

# PC-ST351A

## Содержание

1. Назначение.....	1
2. Основные возможности ремонта накопителей ST351A/X.....	1
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.....	2
4.5. Сканирование поверхности.....	2
4.6. Таблица дефектов.....	2
5. Краткое техническое описание накопителей семейств ST351A/X.....	3
5.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ST351A/X.....	3
5.2. Инициализация накопителя ST351A/X.....	4
5.3. Краткое описание работы платы управления накопителя ST351A/X.....	4
5.3.1. Канал чтения/записи.....	4
5.3.2. Схема управления шаговым двигателем и система парковки.....	4
5.4. Световая индикация ошибок накопителя ST351A/X.....	5
6. Алгоритм восстановления служебной информации.....	5
7. Совместимость плат электроники и служебной информации накопителя ST351A/X.....	6
8. Литература.....	6
9. Принципиальная электрическая схема ST351A/X.....	6

## 1. Назначение.

Утилита предназначена для ремонта и восстановления служебной информации накопителя ST351A/X фирмы Seagate Techn. (см. Табл.1.1.).

Таблица 1.1.

Утилита	Поддерживаемые модели	Кол-во дисков	Кол-во головок	Логич. пар-ры цилиндров, головок, сек
"ST351A/X"	ST325A/X - 20,3 Мбт	1	1	604,4;17
	ST351A/X - 40,7 Мбт.	1	2	981;5;17

## 2. Основные возможности ремонта накопителей ST351A/X.

- восстанавливать служебные дорожки;
- восстанавливать и корректировать паспорт диска;
- записывать формат нижнего уровня (Low-Level Format);
- просматривать таблицы скрытых дефектов;
- выполнять процедуру сканирования поверхности по физическим параметрам;
- 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 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 цил. до N цил., где N меняется от 1 до 905 цил.

#### 4.2. Служебные дорожки.

*Служебные дорожки* - позволяет восстанавливать заперченную служебную информацию:

*Форматирование серводорожек.* При выполнении данной команды записывается формат в служебную область, при этом вся служебная информация будет затерта.

*Запись серводорожек.* Производится запись служебной информации на диск. При выполнении команды необходимо выбрать версию платы электроники.

#### 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* - запускает процедуру внутреннего форматирования (Low- Level Format) рабочей области накопителя.

#### 4.5. Сканирование поверхности.

*Сканирование поверхности* - запускает процедуру обнаружения дефектов по физическим параметрам. Сканирование поверхности выполняется при отключенной таблице дефектов - только чтение. Причем, т.к. таблица дефектов отключена, все скрытые дефекты становятся явными. После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных дефектов.

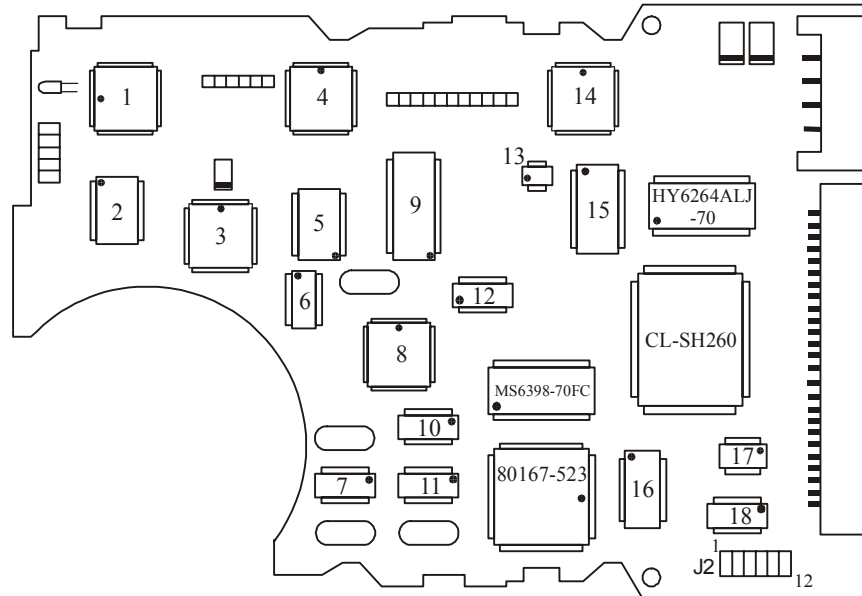
#### 4.6. Таблица дефектов.

*Таблица дефектов* - позволяет просмотреть таблицу скрытых дефектов накопителя. Просмотр таблиц дефектов позволяет оценить качество и состояние используемых магнитных дисков накопителя.

*Выход* - производится выход из утилиты "PC-ST351A".

## 5. Краткое техническое описание накопителей семейств ST351A/X.

Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST351A/X представлен на Рис. 5.1.1.



1. 11774-502	7. 74HC10	13. 12697
2. 11777-501	8. 12655-501	14. 12694-502
3. 100008-501	9. 12708-504	15. 100029-501
4. 12707-501	10. 74AC74	16. 74HCT547
5. 11773-502	11. 74HC00	17. 74HCT14
6. 74HCT4066	12. 74HCT08	18. 74AC1112

### Configuration

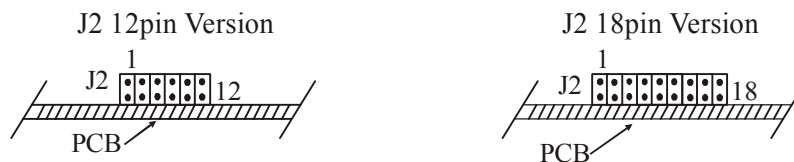


Рис. 5.1.1. Внешний вид плат электроники накопителей семейства ST351A/X.

### 5.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ST351A/X.

Логическое дисковое пространство составляет:

981 цилиндр, 5 гол. 17 сек. - 42 типе BIOS для модели ST351A/X

604 цилиндр, 4 гол. 17 сек. - 42 типе BIOS для модели ST325A/X

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 - 57 секторов в первой, 49 во второй и 41 в третьей.

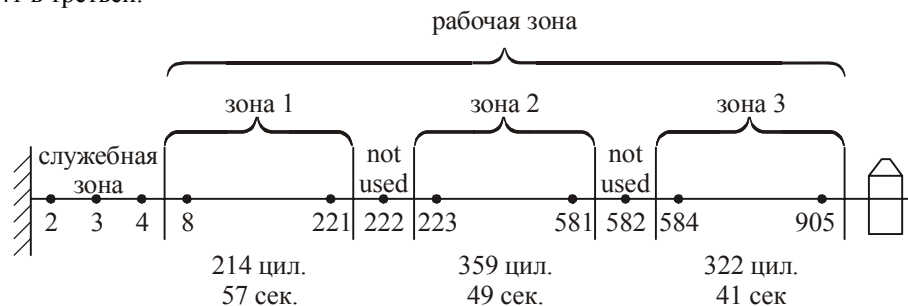


Рис.5.1.2. Структура дискового пространства накопителей семейства ST351A/X.

Рабочая область составляет:

214 цил. 57 сек. + 359 цил. 49 сек. + 322 цил. 41 сек. 2 гол.

Дополнительно накопитель имеет 8 служебных цилиндров с 0 по 7, но для размещения служебной информации используются цилиндры с номерами 2, 3 и 4, остальные не отформатированы.

Структура служебной информации:

Вторичный загрузчик - 1 сек.

Внешний код микропрограммы для накопителя ST351A - 19 сек.

Внешний код микропрограммы для накопителя ST351X - 19 сек.

Таблицы транслятора - 2 сек.

Таблица дефектов - 1 сек.

Паспорт диска - 1 сек.

Таблица конфигурации - 1 сек.

В служебной зоне хранятся 4 копии служебной информации.

Расположение магнитных поверхностей показано на рис.5.1.3.

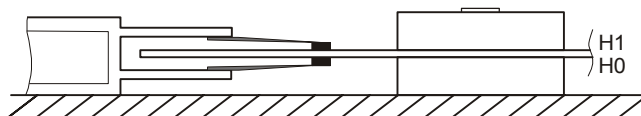


Рис.5.1.4. Расположение магнитных поверхностей накопителя ST351A

Для проверки БМГ и коммутатора БМГ накопителя необходимо в тестере "PC-3000AT" выбрать меню User type и задать физические параметры первой зоны: 214 цил., 2 гол., 57 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. Инициализация накопителя ST351A/X.

После включения питания накопитель проводит внутреннюю диагностику. Если ошибок не обнаружено, микропроцессор выдает разрешение на запуск шпиндельного двигателя. После этого накопитель считывает информацию с установленных перемычек и позиционирует на 850 цилиндр, где читает формат. При успешном чтении магнитные головки в буферном режиме перемещаются на 8 цилиндр, и на нем читается формат, после чего в ОЗУ перегружается служебная информация. Причем в зависимости от установленных конфигурационных перемычек в ОЗУ будет загружена микропрограмма для работы по интерфейсу AT или XT. Если служебная информация заперчена (все 4 копии) или неисправен канал чтения, то накопитель в регистре состояния установит бит 0 (ERR), а в регистре ошибок бит 2 (ABRT). При этом светодиод выбора накопителя будет мигать 8 раз.

## 5.3. Краткое описание работы платы управления накопителя ST351A/X.

### 5.3.1. Канал чтения/записи.

Схемотехника канала чтения/записи соответствует общепринятой структуре, рассмотренной в [1]. Выбор поверхности осуществляет коммутатор БМГ U1 по сигналу с управляющего микропроцессора HS0. Сигнал считываемых данных, предварительно усиленный MC U1, через низкочастотный фильтр поступает на вход микросхемы процессора чтения данных 11774 U2, которая из входного аналогового сигнала формирует на выходе (вывод 22) код 2,7 RLL. Далее считываемые данные поступают на MC сепаратора данных и синхросигнала 32D5381, где из потока данных выделяются импульсы данных DATA NRZ и синхронизации READ CLK. При обнаружении в считываемых данных кода AM сепаратор формирует сигнал /AM DETECT. Микропроцессор при чтении данных управляет через регистр-зашелку 74HCT574 симметрией окна детектирования и подстраивает его, если данные сектора считались с ошибкой. Импульсы ИНДЕКСА (INDEX), необходимые для работы однокристалльного микроконтроллера, формируются из потока сервометок MC 11773.

### 5.3.2. Схема управления шаговым двигателем и система парковки.

Управляет шаговым двигателем специализированный контроллер 12707 (см. принципиальную схему лист 3). Существует три алгоритма позиционирования в зависимости от длины перемещения. Управление контроллером шагового двигателя, выбором алгоритма позиционирования и осуществлением точной подстройки занимается MC 12708, которая включает в себя ЦАП и генератор опорного напряжения.

Дополнительно она выполняет функции тактового генератора для МС управления шпиндельным двигателем и сенсора питающих напряжений +5В, +12В, при понижении которых она вырабатывает сигнал сброса RESET OUT. Управление системой позиционирования осуществляется со стороны управляющего микропроцессора по последовательному каналу RXD, TXD, STB. Контроллер U4 12707 дополнительно осуществляет парковку магнитных головок. При пропадании питающих напряжений +5В и (или) +12В в нем включается специальная схема, которая, работая в автоматическом режиме, управляя шаговым двигателем, отводит магнитные головки в зону посадки. При этом питание UPARK берется с МС U5 контроллера шпиндельного двигателя в результате рекуперации энергии. После отвода магнитных головок МС U4 подает импульс STOP на МС U6 12697, которая представляет собой набор CMOS ключей. При этом фазы шпиндельного двигателя шунтируются, что приводит к его быстрой остановке.

#### 5.4. Световая индикация ошибок накопителя ST351A/X.

После включения питания накопитель проводит самодиагностику, возникающие ошибки индицируются определенным количеством миганий светодиода выбора накопителя. Список ошибок представлен в таблице 5.1.

Табл. 5.1.

Количество миганий светодиода	Ошибка
1	Ошибка микропроцессора
2	Ошибка контрольной суммы микропрограммы ПЗУ
5	Ошибка доступа к ОЗУ программ
6	Неисправна микросхема буферного ОЗУ
7	Накопитель не готов
8	Ошибка загрузки программы во внешнее ОЗУ
9	Не совпадают версии программ ОЗУ и ПЗУ
10	Ошибка диагностики однокристалльного микроконтроллера CL-SH265
11	Ошибка контрольной суммы программы в ОЗУ
12	Ошибка загрузки программы дефектов.
13	Ошибка контрольной суммы программы дефектов.
17	Неисправность шпинделя.
18	Ошибка в таблице дефектов.
19	Ошибка в таблице дефектов.

## 6. Алгоритм восстановления служебной информации.

При восстановлении служебной информации HDD ST351A/X возможны два варианта работы:

- накопитель не инициализируется ( все четыре копии служебной информации разрушены). В этом случае восстановление осуществляется с пункта 1;
- накопитель инициализируется, но у него есть дефекты. В этом случае восстановление осуществляется с пункта 2.

1. *Восстановление служебных дорожек.* Для восстановления необходим исправный накопитель или гермоблок, с которым работает плата электроники неисправного накопителя. Подсоединить исправный накопитель к блоку питания и тестеру "PC-3000AT" и включить питание. После выхода накопителя в готовность, не выключая питания, отсоединить шлейф БМГ, отвернуть винты, крепящие плату, отсоединить разъем шагового двигателя, отсоединить разъем шпиндельного двигателя. Подсоединить плату к гермоблоку, на который необходимо произвести запись. Подключение необходимо произвести в следующей последовательности: разъем шагового двигателя, разъем шпиндельного двигателя, прикрутить плату на гермоблок, подсоединить шлейф БМГ. Запустить программу "PC-3000AT", после выхода в готовность два раза выполнить процедуру сброс из режима ПРОВЕРКА КОНТРОЛЛЕРА. Запустить утилиту "PC-ST351A" и выполнить процедуры форматирование серводорожек и запись серводорожек. При записи необходимо выбрать версию платы электроники, которая будет работать с восстанавливаемым HDD. Процедура форматирования может завершиться аварийно с ошибкой ABRT, это свидетельствует о запорченных сервометках в служебной зоне.

2. *Выполнить тест механики позиционера.* При этом на экране должен появиться график, состоящий из трех отрезков прямых, соответствующих разным классам позиционирования. Тест проверяет исправность позиционера и его схемы управления. Тест можно прервать, нажав на клавишу ESC.

3. Выполнить процедуру внутреннего форматирования. Если при выполнении форматирования накопитель встретит дорожку с разрушенными сервометками, то процедура внутреннего форматирования завершится аварийно с ошибкой ABRT.

4. Выполнить "Комплексный тест" тестера "PC-3000AT". Если обнаружатся ошибки с кодами 10H, то это свидетельствует о заперченных сервометках на поверхности. Если же ошибки с кодом 40H, то для их сокрытия можно воспользоваться эффективной процедурой скрывания дефектов тестера "PC-3000AT" Vers. 3.10 и выше. Данная процедура обеспечивает скрывание порядка 30-и BAD-секторов.

Внимание!	Если у накопителя окажутся заперченные сервометки, то их восстановление возможно только с помощью серворайтера, использование которого позволит также менять магнитный диск накопителя в случае его повреждения. Лаборатория "ACE" предлагает серворайтер "SW-ST351".
-----------	---

## 7. Совместимость плат электроники и служебной информации накопителя ST351A/X.

Существует две разновидности плат электроники, в зависимости от используемой микросхемы ОЗУ с логикой ветвления, которая находится в непосредственной близости от микропроцессора, с обозначениями - MOSEL 6397 или 78128. Для микросхемы 6397 необходима версия микропрограммы - xx.02.02.xxx. Для микросхемы 78128 необходима версия микропрограммы - xx.02.05.xxx или любая другая. Для настройки платы управления на необходимую "версию гермоблока" допускается перепайвать данную микросхему.

## 8. 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.

## 9. Принципиальная электрическая схема ST351A/X.