Seagate, часть 1

Семейства: U Series X, U5, Barracuda I, II, III, IV, V, U Series 7, Barracuda 7200.7 (Alpine/APLUS/PUMA), 7200.8, 7200.9 (Tonka2/Tonka40/Tonka15/TLite), 7200.10 (Galaxy2D, NHawk, NHawk Plus); 2.5": Momentus (Neptune), Momentus 5400.2 (Mercury), Momentus 5400.3 (Venus), Momentus 5400.4 (Corsair), Momentus 7200.1 (M72), Momentus 7200.2 (Galileo, Galileo Plus)

Оглавление

1. Список поддерживаемых семейств....4
2. Назначение....4
3. Подготовка к работе....5
3.1. Подключение HDD Seagate 2.5" PATA (Momentus) к терминалу....5
3.2. Подключение HDD Seagate 3.5" PATA к терминалу....6
3.3. Подключение HDD Seagate 3.5", SATA к терминалу....6
3.4. Подключение адаптера PC USB TERMINAL 2....6
3.5. Диагностика неисправности в подключении накопителя через адаптер PC USB TERMINAL 2....8
3.6. Дополнительно о подготовке к работе....10
4. Обзор структуры микропрограммы накопителей Seagate Barracuda....11
4.1. Идеология накопителей с Parallel Flash....11
4.1.1. Отключение головок....12
4.2. Идеология накопителей с Serial Flash....12
4.2.1. Отключение головок....13
4.3. Определение параметров элементов служебной зоны....14
4.3.1. Расшифровка отчёта команды «y»....15
4.3.2. Определение параметров загрузки App code....15
4.3.3. Определение параметров CERT code....16
4.3.4. Определение параметров CERT tables....16
4.4. Определение версий элементов микропрограмм....17
4.5. Структура шаблона паспорта, Stuff (основные элементы)....17
4.6. Лоадер (определение)....18
5. Запуск утилиты....19
5.1. Хранилище настроек утилиты....19
5.2. Выбор семейства при запуске утилиты....19
5.3. Диалог запуска утилиты....20
6. Функции утилиты....21
6.1. Структура меню «Тесты»....21
6.1.1. Состояние утилиты....21
6.1.2. Инициализация HDD....22
6.1.3. Переподключить COM порт....23
6.1.4. Инициализировать Safe Mode....23
6.1.5. Работа с терминалом....23
6.1.6. Таблицы дефектов....27
6.1.7. Изменение паспорта....27
6.1.8. Чтение/запись модулей по ключу....28
6.1.9. Логическое сканирование....28
6.1.10. Пользовательские команды....28

ООО НПП «АСЕ» только для официальных пользователей

6.2. Меню «Инструменты» → «Расширения утилиты» ... 28
6.2.1. Мастер «Объекты служебной информации» ... 29
6.2.2. Мастер «Подсистема безопасности» ... 33
6.3. Редактировать как параметры CERT теста ... 34
6.4. Разбор таблицы модулей U-образных накопителей ... 35
6.5. Возможности, доступные из меню потоковой загрузки ... 39
6.5.1. Пакетная потоковая загрузка ... 39
6.5.2. Сохранение лоадера ... 40
6.5.3. Запуск лоадера ... 42
6.6. Специализированные настройки утилиты ... 43

7. **Режимы работы: Safe mode, Normal mode** ... 44

8. **Типы терминала: COM, ATA** ... 45

8.1. Переключение между типами терминалов COM и ATA ... 45

9. **Диагностика неисправностей** ... 46

9.1. Окисление контактных площадок на разъёмах между платой контроллера и гермоблоком ... 46
9.2. При подаче питания на накопитель срабатывает защита на блоке питания ... 46
9.3. Отсутствие реакции в терминале при подаче питания ... 46
9.3.1. Разрушение данных в Serial Flash ... 47
9.4. Бесконечно повторяющееся в терминале «Head Mask ...», «HM…» ... 47
9.5. Сообщение «unknown preamp type» или «preamp not supported» ... 47
9.6. Отсутствие вращения шпинделя ... 47
9.7. Сообщение «Application code incompatible with serial flash code» ... 47
9.8. Тестирование головок накопителя ... 48
9.9. Зависание накопителя при запуске ... 49
9.10. Бесконечное либо очень часто повторяющееся в выводе терминала сообщение, содержащее символ «$» ... 49
9.11. Большое количество ошибок 43 и 47 при старте накопителя ... 50
9.12. Медленное чтение, вызванное постоянной занятостью накопителя внутренним тестом поверхности ... 50
9.13. Проблемы, связанные с повреждением какой-либо головки или потерей адаптивов чтения ... 51
9.13.1. Технология отключения головок при помощи команды «Y» ... 51
9.13.2. Технология отключения головок при помощи команды «k» ... 51
9.13.3. Правка серийного номера при отключении головок ... 51
9.14. Проблемы, связанные с повреждением служебной информации накопителей ... 52
9.15. Постоянное ограничение емкости ... 52
9.16. Накопитель определяется только как Slave ... 52
9.17. Запароливание ... 52

10. **Восстановление данных** ... 54

10.1. Проблемы, связанные с повреждением платы контроллера накопителя ... 54
10.1.1. Требования к донорским накопителям для перестановки платы / БМГ ... 54
10.2. Идентификация и взаимозаменяемость плат у накопителей семейств Barracuda с Serial Flash ... 55
10.3. Заклинивание шпинделя ... 55
10.4. Загрязнение головок ... 56
10.5. Особенности HotSwap ... 57
10.6. Дополнительные функции утилиты, доступные при взаимодействии с Data Extractor ... 57
10.6.1. Расширенная настройка параметров запуска HDD ... 59
10.6.2. Построение карты головок ... 62

11. **Self Test** ... 64

11.1. Алгоритм использования Self Test у накопителей Seagate Barracuda ... 65

12. **Специфика семейств** ... 67

12.1. Семейство U Series X (C1), 5400.2(C2) ... 67
12.1.1. Типичные неисправности ... 67
12.1.2. Чертёж платы ... 68
12.2. Семейство U5 ... 69
12.2.1. Типичные неисправности ... 69

ООО НПП «АСЕ» Только для официальных пользователей

12.2.2. Чертёж платы 70
12.3. Семейство Barracuda I (Durango) 71
12.3.1. Чертёж платы 71
12.4. Семейство Barracuda II (Vail) 72
12.4.1. Типичные неисправности 72
12.4.2. Чертёж платы 73
12.5. Семейство Barracuda III (Aspen) 74
12.5.1. Типичные неисправности 75
12.5.2. Чертёж платы 75
12.6. Семейство Barracuda IV (Snowmass) 75
12.6.1. Типичные неисправности 76
12.6.2. Чертёж платы 77
12.7. Семейство Barracuda V (Avalanche) 77
12.7.1. Типичные неисправности 78
12.7.2. Чертёж платы 78
12.8. Семейство U Series 7 (Avalanche) 79
12.8.1. Типичные неисправности 80
12.8.2. Чертёж платы 80
12.9. Семейство Barracuda 7200.7 (ALPINE, APLUS) 80
12.9.1. Типичные неисправности 83
12.9.2. Чертёж платы 84
12.10. Семейство Barracuda 7200.7 (PUMA) 85
12.10.1. Чертёж платы 87
12.11. Семейство 7200.8(Tonka) 87
12.12. Семейство 7200.9 (Tonka2, Tonka4D, Tonka15, TLite, TLite1HD, TLite2HD) 89
12.13. Семейство 7200.10(Galaxy2D) 90
12.14. Семейство Momentus, 2.5" (NEPTUNE) 92
12.14.1. Чертёж платы 94
12.15. Семейство Momentus, 2.5" (MERCURY) 95
12.16. Семейство Momentus, 2.5" (VENUS) 97

13. **Список команд с описанием** 99

13.1. Основной режим 99
13.1.1. On-Line команды 99
13.1.2. Форматы откликов 99
13.1.2.1. Команда «’» 99
13.1.2.2. Команда «.» 100
13.1.2.3. Команда «;» 100
13.1.2.4. Команда «?» 100
13.1.3. Расшифровка битов health 101
13.1.4. Общие команды (доступны на всех уровнях, кроме 8) 102
13.1.5. Уровень T (уровень 0), основной тестовый уровень 102
13.1.6. Уровень 1, уровень управления памятью 104
13.1.7. Уровень 2, уровень работы с накопителем по физике 105
13.1.8. Уровень 7, уровень работы с адаптивами 106
13.2. BootCode (уровень F – «SafeMode») 106
13.2.1. On-Line команды 106
13.2.2. Уровень F 107

14. **Коды ошибок HDD** 108

15. **Значения ключей для редактирования паспорта через терминал** 111

ООО НПП «АСЕ»
Группа для официальных пользователей

1. Список поддерживаемых семейств

Данная версия утилиты предназначена для работы со следующими накопителями:

3.5"	2.5" Momentus
U Series X / 5400.1 (C1, C2)	Momentus (Neptune)
U5 (U5)	Momentus 4200.2 / 5400.2 (Mercury)
Barracuda I (Durango)	Momentus 5400.3 (Venus)
Barracuda II (Vail)	Momentus 5400.4 (Corsair)
Barracuda III (Aspen)	Momentus 7200.1 (M72)
Barracuda IV (Snowmass)	Momentus 7200.2 (Galileo, Galileo Plus)
Barracuda V (Avalanche)	
U Series 7 (Avalanche)	
7200.7 (Alpine, APLUS, Puma)	
7200.8 (Tonka)	
7200.9 (Tonka2, Tonka40, Tonka15, TLite, TLite1HD, TLite2HD)	
7200.10 (Galaxy2D, NHawk, NHawk PLUS)	

Кроме того, ветвь U Series X содержит функции, позволяющие ограниченно работать с накопителями предыдущих семейств (таких как U4 / U8/10 / U6).

2. Назначение

Описываемая утилита предназначена для работы с накопителями Seagate различных семейств. В основном это семейства группы Barracuda. В поддержку также включены накопители семейства U Series X (5400.1). Работа с накопителями в связи с их спецификой ведётся преимущественно через терминал. Ниже перечислены основные возможности утилиты (если не указано иного, функция работает, используя терминал):

- чтение / запись буферов данных;
- чтение ОЗУ;
- чтение / запись поверхности служебной зоны по PCHS;
- Hex редактор для работы с объектами SA (со специализированными плагинами);
- загрузка соответствующих элементов микропрограммы накопителя по протоколу SDLD;
- создание и загрузка так называемого «лоадера» - комплекта ресурсов накопителя, необходимых для его инициализации при нечитаемой служебной зоне для запуска Self Test (кроме семейств U Series X, Barracuda I, II);
- запуск и мониторинг Self Test;
- терминал для работы с накопителем в командном режиме;
- логическое сканирование с поиском дефектов (по ATA);
- скрытие дефектов, найденных при логическом сканировании и введённых вручную (в том числе и для накопителей предыдущих семейств: U4 / U8/10 / U6);
- редактирование параметров паспортной информации HDD;
- мастер снятия паролей (может быть использован также для снятия паролей с накопителей семейств U4 / U8/10 / U6). При этом используется как терминал, так и ATA;

- для накопителей U Series X и предыдущих семейств (таких, как U4 / U8/10 / U6) в редакторе объектов SA предусмотрены плагины для разбора таблицы модулей и редактор CSPT (таблицы списка тестов и параметров Self Test);
- для накопителей со структурой трека ATA оверлея, подобной Barracuda IV (Barracuda I, II, III, IV, U5), предусмотрен плагин – разборщик трека, способный из образа трека с корректными данными автоматически выделить по запросу пользователя ATA оверлей или CERT tables;
- утилита предоставляет для Data Extractor интерфейс для построения «карты головок», используемой для адресного вычитывания данных в обход повреждённых областей. В некоторых случаях доступ к пользовательским данным можно получить даже в случае невозможности привести накопитель в режим ATA готовности.

Отдельно будет рассматриваться информация о специфике семейств (общая структура платы контроллера, наиболее часто встречающиеся типы повреждений и способы ремонта, общая структура служебной информации). Кроме того, в приложении приведён список терминальных команд для работы с накопителями.

Внимание! Накопители Seagate одномоментно могут работать либо только по ATA, либо только в командном режиме в терминале. Утилита при обработке основных функций учитывает эту особенность и переключает накопитель, но следует иметь в виду, что, если, к примеру, поработав в терминале, будет необходимо перечитать паспорт накопителя, следует выполнить терминальную команду перезагрузки накопителя для перехода в ATA режим.

3. Подготовка к работе

Для работы накопитель Seagate необходимо подключить к компьютеру через ATA шлейф (к плате PC-3000), кабель питания (к адаптеру питания на плате PC-3000 или отдельному источнику питания, в обязательном порядке соединённому корпусом с корпусом рабочего компьютера) и через шлейф подключения терминала к COM порту. Подключение к COM порту может быть осуществлено как через адаптер PC-KALOK, так и через адаптер PC USB TERMINAL 2 (в этом случае подключение реально осуществляется через USB, но передача данных идёт через виртуальный COM порт, создаваемый драйвером адаптера). Ниже приведены схемы подключения накопителей к терминалу.

3.1. Подключение HDD Seagate 2.5" PATA (Momentus) к терминалу

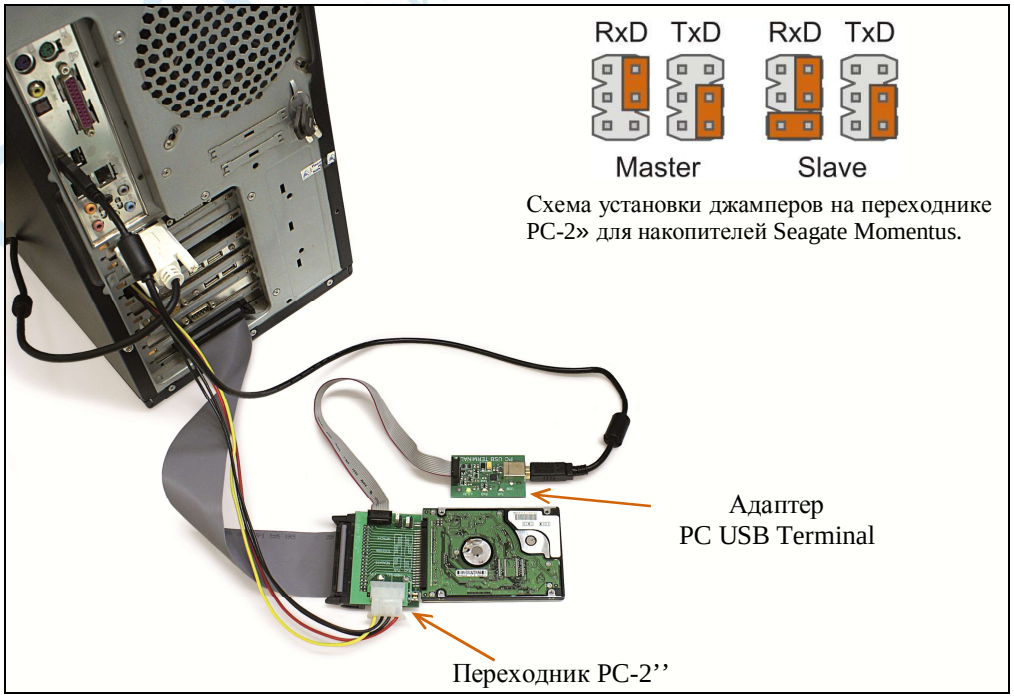


Рис. 3.1.

3.2. Подключение HDD Seagate 3.5" PATA к терминалу

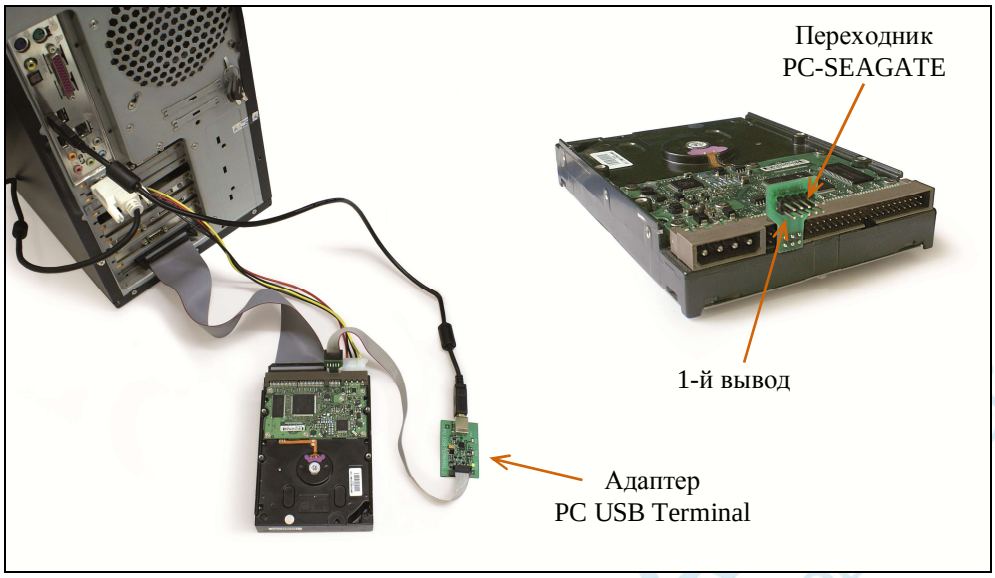


Рис. 3.2.

3.3. Подключение HDD Seagate 3.5", SATA к терминалу

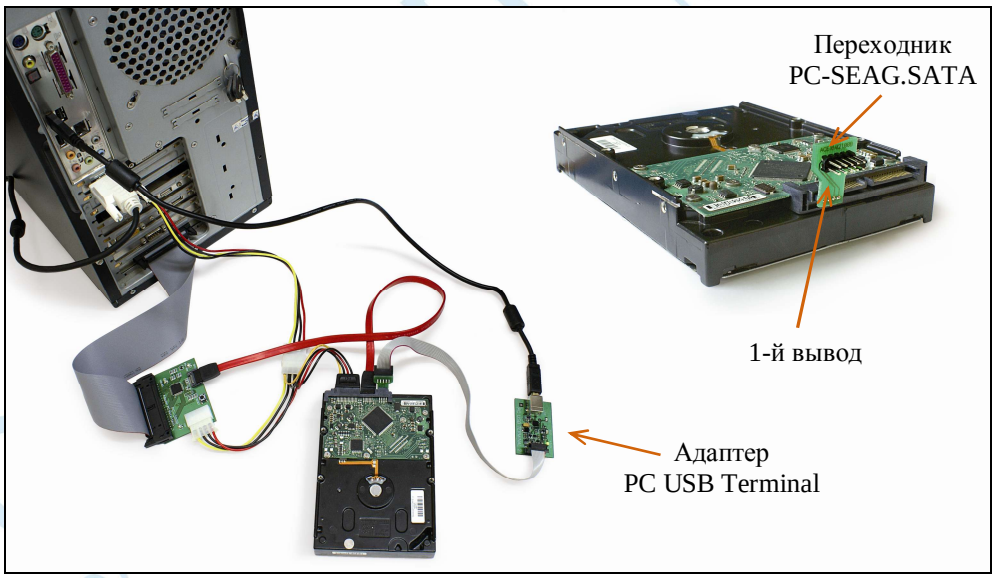


Рис. 3.3.

3.4. Подключение адаптера PC USB TERMINAL 2

После непосредственного подключения адаптера через USB кабель к соответствующему разъёму на материнской плате следует установить драйвер, запустив CP2101_Drivers.exe (данный инсталлятор драйверов доступен как на установочном CDv комплекса, так и из ящика обновлений на нашем сервере) и следовать указаниям мастера инсталляции. После завершения установки зайдите в менеджер устройств Windows и убедитесь в том, что она произведена корректно. Во-первых, следует удостовериться, что в системе присутствует драйвер основного чипа адаптера (Рис. 3.4). Далее необходимо удостовериться, что в системе установлен и нормально функционирует минипорт эмулятора COM порта (Рис. 3.4). Следует иметь в виду, что система может назначить новому COM порту номер вне диапазона COM1 – COM4 (с которыми работает комплекс). В этом случае в настройках порта измените его номер.

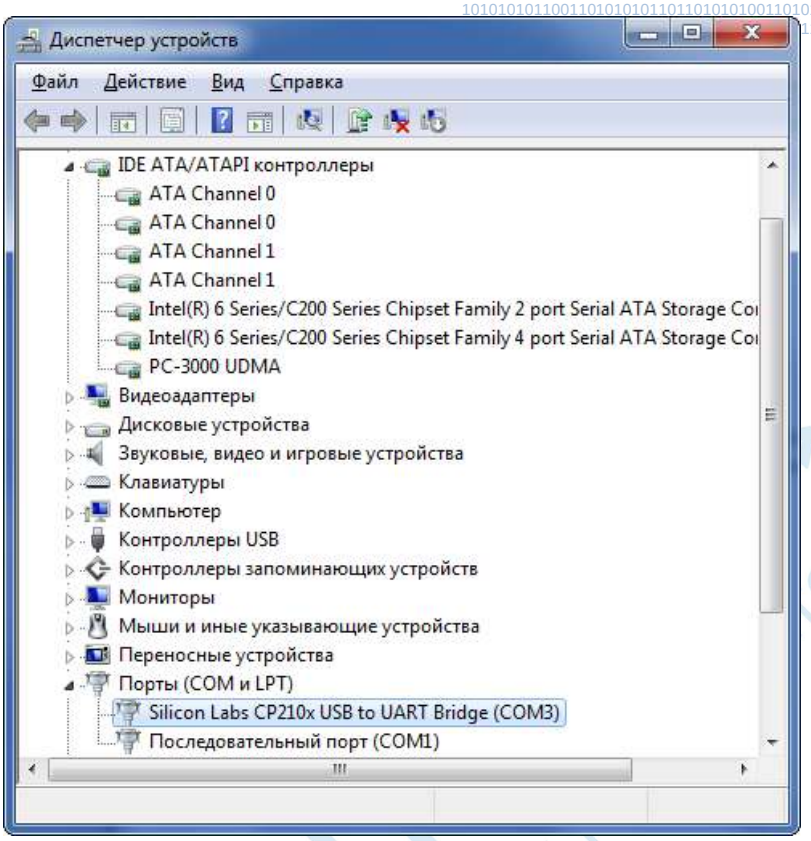


Рис. 3.4.

Определившись с номером COM порта, следует задать его в диалоге настроек комплекса (Рис. 3.5).

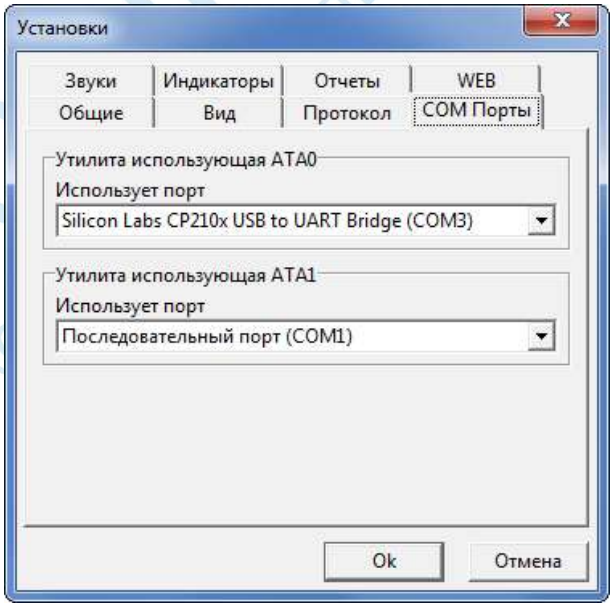


Рис. 3.5.

Кроме того, процесс инсталляции комплекса (включая и установку адаптера PC USB TERMINAL 2), можно посмотреть, скачав фильм http://update.acelab.ru/video/PC-3000_Installation.avi.

После вышеописанных действий комплекс готов к работе.

Для работы с конкретным накопителем подключите его к адаптеру так, как описано в соответствующем подразделе (разделы 3.1, 3.2, 3.3).

3.5. Диагностика неисправности в подключении накопителя через адаптер PC USB TERMINAL 2

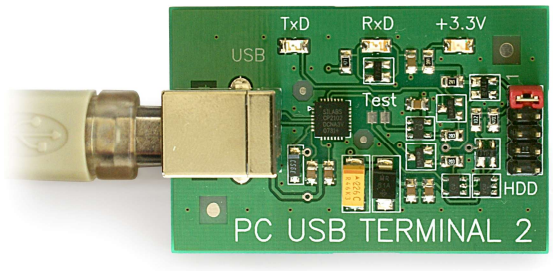


Рис. 3.6.

Если известно, что работоспособен, но при этом он не реагирует на команды терминала, следует проверить цепь его подключения к компьютеру. Для диагностики адаптера PC USB TERMINAL 2 можно применить следующую методику. Адаптер в комплекте с драйверами эмулирует полноценный COM порт, в результате чего с ним можно использовать любое ПО, реализующее терминальный доступ через COM порт. В частности, можно использовать HyperTerminal, входящий в состав Windows. Для тестирования следует отключить от адаптера ленточный шлейф, ведущий к накопителю, и подключить вместо него джампер (Рис. 3.6).

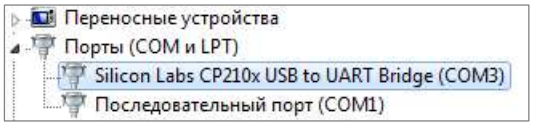


Рис. 3.7.

После этого в менеджере устройств Windows в свойствах системы необходимо выяснить номер COM порта терминала и при необходимости изменить его (в диапазоне COM1 – COM4), Рис. 3.7

Создайте соединение Hyper Terminal (меню «Пуск» → «Все программы» → «Стандартные» → «Связь» → «Hyper Terminal»), Рис. 3.8, и укажите найденный ранее COM порт, Рис. 3.9.

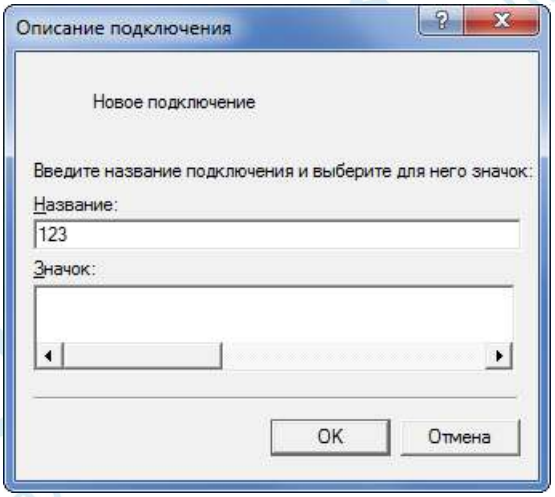


Рис. 3.8.

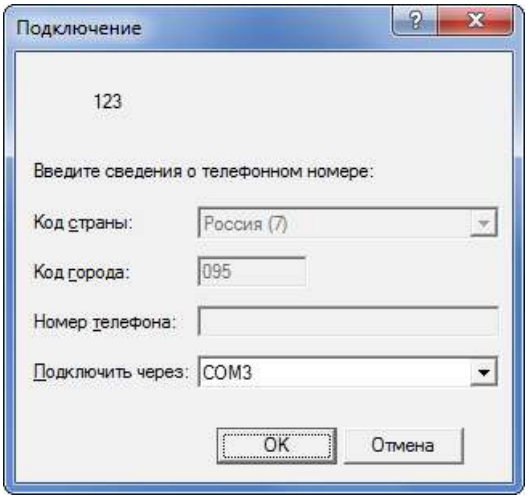


Рис. 3.9.

Настройте порт на работу с накопителями Seagate (Рис. 3.10).

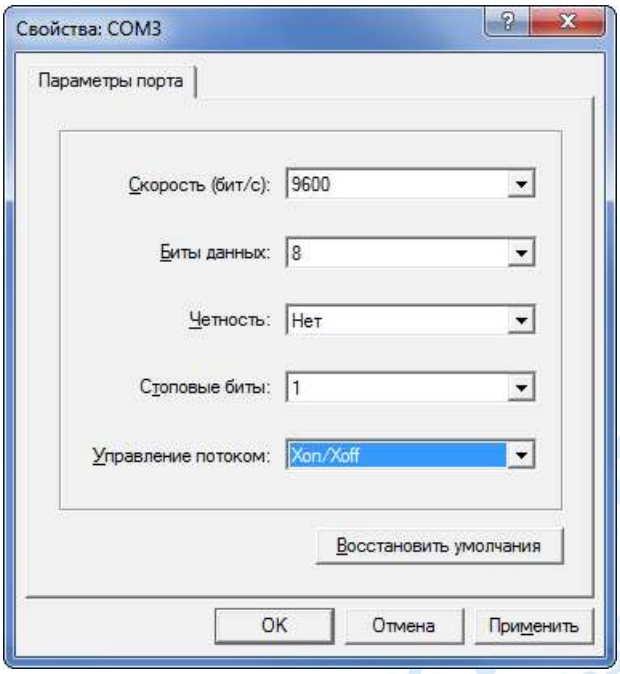


Рис. 3.10.

Как только соединение создано, попробуйте набрать что-нибудь на клавиатуре. Если драйвер и адаптер PC USB TERMINAL 2 функционируют корректно, на экране появится то, что было набрано. В таком случае продолжим тестирование. Если нет - пропустите следующий шаг.

Удалив джампер и подключив шлейф, попробуйте поработать с HDD Seagate. При подаче питания он должен будет выдать сообщение, подобное приведённому на Рис. 3.11. Нажав на клавиатуре кнопку «.», Вы должны получить отклик от накопителя.

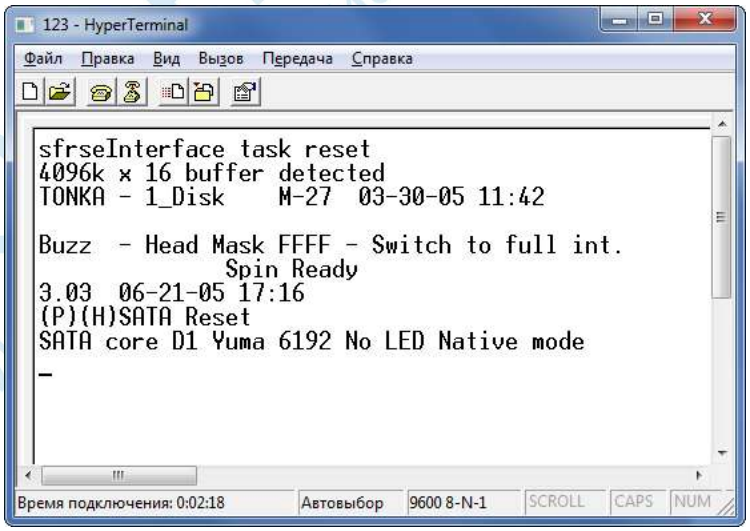


Рис. 3.11.

При возникновении проблем следует проверить шлейф USB (желательно попробовать шлейф USB 2.0 для гарантии нормального соединения) и убедиться в том, что на материнскую плату установлен драйвер USB, поставляемый с ней в комплекте (зачастую проблема вызвана тем, что были установлены универсальные драйвера поддержки USB из комплекта Windows). Если проблему разрешить не удалось, необходимо вышеописанным образом проверить работу переходника на другой материнской плате (не идентичной, так как проблема может быть связана с USB на материнской плате!). Для тестирования не нужно устанавливать комплекс PC3000, достаточно установить драйвер PC USB TERMINAL 2!

3.6. Дополнительно о подготовке к работе

При подготовке к работе стоит обратить внимание на перемычки накопителя. Утилита работает в режиме master. Для более эффективного использования утилиты следует ознакомиться с описаниями для Ядра комплекса, Универсальной Утилиты и HEX-редактора (в соответствующих разделах документации).

ООО НПП «АСЕ»
только для официальных пользователей

4. Обзор структуры микропрограммы накопителей Seagate Barracuda

Служебная информация накопителей Seagate размещена в базовом ПЗУ микропроцессора на плате контроллера, внешнем ПЗУ на плате контроллера (может отсутствовать, и тогда его роль исполняет масочное ПЗУ процессора) и на треках на поверхности дисков. Ввиду отсутствия ярко выраженной таблицы модулей, согласно которой работал бы накопитель (в данном случае имеет место адресация в SA по прекомпилированным в микропрограмму накопителя смещениям), мы не используем для данных накопителей понятие модуля. Работа идёт с треками, группами треков и группами секторов на них. Исключение сделано для некоторых объектов микропрограммы накопителя, помещаемых в лоадер, параметры которых запрашиваются при помощи различных методик у самого накопителя при создании лоадера (разделы 4.6 и 6.5). При этом будут использованы понятия номера цилиндра и индекса трека в пределах области служебной зоны. Дело в том, что у накопителей Barracuda номера цилиндров определённых объектов жестко связаны с номером начального цилиндра SA следующим образом: если к номеру начального цилиндра SA прибавить индекс трека соответствующего объекта, то получим номер его цилиндра. Такое разделение принято в связи с тем, что у накопителей 7200.7 и более новых номер начального цилиндра SA в процессе загрузки накопителя может меняться индивидуально для каждого накопителя, поэтому использовать понятие номера цилиндра при записи элементов SA от накопителя-донора становится неудобно.

Накопители Barracuda можно разделить на две группы: с Parallel Flash и Serial Flash. К первым относятся U5, Barracuda I / II / III / IV. Ко вторым – Barracuda V, U Series 7, 7200.7, 7200.8, 7200.9, 7200.10, Momentus.

4.1. Идеология накопителей с Parallel Flash

В данной группе накопителей микропрограмма разделена на следующие группы:

- ***Embedded code*** (базовый код в ПЗУ микропроцессора на плате контроллера).
- ***Parallel Flash*** на плате контроллера. Микрокод, хранящийся здесь, реализует набор основных действий по загрузке накопителя и основные команды терминального режима. Характеризуется версией FW, представленной на наклейке, поэтому для замены сгоревшего контроллера на донорский плате следует учитывать версию FW и общее схемное решение (у каждого семейства существует несколько разновидностей плат).
- ***Группа объектов SA на поверхности дисков***:
  - ATA оверлей, содержит код, обрабатывающий ATA команды.
  - Сектора S.M.A.R.T., содержат информацию S.M.A.R.T., Thresholds, Values и др. логи S.M.A.R.T.
  - Сектор шаблона паспорта, Stuff, содержит базовую информацию, формирующую паспорт накопителя. Структура соответствует спецификации ATA на паспорт накопителя. В паспорте отдаётся блок информации, построенный на основе Stuff, но не идентичный ему (некоторые поля меняются в соответствии с состоянием накопителя).
  - Сектор с PN накопителя и информацией о конфигурировании паспорта накопителя.
  - Сектор с информацией о подсистеме безопасности накопителя.
  - Треки с таблицами дефектов (P-List, Alt-List).
  - Группа секторов с зонным распределением пользовательской части накопителя.
  - Треки с логами работы накопителя (читаемость не необходима для работы накопителя по ATA!).
  - Трек с CERT code – блоком кода, обслуживающим расширенный набор терминальных команд и Self Test (не необходим для работы накопителя по ATA).
  - Группа секторов с CERT tables – таблица параметров SelfTest (не необходима для работы накопителя по ATA), и т.д.

Внимание! Перед процедурой Hot Swap или заменой платы ознакомьтесь со специфическими свойствами семейства, чтобы учитывать их при работе с накопителем! В частности, для Barracuda II Hot Swap с донорского накопителя может привести к реконфигурированию ПЗУ на донорской плате, после чего она станет неработоспособной (в связи с этим перед операцией необходимо резервирование ПЗУ)!

ООО НПП «АСТ»
Только для официальных пользователей

4.1.1. Отключение головок

Для данной архитектуры микропрограммы отключение головок возможно только «с конца» - со старших голов. Отключение в середине пакета также недоступно. Собственно отключение реализуется уменьшением на соответствующее число типа накопителя. Тип HDD можно увидеть в отчёте, выдаваемом по команде « **;** » (например: Age=50 Type=E3 MxCyl=3015 MxHd=1 MxSct=193 BSz=0100 TCode=0000). Изменение типа HDD производится командой «T>Y» (раздел 13.1.5, тип команды T>Y – первый). Например, «T>YE1» – в данном случае, при изначальном типе E3 будут отключены две старшие головы.

После изменения типа HDD следует запустить Self Test для осуществления перекалибровки и дефектоскопии (раздел 11). По окончанию процедуры самотестирования (в случае его успешного завершения и записи соответствующих компонент FW) необходимо скорректировать данные паспорта с учётом количества оставшихся головок и таблицы ёмкостей моделей HDD Seagate (смотрите список поддерживаемых моделей). Коррекцию ёмкости HDD можно произвести из диалога редактирования паспорта накопителя.

4.2. Идеология накопителей с Serial Flash

мМикропрограмма накопителей Seagate Barracuda с Serial Flash имеет иерархическую структуру (Рис. 4.1). При старте накопителя активизируется embedded код, частью функций которого является копирование загрузочного кода (Boot code) из внешней или встроенной Serial Flash. Часть этого кода обслуживает уровень F терминала. Когда код из Serial Flash скопирован в ОЗУ и запущен, накопитель считывает boot-адаптивы (содержат также информацию о смещении цилиндровых координат SA в процессе инициализации App code – переход к координатам Main FW) и таблицу дефектов SA. Затем микропрограмма читает из определенных цилиндров (жестко прописанных в коде) так называемый Application code (App code). В этой части микропрограммы находятся области исполнимого кода, необходимого для активизации основной части микропрограммы, часть кода, обслуживающего основные уровни командного режима накопителя и запуск ATA подсистемы. Именно его версия формирует версию FW, отображаемую в паспорте и на наклейке.

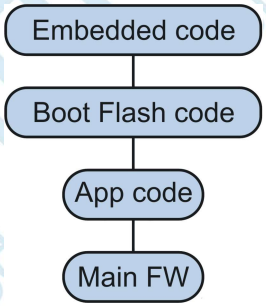


Рис. 4.1.

Идентифицировать плату по критерию совместимости можно, используя информацию, выводимую в терминал при старте накопителя. Например:

> *Interface task reset*
> *1024k x 16 buffer detected*
> *ALPINE - 1_Disk* ***S.15*** *01-16-03 11:51*

или

> *Interface task reset*
> *1024k x 16 buffer detected*
> *AVALANCHE - 1_Disk* ***S.30*** *08-30-02 15:13* ***rcwood***

Здесь определяющими факторами совместимости являются символы после x_Disk, т.е. S.xx и слово после даты генерации ПЗУ. В данных примерах это **S.15** и **S.30**, **rcwood** (последнее слово может отсутствовать). Эти параметры определяют код (ориентированный в том числе и на элементную базу электроники) и вариации собственно элементной базы электроники. Для совместимости двух плат электроник необходимо, чтобы оба параметра (в примерах выделены жирным шрифтом) совпадали. Если это не так, то платы НЕСОВМЕСТИМЫ! В некоторых случаях данную несовместимость можно ликвидировать перезаписью Flash ПЗУ платы.

При установке несовместимой платы накопитель выдает сообщение об ошибке. Например:

```
Interface task reset
1024k x 16 buffer detected
AVALANCHE - 1_Disk    S.30  08-30-02 15:13 rcwood
Buzz  - Head Mask 0000 - Switch to full int.
          Spin Ready
Application code incompatible with serial flash code
F>
```

Совместимость плат обусловлена следующими факторами:

- Код в плате электроники содержит информацию для инициализации и управления элементной базой, в том числе контроллером шпинделя, также в нем содержится информация для инициализации коммутатора-предусилителя. Иными словами, код, находящийся в главном чипе и Serial Flash (внешней или внутренней), знает, как работать с аппаратной частью накопителя.
- Кроме того, в этот код встроены координаты App кода, т.е. накопитель сможет найти часть микропрограммы, находящуюся на поверхности дисков в служебной зоне.

  Внимание! Даже если на наклейке указаны различные версии FW, но платы совместимы по описанным выше факторам, инициализация HDD пройдет корректно. Это обусловлено тем, что различные версии FW запускаются посредством App кода и загрузочных параметров (boot-adaptives, Reserve track defect list – таблица дефектов SA), положение которых записано в данных на плате, причем код с платы и App код с поверхности дисков будут совместим.

Кроме того, в служебной зоне накопителя находятся следующие элементы:

- ***ATA оверлей***, содержит код, обрабатывающий ATA команды, работу S.M.A.R.T.
- ***Сектора S.M.A.R.T.***, содержат информацию S.M.A.R.T., Thresholds, Values и др. логи S.M.A.R.T.
- ***Сектор шаблона паспорта***, Stuff, содержит базовую информацию, формирующую паспорт накопителя. Структура соответствует спецификации ATA на паспорт накопителя. В паспорте отдаётся блок информации, построенный на основе Stuff, но не идентичный ему (некоторые поля меняются в соответствии с состоянием накопителя).
- ***Сектор с PN накопителя*** и информацией о конфигурировании паспорта накопителя.
- ***Сектор с информацией*** о подсистеме безопасности накопителя.
- ***Треки с таблицами дефектов*** (P-List, Alt-List).
- ***Группа секторов с зонным распределением*** пользовательской части накопителя
- ***Треки с логами работы накопителя*** (читаемость не необходима для работы накопителя по ATA!).
- ***Трек с CERT code*** – блоком кода, обслуживающим расширенный набор терминальных команд и Self Test (не необходим для работы накопителя по ATA!).
- ***Группа секторов с CERT tables*** – таблица параметров Self Test (не необходима для работы накопителя по ATA!) и т.д.

App code характеризуется так называемым Eng Rev. Eng Rev выдается в терминал по команде [Ctrl] + [A]. При этом выдаётся информация, содержащая строку вида «Eng Rev = **.F54**». Полностью описать FW накопителя можно, сложив версию FW и Eng Rev, т.е., если FW накопителя **3.06**, а Eng Rev = **.F54**, мы получим версию **3.06.F54**. При этом следует указывать версию ПЗУ комплекта. Например, для накопителя, взятого в качестве образца выше, это **S.15**.

4.2.1. Отключение головок

Процедура отключения головок у этой архитектуры микропрограммы зависит от семейства и версии FW.

- Barracuda V, U Series 7, 7200.7 (ALPINE, за исключением FW 3.54, 3.76, 8.54, 8.76) - собственно отключение только со старших головок командой изменения типа (аналогично отключению голов для HDD с parallel flash архитектурой, смотрите раздел 4.1.1).
- 7200.7 (ALPINE FW 3.54, 3.76, 8.54, 8.76; APLUS; PUMA), 7200.8, 7200.9, 7200.10 – возможно отключение головок командой «T>k» (смотрите раздел 13.1.5), позволяющей, кроме того, отключать головки в середине пакета.

Кроме того, для данных HDD есть связь между количеством головок и серийным номером (за количество голов отвечают 2й и 3й символы SN: 3**JV**0NDZE – **JV**). Для каждого семейства соответствующие пары символов для количеств голов приведены в данном описании в главах, посвящённых специфике семейств. Далее следует изменить SN в соответствии с таблицей символов.

После этого следует запустить Self Test для осуществления перекалибровки и дефектоскопии (раздел 11). После его успешного завершения и восстановления соответствующих элементов SA необходимо скорректировать паспорт на основании количества включённых голов и таблицы моделей HDD Seagate. Если в процессе скана была получена нестандартная (пониженная) ёмкость, то на основании отчёта о ёмкости HDD (2>x) и размера резерва следует вычислить новую ёмкость. Коррекцию ёмкости HDD можно произвести из диалога редактирования паспорта накопителя.

4.3. Определение параметров элементов служебной зоны

Сведения, приведённые в данном разделе, необходимы в случае сбоя автоматического определения координат при формировании лоадера (раздел 4.6), для определения координат объектов для считывания через ручное чтение поверхности, в случае работы с накопителем, семейство которого в данный момент не поддерживается утилитой, но механизм чтения поверхности на котором известен и поддерживается.

Для определения параметров загрузки необходимо переключить уровень трассирования накопителем исполнения команд. Это делается нажатием следующих комбинаций клавиш: [Ctrl]+[N] или [Ctrl]+[D]. При этом накопитель выводит строки типа e c r , x x x . Для определения параметров необходимо переключить накопитель в состояние x x x = 0 1 0. При этом HDD будет сообщать о каждой исполненной им подпрограмме и ее параметрах (по завершении операции необходимо вернуть накопитель в состояние x x x = 0 0 0!). При обработке терминальных команд будут выдаваться сообщения, подобные следующему:

cmd 58	params	0047	0000	0000	03B4	3C0C	03B4	0000	0000	DAAA	0001	0047
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Расшифровка элементов данной строки для команды чтения поверхности:

1 – выполняемая подпрограмма (в приведенном примере – команда чтения поверхности у накопителя 7200.7 PUMA) . У разных семейств номера подпрограмм не обязаны совпадать!;

3 – смещение номера трека относительно базового трека служебной зоны (индекс трека)[1];

5 – начальный сектор;

6 – количество секторов, которые будут считаны[2];

7 – начальный буфер области данных, в которую будет произведено считывание;

8 – сколько секторов будет скопировано в область, заданную параметром 7.

Кроме того, нам понадобится расшифровка отчетов по нажатию кнопок « . » и « ’ ».

Далее рассмотрим схемы действий по получению параметров конкретных элементов служебной информации.

---

[1] При вычислении номера цилиндра следует руководствоваться спецификой семейства. Например, у накопителей 7200.8 Tonka и некоторых других индекс трека следует умножать на 2 перед сложением с базовым цилиндром служебной зоны. Поэтому необходимо предварительно ознакомиться со специфической информацией о семействе.

[2] Этот параметр может превышать SPT на треках служебной зоны. В этом случае чтение будет продолжено либо на следующем цилиндре, либо – на следующей головке. Выяснить, где будет продолжение данных, можно, дав накопителю в терминале команду прочитать два сектора, начиная с последнего сектора первого трека. Накопитель автоматически перейдёт на следующий трек, после чего можно будет выяснить его номер по команде “.».

Примечание: Некоторые семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T»). Для выполнения этой команды необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «Пользовательские команды» это организовано автоматически).

4.3.1. Расшифровка отчёта команды «y»

Пример отчета, выдаваемого по команде:

	PhysCyl	***GrayCyl***
First System Cylinder	*0000F7C7*	*000107D0*
First Zero Offset Cylinder	*0000F7D1*	*000107DA*
First App Code Cylinder	*0000F7DC*	*000107E5*
Second App Code Cylinder	*0000F7DD*	*000107E6*
Second Zero Offset Cylinder	*0000F7E8*	*000107F1*
Third App Code Cylinder	*0000F7F3*	*000107FC*
Fourth App Code Cylinder	*0000F7F4*	*000107FD*
First Adaptives Cylinder	*0000F7F5*	*000107FE*
First User Defect List Cylinder	*0000F7F6*	*000107FF*
First Alternate Pool Cylinder	*0000F7FA*	*00010803*
First Cert Code Cylinder	*0000F80E*	*00010817*
First Intf Code Cylinder	*0000F810*	*00010819*
First Intf System Cylinder	*0000F812*	*0001081B*
First SEADEX Cylinder	*0000F817*	*00010820*
First Cert Log Cylinder	*0000F829*	*00010832*
First Decay Cylinder	*0000F839*	*00010842*
First SPLASH Cylinder	*0000F846*	*0001084F*
Last System Cylinder	*0000F846*	*0001084F*

Этот отчёт позволяет получить непосредственно номера цилиндров некоторых интересных нам объектов:

Строка в отчете	Расшифровка
First System Cylinder	Базовый цилиндр SA (в данном примере его номер – 0xF7C7)
First Zero Offset Cylinder ... Zero Offset Cylinder	Трек таблицы дефектов служебной зоны и boot-адаптивов и его копии
First App Code Cylinder ... App Code Cylinder	Копии App code
First Adaptives Cylinder	Адаптивы данных и зонное распределение
First User Defect List Cylinder	Трек P-List
First Alternate Pool Cylinder	Трек G-List (Alt-List)
First Cert Code Cylinder	Трек CERT code
First Intf Code Cylinder	Трек ATA оверлея
First Intf System Cylinder	Vendor трек

4.3.2. Определение параметров загрузки App code

Для определения параметров загрузки App code выполняем следующую последовательность действий:

1) Запускаем накопитель в состоянии Safe mode (смотрите подробно в соответствущем разделе).
2) В ответ на приглашение F> вводим команду R (чтение reserve track defect list, boot adaptives, App code).
3) Когда накопитель снова выдаст приглашение F>, вводим команду R4 (чтение App code).
4) Нажимаем кнопку « ‘ ». Получаем строку:

Cmd	*Cyl*	*Hd*	*Sct*	*Cnt*	*Stbuf*	*Segl*	*Csct*	*Cbuf*	*Actv*	*ErCd*	*Rtry*	*Flags*
1A	*00000*	*00*	*00000*	*0000*	*0000*	*00*	*0180*	*0080*	*N*	*00*	*FFFF.FF.80*	*180*

Для расшифровки этого отклика необходимо обратиться к разделу 13.1.2. Расшифровка отклика: загрузка идет с начала трека (с 0-го сектора), длина блока – 0x0180 секторов, блок грузится в 0x80-й буфер.

5) ***Определим смещение трека App code***:

Нажимаем кнопку « . » Получаем отчет, для расшифровки которого обратитесь к разделу 13.1.2: загрузка идет с трека 0x096FA.

```
Pgm=00 Trk=000096FA(000096FA).0(0).180(000) Zn=00
Err=00 ErCt=0000 Hlth=0000 CHlth=0000 Ready LBA=00000000
```

Нажимаем кнопку « % ». Получаем отчет, расшифровка которого: базовый цилиндр служебной зоны 0x096E5.

```
:000000010000  AX        "        "000096E5-00009712
```

Таким образом, сдвиг равен 0x096FA – 0x096E5 = 0x15. У накопителя из данного примера удваивания индекса трека нет.

Внимание! Считывать App code необходимо в режиме Safe mode, предварительно подав накопителю команду «R» для загрузки таблицы дефектов служебной зоны и boot adaptives. Необходимость чтения именно в режиме Safe Mode обусловлена соображениями унификации и тем, что у некоторых семейств версия ПЗУ доступна только в этом режиме.

4.3.3. Определение параметров CERT code

Для определения параметров CERT code комбинацией клавиш [Ctrl]+[D] переводим накопитель в состояние трассировки команд 0 1 0. Нажимаем комбинацию кнопок [Ctrl]+[R] для загрузки CERT code, после чего накопитель выдает в терминал отчет, отрывок из которого приведен ниже:

```
[skipped]
cmd 22, params 00C4 0010 0000  0000  0000  0000  0000  0000  0000  0000 0000
cmd 58, params 0047 0000  0000  03B4 3C0C 03B4 0000  0000  DAAA 0001 0047
 VALID Cert Disk Code Detected - Revision # .082
T>
```

Здесь «VALID Cert Disk Code Detected - Revision # .082» – признак успешной загрузки CERT code. В данном случае нас не интересует, успешно ли был считан CERT code или произошла ошибка. Нас интересует команда чтения CERT code с поверхности дисков. Для накопителей Avalanche (Barracuda ATA V, U Series 7), Alpine (7200.7), Aplus (7200.7), Neptune (Momentus) это команда 6E, для Puma (7200.7) - 58.

Расшифруем команду чтения, используя информацию из раздела 13.1.2: чтение идет из трека по смещению 0x47 относительно базового трека служебной зоны, длина CERT code – 0x03B4 сектора (как мы можем заметить, в этом случае CERT code размещается на двух треках). Далее (используя описанную выше методику чтения двух секторов от границы трека) определяем, на каком треке находится продолжение CERT code.

4.3.4. Определение параметров CERT tables

Для определения параметров CERT tables выполняем следующую последовательность действий:

1) Нажимаем комбинацию кнопок [Ctrl]+[R] для загрузки CERT.
2) Переходим на 1-й уровень (команда «/1», после чего накопитель выдает приглашение «1>»).
3) Комбинацией клавиш [Ctrl]+[D] переводим накопитель в состояние 0 1 0.
4) На первом уровне вводим команду t для загрузки CERT tables с поверхности дисков.

После этого накопитель выдает в терминал отчет, отрывок из которого приведен ниже. В нём мы видим две последовательные операции чтения из смежных областей: один 0x134-й сектор и 0x14 секторов, начиная с сектора 0x135. Нас интересует именно первый блок, состоящий из одного сектора. Дополнительно следует отметить, что чтение идет с трека по смещению 0x48 относительно базового трека служебной зоны.

```
1>t
cmd 58, params 0048 0000 0134 0001 3C00 0001 0000 0000 5F0D 0000 0048
cmd 58, params 0048 0000 0135 0014 08AA 0014 0000 0000 0000 0000 0048
Cert Table loaded
1>
```

4.4. Определение версий элементов микропрограмм

Информация, приведённая в данном разделе, позволяет сориентироваться при поиске необходимой версии элементов микропрограммы в случае повреждения таковых в исследуемом накопителе. Для определения версий элементов микропрограммы накопителя можно использовать как терминальные команды (Глава 13), так и диалог состояния накопителя (раздел 6.1.1). В последнем случае для определения версии CERT code накопителя придётся дополнительно использовать команду загрузки CERT code.

Внимание! Загрузка CERT code меняет состояние накопителя! При этом некоторые терминальные команды начинают работать, другие же становятся неработоспособными (смотрите примечания к командам в списке команд в Главе 13. Список команд с описанием и информацию о специфике семейств).

4.5. Структура шаблона паспорта, Stuff (основные элементы)

В данном разделе приводится информация о некоторых полях шаблона паспорта. Его редактирование возможно из Hex редактора мастера «Объекты служебной информации» (раздел 6.2.1). При редактировании у всех поддерживаемых на данный момент семейств (кроме U Series X / 5400.1) следует выбирать 4-й сектор Vendor трека. Приведём здесь словные адреса некоторых полей Stuff.

Номер слова	Описание
01	Число цилиндров по умолчанию (LCHS)
03	Число головок по умолчанию (LCHS)
06	Число секторов по умолчанию (LCHS)
15	Размер буферного ОЗУ
1B	Имя модели
31	Поддерживаемые возможности
3C	Текущий Max LBA
52	Поддерживаемые Features/Cmd Set (1 из 3-х)
53	Поддерживаемые Features/Cmd Set (2 из 3-х)
54	Поддерживаемые Features/Cmd Set (3 из 3-х)
55	Разрешённые Features/Cmd Set (1 из 3-х)
56	Разрешённые Features/Cmd Set (2 из 3-х)
57	Разрешённые Features/Cmd Set (3 из 3-х)
83	ОграничительMax LBA
8E	Размер Flash
9E	Тип накопителя (здесь должно быть то же число, что отдаёт накопитель по команде «;» в параметре Type; при отключении головок для использования оригинального Stuff оно должно править в соответствии с новым типом накопителя.)
9F	Версия формата Stuff
AE	Ключи, отвечающие за AAM накопителя. В случае «поющих» накопителей (при старте накопители издают один или несколько звуков высокой тональности) эти параметры необходимо отключать (0000)
EA	

4.6. Лоадер (определение)

Для накопителей Barracuda / Momentus утилита поддерживает создание и загрузку в накопитель так называемого лоадера – структурированного целостного хранилища информации, содержащего ПЗУ, App code (только для архитектуры с Serial Flash), CERT code, CERT tables, ATA оверлеи (для некоторых семейств их два), Stuff (шаблон паспорта), сектор лога аппаратной конфигурации накопителя. При создании лоадера утилита пытается определить все необходимые параметры сохраняемых объектов служебной информации. Таким образом, создание лоадера является простейшим и быстрейшим способом резервирования Boot-Up комплекта служебной информации[1].

ООО НПП «АСЕ»
только для официальных пользователей

[1] Описание работы с лоадером смотрите в разделе 6.5.

5. Запуск утилиты

5.1. Хранилище настроек утилиты

При загрузке утилиты может быть выдано сообщение: «Текущие настройки утилиты устарели!». Оно говорит о том, что обновленной утилите необходимы элементы настройки, отсутствующие в текущем файле. В этом случае утилита извлекает значения по умолчанию из своих ресурсов, о чем сообщает в протокол загрузки:

> *Загрузка значений настроек по умолчанию!*
> *Для проверки и сохранения вызовите диалог «Настройки утилиты» и нажмите OK!*

Чтобы обновить настройки и избежать появления этого сообщения при каждом запуске, необходимо открыть диалог настроек утилиты, нажатием кнопки «Seagate U5, Barracuda XX …» открыть диалог специализированных настроек утилиты. В этом диалоге нажать кнопку «OK». При этом в корневой каталог утилиты будет сохранен файл с обновленными настройками.

5.2. Выбор семейства при запуске утилиты

При запуске утилиты пользователю предлагается выбрать семейство подключенного накопителя. Утилита пытается распознать необходимое семейство, руководствуясь имеющимся списком моделей (смотрите диалог настроек), либо, если модель в списке не найдена, по сигнатуре ПЗУ. При ручном выборе семейства следует руководствоваться сигнатурой ПЗУ. При этом интерфейс накопителя – PATA или SATA – не имеет значения. Ниже приведена таблица соответствий:

Сигнатура ПЗУ	Ветвь семейства в стартовом диалоге утилиты
C1	U Series X
C2	U Series X1
U5	U5
Durango	Barracuda I
Vail	Barracuda II
Aspen	Barracuda III
Snowmass	Barracuda IV
Avalanche	Barracuda V или U Series 72
Alpine	Barracuda 7200.7
APLUS	Barracuda 7200.7
Puma	Barracuda 7200.7 PUMA
Tonka	Barracuda 7200.8 Tonka
Tonka2	Barracuda 7200.9 Tonka2
Tonka40	Barracuda 7200.9 Tonka40
Tonka15	Barracuda 7200.9 Tonka2
TLite	Barracuda 7200.9 Tonka2
TLite1HD	Barracuda 7200.9 Tonka2
TLite2HD	Barracuda 7200.9 Tonka2
Neptune	Momentus Neptune
Mercury	Momentus Mercury

[1] Накопитель принадлежит к семейству 5400.1, но работа с ним из утилиты возможна по ветви U Series X.

[2] Выбор осуществляется на основе наклейки на гермоблоке HDD, либо модели, выдаваемой в паспорте.

5.3. Диалог запуска утилиты

Данный диалог появляется после запуска выбранной утилиты и служит для ее первичного конфигурирования (выбора основных настроек работы с накопителем в зависимости от семейства) и управления состоянием утилиты и накопителя – Safe / Normal. Кроме того, доступны некоторые команды для работы с накопителем. При запуске утилита пытается по имени модели и, если паспорт не читается, по параметрам, полученным из терминала, выбрать правильное семейство. Ниже приведена экранная форма диалога запуска утилиты.

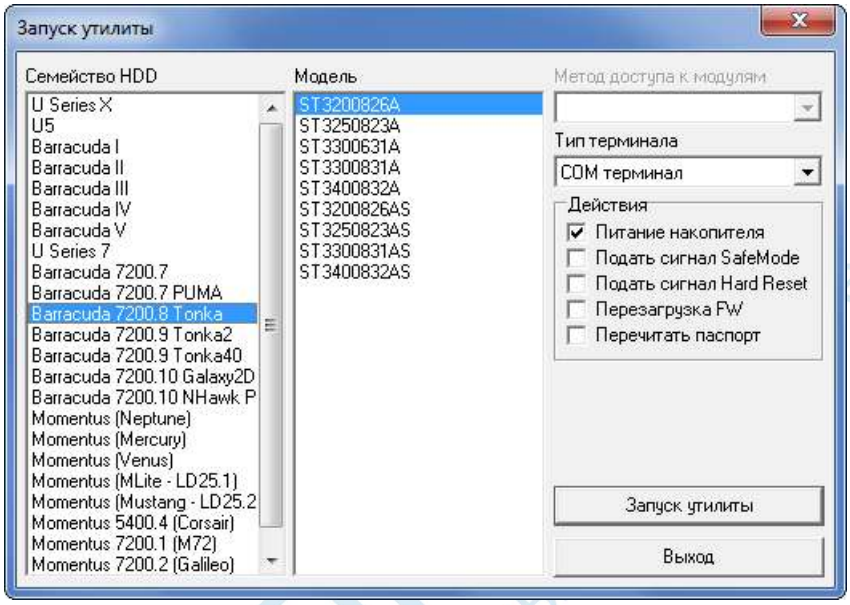


Рис. 5.1.

В диалоге можно выбрать семейство подключённого накопителя (определяет специфические параметры утилиты для работы с диском), тип терминала, COM терминал или ATA[1] (подробнее смотрите в Главе 8). Из диалогового окна доступны следующие действия:

- управление питанием накопителя;
- переключатель подачи сигнала Safe Mode (Глава 7);
- управление подачей сигнала Hard Reset;
- управление подачей команды перезагрузки накопителя;
- управление подачей команды чтения паспорта накопителя и терминальной идентификационной информации.

[1] ATA терминал поддерживается не всеми семействами накопителей. Для определения, поддерживается он или нет вашим накопителем, смотрите раздел специфической информации о семействе.

6. Функции утилиты

Специфические функции утилиты можно вызвать из меню «Тесты» и «Инструменты» → «Расширения утилиты». Все остальные функции унаследованы от Универсальной утилиты (смотрите описание к Универсальной утилите). Ниже перечислены «Горячие клавиши» для запуска специфических функций утилиты.

Название режима	Горячая клавиша
Объекты служебной информации	[Ctrl]+[Alt]+[1]
Подсистема безопасности	[Ctrl]+[Alt]+[2]

6.1. Структура меню «Тесты»

6.1.1. Состояние утилиты

При выборе пункта меню «Состояние утилиты» появляется диалоговое окно, показывающее состояние утилиты и позволяющее менять некоторые его параметры:

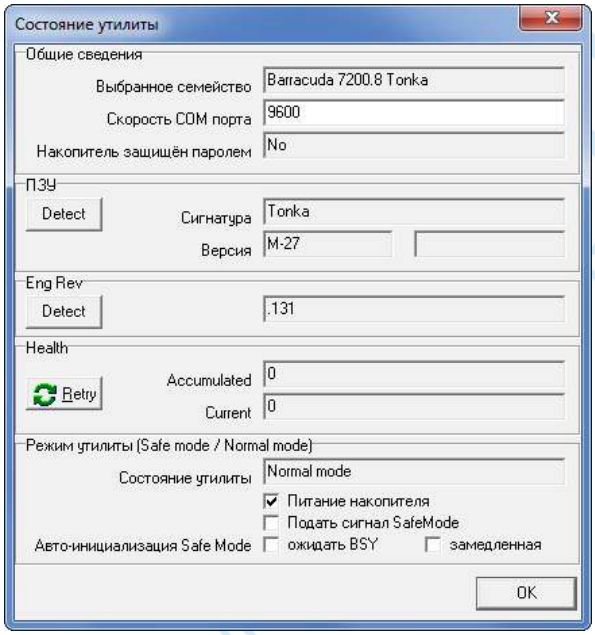


Рис. 6.1. ATA- терминал недоступен.

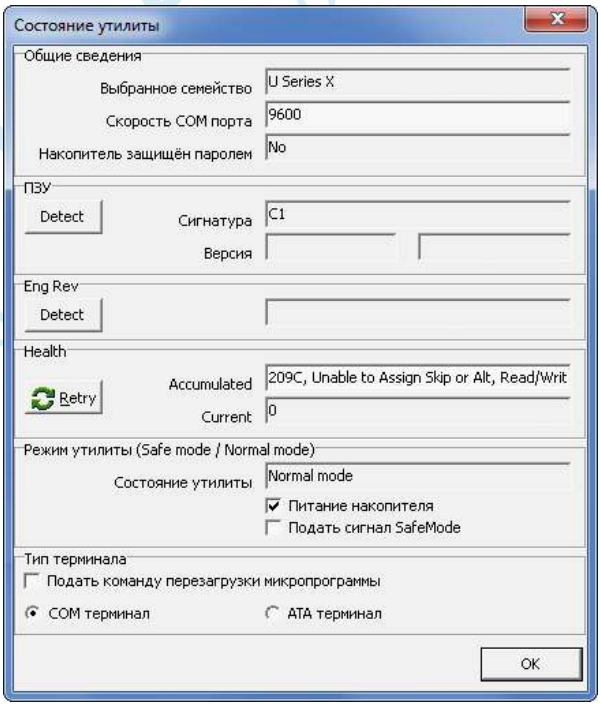


Рис. 6.2. ATA- терминал доступен.

Диалог выводит следующую информацию:

- Выбранное семейство.
- Текущая скорость взаимодействия утилиты и накопителя по COM порту (можно менять ее, используя pop-up меню строки с текущим значением скорости).
- Защищен ли накопитель паролем.
- Сигнатура ПЗУ.
- Версия ПЗУ. Для накопителей с Serial Flash в Safe mode (для некоторых семейств – и в Normal Mode) это версия ПЗУ платы (S.11, S.15 и т.д.). Данная информация необходима при подборе донора электроники. Подробнее смотрите в разделе 4.2.

- Eng Rev (Engine Revision) – расширение версии FW для накопителей с App code (архитектура Serial Flash). Если версия FW 3.54, а Eng Rev .F6, то полная версия FW будет 3.54.F6. Именно ею следует руководствоваться при подборе необходимых донорских элементов микропрограммы. По кнопке Detect производится опрос через терминал HDD на предмет получения Eng Rev. Eng Rev является характеристикой App code и доступен только при запущенном App, т.е. в режиме Normal mode.

- Текущее состояние Health («здоровья») накопителя – Accumulated (накопленного) и Current (текущего) – с расшифровкой (раздел 13.1.3). По нажатию кнопки «Retry» происходит обновление информации о health накопителя.

- Режим утилиты (Safe/Normal) и органы управления им.

- Тип терминала (COM/ATA) и органы управления им (только для накопителей, поддерживающих работу в так называемом ATA-терминале. Смотрите в разделе 8)).

6.1.2. Инициализация HDD

Меню содержит пункты «Инициализация HDD с правкой карты головок в ОЗУ» и «Запуск лоадера». Функция запуска лоадера подробно описана в разделе 6.5.3. Ниже подробно опишем автоматическую инициализацию HDD с правками App code.

Функция «Инициализация HDD с правкой карты головок в ОЗУ» предназначена для автоматического запуска накопителей с проблемами как программного, так и аппаратного характера (Pending-Bug, Ovelay 01 not loaded, Not handled software path, Sys sect write err, повреждённые головки и т.д.). Данный режим по возможностям соответствует «действиям утилиты» для Data Extractor (подробнее смотрите в разделе 10.6). В то же время, он автоматически подготавливает все необходимые ему данные и содержит настройки по умолчанию, рассчитанные на максимальный охват проблем с HDD, что упрощает работу с ними.

При запуске режима утилита автоматически считывает с HDD в его профиль лоадер (разделы 4.6, 6.5.2), содержащий необходимые компоненты (на данный момент это App code). Также для функционирования режима считывается образ ПЗУ. Считывание лоадера и образа ПЗУ происходит один раз на запуск утилиты. То есть, до тех пор, пока не будет произведён перезапуск утилиты, будут использованы сохранённые при первом обращении ресурсы, что ускоряет повторную инициализацию HDD и минимизирует дополнительную нагрузку на него. При запуске режима утилита спрашивает, продолжать с настройками по умолчанию или изменить их:

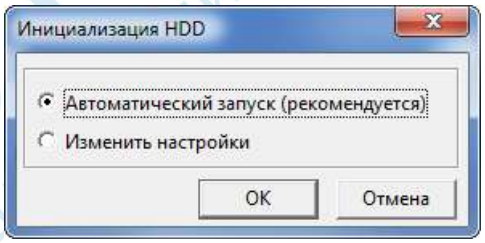


Рис. 6.3.

Если выбрать автоматический запуск, утилита проверит допустимость выбранных модификаций, после чего спросит, с какой картой головок следует запускать накопитель.

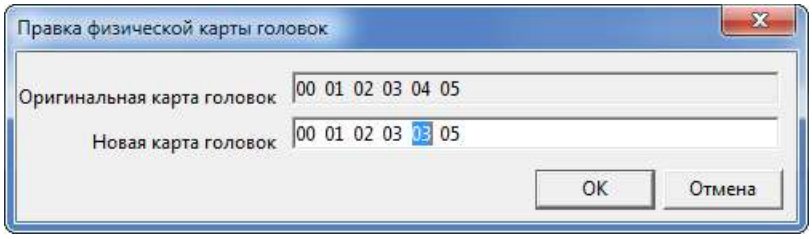


Рис. 6.4.

Выяснить, какие именно головы необходимо отключить, можно как воспользовавшись методикой, описанной в разделе 9.8, так и при вскрытии гермоблока в случае их механического повреждения.

Например, становится возможным частичное извлечение данных из накопителя, у которого запилена одна или несколько несистемных головок. Действительно, после простой установки в такой ситуации донорского блока головок соответствующие головы будут при запуске немедленно повреждены разрушениями на поверхности, что не только не даст доступа к данным, но и приведёт к дальнейшему нарастанию повреждений, вызванному постоянно «пылящими» головками и поверхностями. В то же время, если соответствующие головы удалить механически (с целью предотвращения физического контакта по запиленным поверхностям) и воспользоваться режимом инициализации HDD, исключив из карты физических головок удалённые, можно попытаться прочесть информацию по оставшимся.

Далее утилита произведёт запуск HDD, после чего при отсутствии фатальных повреждений в служебной информации станет возможной работа с накопителем «по логике».

6.1.3. Переподключить COM порт

Данная функция позволяет как переподключить к утилите зависший и механически переподключённый USB терминал, так и выбрать для работы другой COM порт.

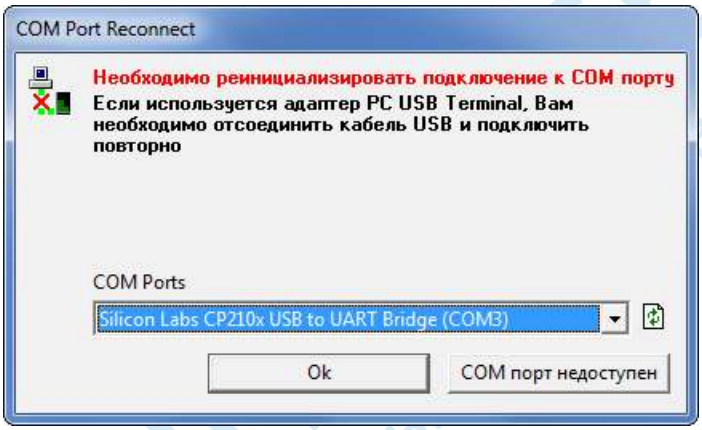


Рис. 6.5.

6.1.4. Инициализировать Safe Mode

Позволяет автоматически перевести накопитель и утилиту в режим Safe Mode.

6.1.5. Работа с терминалом

Данный пункт меню содержит набор действий, производимых с накопителем через терминал:

- ***Задать скорость передачи данных по COM порту*** – переключение скорости передачи данных между COM портом накопителя и COM портом PC, детектирование текущей скорости работы накопителя. При выборе пунктов этого меню утилитой делается попытка определить скорость COM порта накопителя. При выборе команды переключения скорости накопителю подается команда сменить скорость передачи данных на выбранную пользователем, а затем производится переключение скорости COM порта PC. Если по какой-либо причине определить текущую скорость работы COM порта накопителя невозможно, появляется соответствующее сообщение. При этом для подбора скорости необходимо воспользоваться последним пунктом данного меню, управляющим только скоростью работы COM порта PC.

- ***Работа с буфером данных*** – содержит функции работы с памятью накопителя: чтение/запись ПЗУ, буферов данных[1], чтение ОЗУ. Для накопителей с Serial Flash (смотрите Главу 4) ввиду

[1] ОЗУ накопителей Seagate разделено на области, специализированные по функциям, выполняемым с ними. В частности, есть буфер чтения, буфер записи и т.д. При этом применяется сквозная адресация в блоках по 512 байт. Согласно терминологии Seagate, буферами называются как сами области, выполняющие определенную функцию (пр. “буфер чтения»), так и блоки по 512 байт, составляющие эти области. Просмотреть карту буферов накопителя можно, введя в терминале команду “?»

технологических особенностей чтение ПЗУ возможно только в режиме Safe Mode. В связи с этим при выборе данного пункта меню утилита предпринимает попытку автоматического переключения в режим Safe Mode. Кроме того, для этих накопителей запись ПЗУ в Safe Mode происходит гораздо быстрее, чем в Normal Mode. Функция записи ПЗУ при работе с базой данных позволяет производить интеллектуальный фильтрованный поиск необходимого образа ПЗУ.

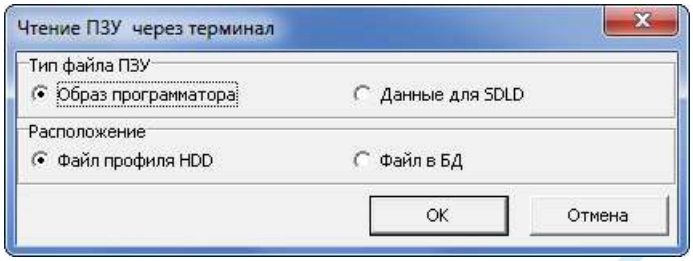


Рис. 6.6. Чтение ПЗУ.

Тип файла ПЗУ – ПЗУ у накопителей Seagate может быть считано в двух форматах: «Образ программатора» и «Данные для SDLD». Для накопителей с Parallel Flash данные форматы отличаются внутренней структурой, а для накопителей с Serial Flash – совпадают.

Расположение – Считанный образ ПЗУ может быть размещен как профиле HDD, так и в папке Базы Данных.

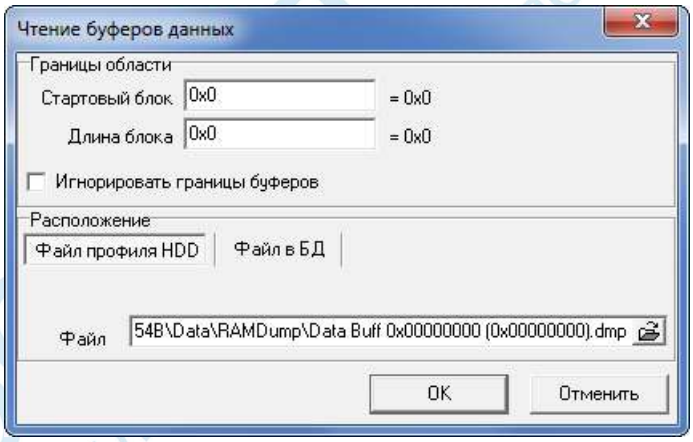


Рис. 6.7.Чтение буферов данных.

Стартовый блок – Номер буфера, начиная с которого будет производиться чтение

Длина блока – Количество буферов для чтения

Игнорировать границы буферов – Чек-бокс, отключающий контроль утилиты над параметрами, введенными пользователем.

Расположение-Файл профиля HDD – По нажатию этой кнопки будет выбрано чтение в профиль HDD. Доступна строка ввода полного пути к файлу образа. По кнопке в правой части строки ввода открывается диалог выбора файла.

Расположение-Файл в БД – По нажатию этой кнопки будет выбрано чтение в Базу Данных. Доступны как выбор папки в базе данных, куда будет помещен файл образа и собственно файла. По кнопке в правой части строк ввода открываются соответственно диалог выбора папки в БД и диалог создания файла (документа) в БД.

- ***Работа с поверхностью SA по PCHS (терминал)*** – содержит ряд функций работы с поверхностью служебной зоны по физике через терминал. Функции «Чтение поверхности» и «Запись поверхности» позволяют читать и писать выбранную PCHS область служебной зоны; функции «Чтение группы треков» и «Запись группы треков» позволяют читать и писать диапазон треков служебной зоны, задав начальный трек, конечный трек, SPT служебной зоны. Пример экранной формы диалога чтения поверхности смотрите не рисунке ниже (Рис. 6.8).

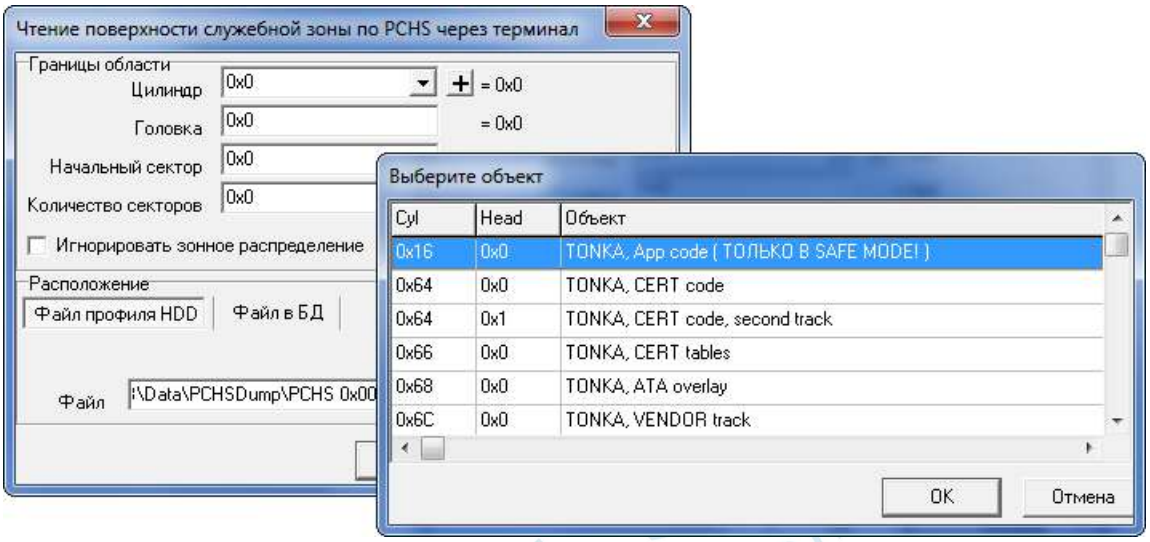


Рис. 6.8. Чтение поверхности.

Цилиндр – Задает номер физического цилиндра, с которого будет выполнено чтение.

В правой части строки ввода размещена кнопка , по нажатию которой выводится диалог-справочник со списком объектов служебной информации. Редактирование данного списка доступно из настроек утилиты. При выборе элемента списка доступная информация о нем будет перенесена в поля диалога чтения поверхности.

Справа от строки ввода номера цилиндра размещена кнопка , по нажатию которой к числу в строке ввода прибавляется базовый номер цилиндра служебной зоны. Это позволяет легко оперировать относительными номерами цилиндров, как делает это сам накопитель.

Головка – Задает номер физической головки, с которой будет выполнено чтение.

Начальный сектор – Задает номер физического сектора, начиная с которого будет выполнено чтение.

Игнорировать зонное распределение – Чек-бокс, отключающий контроль утилиты над параметрами, введенными пользователем.

Расположение Файл профиля HDD – По нажатию этой кнопки будет выбрано чтение в профиль HDD. Доступна строка ввода полного пути к файлу образа ПЗУ. По нажатию кнопки в правой части строки ввода открывается диалог выбора файла.

Расположение Файл в БД – Нажатием этой кнопки выбирается чтение в Базу Данных. Можно выбрать папку в базе данных, куда будет помещен файл образа ПЗУ, и собственно файл. По нажатию кнопки в правой части строк ввода открываются соответственно диалог выбора папки в БД и диалог создания файла (документа) в БД.

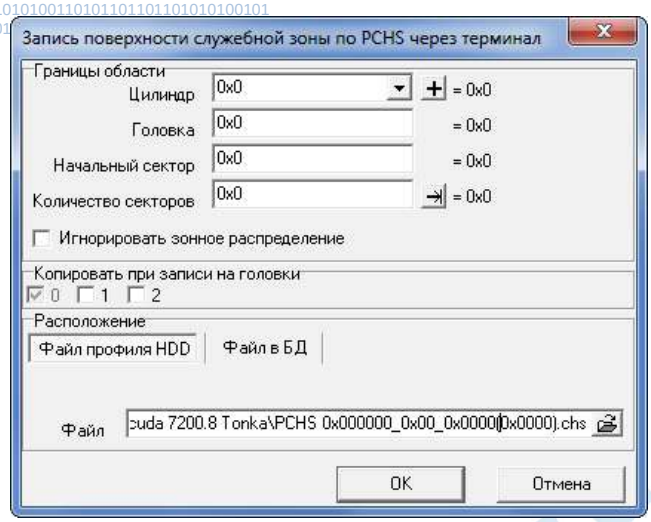


Рис. 6.9. Запись поверхности. Поле «Копировать при записи на головки» позволяет вести запись данных сразу на несколько головок.

Внимание! Существует нюанс, связанный с записью трека по другим координатам: сначала следует задать файл-источник данных, а затем выбрать объект SA, в который будет произведена запись. Это связано с тем, что при выборе файла-источника производится автоподстановка координат из его свойств.

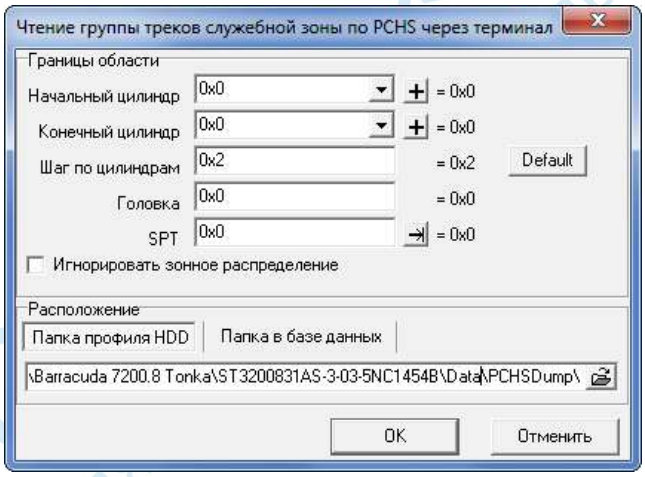


Рис. 6.10. Чтение группы треков.

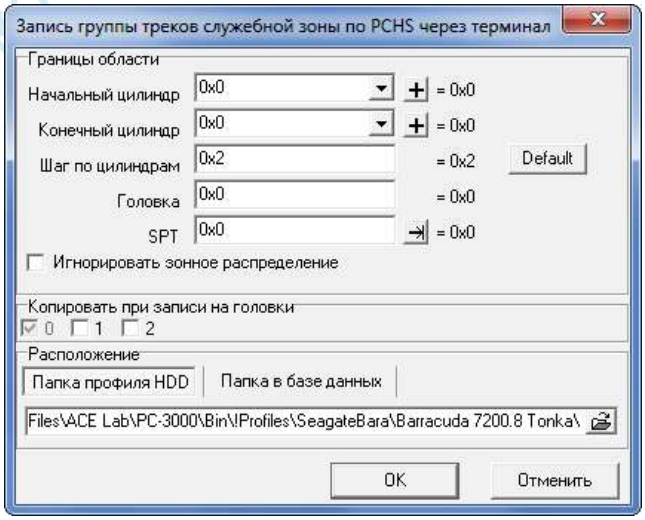


Рис. 6.11. Запись группы треков.

При операции имена файлов формируются утилитой автоматически, основываясь на данных, введенных пользователем. Если в выбранной папке соответствующего файла не окажется, запись не будет произведена. Появится сообщение об ошибке. Таким образом, запись возможна только на указанные координаты, причем наименование (и для БД профиль файла) должно соответствовать координатам записи.

- ***Потоковая загрузка***[1] – подменю, содержащее набор команд, позволяющих, используя SDLD протокол, загрузить в память накопителя такие элементы микропрограммы как Flash (записывается в ПЗУ), App code, ATA оверлеи, CERT code, CERT tables (подробнее о командах меню потоковой загрузки смотрите в разделах 4.6 и 6.5).

6.1.6. Таблицы дефектов

Данный пункт меню позволяет вручную добавлять LBA дефекты в P-List накопителя. После того, как ввод LBA дефектов завершён, из контекстного меню редактора следует выполнить команду «Преобразование в PCHS» (Рис. 6.12).

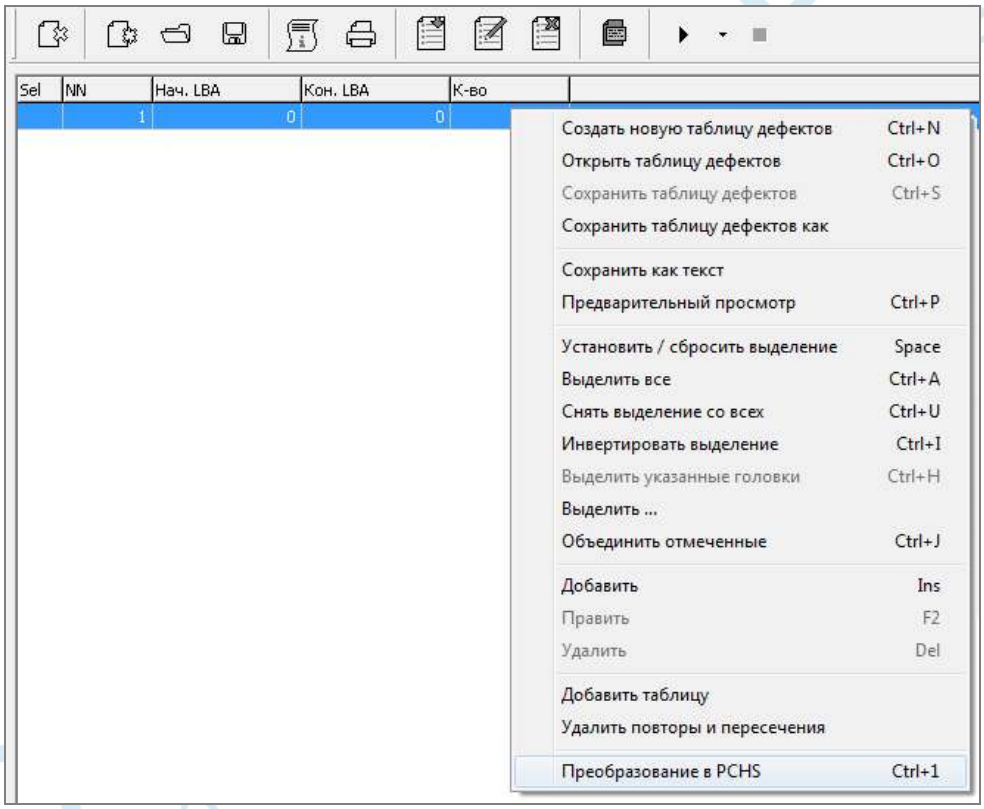


Рис. 6.12.

При этом утилита выполнит трансляцию LBA в PCHS средствами HDD и выведет получившийся список дефектов в новый редактор. Здесь будут возможны сортировка списка, показ статистики и собственно скрытие дефектов средствами накопителя.

6.1.7. Изменение паспорта

Данный пункт меню позволяет работать с паспортом накопителя – «Редактировать паспорт» и «Инициализировать паспорт»[2]. Последнее действие («Инициализировать паспорт») копирует из тела микропрограммы блок данных паспорта накопителя по умолчанию. Оно необходимо в случаях восстановления накопителя с ошибкой «STUFF unreadable» и после Self Test. Диалог редактирования (Рис. 6.13.) позволяет модифицировать такие поля паспорта накопителя, как имя модели, Max LBA (одновременно с ограничителем

[1] Подменю доступно для группы семейств Barracuda, подобных накопителям с Serial Flash (Глава 4).

[2] В некоторых семействах команда инициализации не реализована на уровне накопителя (смотрите специфическую информацию о семействах).

Max LBA), LCHS параметры, битовую карту поддерживаемых возможностей накопителя (поддержка HPA, подсистемы безопасности, LBA48, S.M.A.R.T. SelfTest и Error Logging). Возможно использование справочника утилиты для заполнения имени модели и максимальной ёмкости.

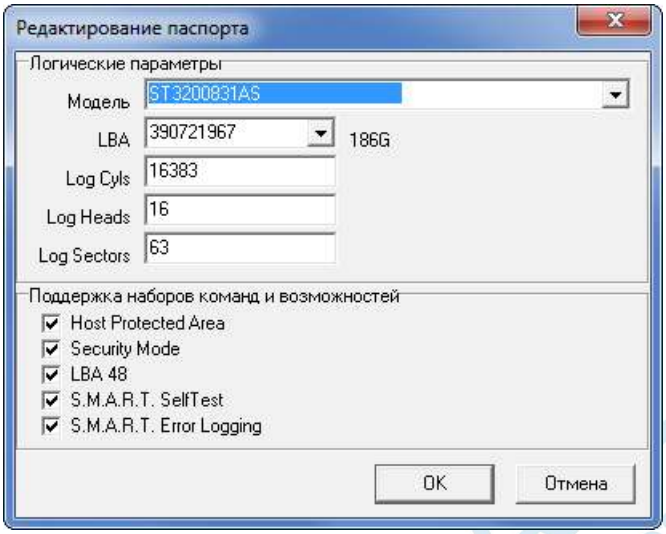


Рис. 6.13.

Внимание! Исходные данные берутся из паспорта накопителя, полученного по ATA. Кроме того, параметры паспорта меняются с использованием ATA модификации команды SetStuff. Таким образом, для правки паспорта необходимо, чтобы накопитель выходил в готовность. Если накопитель не выходит в готовность по причине неверного шаблона паспорта (Stuff сектора) (появляется сообщение «Stuff Unreadable»), его (Stuff) следует восстановить либо правкой[1], либо перезаписью от соответствующей модели, либо инициализацией[2].

6.1.8. Чтение/запись модулей по ключу

Это подменю позволяет считывать (с накопителей семейств, поддерживающих через терминал доступ к модулям микропрограммы (RSM) по так называемому ключу – номеру модуля) набор выбранных пользователем модулей в папку профиля или базы данных для последующего хранения или анализа. Если произошёл сбой приёма модуля, то возможно дочитывание оставшейся части данных для восстановления доступа к командному режиму.

6.1.9. Логическое сканирование

Данный пункт меню вызывает инструмент логического сканирования поверхности универсальной утилиты комплекса (ATA плагина). После окончания теста список найденных дефектов будет открыт в редакторе дефектов для просмотра, модификации и скрытия в P-List (смотрите раздел 6.1.6).

6.1.10. Пользовательские команды

Эта ветвь меню содержит список пользовательских команд, вводимых из меню настройки «Утилиты».

6.2. Меню «Инструменты» → «Расширения утилиты»

Из этого меню доступны мастер «Объекты служебной информации» и мастер «Подсистема безопасности».

---

[1] Если проблема обусловлена отключением голов, то правка заключается в соответствующей коррекции поля «Type» сектора Stuff.

[2] Нежелательно, так как при инициализации многие специфические функции, оптимизирующие работу накопителя по ATA, по умолчанию отключены.

6.2.1. Мастер «Объекты служебной информации»

Данный интерактивный мастер позволяет считывать с накопителя, модифицировать в Hex редакторе (в том числе с применением соответствующих плагинов) и записывать в накопитель различные объекты служебной информации накопителей Seagate (смотрите ниже). После выбора соответствующего объекта и нажатия «OK» утилита получает от накопителя требуемые данные и представляет их в hex редакторе

- Модуль служебной информации (RSM), Рис. 6.14. Данная закладка доступна для семейств, поддерживающих работу с модулями. Это – U Series X, 5400.1, кроме того, здесь возможна работа с модулями предыдущих семейств накопителей, таких как U4, U6, U8, U10. Во всех случаях работа с модулями доступна при выборе семейства U Series X. Для доступа к данным модуля необходимо указать его ключ. Доступ к модулям возможен как по ATA, так и через терминал.

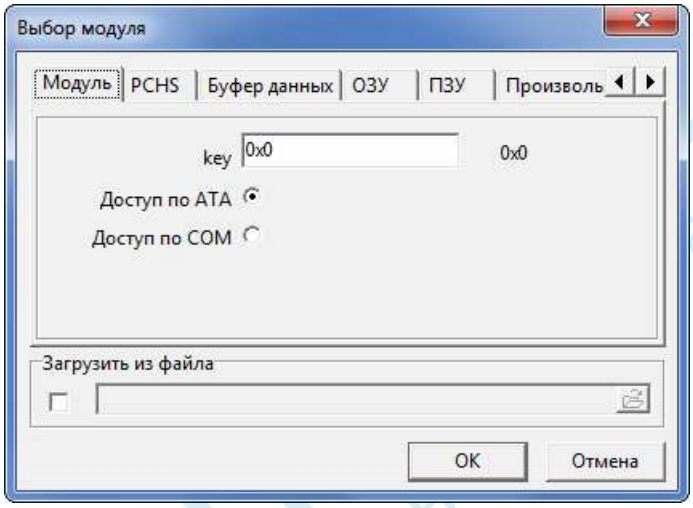


Рис. 6.14.

Key – Key, «номер» модуля.

Доступ по ATA – Чтение и запись модуля будут производиться по ATA интерфейсу.

Доступ по COM – Чтение и запись модуля будут производиться через терминал.
Внимание! На данный момент для семейства U Series X при записи через терминал происходит только загрузка модуля в ОЗУ без записи на поверхность!

Загрузить из файла – При первом запуске данные будут считаны из указанного файла, а не из накопителя.

Внимание! Если Вы выбрали работу с модулем по ATA, позаботьтесь о том, чтобы при работе с накопителем он не находился в терминальном командном режиме. Накопители Seagate в командном режиме не обрабатывают ATA команд! Для перевода накопителя, находящегося в командном режиме, можно как переключить его питание, так и использовать терминальную команду перезагрузки микропрограммы – [Ctrl]+[R] (именно для U Series X, 5400.1, U4, U6, U8, U10 и им подобных).

- PCHS, Рис. 6.15. Позволяет осуществить просмотр и модификацию информации на поверхности служебной зоны накопителя. Стартовая закладка по элементам управления аналогична диалогу задания параметров чтения по физике поверхности служебной зоны накопителя.

- Буфер данных, Рис. 6.16. Позволяет осуществить просмотр и модификацию информации в буферах данных накопителя. Стартовая закладка по элементам управления аналогична диалогу задания параметров чтения буферов памяти накопителя. Карту буферов памяти HDD можно получить, нажав в терминале символ «?».

- ОЗУ, Рис. 6.17. Позволяет считать и модифицировать ОЗУ накопителя - произвести над считанными данными определённые манипуляции, в том числе обработку соответствующими плагинами Hex редактора.

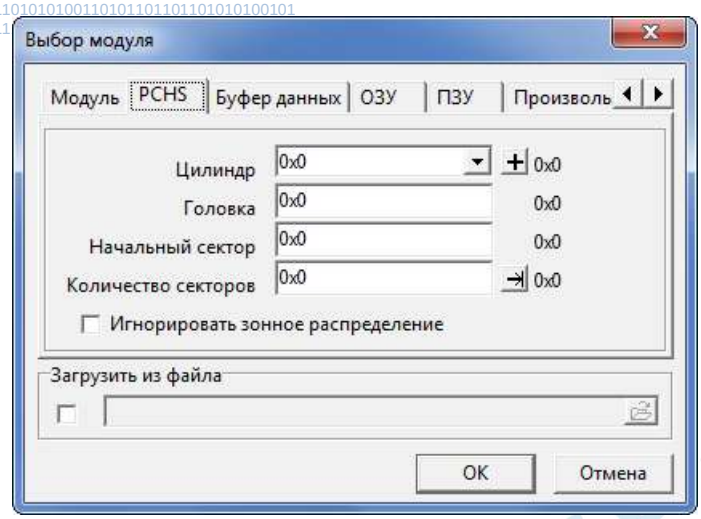


Рис. 6.15.

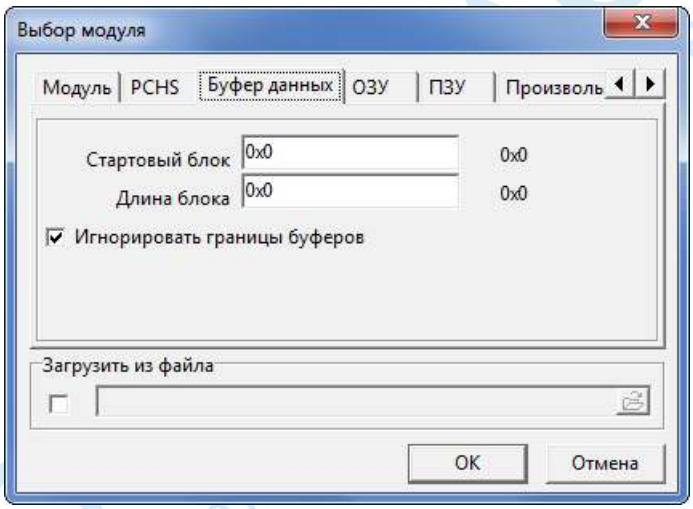


Рис. 6.16.

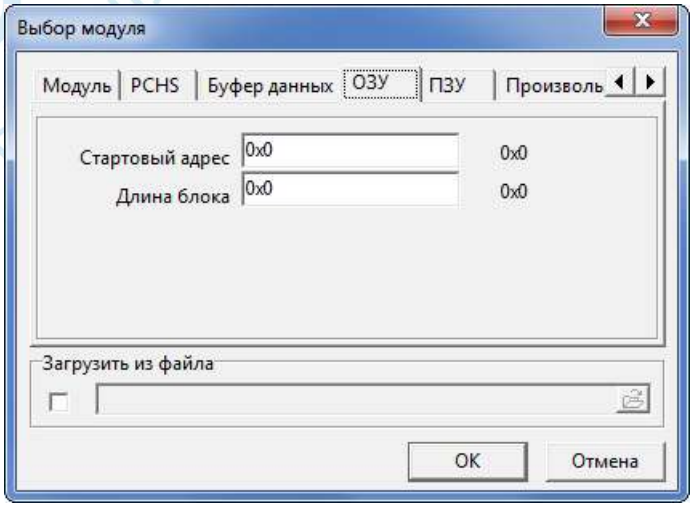


Рис. 6.17.

- ПЗУ, Рис. 6.18. Позволяет считать и модифицировать дамп ПЗУ накопителя. В данной версии доступ к ПЗУ возможен только по «COM (mem)». Доступ к ПЗУ по ATA и COM по ключу для U-образных накопителей в данной версии не реализованы, а для Barracuda-подобных накопителей - невозможен.

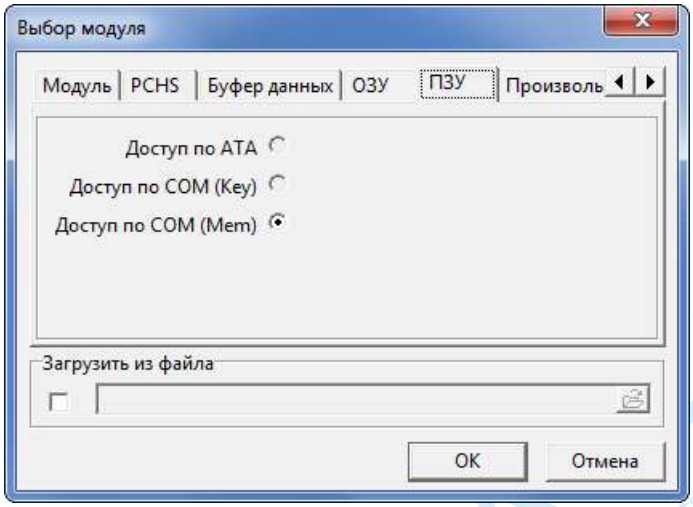


Рис. 6.18.

- Произвольные данные, Рис. 6.19. Реализует обвязку протокола SDLD (потоковая загрузка / выгрузка блоков информации). Перед открытием Hex редактора возможна загрузка блока данных с соответствующим образом проинициализированного накопителя. Т.е. накопителю в терминале необходимо предварительно подать команду манипуляции с данными, работающую с блоками SDLD, а затем выполнить либо загрузку информации в редактор, либо выгрузку в накопитель.

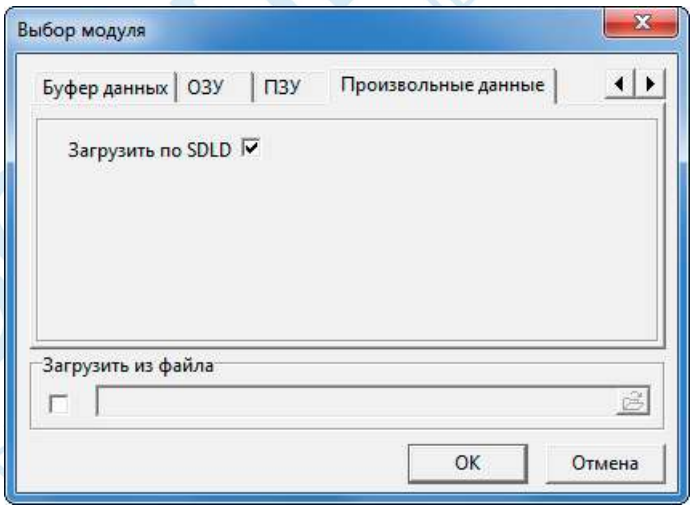


Рис. 6.19.

Если отмечен чек-бокс «Загрузить по SDLD», то утилита предпримет попытку получить из накопителя данные по SDLD протоколу. Сам по себе протокол предназначен для передачи данных, т.е. для его использования накопителю предварительно должна быть подана команда, использующая протокол для передачи данных

Кроме того, есть возможность не считывать заданный объект с HDD, а загрузить его из файла профиля. После этого работа будет продолжена, как если бы данные были бы считаны с накопителя.

На Рис. 6.20 отображено редактирование STUFF, шаблона паспорта (4-й сектор Vendor трека). В правой верхней части рисунка развернуто меню «Plugins», позволяющее производить над данными некоторые манипуляции.

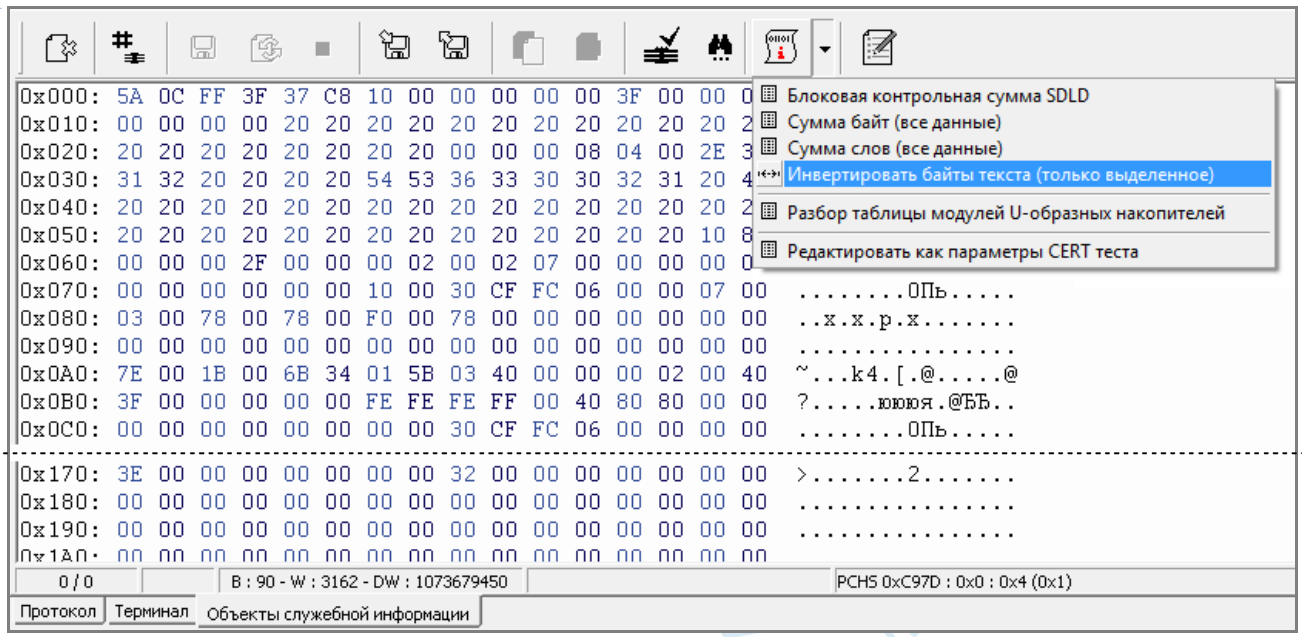


Рис. 6.20.

- ***Сумма байт (все данные)*** – одна из разновидностей контрольной суммы. Суммируются все байты данных, представленных в Hex редакторе в переменной типа «word». Выводится эта сумма и значение, дополняющее её до нуля.
- ***Сумма слов (все данные)*** – одна из разновидностей контрольной суммы. Суммируются все слова (word) данных, представленных в Hex редакторе в переменной типа «word». Выводится эта сумма и значение, дополняющее её до нуля.
- ***Блоковая контрольная сумма SDLD*** – контрольная сумма, рассчитанная для данных по алгоритму SDLD. Размер данных должен быть кратен сектору, если данных до 128k; двум секторам, если данных до 256k; четырем секторам, если до 1M.
- ***Инвертировать байты текста (только выделенное)*** – выделенный текст копируется в буфер, в нем переставляются местами четные и нечетные байты. Результат отображается в окне. Функция удобна при просмотре структур, подобных шаблону паспорта.
- ***Редактировать как параметры CERT теста*** – функция доступна только для семейства U Series X. Выводит диалоговое окно, позволяющее редактировать данные как модуль CSPT – «CERT SEQUENCE and PARAMETERS TABLE» – модуль параметров Self Test (раздел 6.3). Расшифровка параметров приведена для семейства U6. Для других семейств полная расшифровка пока не реализована (нет достоверных данных).
- ***Разбор таблицы модулей U-образных накопителей*** – функция доступна только для семейства U Series X. Позволяет осуществлять поиск и разбор таблицы модулей для семейств U4/U8/U10/U6/U Series X. Результат разбора выводится в протокол утилиты (раздел 6.4).
- ***Разбор трека ATA оверлея Bara IV подобных накопителей*** – функция доступна только для семейств U5, Barracuda I,II,III,IV. Позволяет произвести разбор корректного трека ATA оверлея накопителей указанных выше семейств и по выбору пользователя выделить ATA оверлей или CERT tables (у данных семейств они расположены на одном треке).

6.2.2. Мастер «Подсистема безопасности»

Данный интерактивный мастер позволяет считывать с накопителя и снимать текущий установленный пароль. Ниже представлена экранная форма мастера (Рис. 6.21).

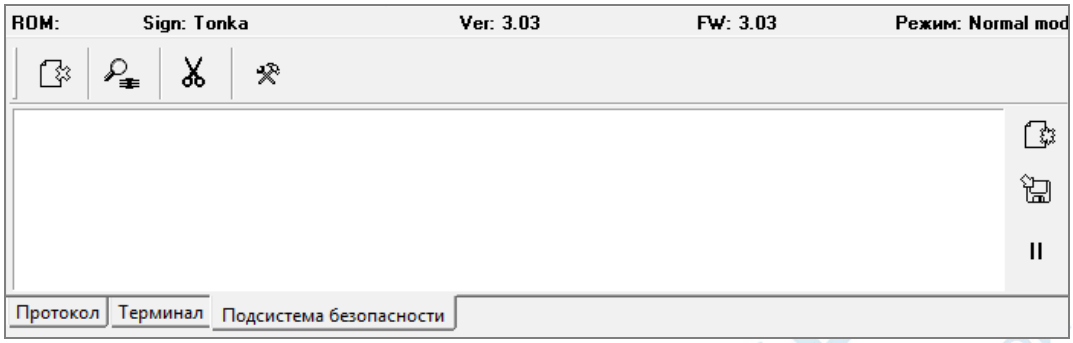


Рис. 6.21.

– кнопка «Закрыть». Закрывает интерактивный режим.

– кнопка «Просмотр информации о паролях». Позволяет просмотреть текущие Master и User пароли накопителя в ASCII и hex форматах.

– кнопка «Очистка USER пароля». Позволяет получить информацию о User пароле через терминал. Предпринимается попытка снять пароль стандартной ATA командой (поэтому накопитель должен быть подключен и по COM, и по ATA).

– кнопка «Дополнительные настройки». Отображаются расширенные настройки мастера. Позволяет, переключая параметры, снимать пароли не только у текущего выбранного семейства, но и у других. Появляющаяся панель настройки содержит образцы настроек для различных семейств и позволяет ввести свои настройки.

По умолчанию при запуске расширенные настройки скрыты. Они автоматически настраиваются на основании текущего выбранного семейства. Что-либо следует менять, только если к комплексу подключён накопитель другого семейства. В частности, из ветви U Series X утилита позволяет снимать пароли с накопителей U4, U8/10, U6. Внешний вид панели расширенных настроек смотрите на Рис. 6.22.

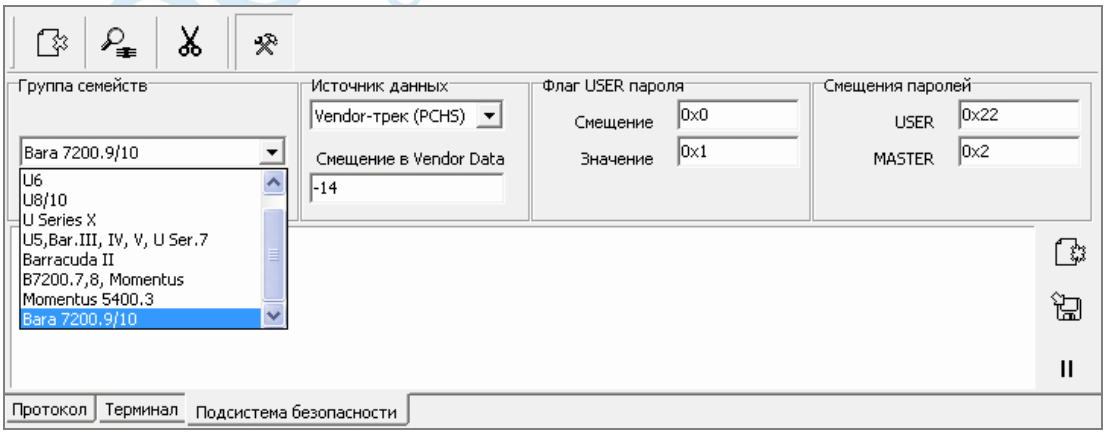


Рис. 6.22.

Группа семейств – Позволяет выбрать для семейств, указанных в списке, и аналогичных им один из стандартных алгоритмов снятия пароля. При выборе семейства автоматически заполняются и другие управляющие элементы панели.

Источник данных – Источник данных о пароле - «Ключевой модуль» (key module – доступ по «ключу» по ATA для семейств U4/U8/U10/U6/U Series X...), «Vendor-трек (Gx)»

(доступ к данным идет через команду T>Gxxxx), «Vendor-трек (PCHS)» (доступ к данным через чтение поверхности по PCHS).

Смещение в Vendor Data – Смещение относительно стартового сектора данных производителя на Vendor треке (начало Vendor трека зарезервировано под нужды накопителя).

6.3. Редактировать как параметры CERT теста

Данный плагин доступен из Hex редактора инструмента «Объекты служебной информации» в ветви утилиты U Series X (Рис. 6.23). Диалог редактирования позволяет удалять, добавлять, перепозиционировать тесты в последовательности.

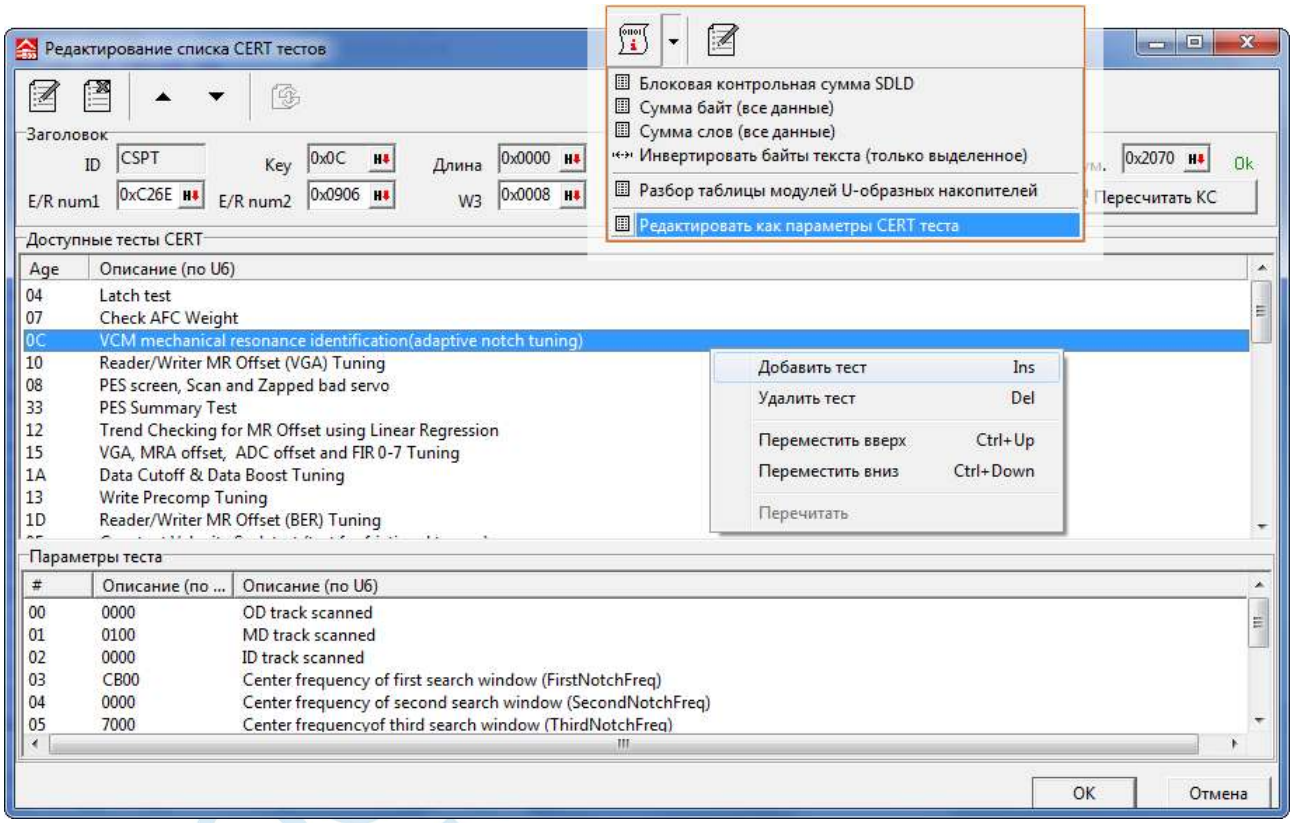


Рис. 6.23.

Добавить тест – Добавить к списку исполняемых тест из списка доступных тестов.

Удалить тест – Удалить тест из списка исполняемых тестов.

Переместить вверх – Переместить текущий тест вверх.

Переместить вниз – Переместить текущий тест вниз.

Перечитать – Отменить результаты правки.

ID – Идентификатор модуля, берется из заголовка модуля (данные).

Key – Key, «номер» модуля, берется из заголовка модуля (данные).

Длина – Длина модуля, берется из заголовка модуля (данные).

Контр. сум. – Текущая контрольная сумма модуля, берется из заголовка модуля (данные).

Пересчитать КС – Возможность пересчитать контрольную сумму модуля после правки.

Доступные тесты CERT – Тесты, перечисленные в списке доступных тестов модуля CSPT.

Параметры теста – Список параметров текущего выбранного теста.

Внимание! Некоторые тесты в последовательности связаны друг с другом (т.е. используют результаты). Исследования по этой тематике ещё ведутся. Следует осторожно относиться к редактированию таблицы.

Для добавления тестов в список выводится диалог (Рис. 6.24).

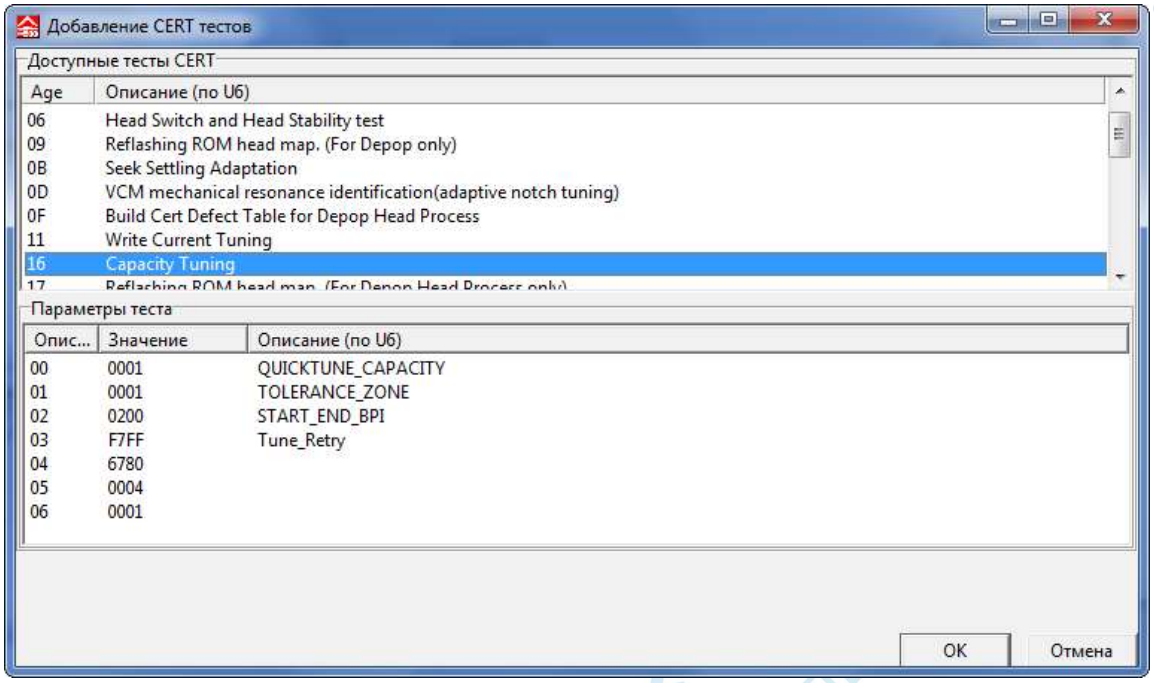


Рис. 6.24.

Для расшифровки модуля CSPT его надо предварительно загрузить в редактор инструмента «Объекты служебной информации». В таблице ниже – номера ключей модулей для модуля CSPT разных семейств:

Семейство HDD	Key
U Series X	0xC
U4	0x4
U8/10	0x6
U6	0xB

Внимание! Плагин изначально разрабатывался для редактирования CSPT только для семейства U6! То есть корректность имён тестов и расшифровка названий их параметров для других семейств не гарантируется. В данный момент идёт поиск информации о расшифровке имён для других семейств.

6.4. Разбор таблицы модулей U-образных накопителей

Данный плагин доступен из Hex редактора инструмента «Просмотр объектов служебной информации» в ветви утилиты U Series X. Для его работы необходимо тем или иным образом загрузить в Hex редактор данные, содержащие таблицу модулей накопителя. Ниже приведём таблицу источников этой информации:

Семейство HDD	Источник
U Series X	модуль RSM0, key = 0x0D
U4	Дамп ОЗУ в области адресов ПЗУ
U8/10	модуль Flash, key = 0x0
U6	модуль Flash, key = 0x0[1]

[1] Для семейства U6 модуль key = 0 содержит искажённый образ ПЗУ (вместо одного из сегментов в нём возвращается часть ОЗУ), но для разбора таблицы модулей этого достаточно, т.к. искомая информация находится в корректной его части.

Внешний вид диалога конфигурации разборщика таблицы модулей представлен ниже.

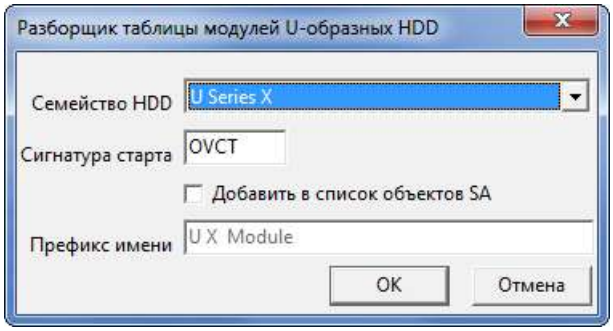


Рис. 6.25.

Семейство HDD – Семейство HDD, для которого будет производиться разбор. Доступны U4/U8/U10/U6/U Series X.

Сигнатура старта – Сигнатура первой записи о модуле. Автоматически подставляется при выборе «Семейства HDD», но может быть и изменена по желанию пользователя.

Добавить в список объектов SA – В процессе разбора таблицы модулей найденные описатели модулей будут добавлены в список объектов служебной информации (раздел 6.6. Специализированные настройки утилиты).

Префикс имени – Префикс имени объекта для дополнения списка объектов служебной информации (раздел 6.6. Специализированные настройки утилиты).

Примеры таблиц модулей для разных семейств.

U4

Key	ID	Стартовый сектор	Длина (секторов)	Номера цилиндров
0x01	RW00	0x30	0x11	0x6F, 0x72
0x02	ATST	0x60	0x03	0x71, 0x74
0x03	SMRT	0x70	0xFF	0x71, 0x74
0x04	CSPT	0x4C	0x04	0x70, 0x73
0x05	CT_C	0x30	0x18	0x70, 0x73
0x06	CT_A	0x50	0x18	0x70, 0x73
0x07	FLS	0x48	0x04	0x6F, 0x72
0x08	DEF0	0x10	0x20	0x6F
0x09	DEF0	0x10	0x20	0x72, 0x73, 0x74
0x0A	RES0	0x00	0x02	0x64, 0x65, 0x66, 0x67, 0x68, 0x69, 0x6A, 0x6B, 0x6C, 0x6D, 0x6E, 0x6F, 0x70, 0x71, 0x72, 0x73, 0x74
0x0B	DIAG	0xA8	0x18	0x6F, 0x72
0x0C	SYS1	0x00	0x02	0x72, 0x73, 0x74
0x0D	SYS2	0x02	0x02	0x72, 0x73, 0x74
0x0E	SKIP	0xEA	0x01	0x6F, 0x72
0x0F	F_CT	0x00	0x100	0x6F, 0x72
0x10	F_AT	0x00	0x100	0x70, 0x73

U10

Key	ID	Стартовый сектор	Длина (секторов)	Номера цилиндров
0x01	RW00	0x10A	0x013	0x6F, 0x72
0x02	ATST	0x009	0x003	0x71, 0x74, 0x75
0x03	SMRT	0x080	0x106	0x71, 0x74, 0x75
0x04	CSPT	0x110	0x004	0x70, 0x73
0x05	OCCT	0x120	0x018	0x6F, 0x72
0x06	OACT	0x138	0x018	0x6F, 0x72
0x07	OCN1	0x150	0x018	0x6F, 0x72
0x08	DEF4	0x1A0	0x044	0x6F
0x09	DEF4	0x1A0	0x044	0x72, 0x73, 0x74, 0x75
0x0A	RES4	0x000	0x002	0x64, 0x65, 0x66, 0x67, 0x68, 0x69, 0x6A, 0x6B, 0x6C, 0x6D, 0x6E, 0x6F, 0x70, 0x71, 0x72, 0x73, 0x74, 0x75
0x0B	OAN1	0x168	0x018	0x6F, 0x72
0x0C	SYS1	0x004	0x002	0x72, 0x73, 0x74
0x0D	SYS2	0x006	0x002	0x72, 0x73, 0x74
0x0E	SKIP	0x10C	0x001	0x70, 0x73
0x0F	F_CT	0x009	0x100	0x6F, 0x72
0x10	F_AT	0x009	0x100	0x70, 0x73
0x11	OAT1	0x180	0x018	0x6F, 0x72
0x12	OVL6	0x1A0	0x018	0x70, 0x71
0x13	OVL7	0x1B8	0x018	0x70, 0x71
0x14	OVL8	0x1D0	0x018	0x70, 0x71
0x15	OVL9	0x118	0x018	0x70, 0x73
0x16	OVLA	0x130	0x018	0x70, 0x73
0x17	SCRT	0x019	0x001	0x71, 0x74, 0x75
0x18	VEND	0x01C	0x064	0x71, 0x74, 0x75

U6

Key	ID	Стартовый сектор	Длина (секторов)	Номера цилиндров
0x01	OCCT	0x120	0x080	0x67, 0x6D
0x02	OACT	0x120	0x080	0x69, 0x6f
0x03	OCN1	0x150	0x080	0x67, 0x6D
0x04	RSV0	0x000	0x002	0x5E, 0x61, 0x64, 0x67, 0x6A, 0x6D, 0x70, 0x73
0x05	FTY0	0x204	0x080	0x67, 0x69, 0x6D, 0x6F
0x06	USR0	0x290	0x020	0x67, 0x69, 0x6D, 0x6F
0x07	LZT0	0x285	0x00A	0x67, 0x69, 0x6D, 0x6F
0x08	RW00	0x106	0x013	0x67, 0x6D
0x09	SYS1	0x002	0x005	0x6B, 0x71, 0x73
0x0A	SYS2	0x007	0x002	0x6B, 0x71, 0x73
0x0B	CSPT	0x102	0x004	0x67, 0x6D
0x0C	VBPI	0x102	0x00A	0x69, 0x6F

0x0D	F_AT	0x002	0x100	0x69, 0x6F
0x0E	F_CT	0x002	0x100	0x69, 0x6F
0x0F	ATST	0x011	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x10	SCRT	0x020	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x11	VEND	0x1A0	0x064	0x67, 0x6D
0x12	SATT	0x021	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x13	STHR	0x022	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x14	SDIR	0x023	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x15	SERR	0x024	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x16	SCMP	0x025	0x005	0x6B, 0x71, 0x73
0x17	SSLF	0x02A	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x18	SCRT	0x02B	0x014	0x6B, 0x71, 0x73
0x19	SHLT	0x03F	0x065	0x6B, 0x71, 0x73
0x1A	SDRV	0x0A4	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x1B	SHST	0x0A5	0x200	0x6B, 0x71, 0x73
0x1C	WRPT	0x2A5	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x1D	CNGN	0x010	0x002	0x6B, 0x71, 0x73
0x1E	SLST	0x003	0x028	0x75
0x1F	2TST	0x030	0x001	0x75
0x20	6TST	0x031	0x001	0x75
0x21	SCID	0x2A6	0x001	0x6B, 0x71, 0x73
0x22	SCIY	0x2A7	0x001	0x6B, 0x71, 0x73

U Series X

Key	ID	Стартовый сектор	Длина (секторов)	Номера цилиндров
0x01	OCVT	0x00A	0x100	0x67, 0x7B, 0x8F
0x02	OVAT	0x120	0x100	0x67, 0x7B, 0x8F
0x03	EXCT	0x00A	0x040	0x6F, 0x75, 0x85
0x04	EXAT	0x120	0x040	0x6F, 0x75, 0x85
0x05	EMTY	0x000	0x000	
0x06	FTY0	0x0CA	0x080	0x69, 0x73, 0x7D, 0x87, 0x91
0x07	USR0	0x154	0x020	0x69, 0x73, 0x7D, 0x87, 0x91
0x08	LZT0	0x14A	0x00A	0x69, 0x73, 0x7D, 0x87, 0x91
0x09	RW00	0x17C	0x00A	0x69, 0x7D, 0x91
0x0A	SYS1	0x00A	0x005	0x6B, 0x7F, 0x93
0x0B	SYS2	0x00F	0x002	0x6B, 0x7F, 0x93
0x0C	CSPT	0x174	0x008	0x69, 0x7D, 0x91
0x0D	RSM0	0x000	0x004	0x67, 0x6D, 0x73, 0x79, 0x7F, 0x85, 0x8B, 0x91, 0x93
0x0E	VBPI	0x1EA	0x004	0x69, 0x7D, 0x91
0x0F	VEND	0x186	0x064	0x69, 0x7D, 0x91
0x10	ATST	0x012	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x11	CRCT	0x00A	0x060	0x69, 0x7D, 0x91
0x12	CRAT	0x06A	0x060	0x69, 0x7D, 0x91
0x13	CRC2	0x00A	0x060	0x73, 0x83, 0x87

0x14	RETY	0x027	0x002	0x6B, 0x7F, 0x93
0x15	SLBA	0x029	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x16	SATT	0x00A	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x17	STHR	0x00B	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x18	SDIR	0x00C	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x19	SERR	0x00D	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x1A	SCMP	0x00E	0x005	0x6D, 0x81, 0x95
0x1B	SSLF	0x013	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x1C	SCRT	0x014	0x014	0x6D, 0x81, 0x95
0x1D	SHLT	0x028	0x065	0x6D, 0x81, 0x95
0x1E	SDRV	0x08D	0x001	0x6D, 0x81, 0x95
0x1F	SHST	0x00A	0x200	0x65, 0x79, 0x8D
0x20	WRPT	0x023	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x21	CNGN	0x011	0x002	0x6B, 0x7F, 0x93
0x22	SLST	0x08E	0x028	0x6D, 0x81, 0x95
0x23	2TST	0x024	0x001	0x6B
0x24	6TST	0x025	0x001	0x6B
0x25	SCRT	0x020	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x26	SCID	0x021	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x27	SCIY	0x022	0x001	0x6B, 0x7F, 0x93
0x28	RSM1	0x000	0x006	0x69, 0x6F, 0x75, 0x7B, 0x81, 0x87, 0x8D

6.5. Возможности, доступные из меню потоковой загрузки

6.5.1. Пакетная потоковая загрузка

Как уже отмечалось выше, накопители Barracuda имеют ряд команд для быстрой бинарной потоковой передачи данных в накопитель. Загрузка здесь идёт из предварительно считанных с накопителя треков. В случае записи из базы данных комплекса возможен фильтрованный поиск необходимых данных. Утилита поддерживает этот механизм для следующих объектов:

- Flash;
- CERT code;
- CERT tables;
- App code (только для накопителей с Serial Flash, смотрите Главу 4);
- ATA overlay (только для накопителей с Serial Flash, в связи со спецификой структуры трека ATA оверлея. Смотрите Главу 4).

Последовательность загрузки и запуска элементов определяется структурой микропрограммы (Глава 4). Команды загрузки CERT code, CERT tables, ATA оверлея выполняются с уровня T, функционирование которого обеспечивается загруженным и запущенным App code. App code может быть загружен самим накопителем с поверхности дисков, а может быть загружен из диалога потоковой загрузки. Внешний вид диалога представлен ниже на Рис. 6.26. В данном диалоге для элементов «App code», «CERT code», «CERT tables» приводятся дополнительные параметры, необходимые для загрузки, – длина и буфер загрузки для App code, длина CERT code, стартовый сектор CERT tables. Эти параметры заполняются из фильтра поиска при выборе файлов треков в базе данных, либо (когда запись идет из файлов профиля) их можно заполнить, выбрав соответствующий объект в диалоге, появляющемся при нажатии кнопки с треугольником, расположенной правее параметров. В обоих случаях выбор производится из списка объектов служебной зоны, редактируемого в диалоге специализированных настроек утилиты. Эти параметры не нуждаются в коррекции до появления нетипичной ситуации, связанной с изменением загрузочных параметров накопителя. Методика проверки и определения данных параметров приведена в разделе 4.3.

Кроме того, данный диалог предоставляет возможность сохранения на поверхности уже загруженных в ОЗУ накопителя элементов служебной зоны (таких, как App code, CERT code, CERT tables, ATA оверлей). Функции сохранения доступны для накопителя с загруженным исполняющимся обработчиком команд MOS и инициализированной подсистемой работы со служебной зоной. В данном случае таким обработчиком является App code. Если App code загружен из диалога с использованием SDLD механизма, то сохранить элементы служебной информации можно только выполнив Self Test (т.к. он производит все необходимые действия по калибровке и инициализации служебной области), либо предварительно выполнив команду подзагрузки с поверхности System Sectors.

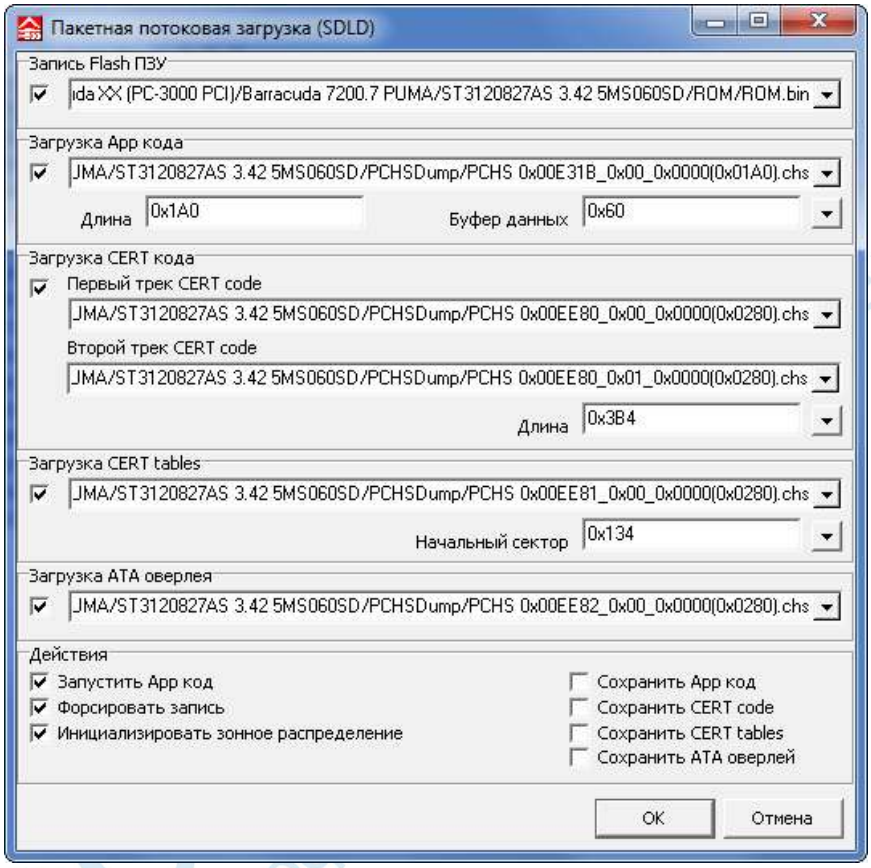


Рис. 6.26.

В стандартной ситуации после запуска Self Test на накопителе с дефектами необходимо выполнить два действия: загрузить ATA оверлей и сохранить ATA оверлей. После этого, как отмечалось выше, надо будет прописать 4-й сектор Vendor трека, содержащий шаблон паспорта накопителя (Stuff). Кроме того, загрузить ATA оверлей можно до запуска второго теста Self Test (Age = 2), тогда запись оверлея на поверхность произведет сам тест 2.

Внимание! У некоторых накопителей после загрузки CERT code подача команды загрузки ATA оверлеев завершается аварийно (смотрие специфические особенности семейств)!

6.5.2. Сохранение лоадера

Функция «Сохранение лоадера» позволяет в автоматическом режиме считать с накопителя следующие ресурсы: ПЗУ, App code, CERT code, CERT tables, ATA оверлеи (для некоторых семейств их два), Stuff (шаблон паспорта), сектор лога аппаратной конфигурации накопителя. В диалоговом окне можно указать, что именно будет сохранено в лоадер и где он будет размещён (Рис. 6.27). Данная возможность удобна тем, что все объекты сохраняются в одном хранилище в полностью автоматическом режиме без участия пользователя. Причём сохраняется только выбранная часть служебной информации, что сокращает время, требуемое для создания лоадера.

Внимание! Для накопителей с архитектурой Parallel Flash объекта App code не существует. Соответственно, работа с ним запрещена.

В процессе создания лоадера утилита предпринимает попытки автоопределения параметров сохраняемых объектов на основе технологий, описанных в разделе 4.3. *Определение параметров элементов служебной зоны.* При этом в журнал работы утилиты выводятся соответствующие сообщения. После окончания процедуры рекомендуется провести тестовую загрузку лоадера в накопитель без сохранения параметров.

Внимание! Загружать ПЗУ и записывать шаблон паспорта при этом не следует.

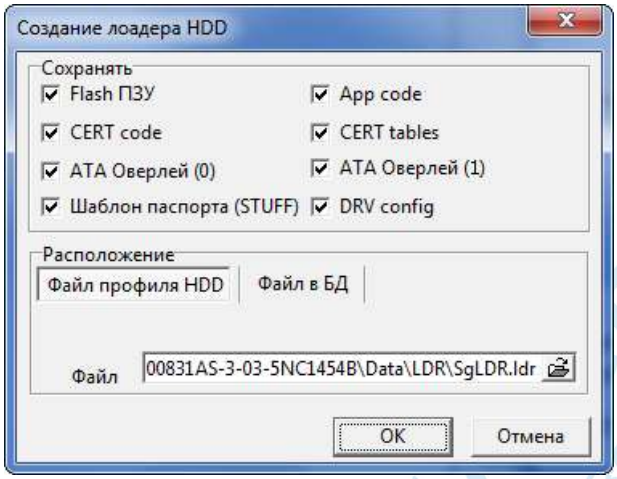


Рис. 6.27.

Отдельно следует отметить такой объект, как DRV config – сектор лога аппаратной конфигурации накопителя. Это начальный сектор Vendor data (на Vendor треке после служебной информации располагается область Vendor data. Это примерно 0x15-й сектор. Точно можно выяснить при помощи трассирования команды T>G0 и использования команды «.»). Если данный сектор прописан, то содержит примерно следующую информацию:

NumAttr=019
FIRMWARE_VER=3.01
DOM=20041228
BIRTH_DATE=20041220
HSA_DC=23
HSA_REV=C
HSA_PN=100358574
HSA_MC=8
MEDIA0_CODE=WM
MEDIA0_DC=4326
MEDIA1_CODE=WM
MEDIA1_DC=4346
MOTOR_PN=100335655
MOTOR_CODE=A
MOTOR_DC=0
MOTOR_REV=00
PRE_AMP_CODE=3
PRE_AMP_DC=42
PRE_AMP_REV=B
PART_NUM=9Y7383-R0

Эта информация прописывается производителем и позволяет идентифицировать аппаратную составляющую накопителя с целью анализа на поиск донора комплектующих.

ООО НПП «АСТ» только для официальных пользователей

6.5.3. Запуск лоадера

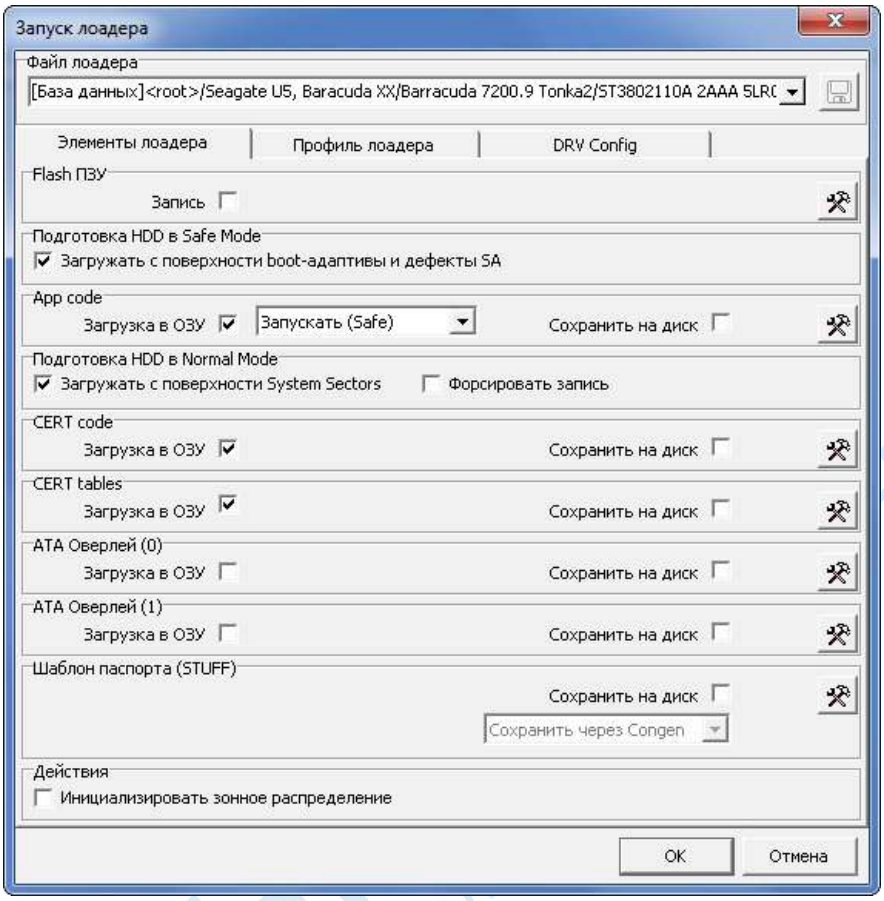


Рис. 6.28.

Пункт меню «Запуск лоадера» позволяет загрузить в накопитель из ранее созданного лоадера сохранённые в нём объекты (Рис. 6.28). Выбор загружаемого лоадера может быть произведён как из профиля, так и из базы. В последнем случае возможен интеллектуальный фильтрованный поиск требуемого лоадера. Используя лоадер, можно загрузить в накопитель, у которого не читается служебная область, набор данных, необходимый для запуска Self Test и анализа состояния накопителя (App, CERT code, CERT tables).

- В строке «Файл лоадера» указано полное имя (с путём) файла выбранного лоадера. Справа находятся кнопки выбора лоадера и сохранения модифицированного лоадера.
- Кнопка позволяет изменять содержимое выбранного объекта. При нажатии выводится диалог с Hex редактором данных и редактором списка свойств объекта.
- Блок «Flash ПЗУ» содержит элемент, управляющий записью ПЗУ.
- Блок «Подготовка HDD в Safe Mode» содержит элемент управления загрузкой с поверхности диска boot адаптивов и таблицы дефектов SA. Данный чек-бокс необходимо отметить, если планируется использование текущих настроек накопителя для чтения с поверхности или для записи на поверхность.
- Блок «App code» содержит элементы управления загрузкой, запуском и сохранением App code. Возможные способы запуска:
  - не запускать;
  - запускать (Safe) – при старте App накопителем будет пропущено чтение с поверхности System Sectors (зачастую полезно при запуске Self Test с дефолтными настройками);
  - запускать (Init) – в процессе инициализации HDD считает с поверхности все необходимые ему данные.

- Блок «Подготовка HDD в Normal Mode» содержит элемент управления загрузкой с поверхности диска System Sectors. Зачастую при штатном старте (например, из-за повреждения головки или данных App code / ATA ovl) накопитель приходит в состояние вечного стука или зависания. Чтобы избежать этого, с поверхности накопителя считываются boot adaptives и таблица дефектов SA, App code загружается из лоадера и запускается в режиме Safe, считываются System sectors, а затем осуществляется проверка головок и микропрограммы.

- Закладка «Профиль лоадера» содержит данные о диске, с которого лоадер был считан (Рис. 6.29).

- Закладка «DRV Config» содержит таблицу с информацией об аппаратных комплектующих, из которых был собран накопитель-источник, взятую из сектора в служебной информации (смотрите раздел 6.5.2).

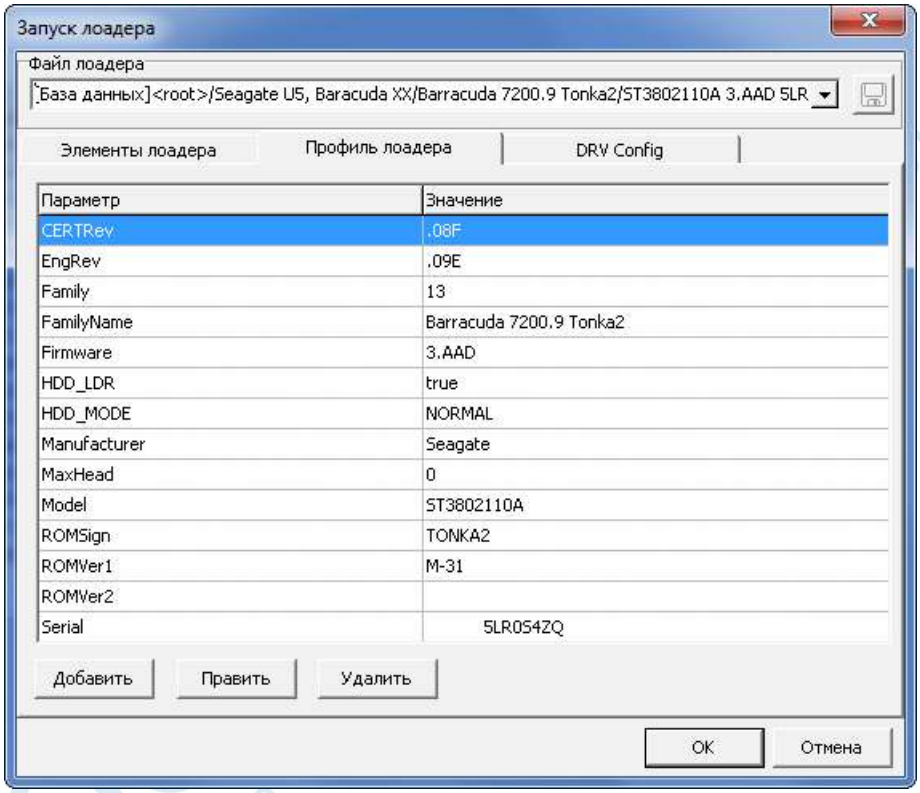


Рис. 6.29.

6.6. Специализированные настройки утилиты

В меню «Инструменты» → «Настройки» по нажатию кнопки «Утилита Seagate U5, Barracuda XX» становится доступен диалог специализированных настроек утилиты: список объектов служебной зоны накопителей данного семейства, список моделей накопителей с параметрами для данного семейства и список пользовательских команд. Все параметры индивидуальны для семейств, т.е., выбрав в стартовом меню работу с некоторым семейством, Вы сможете редактировать параметры утилиты для этого семейства. Закладка «Команды» позволяет Вам создать пакетные командные блоки. В начале каждой строки набора команд должно быть либо определенное ключевое слово, либо, если его нет, команда накопителя. Примеры написания задания можно посмотреть из конфигуратора утилиты на закладке «Пользовательские команды».

Ключевое слово	Описание
COMMENT	Комментарий, при исполнении игнорируется.
ESCAPE	Позволяет послать в HDD символ, ASCII код которого идет после ключевого слова ESCAPE. Комбинации типа [Ctrl]+[буква латинского алфавита] можно вводить в виде «^»+«буква латинского алфавита». Пример – загрузка CERT: «ESCAPE 18» или «ESCAPE R».

INP	Выводит диалог запроса у пользователя строкового параметра. Строка, записанная после ключевого слова INP, будет выведена в заголовке диалога. Далее введенный параметр можно будет использовать в терминальной команде, передав ее с ключевым словом SENDP. Всего допускается до 16 запросов текстового аргумента до подачи ключевого слова SENDP, обнуляющего счетчик аргументов.
ALERT	Запрос типа «А Вы уверены?. Используйте его как предупреждение перед потенциально разрушительной командой
LEV	Переход на уровень терминала, номер которого указан после ключевого слова LEV
SEND	Послать в накопитель строку, записанную после ключевого слова SEND
SENDP	Послать в накопитель строку с параметром, введенным с использованием ключевого слова INP. На месте параметра в терминальной команде необходимо указать символы %s. Пример: «s%s,0». Всего допустимо до 16 текстовых аргументов. Ключевое слово SENDP сбрасывает счетчик аргументов.
GET	Ждать из накопителя строку, указанную после ключевого слова GET. Максимальное время ожидания – 15с.
FIX_PREAMP_BIAS_BUG	Команда утилиты, не накопителя!!! Заставляет утилиту выполнить ряд действий по корректировке в памяти накопителя таблицы допустимых BIAS. Необходима, когда накопитель в процессе Self Test выдал сообщение «Preamp Sent Greater than Max Allowed Bias (xx-yy)». Реализована не для всех семейств.
TIMEOUT	Позволяет задавать тайм-аут на операции с терминалом

7. Режимы работы: Safe mode, Normal mode

Накопители Seagate могут работать как в режиме стандартного функционирования, **Normal mode**, когда накопитель при старте считывает с поверхности дисков микропрограмму и данные и производит запуск пользовательского интерфейса, так и в Safe mode. В последнем случае накопитель не раскручивает шпиндельный двигатель, соответственно не читает служебную информацию, и переходит в терминальный командный режим. Хотя в Safe mode набор доступных в терминале функций значительно ограничен, мы обладаем минимальным набором действий, необходимых для работы со стучащим накопителем. А именно, мы можем выставить флаг инициализации адаптивов, переписать частично или полностью всю служебную информацию[1]. SafeMode необходимо применять, когда в штатном режиме накопитель не выходит в готовность, к примеру, в результате стука головками об ограничитель или зависания. Для перехода в Safe mode необходимо подать сигнал Safe mode в накопитель, а затем включить его питание. При этом накопитель должен сразу перейти в терминальный командный режим. Переводить накопитель в Safe Mode можно из стартового диалога утилиты и из диалога состояния утилиты. Кроме того, из основного меню и тулбара быстрого запуска доступно автоматическое переключение (опция «Инициализировать Safe Mode»).

[1] У накопителей группы Barracuda с Serial Flash поверхность становится доступной для записи после загрузки и запуска App code.

8. Типы терминала: COM, ATA

Часть накопителей Seagate, построенных по схеме Barracuda, имеют возможность работать как в режиме COM терминала, так и в режиме ATA терминала. Это U5, Barracuda I – IV. При подаче питания он сразу переходит в режим работы по COM порту. При работе в режиме COM терминала накопитель подключается к компьютеру через адаптер PC-KALOK к COM порту или через адаптер PC-USB-TERMINAL к USB порту (драйвер PC-USB-TERMINAL поставляется в составе комплекса). Подключение через USB позволяет обеспечить большую стабильность и скорость передачи данных, чем через PC-KALOK (до 921000 Kbaud у 7200.7 и U series 7). В режим работы в COM терминале накопитель выходит сразу после подачи питания. Собственно в командный режим можно перейти, нажав в терминале комбинацию клавиш [Ctrl]+[Z]. После этого накопитель выдаст приглашение «T>», и можно будет вводить терминальные команды.

При работе в режиме ATA терминала накопитель подключается к компьютеру обычным ATA шлейфом, и вся передача данных идет по нему. В режим ATA терминала накопитель переходит, получив соответствующую технологическую ATA команду. Соответственно, для перехода в режим ATA терминала накопитель должен выходить в готовность по ATA интерфейсу. Согласно концепции, этот режим должен был бы давать значительный прирост скорости передачи данных, но из-за особенности работы микропрограммы накопителя эффективная скорость передачи данных держится на уровне передачи в COM терминале при скорости 57600. Кроме того, разработчики впоследствии отказались от использования ATA терминала и пошли по пути оптимизации микропрограммы и наращивания максимальной скорости работы COM порта.

8.1. Переключение между типами терминалов COM и ATA

Переключение между типами терминалов осуществляется из диалога «Состояние утилиты». Существует ряд особенностей, связанных с переключением из одного режима в другой.

Опишем сначала переход от COM терминала к ATA-терминалу. Переключение в ATA терминал производится подачей специальной ATA команды. В то же время накопитель Seagate, находящийся в терминальном командном режиме, не воспринимает ATA команды, поэтому для переключения необходимо выйти из командного режима, перезагрузив микропрограмму. Это производится подачей команды перезагрузки микропрограммы. После перезагрузки микропрограммы Вы можете сменить режим работы накопителя и утилиты, выбрав тип ATA терминала.

Теперь обратимся к переключению от ATA терминала к COM терминалу. Здесь также необходимо произвести перезагрузку микропрограммы накопителя. Но переключать утилиту сразу после подачи этой команды накопителю в режим COM терминала нельзя, так как все стартовые сообщения до полного перезапуска микропрограммы будут выводиться в ATA терминал, а система устроена так, что пока все символы не выбраны из буфера накопителя, он находится в режиме ожидания. Т.е., переведя утилиту сразу в режим COM терминала, Вы никогда не дождетесь рестарта накопителя. Момент окончания рестарта микропрограммы и, соответственно, момент, когда можно осуществить перевод утилиты в режим работы с COM портом, увидеть достаточно просто. Дело в том, что данные в режиме ATA терминала забираются из накопителя командой, не работоспособной в обычном режиме. Т.е., когда микропрограмма завершит рестарт, Вы увидите мигание индикатора ошибки на панели комплекса. Кроме того, по нашим наблюдениям, достаточно дождаться появления в терминале надписи «ATReset» и после этого осуществить переключение.

ООО НПП «АСТ»
только для зарегистрированных пользователей

9. Диагностика неисправностей

Диагностика накопителей Seagate идёт на основании сообщений, выводимых в терминал в момент проявления неисправности. Если накопитель не выходит в готовность, необходимо зафиксировать сообщения терминала по подаче питания на накопитель. При этом следует иметь в виду, что при подаче питания терминал накопителя работает на частоте 9600. Далее будут представлены типичные неисправности накопителей. Сначала – общий список, а затем – по семействам.

9.1. Окисление контактных площадок на разъёмах между платой контроллера и гермоблоком

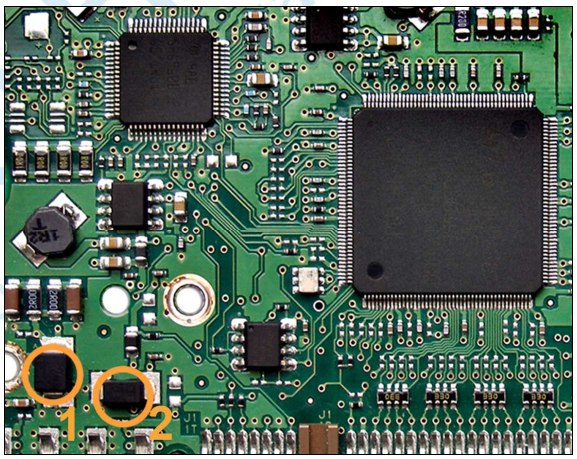
Эта проблема может вызвать большое количество смежных проблем и проявляться по-разному, поэтому при поступлении диска на диагностику прежде всего необходимо проверить контакты и, при необходимости, восстановить их. Это можно сделать при помощи канцелярского ластика.

9.2. При подаче питания на накопитель срабатывает защита на блоке питания

Старайтесь избегать такой ситуации. Для этого до включения следует прозванивать диск по питанию. Если обнаружилось короткое замыкание, оно, возможно, вызвано выгоранием так называемых защитных диодов.

Накопители Seagate имеют в цепи питания элементы, осуществляющие защиту платы электроники от повреждений при перенапряжении. Они могут стоять в цепях питания как по 5-и, так и по 12 В. Оригинальное название TRANSIL, Transient Voltage Suppressors. Принципиальные схемы некоторых плат будут приведены ниже в разделах, описывающих специфические особенности семейств с указанием положения этих элементов.

Если один из защитных элементов сгорел, но при этом остальная часть схемы не повреждена, то для восстановления работы накопителя достаточно просто отпаять этот элемент. Если Вы собираетесь использовать ремонтируемый накопитель в будущем, то для повышения его отказоустойчивости лучше заменить сгоревший элемент на исправный.



1 – TRANSIL по +12V; 2 – по +5V.

Рисунок 9.1. Защитные элементы в цепях питания HDD Seagate 7200.10.

9.3. Отсутствие реакции в терминале при подаче питания

Отсутствие реакции в терминале при подаче питания означает, что плата контроллера либо повреждена, либо «завешена» повреждённым коммутатором. Для проверки можно использовать родную плату – на разъём коммутатора подкладывается изолирующий материал, плата наживляется на гермоблок, подаётся питание. Появление сообщений в терминале означает наличие проблемы с коммутатором. Можно использовать донорскую плату, но перед этим следует прозвонить исследуемый гермоблок на предмет короткого замыкания на выводах питания коммутатора и управления позиционером головок. При обнаружении короткого замыкания следует осуществить перестановку блока головок с коммутатором.

9.3.1. Разрушение данных в Serial Flash

Разрушение данных во Flash памяти накопителей – достаточно распространенное явление. Для семейств HDD Seagate с Serial Flash (Глава 4. Обзор структуры микропрограммы накопителей Seagate Barracuda) в этом случае можно, в отличие от семейств с Parallel Flash, обойтись без помощи программатора. Для этого необходимо перевести накопитель в режим Safe Mode и в утилите в режиме Safe Mode переписать Flash. В самом простом случае для этого необходимо в утилите подать сигнал Safe Mode (из стартового диалога или из диалога состояния утилиты), а затем подать питание накопителя (или воспользоваться кнопкой инициализации Safe Mode на панели быстрого запуска для автоматического перехода). При этом накопитель должен выйти на уровень «F>» терминала, после чего можно приступить к перезаписи ПЗУ. В более сложном случае (например, повреждена область с таблицей прерываний) диск зацикливается при старте на выдаче содержимого регистров контроллера и не реагирует на сигнал Safe Mode. Чтобы разрешить эту проблему, необходимо закоротить 4-ю и 5-ю ножки Serial Flash микросхемы (Рис. 9.2).

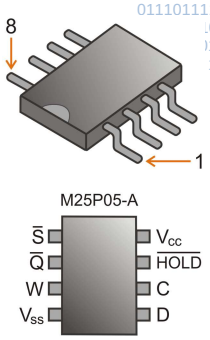


Рис. 9.2.

9.4. Бесконечно повторяющееся в терминале «Head Mask ...», «HM…»

Данная неисправность может быть обусловлена как выгоранием коммутатора, так и исчезновением питания на разъёме коммутатора. Необходимо исследовать повреждённый накопитель на предмет наличия следов короткого замыкания, прозвонить разъём коммутатора между платой контроллера и гермоблоком. При этом нужно сравнить значения сопротивлений между выводами питания коммутатора и землёй с данными для рабочего накопителя. Затем для проверки накопителя следует попробовать использовать рабочую плату контроллера. Можно также проверить, приходит ли на разъем коммутатора платы контроллера повреждённого накопителя питание +/- 5V. Узнать, на каких именно выводах оно должно быть, можно, используя «живую» плату или проследив элементы управления питанием на плате.

9.5. Сообщение «unknown preamp type» или «preamp not supported»

Такие сообщения появляются по одной из следующих причин:

- поврежден коммутатор;
- неродная плата;
- на плате стёрто Serial Flash ПЗУ. Проверить предположение о стертом ПЗУ можно, считав его.

9.6. Отсутствие вращения шпинделя

Отсутствие вращения шпиндельного двигателя может быть следствие одной из следующих неполадок:

- повреждение платы контроллера (в частности, микросхемы контроллера шпиндельного двигателя);
- короткое замыканием обмоток (проверяется измерением сопротивления на контактах гермоблока);
- заклинивание двигателя;
- окисление контактов между платой контроллера и контактами шпиндельного двигателя на гермоблоке.

Решение проблем заклинивания шпинделя (раздел 10.3) и замыкания обмоток двигателя имеет смысл только если Вам необходимы данные. В случае замыкания можно попробовать способ «подтягивания» закороченной обмотки двигателя резистором или переставить диск в донорский гермоблок.

9.7. Сообщение «Application code incompatible with serial flash code»

Данное сообщение может появиться, когда установлена неродная плата (или просто содержимое Flash) либо с поверхности неверно считан App (например, из-за загрязнения головок).

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

Можно попробовать прочесть и проанализировать App с поверхности. Если читается внятная информация, следует найти в теле App строку «Eng Rev». По ней и расположенной рядом в виде текста информации о версии микропрограммы на основании статистической информации (смотрите дополнительное приложение) можно принять решение о том, какая версия ПЗУ для этого накопителя родная. Часто для новых семейств рядом со строкой «Eng Rev» приводится и необходимая версия ПЗУ.

9.8. Тестирование головок накопителя

Для тестирования головок накопителя следует использовать алгоритм, описанный ниже. Если накопитель «зависает» при старте (находится в состоянии BUSY и не отвечает на терминальные команды), то выполните действия, описанные в пункте 1. Если накопитель не «зависает» при старте, то начните работу с пункта 2.

1) ***Если накопитель зависает при старте***:

- Переведите накопитель в режим Safe Mode.
- Загрузите boot adaptives и таблицу дефектов SA (вручную, или командами [1] «F>R1», «F>R2», или командой из диалога загрузки лоадера).
- Загрузите App code (проще всего это сделать из диалога загрузки лоадера) и запустите его на исполнение в режиме Safe (или из диалога загрузки лоадера или командой[2] «F>j,,1»).
- Когда накопитель выйдет в режим T>, подгрузите System Sectors (это можно сделать или из диалога загрузки лоадера, или командой «T>R»).
- Загрузите CERT code и CERT tables (проще всего сделать это из диалога загрузки лоадера).
- Переходите собственно к тестированию микропрограммы и головок.

2) ***Тестирование головок (с этого момента алгоритм можно использовать для случая, когда накопитель не зависает при старте).*** Прежде всего, попробуем переключать головки вручную. Для уточнения диагноза, возможно, потребуется выполнить 4-й тест.

- ***Тест переключения головок вручную.*** Прежде всего, необходимо узнать количество головок накопителя. Для этого используйте команду по команде « ; » (точка-с-запятой). Параметр MxHd – это номер максимальной головки. После этого выполните серию команд:

```
T>/2
2>s444,0,22
2>U
2>H0
2>H1
…
2>Hx
```

где цифра после «2>H» – номер тестируемой головки[3]. Если головка «видит» поверхность, будет произведено переключение, и накопитель выдаст сообщение «Head …», где вместо троеточия – номер головки. Если появляются посторонние сообщения («$», или «Head Mask», или «HM») или накопитель завис, то головка повреждена.

- ***4-й тест.*** Этот тест предназначен для более глубокого анализа состояния головок. Для его исполнения надо подать накопителю команду «T>T4», после чего HDD перейдёт к последовательному тестированию допустимых токов чтения BIAS для всех головок. При этом в терминал будет выводиться отчёт, подобный приведённому ниже.

---

[1] Только для накопителей с идеологией Serial Flash.

[2] Только для накопителей с идеологией Serial Flash.

[3] Команда “2>s444,0,22» (позиционирование на 444 цилиндр, головку 0) необходима, так как при старте накопителя переменная, хранящая текущий номер цилиндра в операциях с терминалом, может быть не инициализирована, в результате чего последующие команды завершатся с кодом FB – неверный адрес.

```
T>T4
Begin Test 04
ASCII logging on
LBA=1B4F93F1
ASCII logging off
ASCII logging on
Kick Off Test

Testing head 0...
DAC value = FD02
Biasing with current 0025mA
DAC value = FBEA
Biasing with current 0050mA
DAC value = FAD2
Biasing with current 0075mA
DAC value = F9BA
Biasing with current 0100mA
DAC value = F8A2
Biasing with current 0125mA
DAC value = F78A
Biasing with current 0150mA
DAC value = F672
Biasing with current 0175mA
DAC value = F55A
Biasing with current 0200mA
DAC value = FD02
Passed  Max OD Bias Current = 0200mA. Limit = 0100mA

Head Mask FFFF - Switch to full int.
        Spin Ready
Testing head 1...
DAC value = FCD7
……
```

И так далее для всех головок. Если тест головки не проходит для каких-либо BIAS, то головка повреждена. Головка также повреждена, если в процессе перебора BIAS накопитель зависает, переходит к длительному (либо бесконечному) выводу сообщений «$», или «Head Mask», или «HM». Здесь в конце примера сообщение «Head Mask FFFF - Switch to full int.» выводится уже после перебора BIAS и является частью диагностических сообщений рекалибровки, т.е. не является сообщением об ошибке.

9.9. Зависание накопителя при запуске

Проблема может быть обусловлена как повреждением микропрограммы, так и головок. Для определения источника проблемы вначале необходимо протестировать состояние магнитных головок. Для этого можно воспользоваться алгоритмом, приведённым в разделе 9.8.Тестирование головок накопителя. Если в результате тестирования выявлено, что причина зависания не связана с повреждением магнитных головок, следует проверить гипотезу о повреждении микропрограммы. Для этого можно воспользоваться как трассированием загрузки микропрограммы, так и тестовой загрузкой эталонного лоадера или прямым сравнением элементов микропрограммы исследуемого накопителя с эталонными.

Зачастую после Self Test оказывается, что повреждён App code (а ATA оверлей вообще стёрт). Тогда при запуске диск может зависнуть. Для решения этой проблемы следует выполнить первую (загрузочную) часть алгоритма, приведённого в разделе 9.8, после чего осуществить запись на поверхность App code и ATA Overlay.

9.10. Бесконечное либо очень часто повторяющееся в выводе терминала сообщение, содержащее символ «$»

Появление символа «$» в терминале свидетельствует о том, что подсистема позиционирования потеряла сигналы о декодировании сервометок. Причины могут быть следующие:

- частичное повреждение предусилителя-коммутатора, приводящее к ухудшению чтения;
- повреждение или загрязнение головок;
- повреждение поверхности (царапины, bad-сектора).

Чаще всего причиной становится загрязнение головок. Если Вам нужны данные, хранящиеся на HDD, то придется либо чистить головки (раздел 10.4), либо переставлять их с донорского накопителя (раздел 10.1.1).

9.11. Большое количество ошибок 43 и 47 при старте накопителя

Если при старте накопителя в терминал выдаётся большое количество ошибок 43 и 47, то имеет место либо потеря адаптивов записи, либо загрязнение головок (что более вероятно). Если необходимо только отремонтировать накопитель, а данные не имеют значения, то можно запустить Self Test (смотрите раздел 11). Если же необходимы данные, то, скорее всего, потребуется либо очистка, либо перестановка головок.

9.12. Медленное чтение, вызванное постоянной занятостью накопителя внутренним тестом поверхности

Накопитель стартует, отдаёт паспорт и данные, но крайне медленно. При подаче питания на HDD даже при отсутствии чтения-записи в терминал постоянно выдаются сообщения, аналогичные приведённым ниже. Проблема обусловлена наличием обширной области поверхности (головки) с нестабильным чтением. Она сопровождается выдачей в терминал множества сообщений с кодом 47 (ECC), 37 (pending). Причём при чтении в нормальной области скорость чтения 043Fрактически не возрастает, т.к. замедление вызвано обработкой повреждённой области самим накопителем.

```
Reset
4096k x 32 DRAM
GALAXY - 1_Disk    S-6B   08-30-06_15:36
HM SFI
!
(P)PATA Reset
Master
AT Er 00 Nwt Er 43 RdWr 0001f.01.0526
ATA St 50 Er 01 Op 00 0,0000/0/00,00 01 00
Niwot:  97f29ff7  b6  97f29ff7.3.640 0000  005f 0000 0000
DiskAccess ReadSector EC=43 at 00001f.01.0526

CE Log ErrCode=43  LBA=13b78  Type=5  Add To Pending 13b78
AT Er 00 Nwt Er 43 RdWr 0001f.01.052d
ATA St 50 Er 01 Op 00 0,0000/0/00,00 01 00
Niwot:  9ff79ff7  b6  9ff79ff7.3.640 0000  005f 0000 0000
DiskAccess ReadSector EC=43 at 00001f.01.052d

CE Log ErrCode=43  LBA=13b7f  Type=5  Add To Pending 13b7f

CorrectWriteStart
AT Er 00 Nwt Er 13 RdWr 0001f.01.0527
ATA St 50 Er 01 Op 00 0,0000/0/00,00 01 00
Niwot:  00013b79  14  00013b79.2.510 0006  3642 0006 0000
Spare of 00013b79 failed

CorrectWriteStart
AT Er 00 Nwt Er 13 RdWr 0001f.01.052c
ATA St 50 Er 01 Op 00 0,0000/0/00,00 01 00
Niwot:  00013b7a  14  00013b7a.2.510 0005  3643 0005 0000
Spare of 00013b7e failed
AT Er 00 Nwt Er 43 RdWr 0001f.01.0548
ATA St 50 Er 01 Op 00 0,0000/0/00,00 01 00
Niwot:  9ff79ff7  b6  9ff79ff7.3.640 0000  005f 0000 0000
```

DiskAccess ReadSector EC=47 at 00001f.01.0548

CE Log ErrCode=43 LBA=13b9a Type=5 Add To Pending 13b9a

CorrectWriteStart
…

Для решения данной проблемы в случае, когда данные пользователя не нужны, рекомендуется запуск Self Scan. Если же необходимо восстановить пользовательские данные, следует использовать связку PC-3000 UDMA + Data Extractor. Для этого запускается специализированная утилита и при создании новой задачи в DE выбирается механизм «Действия утилиты» в режиме инициализации HDD для работы по ATA с модификациями App. При этом автоматически выбирается шаблон инициализации HDD, содержащий правки микропрограммы, позволяющие обойти проблему значительной задержки отклика HDD на ATA команды. Непосредственно за решение проблемы отвечают опции исправить ‘Pending Bug’, Исправить ‘Pending Bug’ (fix 2). Подробнее смотрите в разделе 10.6.

9.13. Проблемы, связанные с повреждением какой-либо головки или потерей адаптивов чтения

Проблема может проявляться следующим образом:

- Невозможно считать служебную информацию по 0-й головке. В этом случае загружаем лоадер и проверяем чтение по 0-й головке. Если чтение невозможно и данные не требуются, можно попробовать запустить Self Test. Если нужна информация, требуется перестановка головок.
- Чтение по LBA окнами (сопровождающееся стуком головок, символами «$» в терминале). В качестве проверки можно перейти в командный режим, затем на уровень 2 и, воспользовавшись командой «H», произвести переход на различные головки (раздел 9.9. Зависание накопителя при запуске). Если появится стук и символ «$», то выбранную головку следует отключить.

Внимание! Это не касается случая восстановления данных! Если нужны данные, накопитель следует вычитать по живым головкам и затем попробовать перестановку головок с донора для извлечения информации с пропущенных головок.

9.13.1. Технология отключения головок при помощи команды «Y»

О команде «T>Y...» смотрите подробнее в Главе 13, Список команд с описанием. Данная команда есть на всех накопителях, поддерживаемых комплексом. Она позволяет отключать старшие головки, изменяя тип накопителя. При отключении следует выбрать тип, соответствующий модели с требуемым меньшим количеством голов. Для накопителей до 7200.9 можно просто получить тип накопителя, используя команду «;», и задать новый тип на 1 (или более) меньше. Для накопителей 7200.9 и некоторых других (смотрите информацию о специфике семейств) тип следует выбирать на основании статистической информации. Есть предположение, что у этих семейств он имеет отношение к битовой карте разрешённых для сканирования головок. Определяющим фактором является количество головок.

9.13.2. Технология отключения головок при помощи команды «k»

О команде «T>k...» смотрите подробнее в Главе 13, Список команд с описанием. Команда позволяет отключать головы в середине пакета (0-ю голову этой командой отключить нельзя). Команда работает у накопителей 7200.7 Alpine с версией микропрограммы с цифрой «5» после точки (например, 3**.** **5**4) и у более новых накопителей.

9.13.3. Правка серийного номера при отключении головок

Данная операция необходима, т.к. при последующем запуске Self Test ранее отключенная головка может быть обнаружена и подключена, что приведёт к аварийному завершению Self Test. Технологию правки серийного номера для накопителей с Serial Flash смотрите в разделе 4.1.1.

Известно, что за количество головок отвечает 3-й символ серийного номера, а 2-й символ образует подгруппу накопителей. Т.е. менять 3-й символ следует с учетом второго. Информацию о возможных парах

символов можно найти в App code, где в коде есть таблица, определяющая соответствие пары символов и типа накопителя. Обработанную информацию о соответствии типа и пары символов смотрите в разделе, описывающем специфику семейства. Собственно правка серийного номера осуществляется командой «#» уровня T из командного режима терминала (раздел 13.1.5).

9.14. Проблемы, связанные с повреждением служебной информации накопителей

Восстановление доступа к данным часто может быть сведено к восстановлению целостности микропрограммы накопителя и ее данных.

- Были перезаписаны элементы служебной информации. Здесь нам поможет то, что накопитель при инициализации по включении питания и в процессе работы в терминале выдает диагностические сообщения. По ним можно определить, с каким элементом служебной информации связана проблема и где этот элемент расположен. Например, сообщение «OVERLAY FAILED» говорит о проблеме, связанной с ATA-оверлеем. Можно попытаться его переписать.
- Проблема связана со S.M.A.R.T. В этом случае необходимо выполнить команду сброса S.M.A.R.T. из меню пользовательских команд.
- Проблема связана с паспортными данными. В этом случае помогут либо перезапись части Vendor трека (4-й сектор – шаблон паспортных данных), либо загрузка его из лоадера, либо команда инициализации паспорта и диалог его редактирования.

9.15. Постоянное ограничение емкости

Часть описываемых накопителей помимо ограничения емкости через HPA поддерживают механическое ограничение емкости при помощи джампера (32G clip). Если не получается вернуть накопителю его полную емкость ни через HPA, ни через редактор паспорта, то следует рассмотреть вариант короткого замыкания в области цепи этого джампера. Карта джамперов приведена в соответствующем разделе главы *12*.

9.16. Накопитель определяется только как Slave

Проблема может быть обусловлена как коротким замыканием на плате, так и проблемой в контроллере шпинделя. Один контакт джампера «мастер» подключён к цепи «земля», другой подтянут через резисторную сборку на 59-ю ножку микросхемы контроллера шпинделя SH6950. Таким образом, если на этой ножке напряжение составляет 0V, то накопитель будет считать себя Master; если 5V – Slave. Для поиска данной неисправности на плате контроллера следует при помощи мультиметра:

- убедиться, что один контакт джампера соединён с мс контроллера шпинделя, а другой – с «землёй»;
- проверить, что нет короткого замыкания между 59 ножкой мс контроллера шпинделя и «землёй»;
- проверить таким же образом линию Cable Select (ножка 60 мс контроллера шпинделя);
- измерить рабочие напряжения на ножках 59 и 60 мс контроллера шпинделя.

9.17. Запароливание

Запароливание проявляется в том, что на команду чтения по LBA любого сектора накопитель возвращает ошибку ABR. Кроме того, в паспорте накопителя взведены биты, сигнализирующие о состоянии запароленности. С чем бы ни было связано запароливание, в конечном итоге для восстановления доступа к пользовательским данным необходимо будет удалить пароль. Утилита содержит специализированный мастер для снятии я паролей с накопителей Seagate (раздел 6.2.2).

В качестве справочных данных, приведём информацию о расположении информации о паролях у некоторых семейств накопителей и способ удаления пароля вручную.

Для накопителей U5, Barracuda II-V, Barracuda 7200.7, 8, 9, 10, Momentus, U Series 7 информация о паролях находится в одном из секторов Vendor трека (смотрите таблицу ниже). Для удаления пароля достаточно, чтобы в первых двух байтах этого сектора были нули. Это можно сделать из интерактивного мастера «Объекты служебной информации». Для этого выбираем закладку PCHS (Рис. 6.15), на ней – Vendor трек, необходимый

сектор (смотрите таблицу ниже), длина – 1 сектор. Обнуляем первые 2 байта и записываем данные на накопитель. После этого необходимо выключить и затем включить питание.

Семейство	Номер сектора в Vendor треке
U5	5
Barracuda II	7
Barracuda III	5
Barracuda IV	5
Barracuda V	5
Barracuda 7200.7, 8, 9, 10	6
U Series 7	5
Momentus	6

ООО НПП «АСЕ»
только для официальных пользователей

10. Восстановление данных

10.1. Проблемы, связанные с повреждением платы контроллера накопителя

Часто неисправности накопителей связаны с повреждением платы контроллера накопителя. В этом случае для получения доступа к данным пользователя необходимо установить исправную плату электроники от накопителя того же семейства с той же версией микропрограммы. Для накопителей Barracuda эту методику можно применять ко всем семействам кроме Barracuda II. На накопителях семейства Barracuda II замена электроники с донорского накопителя может привести к перезаписи некоторых данных во Flash. После этого переставленная электроника уже не работает не только с гермоблоком, с которого восстанавливаются данные, но и с «родным» гермоблоком. Чтобы минимизировать проблемы у Barracuda II, перед операцией замены платы следует либо считать прошивку ПЗУ донора из утилиты, либо отпаять микросхему ПЗУ на плате накопителя-донора, считать ее прошивку программатором и припаять назад. Тогда при возникновении проблемы с самопроизвольным перепрограммированием донорского Flash ПЗУ можно будет восстановить его оригинальное содержимое. Отдельный раздел посвящен перестановке плат у накопителей семейств Barracuda с Serial Flash (Глава 4).

10.1.1. Требования к донорским накопителям для перестановки платы / БМГ[1]

Чтобы определить, подходит ли накопитель на роль донора платы или БМГ, следует обратить внимание на несколько параметров на наклейке накопителя и основном чипе на электронике. На наклейке следует обращать внимание на строки «Configuration code» («Config»), «Firmware» и «Site code» (Рис. 10.1). Чтобы операция перестановки прошла успешно, они должны совпадать («Site code» влияет на перестановку БМГ, при перестановке платы на него можно не обращать внимания).

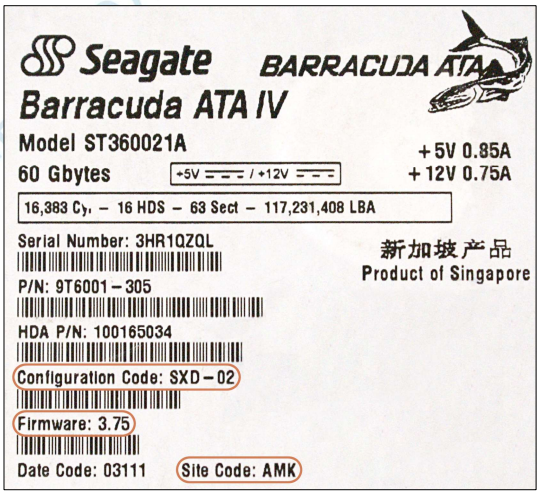


Рис. 10.1.

Несовпадение «Configuration code» («Config») (а часто и «Firmware») приводит к несовместимости плат по признаку их элементной базы (на разных ревизиях плат электроники используются различные микросхемы. В частности, канала чтения-записи и управления VCM). Кроме того, для корректной перестановки необходимо перепаять (или перепрограммировать) ПЗУ с платы восстанавливаемого накопителя на плату донора, так как при совпадении написанной на наклейке Firmware может не совпасть расширенный код Firmware. Например, на наклейке написана версия 3.19, но в ПЗУ записана версия 3.19.125. Кроме того, у накопителей с Serial Flash (Barracuda V, 7200.7, U Series 7) есть ряд особенностей, которые будут описаны ниже, в отдельной главе.

Внимание! Помимо основной ПЗУ (может быть как внешней, так и встроенной в основной чип) существует встроенное ПЗУ со стартовой частью микропрограммы – embedded код. Для корректной перестановки embedded код должен совпадать. Это обязательное условие. Версия embedded кода ПЗУ пишется в первой строчке маркировки основного чипа (Рис. 10.2).

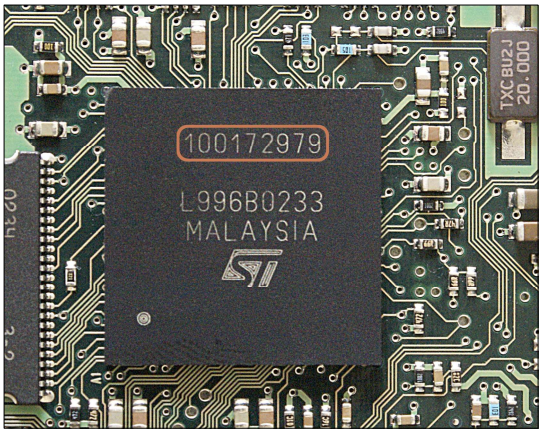


Рис. 10.2.

Для правильного подбора БМГ не требуется выполнение столь жестких условий. Иногда БМГ даже оказываются совместимыми между разными семействами при соблюдении следующего условия: идентичны канал чтения-записи и микросхема управления VCM. В принципе,

[1] Выражаем благодарность Станиславу Корб, предоставившему информацию для написания этой главы.

можно менять БМГ с накопителя, имеющего ту же страну-производителя, что и реципиент («Site Code»). Для некоторых накопителей (Barracuda 4, 5, 7200.7) важно соблюсти следующее условие: версия firmware и страна-производитель (Site Code) должны совпадать полностью. Объясняется это тем, что последние линейки накопителей Seagate, изготавливаемые на разных заводах, имеют некоторые конструктивные отличия друг от друга. В частности, на них ставятся разные микросхемы предусилителя-коммутатора и различные по своей конструкции (некоторыми незначительными мелочами, фатально сказывающимися на перестановке) БМГ. Причем, если по описанным выше параметрам БМГ признан совместимым, то возможна замена БМГ от модели с большим количеством головок. Например, с 4-х голового накопителя Seagate Barracuda ATA IV головки можно вполне переставить на 2-х головый, если страна-производитель и версия firmware идентичны. Перед установкой нового БМГ с большим, чем у реципиента, числом головок необходимо жестко задать реципиенту его текущий тип (Yxx на уровне T). Возможность такой замены объясняется тем, что область допуска (толерантность) адаптивных позонных параметров принципиально рассчитывается при тестах как среднее арифметическое от суммы адаптивных параметров не только для зон, но и для головок. Именно поэтому для одноголовых HDD шанс успешно переставить головки от моделей с количеством голов больше одной будет невелик, т.к. зона толерантности адаптивных параметров у них не будет иметь достаточной ширины значений. Вообще, чем меньше по количеству головок различаются донор и реципиент, тем более устойчиво реципиент будет читать данные. Для оптимальных условий съема данных количество головок должно совпадать.

10.2. Идентификация и взаимозаменяемость плат у накопителей семейств Barracuda с Serial Flash

Со структурой микропрограммы данных накопителей можно ознакомиться в разделе 4.2. Она накладывает определённый отпечаток на схему поиска донорской платы (сама схема описана по ссылке выше). Статистическая информация о соответствии отдельных элементов микропрограммы будет приведена в отдельном приложении к этому документу.

10.3. Заклинивание шпинделя

Заклинивание шпинделя – нередкое явление для накопителей Seagate Barracuda. При этом мотор накопителя не в состоянии провернуть вал шпиндельного двигателя. Зачастую, даже при помощи ручного инструмента, без определенных манипуляций бывает очень тяжело провернуть вал. При этом повреждении накопитель восстановлению не подлежит, но с него можно получить пользовательские данные, причем перестановка дисков иногда не обязательна. Далее на примере накопителя семейства Barracuda IV описана методика расклинивания. Чтобы представить себе область наших действий, рассмотрим Рис. 10.3.

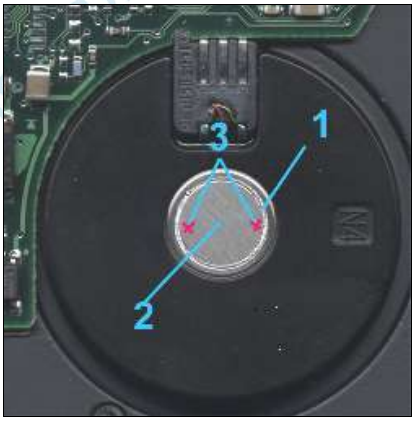


Рис. 10.3.

Здесь 1 – сварной шов, глубина около 0.5 мм (может быть меньше), 2 – крышка подшипника, толщина 2 мм, 3 – места сверления отверстий диаметром 1.5 – 2 мм (можно меньше). Глубина сверления - не более 1 мм!

Чтобы снять крышку подшипника, нам понадобится либо точильный кружок на небольшом моторчике, либо некоторое количество отверстий, просверленных по кругу сварки на глубину не более 1 мм. Точильным кружком можно сточить слой сварки. Также можно подобрать фрезу и использовать фрезерный станок, если есть возможность. Далее в просверленные отверстия 3 вставляем отвертку и проворачиваем крышку подшипника. Если сварка успешно пропилена, то больших усилий для снятия крышки прилагать не нужно.

На фотографиях ниже представлены образцы инструментов, используемых при этих манипуляциях.

набор для пропила крышки

насадка для отвертки

захват

Рис. 10.4.

Внимание! Важно, чтобы стружка от расточки крышки не попала внутрь подшипника, поэтому до снятия крышки необходимо смыть всю стружку спиртом.

После снятия крышки мы увидим примерно следующее:

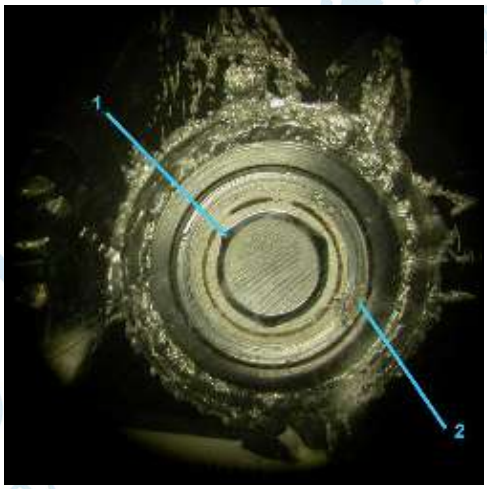


Рис. 10.5.

Здесь 1 – отверстия прокачки смазки (смазка достаточно жидкая, и ее много, но она не вытекает, так как обладает магнитными свойствами, а стакан подшипника намагничен); 2 – заусенец, который мешает нормальному вращению оси.

После удаления заусенца (его можно отковырнуть отверткой) или очистки от стружки накопитель начинает нормально вращаться. Правда, теперь только платой вверх, так как ось больше не опирается на крышку и имеет свободный ход по вертикали.

Внимание! Перед включением нужно закрыть отверстие (например, заклеить прозрачным скотчем), иначе воздух вместе с пылью будет засасываться внутрь гермоблока.

10.4. Загрязнение головок

Отметим особенность, проявляющуюся у накопителей Barracuda 7200.7 и более новых, – в целях предотвращения царапанья поверхностей диски покрываются специфической плёнкой. Со временем покрытие отшелушивается и загрязняет головки, что приводит к необходимости либо мыть эти головки специальным составом, либо переставлять головки для извлечения данных пользователя. Подробнее об очистке дисков и головок можно узнать на сайте фирмы Ontrack *http://www.ontrack.com*, выпускающей специальные составы для этих целей.

10.5. Особенности HotSwap

HotSwap – широко распространенный способ восстановления данных накопителей, имеющих проблемы в служебной зоне. Он заключается в перестановке проинициализированной платы с накопителя-донора на накопитель-реципиент. У накопителей семейств Barracuda II и Barracuda 7200.7 после HotSwap могут возникнуть определенные проблемы.

Выполнение HotSwap на накопителях семейства Barracuda II может привести к перезаписи некоторых данных во Flash, после чего переставленная электроника уже не работает не только с гермоблоком накопителя-пациента, но и с «родным», донорским гермоблоком. Чтобы минимизировать проблемы у Barracuda II, перед операцией замены платы следует считать ПЗУ с платы накопителя-донора, используя соответствующий пункт меню утилиты, либо отпаять микросхему ПЗУ, считать ее прошивку программатором и припаять назад. Тогда при возникновении проблемы с самопроизвольным перепрограммированием донорского Flash ПЗУ можно будет восстановить его оригинальное содержимое.

У семейства Barracuda 7200.7 и более новых каждый накопитель имеет свое зонное распределение, что сильно осложняет вычитывание данных после HotSwap. При этом возможны как большие пропуски в данных, так и появление блоков с «мусором».

Не следует забывать о таком минусе метода HotSwap, как чужой транслятор в ОЗУ контроллера. Если Вы решили использовать HotSwap, то Вам необходимо будет использовать средства восстановления логической трансляции, такие, как Data Extractor.

10.6. Дополнительные функции утилиты, доступные при взаимодействии с Data Extractor

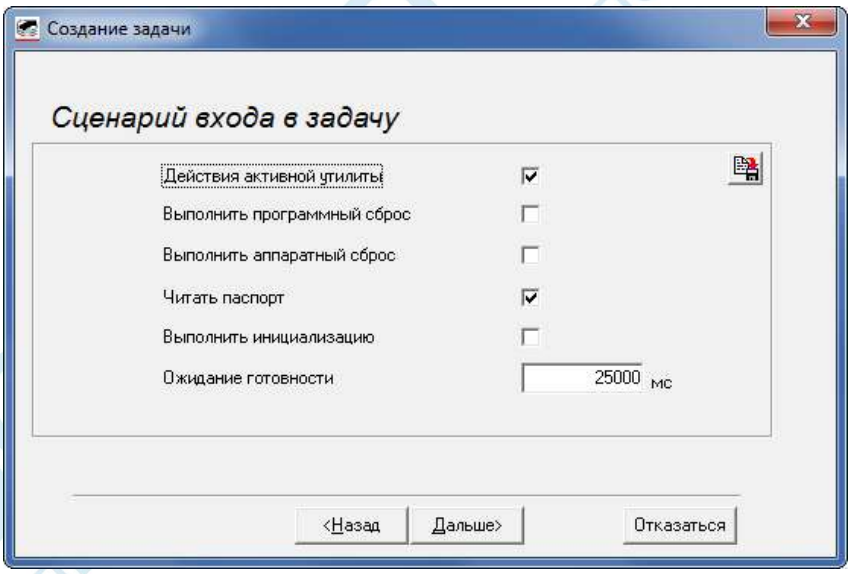


Рис. 10.6.

Часто при штатном запуске HDD наблюдаются те или иные проблемы с выходом накопителя в готовность и получением доступа к пользовательским данным. Это могут быть значительные задержки отклика на ATA команды (pending-bug), зависание накопителя при старте, вызванное повреждённой головкой и т.д. Помочь получить доступ к информации пользователя, а также предоставить ряд сервисов (включая быстрое построение карты головок по ATA) призван механизм взаимодействия специализированной утилиты и Data Extractor. Помимо основных целей – запуска накопителя в режиме, позволяющем работать с ним, некоторые из функций ускоряют работу с HDD в целом за счёт исключения внутренних операций, приводящих к ошибкам, и защищают от повреждений микропрограмму за счёт запрета на самопроизвольное внесение накопителем модификаций (например, дополнение G-List). Существует четыре функции, использующие связку данной утилиты и Data Extractor:

- инициализация HDD при входе в задачу (настраивается при входе в задачу);
- специальная обработка потери готовности HDD (управляется из настроек задачи);

- специальная обработка ошибок HDD (управляется из настроек задачи);
- ручной вызов функции инициализации HDD (доступен из меню сервисов).

Так как все варианты вызова используют одинаковый интерфейс (настройки хранятся независимо!), рассмотрим подробно только вариант запуска Data Extracotr с инициализацией при создании / открытии задачи.

При создании задачи с отметкой «Действия утилиты» запускается сокращённый мастер настроек, предлагающий выбрать режим инициализации HDD[1], Рис. 10.7. Выбор позиции «Terminal Reset» приведёт при подаче через терминал команды сброса HDD.

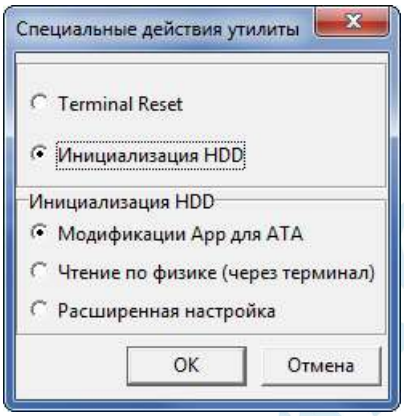


Рис. 10.7.

Выбор позиции «Инициализация HDD» укажет утилите предпринять набор действий по запуску диска:

- ***Модификации App для ATA*** выберет набор правок исполнимого кода HDD, позволяющий в большинстве случаев запустить его для работы по ATA[2].
- ***Чтение по физике (через терминал)*** выберет набор действий для запуска HDD для чтения через терминал в том случае, когда его состояние не позволяет работать по ATA (к примеру, ограниченные области запилов на поверхности, в которые HDD может самопроизвольно спозиционироваться при запуске в ATA режиме вследствие отработки микропрограммой встроенных алгоритмов работы).
- ***Расширенная настройка*** позволит вручную задать необходимые действия.

Следует иметь в виду, что случае выбора инициализации HDD потребуется указать лоадер HDD. Его можно выбрать как в профиле HDD, так и в базе данных комплекса. Это может быть как совместимый с данным накопителем донорский лоадер, так и лоадер, снятый непосредственно с данного накопителя. В настоящий момент для полнофункциональной работы правок к микропрограмме достаточно наличия в лоадере одного App code. Если планируется загружать в накопитель дополнительно ATA оверлей, он также должен быть в лоадере. Если микропрограмма HDD содержит два ATA оверлея, возможна загрузка только 0-го оверлея с правкой блокировки загрузки 1-го[3]. Если есть необходимость использования именно «родного» лоадера, а накопитель зависает при старте, можно поступить следующим образом:

- Перевести накопитель и утилиту в режим Safe Mode.
- Перевести HDD в работу с терминалом на максимально допустимой стабильно работающей скорости (для быстрого считывания лоадера).
- Запустить процедуру считывания лоадера, диалоге параметров создания указав считывать только App code.

---

[1] При этом сценарий, выбранный для запуска задачи, будет скопирован в сценарий обработки потери готовности.

[2] Список допустимых правок будет подробно рассмотрен ниже.

[3] Одновременно наличие двух активных оверлеев в памяти недопустимо.

Если необходим родной App code, но автоматически он в лоадер не считывается, можно попытаться считать его через чтение поверхности по нескольким копиям[1] и «собрать» вручную[2]. Следует иметь в виду, что загрузка лоадера не является панацеей – если 0-я головка существенно повреждена, это может привести как к невозможности считывания диском с поверхности критически важной адаптивной информации, так и к запилу.

После выбора параметров запуска и лоадера для настройки системы инициализации HDD утилита считывает из ОЗУ накопителя образ его ПЗУ. Считанный образ ПЗУ сохраняется в файл в подпапку LDR папки задачи и далее используется утилитой из него. При этом следует иметь в виду следующее:

- На момент создания задачи HDD должен отвечать на терминальные команды. Если он зависает при старте, следует заблаговременно из утилиты перевести его в Safe Mode.
- Если по какой-либо причине используется уже существующая папка, и Data Extractor при создании задачи не смог очистить её, то утилита посчитает, что образ ПЗУ уже считан и будет настраивать алгоритм по имеющемуся файлу, что приведёт к непредсказуемым последствиям при запуске инициализации.

После проведения всех необходимых действий по подготовке процесса инициализации утилита перейдёт к загрузке элементов микропрограммы накопителя. При этом следует учитывать следующие факторы:

- В связи с использованием механизма защиты алгоритма, передаваемые данные сначала шифруются (занимает порядка 30-50 секунд) компьютером, на котором установлен комплекс, а затем, после передачи в HDD, расшифровываются накопителем (порядка 40-50 секунд).
- Если контроллер накопителя повреждён, возможно зависание HDD при запуске.
- Если контроллер донорский и содержит объём ОЗУ, отличающийся от необходимого, возможно зависание HDD при запуске.

Далее подробно рассмотрим диалог параметров воздействия, выводимый как при выборе расширенной настройки при создании задачи[3], так и повторном её открытии[4].

10.6.1. Расширенная настройка параметров запуска HDD

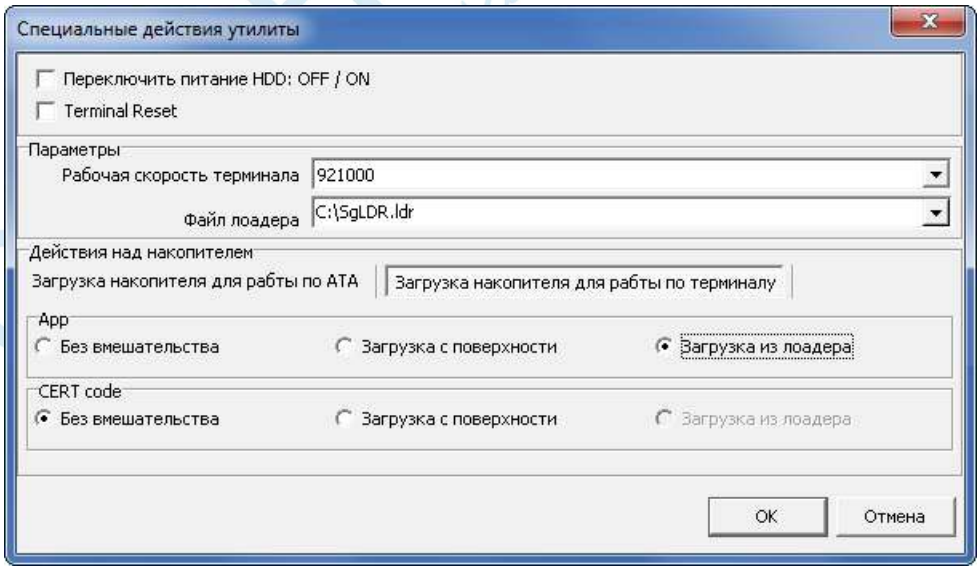


Рис. 10.8.

[1] Получить в Safe Mode список копий App можно командой терминала F>y.

[2] Естественно, это возможно только в том случае, если разные копии App повреждены в разных местах.

[3] Необходима полная ручная настройка.

[4] Уже содержит все необходимые параметры, выбранные либо по шаблону, либо вручную.

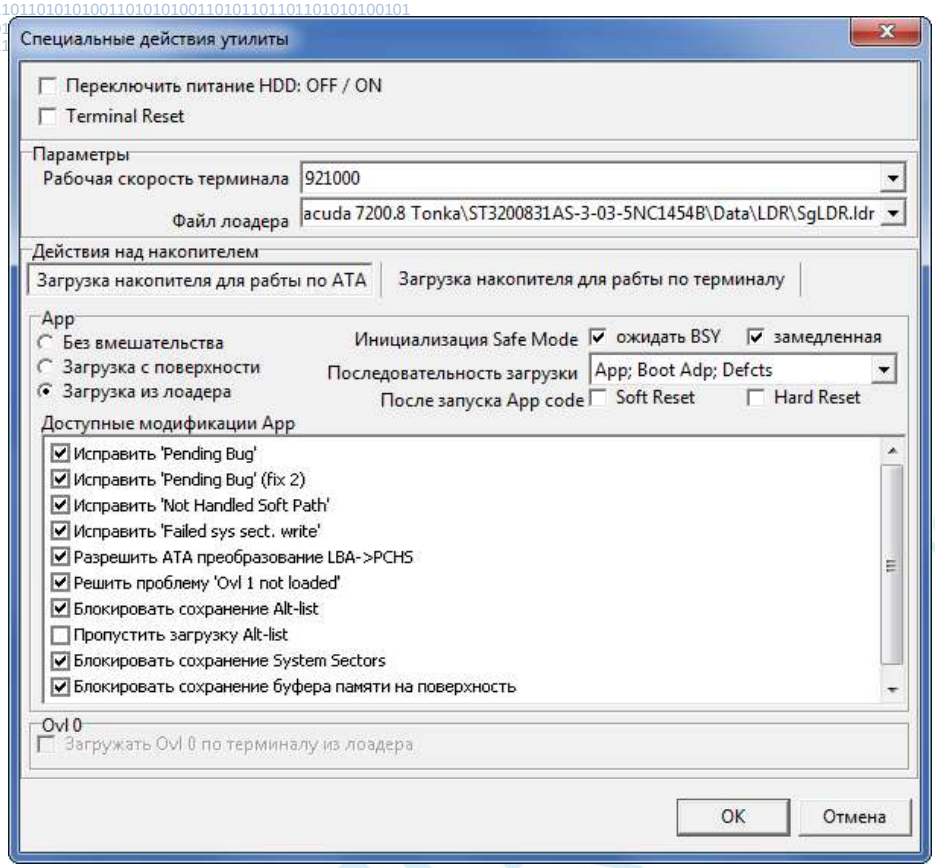


Рис. 10.9.

Диалог расширенной настройки воздействия позволяет скорректировать как авто-шаблон инициализации HDD, заданный при создании задачи, так и введённые ранее вручную параметры. Рассмотрим подробнее настройки, предоставляемые данным диалогом:

- ***Terminal Reset*** – утилита подаёт в терминал команду перезагрузки FW. Возможно использование совместно с Hard reset / Soft reset как при обработке ошибки HDD, так и при потере готовности.
- ***Группа параметров инициализации*** – рабочая скорость терминала – скорость терминала, на которой накопителю будут передаваться команды и их данные, файл лоадера – собственно файл, содержащий необходимые для запуска HDD элементы микропрограммы.
- ***Действия над накопителем*** – выбирает загрузку для работы по ATA или терминалу.

При выборе работы по терминалу возможна загрузка App code / Cert code как из служебной зоны HDD, так и из лоадера. Соответственно, в настройках задачи должно быть указано чтение через утилиту.

При выборе варианта загрузки для работы по ATA возможно использование App code как с поверхности дисков («без вмешательства» – простой запуск, без контроля загрузки; «загрузка с поверхности» – контролируемая утилитой загрузка App с поверхности дисков через подачу соответствующих команд), так и загрузка его из лоадера. В случае запуска с поверхности или из лоадера доступны оп-ции переключения в Safe Mode – «ожидать BSY», «замедленная инициализация». Они необходимы в том случае, когда при штатной процедуре получения Safe Mode не происходит полной инициализации SATA ядра накопителя[1]. Далее в диалоге приведены доступные правки микропрограммы. Следует отметить, что на момент написания этого текста, они применяются только к App code, соответственно, в используемом лоадере допустимо наличие одного App. Кроме того, механизм модификаций поставляется не как часть утилиты, а как часть системы активации комплекса, что означает независимое от выпуска его обновлений пополнение списка правок при установке и последующей активации.

---

[1] Это выглядит следующим образом – по сообщениям терминала видно, что HDD проинициализировался полностью и перешёл к циклу обработки ATA команд, а на индикаторах интерфейса (регистр ошибок, регистр состояния) взведены или погашены все сигналы

Далее рассмотрим подробно имеющиеся на данный момент правки:

- ***Исправить 'Pending Bug', Исправить 'Pending Bug' (fix 2)*** – правки, позволяющие обойти так называемый Pending Bug – явление, при котором 99% своего времени HDD занят внутренним процессом самосканирования, в результате обработка ATA команд сильно замедляется (подробнее – в соответствующей главе). Обе правки отключают так называемый оффлайн-скан поверхности разными методами. Разделены с целью увеличения «живучести» алгоритма отключения.

- ***Исправить 'Not Handled Soft Path'*** – данная правка позволяет обойти зависание HDD при работе SMART подсистемы с выводом в терминал сообщения «Not handled software path». При её применении сообщение появляться может, но это не приводит к зависанию HDD.

- ***Исправить 'Failed sys sect. Write*** – данное сообщение появляется при невозможности обновления SMART подсистемой своих логов по причине проблем с записью. Правка отключает процедуру записи, что кроме эффекта ускорения работы с HDD повышает его живучесть, т.к. блокируется запись служебной области процедурами SMART.

- ***Разрешить ATA преобразование LBA→PCHS*** – модификация микрокода накопителя, позволяющая быстро, в ATA режиме построить карту головок[1].

- ***Решить проблему 'Ovl 1 not loaded'*** – модификация позволяет обойти невозможность загрузки накопителем ATA оверлея 1 в связи с проблемой с записью либо повреждением самого оверлея. При запуске накопителя сопровождается сообщением «Unable To Load Overlay 1», после чего HDD переходит в командный режим *T*>.

- ***Блокировать сохранение Alt-list*** – модификация блокирует запись на поверхность обновлённого Alt list, пополнение которого происходит при работе механизма Autoreassign при обнаружении HDD нечитаемых областей, что кроме эффекта ускорения работы с HDD повышает его живучесть, т.к. исключается запись служебной области процедурами Autoreassign.

- ***Пропустить загрузку Alt-list***. Если при запуске HDD обнаруживает проблему с чтением Alt list, он может как просто отключить запись на поверхность[2], что может привести, в частности, к невозможности загрузки ATA Overlay 1, так и перейти к попыткам восстановления Alt list, что при проблемах с записью в некоторых версиях FW вызывает бесконечный цикл попыток записи (при трассировке запуска микропрограммы выглядит как бесконечная последовательность ***cmd 56 …***). На данный момент правка не инициализирует область хранения Alt list в ОЗУ, что приводит к его некоторому мусорному наполнению[3], в связи с чем её автоматическое использование без необходимости не рекомендуется. Кроме того, следует иметь в виду, что при корректном Alt list, в областях замещения, описанных в нём могут оказаться критичные для пользователя данные.

- ***Блокировать сохранение System Sectors*** – модификация отключает процедуру обновления данных Sysyem Sectors, что кроме некоторого ускорения работы с HDD увеличивает его живучесть, т.к. исключается запись SA в области адаптивов.

- ***Блокировать сохранение буфера памяти на поверхность*** - отключает процедуру сохранения служебных данных, через которую работает часть процедур обновления SMART (в частности, сброс) и модификации таблиц настроек FW. Что кроме некоторого ускорения работы с HDD увеличивает его живучесть, т.к. исключается запись SA в области уникальных служебных данных.

- ***Правка карты головок*** – позволяет изменить физическую карту головок HDD, что даёт возможность обойти зависание либо длительный стук БМГ накопителя при обращении к повреждённой головке. Механизм основан на подстановке через таблицу трансляции головок на место повреждённой одной из живых головок. Следует учитывать, что правится именно таблица трансляции физических головок, т.о. если у HDD есть отключённые в середине пакета головки, нумерация их будет отличаться. Процедура определения повреждённых головок подробно описана в соответствующей главе. Здесь отметим только то, что после определения логических номеров повреждённых головок, перед использованием в данной правке, следует их перевести в физические

---

[1] Подробнее смотрите ниже.

[2] Приводит к появлению ошибки 33 – Adaptives not loaded (адаптивы не загружены).

[3] Работы по улучшению данной правки ведутся.

номера головок, руководствуясь откликом команды **T>k**. Номер головки соответствует её индексу в таблице, а число в ячейке – код выбора головки.

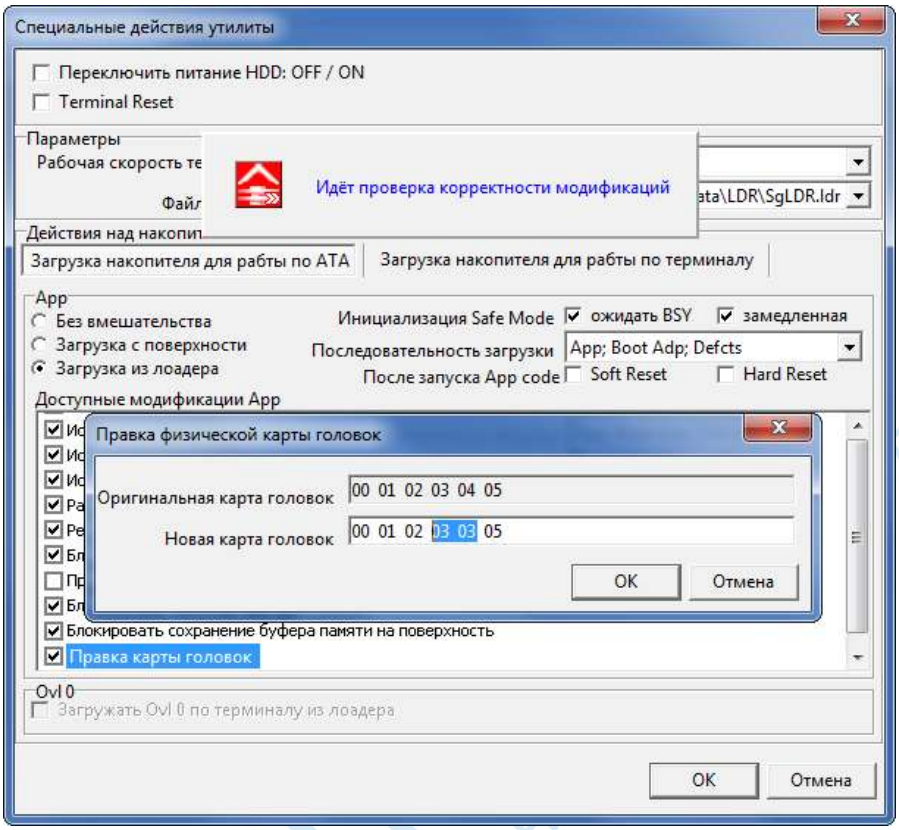


Рис. 10.10.

На картинке выше изначальная карта физических головок 00 01 02 03 04 05 изменена так, что при обращении к головке 4 накопитель будет фактически выбирать головку 3, что позволит исключить обращения к повреждённой физической головке 04, вызывающие зависание HDD.

Кроме перечисленных выше возможностей, данный режим позволяет загрузить в ОЗУ накопителя ATA оверлей, что в случае его повреждения позволяет стартовать накопитель без риска разрушения критичных служебных данных при перезаписи SA, а также в случае, когда запись в служебную информацию в принципе невозможна.

10.6.2. Построение карты головок

При взаимодействии Data Extractor с утилитой становится возможным построить карту головок HDD. Это позволяет вычитать накопитель по «живым» головкам, прежде чем перейти к работе с повреждёнными (в частности, к пересадке донорских головок). При запросе на построение карты головок выдаётся диалог, предлагающий выбрать режим построения карты (Рис. 10.11.)

В случае работы с HDD в изначальном состоянии, с оригинальной микропрограммой возможно построение карты головок только по терминалу, что требует загрузки Cert code[1] и нескольких часов работы комплекса (работа через терминал не так быстра, как по ATA). В то же время, при использовании соответствующей правки App при инициализации HDD (при создании / открытии задачи или вызове вручную) позволяет быстро (в течение нескольких минут) построить карту головок по ATA[2]. Как в случае построения карты голов по терминалу, так и по ATA, возможна остановка вращения двигателя HDD на время операции. Это может быть

[1] Зачастую “хвостовая» часть Cert code расположена на повреждённой 1-й головке, что причиняет определённые проблемы при построении карты головок – в этом случае необходимо загрузить Cert code извне. К примеру, из лоадера.

[2] Естественно, если HDD сам в готовность не выходит, необходимо предпринять ряд действий по выводу его в состояние готовности.

полезно при повреждениях головок / поверхности, т.к. HDD не будет тратить время на обработку прерываний по ошибкам поверхности / удержанию положения головок. При этом следует иметь в виду, что если HDD имеет физическое повреждение поверхности в области служебной информации или парковки, каждый цикл останов-запуск шпинделя увеличивает шансы развития запила.

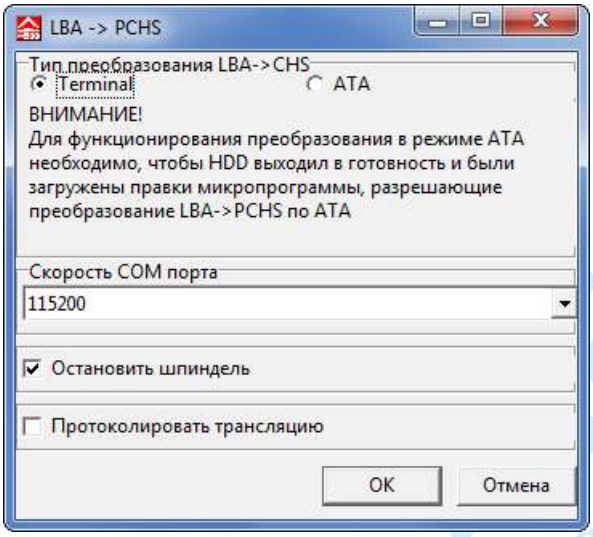


Рис. 10.11.

ООО НПП «АСЕ» только для официальных пользователей

11. Self Test

Self Test у накопителей Seagate выполняет как подстройку адаптивных настроек, так и сканирование поверхности на предмет поиска и скрытия дефектов. Осуществляется это довольно качественно, так как большая часть заводского процесса диагностики и доводки накопителя производится именно при помощи Self Test. Ранее серьезным препятствием на пути использования Self Test у накопителей Seagate семейств Barracuda было то, что в ходе своей работы он стирает у накопителя блоки служебной информации, ключевые для его работы в пользовательском режиме: ATA оверлей (собственно, программа, обрабатывающая ATA команды и S.M.A.R.T.), модуль паспортной информации, App code (у некоторых семейств). В данной версии комплекса представлены возможности записи по терминалу областей служебной информации и инициализация и редактирование паспорта накопителя.

Для поддерживаемых утилитой семейств ниже приведены координаты в служебной области некоторых объектов, в том числе и ATA оверлея. Кроме номеров цилиндров в таблицах приведены смещения треков объектов относительно начала служебной зоны. Это, в частности, позволяет определить координаты объектов у накопителей семейства 7200.7 и более новых, у которых служебная область может «плавать» по номерам цилиндров. Если Вы столкнулись с ситуацией, когда у накопителя служебная зона расположена иначе, можно определить координаты объектов, воспользовавшись методом, приведённым в разделе 4.3.

Перед запуском Self Test необходимо как минимум считать с HDD информацию, которая может быть повреждена в ходе Self Test (ATA оверлей, сектор Stuff и другие, смотрите описание специфики семейств), либо создать с него лоадер (раздел 4.6). Собственно Self Test можно запустить вручную или из меню «Пользовательские команды». Перед выполнением команды «Self Test» или «Расширенный Self Test» необходимо поставить диск на отдельный источник питания. Прохождение всего Self Test обычно занимает несколько суток. При значительных повреждениях поверхности процесс может занять ощутимо больше времени, либо будет аварийно остановлен. Периодически Вы можете контролировать ход Self Test по терминалу, подключая диск к COM порту.

Внимание! Если Вы пользуетесь адаптером «PC-USB TERMINAL», не отключайте адаптер от кабеля USB! Это приведет к отключению виртуального COM порта и необходимости перезапуска утилиты после повторного подключения! Просто отсоедините шлейф, идущий от адаптера к накопителю, или отключите переходник PC Seagate (PC SEAG.SATA) от накопителя.

После окончания Self Test накопитель выйдет на уровень 50 или, к примеру, 4F (в случае ошибки). В случае ошибки необходимо проанализировать логи Self Test для поиска ее причины. Просмотр логов возможен с уровня T как по одному (команда «E»), так и цепочкой, начиная с какого-либо выбранного (команда «T>D»). Подробнее смотрите в разделе 13.1.5. При анализе следует в числе первых проанализировать логи тестов:

- 4 – покажет состояние голов;
- 4D – лог суммарной информации по обработке тестов дефектоскопии накопителя;
- 4E – лог суммарной информации по состоянию health накопителя в процессе Self Test.

Если ошибка не фатальна, можно перевести накопитель на Age ATA интерфейса 50 (например, из меню пользовательских команд) и провести окончательную дефектоскопию из утилиты логическим сканированием с записью. После завершения Self Test необходимо будет записать в накопитель ATA оверлей, шаблон паспорта Stuff и, при необходимости, некоторые другие элементы (смотрите информацию о специфике семейств).

Иногда после Self Test в результате ошибки оказываются стертыми не только области ATA оверлея и паспорта, но и некоторые другие. В этом случае при подаче питания накопитель сам сообщит в терминал, что ему необходимо.

Внимание! После запуска Self Test не отключайте питание до окончания второго теста (для некоторых – 99, смотрите специфику семейств), в ходе которого производится переформатирование служебной области. Если Self Test будет прерван до завершения второго теста, Вам придется перезагружать служебную информацию. Узнать об окончании второго теста можно по команде «.», выводящей текущий Age.

Внимание! Если Вы хотите запустить Self Test, заранее подключите накопитель к отдельному блоку питания. Это избавит вас от многих неудобств.

11.1. Алгоритм использования Self Test у накопителей Seagate Barracuda

Выбор групп тестов (Age) Self Test производится командой «N» на уровне «T» (подробнее о команде «N» смотрите в разделе 13.1.5). Self Test можно запускать с разных Age, но наиболее эффективен запуск с Age = 2. При этом будет осуществлена и процедура обработки служебной области.

Рассмотрим последовательность действий по запуску Self Test:

1) Информацию, разрушаемую в ходе Self Test, необходимо считать. Для этого можно либо прочитать необходимый диапазон треков (тесты «Чтение поверхности» и «Чтение группы треков»), либо создать лоадер (раздел 4.6).

2) Подключить накопитель к отдельному блоку питания, от которого он будет запитан все время прохождения процедуры Self Test (около суток).

3) Если Self Test стартует из Safe Mode или были отключены головки, следует командой «T>#,,22» задать серийный номер накопителя. В этом случае, возможно, потребуется скорректировать тип накопителя – MDV или HDV. Текущий тип можно увидеть в конце строки отклика команды [Ctrl]+[L]. Переключение требуется, если 2-й тест аварийно завершается с сообщением «GC seek code error» или ему подобным (у различных семейств текст сообщения варьируется). Команды переключения: «4>c2» – для MDW, «4>c3» – для HDW.

4) Произвести запуск Self Test в обычном или расширенном режиме.

5) Периодически производить наблюдение в терминале за состоянием Self Test (текущий Age можно отслеживать командой «.»). На этом этапе накопитель можно отключить от терминала утилиты (отключив переходник PC-SEAGATE от накопителя) и только периодически подключать его к терминалу для контроля состояния. Этот этап самый длительный, он занимает порядка суток, но все зависит от состояния поверхностей и коммутатора/головок.

6) Определить окончание либо повисание Self Test. Об успешном окончании Self Test говорит переход накопителя в Age = 50, об ошибке – в Age = 4F. В случае зависания накопитель, в частности, длительно не реагирует на команду «.» (в процедуре Self Test встречаются моменты, когда обработка даже резидентных команд на небольшое – порядка нескольких минут – время блокируется). Об остановке процедуры Self Test можно узнать также следующим образом: переключить уровень детализации действий микропрограммы накопителя командами [Ctrl]+[D], [Ctrl]+[O] до максимума (все единицы). Накопитель должен реагировать на эти команды. Отсутствие реакции говорит о «подвисании». Об остановке Self Test свидетельствует длительное отсутствие информации о действиях микропрограммы в режиме максимального отображения трассировочной информации. Отметим, что при Self Test накопитель проходит несколько очень длительных тестов (Age = 8, 33, 38, 6x), но при этом при расширенной детализации видно, что накопитель часто исполняет подпрограммы теста (в лог выводится информация). Таким образом, отличить просто длительный тест (с редким штатным выводом результатов) от прерывания тестирования с выходом на какой-то Age достаточно просто. Кроме того, оценить состояние теста можно приблизительно по команде «.», выводящей текущие PCHS и LBA координаты в переменных накопителя.

7) При ошибке (по завершении тестов Age ≠ 50) проанализировать логи Self Test и принять решение о каком-либо воздействии на накопитель: отключении одной из головок, дополнительных манипуляцях с адаптивами на 7-м уровне (команды «I», «d», смотрите раздел 13.1.8) и т.д. После этого воздействия необходимо перезапустить Self Test. При некритичных ошибках можно просто перевести накопитель в Age = 50 и довести восстановление на уровне логического сканирования по ATA в универсальной утилите. К критичным ошибкам можно отнести проблемы с головками или коммутатором, большие разрушения поверхностей и т.д.

8) Записать ATA оверлей, восстановить паспорт и, при необходимости (смотрите специфику семейств), другие элементы служебной информации, повреждённые Self Test, либо перезаписью считанных ранее треков, либо из лоадера. В данном случае следует отметить не только загрузку

элемента микропрограммы в ОЗУ накопителя, но и запись его на поверхность! При использовании лоадера ввод координат записываемых объектов не требуется. Всё происходит в автоматическом режиме. Кроме того, требуется произвести сброс параметров S.M.A.R.T.. Сброс S.M.A.R.T. следует производить после того, как информация о паспорте попала в ОЗУ накопителя. В случае записи паспорта через congen сброс S.M.A.R.T. можно производить сразу. Если паспорт сохранялся через запись поверхности, необходимо перезагрузить накопитель либо переключением питания, либо при помощи команды перезагрузки FW (для Barracuda-подобных накопителей – [Ctrl]+[C]).

Внимание! Для накопителей 7200.7 и более новых (типа MDW) при использовании режимов прямой записи на поверхность существует особенность. Дело в том, что после процедуры Self Test служебная область может сместиться на другие цилиндры. В связи с этим запись надо производить не по тому цилиндру, откуда был считан объект служебной информации, а по цилиндру, заданному новой конфигурацией служебной зоны. Для записи необходимо пользоваться диалогом записи поверхности. При этом важно соблюдать следующую последовательность действий:

- В диалоге «Запись поверхности» выбрать файл трека записываемого объекта из профиля или базы данных.
- Скорректировать номер цилиндра, для чего выбрать интересующий из списка объектов (например, ATA-оверлей). После этого утилита автоматически подставит в строку редактирования номера цилиндра необходимое нам число.
- Начать собственно запись, для чего нажать кнопку «OK».

9) При необходимости (после отключения головок перед Self Test) исправить тип накопителя в Stuff (раздел 4.5).

10) При необходимости скорректировать паспортные данные в диалоге редактирования паспортных данных.

11) Произвести тестирование накопителя, используя логическое сканирование. Рекомендуется сначала произвести запись по всей поверхности, а затем – чтение или верификацию.

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

12. Специфика семейств

12.1. Семейство U Series X (C1), 5400.2(C2)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2                3        4    4    4    4

VBPIConfig:    08     FF
RamHeadMap:    00     F1
Total Capacity=02692E8B
              SCyl          ECyl          H0   H1   H2   H3
              ----          ----          --   --   --   --
Zone 0:       00000064  -   00000095      576  NIL
Zone 1:       0000009C  -   00000FA0      981  NIL
Zone 2:       00000FA1  -   00001F40      900  NIL
Zone 3:       00001F41  -   000038A4      864  NIL
Zone 4:       000038A5  -   00004844      816  NIL
Zone 5:       00004845  -   000057E4      792  NIL
Zone 6:       000057E5  -   00006978      748  NIL
Zone 7:       00006979  -   00007B0C      720  NIL
Zone 8:       00007B0D  -   00008980      672  NIL
Zone 9:       00008981  -   00009A4C      648  NIL
Zone A:       00009A4D  -   0000A7F8      617  NIL
Zone B:       0000A7F9  -   0000BF68      576  NIL
Zone C:       0000BF69  -   0000CD14      528  NIL
Zone D:       0000CD15  -   0000DB87      518  NIL
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны; 4 – SPT в зоне (dec) по голове Hi.

Служебная зона обследуется. Похоже, это Zone 0.

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) – не поддерживается

BootCode (SafeMode): стандартная схема уровней

Команда смены серийного номера «T>#» не отрабатывается, так как перехватывается обработчиком расширенных команд. Способ коррекции серийного номера пока неизвестен.

12.1.1. Типичные неисправности

Семейство очень близко к семейству Barracuda 5400.1 как по функциональности, так и по внешнему исполнению. Во всяком случае, элементная база плат электроники у них абсолютно одинакова.

Чаще всего встречаются следующие неисправности:

- Выход из строя защитных диодов в цепи +5V и +12V. Часто сопровождается прогоранием контактной площадки, ориентированной в сторону разъема, при этом часть дорожки, подходящей к этой контактной площадке, может разрушиться. Для восстановления работоспособности HDD необходимо восстановить эту дорожку. Диод для работы HDD не критичен.

- Выход из строя микросхемы управления шпиндельным двигателем и VCM. Следует отметить, что существует два типа плат по используемой на них микросхеме управления двигателем шпинделя и VCM: платы с микросхемой Smooth 100222354 и Smooth 100256186. Последняя снабжена в основании теплоотводящей площадкой, поэтому сгорает гораздо реже первой.

Иногда HDD отказывается работать на БП, у которых питающее напряжение +5V завышено (от 5,05 – 5,10 Вольт и больше). В этом случае накопитель начинает издавать головкой скребущие звуки. Для ремонта в этом случае достаточно понизить питание по 5 вольтам до 4,80 – 4,90 вольт.

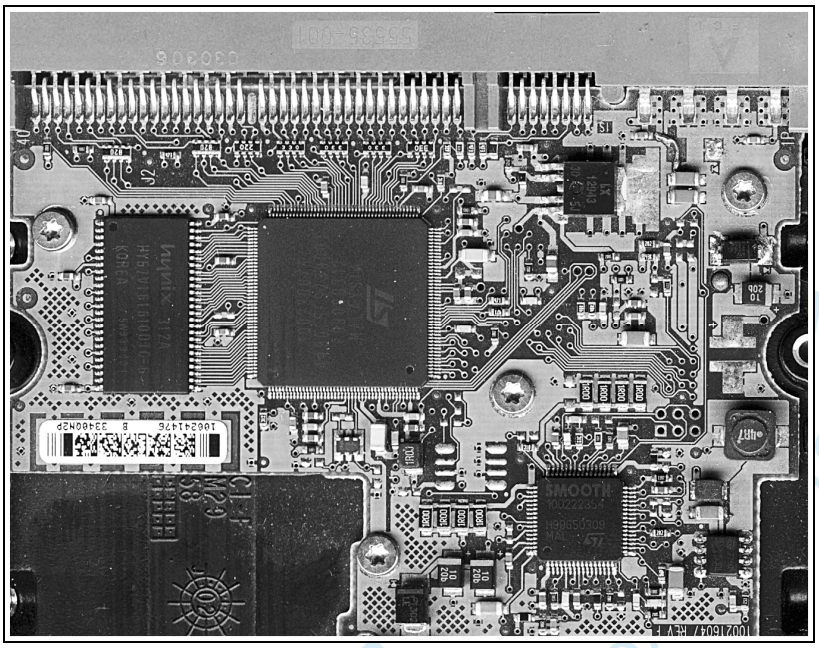


Рис. 12.1.

12.1.2. Чертёж платы

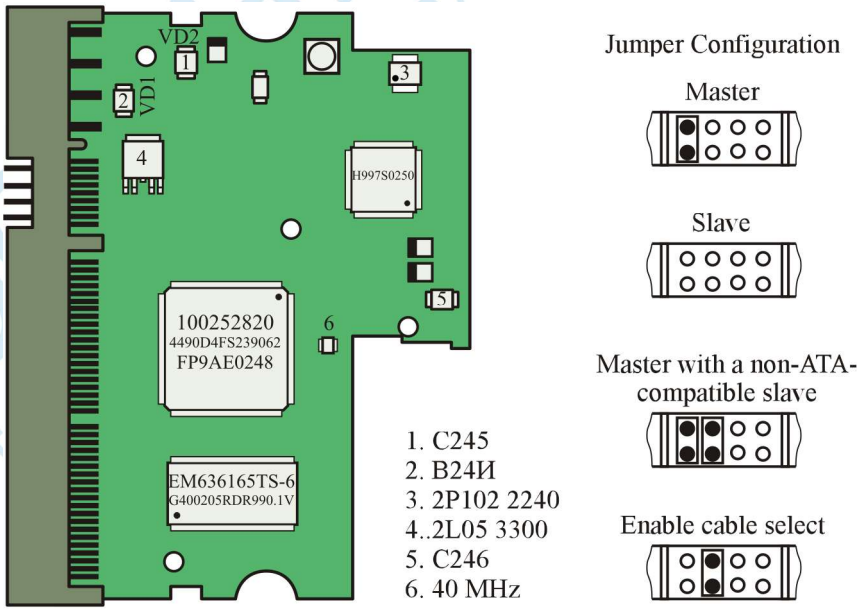


Рис. 12.2.

Здесь VD1 – защитный диод по 5 В, VD2 – защитный диод по 12 В.

12.2. Семейство U5

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2              3        4
Zone 0:     0006     -     0C7E     800    389.020
Zone 1:     0C7F     -     1750     785    382.415
Zone 2:     1751     -     26DD     768    367.059
Zone 3:     26DE     -     3268     729    355.294
Zone 4:     3269     -     3C10     704    342.588
Zone 5:     3C11     -     4718     672    325.378
Zone 6:     4719     -     4FFB     640    311.634
Zone 7:     4FFC     -     56C7     614    301.176
Zone 8:     56C8     -     5BAB     595    292.318
Zone 9:     5BAC     -     6335     576    276.706
Zone A:     6336     -     6A1D     537    265.412
Zone B:     6A1E     -     7068     512    251.641
Zone C:     7069     -     72C8     493    244.706
Sys= 42FD-4323
Total LBAs = 013143AB
```

Здесь: 1– номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x26C
трек CERT – 0x4304 (смещение[1] 0x07), необходимо читать 0x96 секторов
трек ATA оверлея – 0x4305 (смещение 0x08), необходимо читать 0x50 секторов
трек VENDOR data – 0x4307 (смещение 0x0A), необходимо читать 0x100 секторов

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) - поддерживается.

BootCode (SafeMode): стандартная схема уровней.

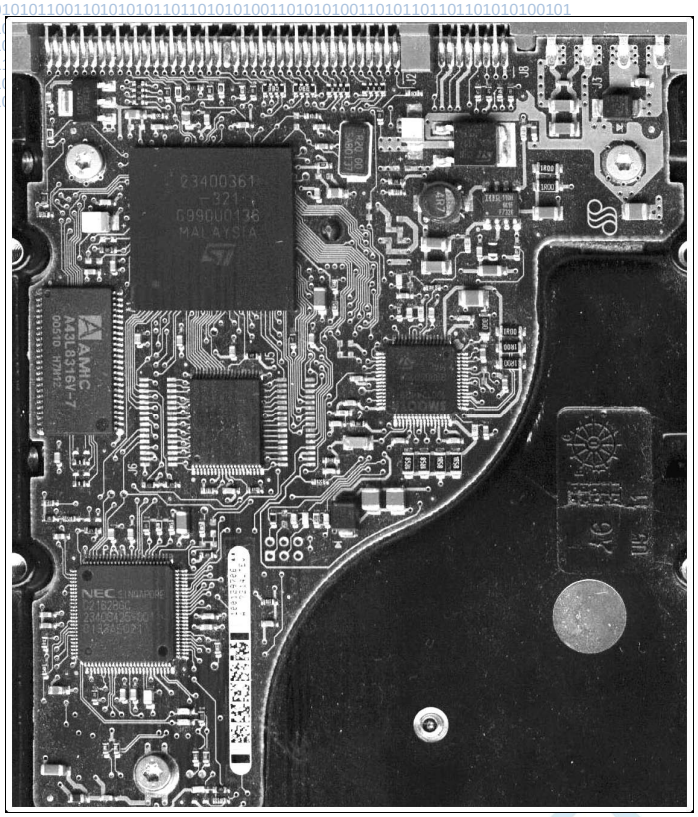
12.2.1. Типичные неисправности

Чаще всего встречаются следующие неисправности:

- Выход из строя проходных диодов по +12V, микросхемы управления шпиндельным двигателем и VCM и некоторых элементов ее обвязки (обычно при этом гермозона не страдает).
- Выход из строя канала чтения-записи на плате накопителя (эта неисправность встречается значительно реже).

Для накопителей этого семейства характерно выполнение микроконтроллера в корпусе BGA, причем монтажная площадка микроконтроллера может быть как полностью, так и частично залита компаундом. Практика показывает, что наиболее отказоустойчивыми являются накопители с микроконтроллерами, залитыми компаундом полностью. Микроконтроллер, залитый компаундом полностью, нагревается равномерно по всей поверхности и так же равномерно остывает. Микроконтроллер, залитый компаундом в центре, быстрее нагревается в центральной части, а по краям нагрев не так интенсивен. Поэтому со временем происходят температурные микродеформации микроконтроллера, что может привести к нарушению контактов между микроконтроллером и платой (проблема BGA-монтажа).

[1] Здесь “смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. Например: Sys= 42FD-4323, смещение ATA оверлея 0x08, тогда цилиндр ATA оверлея 0x42FD+0x08 = 0x4305.



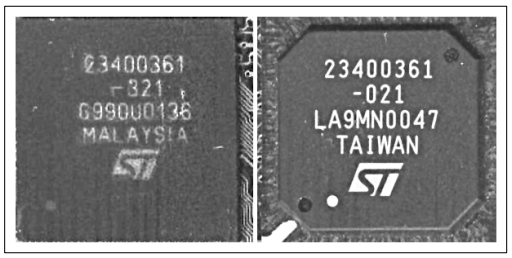
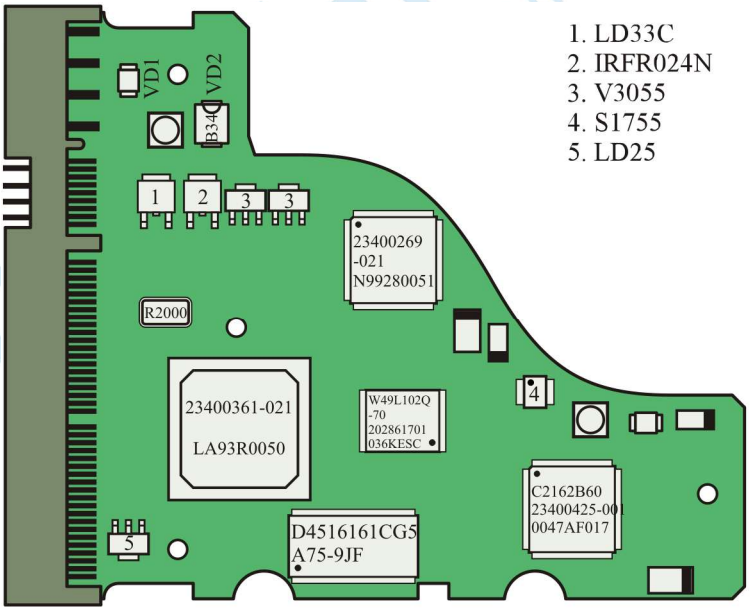


Рис. 12.3.

12.2.2. Чертёж платы



1. LD33C
2. IRFR024N
3. V3055
4. S1755
5. LD25

Jumper Configuration

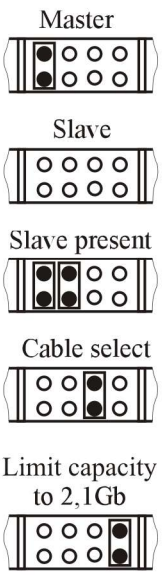


Рис. 12.4.

Здесь VD1, VD2 – проходные диоды.

12.3. Семейство Barracuda I (Durango)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2        3     4
Zone 0:      0006  -  0A29  527    323.765
Zone 1:      0A2A  -  1151  503    310.588
Zone 2:      1152  -  157D  503    310.588
Zone 3:      157E  -  1E46  479    292.489
Zone 4:      1E47  -  25EE  447    276.706
Zone 5:      25EF  -  2A6C  431    265.882
Zone 6:      2A6D  -  2EF4  407    252.773
Zone 7:      2EF5  -  34DB  383    234.740
Zone 8:      34DC  -  39D0  351    218.353
Zone 9:      39D1  -  3C27  328    205.348
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны; 4 – SPT в зоне (dec).

Служебная зона обследуется.

SPT служебной зоны – 0x200
начало служебной зоны0x06 – (смещение[1] 0x00)
конец служебной зоны – 0x0F (смещение 0x09)
трек CERT – 0x0D (смещение 0x07) , необходимо читать 0x100 секторов
трек ATA оверлея – 0x0A? (смещение 0x04)
трек VENDOR data – 0x0F (смещение 0x09)

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) – не поддерживается.

BootCode (SafeMode): стандартная схема уровней.

12.3.1. Чертёж платы

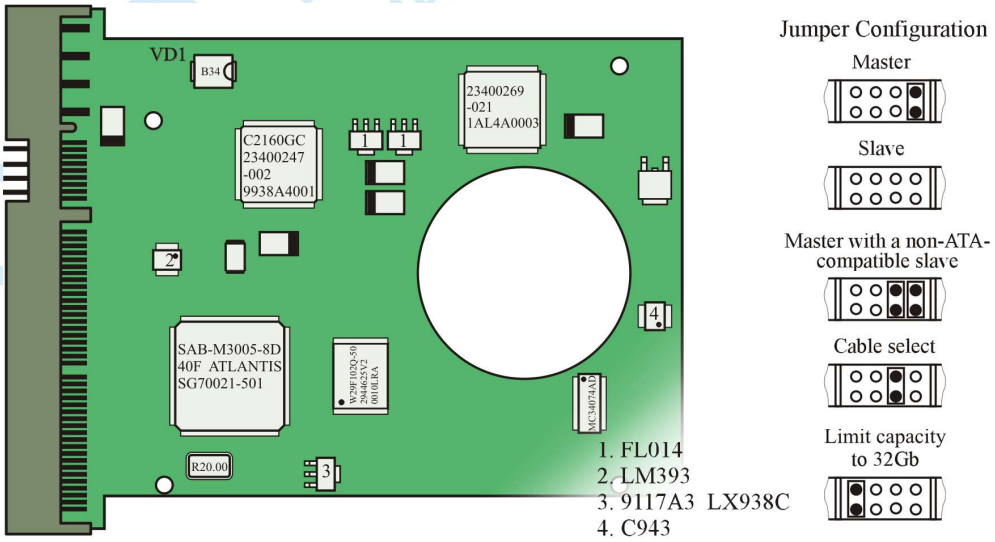


Рис. 12.5.

Здесь VD1 – проходной диод.

---

[1]Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. В примере служебная зона начинается с 6-го цилиндра, смещение ATA оверлея 0x04, тогда цилиндр ATA оверлея 0x6+0x04=0x0A.

12.4. Семейство Barracuda II (Vail)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2          3          4
Zone 0:       0020   -   087F      585     363.922
Zone 1:       0880   -   1610      570     353.882
Zone 2:       1611   -   1C1A      552     343.253
Zone 3:       1C1B   -   23F7      528     328.916
Zone 4:       23F8   -   2B87      504     314.353
Zone 5:       2B88   -   3563      480     294.533
Zone 6:       3564   -   3BA1      450     281.246
Zone 7:       3BA2   -   41F0      426     267.492
Zone 8:       41F1   -   4966      400     250.242
Zone 9:       4967   -   4E28      380     239.059
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны; 4 – SPT в зоне (dec).

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x226
трек CERT – 0x0D (смещение[1] 0x0D), необходимо читать 0x6B секторов
трек ATA оверлея – 0x0E (смещение 0x0E), необходимо читать 0x47 секторов
трек VENDOR data – 0x0F (смещение 0x0F), необходимо читать 0x100 секторов

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) - поддерживается.

BootCode (SafeMode): стандартная схема уровней.

Внимание! При перестановке плат возможен выход из строя платы вследствие того, что накопитель что-то переписывает во Flash. В связи с этим перед перестановкой рекомендуется считать ПЗУ.

Накопители этого семейства выпускались в двух исполнениях – с поддержкой протокола ATA-66 и с поддержкой протокола ATA-100.

Протокол	Модели
ATA-66	ST310210A, ST315320A, ST320420A, ST330630A
ATA-100	ST310216A, ST315324A, ST320424A, ST330631A

12.4.1. Типичные неисправности

На Рис. 12.6 изображены неисправности, типичные для платы электроники HDD этого семейства.

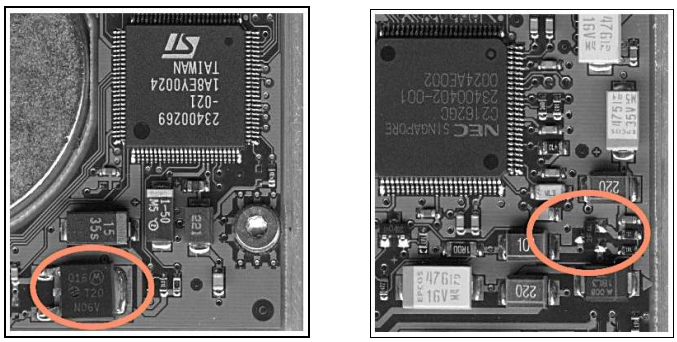


Рис. 12.6.

[1]Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. В примере служебная зона начинается с 0-го цилиндра, смещение ATA оверлея 0x0E, тогда цилиндр ATA оверлея 0+0xE = 0x0E.

Рис. 12.7.

Речь идет о сгорании и выходе из строя стабилизатора в цепи управления шпиндельным двигателем (Рис. 12.6, справа), который обычно приводит к выходу из строя расположенных в его цепи планарных элементов, но практически никогда не приводит к выходу из строя самого управляющего драйвера, а также выход из строя одного из запирающих транзисторов (Рис. 12.6, слева) в цепи канала чтения-записи. Неисправность этого вида всегда проявляется одинаково: при включении HDD негромко постукивает с частотой около 3-5 герц. Кроме того, типичной неисправностью этого семейства является выход из строя проходного диода в цепи 12 вольт.

12.4.2. Чертёж платы

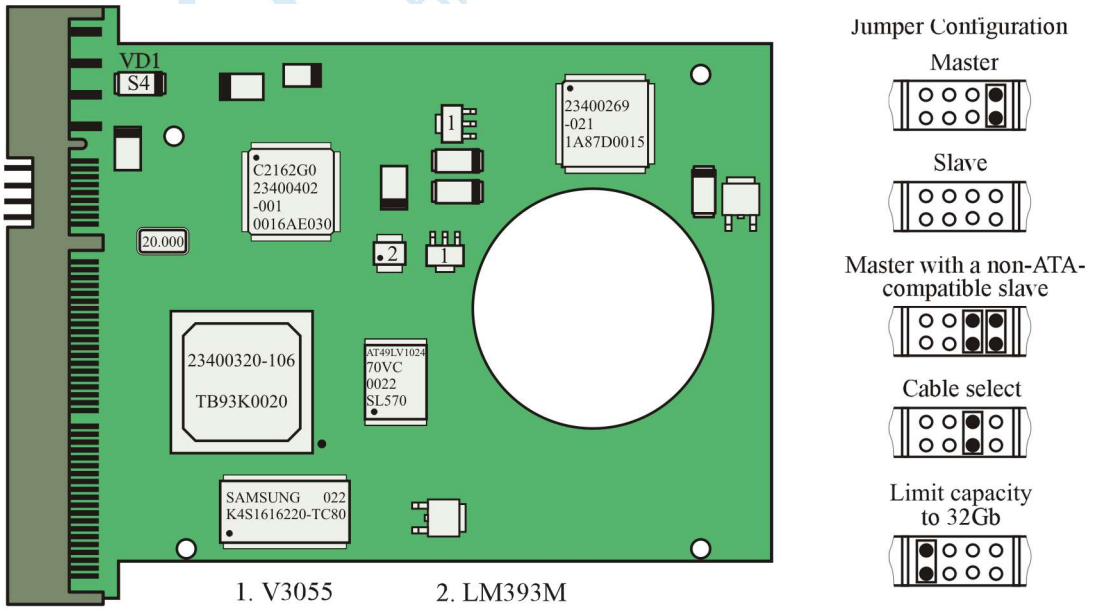


Рис. 12.8.

Здесь VD1 – проходной диод.

12.5. Семейство Barracuda III (Aspen)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1        2          3      4
Zone 0:   0008   -   11BC   806    501.961
Zone 1:   11BD   -   1CA5   777    484.392
Zone 2:   1CA6   -   24E8   756    470.588
Zone 3:   24E9   -   2AB4   738    460.623
Zone 4:   2AB5   -   346B   720    443.399
Zone 5:   346C   -   41A8   672    418.824
Zone 6:   41A9   -   49CC   648    403.045
Zone 7:   49CD   -   5082   624    389.647
Zone 8:   49CD   -   5800   596    374.256
Zone 9:   5801   -   60D0   576    355.556
Zone A:   60D1   -   695D   534    336.732
Zone B:   695E   -   6EEB   514    324.183
Zone C:   6EEC   -   7433   489    308.706
Sys= 6784-67AC
Total LBAs = 0393A711
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны; 4 – SPT в зоне (dec); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x202
трек CERT – 0x678D (смещение[1] 0x09)
трек ATA оверлея – 0x678E (смещение 0x0A)
трек VENDOR data – 0x6790 (смещение 0x0C)

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) - поддерживается.

BootCode (SafeMode): Стандартная схема уровней.

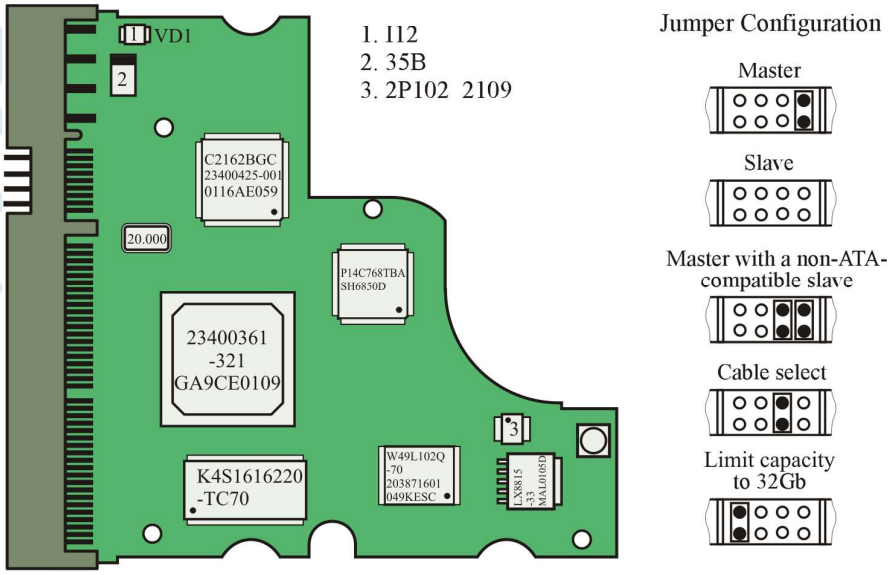


Рис. 12.9.

[1] Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. Например: Sys= 6784-67AC, смещение ATA оверлея 0x0A, тогда цилиндр ATA оверлея 0x6784+0x0A = 0x678E.

12.5.1. Типичные неисправности

У накопителей этого семейства, как правило, либо выходит из строя буферное ОЗУ, либо в результате сбоев обращения в буферное ОЗУ накопитель сам устанавливает себе пароль. Иногда выходит из строя микросхема ПЗУ. Еще одной типичной неисправностью является выход из строя защитного диода в цепи +12V. Для восстановления нормального функционирования накопителя обычно достаточно убрать этот диод, однако для нормальной работы HDD в будущем лучше заменить его на аналогичный.

12.5.2. Чертёж платы

Смотрите Рис. 12.9, VD1 – защитный диод по 12 В.

12.6. Семейство Barracuda IV (Snowmass)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1        2          3     4
Zone 0:    0015   -    17AF  833   552.156
Zone 1:    17B0   -    2FE0  833   552.156
Zone 2:    2FE1   -    40F0  833   552.156
Zone 3:    40F1   -    5700  784   510.588
Zone 4:    5701   -    696B  784   510.588
Zone 5:    696C   -    7D00  718   477.647
Zone 6:    7D01   -    8B8B  686   454.117
Zone 7:    8B8C   -    9B24  653   435.294
Zone 8:    9B25   -    A9D6  616   414.117
Zone 9:    A9D7   -    BA00  588   385.882
Zone A:    BA01   -    C4BA  548   371.092
Zone B:    C4BB   -    D105  522   352.941
Zone C:    D106   -    DC91  490   330.756
Sys= 7000-7028   02B9 SPTK on sys trks
Total LBAs = 04C66911
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex, SPT служебной зоны.

Служебная зона: особенностью данного семейства является 2 группы версий микропрограмм, у которых служебная зона расположена в разных диапазонах цилиндров.

SPT служебной зоны – 0x02B9

Ver 3.xx

трек CERT	0x7009 (смещение[1] 0x09), необходимо читать 0x100 секторов
трек ATA оверлея	0x700A (смещение 0x0A) , необходимо читать 0x110 секторов
трек VENDOR data	0x700C (смещение 0x0C) , необходимо читать 0x100 секторов

Ver 7.xx

трек CERT	0x5809 (смещение 0x09) , необходимо читать 0x100 секторов
трек ATA оверлея	0x580A (смещение 0x0A) , необходимо читать 0x110 секторов
трек VENDOR data	0x580C (смещение 0x0C) , необходимо читать 0x100 секторов

ATA терминал есть.

Команда «V» (вывод списка дефектов) – поддерживается.

BootCode (SafeMode): стандартная схема уровней.

[1] Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. Например: Sys = 7000-7028, смещение ATA оверлея 0x0A, тогда цилиндр ATA оверлея 0x7000+0x0A = 0x700A.

Для запуска Self Test необходимо из терминала подать команду [Ctrl]+[T] или выбрать в меню «Пользовательские команды» → «Запустить тесты на текущем Age».

Выпускавшиеся в данном семействе накопители емкостью 15 (ST315313A) и 30 (ST330011A) Гб являются отбраковкой 20 (ST320011A) и 40 (ST340016A) гигабайтных моделей соответственно.

12.6.1. Типичные неисправности

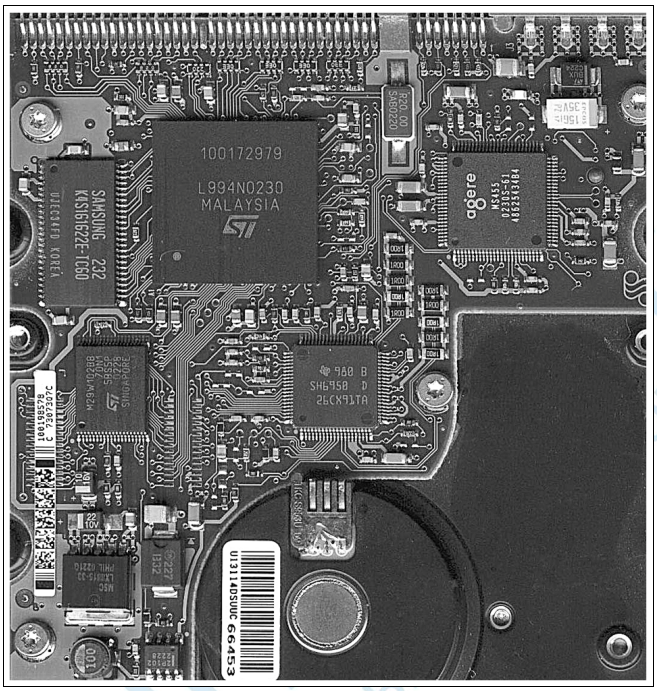


Рис. 12.10.

Типичными неисправностями этого семейства являются выход из строя диода по 12 вольтам, выход из строя микросхемы управления шпиндельным двигателем и VCM, частичный выход из строя канала чтения-записи (проявляется или как невозможность записи в накопитель, или как невозможность считывания служебной информации, как ошибки позиционирования NIWOT).

У накопителей этого семейства чаще, чем у накопителей других семейств серии Barracuda, проявляются две следующие неисправности:

- Клин шпинделя (раздел 10.3).
- Выход из строя микросхемы коммутатора-предусилителя. При этом, как правило, внешних неисправностей на плате электроники не наблюдается, но накопитель равномерно стучит ограничителем об упор и в терминале по порядку перебирает все головки от 0000h до 000Fh, не находя ни одной из них. Рис. 12.11 содержит фотографию сгоревшего коммутатора накопителя этого семейства.

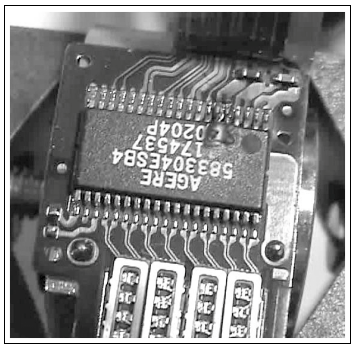


Рис. 12.11.

12.6.2. Чертёж платы

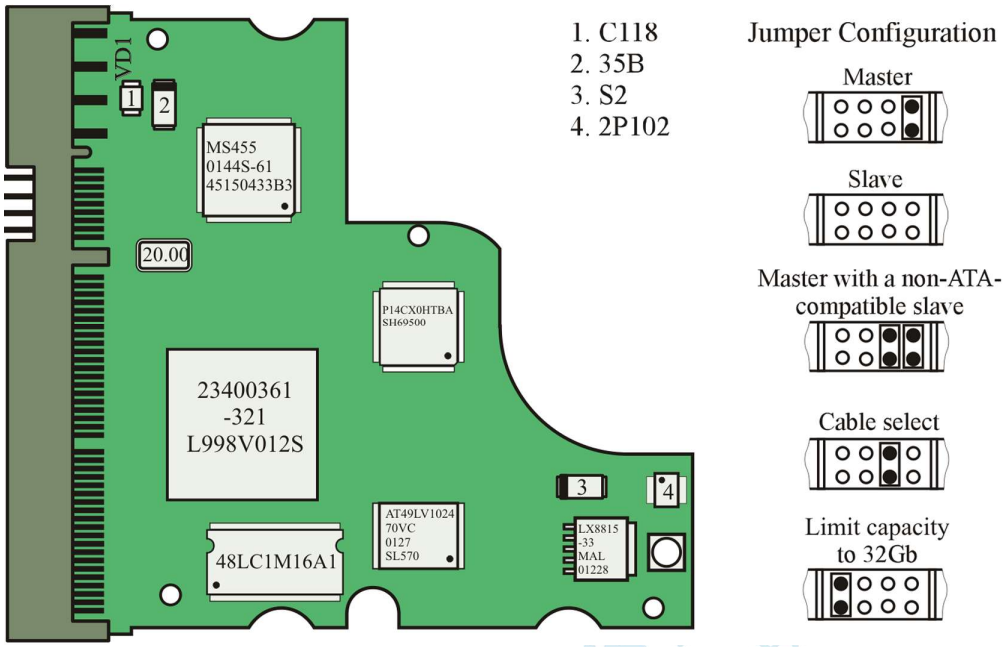


Рис. 12.12.

Здесь VD1 – защитный диод по 12 В.

12.7. Семейство Barracuda V (Avalanche)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
     1          2          3          4
Zone 00:      0000E   -   01AC1      921     576.4071
Zone 01:      01AC2   -   0342B      901     564.7006
Zone 02:      0342C   -   04C5B      901     564.7006
Zone 03:      04C5C   -   06360      873     548.5071
Zone 04:      06361   -   07949      832     512.4018
Zone 05:      0794A   -   08E24      832     512.9041
Zone 06:      08E25   -   0A1FD      790     495.2004
Zone 07:      0A1FE   -   0B4E1      754     474.7071
Zone 08:      0B4E2   -   0C6DB      721     461.6072
Zone 09:      0C6DC   -   0D7F8      702     443.8039
Zone 0A:      0D7F9   -   0E841      665     420.7061
Zone 0B:      0E842   -   0F7C1      624     387.7065
Zone 0C:      0F7C2   -   10681      568     367.5007
Zone 0D:      10682   -   1148C      540     344.4171
Zone 0E:      1148D   -   121E9      508     326.9135
Zone 0F:      121EA   -   12EA7      485     311.0184
Sys= 0C958-0C9D0   027E SPTK on sys trks
Total LBAs = 06FEE9198
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex, SPT сервозоны.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x027E
трек CERT – 0xC97A (смещение 0x22)

трек App code – смещение[1] ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015
трек ATA оверлея – 0xC97B (смещение 0x23)
трек VENDOR data – 0xC97D (смещение 0x25)

ATA терминала нет.

Команда «V» (вывод списка дефектов) - поддерживается.

BootCode (SafeMode): Уровень F.

Для запуска Self Test необходимо из терминала подать команду [Ctrl]+[T] или выбрать в меню «Пользовательские команды» → «Запустить тесты на текущем Age».

При правке серийного номера при отключении головок следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Type	Символы в SN
40	KE
41	KC
42	KB
43	KA
51	KD
50	KF

12.7.1. Типичные неисправности

Для этого семейства характерна неисправность платы электроники, часто приводящая к выходу из строя коммутатора-предусилителя внутри гермозоны: это пробой цепей питания 5. При этом, как правило, выходит из строя микросхема управления шпиндельным двигателем и звуковой катушкой (с прогаром) и элементы ее обвязки. Имеет место характерное повреждение этой группы HDD – выгорание защитных диодов по 5 и 12 В.

12.7.2. Чертёж платы

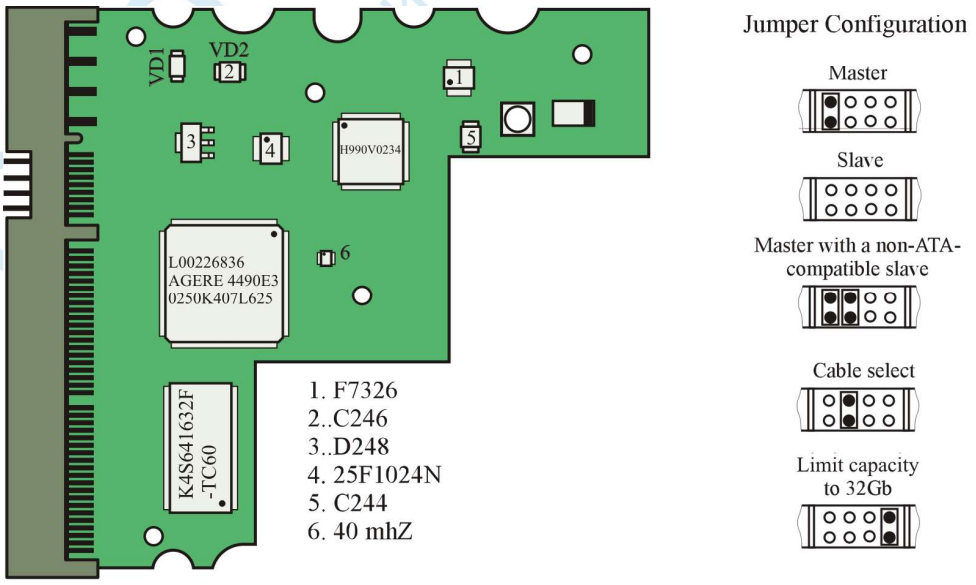


Рис. 12.13.

Здесь VD1 – защитный диод по 5 В, VD2 – защитный диод по 12 В.

[1] Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. (Пр. Sys= 0C958-0C9D0, смещение ATA оверлея 0x23, тогда цилиндр ATA оверлея 0x0C958+0x23 = 0xC97B)

12.8. Семейство U Series 7 (Avalanche)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2              3        4
Zone 00:       0000E    -     01AC1     921      576.4071
Zone 01:       01AC2    -     0342B     901      564.7006
Zone 02:       0342C    -     04C5B     901      564.7006
Zone 03:       04C5C    -     06360     873      548.5071
Zone 04:       06361    -     07949     832      512.4018
Zone 05:       0794A    -     08E24     832      512.9041
Zone 06:       08E25    -     0A1FD     790      495.2004
Zone 07:       0A1FE    -     0B4E1     754      474.7071
Zone 08:       0B4E2    -     0C6DB     721      461.6072
Zone 09:       0C6DC    -     0D7F8     702      443.8039
Zone 0A:       0D7F9    -     0E841     665      420.7061
Zone 0B:       0E842    -     0F7C1     624      387.7065
Zone 0C:       0F7C2    -     10681     568      367.5007
Zone 0D:       10682    -     1148C     540      344.4171
Zone 0E:       1148D    -     121E9     508      326.9135
Zone 0F:       121EA    -     12EA7     485      311.0184
Sys= 0C958-0C9D0   027E SPTK on sys trks
Total LBAs = 06FEE9198
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex, SPT сервозоны.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x027E
трек App code – смещение[1] ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015
трек CERT – 0xC97A (смещение 0x22)
трек ATA оверлея – 0xC97B (смещение 0x23)
трек VENDOR data – 0xC97D (смещение 0x25)

ATA терминала нет.

Команда «V» (вывод списка дефектов) – поддерживается.

BootCode (SafeMode): Уровень F.

Для запуска Self Test необходимо из терминала подать команду [Ctrl]+[T] или выбрать в меню «Пользовательские команды» → «Запустить тесты на текущем Age».

При правке серийного номера при отключении головок следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Type	Символы в SN
40	KE
41	KC
42	KB
43	KA
51	KD
50	KF

[1] Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. Например: Sys = 0C958-0C9D0, смещение ATA оверлея 0x23, тогда цилиндр ATA оверлея 0x0C958+0x23 = 0xC97B.

12.8.1. Типичные неисправности

Список неисправностей характерен для семейства Barracuda V.

12.8.2. Чертёж платы

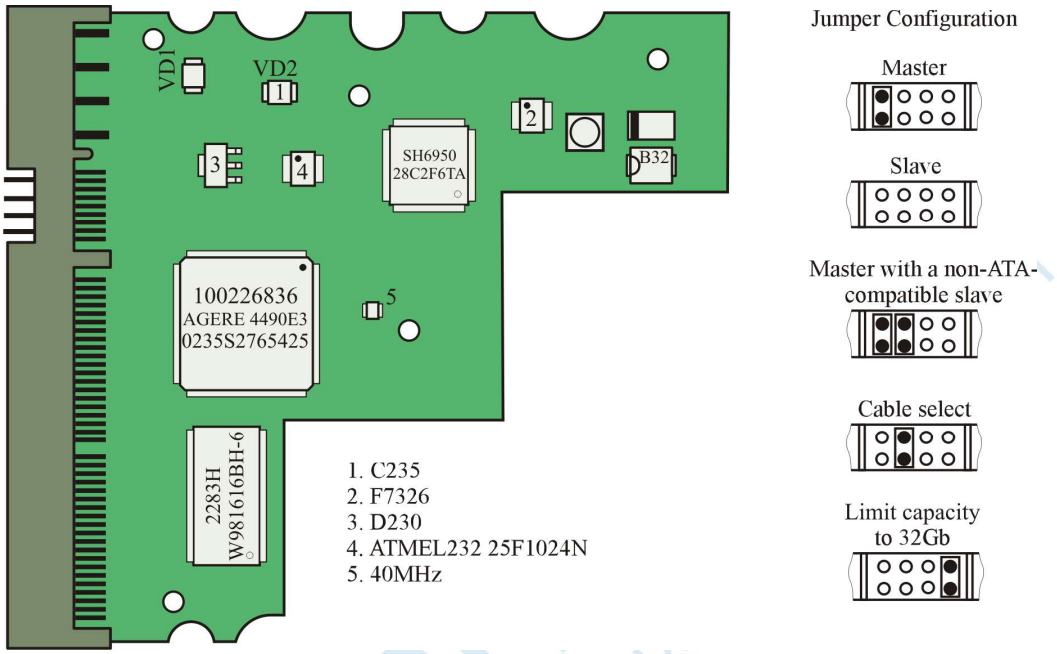


Рис. 12.14.

Здесь VD1 – защитный диод по 5 В, VD2 – защитный диод по 12 В.

12.9. Семейство Barracuda 7200.7 (ALPINE, APLUS)

Семейство Barracuda 7200.7 имеет подсемейства Alpine, APLUS (Alpine Plus, 7200.7 Plus) и Puma. Рассмотрим первые два. Различить их можно следующим образом: при старте накопители выдают в терминал характерные строки. Исходя из этой строки и надо выбирать смещения для служебной области.

Для подсемейства ALPINE:

```
ALPINE - 1_Disk    S.15  01-16-03 11:51
.....
```

Для подсемейства APLUS:

```
APLUS - 1_Disk    S.07  02-09-04 16:00
.....
```

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1          2          3          4          5
Zone 00:       00018   -  00BE8      1100     (044C)  683.439
Zone 01:       00BE9   -  027FE      1056     (0420)  666.63
Zone 02:       027FF   -  04707      1026     (0402)  646.275
Zone 03:       04708   -  06CA3       990     (03DE)  622.431
Zone 04:       06CA4   -  08B66       953     (03B9)  602.353
Zone 05:       08B67   -  0A479       916     (0394)  580.392
Zone 06:       0A47A   -  0C405       880     (0370)  545.882
```

```
Zone 07:      0C406   -   0D99A       836     (0344)  527.59
Zone 08:      0D99B   -   0ECD9       806     (0326)  506.144
Zone 09:      0ECDA   -   10337       770     (0302)  480.724
Zone 0A:      10338   -   11397       733     (02DD)  461.672
Zone 0B:      11398   -   12854       691     (02B3)  437.423
Zone 0C:      12855   -   13F38       660     (0294)  410.353
Zone 0D:      13F39   -   14AE7       623     (026F)  396.401
Zone 0E:      14AE8   -   155D6       605     (025D)  383.316
Zone 0F:      155D7   -   16358       572     (023C)  363.922
Sys= 0E5B0-0E62F   0280 SPTK on sys trks
Total LBAs = 04A96402
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); 5 – SPT в зоне (hex); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex, SPT служебной зоны.

Служебная зона: особенностью данного семейства является хранение номера стартового цилиндра в области App-кода, адрес которого расположен во Flash ПЗУ накопителя. Таким образом, служебная зона расположена индивидуально, по разным цилиндрам, даже у накопителей с одной и той же версией микропрограммы. Постоянными остаются только смещения элементов служебной зоны относительно ее начала и SPT служебной зоны. Кроме того, после Self Test может сдвинуться вся служебная зона, поэтому после Self Test необходимо сравнить зонное распределение и записать треки с соответствующим смещением относительно цилиндров, с которых их считали.

	Для группы до ПЗУ APLUS	**Для APLUS**
SPT служебной зоны	0x0280	0x035C
трек App code	смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015	смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015
трек CERT	смещение 0x029	смещение 0x047
трек ATA оверлея	смещение[1] 0x02A	смещение 0x049
трек VENDOR data	смещение 0x02C	смещение 0x04B
трек SeaDex script	смещение 0x04A	смещение 0x050

ATA терминала нет.

Команда «V» (вывод списка дефектов) - поддерживается.

BootCode (SafeMode): Уровень F.

Для запуска Self Test необходимо из терминала подать команду [Ctrl]+[T] или выбрать в меню «Пользовательские команды» → «Запустить тесты на текущем Age».

В данном семействе есть модели, оборудованные ОЗУ емкостью 2 и 8 Мб.

Емкость ОЗУ, Мб	**Модели**
2	ST340014AS,ST380011AS, ST3120022AS, ST3160021AS, ST340014A, ST380011A, ST3120022A, ST3160021A
8	ST380013AS, ST3120026AS, ST3160023AS, ST380013A, ST3120026A, ST3160023A

Для накопителей этого семейства характерно большое разнообразие плат электроники. Прежде всего, из-за использования магниторезистивных головок различных производителей и, соответственно, различной элементной базы для обеспечения их функционирования, а именно: микросхемы управления шпиндельным двигателем и VCM и ее обвязки, а также канала чтения-записи, организованного в микросхеме микроконтроллера. Используются два типа микросхем микроконтроллера – от ST Lab и от Agere Corp. Они абсолютно разные и несовместимы. Микросхемы управления шпиндельным двигателем и VCM также могут быть двух несовместимых друг с другом типов: Smooth от ST Lab и SH6950 от TMS.

[1] Здесь «смещение» означает добавку к номеру цилиндра начала служебной зоны. Например: Sys = 0E5B0-0E62F, смещение ATA оверлея 0x2A, тогда цилиндр ATA оверлея 0x0E5B0+0x2A = 0xE5DA.

Внутри семейства диски разделяются на два подсемейства: Alpine, у которого SPT служебной зоны равно 280h, и Alpus, у которого SPT служебной зоны равно 35Ch. Кроме того, эти подсемейства различаются (различия лежат на уровне embedded прошивки микроконтроллера) смещениями треков CERT, ATA-оверлея и Vendor относительно начала служебной зоны и положением служебной зоны на HDD (на внешнем или внутреннем краю дисков). Различий в элементной базе плат микроконтроллера не наблюдается.

Накопители подсемейства APLUS поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T». Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически)). Ниже приведен пример отчета, выдаваемого командой. В первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра.

```
                                PhysCyl   GrayCyl
First System Cylinder           0000F7C7  000107D0
First Zero Offset Cylinder      0000F7D1  000107DA
First App Code Cylinder         0000F7DC  000107E5
Second App Code Cylinder        0000F7DD  000107E6
Second Zero Offset Cylinder     0000F7E8  000107F1
Third App Code Cylinder         0000F7F3  000107FC
Fourth App Code Cylinder        0000F7F4  000107FD
First Adaptives Cylinder        0000F7F5  000107FE
First User Defect List Cylinder 0000F7F6  000107FF
First Alternate Pool Cylinder   0000F7FA  00010803
First Cert Code Cylinder        0000F80E  00010817
First Intf Code Cylinder        0000F810  00010819
First Intf System Cylinder      0000F812  0001081B
First SEADEX Cylinder           0000F817  00010820
First Cert Log Cylinder         0000F829  00010832
First Decay Cylinder            0000F839  00010842
First SPLASH Cylinder           0000F846  0001084F
Last System Cylinder            0000F846  0001084F
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	First Cert Code Cylinder
ATA overlay track	First Intf Code Cylinder
VENDOR data track	First Intf System Cylinder

Накопители ALPINE с цифрой «5» после точки в версии FW (например, 3.54) поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

APLUS		ALPINE	
Type	Символы в SN	Type	Символы в SN
E0	JX	20	JX
E1	JV	21	JV
E1	LH	21	LH
E2	JT	22	JT
E3	LJ	23	LJ
E3	JS	23	JS
F0	JR		
F1	JQ		
F2	JP		
F3	JN		

12.9.1. Типичные неисправности

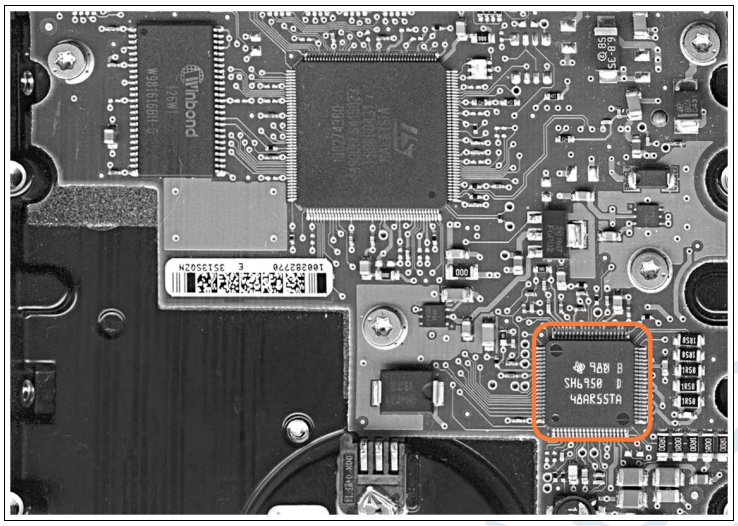


Рис. 12.15.

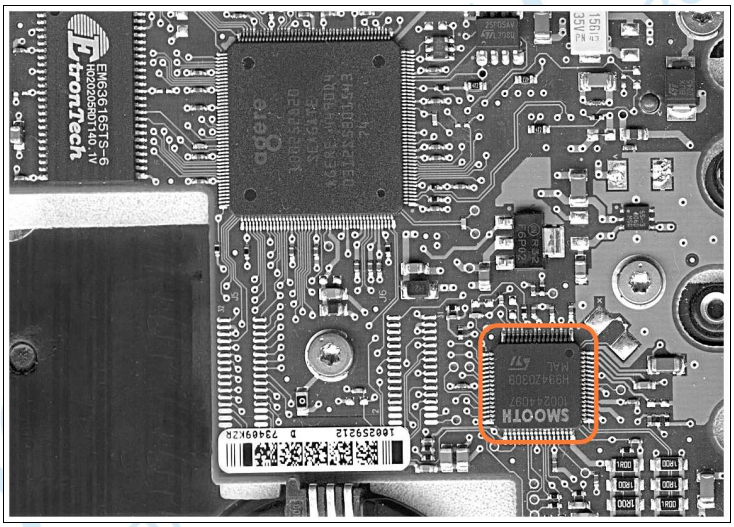


Рис. 12.16.

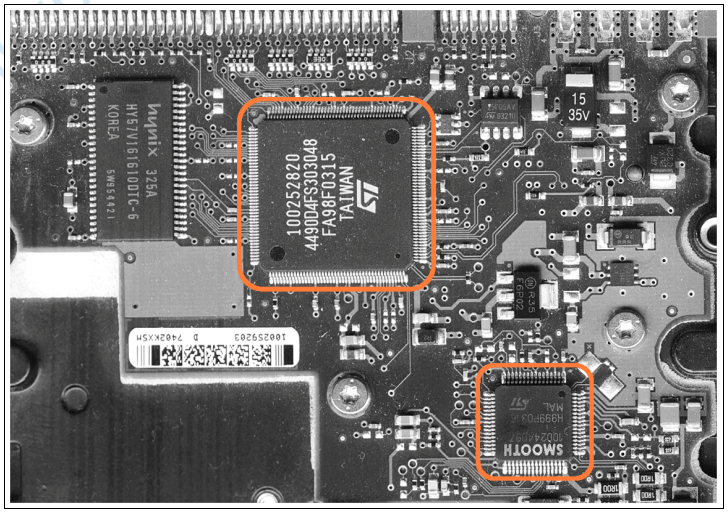


Рис. 12.17.

На фотографиях выше изображены абсолютно несовместимые по элементной базе типы накопителей – с использованием контроллера шпиндельного двигателя и VCM SH6950 (Рис. 12.15) и с использованием контроллера шпиндельного двигателя и VCM Smooth (Рис. 12.16, Рис. 12.17).

Наиболее часто встречающаяся неисправность − выход из строя части микроконтроллера, отвечающей за операции чтения-записи (канал чтения-записи). При этом ремонт возможен только при замене микроконтроллера на совместимый. Для этого первый и второй ряды цифр на нем (например, 100252820/449004FS303048, Рис. 12.17) должны совпадать. Кроме того, часто сгорает микросхема управления шпиндельным двигателем и VCM. Если при этом выходит из строя и сборка из двух полевых транзисторов и диода Шоттки, стоящих в цепи этой микросхемы, то обычно выходит из строя и чип предусилителя-коммутатора. Еще одной типичной неисправностью является выход из строя защитных диодов по +5V и +12V, замена которых обычно заканчивается успешно.

12.9.2. Чертёж платы

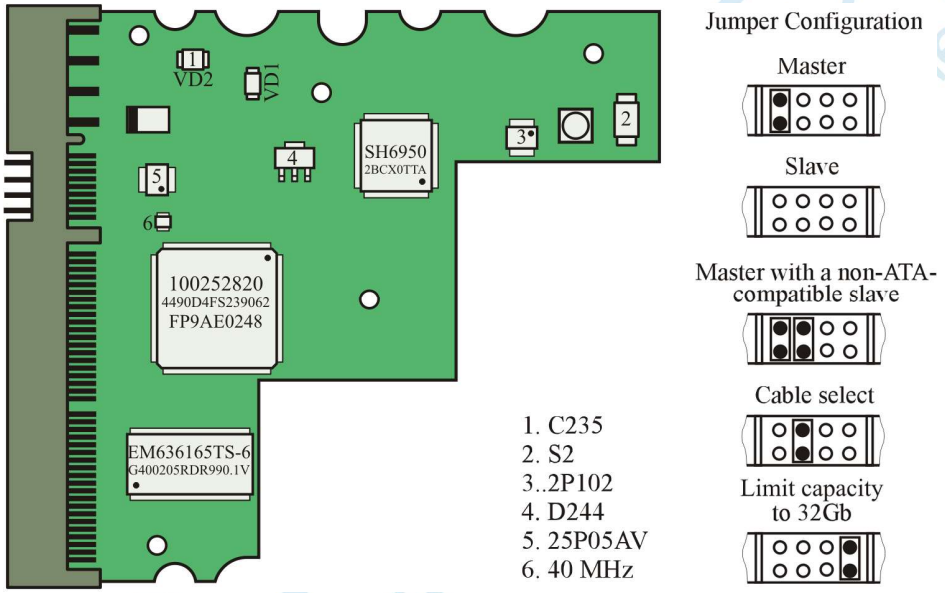


Рис. 12.18.

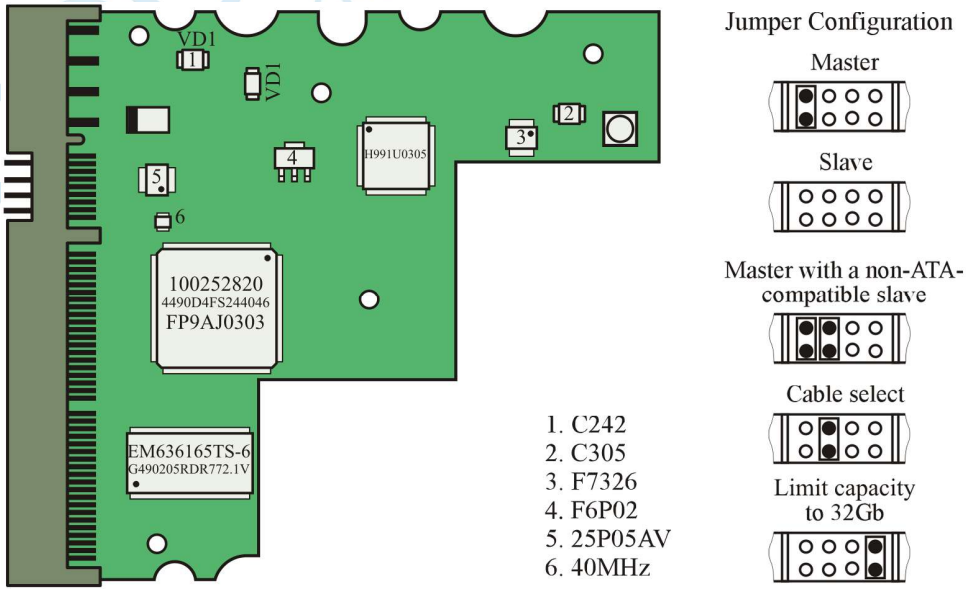


Рис. 12.19.

Здесь VD1 – защитный диод по 5 В, VD2 – защитный диод по 12 В.

12.10. Семейство Barracuda 7200.7 (PUMA)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
Head 00
Zone 00:  00018 - 0132D  1100 (044C) 687.097
Zone 01:  0132E - 03BFE  1045 (0415) 663.594
Zone 02:  03BFF - 05D87  1012 (03F4) 644.516
Zone 03:  05D88 - 07831   990 (03DE) 627.097
Zone 04:  07832 - 09073   953 (03B9) 606.774
Zone 05:  09074 - 0A797   916 (0394) 585.484
Zone 06:  0A798 - 0C72C   880 (0370) 551.613
Zone 07:  0C72D - 0D653   836 (0344) 535.777
Zone 08:  0D654 - 0E8AC   806 (0326) 515.881
Zone 09:  0E8AD - 0FD7A   770 (0302) 491.129
Zone 0A:  0FD7B - 10DD3   733 (02DD) 471.216
Zone 0B:  10DD4 - 1204F   691 (02B3) 448.680
Zone 0C:  12050 - 137F9   660 (0294) 417.339
Zone 0D:  137FA - 145B5   616 (0268) 401.985
Zone 0E:  145B6 - 155F4   586 (024A) 381.567
Zone 0F:  155F5 - 164F8   550 (0226) 357.097


Head 01
Zone 00:  00018 - 0132D  1100 (044C) 687.097
Zone 01:  0132E - 03BFE  1045 (0415) 663.594
Zone 02:  03BFF - 05D87  1012 (03F4) 644.516
Zone 03:  05D88 - 07831   990 (03DE) 627.097
Zone 04:  07832 - 09073   953 (03B9) 606.774
Zone 05:  09074 - 0A797   916 (0394) 585.484
Zone 06:  0A798 - 0C72C   880 (0370) 551.613
Zone 07:  0C72D - 0D653   836 (0344) 535.777
Zone 08:  0D654 - 0E8AC   806 (0326) 515.881
Zone 09:  0E8AD - 0FD7A   770 (0302) 491.129
Zone 0A:  0FD7B - 10DD3   733 (02DD) 471.216
Zone 0B:  10DD4 - 1204F   691 (02B3) 448.680
Zone 0C:  12050 - 137F9   660 (0294) 417.339
Zone 0D:  137FA - 145B5   616 (0268) 401.985
Zone 0E:  145B6 - 155F4   586 (024A) 381.567
Zone 0F:  155F5 - 164F8   550 (0226) 357.097


Head 02
Zone 00:  00018 - 0132D  1100 (044C) 687.097
Zone 01:  0132E - 03BFE  1045 (0415) 663.594
Zone 02:  03BFF - 05D87  1012 (03F4) 644.516
Zone 03:  05D88 - 07831   990 (03DE) 627.097
Zone 04:  07832 - 09073   953 (03B9) 606.774
Zone 05:  09074 - 0A797   916 (0394) 585.484
Zone 06:  0A798 - 0C72C   880 (0370) 551.613
Zone 07:  0C72D - 0D653   836 (0344) 535.777
Zone 08:  0D654 - 0E8AC   806 (0326) 515.881
Zone 09:  0E8AD - 0FD7A   770 (0302) 491.129
Zone 0A:  0FD7B - 10DD3   733 (02DD) 471.216
Zone 0B:  10DD4 - 1204F   691 (02B3) 448.680
Zone 0C:  12050 - 137F9   660 (0294) 417.339
Zone 0D:  137FA - 145B5   616 (0268) 401.985
Zone 0E:  145B6 - 155F4   586 (024A) 381.567
Zone 0F:  155F5 - 164F8   550 (0226) 357.097
Reserve:  0EE39 - 0EEBF   640 (0280) 454.147
Total KBAs = 0E02CAFA
```

Для каждой головки параметры зонного распределения выводятся отдельно. В первом столбце – номер зоны, во втором – начальный цилиндр зоны (hex), в третьем – конечный цилиндр зоны (hex), в четвертом – SPT (dec) , в пятом – SPT (hex). «Reserve:» – описатель служебной зоны (соответственно, начальный цилиндр (hex), конечный цилиндр (hex), SPT (dec) , SPT (hex)).

Для S-ATA ветви характерно большинство особенностей P-ATA ветви семейства Barracuda 7200.7.

Служебная зона:

SPT служебной зоны –0x0280
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015
трек CERT – смещение 0x047 (по нулевой и первой головкам)
трек ATA оверлея – смещение 0x049
трек VENDOR data – смещение 0x04B

Внимание! Существует особенность, связанная со стартом HDD семейства. После подачи питания накопители не переходят в состояние готовности до подачи сигнала RESET. Чтобы корректно зайти в утилиту, необходимо после ее старта на сообщение «Не вышел в готовность» ответить: «Запустить утилиту», а затем в стартовом диалоге утилиты последовательно выполнить пункты «Подать сигнал Hard Reset», «Перечитать паспорт».

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T»). Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
                                PhysCyl   GrayCyl
First System Cylinder           0000EE39  0000F68E
First Zero Offset Cylinder      0000EE43  0000F698
First App Code Cylinder         0000EE4E  0000F6A3
Second App Code Cylinder        0000EE4F  0000F6A4
Second Zero Offset Cylinder     0000EE5A  0000F6AF
Third App Code Cylinder         0000EE65  0000F6BA
Fourth App Code Cylinder        0000EE66  0000F6BB
First Adaptives Cylinder        0000EE67  0000F6BC
First User Defect List Cylinder 0000EE68  0000F6BD
First Alternate Pool Cylinder   0000EE6C  0000F6C1
Second User Defect List Cylinder 0000EE7C 0000F6D1
First Cert Code Cylinder        0000EE80  0000F6D5
First Intf Code Cylinder        0000EE82  0000F6D7
First Intf System Cylinder      0000EE84  0000F6D9
First SEADEX Cylinder           0000EE89  0000F6DE
First Cert Log Cylinder         0000EE9B  0000F6F0
First Decay Cylinder            0000EEB2  0000F707
First SPLASH Cylinder           0000EEBF  0000F714
Last System Cylinder            0000EEBF  0000F714
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите. У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	First Cert Code Cylinder
ATA overlay track	First Intf Code Cylinder
VENDOR data track	First Intf System Cylinder

Накопители поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). В таблице ниже – список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Type	Символы в SN
A8	JX
A8	MQ
A9	JV
A9	MR
AA	JT
AA	MS
AB	MT
AB	JS

12.10.1. Чертёж платы

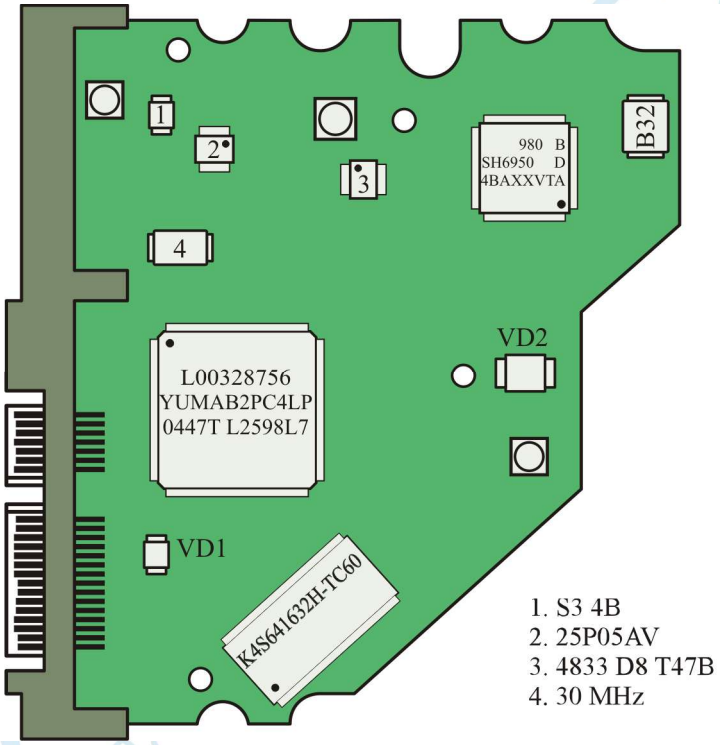


Рис. 12.20.

Здесь VD1 – защитный диод по 5 В, VD2 – защитный диод по 12 В.

12.11. Семейство 7200.8(Tonka)

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x02C9
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x016
трек CERT – смещения 0x064 (начало)
трек CERT tables – смещения 0x066
трек ATA оверлея – смещение 0x068
трек VENDOR data – смещение 0x06C

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («у» на уровне «Т»). Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
                                    PhysCyl   GrayCyl
First System Cylinder              000161E8  00016FBD
First Zero Offset Cylinder         000161F2  00016FC7
First App Code Cylinder            000161FE  00016FD3
Second App Code Cylinder           00016200  00016FD5
Second Zero Offset Cylinder        0001620C  00016FE1
Third App Code Cylinder            00016218  00016FED
Fourth App Code Cylinder           0001621A  00016FEF
First Adaptives Cylinder           0001621C  00016FF1
First User Defect List Cylinder    0001621E  00016FF3
First Alternate Pool Cylinder      00016226  00016FFB
Second User Defect List Cylinder   00016244  00017019
First Cert Code Cylinder           0001624C  00017021
First Intf Code Cylinder           00016250  00017025
First Intf System Cylinder         00016254  00017029
First SEADEX Cylinder              00016260  00017035
First Cert Log Cylinder            00016284  00017059
First Decay Cylinder               000162FA  000170CF
First SPLASH Cylinder              00016314  000170E9
Last System Cylinder               00016315  000170EA
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите. У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	First Cert Code Cylinder
ATA overlay track	First Intf Code Cylinder
VENDOR data track	First Intf System Cylinder

При трассировании команд чтения элементов служебной зоны (раздел 4.3) индекс трека, полученный из отчёта трассирования, следует удваивать для получения смещения в служебной зоне.

Накопители поддерживают команду отключения промежуточных голов в середине пакета «T>k».

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя. Как следует из приведённой ниже таблицы, привязка идёт уже не на уровне типа накопителя, который, судя по всему, сведён к битовой карте разрешённых голов, а к количеству головок.

Количество головок	Символы в SN
1	LR
1	NA
2	LS
2	NB
3	LT
3	NC
4	LV
4	ND
5	NE
6	NF
6	LW

В результате Self Test разрушается App code. Self Test проходит в два этапа. Первый – с 2 до 99, после чего накопитель останавливается и ждёт реакции оператора на прохождение предыдущих тестов. Если в этот момент выключить питание, результаты настройки могут быть потеряны. Для продолжения необходимо подать команду [Ctrl]+[T].

Внимание! В процессе Self Test может встретиться состояние бесконечно выдающегося сообщения «SATA interrupt not processed!». Простейший способ его прохождения – подключить к накопителю запитанный SATA переходник и нажать на нём кнопку Reset. При этом произойдёт реконнект накопителя и переходника и сброс состояния необработанного прерывания. Процедура Self Test продолжится.

12.12. Семейство 7200.9 (Tonka2, Tonka4D, Tonka15, TLite, TLite1HD, TLite2HD)

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x02C9
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x016
трек CERT – смещения 0x064 (начало)
трек CERT tables – смещения 0x066
трек ATA оверлея – смещение 0x068
трек VENDOR data – смещение 0x06C

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T». Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически)). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
                    PhysCyl   GrayCyl
1st Sys Cyl       00015F48  00016FBD
1st 0 Offset Cyl  00015F52  00016FC7
1st App Code Cyl  00015F5E  00016FD3
2nd App Code Cyl  00015F60  00016FD5
2nd 0 Offset Cyl  00015F6C  00016FE1
3rd App Code Cyl  00015F78  00016FED
4th App Code Cyl  00015F7A  00016FEF
1st Adaptive Cyl  00015F7C  00016FF1
1st UsrDfect Cyl  00015F7E  00016FF3
1st Alt Pool Cyl  00015F86  00016FFB
2nd UsrDfect Cyl  00015FA4  00017019
1st CertCode Cyl  00015FAC  00017021
1st IntfCode Cyl  00015FB0  00017025
1st Intf Sys Cyl  00015FB4  00017029
1st Cert Log Cyl  00015FE4  00017059
1st Decay    Cyl  0001605A  000170CF
1st SPLASH   Cyl  00016074  000170E9
Last System  Cyl  00016075  000170EA
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите. У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	1st CertCode Cyl
ATA overlay track	1st IntfCode Cyl
VENDOR data track	1st Intf Sys Cyl

При трассировании команд чтения элементов служебной зоны (раздел 4.3) полученный из отчёта трассирования индекс трека следует удваивать для получения смещения в служебной зоне.

Накопители поддерживают команду отключения промежуточных голов в середине пакета «T>k».

Формат команды «T>Y» второго типа.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Количество головок	Символы в SN	Количество головок	Символы в SN
1	LR	4	LV
1	PF	4	ND
1	NA	5	NE
2	LS	6	NF
2	NB	6	LW
3	LT	7	MV
3	NC	7	PG

Как следует из приведённой выше таблицы, привязка идёт уже не на уровне типа накопителя, который судя по всему сведён к битовой карте разрешённых голов, а к количеству головок.

Команда «T>F» (SetStuff) второго типа (оперирует словами); инициализация (предположительно) в коде не реализована.

В результате Self Test разрушается App code.

Внимание! Self Test проходит в два этапа. Первый – с 2 до 99, после чего накопитель останавливается и ждёт реакции оператора на прохождение предыдущих тестов. Если в этот момент выключить питание, результаты настройки могут быть потеряны. Для продолжения необходимо подать команду [Ctrl]+[T].

12.13. Семейство 7200.10 (Galaxy2D)

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x0280
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x016
трек CERT – смещения 0x070 (начало)
трек CERT tables – смещения 0x072
трек ATA оверлея – смещение 0x074
трек VENDOR data – смещение 0x078

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T». Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически)). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке в первой части листинга – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
T>y
                    PhysCyl   GrayCyl
1st Sys Cyl        0001603F  00016FBD
1st 0 Offset Cyl   00016049  00016FC7
1st App Code Cyl   00016055  00016FD3
2nd App Code Cyl   00016057  00016FD5
2nd 0 Offset Cyl   00016063  00016FE1
3rd App Code Cyl   0001606F  00016FED
4th App Code Cyl   00016071  00016FEF
1st Adaptive Cyl   00016073  00016FF1
1st UsrDfect Cyl   00016079  00016FF7
1st Alt Pool Cyl   00016091  0001700F
1st CertCode Cyl   000160AF  0001702D
1st IntfCode Cyl   000160B3  00017031
1st Intf Sys Cyl   000160B7  00017035
1st Cert Log Cyl   000160F1  0001706F
1st Decay    Cyl   000161A3  00017121
1st SPLASH   Cyl   000161BD  0001713B
Last System  Cyl   000161BE  0001713C

Copy     PhysCyl  StartSec  length     Name
0000     0016049    0000     0001      BootAdaptives
0001     0016049    00D5     0001      BootAdaptives
```

```
0002    0016049    01AA    0001    BootAdaptives
0003    0016063    0000    0001    BootAdaptives
0004    0016063    00D5    0001    BootAdaptives
0005    0016063    01AA    0001    BootAdaptives
0000    0016049    0001    0003    RsvTrackDefLst
0001    0016049    00D6    0003    RsvTrackDefLst
0002    0016049    01AB    0003    RsvTrackDefLst
0003    0016063    0001    0003    RsvTrackDefLst
0004    0016063    00D6    0003    RsvTrackDefLst
0005    0016063    01AB    0003    RsvTrackDefLst
0000    0016055    0000    0238    AppCode
0001    0016057    001E    0238    AppCode
0002    001606F    0000    0238    AppCode
0003    0016071    001E    0238    AppCode
0000    0016073    0000    001C    DriveAdaps
0001    0016075    0028    001C    DriveAdaps
0002    0016077    0050    001C    DriveAdaps
0000    0016073    001C    0010    MediaZonTbl
0001    0016075    0044    0010    MediaZonTbl
0002    0016077    006C    0010    MediaZonTbl
0000    0016073    002C    0007    ACFCTbl
0001    0016075    0054    0007    ACFCTbl
0002    0016077    007C    0007    ACFCTbl
0000    0016073    0033    0007    BackUpACFCTbl
0001    0016075    005B    0007    BackUpACFCTbl
0002    0016077    0083    0007    BackUpACFCTbl
0000    0016073    003A    0018    AltLst
0001    0016075    0062    0018    AltLst
0002    0016077    008A    0018    AltLst
0000    0016073    0052    00A4    DosTbl
0001    0016075    007A    00A4    DosTbl
0002    0016077    00A2    00A4    DosTbl
0000    0016079    0000    027F    UsrSlipKBALst
0001    001607D    0000    027F    UsrSlipKBALst
0002    0016081    0000    027F    UsrSlipKBALst
0000    001607B    0000    006A    UsrSlipKBALst2
0001    001607F    0000    006A    UsrSlipKBALst2
0002    0016083    0000    006A    UsrSlipKBALst2
0000    0016085    0000    027F    UsrSlipDftLst
0001    0016089    0000    027F    UsrSlipDftLst
0002    001608D    0000    027F    UsrSlipDftLst
0000    0016087    0000    006A    UsrSlipDftLst2
0001    001608B    0000    006A    UsrSlipDftLst2
0002    001608F    0000    006A    UsrSlipDftLst2
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите. У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	1st CertCode Cyl
ATA overlay track	1st IntfCode Cyl
VENDOR data track	1st Intf Sys Cyl

В данном семействе отчёт команды «T>y» гораздо более подробен, чем на предыдущих семействах. Из него можно почерпнуть информацию о положении различных объектов SA.

При трассировании команд чтения элементов служебной зоны (раздел 4.3) полученный из отчёта трассирования индекс трека следует удваивать для получения смещения в служебной зоне.

Накопители поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

Формат команды «T>Y» второго типа.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведём список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Количество головок	Символы в SN	Количество головок	Символы в SN
1	LR	6	NF
1	PF	6	LW
1	NA	7	MV
2	LS	7	QD
2	NB	3	QE
3	LT	4	QF
3	NC	6	QG
4	LV	5	QH
4	ND	8	PM
5	NE	8	PG

Как следует из приведённой выше таблицы, привязка идёт уже не на уровне типа накопителя, который судя по всему сведён к битовой карте разрешённых голов, а к количеству головок.

Формат команды «T>Y» второго типа.

Команда «T>F» (SetStuff) второго типа (оперирует словами); инициализация, предположительно, в коде не реализована.

В результате Self Test разрушается App code.

Внимание! Self Test проходит в два этапа. Первый – с 2 до 99, после чего накопитель останавливается и ждёт реакции оператора на прохождение предыдущих тестов. Если в этот момент выключить питание, результаты настройки могут быть потеряны. Для продолжения необходимо подать команду [Ctrl]+[T].

12.14. Семейство Momentus, 2.5" (NEPTUNE)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
    1        2              3        4          5
Zone 00:  00001     -     00941     853       (0355)    386.738
Zone 01:  00942     -     01AB6     832       (0340)    376.471
Zone 02:  01AB7     -     027C6     810       (032A)    368.105
Zone 03:  027C7     -     0361A     789       (0315)    358.902
Zone 04:  0361B     -     04A8C     768       (0300)    345.467
Zone 05:  04A8D     -     059B0     736       (02E0)    334.118
Zone 06:  059B1     -     06CEC     704       (02C0)    318.893
Zone 07:  06CED     -     07B62     672       (02A0)    306.196
Zone 08:  07B63     -     08EA3     640       (0280)    288.627
Zone 09:  08EA4     -     09A9B     608       (0260)    277.399
Zone 0A:  09A9C     -     0A94F     576       (0240)    263.529
Zone 0B:  0A950     -     0B349     554       (022A)    254.118
Zone 0C:  0B34A     -     0BD44     533       (0215)    244.706
Zone 0D:  0BD45     -     0CAED     512       (0200)    231.827
Zone 0E:  0CAEE     -     0D7E4     475       (01DB)    219.608
Zone 0F:  0D7E5     -     0E5F4     448       (01C0)    205.611
Sys= 0968F-09709   0201 SPTK on sys trks
Total LBAs = 04A9220A
```

Здесь: 1 – номер зоны; 2 – начальный цилиндр зоны (hex); 3 – конечный цилиндр зоны (hex); 4 – SPT в зоне (dec); 5 – SPT в зоне (hex); «Sys=» – координаты служебной зоны, в данном случае – начальный и конечный цилиндры, hex, SPT служебной зоны.

Семейство построено на основе технологии Barracuda 7200.7, поэтому для накопителя характерны особенности семейства 7200.7 с поправкой на 2.5" форм-фактор.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x0201
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x015
трек CERT – смещения 0x044, 0x045 (по нулевой головке)
трек ATA оверлея – смещение 0x046
трек VENDOR data – смещение 0x048

Внимание! Существует особенность, связанная со стартом накопителей семейства. Часть накопителей при подключении как «Master» после инициализации блокируют терминал, поэтому для работы с терминалом эти накопители приходится подключать как «Slave». Рис. 12.21 изображает схему установки джамперов на переходнике PC-2" для накопителей Seagate Momentus.

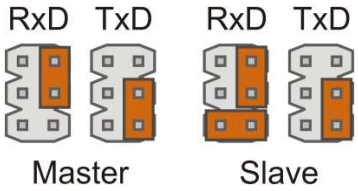


Рис. 12.21.

При этом последовательность загрузки выглядит следующим образом:

- Подключить накопитель как «Master», подать питание, штатно запустить утилиту.
- Из диалога «Запуск утилиты» выключить питание накопителя, установить джампер «Slave», подать питание на накопитель.
- Дождаться сообщений «(P)PATA Reset», «Slave» и запустить утилиту кнопкой «Запуск утилиты».

К сожалению, данная схема препятствует использованию ATA команд, так как утилита может работать только в режиме «Master». В связи с этим был разработан механизм принудительного «разрешения» терминала. Было замечено, что в момент обработки команды терминал отвечает на команды. В связи с этим при запуске утилиты накопителю подается команда запроса паспорта (0xEC), но данные работы команды не забираются. В случае PATA накопителей эта технология позволяет достичь требуемого результата без осложнений. В случае же SATA накопителей сектор, переданный накопителем, «застревает» в переходнике, блокируя прохождение последующих команд. При переключении режимов утилита Seagate учитывает это. В случае использования других утилит необходимо перед их использованием либо подать сигнал Hard Reset, либо нажать кнопку «Reset» на переходнике.

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («у» на уровне «Т»). Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
                                    PhysCyl   GrayCyl
First System Cylinder             0000968F  00009A70
First Zero Offset Cylinder        00009699  00009A7A
First App Code Cylinder           000096A4  00009A85
Second App Code Cylinder          000096A5  00009A86
Second Zero Offset Cylinder       000096B0  00009A91
Third App Code Cylinder           000096BB  00009A9C
Fourth App Code Cylinder          000096BC  00009A9D
First Cert Log Cylinder           000096BF  00009AA0
First Cert Code Cylinder          000096D3  00009AB4
First Intf Code Cylinder          000096D5  00009AB6
First Intf System Cylinder        000096D7  00009AB8
First Adaptives Cylinder          000096DC  00009ABD
First User Defect List Cylinder   000096DD  00009ABE
First Alternate Cylinder          000096E1  00009AC2
First Thermal Cylinder            000096EB  00009ACC
```

```
First SEADEX Cylinder          000096EB   00009ACC
First Decay Cylinder           000096FD   00009ADE
Last System Cylinder           00009709   00009AEA
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	First Cert Code Cylinder
ATA overlay track	First Intf Code Cylinder
VENDOR data track	First Intf System Cylinder

Внимание! У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках, причем начало – по указанному выше цилиндру и 0-й головке, а продолжение – по следующему цилиндру и 0-й головке, поэтому перед Self Test следует дополнительно считать еще один трек.

Накопители поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Type	Символы в SN
60	KV
61	KW
70	KX
71	KY

12.14.1. Чертёж платы

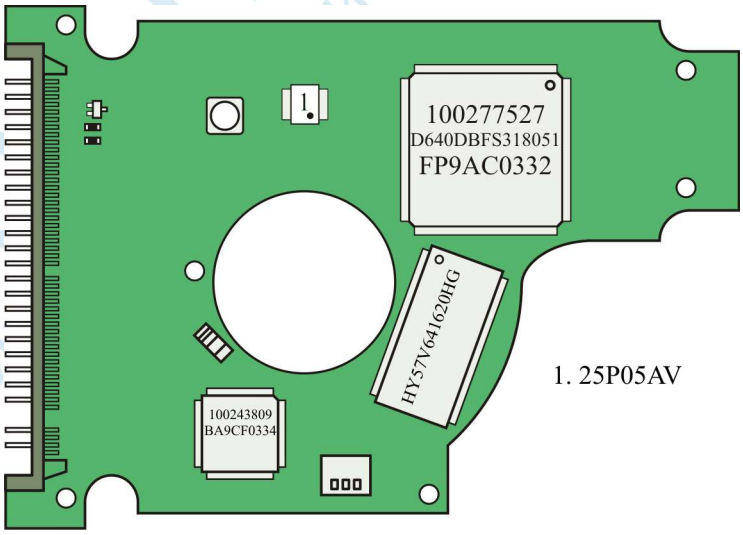


Рис. 12.22.

12.15. Семейство Momentus, 2.5" (MERCURY)

Пример таблицы зон, возвращаемой накопителем:

```
Head 00
Zone 00:  00005 - 016C8   962 (03C2) 445.490
Zone 01:  016C9 - 0271F   937 (03A9) 435.033
Zone 02:  02720 - 03542   912 (0390) 424.874
Zone 03:  03543 - 04B1B   888 (0378) 409.098
Zone 04:  04B1C - 05C5D   851 (0353) 396.401
Zone 05:  05C5E - 0737F   814 (032E) 378.263
Zone 06:  07380 - 0822F   789 (0315) 366.563
Zone 07:  08230 - 08EDA   764 (02FC) 356.392
Zone 08:  08EDB - 0A1F2   740 (02E4) 340.915
Zone 09:  0A1F3 - 0B15E   703 (02BF) 328.067
Zone 0A:  0B15F - 0C447   666 (029A) 310.035
Zone 0B:  0C448 - 0D440   629 (0275) 294.533
Zone 0C:  0D441 - 0E8A1   592 (0250) 274.286
Zone 0D:  0E8A2 - 0F666   555 (022B) 261.176
Zone 0E:  0F667 - 107D7   518 (0206) 243.258
Zone 0F:  107D8 - 10F8D   493 (01ED) 232.941

Head 01
Zone 00:  00005 - 01310  1006 (03EE) 467.266
Zone 01:  01311 - 021CC   986 (03DA) 457.557
Zone 02:  021CD - 0319C   962 (03C2) 445.490
Zone 03:  0319D - 03EBA   937 (03A9) 435.294
Zone 04:  03EBB - 04BD8   912 (0390) 425.190
Zone 05:  04BD9 - 05FF8   888 (0378) 409.412
Zone 06:  05FF9 - 06F3E   851 (0353) 396.549
Zone 07:  06F3F - 08444   814 (032E) 378.562
Zone 08:  08445 - 097DA   777 (0309) 361.830
Zone 09:  097DB - 0AF08   740 (02E4) 341.176
Zone 0A:  0AF09 - 0BB6E   703 (02BF) 328.366
Zone 0B:  0BB6F - 0CD38   666 (029A) 310.140
Zone 0C:  0CD39 - 0DBF4   629 (0275) 294.902
Zone 0D:  0DBF5 - 0EED2   592 (0250) 274.286
Zone 0E:  0EED3 - 0FBC2   555 (022B) 261.315
Zone 0F:  0FBC3 - 109C6   518 (0206) 243.258

Head 02
Zone 00:  00005 - 01984   917 (0395) 426.667
Zone 01:  01985 - 03514   888 (0378) 409.098
Zone 02:  03515 - 041D4   858 (035A) 400.248
Zone 03:  041D5 - 05164   838 (0346) 389.647
Zone 04:  05165 - 061E4   814 (032E) 378.263
Zone 05:  061E5 - 071D4   789 (0315) 366.431
Zone 06:  071D5 - 07F84   764 (02FC) 356.199
Zone 07:  07F85 - 09424   740 (02E4) 340.706
Zone 08:  09425 - 0A4A4   703 (02BF) 328.067
Zone 09:  0A4A5 - 0BA64   666 (029A) 309.864
Zone 0A:  0BA65 - 0CC34   629 (0275) 294.533
Zone 0B:  0CC35 - 0E1C4   592 (0250) 273.987
Zone 0C:  0E1C5 - 0F094   555 (022B) 261.176
Zone 0D:  0F095 - 10354   518 (0206) 242.995
Zone 0E:  10355 - 10EF4   493 (01ED) 232.727
Zone 0F:  10EF5 - 11554   473 (01D9) 224.000
Reserve:  0CCC4 - 0CDEF   498 (01F2) 241.384
Total KBAs = 095CC951
```

Здесь для каждой головки параметры зонного распределения выводятся отдельно. В первом столбце – номер зоны, во втором – начальный цилиндр зоны (hex), в третьем – конечный цилиндр зоны (hex), в четвертом – SPT (dec) , в пятом – SPT (hex). «Reserve:» – описатель служебной зоны (соответственно, начальный цилиндр (hex), конечный цилиндр (hex), SPT (dec) , SPT (hex)).

Семейство построено на основе технологии Barracuda 7200.7, соответственно для накопителя характерны особенности семейства 7200.7 с поправкой на 2.5" форм-фактор.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x01F2
трек App code – смещение ДЛЯ SAFE MODE !!! 0x016
трек CERT – смещение (начало) 0x064
трек ATA оверлея – смещение 0x068
трек VENDOR data – смещение 0x06C

При трассировании команд чтения элементов служебной зоны (раздел 4.3) полученный из отчёта трассирования индекс трека следует удваивать для получения смещения в служебной зоне.

Внимание! Существует особенность, связанная со стартом накопителей семейства. Часть накопителей при подключении как «Master» после инициализации блокируют терминал, поэтому для работы с терминалом эти накопители приходится подключать как «Slave». Рис. 12.23 изображает схему установки джамперов на переходнике PC-2» для накопителей Seagate Momentus.

Рис. 12.23.

При этом последовательность загрузки выглядит следующим образом:

- Подключить накопитель как «Master», подать питание, штатно запустить утилиту.
- Из диалога «Запуск утилиты» выключить питание накопителя, установить джампер «Slave», подать питание на накопитель.
- Дождаться сообщений «(P)PATA Reset», «Slave» и запустить утилиту кнопкой «Запуск утилиты».

К сожалению, данная схема препятствует использованию ATA команд, так как утилита может работать только в режиме «Master». В связи с этим был разработан механизм принудительного «разрешения» терминала. Было замечено, что в момент обработки команды терминал отвечает на команды. В связи с этим при запуске утилиты накопителю подается команда запроса паспорта (0xEC), но данные работы команды не забираются. В случае PATA накопителей эта технология позволяет достичь требуемого результата без осложнений. В случае же SATA накопителей сектор, переданный накопителем, «застревает» в переходнике, блокируя прохождение последующих команд. При переключении режимов утилита Seagate учитывает это. В случае использования других утилит необходимо перед их использованием либо подать сигнал Hard Reset, либо нажать кнопку «Reset» на переходнике.

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T»). Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически). Пример отчета, выдаваемого командой (в первой колонке – имя трека в служебной зоне, во второй – номер цилиндра):

```
T>y
                                  PhysCyl   GrayCyl
First System Cylinder            0000CCC4  0000E51D
First Zero Offset Cylinder       0000CCCE  0000E527
First App Code Cylinder          0000CCDA  0000E533
Second App Code Cylinder         0000CCDC  0000E535
Second Zero Offset Cylinder      0000CCE8  0000E541
```

```
Third App Code Cylinder          0000CCF4  0000E54D
Fourth App Code Cylinder         0000CCF6  0000E54F
First Adaptives Cylinder         0000CCF8  0000E551
First User Defect List Cylinder  0000CCFA  0000E553
First Alternate Pool Cylinder    0000CD02  0000E55B
Second User Defect List Cylinder 0000CD20  0000E579
First Cert Code Cylinder         0000CD28  0000E581
First Intf Code Cylinder         0000CD2C  0000E585
First Intf System Cylinder       0000CD30  0000E589
First SEADEX Cylinder            0000CD3C  0000E595
First Cert Log Cylinder          0000CD60  0000E5B9
First Decay Cylinder             0000CDD4  0000E62D
First SPLASH Cylinder            0000CDEE  0000E647
Last System Cylinder             0000CDEF  0000E648
```

Ниже приведена таблица соответствия имен из данной таблицы именам, принятым в утилите.

Название в утилите	Название в отчете команды «y»
CERT track	First Cert Code Cylinder
ATA overlay track	First Intf Code Cylinder
VENDOR data track	First Intf System Cylinder

Внимание! У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках, причем начало – по указанному выше цилиндру и 0-й головке, а продолжение – по тому же цилиндру и 1-й головке, поэтому перед Self Test следует дополнительно считать еще одни трек.

Накопители поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

Формат команды «T>Y» второго типа.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера количеству головок.

Количество головок	Символы в SN
1	LD
2	LE
3	LF
4	LG

Внимание! Self Test проходит в два этапа. Первый – с 2 до 99, после чего накопитель останавливается и ждёт реакции оператора на прохождение предыдущих тестов. Если в этот момент выключить питание, результаты настройки могут быть потеряны. Д ля продолжения необходимо подать команду [Ctrl]+[T].

12.16. Семейство Momentus, 2.5" (VENUS)

Отчёт о зонном распределении для данного семейства аналогичен отчёту для семейства Mercury.

Служебная зона:

SPT служебной зоны – 0x01F2
Трек App code – смещение 0x016
Трек CERT – смещение (начало) 0x066
Трек ATA оверлея – смещение 0x06C
Трек VENDOR data – смещение 0x070

При трассировании команд чтения элементов служебной зоны (раздел 4.3) полученный из отчёта трассирования индекс трека следует удваивать для получения смещения в служебной зоне.

Накопители данного семейства поддерживают команду вывода карты служебной зоны («y» на уровне «T»). Для выполнения необходимо, чтобы был загружен CERT (в меню «пользовательские команды» это организовано автоматически).

Внимание! У накопителей данного семейства CERT code размещен на 2-х треках, причем начало – по указанному выше цилиндру и 0-й головке, а продолжение – по тому же цилиндру и 1-й головке.

Накопители поддерживают команду «T>k» отключения промежуточных голов в середине пакета.

Формат команды «T>Y» второго типа.

При правке серийного номера при отключении следует учитывать соответствие 3-го символа серийного номера накопителя количеству головок (раздел 9.13.3). Ниже приведён список соответствия пар символов серийного номера типу накопителя.

Количество головок	Символы в SN
1	LX
2	LY
3	LZ
1	RK
2	RL
3	RM
4	RN
4	MA

Внимание! Self Test проходит в два этапа. Первый – с 2 до 99, после чего накопитель останавливается и ждёт реакции оператора на прохождение предыдущих тестов. Если в этот момент выключить питание, результаты настройки могут быть потеряны. Для продолжения необходимо подать команду [Ctrl]+[T].

ООО НПП
только для официальных пользователей

13. Список команд с описанием

13.1. Основной режим

13.1.1. On-Line команды

Команда	Действие
[Ctrl]+[E]	Показывает состояние интерфейса: коды ошибок, Max CHS, установки передачи данных
~	Состояние командного интерфейса
[Ctrl]+[C]	Firmware Reset
[Ctrl]+[D] или [Ctrl]+[N]	Переключатель степени подробности вывода отчета о действиях микропрограммы
[Ctrl]+[L]	Вывод информационной строки, включающей версию микропрограммы
[Ctrl]+[O] или [Ctrl]+[]]	Advance Servo Tracing – вывод подробных сведений о PCHS IO
[Ctrl]+[R]	Загрузка CERT
[Ctrl]+[T]	Перезапуск тестов на текущем уровне
[Ctrl]+[U]	Вывод дампа AT Stuff
[Ctrl]+[Z]	Переход в командный режим
‘	Отобразить статус передачи данных
.	Отобразить статус работы накопителя
;	Отобразить статус микропрограммы
?	Показать карту буферов
Esc	Прервать выполнение

13.1.2. Форматы откликов

13.1.2.1. Команда «’»

Формат возвращаемых данных:

```
Cmd  Cyl  Hd Sct  Cnt  Stbuf Segl Csct Cbuf Actv Ercd    Rtry    Flags
xx  xxxx  xx xxxx xxxx  xxxx  xx   xxxx xxxx  x    xx  wwxx.yy.zz   xx
```

Сообщение	Расшифровка
Cmd xx	Последняя выполнявшаяся или выполняемая в данный момент подпрограмма
Cyl xxx	Цилиндр (или смещение относительно базового цилиндра) для текущей команды
Hd xx	Головка
Sct xxxx	Начальный сектор
Cnt xxxx	Размер блока данных в секторах
Stbuf xxxx	Начальный буфер для блока данных
Segl xx	Размер промежуточного буфера ввода / вывода
Csct xxxx	Текущий сектор
Cbuf xxxx	Текущий буфер
Actv x	Команда исполняется
Ercd xx	Код ошибки для текущей команды
Rtry wwxx.yy.zz	Параметры повторов
Flags xx	Флаги

13.1.2.2. Команда «.»

Формат возвращаемых данных:

Pgm=xx Trk=xxxx(yyyy).a(b).zzz(www) Zn=x Err=xx ErCt=xxxx Hlth=xxxx CHlth=xxxx sssss LBA=xxxxxxxx

Сообщение	Расшифровка
Pgm=xx	Активная программа. 00 – диагностический монитор, 50 – программа обработки команд ATA интерфейса.
Trk=xxxx(yyyy),a(b),zzz(www)	Текущий активный логический цилиндр (физический цилиндр), логическая головка (физическая головка), логический сектор (физический сектор).
Err=xx	Код ошибки текущей операции
ErCt=xxxx	Количество ошибок с последнего Reset-а диска или последней команды сброса лога ошибок
Hlth=xxxx	Аккумулированное состояние health битов (4 цифры)
CHlth=xxxx	Текущее состояние health битов (4 цифры)
sssss	Статус накопителя. Может быть Ready или Ntrdy
LBA=xxxxxxxx	Текущий LBA

Пример: Pgm=50 Trk=0300(0301).2(0).034(068) Err=00 ErCt=0000 Hlth=0000 CHlth=0000 Ready LBA=00123492

13.1.2.3. Команда «;»

Формат возвращаемых данных:

Age=xx Type=xx MxCyl=xxxx MxHd=x MxSct=xxx Bsz=xx TCode=xxxx

Сообщение	Расшифровка
Age=xx	Текущий уровень
Type=xx	Текущий тип накопителя
MxCyl=xxxx	Максимальное количество цилиндров для данного накопителя, hex
MxHd=x	Максимальное количество головок для данного накопителя, hex
MxSct=xxx	Максимальное количество секторов для данного накопителя, hex
BSz=xx	Размер единичного буфера, hex

Пример: Age=50 Type=A4 MxCyl=1387 MxHd=3 MxSct=10D Bsz=80 Tcode=0000

13.1.2.4. Команда «?»

Формат возвращаемых данных:

```
RD:xxxx:yy
WR:xxxx:yy
AC:xxxx:yy
AS:xxxx:yy
SC:xxxx:yy
DP:xxxx:yy
BA:xxxx:yy
ST:xxxx:yy
logbps:xxxx
codebps:xxxx
uP:xxxx:yy
FM:xxxx:yy
```

```
AD:xxxx:yy
RL:xxxx:yy
SC: xxxx:yy
AL:xxxx:yy
```

Сообщение	Расшифровка
RDxxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера чтения, yy – длина буфера в секторах, hex
WRxxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера записи, yy – длина буфера в секторах, hex
AC:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера активного лога, yy – длина буфера в секторах, hex
AS:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера ASCII лога, yy – длина буфера в секторах, hex
DP:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера лога дисплея, yy – длина буфера в секторах, hex
SC:xxxx:yy	xxxx – начальный блок scratch буфера, yy – длина буфера в секторах, hex
BA:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера пакетного задания, yy – длина буфера в секторах, hex
ST:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера лога статистики, yy – длина буфера в секторах, hex
logpbs:xxxx	Байт в секторе в области лога cert
codebps:xxxx	Байт в секторе в области кода
uP:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера ОЗУ микропроцессора, yy – длина буфера в секторах, hex
FM:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера операции форматирования (перемещение Alt дефектов), yy – длина буфера в секторах, hex
AD:xxxx:yy	xxxx – начальный блок буфера чтения/записи адаптивов, yy – длина буфера в секторах, hex
RL:xxxx:yy	Reserve slip test
SL:xxxx:yy	User slip list
AL:xxxx:yy	User Alt list

13.1.3. Расшифровка битов health

Двойное слово health имеет следующий формат (два слова в hex представлении): X X X X . Y Y Y Y. Первые 4 тетрады – текущее состояние health, следующие 4 тетрады – аккумулированное состояние health, т.е. X X X X – текущее состояние health, Y Y Y Y – накапливаемое состояние health (принудительно его можно сбросить командой «H» на уровне «T»).

Номер бита	Если бит установлен в 1, то
15	Чрезмерное количество пропусков или Alt-замен
14	Аппаратная ошибка
13	Серьезная R/W ошибка
12	Error Rate Health
11	Offtrack ошибка
10	Ошибка позиционера
9	Серво ошибка
8	Ошибка вращения
7	Внутреннее использование
6	Внутреннее использование
5	Внутреннее использование
4	Серво предупреждение
3	R/W предупреждение
2	Невозможно произвести Assign по пропуску или Alt-замене.
1	Предупреждение тока мотора
0	Ошибка вращения при позиционировании

13.1.4. Общие команды (доступны на всех уровнях, кроме 8)

Команда	Действие
/x	Переход на уровень x

13.1.5. Уровень T (уровень 0), основной тестовый уровень

Команда	Действие
Bxx	Установить скорость работы COM порта HDD: **xx** — **Baud rate** 1228 — 1228000 921 — 921000 625 — 625000 460 — 460000 230 — 230000 115 — 115000 576 — 57600 192 — 19200 96 — 9600 48 — 4800
Dx,y,z	Показать CERT логи, начиная с «x». Если указано «y» – показывать только записи с кодом ошибки «y». Если «z» = 40 – быстрый вывод
Ex,y,z	Показать/редактировать CERT лог (смотрите уровень 2)
F	Управление паспортом накопителя. Редактирование идет в командной строке SetStuff->. Поддерживаются два формата вводимых данных. ***Тип 1*** Тип 1 – с целостными данными элемента паспорта (номер элемента – номер слова согласно спецификации ATA паспорта накопителя; данные – hex последовательность слов): **ASCI**xxyy…yy. Здесь **xx** – номер слова в паспорте, соответствующий выбранному параметру; **yy…yy** – данные, передаваемые в параметр. Данные должны вводиться в шестнадцатеричном формате, пословно (слово – два байта в формате «старший-младший»), без пробелов, в порядке расположения в паспорте. Управление параметрами идет раздельно, на каждый параметр одна команда F. ***Примеры:*** **«ASCI01**3FFF**»** – установить количество логических цилиндров в 0x3FFF **«ASCI03**0010**»** – установить количество логических головок в 0x10 (= 16) **«ASCI06**003F**»** – установить количество логических секторов в 0x3F (= 63) **«ASCI1B**xxxxxxxx**»** – установить имя модели. xxxxxxxx – ASCII коды имени модели в шестнадцатеричном виде посимвольно без пробелов, причем само имя модели дополняется до 40 символов пробелами (код 20). **«ASCI3C**45670123**»** – установить (Current) MaxLBA в 0x01234567 **«ASCI83**45670123**»** – установить ограничитель (Native) MaxLBA в 0x01234567 **«ASCIAE**0000**», «ASCIEA**0000**»** – ключи **AE** и **EA** отвечают за AAM накопителя. В случае "поющих" накопителей (при старте накопители издают один или несколько звуков высокой тональности) эти параметры необходимо отключать (0000). **«ASCIFE»** – инициализация паспорта значениями по умолчанию.

	Тип 2 Тип 2 – каждое слово паспорта вводится отдельно: **ASCInnWWWW**. Здесь nn – номер слова в паспорте; WWWW – слово (word) данных в шестнадцатеричной форме. Для вступления изменений в силу накопитель надо перезагрузить (например, командой [Ctrl]+[C]). ***Внимание!*** Есть сведения, что команда инициализации «ASCIFE» не реализована у некоторых семейств накопителей (например, для семейства 7200.9).
Gx	Читать сектор из трека VENDOR data. «x» – номер сектора
Hx,y,z	Показать/сбросить биты health «x» = любой символ – показать текущий health «y» = <пропуск> - показать аккумулированные значения health «z» = 22 – произвести сброс health
I,,22	Инициализировать служебную область. Производит все необходимые калибровки, форматирование, картирование служебной области для подготовки к записи служебной информации. Эквивалентно 2-у тесту Self Test.
Nx,y,z	Установить уровень накопителя (Age) в «x». Для выполнения команды необходимо, чтобы «z» = 22 (например: N50,,22 – перевод HDD в уровень 50 – режим работы по ATA). «y» - флаги RdWrFeatures word. Возможны следующие значения: A0 – параметры чтения установить по умолчанию 0A – параметры записи установить по умолчанию 00 – игнорировать этот параметр AA – все параметры установить по умолчанию Запуск SelfScan в расширенном режиме можно осуществить командой «N2,AA,22». При этом будут предприняты дополнительные действия по пересчету адаптивов чтения/записи
R	Считать системный сектор (System Sector) в ОЗУ из системной области поверхности (System Sector в том числе содержит адаптивы)
S	Проверить Slip list на предмет пустоты или неверной сортировки
Tx	Запустить заводской тест «x»
Vx,y	Показать дефект листы. «x» –битовое поле, специфицирует таблицы дефектов, может быть комбинацией флагов «y» –если присутствует – показывать только дефекты по головке y

Номер бита в «x»	Значение
0	Показать user track list
1	Показать reserved track slip list
2	Показать alt list

Wx,y,z	Сохранить системный сектор (System Sector) из ОЗУ в системную область поверхности (System Sector в том числе содержит адаптивы) «x», «y» – не используются, «z» должно быть равно 22 для выполнения операции.
Yx,y,z	Команда модифицирует тип накопителя, тем самым управляя количеством включённых головок. Имеет формат двух типов (второй тип формата поддерживается, начиная с семейства 7200.9).

	Тип 1: «x» тип накопителя. Примеры типов приведены в описании специфики семейств «y» если введено – использовать packwriter версию команды (не пытаться писать на диск / читать с диска) «z» не используется ***Тип 2:*** «x» новый номер максимальной головки «y» если введено – использовать packwriter версию команды (не пытаться писать на диск / читать с диска) «z» если введено – изменить тип накопителя на введённый. Примеры типов приведены в описании специфики семейств
f	Прошить Flash. Для накопителей с параллельной Flash (Barracuda I, II, II, IV) запись в стиле U-образных накопителей – через SDLD. Для накопителей с последовательной Flash предполагается, что код ПЗУ уже загружен в буфер 0x400.
ix,y,z	Очистить дефект листы. «x» битовое поле, специфицирует таблицы дефектов, может быть комбинацией флагов «y» если введено – сохранить после очистки дефект лист на поверхность «z» должно быть 22 для выполнения операции Номер бита в «x» – Значение 0 – очистить user track list 1 – очистить reserved track slip list 2 – очистить alt list
kx,y,z	Управление отключением головок. «x» отключаемая головка (старшая). Отключаемая голова не может быть нулевой. Если «x» = FF – разрешить все головки. «y» новый тип накопителя «z» отключаемая головка (младшая, если необходимо) Без параметров (т.е. «T>k») – показать текущую карту головок
r	Отобразить версию CERT
#,,z	Ввести серийный номер HDA, для выполнения операции «z» = 22. Команда недоступна для семейства U Series X ввиду особенности микропрограммы. Первый запрашиваемый параметр – собственно серийный номер, второй – Pack Writer SN – PN с наклейки (можно просто нажать клавишу [Enter])
$	Ввести серийный номер PCBA

13.1.6. Уровень 1, уровень управления памятью

Команда	Действие
Bx,y	Показать буфер «x» и степень его совпадения с буфером «y» (уровень 2)
Dx,y,z	Показать дамп памяти. «x»- старшая часть адреса, «y» – младшее слово адреса, «z» – если введено, выделить байты с этим значением
F	Принудительно взвести бит записи. Необходимо в случае если адаптивы не загружены (ошибка при старте микропрограммы : Code - 33)

M	Показать информацию о ПЗУ. Показывает код Flash ROM, код производителя, пользовательский код алгоритма записи, аварийный код алгоритма записи. После выполнения перезагружает микропрограмму.
Nx	Управление SMART и, частично, дефект листами. Ниже – «x» = расшифровка. 0 – переключение SMART On/Off 1, 4 – сброс SMART 5 – показать атрибуты SMART 6 – показать SMART Thresholds 7 – показать G-List (при загруженном CERT завешивает HDD) 8 – показать лог критических событий 9 – показать Pending List (при загруженном CERT завешивает HDD)
P	Показать PCBA информацию
Sx,y,z	Редактировать байт ОЗУ
Ux,y,z	Редактировать байт буфера
cx,y,z	Сравнить блоки буферов начиная с x и y, длина блоков = z
r	Считать CERT код с диска
t	Считать cert table с диска
u	Считать SeaDex скрипт с диска (для новых накопителей)

13.1.7. Уровень 2, уровень работы с накопителем по физике

Команда	Действие
Bx,y	Показать буфер. «x» – номер 512-и байтного буфера «y» – номер буфера для сравнения Если «x» – буфер чтения, а «y» не указан, то будет произведена компарация с соответствующим буфером записи
Cx,y,z	Копировать буфера. «x» – источник «y» – приемник «z» – количество буферов для копирования
Ex,y	Показать / редактировать CERT логи. «x» – номер лога для показа, если не указано – показать текущий лог, если x = 0 – очистить текущий лог, «y» – если введено – показывать только элементы с ошибкой «y»
Hx	Выбрать физическую головку «x»
Sx,y	Позиционироваться на цилиндр «x», головку «y»
U	Раскрутить шпиндель
Z	Остановить шпиндель
cx,y,z	Сравнить блоки буферов. «x» – начало первого блока «y» – начало второго блока «z» – длина блоков
r,y,z	Считать сектора с текущего трека служебной зоны. «y» – номер стартового сектора, «z» – количество секторов
sx,y	Позиционирование на цилиндр «x», головку «y»
x	Показать зонное распределение

13.1.8. Уровень 7, уровень работы с адаптивами

Команда	Действие
Bx,y	Показать буфер (смотрите уровень 2)
Cx,y,z	Копировать буфера (смотрите уровень 2)
Dx	Показать значения температурного диода. Показывается в формате YYZZ, где YY = значения показаний температурного диода при Self Test, ZZ = текущая температура. Если «x» введено, то температура для Self Test устанавливается в текущую. Это приводит к тому, что накопитель считает, что он сейчас при температуре Self Test (перед стартом Self Test микропрограмма прогревает накопитель до температуры YY). ***Пример:*** 7>D TempDiode 3456 7> D1 TempDiode 5656
Ex,y	Показать логи (смотрите уровень 2)
Hx	Позиционирование на головку «x»
Ix,y,z,a	Показать / модифицировать адаптивные настройки для текущей головки. Без параметров – показать адаптивные значения для текущей головки. «x» – номер зоны. Если «x» = количеству зон – модифицировать все зоны. «y» – номер параметра для модификации; «a» = 1 – показать адаптивы и FIR taps; «a» = 2 – показать FIR taps
U	Раскрутить шпиндель
Z	Остановить шпиндель
dx,y,f	Сбросить адаптивы к значениям по умолчанию. «x» – номер зоны (по умолчанию – текущая зона). Если «x» = количеству зон – модифицировать все зоны. «y» – номер головки (по умолчанию – текущая головка). Если «y» = количеству головок – модифицировать адаптивы по всем головкам. «f» – флажок. Если введен – вместо адаптивов канала сбрасываются значения head offset (по умолчанию сбрасываются адаптивы канала)
r	Считать адаптивы с системных секторов из служебной зоны
x	Показать зонное распределение

13.2. BootCode (уровень F – «SafeMode»)

Для части накопителей семейства Barracuda при переходе в SafeMode сохраняется та же иерархия уровней работы, что и в обычном состоянии. При этом набор команд несколько ограничен. Более поздние модификации микропрограмм в SafeMode переходят на специальный уровень F, в котором сгруппированы функции, разнесенные в обычном режиме по нескольким уровням. Из перечисленных в данной версии описания семейств такой особенностью обладают Barracuda V, Barracuda 7200.7, U Series 7.

13.2.1. On-Line команды

Команда	Действие
[Ctrl]+[C]	Firmware Reset
[Ctrl]+[D] или [Ctrl]+[N]	Переключатель степени подробности вывода отчета о действиях микропрограммы

[Ctrl]+[L]	Вывод информационной строки, включающей версию микропрограммы
[Ctrl]+[O] или [Ctrl]+[]]	Advance Servo Tracing – вывод подробных сведений о PCHS IO
[Ctrl]+[Z]	Переход в командный режим
.	Отобразить статус работы накопителя
;	Отобразить статус микропрограммы
Esc	Прервать выполнение

13.2.2. Уровень F

Команда	Действие
Bx,y	Показать буфер (смотрите уровень 2)
Cx,y,z	Копировать буфера (смотрите уровень 2)
Dx,y,z	Показать дамп памяти (смотрите уровень 1)
Rx	Прочитать системную информацию «x» = 1 – читать трековый дефект лист «x» = 2 – читать загрузочные адаптивы «x» = 4 – читать Application code Если параметры не заданы – читать всю системную информацию После выполнения команды мы по-прежнему остаемся на уровне «F».
U	Раскрутить шпиндель
Z	Остановить шпиндель
bxx	Установить скорость работы COM порта HDD (смотрите уровень «T»)
j	Стартовать прочитанный командой «R» Application code
r,y,z	Считать сектора с текущего трека служебной зоны (смотрите уровень 2)
sx,y	Позиционирование на цилиндр «x», головку y (подобно s на уровне 2)

ООО НПО
только для официальных

14. Коды ошибок HDD

При обнаружении ошибки диск выводит ее код и краткую дополнительную информацию в терминал. Пример: ***«Code - FE Track 19A1.3.06E Sns E00 Rty F7FF.FF.80FF Rtf 1C00» – ошибка «FE»***.

Приведем расшифровку кодов ошибок:

Код	Ошибка
00	Ошибок нет
03	Рассчитанная CRC не совпадает с ожидаемым значением
11	Ошибка шпиндельного двигателя
12	Ошибка загрузки программы обеспечения надежности и ремонтопригодности
13	Оффтрэк
14	Ошибка записи
15	Код «Таймаут позиционирования при операции чтения/записи»
16	Таймаут позиционирования
17	«Ошибочное» определение адресного маркера сектора (вышло время для совершения операции)
18	Код ошибки «дефектная сервометка»
19	Неправильный код Грея
1A	Преждевременная синхронизация
1B	Адресная метка сектора не найдена
1C	Ошибка отображения порога серводефекта
1E	Ошибка целевой генерации сектора
1F	Физическая ошибка сектора
20	Обнаружен пропуск записи с использованием сервометки (при обнаружении дефектной сервометки пропущена запись части секторов)
22	Определена «заморозка» (A=A')&(B=B')&(C=C')&(D=D')
29	Слишком много ошибок температурной неоднородности в ходе теста 36
30	Ошибка сравнения данных
32	Встречена скрытая ошибка записи (дефектный сектор, в который запись невозможна)
33	Адаптивы не загружены
34	Непонятная ошибка ECC верификации
35	Непонятный успех ECC верификации
36	Ожидаемый блок обнаружен в процессе записи
37	Ожидаемый блок обнаружен и правильно прочитан
41	Слишком долго происходит коррекция ошибки ECC
42	Обнаружен ненулевой байт
43	Ошибка данных ECC
44	Переполнение / незаполнение буфера
45	Ошибка сравнения идентификатора трека
46	Идентификатор трека прочитан как код ошибки
47	Утерян байт синхронизации данных
48	Потеря синхронизации данных после их разделения
49	Код ошибки «температурная неоднородность»
4A	Ошибка не может быть обнаружена повторно в ходе динамического мини-сертификационного

	теста спейринга (обычно относится к переполнению логов)
4B	Лог ошибок заполнен
4C	Контроллер остановлен без причины
4D	Ошибка переназначения в ходе динамического спэйринга
4E	Ошибка «Таймаут освобождения HDD от выполняемой последней задачи»
4F	Ошибка готовности буфера
50	Скрытый сектор (P-List)
51	Скрытый сектор (G-List)
52	Подгрузить и заполнить дефекты
53	Ошибка в процессе неполного циклического тестирования / нет ошибок в процессе полного циклического тестирования (нестабильность)
54	Ошибка в процессе быстрой записи
55	Неправильная информация об идентификаторе альтернативного адреса (все, что касается альтернативных адресов: имеется в виду Niwot-адресация)
56	Невозможно найти правильный альтернативный адрес
57	Невозможно удалить альтернативный адрес
58	Слишком много дефектов для текущей головки
59	Слишком много дефектов для текущего трека
5A	Слишком много динамических ошибок
5C	Неизвестная ошибка скрытия дефекта
5E	Подгрузить и заполнить дефекты
5F	Текущий дефектный участок не найден в User Defect List
60	Нет доступных ресурсов (для скрытия дефектных секторов, треков, сервометок – вообще любых ресурсов для текущей операции)
61	Запись заблокирована без причины
62	Шлюз записи открыт слишком рано
63	Шлюз записи открыт слишком поздно
64	Обнаружена ошибка температурного сенсора
65	Обнаружена ошибка сенсора удара
66	Произведена попытка записи по ошибочному адресу
68	FW инициализировала перезапуск для повторной трансляции оверлеев
69	FW не может быть запущена; отсутствует связывающий сектор
70	Неправильный резидентный сертификационный код (CERT)
71	Невозможно прочитать код из системных секторов
72	Невозможно распознать автоматически тип пакетной записи
73	Загружена неправильная информация о дефектах (дефекте)
74	Неправильная информация в альтернативных таблицах (обычно имеются ввиду резервные дефект-листы)
88	Невозможно подсчитать правильные скрытия сервометок на треке
89	Цилиндр должен быть скрыт как не прошедший циклических тестов
8A	Скрыт линейный секторный отрезок (кусок трека от сектора xxx до сектора yyy)
8B	Ошибка записи идентификатора
8C	Раздутый цилиндр (физические координаты попадают на два цилиндра сразу – проблемы с транслятором)
8D	Заполненный цилиндр

8E	Скрытый цилиндр
8F	Достигнуто максимальное количество возможных для скрытия цилиндров
90	Скрытая сервометка
91	Две последовательно расположенные скрытые сервометки
92	Слишком много скрытых сервометок на треке
93	Невозможно обработать последовательно две дефектные сервометки
94	Лимит квадрата суммы PES (один из адаптивных параметров) для данного трека превышен
95	Невозможно обработать дефектные сервометки
96	Слишком много ошибок позиционирования при увеличении скорости
97	Код ошибки сборки частей ПЗУ в ОЗУ
98	Код агрессивной ошибки (любое разрушение сервопакетов)
99	Достигнуто максимальное количество скрытых треков
9A	Требуемый скрытый цилиндр отсутствует
9B	Код ошибки «Таймаут переключения между головками»
A0	Несоответствие предусилителя
A1	Разрушен reserve track defect list
A2	Разрушены адаптивы служебной зоны
A3	Микропрограмма разрушена (App code)
A4	Недостаточно секторов для сохранения адаптивов на диск
A5	Ошибка контрольной суммы микропрограммы (App code)
A6	Несовместимая микропрограмма (App code)
CE	Сертификационный тест пропущен
CF	Ошибка сертификационного теста
ED	Попытка записи P-list но нет ни одного пригодного листа
FB	Пропущен критичный параметр
FC	Команда отвергнута (только для внутренних команд)
FD	Команда чтения/записи возвращена
FE	В адресации Niwot допущен невозможный адрес
FA	Не инициализированный код для нового интерфейса предусилителя
FF	Код не поддерживается в новом интерфейсе предусилителя

15. Значения ключей для редактирования паспорта через терминал

Для ключей 1, 3, 6 используются стандартные значения – соответственно 3FFF, 0010 и 003F.

Для ключей 1B, 3C, 83 значения приведены ниже в таблице.

Модель	Ключ 1B	Ключи 3C, 83
Seagate U5 Family		
ST310211A	5354333130323131412020202020202020202020202020	2C61012A
ST315311A	5354333135333131412020202020202020202020202020	A50101BF
ST320413A	5354333230343133412020202020202020202020202020	A7810254
ST330621A	5354333330363231412020202020202020202020202020	AC81037E
ST340823A	5354333430383233412020202020202020202020202020	B57104A8
Seagate U7 Family		
ST330012A	5354333330303132412020202020202020202020202020	AC81037E
ST340012A	5354333430303132412020202020202020202020202020	B57104A8
ST360012A	5354333630303132412020202020202020202020202020	CF3106FC
ST380022A	5354333830303232412020202020202020202020202020	F8890950
ST3120020A	5354333132303032304120202020202020202020202020	4BB10DF9
Seagate Barracuda 5400.1 Family (Vendor Name: Grand 2C)		
ST320015A	5354333230303135412020202020202020202020202020	A7810254
ST340015A	5354333430303135412020202020202020202020202020	B57104A8
Seagate Ux Family		
ST310014ACE	5354333130303134414345202020202020202020202020	43130131
ST320014A	5354333230303134412020202020202020202020202020	A7810254
Seagate Barracuda ATA Family (Vendor Name: Rango)		
ST36810A1	5354333638313041202020202020202020202020202020	A5BC00CB
ST310220A	5354333130323230412020202020202020202020202020	43130131

[1] Для этой модели ключ 1=372B, ключ 3=000F

ST313620A	53543331333632304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	4CA90197
ST320430A	53543332303433304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	8EF10263
ST327270A	53543332373237304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	9951032E
ST328040A	53543332383034304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	FA210351
Seagate Barracuda ATA II (Vendor Name: Vail)		
ST310210A	53543331303231304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	0B790130
ST315320A	53543331353332304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	113501C8
ST320420A	53543332303432304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	16F10260
ST330630A	53543333303633304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	22690390
Seagate Barracuda ATA III (Vendor Name: Aspen)		
ST310215A	53543331303231354120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	0B790130
ST315310A	53543331353331304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	113501C8
ST320414A	53543332303431344120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	A7810254
ST330620A	53543333303632304120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	AC81037E
ST340824A	53543334303832344120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	B57104A8
Seagate Barracuda ATA IV (Vendor Name: Snowmass)		
ST320011A	53543332303031314120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	A7810254
ST340016A	53543334303031364120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	B57104A8
ST360021A	53543336303032314120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	CF3106FC
ST380021A	53543338303032314120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	F8B10950
Seagate Barracuda ATA V (Vendor Name: Avalanche)		
ST330013A	53543333303031334120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	AC81037E
ST340017A	53543334303031374120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	B57104A8
ST360015A	53543336303031354120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	CF3106FC
ST380023A	53543338303032334120202020202020202020202020 2020202020202020202020202020202020202020	F8B10950

ST3120023A	53543331323030323341202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	4BB10DF9
Seagate Barracuda 7200.7 (Vendor Name: Alpine)		
ST340014A	53543334303031344120202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	B57104A8
ST380011A	53543338303031314120202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	F8B10950
ST380013A	53543338303031314120202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	F8B10950
ST3120022A	53543338303031334120202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	4BB10DF9
ST3120026A	53543331323030323241202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	4BB10DF9
ST3160021A	53543331323030323641202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	9EB112A1
ST3160023A	53543331363030323141202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	9EB112A1
ST340014AS	53543331363030323341202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	B57104A8
ST380011AS	53543334303031344153202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	F8B10950
ST380013AS	53543338303031314153202020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	F8B10950
ST3120022AS	53543331323030323241532020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	4BB10DF9
ST3120026AS	53543331323030323241532020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	4BB10DF9
ST3160021AS	53543331363030323141532020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	9EB112A1
ST3160023AS	53543331363030323341532020202020202020202020 20202020202020202020202020202020202020	9EB112A1