

"PC- ST3144AT", "PC-ST1144AT"

Содержание

1. Назначение.....	1
2. Основные возможности ремонта накопителей ST3144, ST1144.....	2
3. Подготовка к работе.....	2
4. Работа с утилитой.....	2
4.1. Тест механики позиционера.....	2
4.2. Служебные дорожки.....	2
4.3. Паспорт диска.....	2
4.4. Форматирование.....	3
4.5. Сканирование поверхности.....	3
4.6. Таблица дефектов.....	3
5. Краткое техническое описание накопителей семейств ST3144AT и ST1144AT.....	4
5.1. Семейство ST3144AT.....	4
5.1.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ST5144AT.....	4
5.1.2. Краткое описание работы платы управления накопителей семейства ST3144AT.....	5
5.2. Семейство ST1144AT.....	6
5.2.1. . Организация дискового пространства накопителей семейства ST1144AT.....	7
5.2.2. Краткое описание работы платы управления накопителей семейства ST1144AT.....	8
6. Алгоритм программного восстановления HDD.....	9
6.1. Алгоритм скрытия дефектов.....	9
7. Литература.....	10

1. Назначение.

Утилита предназначена для ремонта и восстановления служебной информации накопителей семейств ST3144AT и ST1144AT фирмы Seagate Techn. (см. Табл.1.1.).

Таблица 1.1.

Семейство	Модель	Кол-во дисков	Кол-во головок R/W	Логич. пар-ры цил, гол, сек
ST3144AT	ST3096AT - 89,1 Мбт	2	2	1001, 10, 17
	ST3120AT - 106,9 Мбт	2	3	1024, 12, 17
	ST3144AT - 130,7 Мбт	2	3	1001, 15, 17
ST1144AT	ST1102AT - 87,0 Мбт	3	5	1024, 10, 17
	ST1144AT - 130,4 Мбт	4	7	1001, 15, 17

2. Основные возможности ремонта накопителей ST3144AT, ST1144AT.

- восстанавливать служебные дорожки;
- восстанавливать и корректировать паспорт диска;
- выполнять процедуру размагничивания поверхностей;
- восстанавливать формат нижнего уровня (Low- Level Format);
- просматривать таблицы скрытых дефектов;
- выполнять процедуру сканирования поверхности, по результатам которой добавлять выявленные дефекты в таблицу дефектов;
- выполнять процедуру скрытия дефектов (Update Defect);
- тестировать накопитель в технологическом режиме.

Утилита входит в пакет программ комплекса "PC-3000" и функционирует совместно с платой тестера "PC-3000AT" или "PC-3000PRO".

3. Подготовка к работе.

1. Подсоединить кабель тестера "PC-3000AT" к разъему IDE накопителя.
2. Подсоединить кабель питания к накопителю.

4. Работа с утилитой.

При запуске утилиты в появляющемся меню необходимо выбрать модель НЖМД

После выбора модели на экране появляется основное меню режимов работы:

Тест механики
Служебные дорожки
Паспорт диска
Форматирование
Сканирование поверхности
Таблица дефектов
Выход

4.1. Тест механики позиционера.

Тест механики позиционера - данный тест показывает время успокоения магнитной головки при позиционировании от 0 цилиндров до N цилиндров, где N меняется от 1 до max цилиндров.

4.2. Служебные дорожки.

Служебные дорожки - позволяет восстанавливать заперченную служебную информацию:

Загрузить программы в ОЗУ. Данную команду необходимо использовать в том случае, если накопитель, по каким-либо причинам, не может прочитать служебную информацию с диска;

Форматирование серводорожек. При выполнении данной команды записывается формат в служебную область, при этом вся служебная информация будет затерта. Данную команду можно выполнять только после загрузки программ в ОЗУ;

Запись серводорожек. Производится запись служебной информации на диск. При этом таблицы транслятора записываются с нулевыми дефектами. После записи необходимо выключить и включить питание накопителя для перезагрузки управляющих программ.

4.3. Паспорт диска.

Паспорт диска - выводит на экран паспорт диска накопителя. Причем в строке серийный номер все неотображаемые символы заменяются пробелами. При необходимости серийный номер можно

скорректировать. При нажатии на клавишу ENTER скорректированный паспорт будет записан на диск. Если паспорт не надо переписывать, необходимо нажать клавишу ESC.

4.4. Форматирование.

Форматирование - производит очистку и разметку магнитных поверхностей:

Очистка поверхности. По этой команде накопитель стирает всю информацию с дисков в рабочей области. Причем стирание выполняется не только на дорожках, но и в промежутках между ними. Это достигается при помощи специального режима работы сервосистемы, при выполнении данной команды;

Внутреннее форматирование. При выполнении данной команды накопитель выполняет форматирование рабочей области. Причем форматирование выполняется с перекосом секторов по головкам и цилиндрам с учетом таблицы дефектов накопителя. Данную команду необходимо выполнять если у накопителя разрушен физический формат и после любой записи в таблицу дефектов;

Внешнее форматирование. При выполнении данной команды производится форматирование рабочей области накопителя, причем сектора форматируются в соответствии с номерами мест, т.е. номерами относительно индекса. Данную процедуру необходимо выполнять перед сканированием поверхности.

4.5. Сканирование поверхности.

Сканирование поверхности - запускает процедуру обнаружения дефектов в рабочей области. Перед сканированием для правильного поиска дефектов необходимо выполнить процедуру внешнего форматирования. Сканирование поверхности производится при отключенной таблице дефектов, в два прохода: на первом проходе проверяются все заголовки секторов - только чтение, на втором проходе тестируются поля данных при записи различных кодов - запись/чтение. Причем, т.к. таблица дефектов отключена, все скрытые дефекты становятся явными. После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных дефектов. При нажатии на клавишу ENTER все новые дефекты добавляются в таблицу дефектов накопителя, после чего выполняется запись таблиц транслятора, которые корректируются в соответствии с обнаруженными ошибками. При пересчете транслятора может появиться надпись о рекомендуемом количестве логических цилиндров из-за большого количества ошибок и нехватки физического пространства. После перезаписи транслятора необходимо выключить и включить питание накопителя для загрузки новых таблиц транслятора и выполнить внутреннее форматирование.

4.6. Таблица дефектов.

Таблица дефектов - позволяет просмотреть таблицу скрытых дефектов накопителя или добавить дефектные сектора в таблицу.

Просмотр таблицы дефектов. По этой команде таблица скрытых дефектов накопителя выводится на экран. Просмотр таблицы дефектов позволяет оценить качество и состояние используемых магнитных дисков накопителя;

Дополнить таблицу дефектов. Данный режим позволяет вводить дефекты вручную, при этом необходимо указывать физические параметры: номер цилиндра, номер головки и номер сектора. При нажатии на клавишу [Отмена] введенные дефекты записываются в таблицу дефектов и переписываются пересчитанные таблицы транслятора, после этого необходимо выключить и включить питание накопителя и выполнить внутреннее форматирование;

Очистить таблицу дефектов. По этой команде таблица дефектов очищается, а таблицы транслятора перезаписываются с нулевыми дефектами. После этого необходимо выключить и включить питание накопителя и выполнить внутреннее форматирование.

Выход - производится выход из утилиты.

5. Краткое техническое описание накопителей семейств ST3144AT и ST1144AT.

5.1. Семейство ST3144AT

Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST3144AT представлен на Рис. 5.1.1.

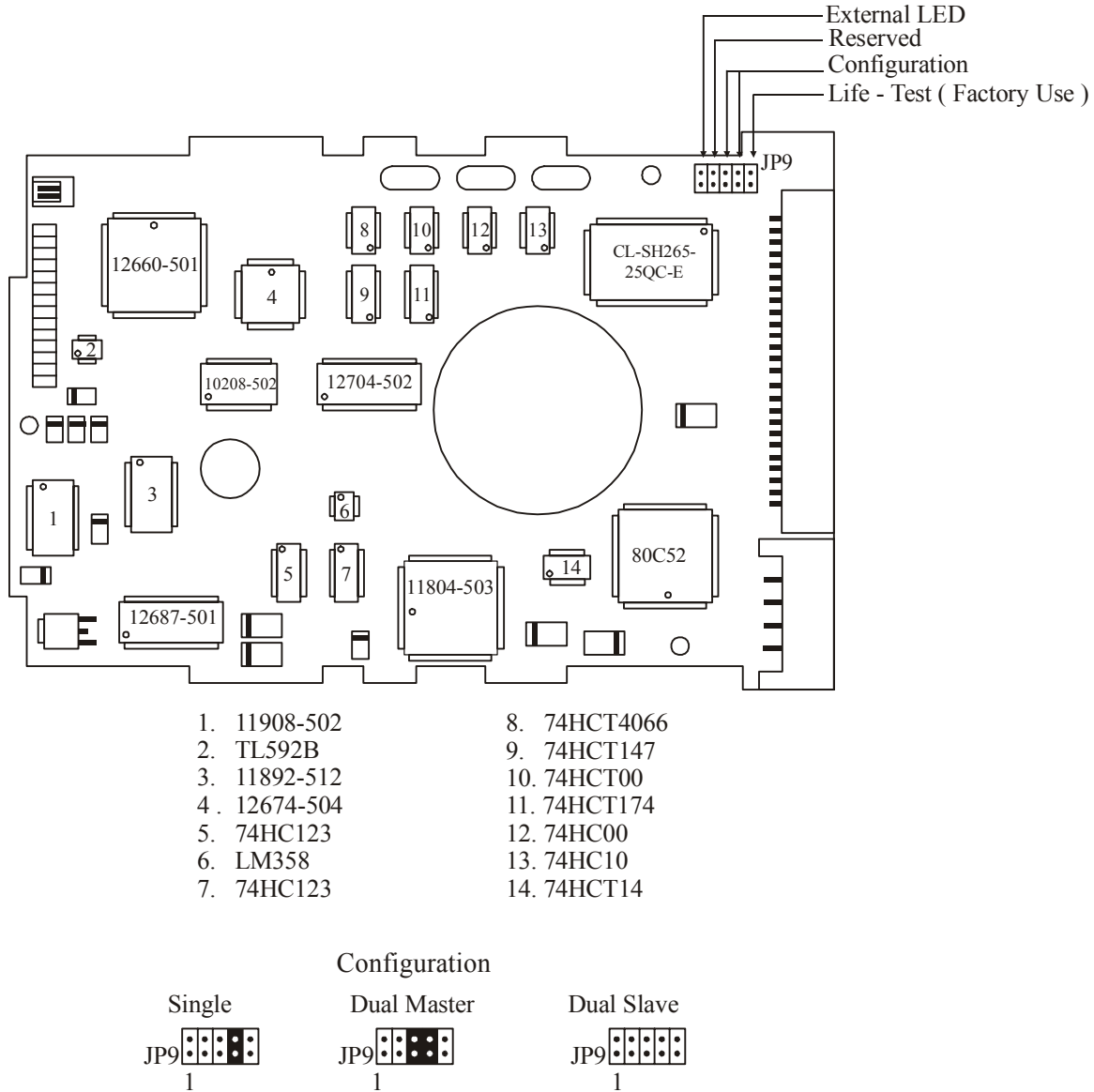


Рис. 5.1.1. Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST3144AT.

5.1.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ST5144AT.

Логическое дисковое пространство составляет:

1001 цилиндр, 10 голов, 17 сек. для модели ST3096AT - User type BIOS

1024 цилиндр, 12 голов, 17 сек. для модели ST3120AT - User type BIOS

1001 цилиндр, 15 голов, 17 сек. для модели ST3144AT - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.1.2. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на три зоны 60 секторов в первой, 48 во второй и 40 в третьей. Для модели ST3120AT третья зона отсутствует.



Рис.5.1.2. Структура дискового пространства накопителей семейства ST3144AT.

Рабочая область составляет:

760 цил. 60 сек. + 540 цил. 48 сек. + 352 цил. 40 сек. 2 гол. для модели ST3096AT.

760 цил. 60 сек. + 540 цил. 48 сек. 3 гол. для модели ST3120AT;

760 цил. 60 сек. + 540 цил. 48 сек. + 352 цил. 40 сек. 3 гол. для модели ST3144AT.

Дополнительно накопитель имеет 10 служебных цилиндров с 0 по 9, но для размещения служебной информации используются цилиндры с номерами 2, 4 и 6, остальные не отформатированы.

Структура служебной информации:

Внешний код микропрограммы - 32 сек.;

Таблицы транслятора - 12 сек.;

Таблица дефектов - 5 сек.;

Паспорт диска - 1 сек.;

Таблица конфигурации - 1 сек.

В служебной зоне хранятся 6 копий служебной информации.

Расположение магнитных поверхностей показано на рис.5.1.3.

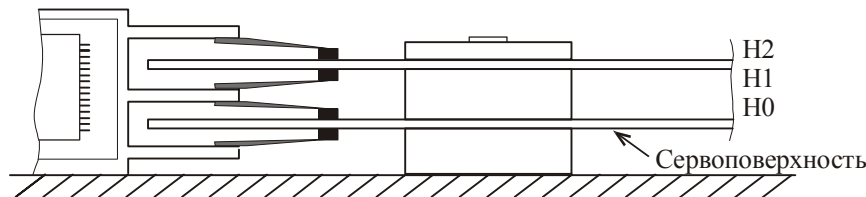


Рис.5.1.3. Расположение магнитных поверхностей накопителя ST3144AT (для ST3096AT 2-ая поверхность не используется)

Для проверки БМГ и коммутатора БМГ накопителя необходимо в тестере "PC-3000AT" выбрать меню User type и задать физические параметры первой зоны: 760 цил., 3 гол., 60 сек. При этом на 0 цилиндре можно переключать магнитные головки клавишей [Гол.] из режима "ПРОВЕРКА НАКОПИТЕЛЯ", и номер выбранной поверхности будет реально соответствовать номеру физической поверхности накопителя.

5.1.2. Краткое описание работы платы управления накопителей семейства ST3144AT.

5.1.2.1. Канал чтения/записи.

Канал чтения/записи состоит из коммутатора магнитных головок, процессора чтения данных, сепаратора данных и синхросигнала, однокристалльного микроконтроллера и буферного ОЗУ. Коммутатор магнитных головок 32R4610 находится в гермоблоке накопителя в непосредственной близости от БМГ. Он содержит коммутатор, предварительный усилитель чтения с дифференциальным выходом и формирователь тока записи. Процессор чтения данных 32P544 (12660) предназначен для усиления аналогового сигнала с коммутатора БМГ и преобразования его в цифровую форму необходимую для работы МС сепаратора. Он включает в себя усилитель с АРУ, компаратор напряжения и формирователь временных интервалов. Сепаратор, выполненный на МС 32D5321 (12674) осуществляет преобразование входных данных в коде 2,7 RLL в данные NRZ, поступающие на однокристалльный микроконтроллер. При обнаружении в потоке данных кода AM сепаратор формирует сигнал AM ДЕТЕКТ. В качестве однокристалльного микроконтроллера используется микросхема CL-SH260, которая осуществляет обмен данными между каналом чтения/записи, буферным ОЗУ и

HOST. Буферное ОЗУ выполнено на МС статической памяти 62256 и имеет организацию 32Кх8. Микросхема буферного ОЗУ подключается непосредственно к однокристальному микроконтроллеру и выполняет функции временного хранения данных.

5.1.2.2. Управляющий микропроцессор.

В качестве микропроцессора используется однокристалльный микрокомпьютер i8752. Он имеет встроенное ПЗУ объемом 8 Кбт, которое используется для размещения управляющих программ. Микрокомпьютеру доступно адресное пространство в 64 Кбт, которое при помощи дешифратора, выполненного на микросхеме 11804, распределяется следующим образом:

Адреса (Hex)	Объем	Назначение
0000 - 1FFF	8К	Встроенное ПЗУ микропроцессора
2000 - 3FFF	8К	Регистры МС CL-SH260
4000 - 4FFF	8К	Регистры системы позиционирования
6000 - 7FFF	8К	Регистры схемы управления шпиндельным двигателем
8000 - FFFF	32К	Внешнее ОЗУ микропроцессора

Внешнее ОЗУ выполнено на микросхеме 65256, или аналогичной, имеющей встроенный регистр адреса. Обращение к нему организовано таким образом, что оно может использоваться и как память программ и как память данных одновременно.

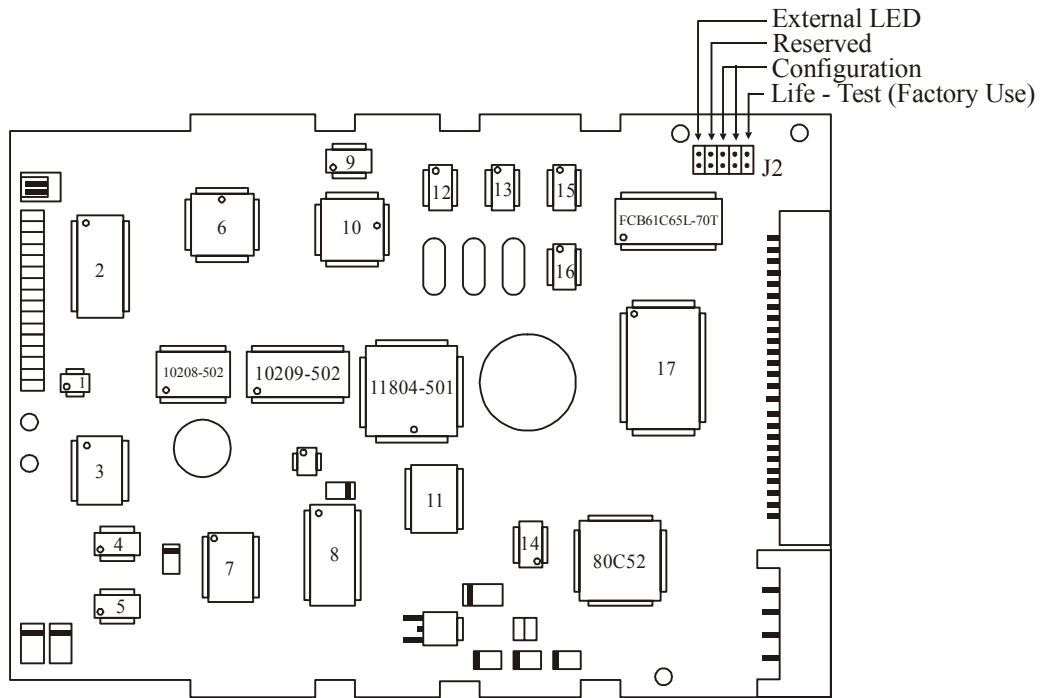
5.1.2.3. Программы в ПЗУ управляющего микропроцессора.

В ПЗУ МС i8752 находятся программы:

- программа диагностики;
- управления вращением дисков;
- управления сервосистемой;
- программа загрузчика в ОЗУ управляющей программы с диска;
- программа загрузчика в ОЗУ управляющей программы с HOST.

5.2. Семейство ST1144AT

Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST1144AT представлен на Рис. 5.2.1.



- | | |
|--------------|---------------------|
| 1. TL592B | 10. 12712-501 |
| 2. 11900-502 | 11. Spindle cntr. |
| 3. 10207-502 | 12. 74HCT00 |
| 4. 74LS123 | 13. 74HC10 |
| 5. 74LS123 | 14. 74HC174 |
| 6. 11733-501 | 15. 74HCT00 |
| 7. 11892-012 | 16. 74HCT14 |
| 8. 12687-501 | 17. CL-SH260015QC-D |
| 9. 74HCT4066 | |

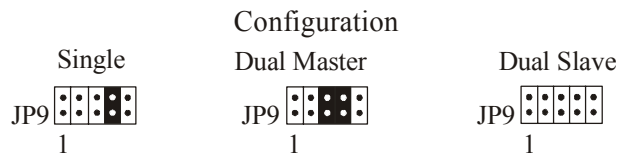


Рис. 5.2.1. Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST1144AT.

5.2.1. . Организация дискового пространства накопителей семейства ST1144AT.

Логическое дисковое пространство составляет:

1024 цили. 10 гол. 17 сек. для модели ST1102AT - User type BIOS

1001 цили. 15 гол. 17 сек. для модели ST1144AT - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.2.2. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на три зоны - 44 секторов в первой, 36 во второй и 30 в третьей. В модели ST1144AT используется 7 рабочих поверхностей, в ST1102AT - 5.

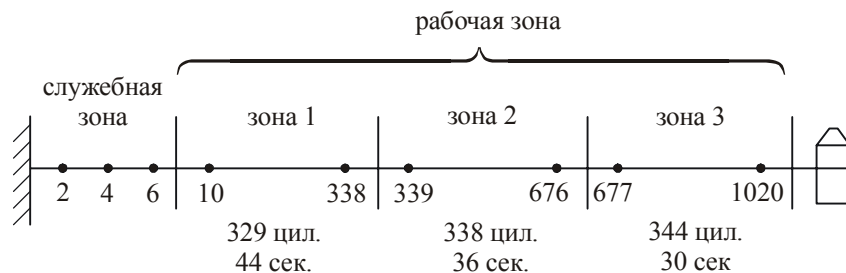


Рис.5.2.2. Структура дискового пространства накопителей семейства ST1144AT.

Рабочая область составляет:

329 цил. 44 сек. + 338 цил. 36 сек. + 344 цил. 30 сек. 5 гол. для модели ST1102AT.

329 цил. 44 сек. + 338 цил. 36 сек. + 344 цил. 30 сек.. 7 гол. для модели ST1144AT.

Дополнительно накопители имеют 10 служебных цилиндров с 0 по 9, но для размещения служебной информации используются цилиндры с номерами 2, 4 и 6, а остальные не отформатированы.

Структура служебной информации:

Внешний код микропрограммы - 32 сек.;

Таблицы транслятора - 12 сек.;

Таблица дефектов - 5 сек.;

Паспорт диска - 1 сек.;

Таблица конфигурации - 1 сек.

В служебной зоне хранятся 3 копии служебной информации.

Расположение магнитных поверхностей показано на рис.5.2.3.

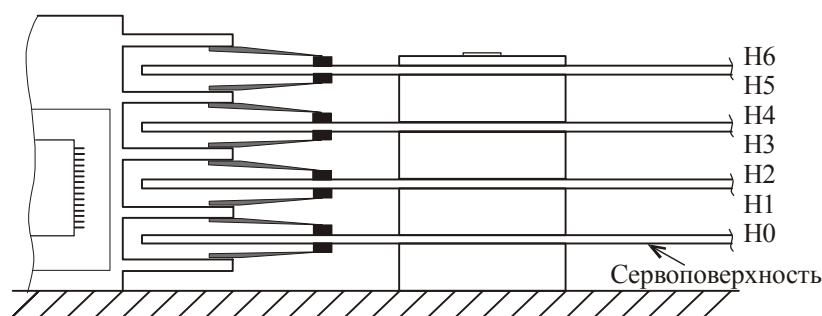


Рис.5.2.3. Расположение магнитных поверхностей.
(для ST1102AT 4-ый диск (5, 6 поверхности) отсутствует)

Для проверки БМГ и коммутатора БМГ накопителя необходимо в тестере "PC-3000AT" выбрать меню User type и задать физические параметры первой зоны: 338 цил., 7 (5) гол., 44 сек. При этом на 0 цилиндре можно переключать магнитные головки клавишей [Гол.] из режима "ПРОВЕРКА НАКОПИТЕЛЯ", и номер выбранной поверхности будет реально соответствовать номеру физической поверхности накопителя.

5.2.2. Краткое описание работы платы управления накопителей семейства ST1144AT.

5.2.2.1. Канал чтения/записи.

Канал чтения/записи состоит из коммутатора магнитных головок, процессора чтения данных, сепаратора данных и синхросигнала, однокристалльного микроконтроллера и буферного ОЗУ. Коммутатор магнитных головок 11900 находится в непосредственной близости от разъема БМГ. Он содержит коммутатор, предварительный усилитель чтения с дифференциальным выходом и формирователь тока записи. Процессор чтения данных 32P541 (11733) предназначен для усиления аналогового сигнала с коммутатора БМГ и преобразования его в цифровую форму, необходимую для работы МС сепаратора. Он включает в себя усилитель с АРУ, компаратор напряжения и формирователь временных интервалов. Сепаратор, выполненный на МС 32D5321 (12712), осуществляет преобразование входных данных в коде 2,7 RLL в данные NRZ, поступающие на однокристалльный микроконтроллер. При обнаружении в потоке данных кода AM сепаратор формирует сигнал AM ДЕТЕКТ. В качестве однокристалльного микроконтроллера используется микросхема CL-SH260, которая осуществляет обмен данными между каналом чтения/записи, буферным ОЗУ и HOST. Буферное ОЗУ выполнено на МС статической памяти 6264 и имеет организацию 8Кх8. Микросхема буферного ОЗУ подключается непосредственно к однокристалльному микроконтроллеру и выполняет функции временного хранения данных.

5.2.2.2. Управляющий микропроцессор.

В качестве микропроцессора используется однокристалльный микрокомпьютер i8752. Он имеет встроенное ПЗУ объемом 8 Кбт, которое используется для размещения управляющих программ.

Программы в ПЗУ управляющего микропроцессора.

В ПЗУ MC i8752 находятся программы:

- программа диагностики;
- управления вращением дисков;
- управления сервосистемой;
- программа загрузчика в ОЗУ управляющей программы с диска;
- программа загрузчика в ОЗУ управляющей программы с HOST.

6. Алгоритм программного восстановления HDD.

В зависимости от состояния ремонтируемого накопителя необходимо выполнить те или иные действия, указанные ниже. Если накопитель успешно проходит процесс инициализации, но при проверке на тестере "PC-3000AT" у него обнаруживаются ошибки, то для начала необходимо запустить процедуру ВНУТРЕННЕГО ФОРМАТИРОВАНИЯ и затем еще раз протестировать HDD. Если же избавиться от дефектов таким способом не удастся, необходимо выполнить действия с пункта 3. В случае, если накопитель не проходит процесс инициализации или при работе издает "свистящие звуки", необходимо выполнить весь алгоритм восстановления служебной информации:

1. *Загрузить рабочие программы в ОЗУ и выполнить ТЕСТ МЕХАНИКИ ПОЗИЦИОНЕРА.* Тест проверяет работу системы позиционирования, сервоканала, системы подстройки и оценивает состояние сервоповерхности накопителя. При тестировании исправного накопителя график представляет собой степенную функцию без выбросов и провалов. Тест можно прервать, нажав на клавишу ESC.

2. *Выполнить ФОРМАТИРОВАНИЕ СЕРВОДОРОЖЕК и ЗАПИСАТЬ СЛУЖЕБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ на диск.* После записи серводорожек необходимо выключить и включить HDD, при этом производится инициализация и рекалибровка накопителя, при которой он считывает записанную служебную информацию. Если процесс инициализации закончился с ошибкой, тогда необходимо опять загрузить рабочие программы и приступить к поиску неисправности в канале записи/чтения накопителя.

3. *Выполнить ОЧИСТКУ ПОВЕРХНОСТИ и записать формат процедурой ВНЕШНЕГО ФОРМАТИРОВАНИЯ.*

4. *Выполнить процедуру СКАНИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ и добавить обнаруженные дефекты в таблицу дефектов.* При этом новые ошибки добавляются в таблицу дефектов и переписываются таблицы транслятора. При пересчете транслятора может появиться надпись о рекомендуемом количестве логических цилиндров в следствие большого числа дефектов и нехватки физического пространства. Необходимо отметить, что поиск ошибок - очень сложная процедура. Обычно для полного скрывания достаточно выполнить одно сканирование, а иногда недостаточно и 10-и. После добавления дефектов необходимо выключить и включить питание HDD.

5. *Выполнить ВНУТРЕННЕЕ ФОРМАТИРОВАНИЕ.* При этом форматирование выполняется с перекосом секторов по головкам и цилиндрам с учетом таблицы дефектов накопителя. Все дефектные сектора маркируются специальным образом и в дальнейшем они будут недоступны при работе накопителя в логических параметрах.

6. *Записать, если это необходимо, серийный номер в ПАСПОРТ ДИСКА накопителя.*

7. *Выполнить "Комплексный тест" тестера "PC-3000AT".* Если обнаружатся ошибки, то необходимо выполнить действия с пункта 3 повторно.

6.1. Алгоритм скрывания дефектов.

Все рабочее дисковое пространство разбивается на секции по 256 секторов в каждой. В одной секции может быть исключены несколько областей дефектных секторов любой длины. Для того, чтобы логическая емкость накопителя не изменилась, после исключения дефектной области у накопителей семейств ST3144AT и ST1144AT есть запас физических секторов (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Модель	Количество логических секторов	Общее количество физических секторов рабочей области (по зонам)
ST3096AT	1001*10*17=170170	1 зона - 91200 2 зона - 51840 3 зона - 28160 Всего 171200 - резерв 1030 сек.
ST3120AT	1024*12*17=208896	1 зона - 136800 2 зона - 77760 3 зона - нет Всего 214560 - резерв 5664 сек.
ST3144AT	1001*15*17=255255	1 зона - 136800 2 зона - 77760 3 зона 42240 Всего 256800 - резерв 1545 сек.
ST1102AT	1024*10*17=174080	1 зона - 72380 2 зона - 60840 3 зона - 51600 Всего 184820 - резерв 10740 сек.
ST1144AT	1001*15*17=255255	1 зона - 101332 2 зона - 85176 3 зона - 72240 Всего 258748 - резерв 3493 сек.

7. Литература.

1. В.Морозов, А.Тарахтелюк "Диагностика и ремонт НЖМД типа Винчестер", М.: АО "Звезды и С", 1993г.
2. Л. В. Букчин, Ю. Л. Безрукий "Дисковая подсистема IBM-совместимых персональных компьютеров", МП "БИНОМ", 1993 г.
3. С. Гореликов "IBM PC. Дисковая система: контроллеры, накопители и их обслуживание". Москва, "Звезды и С", 1992 г.