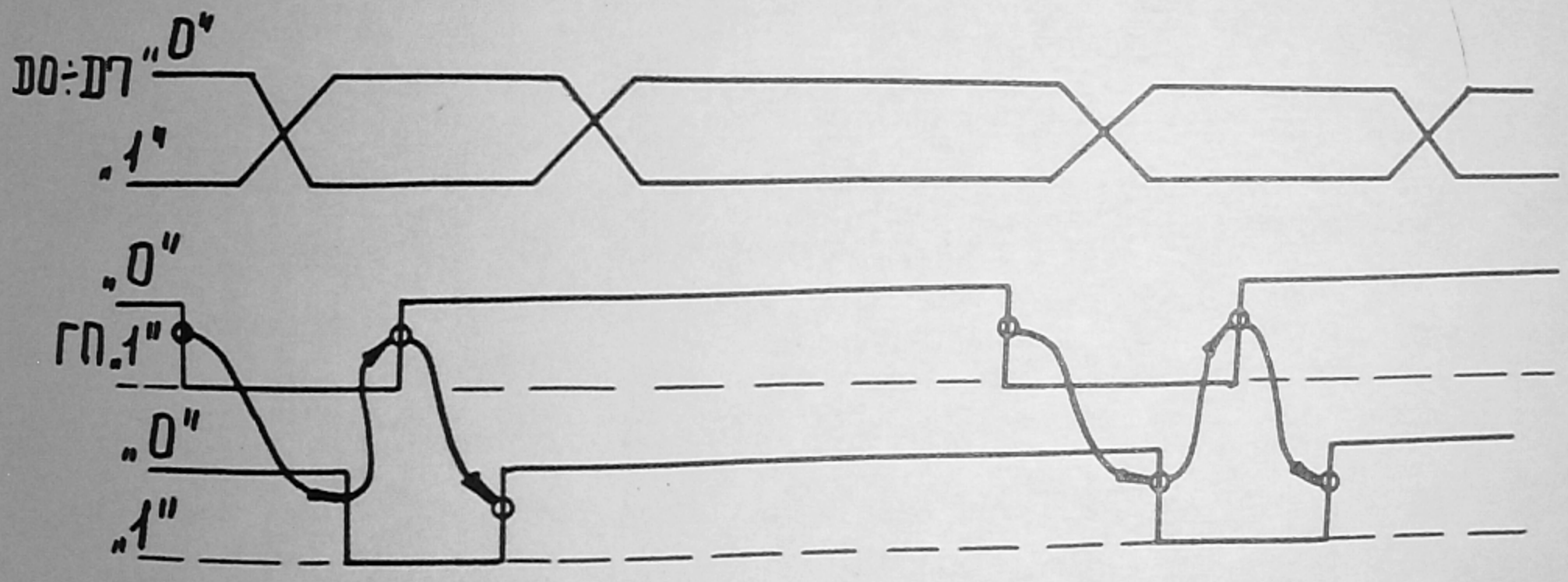


Рис. 50

Байт информации и, через время не меньшее чем 150 нс, сообщает об этом низким уровнем сигнала СТР (строб информации). Приняв байт информации ПУ снимает сигнал ГП, (высокий уровень). После чего ПЭВМ снимает сигнал СТР (высокий уровень) и готовит

следующий байт информации.
Связь КПУ с ПУ осуществляется через разъем XT2, с ПЭВМ через разъем „УП" номера и назначение контактов которых приведены в схеме электрической принципиальной блока КПУ (3.059.003 Э3) в альбоме схем, а также на рис. 51, 52, 53.

Схема кабеля для подключения ПУ „Электроника МС 6304"

Контакты разъема XT1 (к „КПУ")		XT2 (к „ПУ")
1	ДО	Б14
2	Общий	А14
3	Д1	Б13
4	Общий	А13
5	Д2	Б12
6	Общий	А12
7	Д3	Б11
8	Общий	А11
9	Д4	Б10
10	Общий	А10
11	Д5	Б8
12	Общий	А8
13	Д6	Б9
14	Общий	А9
15	Д7	Б7
16	Общий	А7
17	СТР	Б6
18	Общий	А6
19	ЗП	Б4
20	Общий	А4
21	ГИ	Б16
22	Общий	А15
23	Общий	А2
24	Общий	А1

Рис. 51

Схема кабеля для подключения ПУ „Д-100"

Контакты разъема XT1 (К „КПУ")		XT2 (К „ПУ")
1	ДО	2
2	Общий	19
3	Д1	3
4	Общий	20
5	Д2	4
6	Общий	21
7	Д3	5
8	Общий	22
9	Д4	6
10	Общий	23
11	Д5	7
12	Общий	24
13	Д6	8
14	Общий	25
15	Д7	9
16	Общий	26
17	СТР	1
18	Общий	27
19	ЗП	14
20	Общий	28
21	ГИ	36

(*PAGE*)

22	Общий	29
23	Общий	29
24	Общий	30

Рис. 52

Схема кабеля для подключения ПУ „ROBOTRON"

Контакты разъема

XT1 (К „КПУ")		XT2 (К „ПУ")
	1 ДО	В5
В	2 Общий	А1
ВВ	3 Д1	В6
	4 Общий	С1
	5 Д2	В7
	6 Общий	А1
	7 Д3	В8
	8 Общий	С1
	9 Д4	В9
	10 Общий	А4
	11 Д5	В10
	12 Общий	А5
	13 Д6	В11
	14 Общий	С5
	15 Д7	В12
	16 Общий	А5
	17 СТР	В2
	18 Общий	А10
	19 ЗП	В3

(*PAGE*)

	20 Общий	А10
	21 ГИ	В4
	22 Общий	А11
	23 Общий	А11
	24 Общий	А12

Рис. 53

9. (КЛС) БЛОК КОНТРОЛЛЕРА ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ (ИНТЕРФЕЙС ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ)

9.1. Обмен информацией с внешними устройствами удаленными от ПЭВМ „БК0011" на единицы и десятки метров осуществляется с применением (КЛС) интерфейса локальной сети, являющийся последовательным каналом с протоколом интерфейса для радиального подключения устройства последовательной передачи информации (ИРПС).

Устройство последовательного ввода-вывода (УПВВ) ПЭВМ „БК0011", функциональная схема которого приведена на рис 55,54, а принципиальная схема в альбоме схем, включает в себя:

1) генератор тактовой частоты (4608 кГц) - ГТЧ, выполненный на элементах D11.1; D11.2; D11.3 и предназначен для формирования высокостабильного синхросигнала, определяет стабильность скорости обмена по последовательному каналу;

2) микросхема К1801ВП1-035 (D1), структура которой приведена на рис. 55, обеспечивает с одной

Структурная схема К1801ВП1-065

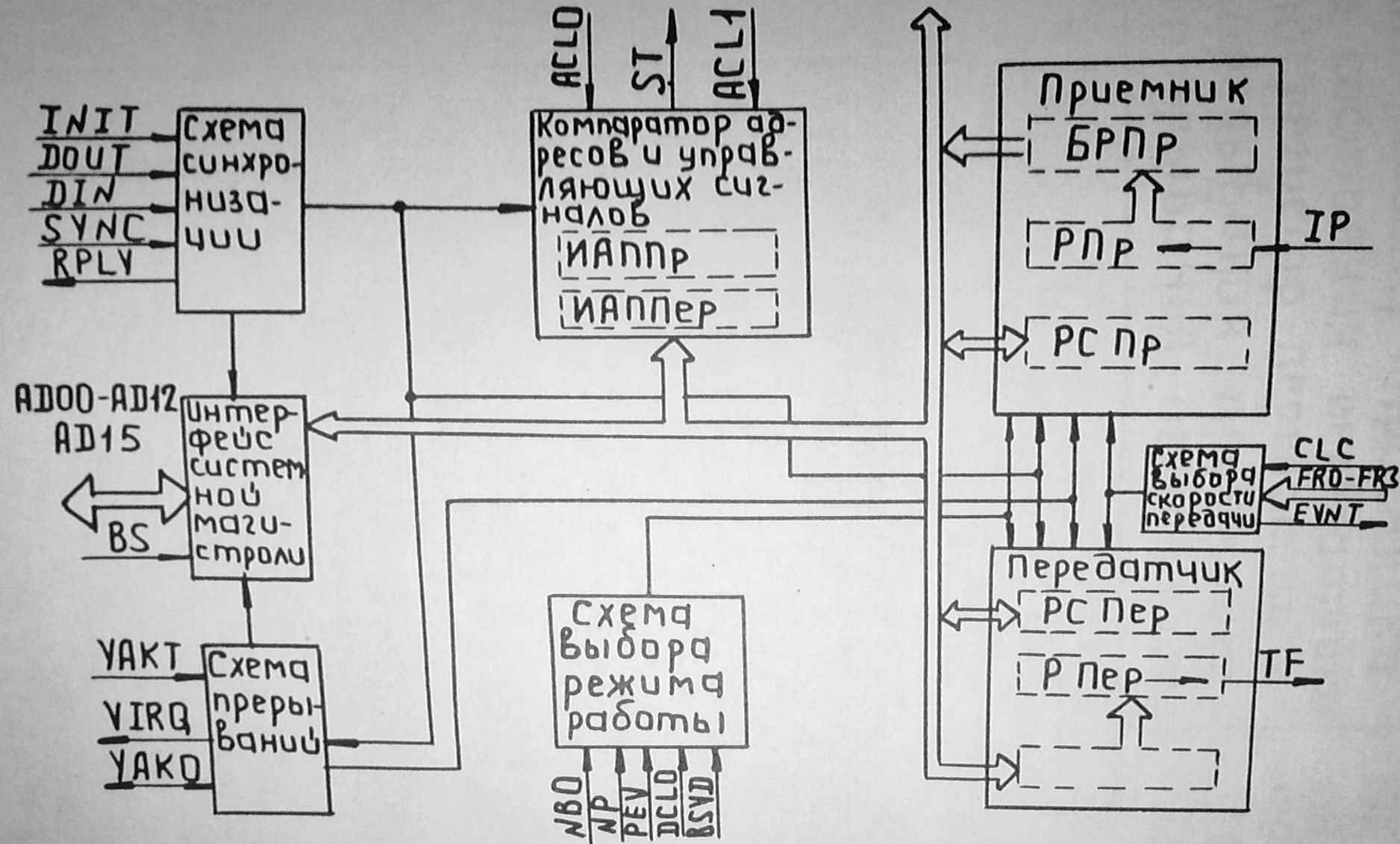


Рис.55

Таблица 31

Наименование	Адрес
Регистр состояния приемника	176560
Буферный регистр приемника	176562
Регистр состояния передатчика	176564
Буферный регистр передатчика	176566
Вектор прерывания приемника	360
Вектор прерывания передатчика	364

стороны, стандартное подключение устройство последовательного ввода-вывода (УПВВ) к системной магистрали МПИ (схема синхронизации, интерфейс магистрали, схема прерывания), а с другой стороны, преобразование байтовой информации в последовательную и наоборот (приемник, передатчик, схема выбора скорости передачи и режима работы);

3) схема формирования сигнала „выбор устройства" (ВУ) предназначена для формирования сигнала низкого уровня при выдачи из ПЭВМ адреса в диапазоне 160000–177776. Выполнена на элементах D11.4, D11.5, D11.6, D4.3 (смотри схему электрическую принципиальную в альбоме схем)

9.2. Схема задания режима работы совместно с переключателем типа ВДМ1-8 обеспечивает для микросхемы К1801ВП1-065 соответствие:

1) адресов регистров и векторов прерываний задаваемых с помощью перемычек 31-32, 33-34 табл. 31;

2) формата посылок по последовательному каналу задаваемого

перемычками 35-36, 37-38, 39-40 рис. 56 причём перемычка 37-38 задает количество информационных бит в посылке, равное 8, а перемычки 35-36, 39-40 определяют наличие и контроль бита нечетности в посылке;

3) скорость обмена по последовательному каналу, задаваемую перемычками 41-42, 43-44, 45-46 - 57600 БОД. Выполнена на элементах

Формат посылки

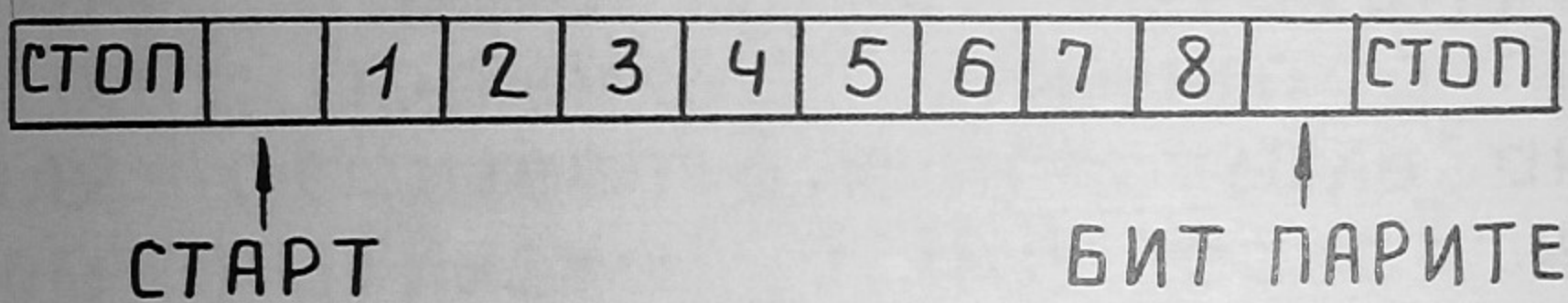


Рис. 56

9.3. Схема формирования сетевого адреса в диапазоне 0-255, в разрядах 8-11, 13, 14 по адресам 176566. Выполнен на наборе переключателей SA1, наборе резисторов E2.1 и микросхемах D2, D3.1, D3.2, D5.3. С помощью переключателей SA1 устанавливают связь с нужными абонентами.

9.4. Электронный шунт предназначен для сохранения целостно-

сти кольцевой локальной внешней сети (ЛВС) посредством электронного замыкания выходного узла приемника с выходным узлом передатчика при программном отключении станции от линии внешней сети (ЛВС) выполнен на элементах D7.4, D7.3.

9.5. Входной узел приемника предназначен для преобразования импульсов тока в линии связи в потенциальный сигнал, подаваемый на последовательный вход микросхемы К1801ВП1-065 и электронный пункт, а также для осуществления гальванической развязки „20мА токовая петля" блока КЛС от линии связи. Выполнен на элементах D7.1, D7.2, трансформаторе TU1.

9.6. Выходной узел передатчика предназначен для преобразования потенциального последовательного сигнала в импульсы тока длительностью 650±20нс в линии связи, а также для организации гальванической развязки блока КЛС от линии связи. Выполнен на элементах D9, D10, трансформаторе TU2.

9.7. Схема управления коммута-

цией предназначена для:
1) формирование сигнала управления электронным шунтом в случае обращения по адресу 176560 по записи.

Запись во 2-й разряда логической 1 замыкает электронный шунт. Запись логического 0 размыкает электронный шунт и подключает последовательный выход микросхемы К1801ВП1-065 к выходному узлу передатчика;

2) Формирование сигнала управления электромеханическим шунтом при появлении сигнала от таймера. Выполнена на элементах D5.4, D6, D3.3, D3.4, D4.2 и трансформаторе UT1.

9.8. Таймер предназначен для подсчета времени, прошедшего после последнего обращения ПЭВМ к регистрам приемника блока КЛС в случае когда электронный шунт разомкнут и отсутствует сигнал „ОСТ." и это время превышает 2,5с, в схему управления коммутацией выдается сигнал. Таймер выполнен на элементах D8, D3.5, D4.1, D5.1, D5.2.

9.9. Микросхема К1801ВП1-065,

структура которой приведена на рис. 52 обеспечивает с одной стороны стандартное подключение УПВВ к системной магистрали МПИ (схема синхронизации, интерфейс магистрали, схема прерываний), а с другой стороны преобразование байтовой информации в последовательную и наоборот (приемник, передатчик, схема выбора скорости передачи и режима работы).

По последовательному каналу специализированный асинхронный приемопередатчик SAPT обеспечивает:

- прием и выдачу слов в форматах 7,8 бит информационных;
- формирование двух стоп-битов;
- формирование и контроль бита паритета (четности и нечетности), а также работу без бита паритета;
- различные скорости обмена по последовательной линии: 50,75, 100, 150, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 57600 БОД.

По параллельному каналу SART обеспечивает:

- операции ВВОД, ВЫВОД, ВВОД-ПАУЗА-ВЫВОД с системной магистра-

лью МПИ в режиме внешнего устройства;

- формирование запроса на векторное прерывание по системной магистрали МПИ от приемника и передатчика.

Для программной реализации сложных процедур обмена во всех режимах специализированный асинхронный приемопередатчик содержит четыре регистра и два источника адресов векторного прерывания, доступных программисту:

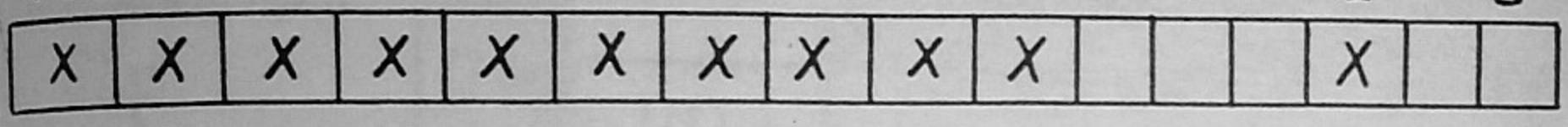
- регистр состояния приемника (РСПр);
- регистр состояния передатчика (РСПер);
- буферный регистр приемника (БРПр);
- буферный регистр передатчика (БРПер);
- источник адреса вектора прерывания приемника (ИАППр);
- источник адреса вектора прерывания передатчика (ИАППер).

Назначение используемых битов регистров РСПр, РСПер, БРПр, БРПер, ИАППр, ИАППер возможности доступа к ним со стороны как последовательной линии, так и

системной магистрали; сигналы вызывающие установку в состояние 1 и сброс в состояние 0 информации в регистрах состояния, приведены в табл. 32

9.10. Регистр состояния приемника (РСПР) имеет формат:

15			12					7	6				2		0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		



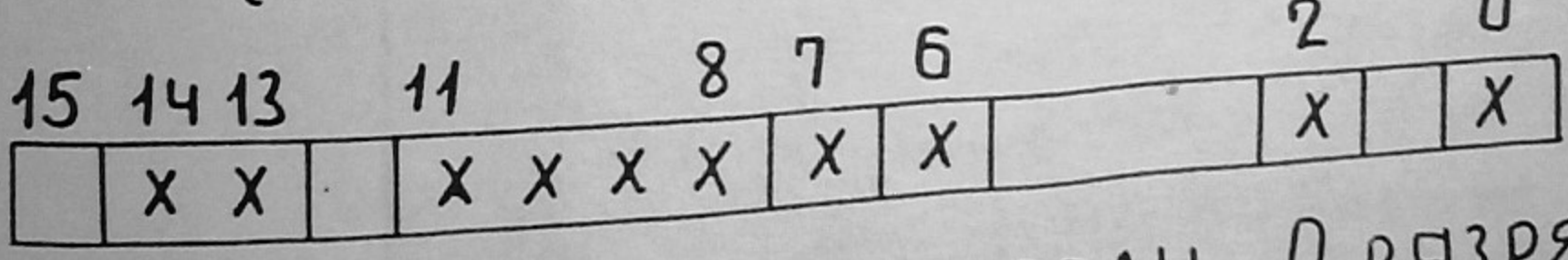
0, 1, 3-5, разряды – не используются, читаются как лог. „0".

2Р – разряд управления электронным шунтом. Доступен по записи. Читается всегда как лог. „0".

Запись лог. „0", а этот разряд определяет режим выдачи посылок от ПЭВМ.

Запись лог. „1" в этот разряд определяет режим ретрансляции принимаемых из линии посылок.

9.11. Регистр состояния передатчика (РСПЕР), имеет формат.



15	14	13		11			8	7	6		2		0
	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X

0Р – разрыв линии, если 0 разряд установлен в „1", то на выходе контроллера формируется состояние „СТАРТ." Доступен по записи и чтению. Сбрасывается в „0" по

Таблица 32

Регистр источника SART	Назначение бита (номер бита)	Возможность доступа со стороны системной магистрали в режиме	Возможность установки в бите 1	Возможность сброса бита в 0	Примечание
РСПр	Ошибка паритета в принятом слове (15)	Чтение	Ошибка паритета в принятом слове при установленном условии контроля паритета	Чтение БРПр; сигнал СБРОС	
	Ошибка переполнения (12)		Поступление более одного слова без чтения из БРПр; первое поступившее слово		В БРПр сохраняется первое слово
	Флаг состояния приемника (07)		Поступление предыдущего слова в БРПр; исходное состояние СТОП на линии	Окончание чтения БРПр; сигнал СБРОС	Возникает требование на прерывание системной магистрали, если биты 07 и 06 установлены в 1
	Разрешение прерывания приёмника (06)	Чтение-запись	Разрешение прерывания Пр	Запись в системной магистрали: сигнал СБООС	

Продолжение табл. 32

Регистр источника SART	Назначение бита (номер бита)	Возможность доступа со стороны системной магистрали в режиме	Возможность установки в бите 1	Возможность сброса в 0	Примечание
РС Пер	Флаг состояния передатчика (07)	Чтение	Начало выдачи слова на линию; сигнал ПОСТ Н	Запись в БРПер с системной магистрали	
	Разрешение прерывания передатчика (06)	Чтение-запись	Разрешение прерывания передатчика	Запись с системной магистрали; сигнал СБРОС	
	Проверка работы (02)		Запись с системной магистрали		Вызываемое слово поступает в память приёмника, последний для приема с линии закрыт
	Разрыв линии (00)				Уровень на выходе передатчика TF Высокий (старт)
БРПр	Слово, принимаемое с линии (00-07)	Чтение	Низкий уровень бита слова		00-1-й бит слова

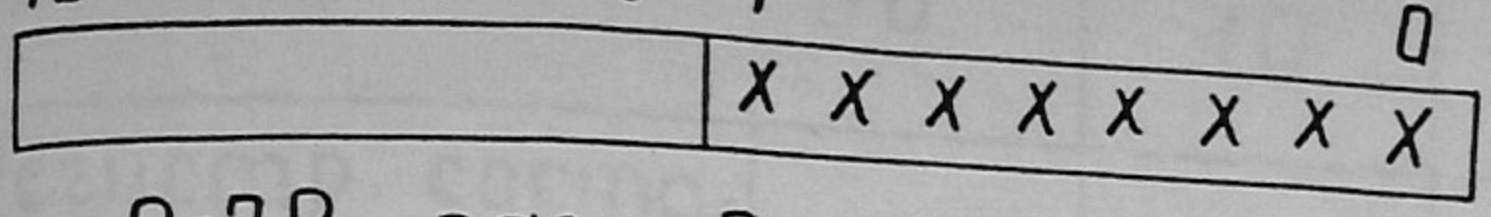
Продолжение табл. 32

Регистр источника SART	Назначение бита (номер бита)	Возможность доступа со стороны системной магистрали в режиме	Возможность установки в бите 1	Возможность сброса бита в 0	Примечание
БР Пер	Слово Вызываемое в линию (00-07)	Запись	Запись с системной магистрали		00-1-й бит слова
ИАП Пер ИАП Пр	Указатель адреса Вектора прерывания (02)	Чтение	Комбинация уровней на Входах ACL0 и ACL1 (см. табл. 1.8)		
	Сменная часть адреса вектора прерывания (03-07				

Примечание. Неиспользованные биты регистров и источников читаются как 0.

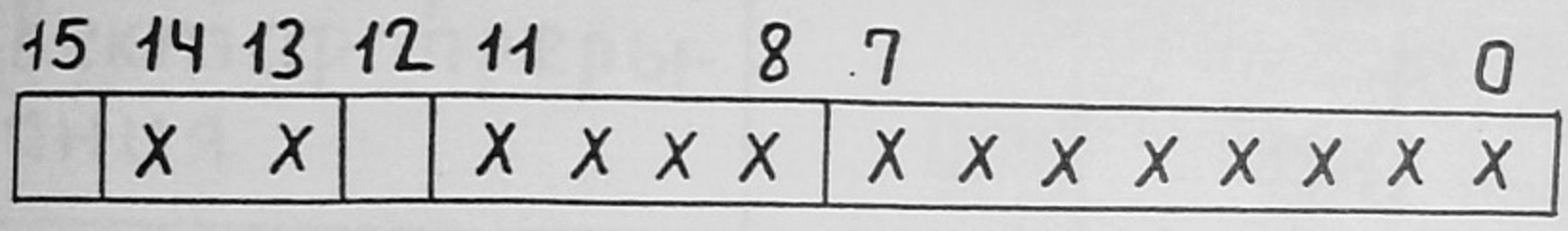
сигналу „СБРОС".

9.12. Буферный регистр передатчика (БРПер), имеет формат.



0-7Р- разряды для передачи посылки в линию. В ОР записывается первый бит посылки, в 7Р - восьмой. Посылка поступает в линию по окончании записи данных в БРПСР. При соблюдении условия формирования бита паритета он.

9.13. Буферный регистр приемника (БРПР) имеет формат:



0-7Р по чтению - содержит посылку принятую с линии. В ОР находится первый бит посылки, в 7Р - восьмой.

8-11, 13, 14Р - содержат системный адрес (см. РСПР).

9.14. В микросхеме К1801ВП1-065 адреса всех регистров и векторов прерывания сменные и определяются комбинацией уровней на входах ACLO и ACL1 табл. 33

Таблица 33

Регистр, вектор прерывания	Адрес при уровнях на входах ACL0 и ACL1			
	00	10	01	11
Регистр состояния Пр	177560	176560	176570	XXXXX0
Буферный регистр Пр	177562	176562	176572	XXXXX2
Регистр состояния Пер	177564	176564	176574	XXXXX4
Буферный регистр Пер	177566	176566	176576	XXXXX6
Вектор прерывания Пр	060	360	370	XX0
Вектор прерывания	064	364	374	XX4

9.15. Приемник SART во всех режимах, кроме режима ПРОВЕРКА (бит 02 РСПер в 1), готов к работе.

Состояние передатчика, его выхода TF и состояние выходной линии определяются уровнями на входах BSYD (сигнал занятости последовательного канала), ACLD (сигнал аварии источника питания) и содержанием бита 00 РСПер.

Возможные состояния иллюстрируются в табл.34

Таблица 34

Состояние линии	Уровень на выходе передатчика TF	Уровень на входе		Значение бита ООРСПер
		DCLO	BSYD	
Свободна	Выдача слова	1	0	0
Разрыв	Высокий (старт)	1	0	1
Занята	Низкий (стоп)	1	1	X
Занята из-за аварии источника питания	Низкий (стоп)	0	X	X

Временные диаграммы, поясняющие работу SART в режиме выдачи на линию 8-битовых слов с битом паритета, старт-битом и двумя стоп-битами, приведены на рис.57.

Как видно из табл.32 выдача слова возможна лишь при состоянии 0 на входе BSYD; состояние 1 на входе DCLO и состоянии 0 в бите ООРСПер.

При выполнении этих условий новое слово выдается, если бит

Временные диаграммы работы К1801ВП1-065 в режиме выдачи информации в линию

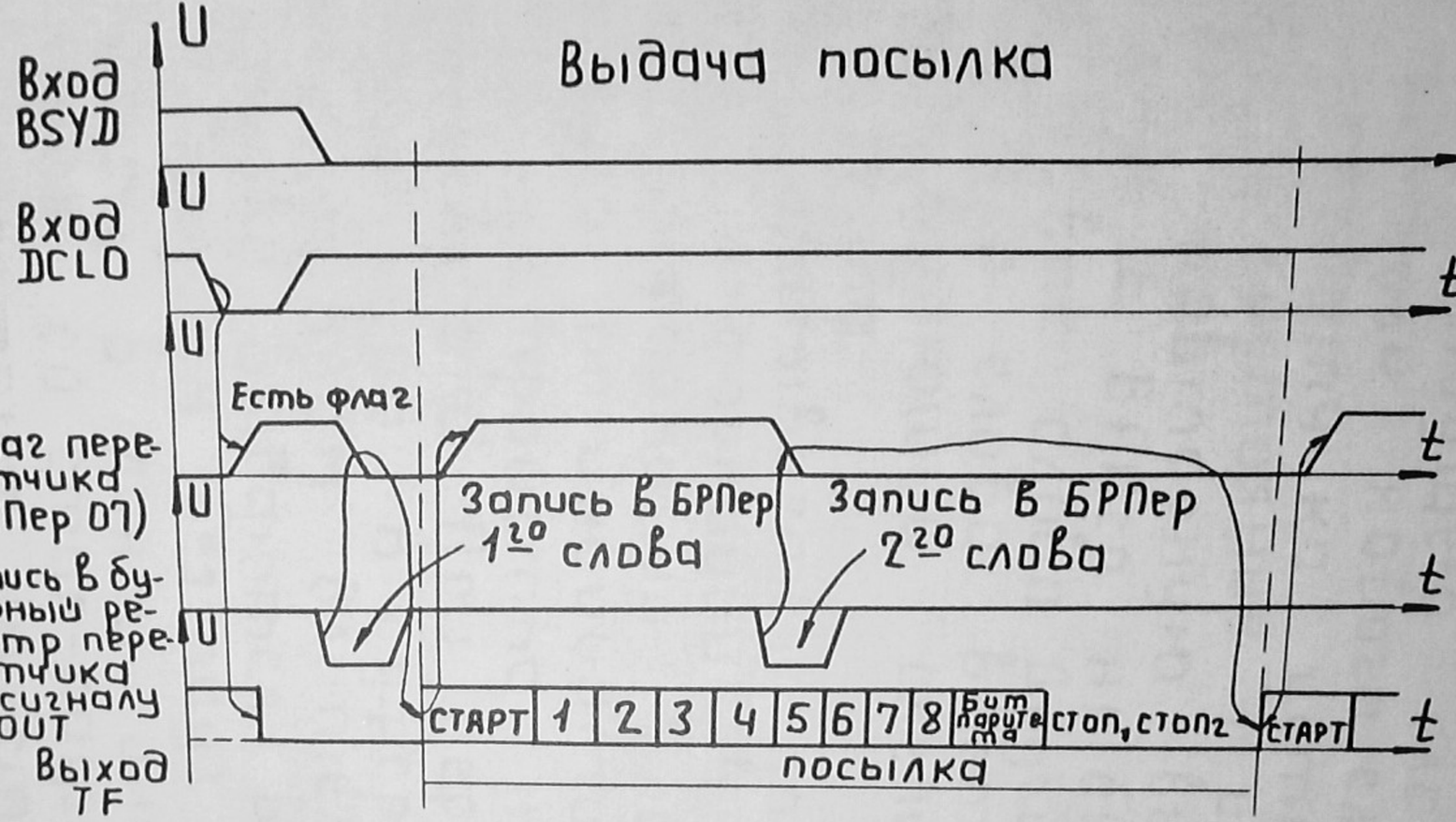


Рис 57

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата
3.057.004 РД
Формат А4
Изм. Лист

флага передатчика находится в состоянии 0, что имеет место в том случае, если в БРПер записан байт нового слова и окончена выдача предыдущего слова. С началом каждого нового слова бит флага передатчика устанавливается в состояние 1 и предотвращает повторную выдачу слова, пока в БРПер не будет записано новое слово. Другими словами, начало слова выставляет флаг, запрещающий следующую выдачу слова.

Флаг сбрасывается по мере обновления информации в буфере.

Смена информации в буфере происходит по инициативе активного устройства на системной магистрали. При периоде смены информации в буфере, меньшем или равном длительности слова, слова выдаются в линию одно за другим без пауз. В противном случае в линии информация передается со стоп-паузами.

Слово состоит из старт-бита (1) 8 бит информационных, бита паритета (вырабатывается передатчиком автоматически) и двух стоп-битов (СТОП 1, СТОП 2).

Первоначально при выходе напряжения питания на режим, флаг передатчика всегда устанавливается в состояние 1. Временные диаграммы, поясняющие работу SART в режиме приема с линии 8-битных слов с битом паритета, старт-битом и двумя стоп-битами, приведены на рис. 58

Временные диаграммы работы К1801ВП1-065 в режиме приёма информации с линии

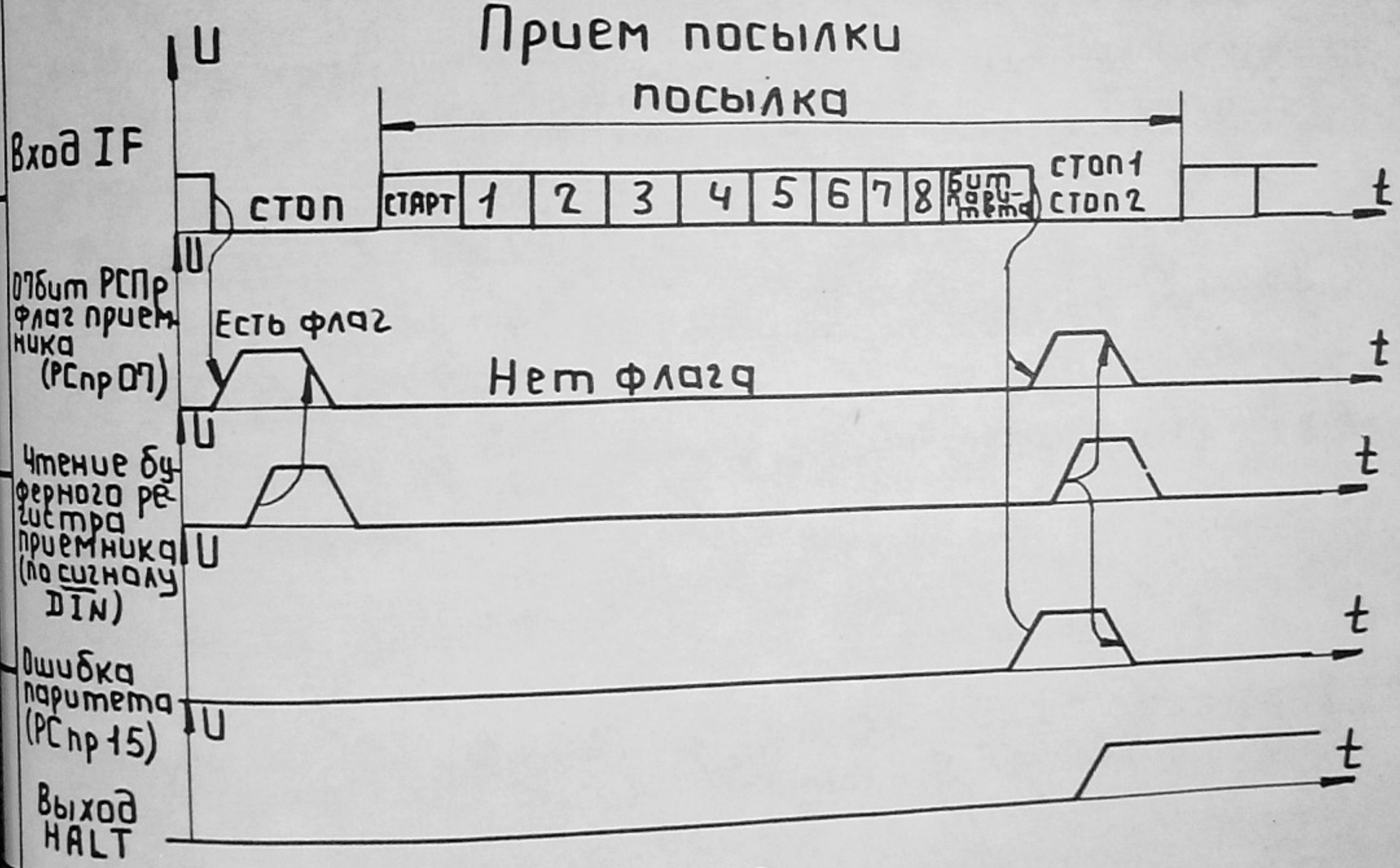


Рис. 58

В исходном состоянии линии СТОП или по окончании предшест-

вующего слова (бита четности) флаг состояния приемника переводится в состояние 1. К моменту поступления нового слова, т.е. за время двух стоп-битов (СТОП1, СТОП2), активное на системной магистрали устройство считывает буферный регистр приемника и сбрасывает бит флага передатчика в состояние 0. Если за период двух стоп-битов (СТОП1, СТОП2) чтение БРПр не завершается, то последующее слово не воспринимается, в БРПр сохраняется первое слово и записывается состояние 1 в бит (12) ОШИБКА ПЕРЕПОЛНЕНИЯ РСПр.

Выбор форматов слов по последовательному каналу задается комбинацией уровней на входах NВ0 табл.35.

Таблица 35

Уровни входов		Формат слова, бит
NВ0	NВ1	
X	0	5
0	1	7
1	1	8

Выбор режима с паритетом или без него, а также режима работы с паритетом по четности или нечетности задается комбинацией уровней на входах NP, PEV (табл. 36).

Таблица 36

Уровни входов		Режим работы с паритетом
NP	PEV	
1	X	Нет
0	1	По четности
0	0	По нечетности

Выбор скорости обмена по последовательному каналу производится заданием комбинаций уровней на входах FR0 ÷ FR3 табл. 37.

Таблица 37

Уровни входов				Скорость обмена	Уровни входов				Скорость обмена кбод
FR0	FR1	FR2	FR3		FR0	FR1	FR2	FR3	
0	0	0	0	0,05	1	1	1	0	1,2
1	0	0	0	0,075	0	0	0	1	2,4
0	1	0	0	0,10	1	0	0	1	4,8
1	1	0	0	0,15	0	1	0	1	9,6
0	0	1	0	0,20	1	1	0	1	19,2
1	0	1	0	0,30	0	0	1	1	57,6
0	1	1	0	0,60					

9.16. Связь блока КЛС с ПЭВМ осуществляется через разъем межмодульного параллельного интерфейса (МПИ) ХТ1, номера контактов которого и соответствующие им обозначения сигналов приведены в табл. 38.

Интерфейс связи соответствует ОСТ11.305.903-80 связь блока КЛС с локальной сетью осуществляется через разъем ХТ2, номера контактов которого приведены в табл. 39

Таблица 38

Номер контакта ХТ1	Наименование сигнала
А 31	АД 00 Н
В 31	АД 01 Н
В 29	АД 02 Н
В 30	АД 03 Н
В 28	АД 04 Н
А 28	АД 05 Н
В 27	АД 06 Н
В 32	АД 07 Н
В 26	АД 08 Н
А 27	АД 09 Н
В 25	АД 10 Н
А 26	АД 11 Н
В 24	АД 12 Н
А 25	АД 13 Н
В 23	АД 14 Н
В 7	АД 15 Н
В 22	СИА Н
В 20	СИП Н
А 24	ППР2 Н
В 5	ТПР Н
	ПРТ Н
В 19	СБРОС Н
В 21	ВЫВОД Н
А 23	ВВОД Н
А 1	ОСТ Н
А 29	Е
А4, А12, В12 А3, В2, В3	+5В
	общий

Таблица 39

Номер контакта XT2	Наименование сигнала
1	Вх. 1
2	Вх. 2
5	Управл.
7	Технол.
9	Вых. 1
10	Вых. 2
3, 4, 6, 8	Общ.

9.17. Временные диаграммы работы микросхемы К1801ВП1-065 представлены на рис. 59-62.

9.18. Временные диаграммы работы выходного узла передатчика представлены на рис. 63.

9.19. Временные диаграммы работы входного узла приемника представлены на рис. 64.

Операция „Чтение"

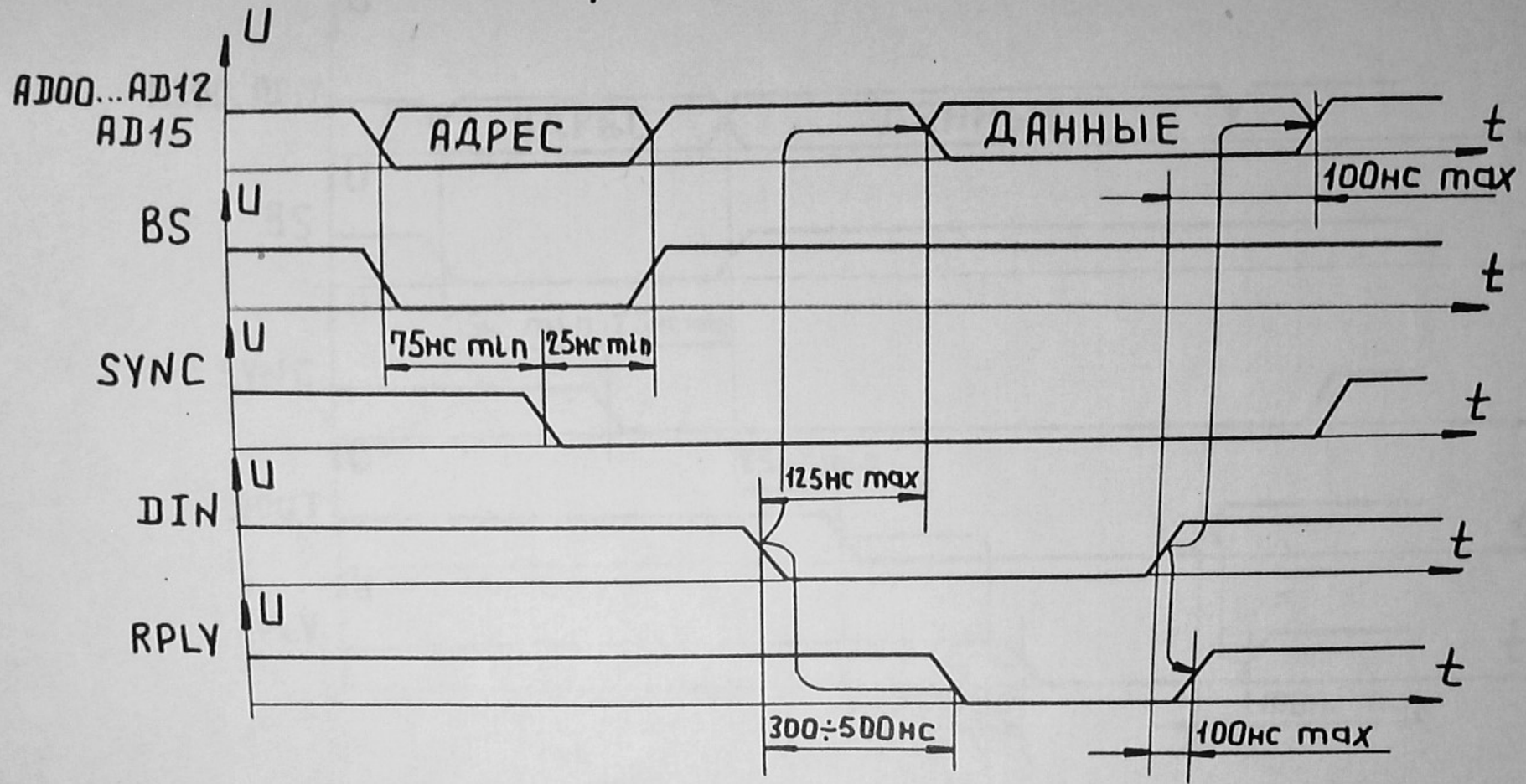


Рис 59

Операция „запись"

Рис. 60

Операция „чтение-пауза-запись"

Рис.61

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата
Копировал
Формат А4

Операция „прерывание"

Рис. 62

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Копировал
Формат А4
3.057.004 РД

Временные диаграммы работ выходного узла передатчика

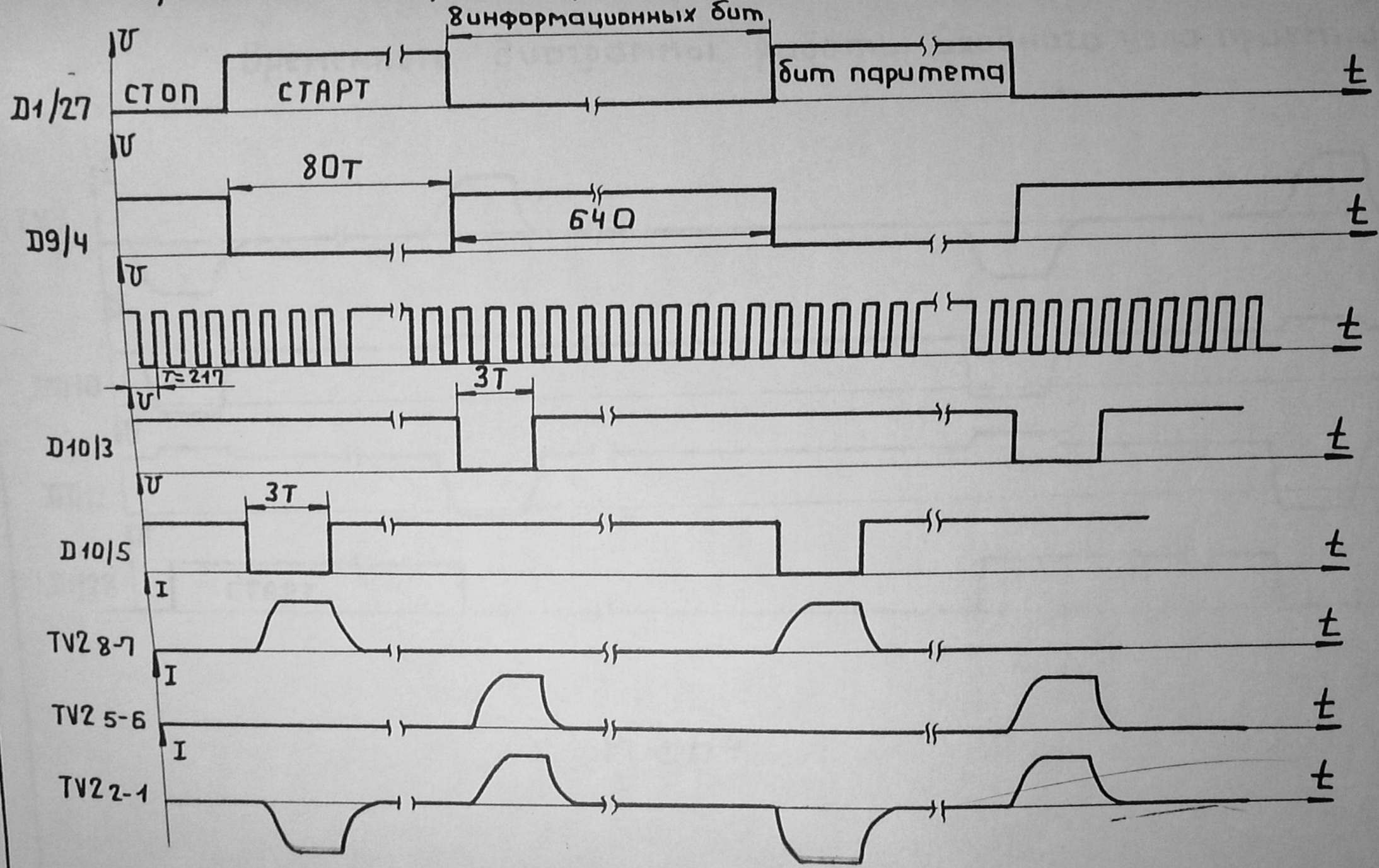


Рис.63

Временные диаграммы работы входного узла приемника

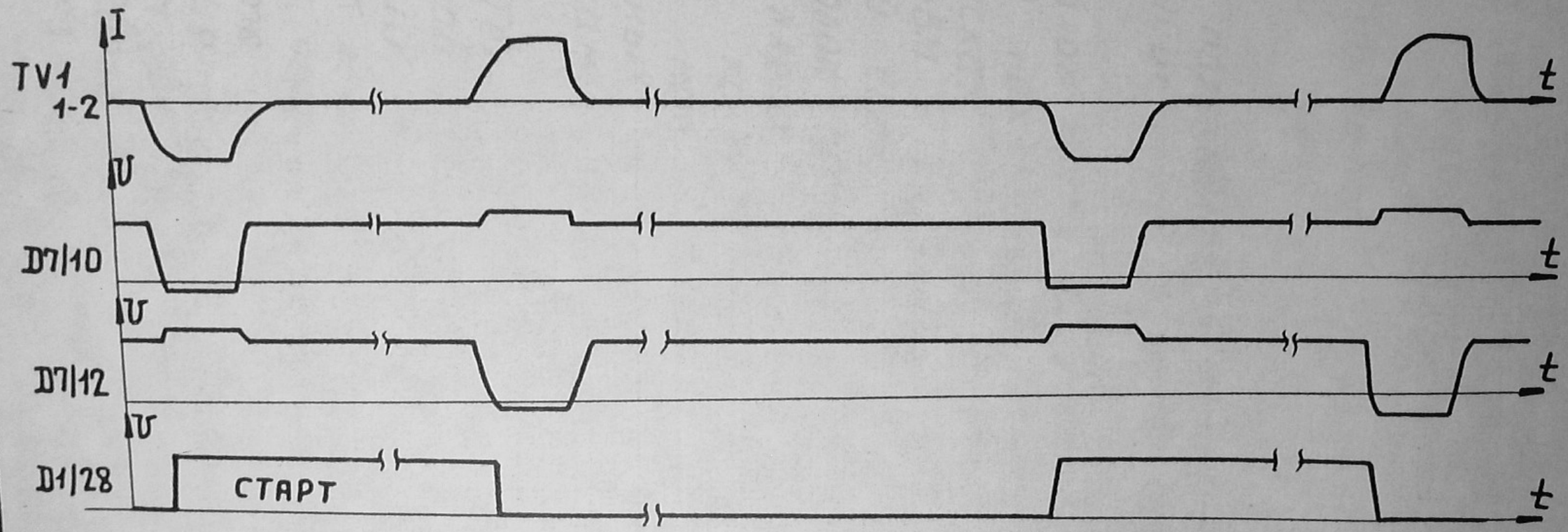


Рис. 64

Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Копировал
3.057.004 РД
Формат: А4
Лист

10. КОНТРОЛЛЕР РАБОЧЕГО МЕСТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

10.1. Блок КРМП предназначен для организации на базе персональной ЭВМ рабочего места пользователя в кольцевой локальной вычислительной сети.

10.2. Блок КРМП обеспечивает подключение к ПЭВМ накопителя на гибких магнитных дисках (НГМД), а также подключения ПЭВМ к кольцевой локальной вычислительной сети.

10.3. Блок КРМП включает в себя плату контроллера локальной сети (КЛС) и плату контроллера накопителя на гибких магнитных дисках (КНГМД), соединенных между собой гибкими проводниками (см. 3.059.002 СБ в альбоме схем).

10.4. Технические характеристики контроллеров КЛС и КНГМД приведены при описании данных блоков.

10.5. К локальной сети блок КРМП подключается через разъём „ЛС," расположенный на плате КЛС. Номера контактов и обозначение соответствующих им сигналов разъёма „ЛС" приведены в табл. 40.

10.6. Связь блока с НГМД осуществляется через разъём НГМД, номера контактов и обозначение сигналов которого

приведены в табл. 41.

10.7. Платы КЛС и КНГМД функционируют независимо.

10.8. Принцип работ плат КЛС и КНГМД описан выше.

Таблица 40

№ контакта	Обозначение сигнала
1	Вх 1
2	Вх 2
5	Управл.
7	Технол.
9	Вых. 1
10	Вых. 2
3, 4, 6, 8	Общ.

Таблица 41

№ контакта	Обозначение сигнала
6	ВНЗ
8	ИНД
10	ВНО
12	ВН1
14	ВН2
16	ВЭД
18	ШДВ
20	ШАГ
22	ЗПД
24	РЗП
26	ДОО
28	ЗЗП

Продолжение табл. 41

№контакта	Обозначение сигнала
30	ДЧТ
32	ВПО
34	ГОТ
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39	ОБЩ (1)

11. МОНИТОРНАЯ СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

МСТД применяется для проверки работоспособности ПЭВМ. Проверка работоспособности ПЭВМ БК-0011 осуществляется с помощью контролирующей программы, входящей в состав системных программных средств. Данная программа позволяет проверить правильность функционирования как всей системы, так и её отдельных модулей, определить неверно выполняющуюся операцию и организовать циклический повтор краткой последовательности команд, выполняющей данную операцию.

Контролирующая программа ПЭВМ построена по принципу расширяющейся области. Этот принцип заключается в том, что в выполнении очередной тестовой программы участвует аппаратура, работоспособность которой проверяется предыдущим тестом.

Контролирующая программа записана в ПЗУ КР1801РЕ2А-203.

Линии ввода и вывода микросхемы соединены параллельно, поэтому прием адреса и выдача данных осуществляется поочередно.

Схема электрическая принципиальная платы МСТД показана в альбоме схем.

Микросхема КР1801РЕ2А-203 – постоянно запоминающее устройство емкостью 65536 бит с организацией 4096 х 16 разрядов.

Условное и графическое обозначение микросхемы приведено на рис. 65, назначение выводов в табл. 42.

Структурная схема показана на рис. 66

Входы и выходы в микросхеме совмещены.

Передача данных осуществляется в мультиплексном режиме.

Порядок проверки ПЭВМ с подключенным блоком МСТД смотри данную инструкцию п. п. 15.1.1.1.– 15.1.1.11.2. или руководство оператора.

Таблица 42

Вывод	Обозначение	Тип вывода	Функциональное назначение выводов
1	RD	Вход	Сигнал „Чтение"
2	AN	Вход	Сигнал „Ответ"
3	SYN	Вход	Сигнал „Синхронизация"
4-11	AD-4-AD11	Входы/выходы	Разряды адреса/данных
12	GND	—"—	Общий
13-16	AD3 - AD0	Входы/выходы	Разряды адреса/данных
17-20	AD12 - AD15	—"—	—"— —"—
23	CS	Вход	Сигнал выбора микросхемы
24	U_{cc}	—"—	Напряжение питания

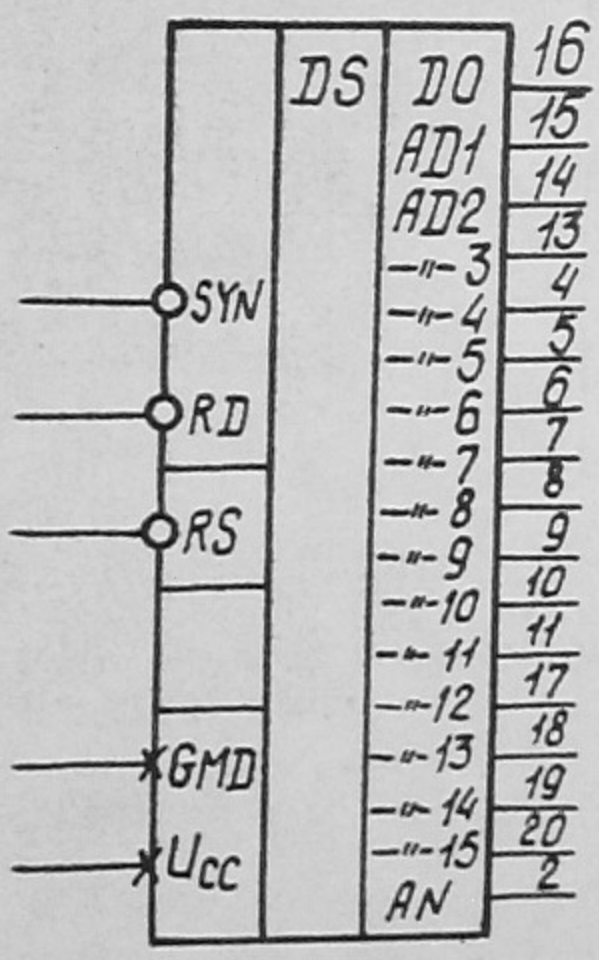


Рис. 65

Структурная схема КР1801РЕ2-203

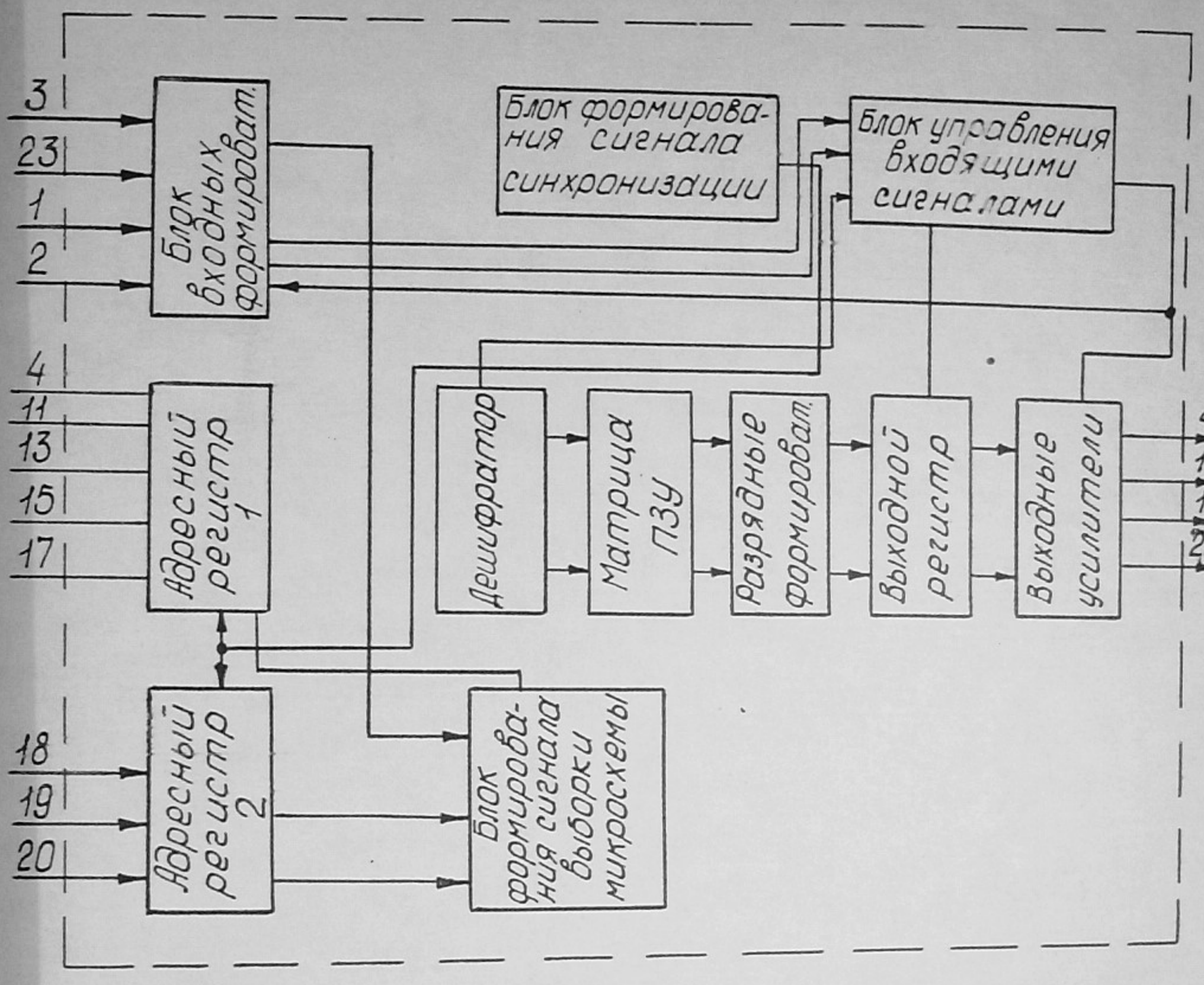


Рис. 66