

Hitachi.

Семейства: DK23AA, DK23BA, DK23CA, DK23DA, DK23EA, DK23EB, DK23FA (4K80), DK23FB (5K60)

Оглавление

1. Введение	2
2. Состав семейств	2
3. Возможности утилиты	3
4. Особенности устройства HDD Hitachi	3
5. Терминальный режим	4
6. Подготовка к работе	4
7. Запуск утилиты	4
7.1. Терминал	5
8. Меню тесты	6
8.1. Состояние утилиты	6
8.2. Служебная информация	6
8.2.1. Тест головок	6
8.2.2. Чтение	6
8.2.3. Таблица зонного распределения	7
8.2.4. Проверка структуры служебной информации	7
8.2.5. Чтение модулей	8
8.2.6. Запись модулей	8
8.2.7. Чтение служебных треков	10
8.2.8. Запись служебных треков	10
8.2.9. Чтение микрокода	12
8.2.10. Загрузка микрокода	12
8.2.11. Подсистема безопасности	12
8.2.12. Очистка S.M.A.R.T.	12
8.2.13. Очистка S.M.A.R.T. Error Log	12
8.2.14. Очистка GLIST	12
8.3. Чтение данных PCB	13
8.3.1. Чтение ОЗУ	13
8.3.2. Чтение ПЗУ	13
9. Возможности восстановления данных HDD Hitachi	13
9.1. Проблемы, связанные с повреждением микрокода	13
9.2. Проблемы, связанные с повреждением модулей	14
9.3. Если на HDD установлен пароль	15
9.4. Возможность замены платы электроники	15
9.5. Расширенная диагностика	15
10. Дополнительные возможности	15
10.1. Каталог модулей	15
10.1.1. Просмотр модуля	16
10.1.2. Начать проверку SA	16
10.1.3. Проверить модуль	16
10.1.4. Переписать модуль из БД	16
10.1.5. Переписать группу модулей из БД	16
10.1.6. Переписать группу модулей из файлов	16
10.1.7. Показывать протокол	16
10.2. Подача Techno ON, Подача Techno+ ON, Подача Techno Off	16
11. Работа с шестнадцатеричным редактором HexEdit	17

1. Введение.

Утилита предназначена для работы с 2.5" HDD производства Hitachi, выпущенных до 2003 года включительно. В конце 2002 года компания Hitachi купила подразделение IBM по производству жестких дисков, образовав компанию HGST (расшифровка), которая занимается разработкой и производством HDD. При этом HGST прекратила выпуск 2.5" HDD разработанных компанией Hitachi, а продолжает разработку и выпуск жестких дисков, разработанных компанией IBM. Именно по этому следует различать две линейки накопителей Hitachi:

1. HDD Hitachi выпуска до 2003 года (Nativ);
2. HDD Hitachi выпуска после 2003 года (IBM).

На данный момент утилита комплекса PC-3000 поддерживает HDD Hitachi (Nativ) следующих семейств: AA, BA, DA, EA, FB. HDD оставшихся семейств (CA, EB и FA) на данный момент не доступны разработчикам и работа с ними будет реализована в утилите, как только разработчики получат их в свое распоряжение. По этому на данный момент работа с HDD семейств CA, EB и FA возможна путем выбора HDD ближайшего семейства, но некоторые функции утилиты могут работать некорректно.

2. Состав семейств.

DRIVE NAME	MODEL #	CAP	AST (ms)	RPM	BUF	ITR (MB/sec)	Head
DK23AA	DK23AA-60	6 GB	12	4200	н/д	н/д	н/д
DK23BA	DK23BA-20	20 GB	12	4200	2048	UP TO 66.6	4
	DK23BA-10	10 GB			512		2
	DK23BA-60	6 GB					
DK23CA	DK23CA-30	30 GB	12	4200	2048	UP TO 100	4
	DK23CA-20	20 GB					3
	DK23CA-15	15 GB			512		2
	DK23CA-10	10 GB					1
	DK23CA-75	7.5 GB					
DK23DA	DK23DA-40F	40 GB	13	4200	2048	UP TO 100	4
	DK23DA-30F	30 GB					3
	DK23DA-20F	20 GB					2
	DK23DA-10F	10 GB					1
DK23EA	DK23EA-60	60 GB	13	4200	2048	UP TO 100	4
	DK23EA-40	40 GB					3
	DK23EA-30	30 GB					2
	DK23EA-20	20 GB					
DK23EB	DK23EB-40	40 GB	13	5400	2048	UP TO 100	4
	DK23EB-20	20 GB					2
DK23FA (4K80)	HTS428080F9AT00	80 GB	13	4200	8 MB	UP TO 100	4
	HTS428060F9AT00	60 GB					3
	HTS428040F9AT00	40 GB			2 MB		2
	HTS428030F9AT00	30 GB					
DK23FB (5K60)	DK23FB-60	60 GB	12	4200	8 MB	UP TO 100	4
	DK23FB-40	40 GB					3
	DK23FB-20	20 GB					2

Сокращения:

Head – количество головок

AST - Average Seek Time, среднее время поиска

ITR - Interface Transfer Rate (MB/sec), скорость передачи по интерфейсу

CAP - CAPacity, емкость

BUF - BUFfer, размер буфера

н/д – нет данных

3. Возможности утилиты.

Утилита имеет следующие возможности:

1. Снимать пароль.
2. Читать и записывать служебную информацию.
3. Проверять и переписывать полностью служебные дорожки.
4. Считывать микрокод с флэш-памяти и записывать его при повреждении.
5. При невозможности доступа к пользовательской информации в нормальном режиме получать к ней доступ в технологическом режиме для целей восстановления данных.
6. Тестировать головки.
7. Считывать ОЗУ.
8. Считывать таблицу зонного распределения.
9. Сбрасывать S.M.A.R.T.
10. Очищать Error Log.
11. После ошибок выдавать расширенные диагностические сообщения о причинах ошибки.
12. Очищать GList.

4. Особенности устройства HDD Hitachi.

Характерные особенности HDD Hitachi:

Микропрограмма располагается в внутреннем ПЗУ микропроцессора (флэш-памяти). На поверхности в служебной зоне нет модулей содержащих части микропрограммы управления (оверлеи). Таблица головок, название модели HDD, значение емкости и др. расположены в флэш ПЗУ микропроцессора.

На поверхности в служебной зоне записывается: 4 или 6 модулей служебной информации (в зависимости от семейства), S.M.A.R.T. и логи self-scan. Кроме этого в семействах AA, BA, CA, DA на поверхности записаны адаптивы. В семействах EA, EB, FA, FB адаптивы записаны в флэш ПЗУ микропроцессора. Расположение адаптивов определяет возможности перестановки плат электроники и, собственно говоря, возможностей восстановления информации в случае ее неработоспособности. Так для семейств AA, BA, CA, DA возможна перестановка платы от накопителя аналогичной модели, на других потребуется перепайка управляющего микропроцессора содержащего флэш ПЗУ.

Служебная информация расположена на цилиндрах:

Для семейства AA:

На цилиндре 0 модули служебной информации по всем головкам.

На цилиндре 2,3 – все нули по всем головкам.

На цилиндре 4 – логи selfscan-a.

Цилиндр 1 – не читается (не отформатирован).

Пользовательская информация начинается с цилиндра 5.

Для семейства BA:

На цилиндре 0 модули служебной информации по всем головкам.

На цилиндре 2,4 – все нули по всем головкам.

На цилиндре 5 – selfscan-a.

Цилиндр 6 – резервный цилиндр для скрытия дефектов.

Цилиндры 1,3 – не читаются (не отформатированы).

Пользовательская информация начинается с цилиндра 7.

Для семейств FB, EA, DA:

На цилиндрах 0,2 модули служебной информации. Продублированы на головках 0 и 1. Т.е. всего 4 копии.

На цилиндре 4 – все нули по всем головкам.

На цилиндре 5 – логи selfscan-a.

Цилиндр 7 – резервный цилиндр для скрытия дефектов.

Цилиндры 1,3,6 – не читаются (не отформатированы).

Пользовательская информация начинается с цилиндра 8.

Список модулей служебной информации:

ID Модуля	Значение
DR ¹	Серийный номер
DP ²	Адаптивы.
PD ³	Primary Data, PLIST.
GD ³	Grown Data, GLIST и error log.
ID ⁴	Identification, серийный номер и значение Max LBA при его изменении.
SD ³	Secure Data. Модуль паролей.
10 00 ⁵	SMART, текущие значения.
10 00 ⁵	SMART, пороговые значения.

Примечание.

1 – только в семействах FB, EA, DA.

2 - только в семействе DA.

3 - в семействах AA и BA идентификатора нет.

4 - в семействах AA и BA здесь же находятся адаптивы.

5 – это шестнадцатеричное значение является идентификатором модуля.

Модули защищены контрольной суммой. Первым читается модуль на цилиндре 0 по головке 0. Если контрольная сумма не совпадает, то считывается модуль с головки 1. Если и здесь не совпадает контрольная сумма, то для семейств AA и BA считываются модули по головкам 2 и 3, если они есть, а для семейств FB, EA, DA считываются модули с цилиндра 2. Если хоть одна копия читается верно, то HDD переходит в рабочий режим. Если не читается ни одна из копий модулей DR, DP, PD, GD, SD, то HDD становится неработоспособным, на все команды выставляет ERR=04h (ABORT).

5. Терминальный режим.

В терминальном режиме возможно считывать ПЗУ и ОЗУ по выбранным адресам. Также реализована возможность считывания (и записи) микрокода из (в) флэш ПЗУ микропроцессора.

6. Подготовка к работе.

1. Подсоединить IDE кабель от тестера "PC-3000PCI" к разъему IDE адаптера PC-2".
2. Подсоединить кабель питания к разъему адаптера PC-2". Если у Вас установлен адаптер управления питанием PC-3K PWR, питание следует подвести от него. В противном случае необходимо использовать стандартный внешний источник питания PC, и при появлении сообщения на экране отключать или включать питание вручную.
3. Подсоединить тестируемый накопитель к адаптеру PC-2", обращая внимание на отдельную группу коннекторов на разъемах накопителя и адаптера. Установить перемычки в соответствии с рисунком на плате для HDD Hitachi.
4. Подсоединить адаптер PC-2" к COM порту через адаптер PC-KALOK или к USB порту через адаптер PC-USB-TERMINAL.
4. Подать питание на тестируемый накопитель. При наличии адаптера PC-3K PWR управление питанием накопителя осуществляется при помощи пиктограммы переключения питания на панели инструментов утилиты.

7. Запуск утилиты

При запуске утилиты на экране появляется диалог выбора семейства и модели накопителя.

При запуске утилиты считывается идентификационные параметры HDD через COM порт, такие как: семейство HDD, версия микрокода, контрольная сумма микрокода; подаются технологические ключи и считывается таблица зонного распределения.

Пример сообщения вывода в протокол при прохождении этих проверок без ошибок:

```
Com identification..... : Ok
Code ver..... : K4B62400
Code CS..... : 1287h
```

Techno On..... : Ok
Techno+ ON..... : Ok
Zone table..... : Ok

Внимание. Если первые три проверки заканчиваются с ошибками, что указывает или на неработоспособность платы, или на неисправность COM порта HDD, или на то, что COM порт не подсоединен, то будет невозможно чтение и загрузка микрокода, работа с паролями, и чтение ОЗУ и ПЗУ.

После запуска утилиты доступны следующие возможности:

- Состояние утилиты
- Работа со служебной зоной
 - Тест головок
 - Таблица зонного распределения
 - Проверка структуры служебной информации
 - Чтение модулей
 - Запись модулей
 - Чтение служебных треков
 - Запись служебных треков
 - Чтение микрокода
 - Загрузка микрокода
 - Подсистема безопасности
 - Очистка S.M.A.R.T.
 - Очистка S.M.A.R.T. Error Log.
- Чтение данных РСВ
 - Чтение ОЗУ
 - Чтение ПЗУ

На закладке «Протокол» отображаются все сообщения утилиты.

На закладке «Терминал» появляется возможность работы с HDD в терминальном режиме.

Если на HDD установлен пароль, то на диалоге выбора семейства появится предупреждение о том, что пароль установлен и станет доступной кнопка «Очистить пароль», после нажатия которой начнется процедура автоматической очистки пароля.

7.1. Терминал.

В терминале доступны следующие команды.

ESC – Перевод HDD в терминальный режим
Q ENTER – выход HDD из терминального режима
D <число> ENTER – дамп ПЗУ, где число – адрес в ПЗУ
R <число> ENTER – дамп ОЗУ, где число – адрес в ОЗУ
W ENTER – запись в ОЗУ по байтам.

E ENTER – запись в ПЗУ, возможна с адреса 20000h. Накопитель воспринимает эту команду без ошибок, но запись в ПЗУ не происходит. Возможно необходимы дополнительные действия (подача технологического питания или установка технологических перемычек). Этот вопрос до конца не изучен.

Команды D и R выдают дампы блоками по 256 байт.

Емкость ПЗУ составляет 262144 байт (0-3FFFh).

Для команд записи в ОЗУ и ПЗУ пока никакого применения не найдено.

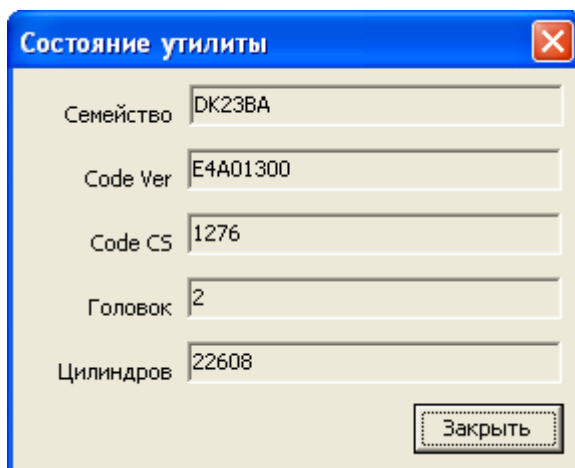
Если HDD находится в терминальном режиме, то доступ по АТА интерфейсу блокируется, при подаче любой команды выставляет BUSY до выхода из терминала. Поэтому после окончания работы в терминале необходимо обязательно выйти из него нажатием [Q+ENTER].

8. Меню тесты.

8.1. Состояние утилиты.

В данном пункте выводятся параметры, считанные при запуске утилиты:

- семейство HDD,
- версия микрокода,
- контрольная сумма микрокода
- количество головок
- количество цилиндров



8.2. Служебная информация

Меню «Служебная информация» содержит группу команд манипуляции с данными в ПЗУ и модулях на поверхности дисков в служебной зоне.

8.2.1. Тест головок

Этот тест проводит чтение по всем физическим головкам по всем зонам. В начальном диалоге задается количество команд чтения на зону. Если возникают ошибки в результате теста, то они показываются в формате: Cylinder-Head-Sector, т.е. указывается местоположение ошибки.

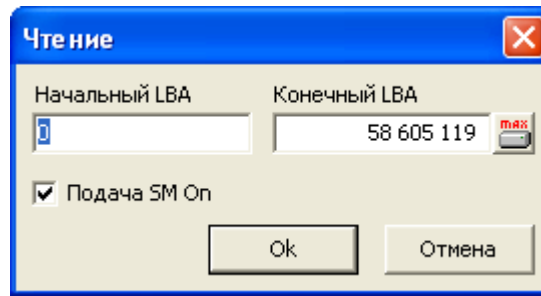
Если установлен флаг «Прерывать тест головки при ошибке», то при возникновении ошибки на головке эта головка исключается из тестирования, на остальных продолжается. При возникновении ошибок на всех головках тест прерывается.

8.2.2. Чтение

Тест «Чтение» реализован в утилите по следующей причине: после возникновения любой ошибки программа выдает расширенное диагностическое сообщение о причине возникновения ошибки. Такой функции в универсальной утилите нет. При этом после прохождения теста можно определить возможность восстановления информации и ремонта HDD.

Тест «Чтение» позволяет проверить возможность чтения поверхности в двух режимах, нормальном и технологическом. При этом читаемые данные никуда не передаются. Осуществляется только проверка чтения.

При запуске этого пункта открывается следующее диалоговое окно:



Можно выбрать начальный, конечный LBA и установку или снятие техноключа Techno On.

Если отметить пункт «Подача Techno On», то чтение будет проходить в технорежиме. Это полезно в некоторых случаях повреждения модулей, при которых доступ к информации в нормальном режиме невозможен. При подаче же техноключа может появиться возможность чтения пользовательских данных. Определив эту возможность, можно применить Data Extractor PCI для извлечения данных.

Если отменить пункт «Подача Techno On», то чтение будет проходить в нормальном (пользовательском) режиме.

8.2.3. Таблица зонного распределения

При выборе пункта «Таблица зонного распределения» в протокол выводится таблица зонного распределения с указанием начального (Beg Cyl) и конечного (End Cyl) цилиндров зон, и количества секторов на зону (SPT – Sector Per Track).

8.2.4. Проверка структуры служебной информации

В данном пункте считываются таблица модулей в служебной зоне, проверяется заголовок модуля и его контрольная сумма. Модули проверяются по всем головкам, на которых возможно чтение модулей и на цилиндрах 0 и 2, где располагаются модули. Для моделей, в которых модули располагаются только на 0-м цилиндре считывание идет только по головкам.

Прохождение теста отображается в протоколе, после проверки формируется отчет. Фрагмент отчета о проверке одного из модулей:

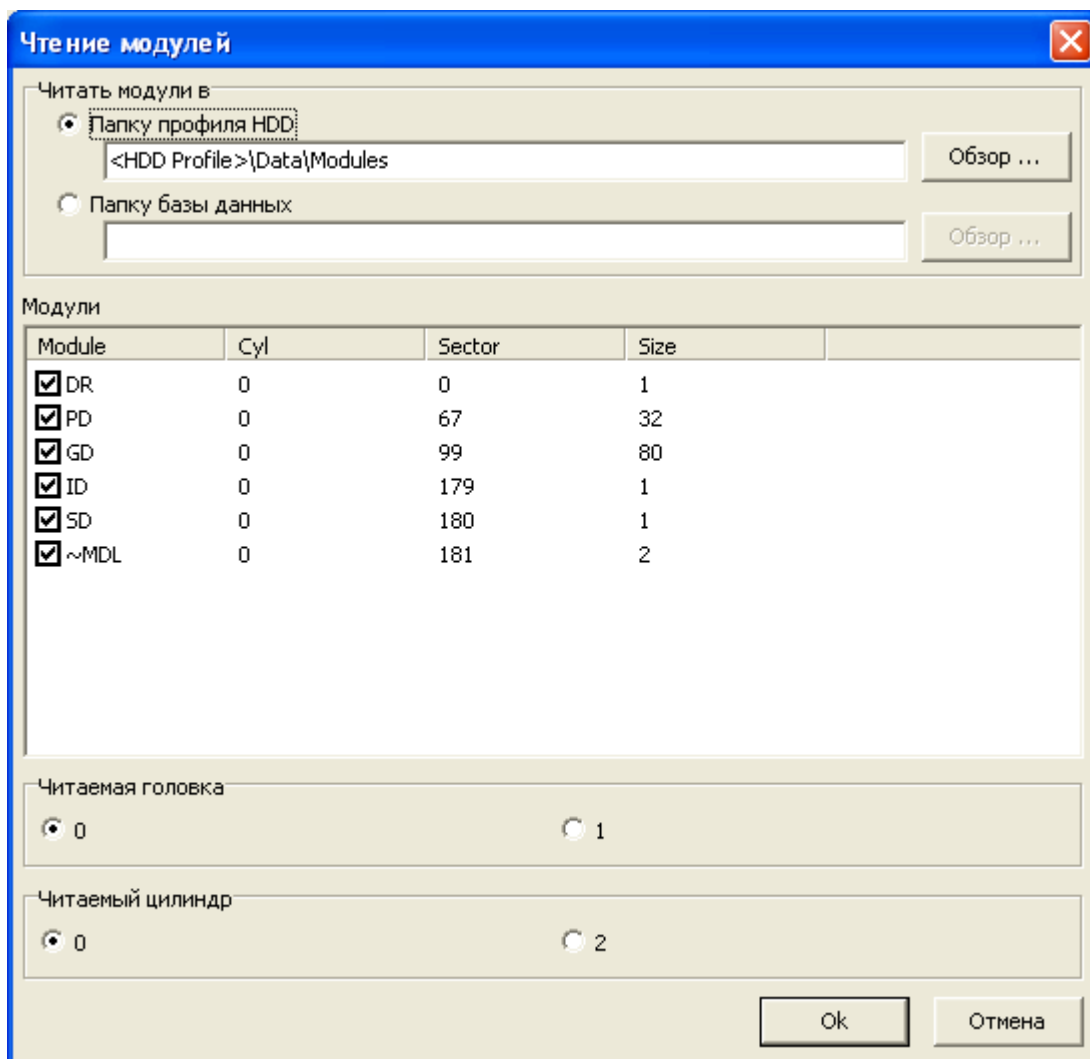
```
Проверка модулей
Module..... : DR
Cyl..... : 0
Head..... : 0
Read..... : Ok
Header..... : Ok
CS..... : Ok
Cyl..... : 2
Head..... : 0
Read..... : Ok
Header..... : Ok
CS..... : Ok
Cyl..... : 0
Head..... : 1
Read..... : Ok
Header..... : Ok
CS..... : Ok
Cyl..... : 2
Head..... : 1
Read..... : Ok
Header..... : Ok
CS..... : Ok
```

Здесь:

Cyl - номер проверяемого цилиндра
Head - номер проверяемой головки
Header - результат проверки заголовка
CS - Check Sum, результат проверки контрольной суммы

8.2.5. Чтение модулей

При запуске этого пункта открывается следующее диалоговое окно:



«Читать модули в» - выбор чтения модулей в папку профиля HDD и в базу данных.

«Модули» - выбор модулей, которые требуется сохранить.

«Головка» - выбор головки, с которой читаются модули.

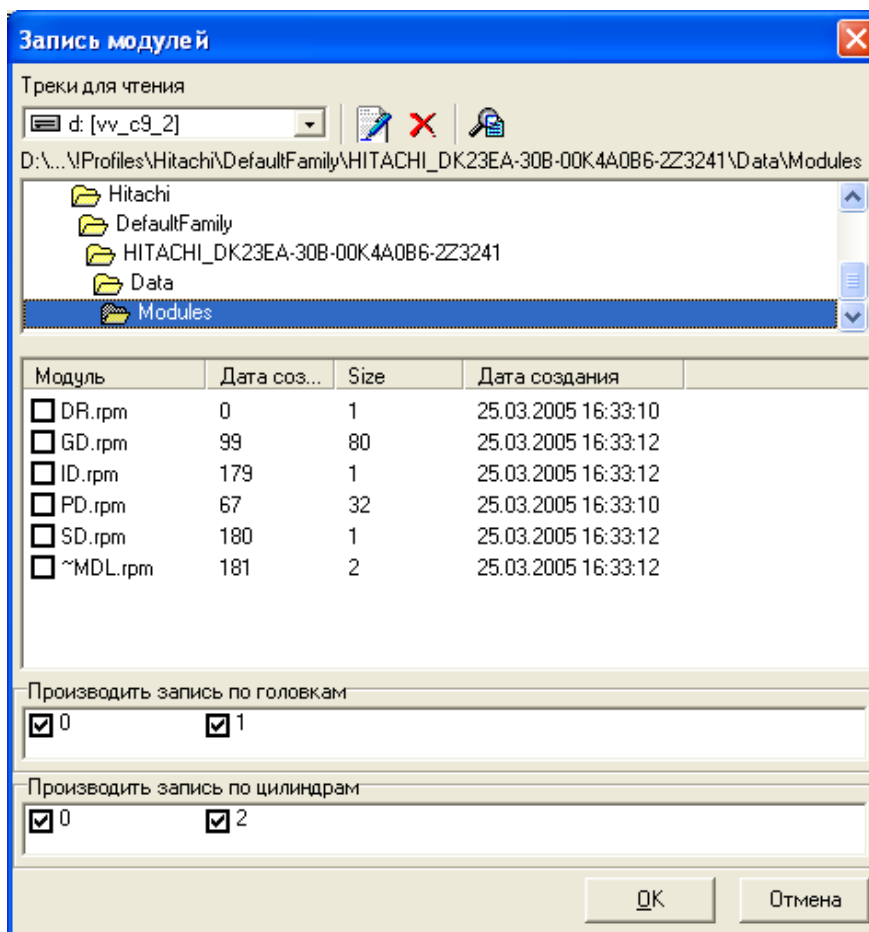
«Цилиндр» - выбор цилиндра, с которого читаются модули.

Прохождение теста отображается в протоколе.

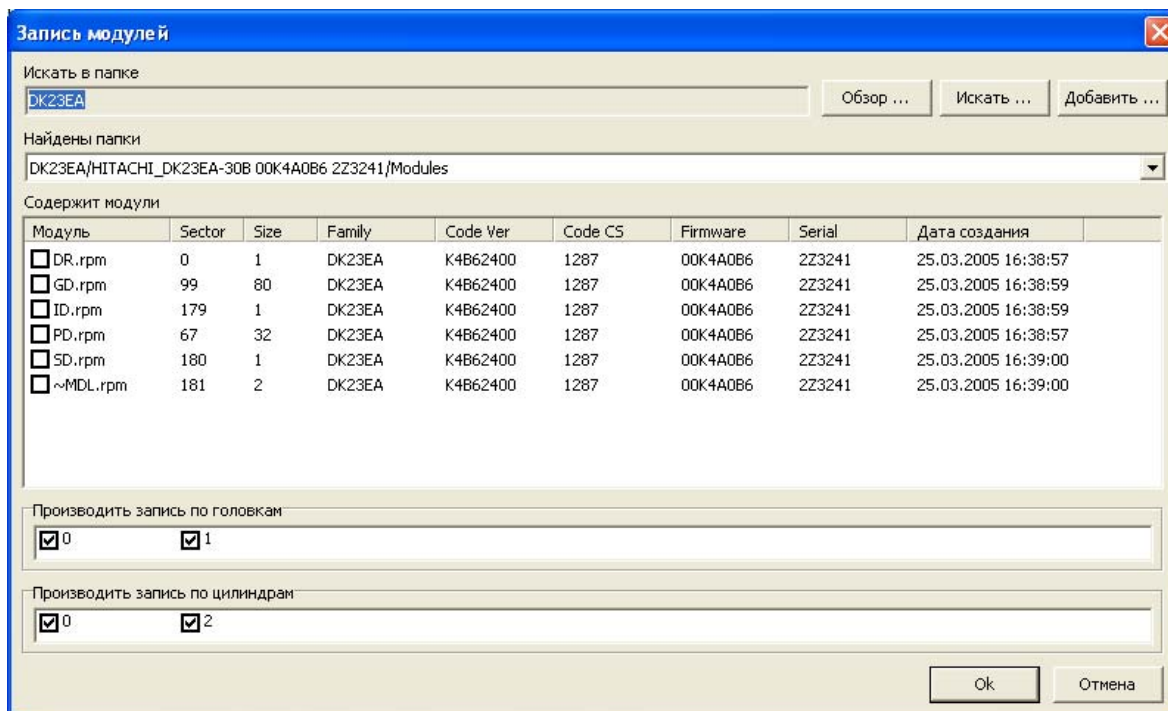
8.2.6. Запись модулей

При запуске этого пункта открывается диалоговое окно выбора записываемых модулей из файлов профиля HDD или из базы данных.

При выборе «Записывать модули из файлов профиля HDD» открывается следующее диалоговое окно:



При выборе «Записывать модули из базы данных» открывается следующее диалоговое окно:



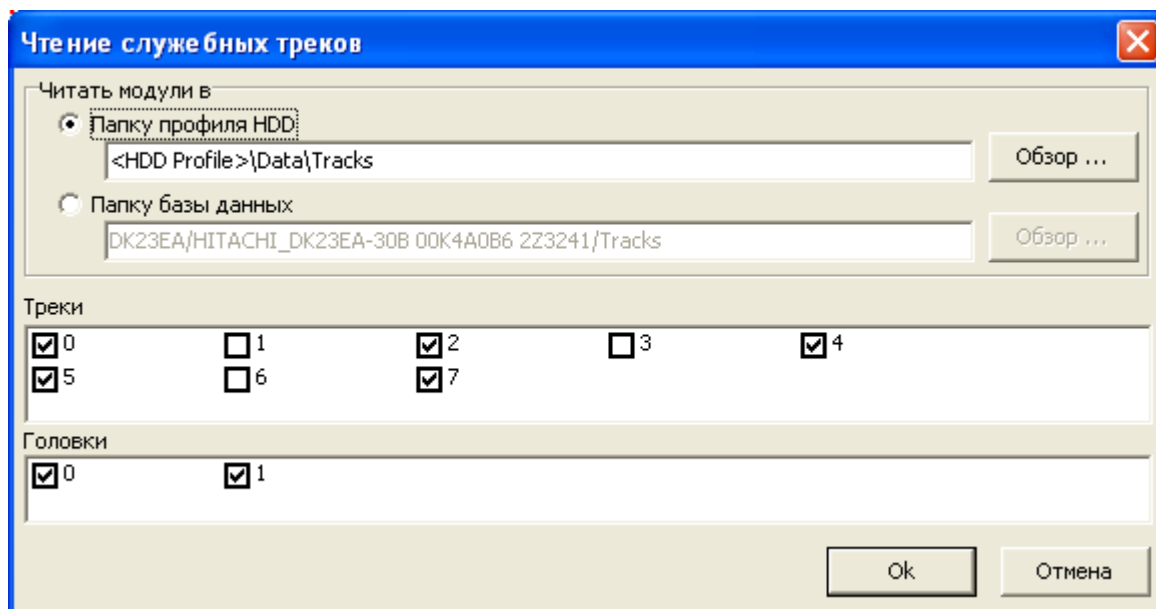
Для записи следует выбрать требуемые модули, цилиндры и головки, по которым будет производиться запись выбранных модулей.

Как видно из диалога, можно выбрать запись ранее сохраненных модулей от другого HDD.

8.2.7. Чтение служебных треков

При выборе этого пункта реализована возможность чтения служебных треков целиком. Если при чтении возникают ошибки, то сектора с ошибками в файле заполняются сигнатурой "DE AD". Чтение текущего трека можно пропустить, нажав кнопку «Пропустить» (Ctrl+B).

При запуске этого пункта открывается диалоговое окно выбора чтения служебных треков в файлы профиля HDD или в базу данных.



«Читать модули в» - выбор чтения модулей в папку профиля HDD и в базу данных.

«Треки» - выбор треков, с которых читается информация.

«Головки» - выбор головок, с которых читается информация.

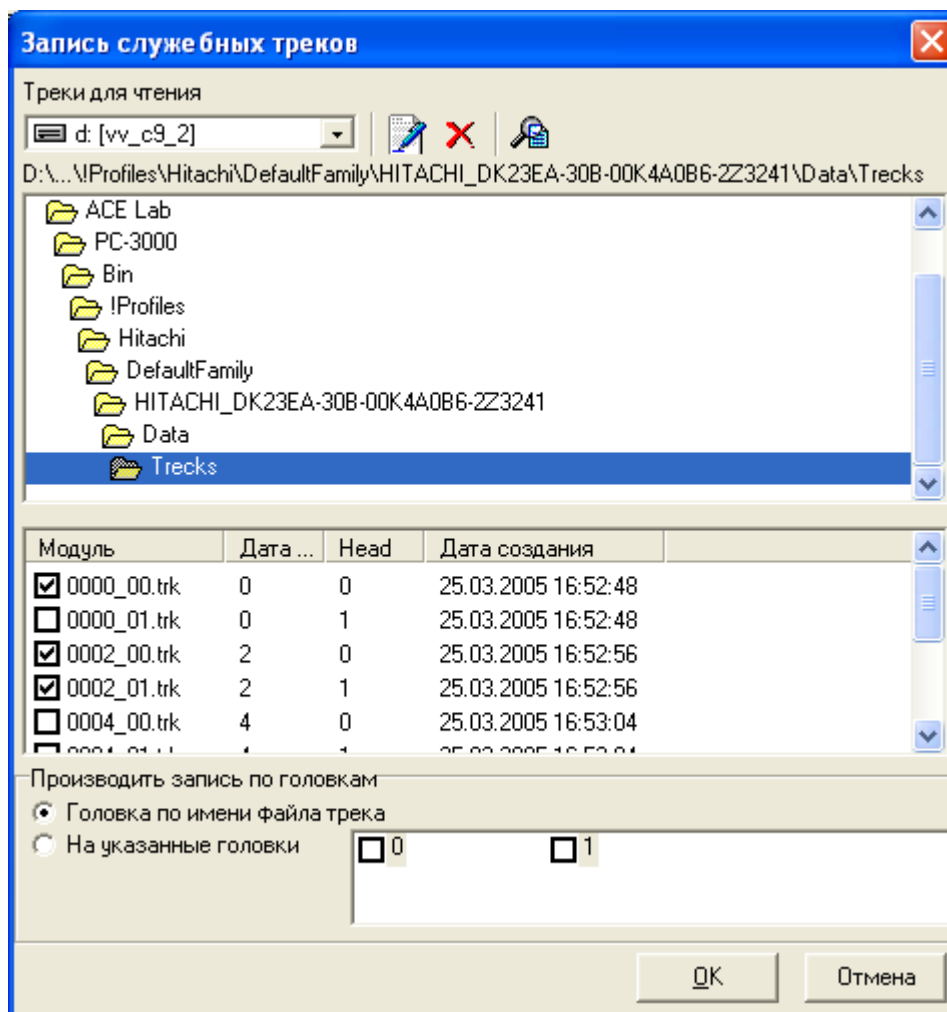
Прохождение теста отображается в протоколе.

8.2.8. Запись служебных треков

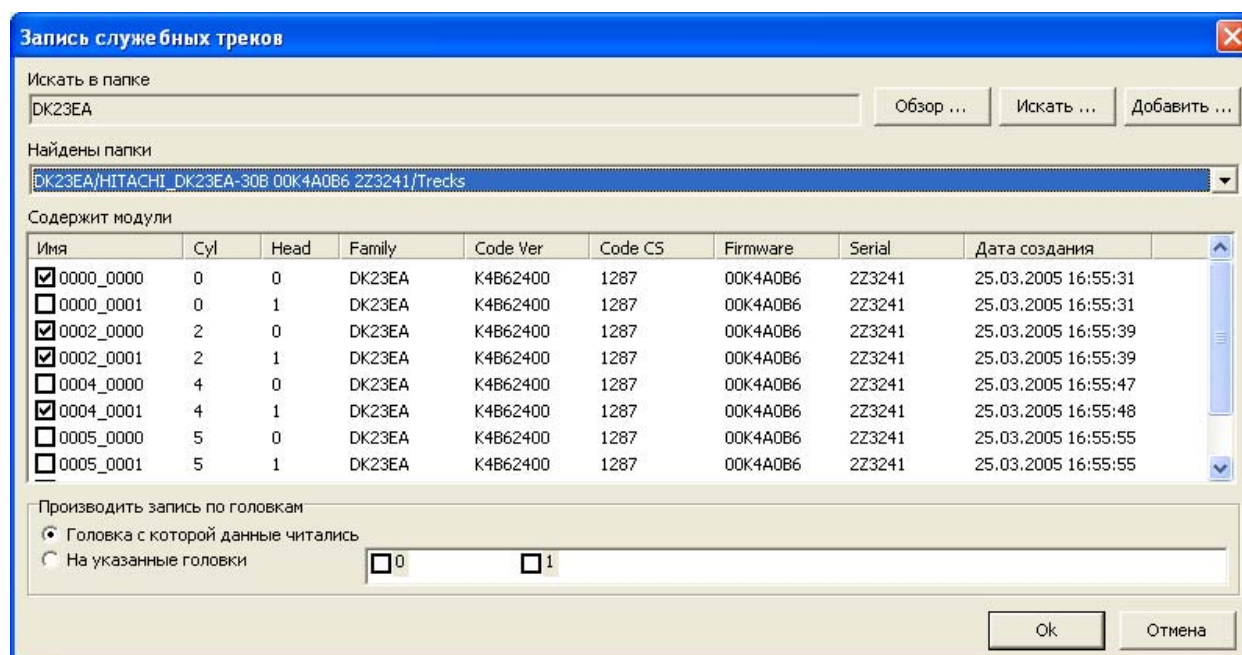
При выборе этого пункта реализована возможность записи служебных треков целиком. Можно записывать ранее сохраненные треки как от этого же HDD, так и от другого.

При запуске этого пункта открывается диалоговое окно выбора записываемых треков из файлов профиля HDD или из базы данных.

При выборе «Записывать треки из файлов профиля HDD» открывается следующее диалоговое окно:



При выборе «Записывать треки из базы данных» открывается следующее диалоговое окно:



Для записи следует выбрать требуемые треки и головки, по которым будет производиться запись выбранных модулей.

Как видно из диалога, можно выбрать запись ранее сохраненных модулей от другого HDD.

8.2.9. Чтение микрокода

Внимание! Для правильной работы этого пункта меню необходимо подключение по COM порту.

При выборе этого режима реализована возможность чтения микрокода из ПЗУ микропроцессора HDD и сохранения его в файл, в формате необходимом для последующей загрузки.

При запуске этого пункта в открывшемся диалоговом окне следует выбрать место сохранения считанного микрокода в файл профиля HDD или в базу данных.

Процедура чтения занимает 30-40 минут. Ее можно прервать в любой момент, но данные при этом будут потеряны.

8.2.10. Загрузка микрокода

При выборе этого пункта реализована возможность записи микрокода в флэш ПЗУ микропроцессора HDD.

Загрузка микрокода занимает 1-2 минуты. Прерывание этой операции не рекомендуется, т.к. может привести к потере работоспособности HDD.

При запуске этого пункта в открывшемся диалоговом окне следует выбрать файл микрокода из профиля HDD или из базы данных. После выбора файла начинается загрузка, характеризующаяся остановкой шпинделя перед, собственно говоря, загрузкой и затем после успешного выполнения операции его раскручиванием. В случае возникновения ошибки выдается диагностическое сообщение, в котором указывается шаг, на котором произошел сбой.

8.2.11. Подсистема безопасности

Внимание! Для правильной работы этого пункта меню необходимо подключение по COM порту.

При выборе этого пункта реализована возможность прочтения Master и User паролей. Запустив «Подсистему безопасности», через 5-10 секунд программа выдает в протокол Master и User пароль в ASCII и шестнадцатеричном виде. После получения паролей можно перейти в универсальную утилиту и выбрав «Инструменты → HDD → Подсистема паролей» стандартным образом очистить пароль.

8.2.12. Очистка S.M.A.R.T.

«Очистка S.M.A.R.T.» позволяет сбросить параметры S.M.A.R.T. в исходное состояние. При превышении параметров S.M.A.R.T. в некоторых случаях HDD становится неработоспособным и тогда эта опция позволяет восстановить работоспособность HDD.

Внимание! Для семейств BA и AA «Очистка S.M.A.R.T.» работа этой функции изучена недостаточно и может работать некорректно. Прежде чем ее применить необходимо сохранить модули S.M.A.R.T., чтобы можно их впоследствии перезаписать.

8.2.13. Очистка S.M.A.R.T. Error Log

«Очистка S.M.A.R.T. Error Log» - эта функция позволяет очистить лог ошибок. Эти ошибки отображаются при просмотре SMART на вкладке «Summary Error Log». HDD Hitachi регистрирует ошибки, обнаруженные во время чтения, верификации и записывает их в GLIST. В некоторых случаях это может привести к переполнению GLIST и неработоспособности HDD. «Очистка S.M.A.R.T. Error Log» может исправить эту проблему. Но не всегда эти ошибки регистрируются в GList.

8.2.14. Очистка GLIST

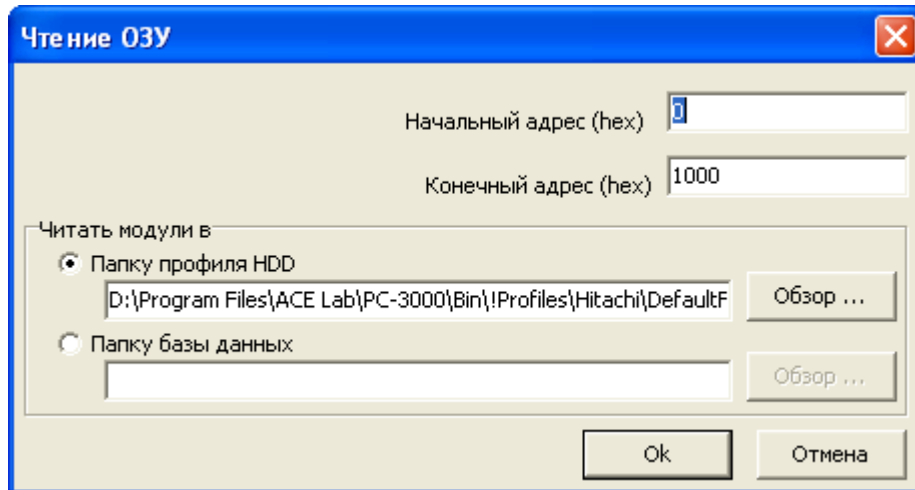
«Очистка GList» - эта функция позволяет частично очистить GList. HDD Hitachi регистрирует ошибки, обнаруженные во время чтения, верификации и записывает их в GLIST. В некоторых случаях это может привести к переполнению GLIST и неработоспособности HDD. «Очистка GList» может исправить эту проблему. Не все ошибки очищаются при помощи этой команды.

8.3. Чтение данных РСВ.

8.3.1. Чтение ОЗУ.

Внимание! Для правильной работы этого пункта меню необходимо подключение по COM порту.

При выборе «Чтение ОЗУ» открывается следующее диалоговое окно:



Можно выбрать начальный и конечный адрес ОЗУ в шестнадцатеричном виде, и место сохранения файла – в папку профиля HDD или в папку базы данных. Объем ОЗУ в HDD Hitachi составляет 0.5 – 8 Мбайт, см. пункт «Состав семейств».

8.3.2. Чтение ПЗУ.

Внимание! Для правильной работы этого пункта меню необходимо подключение по COM порту.

При выборе «Чтение ПЗУ» открывается диалоговое окно, аналогичное пункту «Чтение ОЗУ». Можно выбрать начальный и конечный адрес ПЗУ в шестнадцатеричном виде, и место сохранения файла – в папку профиля HDD или в папку базы данных. Объем ПЗУ в HDD Hitachi составляет 256 Кбайт или более точно 262143 байт.

В ПЗУ записана микропрограмма, таблица головок, название модели HDD, емкость. Также в семействах EA, EB, FA, FB в ПЗУ начиная с адреса 34000h записан серийный номер и адаптивы.

9. Возможности восстановления данных HDD Hitachi.

9.1. Проблемы, связанные с повреждением микрокода.

Неисправности, связанные с повреждением микрокода или нарушением его целостности характеризуются следующим поведением HDD:

- HDD после включения питания сразу выходит в готовность;
- шпиндель не раскручивается и при включении питания раздается очень тихий звук;
- попытка подачи любых команд заканчиваются ошибкой 04h (ABRT).

Такие же симптомы возникают после неудачной попытки загрузки микрокода.

При этом, если электроника HDD исправна, то восстановить его работоспособность можно загрузив микрокод от другого HDD этого же семейства и модели.

HDD Hitachi характеризуются большим разнообразием версий микрокода. Но по наблюдениям микрокоды совместимы для HDD одного семейства и одной и той же модели. Для HDD одного семейства и разной емкости микрокоды не совместимы.

9.2. Проблемы, связанные с повреждением модулей.

Как отмечалось выше, в HDD Hitachi модулей немного и не все они критичны к работоспособности HDD. Если есть хоть одна целая копия каждого модуля, то HDD работает.

Если HDD на команды чтения выдает ABORT, то причиной этому могут быть ошибки чтения или несовпадение контрольных сумм всех копий одного из модулей.

DR – при повреждении всех копий этого модуля HDD на все команды доступа к данным HDD выставляет ERR=04h (ABORT). При попытке чтения служебных модулей HDD также выставляет ABORT. Исправить ситуацию при повреждении модуля DR можно только полностью переписав все служебные треки, а не только модуля DR. При чем, записываемые треки должны быть от HDD аналогичной модели. После этого, если выключить и включить питание, то HDD становится работоспособным, но доступ к данным получить невозможно. Если сделать запись в нормальном режиме по всей поверхности диска, то после этого HDD полностью готов к работе, но данные утеряны.

PD - при повреждении всех копий этого модуля HDD на все команды доступа к данным выставляет ERR=04h (ABORT). Структура этого модуля расшифрована не полностью. Образец модуля без дефектов для семейств FB, EA, DA:

```
00000000h: 50 44 00 24 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E ; PD.$.....  
00000010h: 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E 00 1E FF FF ; .....ÿÿ  
00000020h: FF FF 06 3A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; ÿÿ:.....
```

В оставшуюся часть модуля прописываются нули. При повреждении всех копий можно попытаться перезаписать одну из копий, если нет дефектов поверхности в служебной зоне, этим образцовым модулем или прописать нулями. При этом появится возможность доступа к поверхности. Чтобы получить доступ к данным необходимо подать команду «Поддача Techno Off», затем «Поддача Techno On» в меню «Инструменты» → «Расширения утилиты». Но следует учитывать, что если на поверхности были дефекты, скрытые в родном PLIST, то эти дефекты проявятся при чтении или верификации. И поскольку модуль PLIST участвует в расчете таблицы трансляции, то считанные данные могут оказаться некорректными из-за появившегося смещения при расчете их истинного положения.

GD - при повреждении всех копий этого модуля HDD на все команды доступа к данным выставляет ERR=04h (ABORT). Структура этого модуля расшифрована не полностью. К сожалению, только для этого модуля не удалось определить алгоритм вычисления контрольной суммы. Образец модуля без дефектов для семейств FB, EA, DA имеет вид:

```
00000000h: 47 44 00 1E 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 ; GD.....  
00000010h: 00 00 00 00 0F FF FF FF 00 00 00 00 09 F0 00 00 ; .....ÿÿ.....ð.
```

В оставшуюся часть модуля прописываются нули. При повреждении всех копий можно попытаться перезаписать одну из копий, если нет дефектов поверхности в служебной зоне, этим образцовым модулем или прописать нулями. При этом появится возможность доступа к поверхности. Чтобы получить доступ к данным необходимо подать команду «Поддача Techno Off», затем «Поддача Techno ON» в меню «Инструменты» → «Расширения утилиты». Но следует учитывать, что если на поверхности были дефекты, скрытые в родном GLIST, то эти дефекты проявятся при чтении или верификации. И поскольку модуль GLIST участвует в расчете таблицы трансляции, то считанные данные могут оказаться некорректными из-за появившегося смещения при расчете их истинного положения.

SD – при повреждении всех копий этого модуля HDD на все команды доступа к данным выставляет ERR=04h (ABORT). Также для семейств EA, DA, FB в случае повреждения этого модуля HDD выставляет ERR=04h (ABORT) на подачу команды Techno ON, т.е. для этих семейств повреждение этого модуля фатально приведет к потере доступа к информации пользователя. И в данный момент мы не нашли способов его восстановления.

Но в случае семейств AA, BA доступ к информации возможен. Для этого необходимо в меню «Инструменты» → «Расширения утилиты» подать команду «Поддача Techno Off», затем «Поддача Techno On». После этого доступ к информации возможен с помощью Data Extractor.

ID - повреждение всех копий этого модуля не влияет на работоспособность HDD и на целостность данных пользователя. Но желательно его восстановить. Для этого необходимо за основу взять аналогичный модуль от аналогичной модели HDD, в шестнадцатеричном редакторе скорректировать 6-ти символьное значение

серийного номера в соответствии с указанным на гермоблоке HDD (с гермоблока берутся последние 6 цифр серийного номера) и пересчитать контрольную сумму. После этого данный модуль можно записывать вместо поврежденного.

Восстановление модуля подразумевает следующие шаги. Необходимо нажать в меню «Инструменты» пункт «База данных» или «Открыть каталог профиля» и выбрать любой существующий модуль ID (расширение .rpm). Затем в открывшемся окне редактора исправить серийный номер, после чего “выделив все” нажатием [Ctrl+A], щелкнуть правой кнопкой мыши, и в появившемся выпадающем меню выбрать Plugins → Hitachi 16 bit check sum (recalculation). При этом будет пересчитана контрольная сумма, после чего модуль можно сохранить в требуемом каталоге и записать в служебную зону накопителя пользуясь опцией: “Запись модулей”.

~SAT и ~STH - повреждение всех копий этих модулей не влияет на работоспособность HDD. Но при этом не будет работать S.M.A.R.T. и при входе в универсальную утилиту будет выдано предупреждение: «HDD не поддерживает S.M.A.R.T.», поэтому желательно их восстановить с любой копии любого исправного HDD этой же модели.

9.3. Если на HDD установлен пароль.

Если на HDD установлен пароль, то блокируется доступ к информации. Процедура снятия пароля описана в разделе «Подсистема безопасности» и «Запуск утилиты». Также см. раздел «Проблемы, связанные с повреждением модулей», модуль SD.

9.4. Возможность замены платы электроники.

Для семейств AA, BA, CA, DA возможна перестановка платы электроники от HDD этого же семейства и такой же модели. Если переставляется плата от HDD аналогичного семейства, но другой модели, то необходимо переписать микрокод.

На семействах EA, FB перестановка плат так же возможна, но потребуются перепайка управляющего микропроцессора содержащего флэш ПЗУ с адаптивами, см. раздел «Особенности устройства HDD Hitachi» и в приложении рисунки печатных плат HDD.

9.5. Расширенная диагностика.

В утилите после возникновения любой ошибки программа выдает расширенное диагностическое сообщение о причине возникновения ошибки. Такой функции в универсальной утилите нет. Это позволяет определить возможность восстановления информации и ремонта HDD. См. также раздел «Чтение».

10. Дополнительные возможности.

В меню «Инструменты»→«Расширения утилиты» реализованы функции, свойственные только утилите Hitachi.

10.1. Каталог модулей.

При выборе этого пункта меню открывается окно «Каталог модулей». В этом режиме ведется работа с модулями, считанными с поверхности. При нажатии на правую кнопку мыши появляется выпадающее меню, где доступны следующие пункты:

- Просмотр модуля
- Начать проверку SA
- Проверить модуль
- Переписать модуль из БД
- Переписать группу модулей из БД
- Переписать группу модулей из файлов
- Показывать протокол

Эти же пункты доступны при нажатии на соответствующую кнопку в верхней части окна.

10.1.1. Просмотр модуля.

При выборе этого пункта меню открывается окно шестнадцатеричного редактора, куда загружается считанный модуль. Возможен просмотр, правка, сохранение на поверхность в служебную зону или в файл модуля, пересчет его контрольной суммы.

Пересчет контрольной суммы для модулей DR, DP, PD, SD, ID ведется по алгоритму «Hitachi 16 bit check sum», для модулей ~SAT и ~STH по алгоритму «Hitachi 8 bit check sum». Для модуля GD алгоритм подсчета контрольной суммы не известен.

В редакторе также возможна загрузка ранее считанного модуля с последующим его редактированием и сохранением на поверхность или в файл.

10.1.2. Начать проверку SA.

При выборе этого пункта меню открывается окно «Выбор модулей», где можно выбрать все модули или требуемый модуль для проверки. После выбора будут проверены модули и результат отображен в протоколе в нижней части окна.

Проверка модулей производится на возможность чтения, соответствие заголовка и контрольной суммы.

10.1.3. Проверить модуль.

Проверяется только модуль, на котором установлен курсор.

10.1.4. Переписать модуль из БД.

При выборе этого пункта меню можно переписать модуль из базы данных. Выполняются действия, описанные в разделе «Запись модулей».

10.1.5. Переписать группу модулей из БД.

При выборе этого пункта меню можно переписать группу модулей из базы данных. Выполняются действия, описанные в разделе «Запись модулей».

10.1.6. Переписать группу модулей из файлов.

При выборе этого пункта меню можно переписать группу модулей из профиля. Выполняются действия, описанные в разделе «Запись модулей».

10.1.7. Показывать протокол.

Если отметить этот пункт меню, то будет отображаться протокол в нижней части закладки «Каталог модулей». Это позволяет одновременно производить тестирование модулей и наблюдать в протоколе появившиеся ошибки.

10.2. Подача Techno ON, Подача Techno+ ON, Подача Techno Off.

Работа со служебной информацией для HDD Hitachi возможна при подаче 2-х технологических ключей Techno On и Techno+ On. Эти ключи подаются автоматически при запуске утилиты. Но в некоторых случаях необходимо иметь возможность вручную подавать эти ключи.

Techno Off – переводит HDD в пользовательский режим работы.

Techno On – при некоторых повреждениях модулей подача этого ключа позволяет получить доступ к информации. При этом начинает работать чтение, см. раздел «Чтение», для считывания данных можно применить Data Extractor.

Перед подачей Techno On необходимо подать Techno Off. Следует учитывать следующее обстоятельство: при повреждении модулей PD и GD возможно появление ошибок, которые были скрыты. Но поскольку эти модули участвуют в расчете таблицы трансляции, то считанные данные могут оказаться некорректными из-за появившегося смещения при расчете их истинного положения.

11. Работа с шестнадцатеричным редактором HexEdit.

Шестнадцатеричный редактор HexEdit поставляется в составе комплекса PC-3000 PCI. Этот редактор вызывается всякий раз, как возникает необходимость просмотра или редактирования любых шестнадцатеричных данных, будь то модули, данные, считанные с поверхности или др.

В редакторе есть справочная система, в которой описаны все возможности HexEdit.

В редакторе реализована идеология Plugin, т.е подключаемых модулей, в которых заложена функциональность, требуемая в конкретной ситуации.

Для HDD Hitachi эта функциональность включает механизм подсчета контрольной суммы модулей. Для вызова функции подсчета контрольной суммы необходимо выделить требуемые данные, нажать правую кнопку мыши и в появившемся выпадающем меню выбрать Plugins. Появится возможность выбора одного из четырех пунктов:

- Hitachi 16 bit check sum (checking)
- Hitachi 8 bit check sum (checking)
- Hitachi 16 bit check sum (recalculation)
- Hitachi 8 bit check sum (recalculation)

При выборе первых двух пунктов пересчитывается контрольная сумма выбранного фрагмента данных и если она совпадает, то выдается «Check sum: OK», если не совпадает, то «Check sum: Error».

При выборе «Hitachi 16 bit check sum (recalculation)» пересчитывается контрольная сумма выбранного фрагмента данных и записывается в последние два байта выбранного фрагмента.

При выборе «Hitachi 8 bit check sum (recalculation)» пересчитывается контрольная сумма выбранного фрагмента данных и записывается в последний байт выбранного фрагмента.

Пересчет контрольной суммы для модулей DR, DP, PD, SD, ID ведется по алгоритму «Hitachi 16 bit check sum», для модулей ~SAT и ~STH по алгоритму «Hitachi 8 bit check sum». Для модуля GD алгоритм подсчета контрольной суммы не определен.