

**УСТРОЙСТВО ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ
НА ГИБКИХ МАГНИТНЫХ ДИСКАХ
СМ 563J**

Техническое описание

Часть I

Принцип работы

3.060.205 ТО

УСТРОЙСТВО ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ
НА ГИБКИХ МАГНИТНЫХ ДИСКАХ

СМ 563I

Техническое описание

Часть I

Принцип работы

З.060.205 ТО

на 100 стр.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Введение	4
2. Назначение	4
3. Технические характеристики	5
4. Состав	7
5. Конструкция	8
6. Информация по программированию	13
7. Принцип действия составных частей	31
Приложение. Перечень условных сокращений	92
3.060.205 TOI (Часть 2)	

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание предназначено для изучения состава и принципа работы устройства внешней памяти на гибких магнитных дисках (в дальнейшем УВП ГМД или устройство) СМ 5631.

1.2. При изучении состава и принципа работы УВП ГМД необходимо пользоваться полным комплектом эксплуатационной документации, согласно 3.060.205 ПС.

1.3. Сведения о маркировании и пломбировании, о таре и упаковке приведены в инструкции по эксплуатации 3.060.205 ИЗ.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ 5631 предназначено для организации ввода-вывода и расширения внешней памяти управляющих вычислительных комплексов СМ, СМ 1420, которые используются в следующих основных областях:

- 1) системы автоматизации научного эксперимента и научно-технических расчетов;
- 2) системы автоматизации и контроля производства компонентов вычислительной техники;
- 3) системы автоматизации проектирования;

4) системы автоматизации и программного управления технологическим оборудованием.

2.2. УВП ГМД предназначено для эксплуатации в районах с умеренным климатом в капитальных отапливаемых помещениях.

2.3. Нормальные климатические условия при эксплуатации изделия:

- 1) температура, + °C плюс (20-5) °C
- 2) относительная влажность воздуха при температуре + 30 °C, (40-80) %
- 3) атмосферное давление, (84-106,7) мм

2.4. Рабочие значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации изделия:

- 1) температура, + °C (10-40) °C
- 2) относительная влажность воздуха при температуре + 30 °C (40-80) %
- 3) атмосферное давление, (84-106,7) мм

П р и м е ч а н и е. Нижнее значение рабочей температуры для гибкого магнитного диска должно быть не менее +10 °C.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. В состав УВП ГМД входят два накопителя на гибких магнитных дисках ЕС 5074.

Технические данные накопителя приведены в техническом описании Ц3.060.216 ТО входящем в комплект эксплуатационных документов накопителя Ц3.060.216 ЭД.

3.2. Основные технические данные УВП ГМД следующие:

- 1) количество подключаемых накопителей
ЕС5074 - 2
- 2) количество программно доступных дисков - 2
- 3) емкость одной стороны диска - 0,25 Мбайт
- 4) количество дорожек на диске - 77
- 5) количество секторов на дорожке - 26
- 6) количество байт в одном секторе - 128
- 7) среднее время доступа к данным - 379 мс
- 8) скорость передачи данных, не более - 16 мкс/байт
- 9) достоверность воспроизводимой информации - $1 \cdot 10^9$ бит/сбой
- 10) потребляемая мощность, не более - 500 В·А
- 11) габаритные размеры, не более - 353x482,6x785,5 мм
- 12) масса (без упаковки), не более - 45 кг.

3.3. В качестве носителя информации используется гибкий магнитный диск ИЗОТ 5257Е.

3.4. В УВП ГМД имеется возможность восстановления работоспособности гибких дисков путем форматирования.

3.5. УВП ГМД обеспечивает взаимообмен информацией при помощи записанных гибких дисков с аналогичными устройствами.

3.6. В УВП ГМД имеется пульт управления, который существенно сокращает время проведения профилактических работ.

3.7. Электропитание УВП ГМД осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В ± 22 В частотой (50 ± 1) Гц.

4. СОСТАВ УВП ГМД

4.1. Комплект поставки УВП ГМД СМ Б631 приведен в 3.060.205 ПС.

4.2. УВП ГМД состоит из следующих конструктивно законченных узлов:

- 1) системного блока (контроллер);
- 2) двух накопителей на гибких магнитных дисках ЕС 5074;
- 3) блока питания В 228;
- 4) блока связи с общей шиной;
- 5) пульта управления;
- 6) кабелей связи и перемычек;

Взаимосвязь составных частей УВП ГМД СМ Б631 приведена в 3.060.205 ЭЗ.

4.2.1. В состав системного блока входят два блока элементов В922/0001 и В922/0002.

4.2.2. В состав блока общей шины входят два блока элементов В906/0021 и В906/0022 для УБК СМ4 или блок элементов В922/0003 для УБК СМ 1420.

5. КОНСТРУКЦИЯ УАП ГМД

5.1. УАП ГМД конструктивно выполнено в одном автономном комплектном блоке, общий вид которого в стойке СМ ЭВМ показан на рис. 1.

5.2. В состав автономного комплектного блока входят:

- 1) системный блок;
- 2) два накопителя на гибких магнитных дисках (НГМД) ЕС 5074;
- 3) блок питания В 228;
- 4) кабели связи;
- 5) вентилятор;
- 6) коробка распределительная.

Расположение основных составных блоков и узлов автономного комплектного блока показано на рис. 2.

5.3. Системный блок представляет собой поворотный каркас, в котором установлены два блока элементов контроллера В 922/0001 и В922/0002. Генераторная панель расположена внизу. В верхней части системного блока, непосредственно на платах блоков элементов, установлены разъемы для подключения накопителей на гибких магнитных дисках, пульта управления и блока связи с общей шиной, расположенного в блоке расширения системы процессора СМ4 или СМ 1420, и контроллеру с помощью кабелей связи.

5.4. Накопители на гибких магнитных дисках ЕС 5074 расположены вертикально в левой части автономного комплектного блока на направляющих, позволяющих выдвигать

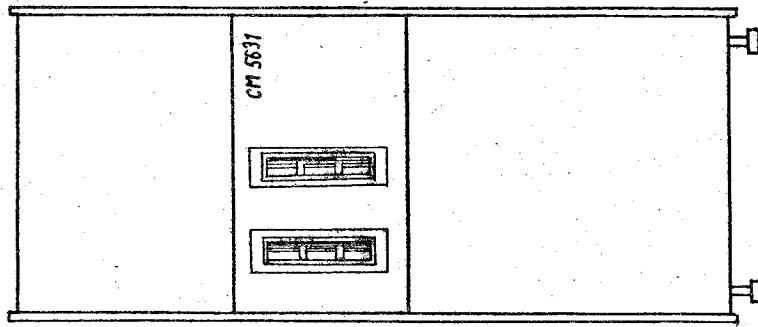


Рис 1.

каждый НГМД. Гибкие диски устанавливаются в НГМД таким образом, чтобы фирменный знак находился слева внизу. На плате каждого накопителя имеется разъем для подключения к контроллеру.

5.5. Блок питания В228. На блоке питания имеются разъемы для подключения к сети напряжением 220 В и для разводки питающих напряжений "+5 В", "-5 В", "+24 В" на НГМД и системный блок.

5.6. Функциональная структура УВП ГМД изображена на рис. 3.

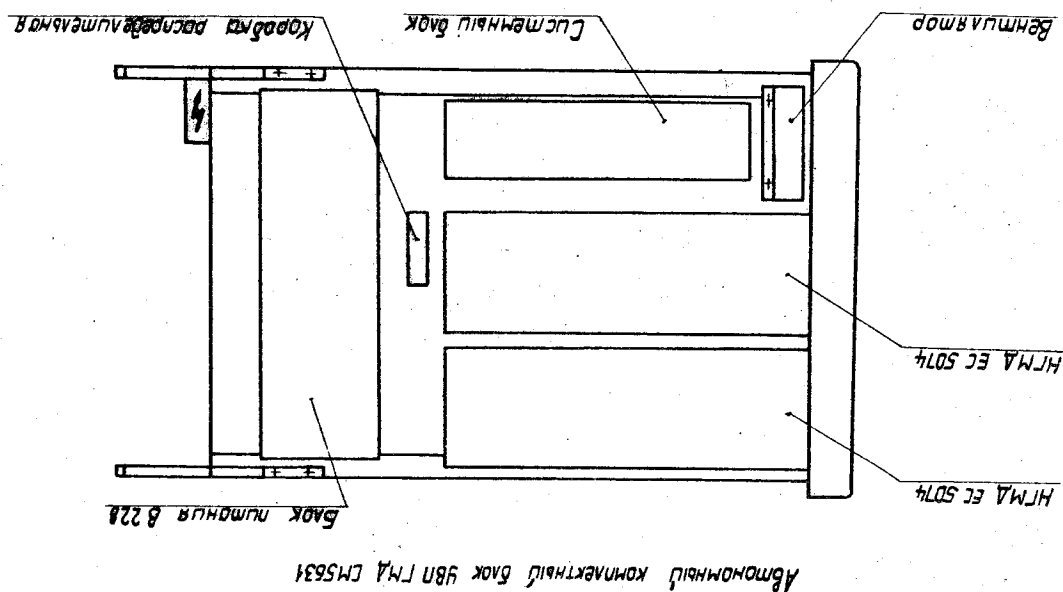
5.7. Контроллер обеспечивает управление работой НГМД в соответствии с управляющими сигналами блока связи с общей шиной.

5.8. Накопители на гибких магнитных дисках представляют собой электрохимические устройства внешней памяти, использующие в качестве носителя информации гибкий магнитный диск. Связь НГМД с контроллером осуществляется через малый интерфейс.

5.9. Блок связи с общей шиной обеспечивает связь УВП ГМД с процессором, преобразование получаемых из процессора кодов команд и данных в последовательность управляющих и информационных сигналов промежуточного интерфейса.

5.10. Кабели связи обеспечивают передачу информации в соответствии с требованиями стандартных интерфейсов.

5.11. Пульт управления подключается к контроллеру и обеспечивает возможность проведения отладочных и контрольно-профилактических работ на УВП ГМД.



6. ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

6.1. Формат записи данных на гибкий диск.

6.1.1. Информация записывается на магнитный диск методом двойной частоты согласно рис. 4.

Запись информации методом двойной частоты

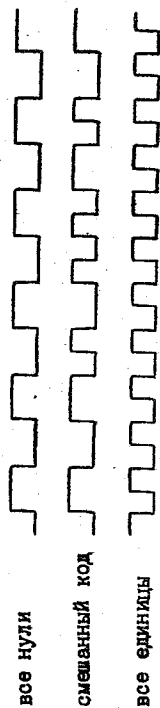


Рис. 4.

6.1.2. Расположение информации на магнитном диске осуществляется секторами в соответствии с форматом, показанным на рис. 5.

6.1.3. Программно-доступная информация расположена в поле данных каждого сектора. Все остальные поля носят служебный характер и предназначены для определения начала дорожки, обеспечения вхождения в синхронизм схем выделения данных, обеспечения смены режима чтения на режим записи, выполнения требований взаимозаменяемости, контроля данных.

6.1.4. Адресные маркеры на дорожке содержат специальные наборы битов:

FC } - программный маркер индекса;
D7 }

Структура УВПГД

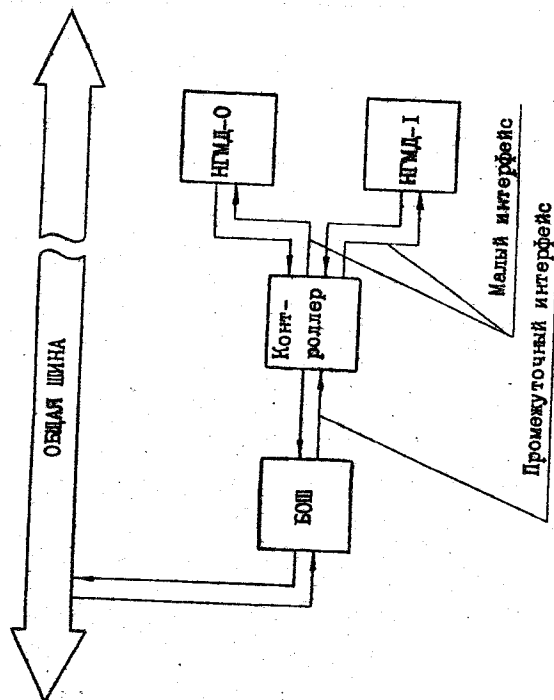


Рис. 3


$$G(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$$

и записываются после записи данных.

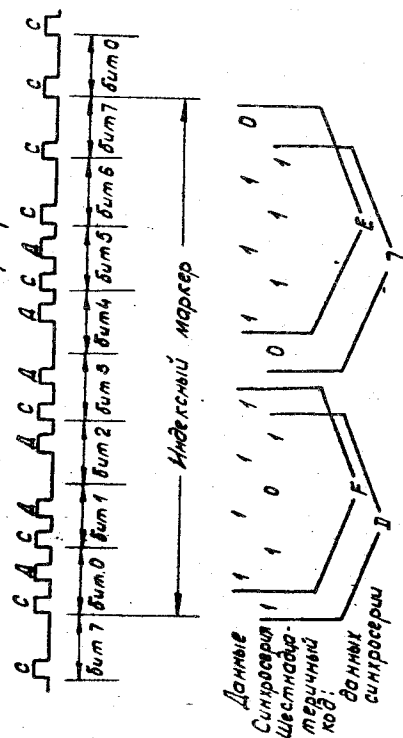
При считывании данных с гибкого диска контроллер вы-
полняет подсчет циклической суммы. Ненулевой остаток цик-
лической суммы указывает на ошибку в данных при чтении.

6.2. Основные регистры.

6.2.1. Связь УВП ГМД с интерфейсом "Общая шина" производится через два адресуемых регистра;

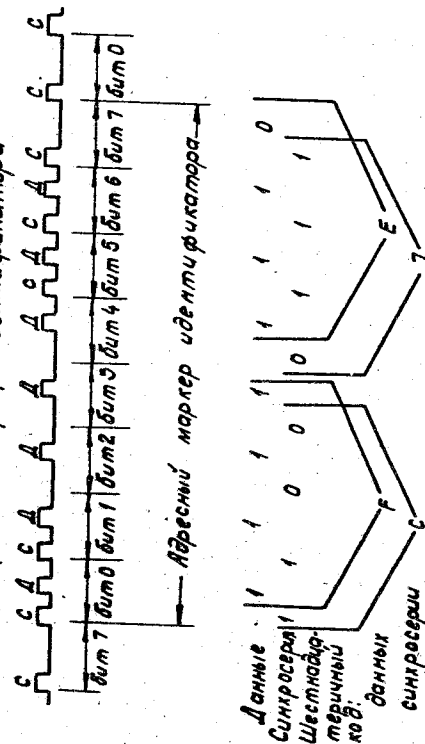
- 1) регистр команд и состояний РКС (177170)⁸;
- 2) регистр - буфер данных РБД (177172)⁸

Индексный маркер



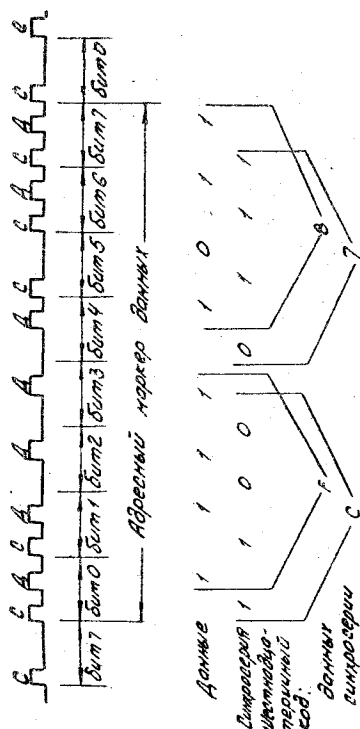
Puc. 6

Адресный маркер идентификатора



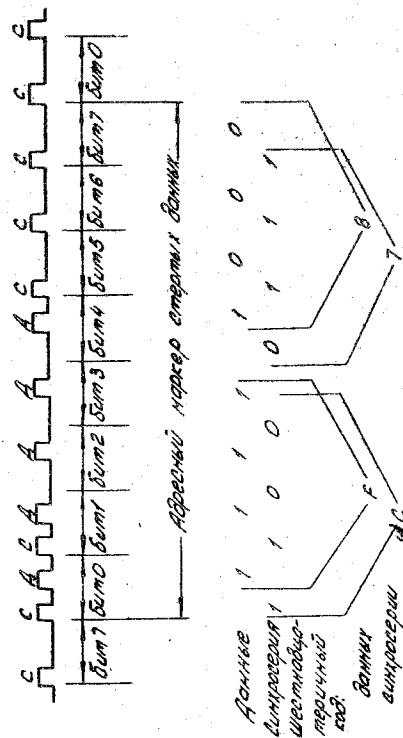
Puc. 7

Адресный маркер данных



Plu. 8

Древний народ
маша дани



Pub. 9

6.2.2. Адрес вектора прерывания - (264)₈, уровень программного прерывания равен 5.

6.2.3. В УВП ГМД имеются следующие программно доступные (через РБД) регистры:

- 1) регистр ошибок и состояние (РОС);
- 2) регистр ошибок (РОШ);
- 3) регистр адреса дорожки (РАД);
- 4) регистр адреса сектора (РАС).

6.2.4. Для организации записи и считывания информации в УВП ГМД используется буфер сектора (БС) емкостью 1024 бита.

6.2.5. Регистр команд и состояний (РКС).

Этот регистр содержит сведения о выполняемой команде и о состоянии УВП ГМД. В табл. I приведено назначение разрядов РКС.

Таблица I

Регистр команд и состояний

Разряд	Название	Сокращенное обозначение	Условия формирования
I	2	3	4
I5	Ошибка	ОШБ	Устанавливается, если в регистре ошибок установлен любой из разрядов 7-4 или в регистре ошибок и состояний - любой из разрядов 3,1,0. Сбрасывается по сигналу "ПОДГОТОВКА" или по началу новой команды.

Продолжение табл. I

Разряд	Название	Сокращенное обозначение	Условия формирования
I4	Программный сброс	ПОБ	Устанавливается программой для приведения данного устройства в исходное состояние. При выполнении этой процедуры УВП ГМД выбирает НГМД и перемещает головку на дорожку 0, при этом корректируется значение текущего адреса дорожки. Затем УВП ГМД выбирает НГМД0, перемещает головку на дорожку I, корректирует значение текущего адреса дорожки и считывает данные сектора I в буфер сектора емкостью 1024 бита. После этого устанавливается разряды "РОС 2" и "РОС 7". Не используется.
I3-8	Требование передачи	ТРВ	Устанавливается каждый раз, если УВП ГМД готово принять данные или подготовить данные для передачи в процессор.
6	Разрешение прерывания	РПР	Записывается программой. Наличие этого разряда разрешает выдачу вектора прерывания после завершения выполнения команды. Сбрасывается по сигналу "ПОДГОТОВКА".

Продолжение табл. I

Разряд	Название	Сокращенное обозначение	Условия формирования
5	Конец операции	КОП	Устанавливается при завершении выполнения команды устройством и инициирует прерывание, если "РКС [6]" установлен
4	Выбор	ВБР	Позволяет выбрать один из двух программно доступных НГМД.
3-1	Код команды	КОМ	Этими разрядами определяется команда, которая должна быть выполнена устройством.
0	Пуск	ПСК	Разрешает выполнение команды, заданной "РКС [1]", "РКС [2]", "РКС [3]".

6.2.6. Регистр - буфер данных (РБД)

Этот регистр предназначен для передачи данных между устройством внешней памяти и процессором. Он может представлять один из четырех регистров устройства: РАД, РАС, РОС, РОШ.

Вся информация записываемая на диск и считываемая с диска передается через РБД.

Назначение разрядов регистра приведено на рис. 10.

Регистр - буфер данных

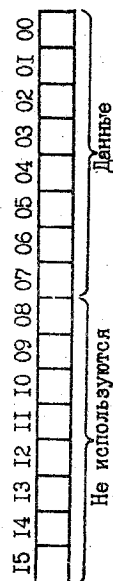


Рис. 10

6.2.7. Регистр адреса дорожки (РАД)

Регистр адреса дорожки предназначен для хранения требуемого адреса дорожки.

Назначение разрядов РАД приведено на рис. 11.

Регистр адреса дорожки

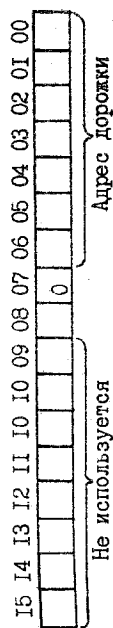


Рис. 11

6.2.8. Регистр адреса сектора (РАС)

Регистр адреса сектора предназначен для хранения требуемого адреса сектора.

Назначение разрядов РАС приведено на рис. 12.

Регистр адреса сектора

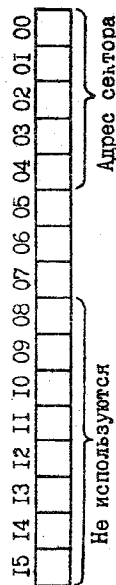


Рис. 12

6.2.9. Регистр ошибок и состояний (РОС)

Регистр ошибок и состояний предназначен для хранения текущей информации о состоянии выбранного НГМД и текущих ошибок.

Структура РОС приведена на рис. 13.

Регистр ошибок и состояний

15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
								ГТ	СД	О	О	ПС	ОП	ОДК	

Не используются

Рис. 13

Назначение разрядов РОС приведено в табл. 2.

Таблица 2

Регистр ошибок и состояний

Разряд	Наименование	Сокращенное обозначение	Условия формирования
1	Ошибка циклического контроля	ОЦК	Устанавливается в случае возникновения ошибки при чтении поля данных на гибком диске. Вызывает установку разряда "ОШВ" в РКС.
1	Ошибка по паритету	ОПР	Устанавливается в случае обнаружения ошибки по паритету при приеме команд, номера сектора, номера дорожки по промежуточному интерфейсу. Вызывает установку разряда "ОШБ" в РКС.
2	Подготовка сделана	ПДС	Установленный разряд называется, что устройство выполнило процедуру подготовки, начатую по сигналу

Продолжение табл. 2

Разряд	Наименование	Сокращенное обозначение	Условия формирования
1	2	3	4
3-5			гналам "ПРОГРАММНЫЙ СЕРОС" или "ПОДГОТОВКА"
6	Стертые данные	СТА	Не используются Устанавливается при выполнении команды "Чтение сектора", если адресный маркер перед данными нужного сектора декодируется как адресный маркер стертых данных
7	Готовность накопителя	ГТН	Устанавливается при выполнении процедуры "Подготовка", если контроллер определит наличие готовности НГМД-О, или при команде "Чтение РОС", если контроллер определит наличие готовности НГМД, выбранного разрядом 4 РКС. Во всех остальных случаях признак "ГТН" сброшен.
8-15			Не используются

6.2.10. Регистр ошибок (РОШ)

Регистр ошибок предназначен для указания подробной информации об ошибке. РОШ может быть прочитан программой с помощью команды "Чтение регистра ошибок". Такая необходимость возникает в том случае, если программа обнаружит

ошибку в РКС, но в РКС никакой ошибки не обнаружится.
Структура РОШ приведена на рис.14.

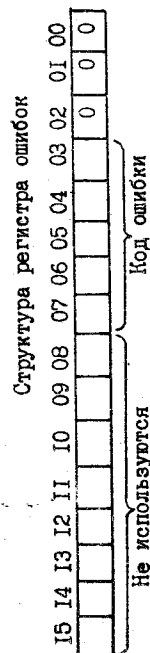


Рис.14

Значение кодов РОШ приведено в табл.3.

Таблица 3

Регистр ошибок

Восьмеричный код	Значение кодов ошибок
010	При выполнении процедуры "Подготовка" не найдена нулевая дорожка НГМД-0.
020	При выполнении процедуры "Подготовка" не найдена нулевая дорожка НГМД-1.
030	Обнаружена нулевая дорожка при движении головки и шпинделя при выполнении процедуры "Подготовка".
040	Была попытка доступа к дорожке с номером более 76.
050	Нулевая дорожка была обнаружена прежде, чем достигли нужной дорожки.
060	Не используется.
070	Нужный сектор не был найден после просмотра некоторого количества секторов.
100	Не используется.

Продолжение табл. 3

Восьмеричный код	Значение кодов ошибок
1	2
110	Данные воспроизведения отсутствуют в пределах допустимого времени.
120	Все попытки обнаружить преамбулу были безуспешными.
130	Преамбула найдена, но адресный маркер идентификатора не найден в пределах допустимого времени.
140	Ошибка циклического контроля при чтении предполагаемого идентификатора.
150	Возникает при несравнении номера дорожки, считанного с поля идентификатора, с содержимым регистра адреса дорожки при условии отсутствия ошибки циклического контроля.
160	Все попытки опознать адресный маркер идентификатора были безуспешными.
170	Было предпринято несколько безуспешных попыток опознать адресный маркер данных.
200	Ошибка циклического контроля при считывании поля данных сектора.
210	Все ошибки по паритету.

6.3. Команды, выполняемые устройством.

6.3.1. Общие сведения о командах

6.3.1.1. Тип команды определяется разрядами 3...1

РКС, которые действительны при наличии сигнала "ПУСК" (разряд 0 РКС). Набор команд, выполняемых устройством

вается. Возникновение любой ошибки прерывает процесс выполнения команды. В этом случае устройство устанавливает "РКС [5]", "РКС [15]" и код ошибки в РОС или РОШ. Условия формирования разрядов РКС, РОС и РОШ приведены в таблицах 1, 2 и 3 соответственно.

6.3.1.4. При выполнении команд, связанных с обменом данными инициатором обмена является устройство. Перед началом обмена каждым байтом устройство устанавливает "РКС [7]". Данные, предназначенные для передачи в процессор, предварительно помещаются в РЕД. В этом случае процессор, обнаружив бит 7 РКС, считывает РЕД. При передаче данных из процессора в устройство, процессор, обнаружив бит 7 РКС, загружает данные в РЕД. На время обработки принимаемой или передаваемой информации устройство сбрасывает "РКС [7]". Количество циклов обмена данными контролируется устройством.

6.3.2. Заполнение буфера (ЗПБ).

Эта команда используется для загрузки буфера сектора 128 байтами из процессора "РКС [4]" (выбор диска) не влияет на выполнение команды "ЗПБ". После приема данной команды устройство очищает РОС и РОШ, в которых хранились сведения о выполнении предыдущей команды. После того, как 128 байт будут загружены в буфер сектора, устройство помещает РОС в РЕД и на этом выполнение команды "ЗПБ" заканчивается.

Команда "ЗПБ", как правило, предшествует команде "ЗПС".

приведен в табл. 4.

Таблица 4

Набор команд УВП ГМД

Двоичный код команды	Команда	Сокращенное обозначение
000	Заполнение буфера	ЗПБ
001	Разгрузка буфера	РЗБ
010	Запись сектора	ЗПС
011	Чтение сектора	ЧТС
100	Форматирование дорожки	ФРМ
101	Чтение регистра ошибок и состояний	ЧРС
110	Запись сектора стертых данных	ЗСД
111	Чтение регистра ошибок	ЧРО

6.3.1.2. Команда может загружаться в РКС только при наличии сигнала "НОП" ("РКС [5]"). При отсутствии сигнала "НОП" в РКС могут быть загружены разряды 14 ("ПСБ") или 6 (РПР). Загрузка разряда 14 РКС ведет к прекращению выполнения команды и отработке процедуры "Подготовка". Загрузка разряда 6 РКС ведет к попытке устройства выдать вектор прерывания в процессор после завершения выполнения команды, т.е. при наличии сигнала "НОП" в РКС.

6.3.1.3. После приема команды устройство сбрасывает "РКС [5]", "РКС [15]" и "РОС [2]". Исключением является команда "ЧРО", при выполнении которой РОС [2] не сбрасывается.

тор не будет найден, то выполнение команды прекращается. Если идентификатор требуемого сектора обнаруживается, то устройство пропускает 11 байтов "нулей" и записывает адресный маркер данных, 128 байт поля данных из буфера сектора, 2 байта циклического контроля и 1 байт "нулей". В заключение устройство переписывает содержимое РОС в РБД.

6.3.5. Чтение сектора (ЧТС)

Эта команда используется для считывания данных требуемого сектора в буфер сектора. Выполнение команды "ЧТС" начинается аналогично выполнению команды "ЗПС".

После отыскания идентификатора требуемого сектора, устройство производит несколько попыток опознать ближайший маркер данных или маркер стертых данных. Если все попытки закончатся безуспешно, то выполнение команды "ЧТС" прекращается с установкой соответствующего кода ошибки в РОШ.

Опознав маркер данных или стертых данных устройство считывает содержимое поля данных в буфер сектора. В случае обнаружения маркера стертых данных устанавливается бит 6 РОС ("СТД").

При считывании маркера, поля данных, поля циклического контроля производится подсчет циклической суммы, ненулевой остаток которой указывает на ошибку считывания.

Заканчивается выполнение команды ЧТС переписью содержимого РОС в РБД.

6.3.6. Форматирование дорожки (ФРМ)

Команда "ФРМ" используется для обновления формата дорожки, выбранной с помощью команд "ЧТС", "ЗПС", "ЗСД".

6.3.3. Разгрузка буфера (РЗБ).

Эта команда используется для разгрузки буфера сектора, загруженного по команде "ЗПБ" или "ЧТС". При выполнении команды "РЗБ" "РКС[4]" игнорируется. После приема данной команды устройство сбрасывает содержимое РОС и РОШ. После того, как 128 байт будут переданы в процессор, устройство помещает РОС в РБД.

Выполнение команды "РЗБ" не разрушает содержимое буфера сектора.

6.3.4. Запись сектора (ЗПС)

Эта команда используется для записи содержимого буфера сектора в требуемый сектор указанной дорожки. "РКС[4]" определяет один из двух НГМД, на котором должна выполняться команда. После приема команды "ЗПС" устройство очищает РОС и РОШ, устанавливает "РКС[7]", по которому программа передает байт номера требуемого сектора в РБД. Из РБД устройство переписывает номер сектора в регистр адреса сектора РАС, осуществляя при этом контроль по паритету. Таким же образом устройство устанавливает "РКС[7]" второй раз, принимает номер дорожки и помещает его в регистр адреса дорожки РАД.

Если принятый номер дорожки превышает 76, то устанавливается соответствующий код ошибки в РОШ и команда игнорируется. Если же содержимое РАД не превышает число 76, то устройство помещает головку на требуемую дорожку и пытается отыскать требуемый сектор, для чего сравнивает содержимое поля каждого идентификатора с содержимым РАД и РАС. Если после просмотра 52-х секторов требуемый сек-

При получении этой команды устройство сбрасывает содержимое РОС и РОШ. Значение разряда 4 РКС не влияет на выполнение команды "ФРМ". НМД, на котором требуется проинформировать форматирование дорожки, выбирается с помощью предыдущей команды "ЧТС", "ЗПС" или "ЗСД".

При выполнении команды "ФРМ" устройство производит запись информации на дорожку в соответствии с форматом записи на гибкий магнитный диск (рис.5). После окончания записи устройство производит проверку правильности форматирования чтением всех идентификаторов на дорожке. Завершая выполнение команды "ФРМ" устройство переписывает содержимое РОС в РБД.

6.3.7. Чтение регистра состояний (ЧРС).

По этой команде устройство проверяет готовность НМД, выбранного разрядом 4 РКС, корректирует значение бита 7 РОС и помещает РОС в РБД. Остальные разряды РОС и РОШ остаются без изменений и отражают условия, созданные предыдущей командой.

6.3.8. Запись сектора стертых данных (ЗСД).

Выполнение этой команды идентично выполнению команды "ЗПС", за исключением того, что перед полем данных записывается маркер стертых данных вместо стандартного маркера данных.

6.3.9. Чтение регистра ошибок (ЧРО).

Эта команда используется для получения подробной информации об ошибке.

Устройство помещает РОШ, содержащий код ошибки, воз-

никшей при выполнении предыдущей команды, в РБД. Выполнение команды "ЧРО" не разрушает содержимое РОС и РОШ.

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ УВП ГМД

7.1. Интерфейс ввода-вывода

7.1.1. В качестве интерфейса ввода-вывода используется стандартный интерфейс "Общая шина".

7.2. Промежуточный интерфейс.

7.2.1. Промежуточный интерфейс обеспечивает возможность подключения контроллера УВП ГМД к различным процессорам через адаптеры связи. Для подключения контроллера к процессорам СМ ЭВМ используется блок связи с общей шиной (БСШ), который выполняет функции согласно интерфейсу ввода-вывода "Общая шина".

7.2.2. Структура и состав промежуточного интерфейса показаны на рис. 15.

7.2.3. Функциональное назначение сигналов промежуточного интерфейса.

7.2.3.1. Подготовка (ПИ ПОДГ) - низкий уровень этого сигнала вызывает установку контроллера и НМД в исходное состояние. При получении сигнала "ПИ ПОДГ" сбрасывается "РКС 5" и в результате запуска микропрограммы ПОДГОТОВКА выбирается нулевая дорожка НМД-1, выбирается первая дорожка НМД-0, считывается первый сектор на первой дорожке

направление передачи данных по промежуточному интерфейсу:

1) высокий уровень (логический ноль) определяет направление передачи информации из БОШ в контроллер;

2) низкий уровень (логическая единица) определяет направление передачи информации из контроллера в БОШ.

7.2.3.5. Требование передачи ("ПИ ТРБ") - сигнал

"ПИ ТРБ" в сочетании с сигналами "ПИ УПР" и "ПИ НРР"

обеспечивает двунаправленный обмен информацией на промежуточном интерфейсе по линии "ПИ ДАН".

7.2.3.6. Данные ("ПИ ДАН") - линия для двунаправленной передачи данных. При передаче данных в контроллер

бит контроля по паритету добавляется в конце передачи

байта команды, номера сектора и номера дорожки.

7.2.3.7. Сдвиг ("ПИ СДВ") - сигнал длительностью 400

или 800 нс предназначенный для стробирования побитно

передаваемой информации.

7.2.3.8. Ошибка ("ПИ ОШБ") - сигнал, низкий уровень

которого означает появление любой ошибки в контроллере

или НГМД.

7.2.3.9. Модификация ("ПИ МОД") - резервная линия. В

данной модификации УВП ГМД не используется.

7.3. Малый интерфейс.

7.3.1. Интерфейс устанавливает состав, последовательность передачи и функциональное назначение управляющих

сигналов и сигналов состояния, которые обеспечивают выполнение необходимых операций по обмену данными между

НГМД-0.

Структура и состав промежуточного интерфейса

Рис. 15.

7.2.3.2. Конец операции ("ПИ КОП") - низкий уровень

этого сигнала означает завершение выполнения очередной

команды контроллером и готовность к приему следующей

команды из процессора. По началу выполнения команды сигнал "ПИ КОП" сбрасывается.

7.2.3.3. Управление ("ПИ УПР") - низкий уровень этого

сигнала означает завершение цикла обмена информацией

между процессором и блоком связи с общей шиной. Появление

"ПИ УПР" в ответ на "ПИ КОП" означает, что в БОШ принята

команда, которую необходимо выполнить. Появление "ПИ УПР"

в ответ на "ПИ ТРБ" означает, что байт данных принят в

БОШ или выдан в процессор (в зависимости от сигнала

"ПИ НРР").

7.2.3.4. Направление ("ПИ НРР") - сигнал, определяющий

32

3.060.205 TO

НГМД-0.

Структура и состав промежуточного интерфейса

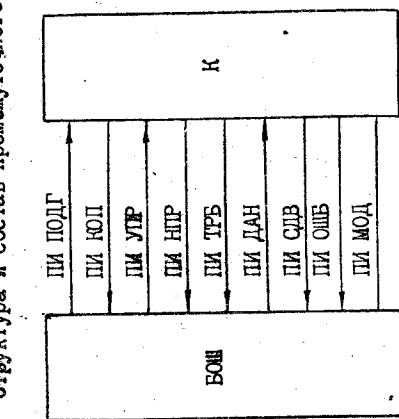


Рис. 15.

7.2.3.2. Конец операции ("ПИ КОП") - низкий уровень

этого сигнала означает завершение выполнения очередной

команды контроллером и готовность к приему следующей

команды из процессора. По началу выполнения команды сигнал

"ПИ КОП" сбрасывается.

7.2.3.3. Управление ("ПИ УПР") - низкий уровень этого

сигнала означает завершение цикла обмена информацией

между процессором и блоком связи с общей шиной. Появление

"ПИ УПР" в ответ на "ПИ КОП" означает, что в БОШ принята

команда, которую необходимо выполнить. Появление "ПИ УПР"

в ответ на "ПИ ТРБ" означает, что байт данных принят в

БОШ или выдан в процессор (в зависимости от сигнала

"ПИ НРР").

7.2.3.4. Направление ("ПИ НРР") - сигнал, определяющий

32

НГМД и контроллером.

7.3.2. Интерфейс предусматривает передачу сигналов по функционально разделенным линиям связи, при этом логической "1" соответствует низкий уровень, логическому "0" - высокий.

7.3.3. Структура малого интерфейса показана на рис. 16.

7.3.4. Перечень и функциональное назначение сигналов малого интерфейса приведены в техническом описании Ц13.060.216 ТО входящем в комплект эксплуатационных документов накопителя Ц13.060.216 ЭД.

7.4. Формат микрокоманд.

7.4.1. Контроллер УВН ГМД реализован микропрограммно. Память микрокоманд выполнена на микросхемах и содержит 768 шестнадцатиразрядных слов. Цикл микрокоманд составляет 400 нс.

Формат микрокоманд предусматривает шесть типов инструкций:

- 1) выполнить;
- 2) загрузка константы;
- 3) работа микропроцессора;
- 4) ветвление по условию;
- 5) безусловный переход;
- 6) возврат из подпрограммы.

Тип выполняемой инструкции определяется полем инструкции микрокоманды (разряды 15, 14, 13)

7.4.2. Инструкции "Выполнить".

Структура малого интерфейса

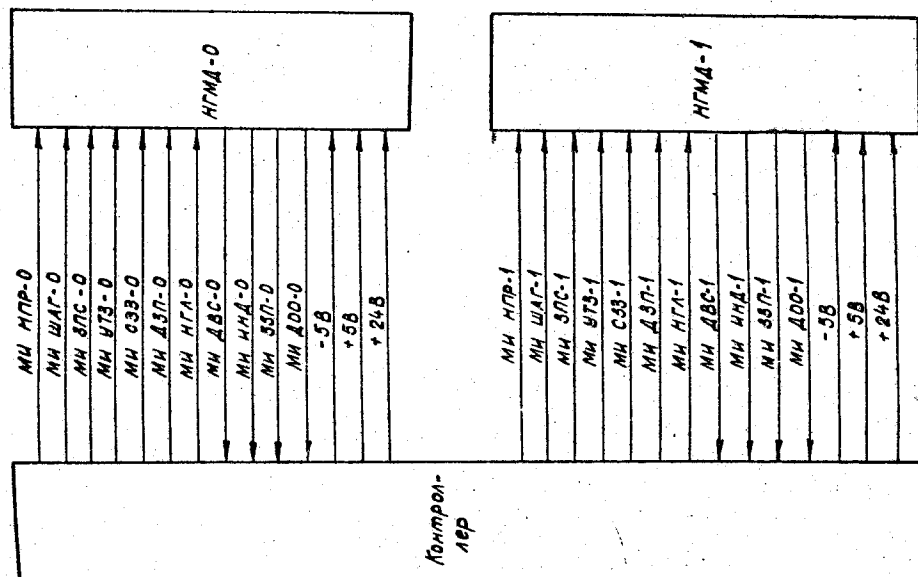


Рис. 16

Продолжение табл. 5

Значение разрядов микрокоманды (поле ВМП)								Содержание инструкции
II	06	05	04	03	02	01	00	
	ТРВ	ЮП	ОШВ	НПР	0	0	I	Управление сигналами ПИ и МИ
	УТЗ	-	ЗПС	НПР				
	0	0						
	0	I	X	X	0	I	0	
	I	X						УСТ ПИ, ПЕР → ДАН
	X	X	0	0	X	0	I	УСТ ПИ, ЕС → ДАН
	X	X	I					УСТ МИ
	X	X	0	0	X	0	I	СВР НГЛ
	X	X	I					УСТ НГЛ
I	X	X	X	0	I	0	0	СВР ВЕР
			I					УСТ ВЕР
	0	0						0 → РЦК
	0	I	X	X	I	0	I	ПЕР → РЦК
	I	0						ВЧ → РЦК
	I	I						I → РЦК
	X	X	X	X	X	I	0	ПРИР РАБС
	0	0	0	0				4096 → РАБС
	I	0	0	0	I	I	I	1024 → РАБС
	I	0	I	0				831 → РАБС
	I	I	0	0				256 → РАБС

Инструкция ВМП позволяет с помощью выбора соответствующего кода (разряды 06, 05, 04, 03 микрокоманды) произвести установку сигналов "ТРВ", "ЮП", "ОШВ", "НПР" промежуточного интерфейса или сигналов "УТЗ", "ЗПС", "НПР" малого интерфейса за один цикл микрокоманд. При этом значение каждого интерфейсного сигнала соответствует-

7.4.2.1. Инструкция "Выполнить" обеспечивает управление сигналами малого и промежуточного интерфейсов, регистром циклического контроля, буфером сектора, регистром адреса буфера сектора, флагами.

Инструкция "Выполнить" содержит два функционально независимых поля ВМП I и ВМП 2, что позволяет совмещать выполнение некоторых действий в одном цикле микрокоманд. Структура инструкции "Выполнить" показана на рис. 17.

Структура инструкции "Выполнить"

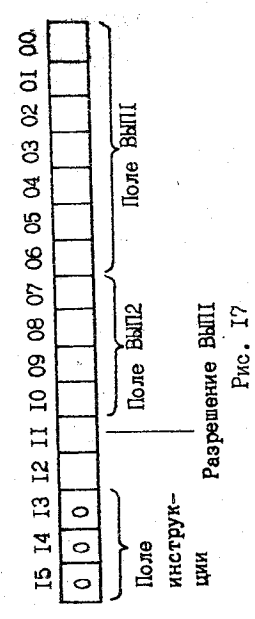


Рис. 17

7.4.2.2. Инструкция ВМП1 предназначена для управления сигналами малого и промежуточного интерфейсов, регистром циклического контроля, регистром адреса буфера сектора. Содержание инструкции ВМП1 приведено в табл. 5.

Таблица 5

Содержание инструкции ВМП										Содержание инструкции
Значение разрядов микрокоманды (поле ВМП)								Холостой ход I → РЦК		
II	06	05	04	03	02	01	00			
0	0	0	0	0	0	0	0			
I	0	0	0	0	0	0	0			

ет значения соответствующих разрядов данной группы.

7.4.2.3. Инструкция ВП12 предназначена для управления записью в буфер сектора, флагами "Ф10", "Ф11", "Ф12", "Ф13", выработкой сигналов "СДВ" и "ШАГ". Содержание инструкции ВП12 приведено в табл. 6.

Таблица 6

Содержание инструкции ВП12

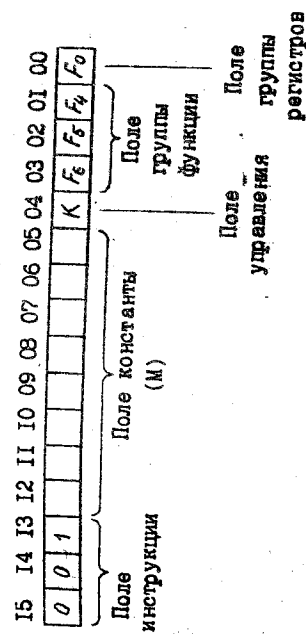
Значение разрядов микрокоманды (поле ВП12)				Содержание инструкции
10	09	08	07	
0	0	0	0	Холостой ход
0	0	0	1	СБР, СДВ, СБР ЗЭС
1				УСТ СДВ, УСТ ЗЭС
0	0	1	0	СБР СДВ, СБР ШАГ
1				УСТ СДВ, УСТ ШАГ
0	0	1	1	СБР ЗЭС
1				УСТ ЗЭС
0	1	0	0	СБР Ф10
1				УСТ Ф10
0	1	0	1	СБР Ф11
1				УСТ Ф11
0	1	1	0	СБР Ф12
1				УСТ Ф12
0	1	1	1	СБР Ф13
1				УСТ Ф13

Поле ВП12 содержится в инструкции "Работа микропроцессора".

7.4.3. Инструкция "Засылка константы".

7.4.3.1. По этой инструкции осуществляется засылка константы из памяти микрокоманд в один из двух внутренних регистров АС или Т микропроцессора. Структура инструкции "Засылка константы" изображена на рис. 18.

Структура инструкции "Засылка константы"



Засылка константы может осуществляться с применением арифметических и логических операций. Полный набор операций выполняемых с участием константы приведен в табл. 7.

7.4.3.2. При засылке константы в регистр Т или АС ее значение инвертируется. В связи с этим константа в поле М микрокоманды должна задаваться в обратном коде.

При выполнении инструкции "Засылка константы" значения выходного переноса ("ПЕР") равно нулю.

Недостающие разряды поля группы регистров формируются схемой логики.

7.4.4. Инструкция "Работа микропроцессора".

7.4.4.1. Эта инструкция позволяет осуществлять ряд арифметических и логических операций с содержимым внутренних регистров микропроцессора. Структура инструкции "Работа микропроцессора" показана на рис. 19.

Структура инструкции "Работа микропроцессора"

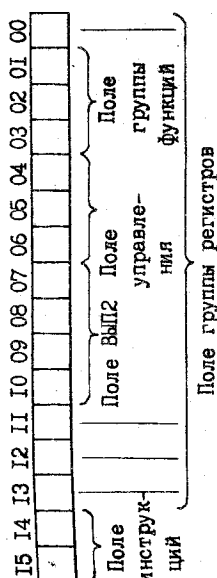


Рис. 19

Поле инструкций используется для декодирования микрокоманды и содержит два разряда.

Поле группы регистров позволяет произвести выбор регистра, участвующих в операции. В зависимости от содержимого поля группы регистров все регистры делятся на три группы (табл. 6).

Поле группы функций определяет выполняемую операцию в зависимости от поля группы регистров и поля управления. Набор операций, выполняемых микропроцессором, приведен в табл. 10.

Разряды "УП1", "УПО" поля управления предназначены для управления входным переносом "ВХП" микропроцессора. Значения входного переноса в зависимости от разрядов "УП1", "УПО" приведены в табл. 9.

Разряд поля	Функция (F)	Выполняемая операция															
		Тип операции															
Р0	F0	K = 0															
		M → T															
		M → AC, M → PA															
		M → T, M → PA															
Р4	F4	K = 0															
		M → AC															
		FF ₁₆ → T															
		FF ₁₆ → AC															
Р8	F8	K = 0															
		M → AC															
		FF ₁₆ → PA, M-I → T															
		FF ₁₆ → PA, M-I → AC															
Р12	F12	K = 0															
		M → AC															
		AC-I → T															
		AC-I → AC															
Р16	F16	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															
Р20	F20	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															
Р24	F24	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															
Р28	F28	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															
Р32	F32	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															
Р36	F36	K = 0															
		M → AC															
		M → AC															
		M → AC															

Содержание инструкции "Загрузка константы"

Таблица 7

Таблица 9

Управление входным переносом

Значение разрядов поля управления		Значение входного переноса
УП	УПО	ВХП
0	0	0
0	1	ПЕР
1	0	ВЛЗ
1	1	1

7.4.4.2. Поле ВП12 инструкции "Работа микропроцессора" используется так же, как и поле ВП12 инструкции "Выполнить" и позволяет совмещать в одном цикле микрокоманд операций, описанные в табл. 6, с арифметическими и логическими операциями.

7.4.5. Инструкция "Ветвление по условию".

7.4.5.1. Инструкция "Ветвление по условию" дает возможность изменять последовательность выполнения микрокоманд в зависимости от выбранного условия путем замены восьми младших разрядов текущего адреса микрокоманд следующим соответствующего поля данной инструкции.

7.4.5.2. Структура инструкции "Ветвление по условию" показана на рис. 20.

Таблица 8

Описание группы регистров

Значение разрядов поля группы регистров				Регистр	Группа регистров (R)
F3	F2	F1	F0		
0	0	0	0	R0	1
0	0	0	1	R1	
0	0	1	0	R2	
0	0	1	1	R3	
0	1	0	0	R4	
0	1	0	1	R5	
0	1	1	0	R6	
0	1	1	1	R7	
1	0	0	0	R8	
1	0	0	1	R9	
1	1	0	0	T	2
1	1	0	1	AC	
1	0	1	0	T	3
1	0	1	1	AC	
1	1	1	0	T	
1	1	1	1	AC	

Структура инструкции "ветвление по условию"

15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
I	0	3V													
Поле инструкции			Поле выбора						Адрес перехода						
Знак условия															

Рис. 20

Поле инструкции используется для дешифрации микрокоманды.

Разряд ЗУ позволяет производить переход на заданный адрес как по положительному, так и по отрицательному условию.

Поле выбора используется для идентификации требуемого условия с двоичным кодом. Набор условий и соответствующих им кодов поля выбора приведен в табл. II.

Таблица II

Набор условий используемых при ветвлении

Значение разрядов поля выбора	Условия, анализируемые при ветвлении	
	Сокращен. обозначен.	Назначение условий
II 10 09 08		
0 0 0 0	ФЛО	Флаги 0...3 используются для
0 0 0 1	ФЛ1	хранения различных признаков и
0 0 1 0	ФЛ2	состояний контроллера
0 0 1 1	ФЛ3	
0 1 0 0	ПЕР	Признак переноса микропроцессора
0 1 0 1	-ПЕР РАВС	Признак переполнения РАВС
0 1 1 0	РЦК 16	Используется для анализа содер- жаемого РЦК

[illegible]

10 страниц

Продолжение табл. II

Значение разрядов поля выбора	Условия, анализируемые при ветвлении		Назначение условий
	II	III	
0	I	I	Используется для анализа состояния ВМД ВС
I	0	0	Используются для микропрограммной обработки данных воспроизведения
I	0	I	Используются для согласования работы БМД и контроллера
I	0	0	Используется для анализа линии данных ПИ
I	I	0	Используется для определения направления передачи данных по ПИ и направления движения головки на НМД
I	I	I	Используется для определения номера НМД с которым производится работа
I	I	I	Используется для определения начала дорожки при форматировании

Поле адреса перехода содержит 8 разрядов, что позволяет, при наличии требуемого условия (с учетом знака), осуществлять переход по любому из 256 адресов в пределах области, содержащей данную инструкцию. При отсутствии требуемого условия следующая микрокоманда извлекается из ячейки ПМК с адресом на единицу больше.

7.4.6. Инструкция "Безусловный переход".

7.4.6.1. Инструкция "Безусловный переход" предназначена для произвольного изменения последовательности выполнения микрокоманд в пределах всего объема ПМК путем замены текущего адреса микрокоманды содержанием соответствующего поля данной инструкции.

7.4.6.2. Структура инструкции "Безусловный переход" изображена на рис. 21.

Структура инструкции "Безусловный переход"

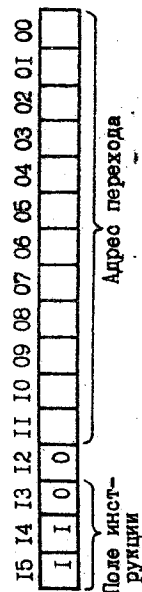


Рис. 21

Поле инструкции используется для дешифрации микрокоманды.

Разряд I2 не используется и всегда равен нулю.

Поле адреса перехода содержит значение нового адреса микрокоманды, по которому следует осуществить переход.

Разряды I1 и I0 этого поля равны нулю, т.к. для адресации 768 микрокоманд достаточно десяти младших разрядов 09...00.

7.4.7. Инструкция "Возврат из подпрограммы".

7.4.7.1. Инструкция "Возврат из подпрограммы" позволяет осуществлять переход по адресу предварительного сформированного и хранящегося в одном из внутренних регистров

Формирование тактирующих сигналов

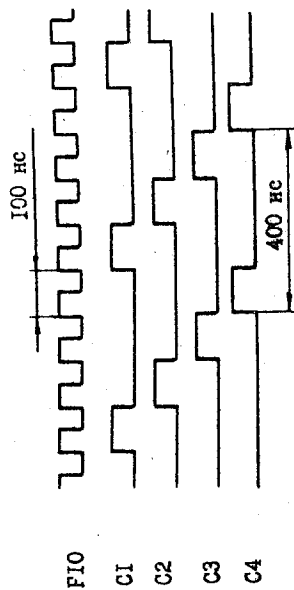


Рис. 23

Схема управления работой тактового генератора УТГ позволяет производить останов и запуск тактового генератора ТГ с помощью сигналов "ПУ ОСТ" и "ПУ ПУСК" поступающих из пульта управления ПУ. При появлении сигнала "ПУ ОСТ" работа тактового генератора по переднему фронту сигнала "С1" прекращается, т.е. сигнал "С1" будет выработываться высоким уровнем, а сигналы "С2...4" - низкими. Это состояние выходных сигналов будет сохраняться до появления сигнала "ПУ ПУСК". Если сигнал "ПУ ПУСК" появится при наличии сигнала "ПУ ОСТ", то ТГ выработает последовательность сигналов "С2", "С3", "С4", "С1" и затем опять перейдет в состояние останова. Отсутствие сигнала "ПУ ОСТ" при поступлении на вход УТГ сигнала "ПУ ПУСК" обеспечивает непрерывную работу ТГ. Если ТГ находится в состоянии останова, то на выходе УТГ выработается сигнал "ОСТАНОВ" предназначенный для индикации на пульте управления.

7.5.2.3. Узел дешифрации микрокоманд состоит из триггера условий Т УСЛ и дешифратора микрокоманд ДМК.

Дешифратор микрокоманд ДМК предназначен для определения типа инструкции в зависимости от состояния старших разрядов ПМК ("ПМК 13...15"), поступающих на вход ДМК. Если на вход ДМК подается сигнал "ПУ ЗПА", то произойдет запрет приращения программного счетчика и это позволяет заиклинить выполнение одной и той же микрокоманды. Если на вход ДМК подается сигнал "ПУ ЗДМ", то происходит последовательное увеличение программного счетчика на единицу по каждому сигналу "С4", а микрокоманды не выполняются. Этот режим, при наличии сигнала "ПУ ОСТ", позволяет по каждому сигналу "ПУ ПУСК" последовательно считывать микрокоманды в порядке возрастания адресов.

На выходе ДМК вырабатываются сигналы, управляющие работой блока управления, узла программного счетчика, узла микропроцессора, узла управления переносом.

Триггер условий предназначен для запоминания условия, выбранного селектором условий, по переднему фронту сигнала "С3". Выход триггера условий используется для выработки сигналов, управляющих программным счетчиком при командах условного ветвления.

7.5.2.4. Узел управления переносом предназначен для формирования сигнала "ВХП", который используется микропроцессором и схемой циклического контроля. Наличие сигнала "РАЗР ВП" на входе ГУП разрешает выработку на выходе "ВХП" сигналов: "нуль", "единица", "ВДВ", "ПЕР".