

Western Digital "Spartan", "Protege", "Caviar" Generation electronics Arch-V, Arch-VI "PCWD_DA", "PCWD_EB", "PCWD_ABJ", "PCWD_CB2"

Содержание

1. Назначение.....	2
2. Основные возможности ремонта накопителей WD Arch-V.....	2
3. Подготовка к работе.....	3
4. Работа с утилитами.....	3
4.1. Стандартный режим.....	3
4.1.1. Служебная зона.....	3
4.1.1.1. Работа с ПЗУ.....	3
4.1.1.2. Работа со служебной зоной.....	4
4.1.1.3. Работа с транслятором.....	6
4.1.1.4. Останов шпинделя.....	6
4.1.1.5. Изменение временного масштаба.....	6
4.1.2. Паспорт диска.....	6
4.1.3. Форматирование.....	6
4.1.4. Логическое сканирование.....	7
4.1.5. Таблица S.M.A.R.T.....	7
4.1.6. Таблица дефектов.....	7
4.1.7. Автоматический режим.....	7
4.2. SAFE MODE.....	7
5. Краткое техническое описание накопителей семейств Spartan, Caviar, Protege Arch-V и Caviar Arch VI.....	9
5.1. Структура программного обеспечения HDD.....	10
5.2. Совместимость плат электроники.....	11
5.2.1. Взаимозаменяемость БМГ (стуки при включении питания).....	12
5.3. Структура служебной информации загружаемой части (DISK F/W).....	12
5.3.1. Модули критичные для данных.....	13
5.4. Структура информации в Flash ПЗУ, в семействах WD Caviar, Protégé.....	13
5.5. Изменение конфигурации накопителя, программное отключение головок.....	14
6. Программное восстановление накопителя.....	14
7. Восстановление служебных модулей.....	16
7.1. Восстановление транслятора HDD.....	16
8. Запись Флэш ПЗУ.....	16
8.1. Формирование файла внешнего загрузчика.....	17
9. Схема электрическая принципиальная.....	17
9.1. Источники опорного напряжения.....	17
9.2. Схема управления шпиндельным двигателем и позиционером.....	17
9.3. Канал чтения данных.....	18

1. Назначение.

Утилиты предназначены для восстановления 3" накопителей: Spartan, Caviar, Protege Arch-V и Caviar Arch VI фирмы- производителя Western Digital, семейств: WDxxxDA, WDxxxAB, WDxxxBB, WDxxxEB и WDxxxJB (см. Табл. 1.1.).

Таблица 1.1.

Утилита (семейство)	Arch.	Поддерживаемые модели - Емкость	Кол-во дисков	Кол-во гол.	Скор. Об/мин	Утилита
WDxxxBB/JB, Caviar (WD2000BB series)	VI	WD2000BB/JB - 200 Гбт WD1800BB/JB - 180 Гбт WD1600BB/JB - 160 Гбт WD1200BB/JB - 120 Гбт	3 3 3 2	6 6 6 4	7200	pcwd_cb2.exe ¹
WDxxxBB/JB, Caviar (WD800BB series)	V	WD800BB/JB - 80 Гбт WD600BB/JB - 60 Гбт WD400BB/JB - 40 Гбт	1 1 1	2 2 1	7200	pcwd_abj.exe
WDxxxBB, Caviar (WD1200BB series)	V	WD1200BB/JB - 120 Гбт WD1000BB/JB - 100 Гбт WD800BB - 80 Гбт WD600BB - 60 Гбт WD400BB - 40 Гбт WD200BB - 20 Гбт	3 3 2 2 1 1	6 5 4 3 2 1	7200	pcwd_abj.exe
WDxxxBB, Caviar (WD400BB series)	V	WD400BB - 40 Гбт WD300BB - 30 Гбт WD200BB - 20 Гбт	1 1 1	2 2 1	7200	pcwd_abj.exe
WDxxxEB, Protégé (WD400EB series)	V	WD400EB - 40 Гбт WD300EB - 30 Гбт WD200EB - 20 Гбт	1 1 1	2 2 1	5400	pcwd_eb.exe
WdxxxAB, Caviar (WD1200AB series)	V	WD1200AB - 120 Гбт WD1000AB - 100 Гбт WD800AB - 80 Гбт WD600AB - 60 Гбт WD400AB - 40 Гбт WD200AB - 20 Гбт	3 3 2 2 1 1	6 5 4 3 2 1	5400	pcwd_abj.exe
WdxxxDA, Spartan	V	WD153DA - 15.3 Гбт WD75DA - 7.5 Гбт	1 1	2 1	4500	pcwd_da.exe

2. Основные возможности ремонта накопителей WD Arch-V.

- тестировать и восстанавливать служебную информацию накопителя;
- корректировать паспортные данные HDD (логические параметры, серийный номер, модель)
- восстанавливать формат нижнего уровня (Low- Level Format);
- просматривать таблицы скрытых дефектов;
- просматривать и очищать таблицу S.M.A.R.T. накопителя;
- выполнять процедуру сканирования поверхности по физическим и логическим параметрам, по результатам которой добавлять выявленные дефекты в таблицу дефектов;
- выполнять процедуру скрытия дефектных секторов;
- выполнять переконфигурацию накопителя (программно отключать неисправные головки);
- восстанавливать таблицы транслятора накопителя;
- восстанавливать накопитель в автоматическом режиме.

Утилиты функционируют совместно с платой тестера "PC-3000PRO".

¹ Утилита имеет ограниченные функции.

3. Подготовка к работе.

1. Подсоединить IDE кабель от тестера "PC-3000PRO" к разъему IDE тестируемого накопителя.
2. Подсоединить кабель питания к тестируемому накопителю. Утилиты поддерживают работу с адаптером питания PC-3K PWR. Если такой адаптер установлен, то переключение питания осуществляется автоматически в зависимости от режима тестирования накопителя. Если адаптер управления питанием не установлен, то необходимо использовать внешний стандартный источник питания PC, и при появлении сообщения на экране отключать или включать питание вручную.
3. В текущем каталоге должны находиться файлы утилит (*.exe) и ресурсов (*.rsc).
4. Подать питание на тестируемый накопитель. При наличии адаптера PC-3K PWR управление питанием накопителя осуществляется с клавиатуры PC (см. описание программной оболочки shell.com).
5. Пользуясь оболочкой shell.com запустить соответствующую утилиту.

ВНИМАНИЕ! Тесты утилит имеют множество настроек. Рекомендуется начинающим пользователям работать с настройками тестов по умолчанию.

4. Работа с утилитами.

При запуске утилиты на экране появляется меню выбора режима работы:

*Стандартный режим
SAFE MODE*

Стандартный режим работы - основной режим работы утилиты при условии инициализации накопителя. *SAFE MODE* предназначен для работы отдельно с платой электроники (PCB) без гермоблока (HDA). В режим *SAFE MODE* накопитель переходит, если у него установлены одновременно три джампера: CS, SLAVE и MASTER.

4.1. Стандартный режим

При запуске утилиты в *стандартном режиме* проверка принадлежности к семейству (как это реализовано в ранних утилитах для WD) не производится, а на экране появляется меню входа: Spartan, Protégé или Caviar (в зависимости от запущенной утилиты). Пользователь должен сам проверить соответствие модели подключенного накопителя. При нажатии клавиши [Enter], программа производит чтение конфигурационных модулей и выходит в основное меню режимов работы:

*Служебная зона
Паспорт диска
Форматирование
Логическое сканирование
Таблица S.M.A.R.T
Таблица дефектов
Автоматический режим
Выход*

4.1.1. Служебная зона.

Служебная зона - позволяет отформатировать, протестировать служебную зону накопителя, просмотреть и проверить структуру служебной информации, полностью перезаписать служебную информацию, а также переконфигурировать накопитель. При выборе этого режима на экране появляется меню:

*Работа с ПЗУ
Работа со служебной зоной
Работа с транслятором
Останов шпинделя
Изменение временного масштаба*

4.1.1.1. Работа с ПЗУ.

Выполняет операции записи, чтения и просмотра служебной информации в ПЗУ. Также в этом режиме возможно произвести программное отключение/включение магнитных головок.

Просмотр информации в ПЗУ - выводит на экран служебную информацию о микропрограмме накопителя: версию ПЗУ, поколение ПЗУ (возможно, это код семейства), версию таблицы связей, список поддерживаемых моделей и информацию о карте головок:

Copyright 2001 WDC
Версия ПЗУ : 06.40 G
Поколение ПЗУ : 33
Версия таблицы связей : 04.27
Поддерживаемые модели
WDC WD200BB
WDC WD400BB
WDC WD600BB
WDC WD800BB
WDC WD1000BB
WDC WD1200BB

Информация о карте головок

Распределение головок : по умолчанию

Эта информация важна для определения совместимости различных ПЗУ, при подборе плат электроники для замены.

Изменение карты головок в ПЗУ¹ - данный режим позволяет произвести программное отключение или включение ранее отключенных магнитных головок накопителя. При выборе этого режима курсор устанавливается на позиции: *распределение головок по карте или по умолчанию*, переключение осуществляется клавишей [пробел].

Выбор распределения *по умолчанию* означает, что карта головок HDD формируется исходя из физического опроса подключенных головок к предусилителю- коммутатору на этапе инициализации. Выбор распределения *по карте* позволяет отключить внутреннюю карту физического опроса головок. В этом случае накопитель не будет ориентироваться на информацию о физически подключенных головках, а будет брать информацию из карты головок в ПЗУ.

Далее необходимо указать *полное количество головок* - значение максимально возможного их количества в данном семействе (обычно 6). Затем можно приступить к отключению или включению головок, пользуясь клавишей [пробел], для перехода к следующей головке - клавишей [Enter]. По окончании операции предлагается записать сформированную прошивку ПЗУ в файл или внести изменения карты головок сразу во Флэш ПЗУ накопителя. Подробнее о механизме записи ПЗУ см. *Запись ПЗУ*.

Если ранее у HDD использовалось распределение головок *по умолчанию* и ставится флаг *по карте*, то значения *Полное количество головок*, *Количество активных головок* оказываются равны 0, все головки установлены, как *отключенные*. В этом случае необходимо установить значение *Полное количество головок* = 6 (как максимально возможное в семействе) и включить предполагаемые головки, например 0 и 1 в 2-х головной модели. Если накопитель после этого "застучит", следовательно, головки включены неверно, и в Safe Mode необходимо попробовать выбрать другие две головки, например 1 и 2.

Чтение ПЗУ - осуществляет считывание содержимого ПЗУ в файл с расширением *.bin. При выборе этой операции необходимо указать имя файла без расширения. Считанный файл помещается в текущий подкаталог PC3000.

Запись ПЗУ² - осуществляет запись ПЗУ накопителя из файла. При этом необходимо сначала выбрать загрузчик - *модуль накопителя b1h или внешний модуль *.lmc*, далее выбирается *.bin файл для записи, который должен находиться в подкаталоге PC3000. Когда файл выбран, происходит непосредственно сам процесс записи. Подробнее методика записи ПЗУ описана в главе 8.

4.1.1.2. Работа со служебной зоной.

Выполняет операции со служебной зоной накопителя: цилиндр: -10...-1, головка: 0-1.

Проверка поверхности служебной зоны. Запускает процедуру обнаружения дефектов в служебной области накопителя (цилиндр: -10...-1, головка: 0-1). Обнаруженные дефекты выводятся на экран. Для нормального функционирования накопителя не допускается наличие дефектов в этой области. В утилите пока нет возможности скрывать дефекты, найденные в служебной зоне, но работы ведутся в этом направлении.

¹ Данный режим недоступен в семействе WD Spartan.

² Эта операция возможна только в тех накопителях, где используется Flash ROM.

Проверка структуры служебной информации. По этой команде на экран выводится список модулей служебной информации. Выполнение команды аналогично предыдущим семействам WD (см. описание в PC-3000 - Western Digital "Caviar" Arch.V, Arch. IV и др.). Остановимся лишь на новых особенностях этой команды:

Во-первых, в каталоге модулей теперь выводится версия, которая по своей сути является версией дисковой части программного обеспечения HDD (Disk F/W). Так же добавлены две новые информационные таблицы: DCM Info и VER Info¹. Эти таблицы по своей сути являются логами и содержат некоторую ASCII информацию, которая и выводится. Таблица DCM Info находится в модуле C5h, таблица VER Info находится в модуле 4Eh:

DCM Info - смысл таблицы пока не совсем ясен, но, возможно, в дальнейшем по этой таблице будет можно подбирать накопитель- донор для перестановки БМГ при восстановлении данных. Подробнее об этом см. главу 5.2.1

VER Info - показывает версию ПЗУ, версию таблицы связей в ПЗУ и версию дисковой части программного обеспечения HDD (Disk F/W). Данная информация оказывается полезной при подборе совместимой платы электроники.

ВНИМАНИЕ! Данная информация DCM Info и VER Info в модулях C5h и 4Eh является опциональной и формируется в логах. Таким образом, ее отсутствие или мусор в ней не является признаком повреждения накопителя.

Запись/чтение служебной информации. По этой команде производится чтение или запись образа служебной информации (треки с -1 по -8 включительно, исключая -7 трек) в (из) файл ресурсов *.rsc. Количество секторов в служебной зоне берется из таблицы зонного распределения. Если эта таблица не считывается, то пользователю при входе в утилиту необходимо ввести вручную количество секторов на трек в служебной зоне для данной модели HDD.

Выполнение команды ничем не отличается от предыдущих семейств, подробности выполнения команды *запись/чтение служебной информации* см. в описании WD Arch.4 "PC-A313000, PC-A310100, PC-A38400, PC-A36400".

ВНИМАНИЕ! Следует обратить внимание, что служебная зона располагается с -1 по -32 цилиндры, но сохраняются только цилиндры с -1 по -8, исключая -7, т.к. мы предполагаем, что этого достаточно. Это экономит место, занимаемое файлом ресурсов, и время на считывание, но, возможно, в каких-то модификациях HDD считывается и записывается не вся служебная информация.

Чтение модулей - данная операция позволяет прочитать служебную информацию накопителя в том виде, в котором она прописана в каталоге модулей в служебной зоне HDD. Считанные модули помещаются в подкаталог WDxxxMOD, где xxx:

DA_ - для WD Spartan

EB_ - для WD Protégé

ABJ - для WD Caviar

Имя файла каждого считанного модуля генерируется следующим образом: ~idxx.grm, где:

xx - идентификатор модуля, например: ~id20.grm - модуль таблицы транслятора 20h.

Перед выполнением операции чтения модулей на экране появляется список модулей, доступных для чтения. В нем необходимо выбрать какой-то конкретный модуль или выбрать пункт "ВСЕ МОДУЛИ". В последнем случае в подкаталоге WDxxxMOD будут считаны все модули служебной информации, указанные в каталоге модулей. Если в подкаталоге уже находились одноименные модули, повторное чтение переписывает их без предупреждения.

ВНИМАНИЕ! Не все модули, находящиеся в служебной зоне, прописаны в каталоге модулей, а только необходимые для работы HDD. Так, например, некоторые вспомогательные модули - Selfscan, результатов Selfscan и т.п. могут оказаться не прописанными в каталоге модулей. Поэтому для полного сохранения служебной информации рекомендуется пользоваться чтением образа служебной информации (см. запись/чтение служебной информации).

Запись модулей - данная операция позволяет записать в служебную зону накопителя модуль (или модули) служебной информации. Перед выполнением операции на экране появляется список всех доступных по записи модулей из подкаталога WDxxxMOD. Необходимо выбрать какой-то конкретный модуль или пункт "ВСЕ МОДУЛИ". В последнем случае в служебную зону накопителя запишутся все модули, находящиеся в подкаталоге WDxxxMOD. Перед записью происходит пересчет и корректировка контрольной суммы модуля(ей).

¹ В семействе WD Spartan таблицы DCM Info и VER Info отсутствуют.

ВНИМАНИЕ! Утилита при записи не проверяет структуру модуля и его совместимость с версией микропрограммы в ПЗУ, поэтому при использовании данной операции следует быть крайне внимательным, в противном случае можно безвозвратно испортить накопитель.

Очистка служебной зоны - по этой команде производится заполнение кодом 7777h всех секторов в служебной зоне по 0 и 1 головкам. Вся информация в этой области будет стерта. Перед началом операции необходимо ввести начальный и конечный цилиндры, значение по умолчанию берется из таблицы зонного распределения (-32 .. -1).

Необходимость в выполнении данной операции возникает в случае нахождения "мусора" в служебной зоне, который мешает нормальной работе накопителя.

ВНИМАНИЕ! При выполнении очистки служебной зоны вся информация, находящаяся в служебной зоне, будет стерта. Поэтому перед выполнением этой операции необходимо сохранить служебную информацию в виде модулей и в виде образа служебной зоны.

Изменить SPT служебной области - позволяет установить количество секторов на дорожку при операциях со служебной зоной (с цил. -32 по цил. -1). По умолчанию значение берется из таблицы зонного распределения, максимально возможное значение ограничивается значением *default 1361 цил.*

Необходимость в изменении SPT возникает в том случае, если команда чтения зонного распределения возвращает неверные значения (отрицательные числа, мусор или ошибку). В этом случае утилите необходимо указать явно, с каким количеством секторов на дорожку работать. Определить, какое количество секторов в служебной зоне, можно, выполнив тест *проверка поверхности служ. зоны*. В этом тесте номера секторов увеличиваются последовательно, начиная с 1. Номер сектора, с которого начнутся сыпаться ошибки на всех цилиндрах служебной зоны и будет являться максимальным.

Подсистема безопасности – содержит команды, позволяющие просмотреть и очистить мастер- и пользовательский пароли винчестера.

4.1.1.3. Работа с транслятором.

Пересчет транслятора - позволяет пересчитать транслятор накопителя, модули 20h и 25h, основываясь на таблицах дефектов P и (или) G-List-ов. Необходимость в пересчете возникает в случае разрушения модулей 20h и (или) 25h в служебной зоне, подробнее об этом см. главу 7.1.

4.1.1.4. Останов шпинделя.

Подается команда *SLEEP*, используется при выполнении процедуры HOT-SWAP.

4.1.1.5. Изменение временного масштаба.

При достижении тайм аута утилита прерывает ожидание выполнения команды и выводит на экран сообщение о невыдаче HDD готовности в течение 15 сек. Но некоторые модели HDD, особенно при разрушенных модулях в служебной зоне, могут очень долго выходить в готовность - до 3 и более минут. Воспользовавшись *изменением временного масштаба*, можно увеличить 15 секундное ожидание на введенный коэффициент (1 - 15 сек, 2 - 30 сек и т.д.).

4.1.2. Паспорт диска.

Паспорт диска - выводит на экран паспорт диска накопителя. Все неотображаемые ASCII символы заменяются пробелами. Параметры паспорта: логические параметры и серийный номер можно корректировать. При необходимости корректировать название модели нужно предварительно установить параметр: *Модель из ПЗУ – НЕТ*, нажав клавишу [Пробел]. Для ввода параметра, а также для перехода к редактированию следующего, необходимо нажать клавишу [Enter]. Если паспорт не надо переписывать, необходимо нажать клавишу [Esc].

4.1.3. Форматирование.

Форматирование - запускает процедуру внутреннего форматирования (Low-Level Format). При выполнении форматирования накопитель пропускает дефектные сектора и дефектные дорожки, номера которых он берет из таблиц дефектов (если выбран режим с учетом той или иной таблицы). Прерывать процедуру форматирования нельзя, т.к. по ее окончании производится пересчет и запись транслятора. Если форматирование закончится с ошибкой, то это свидетельствует о разрушенных сервометках или неверно сформированной таблице дефектов. Даже в том случае, если форматирование закончится с ошибкой, транслятор пересчитывается и перезаписывается, хотя отформатирована окажется не вся поверхность накопителя. Перед началом форматирования необходимо выбрать режим с учетом таблиц дефектов или без. Время форматирования

составляет приблизительно 40 мин, но оно зависит от модели, состояния магнитных дисков и может быть значительно увеличено, если поверхности дефектные.

4.1.4. Логическое сканирование.

Логическое сканирование - запускает процедуру обнаружения дефектов по логическим параметрам в LBA. Выполнение теста ничем не отличается от предыдущих семейств, подробности см. в описании WD Arch.4 "PC-A313000, PC-A310100, PC-A38400, PC-A36400".

4.1.5. Таблица S.M.A.R.T.

Таблица S.M.A.R.T. - позволяет просмотреть или сбросить S.M.A.R.T. параметры накопителя. **Подробнее о S.M.A.R.T можно прочитать в описании к тестеру PC-3000AT.**

4.1.6. Таблица дефектов.

Таблица дефектов - позволяет просмотреть, добавить, очистить таблицу дефектов или выполнить операции по группировке дефектов:

Просмотреть таблицу дефектов. Данная команда позволяет просмотреть таблицу скрытых дефектов накопителя. Просмотр таблиц дефектов позволяет оценить качество и состояние используемых магнитных дисков накопителя. На заводе-изготовителе заполняется только P-List, и, если есть записи в G-List, то это свидетельствует о вновь появившихся дефектах;

Добавить физический трек. Позволяет ввести физические дефектные дорожки вручную.

Импорт лог. таблицы дефектов. Эта команда позволяет добавить в таблицу дефектов G-List значения из файла *.dft. Такой файл подготавливает, например, программа defectoscope 2.10 или любая другая программа. Структура файла *.dft описана в приложении к утилите Defectoscope. После добавления дефектов необходимо сделать форматирование.

Очистить таблицу дефектов. После выполнения этой команды таблица дефектов очищается - количество дефектных секторов становится равным 0. Необходимо только указать, какую именно таблицу необходимо очистить.

Перенести G-LIST в P-LIST. По этой команде содержимое таблицы G-LIST добавляется к содержимому таблицы P-LIST, G-LIST при этом обнуляется. Этот режим на работу накопителя никак не влияет, но позволяет повысить S.M.A.R.T. параметр Reallocated Sector Count;

Сгруппировать в треки. Данный пункт позволяет группировать в трековые дефекты уже занесенные в таблицы дефектов секторные дефекты. При входе появляется надпись: ПОРОГ ГРУППИРОВКИ В ТРЕКИ, после чего необходимо ввести значение порога, при котором секторные дефекты группируются в трековые в обеих таблицах P-LIST и G-LIST. Границы ввода от 1 до 50.

4.1.7. Автоматический режим.

Автоматический режим - позволяет тестировать накопитель в автоматическом режиме без участия оператора. При выборе этого режима на экран выводятся два списка: СПИСОК ЗАДАНИЙ и ДОСТУПНЫЕ ЗАДАНИЯ. Перед началом тестирования необходимо создать тестовую программу или загрузить ее из ранее созданных.

Внимание! Работа в автоматическом режиме ничем не отличается от предыдущих семейств, подробности см. в описании WD Arch.4 "PC-A313000, PC-A310100, PC-A38400, PC-A36400".

Выход - производится выход из утилиты.

4.2. SAFE MODE.

В этом режиме доступно ограниченное число функций работы накопителя. Данный режим предназначен для тестирования платы электроники отдельно от гермоблока, но, переведя накопитель в safe mode, можно и не снимать плату с гермоблока. Для перевода накопителя в safe mode необходимо установить одновременно три переключки: CS, SLAVE, MASTER и включить питание. При этом накопитель не обрабатывает биты D6 (DRDY) и D4 (DSC) в регистре состояний. При выборе этого режима на экране появляется меню:

Работа с ПЗУ
Проверка РСВ

Работа с ПЗУ - осуществляет операции записи, чтения и просмотра ПЗУ накопителя:

Просмотр информации в ПЗУ - выводит на экран версию микропрограммы, версию таблицы связей, список поддерживаемых моделей в данном семействе и карту головок:

Copyright 2001 WDC

Версия ПЗУ : 06.40 G

Поколение ПЗУ : 33

Версия таблицы связей : 04.27

Поддерживаемые модели

WDC WD200BB

WDC WD400BB

WDC WD600BB

WDC WD800BB

WDC WD1000BB

WDC WD1200BB

Информация о карте головок

Распределение головок : по умолчанию

Изменение карты головок в ПЗУ¹ - данный режим позволяет произвести программное отключение или включение ранее отключенных магнитных головок накопителя. Данный режим аналогичен одноименному режиму, описанному в главе 4.1.1.1. Работа с ПЗУ.

Чтение ПЗУ - осуществляет считывание содержимого ПЗУ в файл с расширением *.bin. При выборе этой операции необходимо указать имя файла без расширения. Считанный файл помещается в текущий подкаталог PC3000.

Запись ПЗУ² - осуществляет запись ПЗУ накопителя из файла. При этом необходимо сначала *выбрать файл загрузчика *.LMS*, далее выбирается *.bin файл для записи, который должен находиться в подкаталоге PC3000. Когда файл выбран, происходит непосредственно сам процесс записи. Подробнее методика записи ПЗУ описана в главе 8.

Проверка PCB - позволяет проверить некоторые узлы на плате электроники накопителя, а именно, выполнить *тест буфера сектора* и запустить *внутреннюю самодиагностику*. Подробности выполнения этих режимов см. в описании тестера PC-3000AT.

¹ Данный режим недоступен в семействе WD Spartan.

² Эта операция возможна только в тех накопителях, в которых используется параллельная Flash ROM.

5. Краткое техническое описание накопителей семейств Spartan, Caviar, Protege Arch-V и Caviar Arch VI.

Внешний вид плат электроники накопителей семейств Spartan, Protégé, Caviar Arch.V и Caviar Arch.VI показаны на Рис. 5.1., Рис. 5.2, Рис. 5.3 и Рис. 5.4. соответственно.

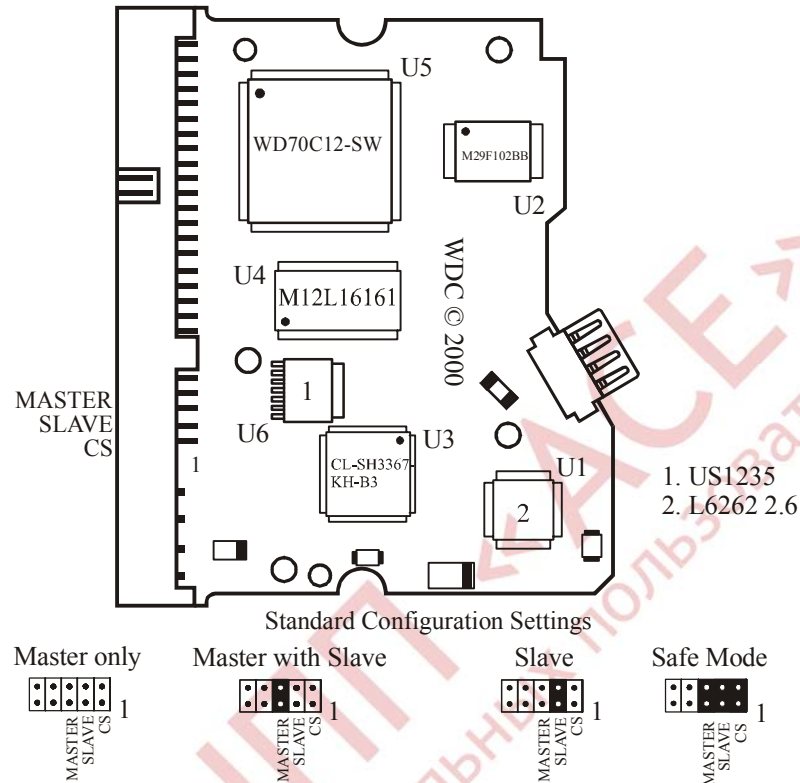


Рис. 5.1. Внешний вид платы электроники накопителей семейства Spartan.

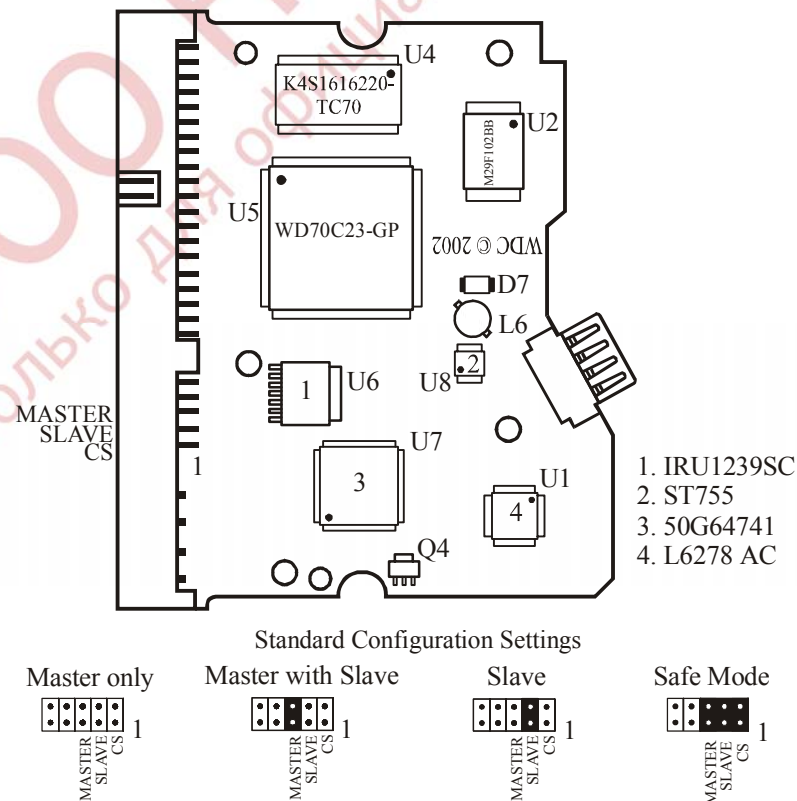


Рис. 5.2. Внешний вид платы электроники накопителей семейств Protege.

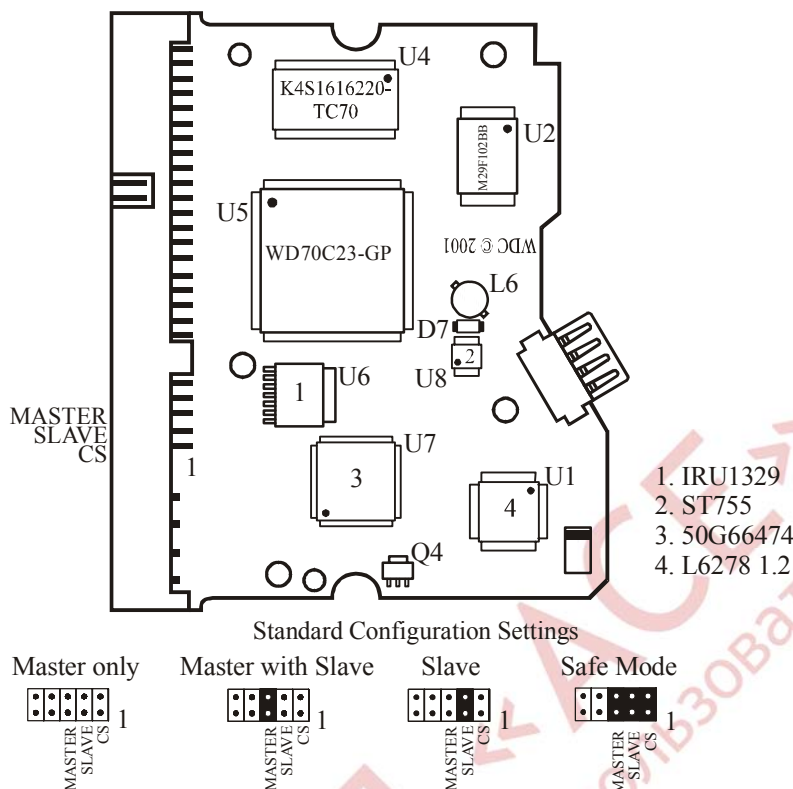


Рис. 5.3. Внешний вид платы электроники накопителей семейств Caviar Arch.V.

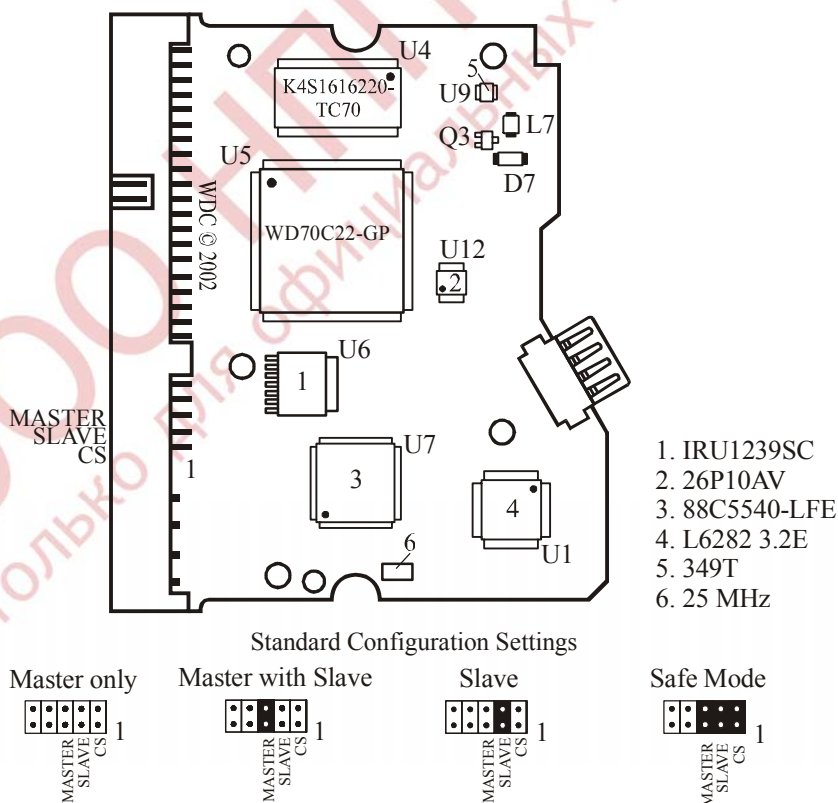


Рис. 5.4. Внешний вид платы электроники накопителей семейств Caviar Arch.VI.

5.1. Структура программного обеспечения HDD.

Программное обеспечение HDD WD состоит из микропрограммы в ПЗУ, конфигурирующей таблицы связей, находящейся также в ПЗУ и загружаемой части микропрограммы и данных в служебной области

накопителя (DISK Firmware). Программное обеспечение характеризуется номером версии микропрограммы (F/W Rev.), которое определяет его развитие и совместимость.

Программная часть	Версия, пример	Расположение
Микропрограмма	06.40G	ПЗУ
Таблица связей	04.27	ПЗУ
Загружаемая часть микропрограммы, таблицы	06.C0G	Служебная зона, (с -1 по -32 цилиндров)

Определить версию микропрограммы и версию таблицы связей ПЗУ можно, выполнив *просмотр информации в ПЗУ*. Определить версию загружаемой части (DISK F/W) можно, выполнив *проверка структуры сл. информации* в основном режиме работы утилиты. Версия, указанная в каталоге модулей, и является версией DISK F/W.

Версия, выводимая накопителем по команде Identify DRV (ECh), т.е. при просмотре паспорта диска, в строке "версия микропрограммы" является собирательной и содержит в себе информацию из всех трех программных частей программного обеспечения HDD, например:

Микропрограмма ПЗУ: 06.40G
Таблица связей ПЗУ: 04.27
DISK F/W: 06.C0G

В результате сформированная версия программного обеспечения HDD будет иметь вид: 06.04G06. Как видно из этого примера, для формирования версии взяты первые байты версий программных частей HDD. Буква взята из версии микропрограммы в ПЗУ. Если в режиме Safe Mode прочитать версию микропрограммы в паспорте диска, то часть версии DISK F/W будет отсутствовать, т.к. в этом режиме работа с дисковой частью фирмвари не ведется.

5.2. Совместимость плат электроники

В отличие от предыдущих семейств HDD WD, в семействах Spartan, Caviar, Protege отменена маркировка кода микропрограммы на наклейке мс. ПЗУ, это существенно усложняет подбор плат для замены. Более того, WD не придерживается строгой классификации торговых марок Caviar и Protégé, и часто совершенно одинаковые и совместимые HDD называются по-разному. Также следует обращать внимание на конструктивные различия гермоблоков, и как следствие, плат. Речь идет о расположении крепежного отверстия на плате возле разъема шпиндельного двигателя. В части плат оно расположено по центру разъема, в части смещено от него, см. Рис.5.1-5.4.

Можно рекомендовать следующие критерии совместимости плат электроники у HDD WD. Прежде всего, это код семейства, указанный в строке MDL на наклейке гермоблока (см. классификацию WD) и табл.5.2.1.

Табл.5.2.1 некоторые коды семейств HDD WD

WD Spartan	WD Protégé	WD Caviar Arch.V	WD Caviar Arch.VI
WD75DA-xxAWxx	WD300EB-xxCPxx	WD1200BB-xxCAxx	WD1200JB-xxEVxx
	WD400EB-xxCPxx	WD600AB-xxCBxx	WD1200JB-xxFUxx
		WD800BB-xxCJxx	
		WD1200JB-xxCRxx	
		WD200BB-xxCVxx	
		WD1200BB-xxDAxx	
		WD400BB-xxDExx	
		WD200BB-xxDGxx	
		WD1200BB-xxKAxx	

Второе- это номер версии микропрограммы в ПЗУ и номер версии таблицы связей, для определения которых необходимо плату электроники перевести в Safe Mode и выполнить *Просмотр информации в ПЗУ*. Третье, на что следует обратить внимание, это на карту головок HDD. Она также отображается при просмотре информации в ПЗУ и показывает, какие головки отключены, а какие используются при работе. Очень может быть, что совершенно одинаковые платы электроники, имеющие совместимые версии микропрограмм, начинают "стучать на не родных" гермоблоках только из-за того, что используют различные головки в карте. Подробнее о механизме выбора головок при инициализации см. в главе 5.5.

5.2.1. Взаимозаменяемость БМГ (стуки при включении питания).

Необходимость в замене БМГ возникает в случае его повреждения, а именно, выходе из строя предусилителя- коммутатора, или, что чаще, выходе из строя MR головок. При этом после подачи питания накопитель стучит позиционером об упор. Отремонтировать HDD при такой неисправности (в случае, если дефектная MR головка не царапает диск) можно, отключив программно неисправную головку. При этом емкость накопителя, естественно, уменьшится, но получится полностью исправный HDD. В случае, если ремонт HDD не важен, а важны именно данные пользователя с этого HDD, путь только один- замена поврежденного БМГ на исправный, снятый с работающего HDD аналогичной модели.

У накопителей WD в семействах, начиная с Arch.V (Spartan, Caviar, Protege), наблюдается полная неразбериха по взаимозаменяемости БМГ. У одинаковых моделей (с одинаковой строчкой MDL) может быть разное количество головок или различное их положение. По нашему наблюдению, важной информацией для совместимости является строчка DCM, см. Рис.5.2.1 на наклейке гермоблока. По крайней мере, при одинаковых предусилителях- коммутаторах в БМГ должна совпадать предпоследняя буква в DCM обоих накопителей (пример на рис.5.2.1, цифра 2). Мы рекомендуем в качестве доноров брать диски с совпадающей строкой MDL, с совпадающей строкой DCM последних 2-3 букв/цифр и по максимуму близкие по дате производства.

S/N: WMAATC607218	
MDL :	WD300EB-75CPF0
DATE:	03 MAY 2003
DCM :	DSBBNV2A

Рисунок 5.2.1 Наклейка у накопителей WD (тип предусилителя цифра 2 в DCM).

В утилите при просмотре структуры служебной информации выводится информационная строка DCM (см. главу 4.1.1.2.), в которой указывается расшифровка строки DCM для конкретного накопителя, но пока понять ее смысл и использовать при подборе донора не удастся, возможно эта информация пригодится в будущем.

5.3. Структура служебной информации загружаемой части (DISK F/W).

Накопители имеют 32 служебных цилиндров с -32-го по -1-й для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям, но реально для размещения служебных модулей используются только первые 8 цилиндров (с -1 по -8 включительно). Служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему HDD. Навигация по этим модулям осуществляется в соответствии с каталогом модулей, в котором прописано местоположение каждого модуля, его идентификатор и длина. Каждый модуль в свою очередь имеет стандартный заголовок, в котором указывается: дата, контрольная сумма, идентификатор, номер версии и длина модуля в секторах. Ниже приводится таблица основных модулей DISK F/W.

Таблица 5.3.1 Функциональное назначение модулей

Модуль ID, hex	Назначение
01	Загружаемая часть микропрограммного кода
02	Загружаемая часть микропрограммного кода
10	Загружаемая часть микропрограммного кода
11	Загружаемая часть микропрограммного кода
12	Загружаемая часть микропрограммного кода
14	Загружаемая часть микропрограммного кода
17	? Таблица 2 сект. (обычно пустая)
18	? Таблица 2 сект. (обычно пустая)
19	Загружаемая часть микропрограммного кода
20	Транслятор
21	Транслятор
22	Транслятор
23	Транслятор
25	Транслятор
26	Модуль с параметрами SMART
29	Модуль с параметрами SMART
2A	Лог SMART
2B	Лог SMART
2C	Лог SMART

2D	Модуль с параметрами SMART
2E	Исходная таблица SMART параметров, при работе накопителя не используется и служит как эталон
2F	Лог SMART/RESERV
36	Загружаемая часть микропрограммного кода
41 (~dir)	Каталог модулей (таблица расположения модулей в служебной зоне)
42	Таблица конфигурации (паспорт HDD)
43	Таблица дефектов P-LIST
44	Таблица дефектов G-LIST
46	? Адаптивные параметры
48	? Адаптивные параметры
49	? Адаптивные параметры
4A	? Адаптивные параметры
4B	? Адаптивные параметры
4C	? Адаптивные параметры
4D	? Адаптивные параметры
4E	Лог (версия: микропрограммы ПЗУ, таблицы связей ПЗУ, DISK F/W и многое др.), часто пустой
59	Таблица 4 сектора, назначение ?
5A	Таблица или лог, занимает 1 сек, назначение ?
5B	Таблица или лог, занимает 1 сек, назначение ?
61	Загружаемая часть микропрограммного кода, часть, выполняющая перезапись Флэш ПЗУ
7x	Таблицы по 2 сектора, назначение ?
BF	Битовая таблица 2 сек, назначение ?
C4	Модуль калибратора
C5	Лог калибратора
Ex	Резерв ?
Fx	Резерв ?
FF	Модуль Selfscan

5.3.1. Модули критичные для данных.

Модулями, критичными для данных, в накопителях семейств Spartan, Caviar, Protege традиционно являются модули транслятора 20h - 25h и модули адаптивных параметров 46h - 4Dh, возможно, еще какие-то, но нами это выявлено не было. Кроме того, не до конца выяснена степень важности модулей, содержащих адаптивные параметры и возможность замены их в случае повреждения родных модулей.

При разрушении модулей транслятора можно выполнить их пересчет исходя из таблиц дефектов P и (или) G-List и перезаписать. Выполняется это по команде *пересчет транслятора* (подробнее о восстановлении поврежденных модулей см. в главе 7)

5.4. Структура информации в Flash ПЗУ, в семействах WD Caviar, Protégé.

Структура информации в параллельной Flash ПЗУ в данных семействах отличается от предыдущих. Прежде всего, это связано с таблицей головок (в более ранних семействах, WD-Spartan, WDxxxAA, такая таблица отсутствовала).

В таблице 5.5.1 приводится структура содержимого в параллельной Flash ПЗУ, в более новых семействах используется последовательная Flash ПЗУ, структура информации в которой отличается.

Таблица 5.5.1

Address	Length	Назначение
0 h	512 байт	Вектора прерываний
200 h	...	Управляющий код микропроцессора
...	...	
1EBxx h	15 байт	Copyright 2001 WDC
1EBxx h	3 байта	WDC (ключевое слово, за ним следует версия микропрограммы ПЗУ)
+3 h	7 байт	Версия микропрограммы в ПЗУ, ASCII
+A h	1 байт	Поколение ПЗУ (код семейства HDD)
+B h	120 байт	Поддерживаемые модели HDD (6 записей по 20 байт ASCII)
+83 h	...	Таблица связей (конфигурационная таблица переходов)
...	5 байт	Версия таблицы связей, ASCII (последний элемент таблицы связей)
1FFD0 h	31 байт	Таблица используемых головок

+2 h	1 байт	Флаг таблицы головок (00-распределение по таблице головок, 01-по опросу БМГ)
+ 3 h	1 байт	Максимально возможное количество головок у данного семейства, обычно 6
+ 4 h	1 байт	Кол-во активных головок (включенных)
+ 5 h	1 байт	Битовая карта активных головок (включенных)
+ 31 h	1 байт	Байт К.С. таблицы головок.
...	...	

Информация в ПЗУ состоит из исполняемого кода микропроцессора и всевозможных таблиц, в том числе и таблиц переходов. Но эти части не находятся на жестких адресах постоянно, а плавают в зависимости от версии ПЗУ, что усложняет индексацию информационных таблиц. По этому их поиск ведется по ключевым словам и смещениям.

5.5. Изменение конфигурации накопителя, программное отключение головок.

При включении питания, настройка накопителя на конкретную модель данного семейства происходит при его инициализации. Для этого опрашиваются MR головки и используется сигнал FLT/SE, вырабатываемый микросхемой предусилителя- коммутатора. После раскрутки шпиндельного двигателя микропроцессор последовательно перебирает все возможные головки, начиная с нулевой. В момент обнаружения отсутствующей головки в микропроцессор подается сигнал FLT/SE. Таким образом, точно определяется количество головок и производится настройка на соответствующую модель.

Начиная с семейства Protégé и Caviar, алгоритм настройки на тип БМГ изменили. В ПЗУ, начиная с адреса 1FFD0h, добавили карту головок, в которой указывается их общее количество и используемые. В этой карте есть байт – флаг, по которому микропроцессор узнает, откуда именно брать информацию о количестве и используемых головках - из опроса БМГ или из карты головок в ПЗУ. При инициализации, после опроса MR головок, микропроцессор считывает байт флага карты головок. Если он не установлен, то информация о головках берется из опроса БМГ, если установлен, то, соответственно, из карты головок. Далее происходит настройка на конкретную модель HDD и чтение служебной информации.

Этот механизм можно использовать для отключения или включения ранее отключенных головок программно. Часто с завода- изготовителя приходят накопители, у которых уже отключены программно магнитные головки, причем иногда удается их включить, и они оказываются совершенно исправны! Необходимость в программном отключении/включении головок возникает в случае их повреждения или при необходимости адаптировать плату для гермоблока, у которого некоторые головки были отключены программно.

ВНИМАНИЕ! Если ранее у HDD использовалось распределение головок *по умолчанию* и ставится флаг *по карте*, то значение: *Полное количество головок, Количество активных головок* оказываются равны 0 и все головки установлены, как *отключенные*.

В этом случае необходимо установить значение *Полное количество головок* = 6 (как максимально возможное в семействе) и включить предполагаемые головки, например, в 2-х головной модели это 0 и 1. Если накопитель после этого "застучит", следовательно, головки включены неверно, и необходимо попробовать выбрать другие две головки, например, 1 и 2 или 2 и 3. Или, может быть, перебирать головки по одной и таким образом определить все исправные.

ВНИМАНИЕ! Если накопитель после правки карты головок застучал, то Вы что-то сделали неверно. В этом случае необходимо перевести плату в Safe Mode и записать исходную прошивку ПЗУ (до изменений в карте). Перед правкой в карте всегда сохраняйте родную прошивку.

6. Программное восстановление накопителя.

В зависимости от состояния ремонтируемого накопителя для его восстановления необходимо проделать те или иные операции. Например, если при включении питания накопитель не раскручивает шпиндельный двигатель или раскручивает и останавливает его, то такой дефект связан, скорее всего, с неисправностью платы электроники и требует ее ремонта. Если шпиндельный двигатель раскручивается и вместо звуков рекалибровки слышны монотонные удары позиционера об упор, то такой дефект свидетельствует о неправильной работе сервосистемы накопителя и может возникать из-за:

- несовместимой версии ПЗУ к гермоблоку;
- неверной карте головок;
- неисправности микросхемы предусилителя- коммутатора БМГ, которая находится в гермоблоке;
- неисправности самого БМГ;

- сильно разрушенных сервометках или смещенном пакете магнитных дисков после удара (свидетельством того, что накопитель ударили, является, как правило, повышенный шум работы шпиндельного двигателя и вибрация корпуса).

Во всех этих случаях, за исключением первых двух, программное восстановление накопителя невозможно.

Если же при включении питания накопитель раскручивает шпиндельный двигатель и распарковывает магнитные головки, но при входе в программу PC-3000AT формирует ошибку ABRT (04h), или при выполнении чтения поверхностей подряд "сыпет" ошибки, или очень долго выходит в готовность, то это свидетельствует о том, что накопитель не может прочитать служебную информацию с диска. Такой дефект может возникать из-за:

- неисправности канала чтения/преобразования данных;
- разрушения служебных модулей;
- версия служебной информации не совместима с микропрограммой в ПЗУ платы управления.

В этом случае необходимо убедиться в исправности платы управления (лучший способ методом замены), соответствии версии ПЗУ, карты головок и гермоблока и приступить к восстановлению служебной информации с пункта 1.

Если же при включении питания накопитель инициализируется, рекалибруется, и у него читается паспорт диска, но при тестировании обнаруживаются BAD-сектора, то восстановление необходимо начинать с пункта 2.

1. *Восстановить служебную информацию.* Порядок восстановления СИ следующий:

- a). Выполнить "ПРОВЕРКУ СТРУКТУРЫ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ" и определить поврежденные модули. Если повреждены не все модули, а только некоторые из них, то можно переписать поврежденные модули, пользуясь методикой, описанной в главе 7.
- b). Если у накопителя окажутся поврежденными большинство модулей, то выбрать пункт: "РАБОТА СО СЛ. ЗОНОЙ" и выполнить "ПРОВЕРКА СЛ. ЗОНЫ". Убедиться в отсутствии больших разрушений в сл. зоне. При необходимости выполнить ОЧИСТКУ СЛ. ЗОНЫ, но обязательно предварительно сохранить модули, которые читаются и образ сл. зоны, см. главу 4.1.1.2.
- c). Выбрать пункты: "ЗАПИСЬ СЛ. ИНФОРМАЦИИ", "ЗАПИСЬ МП НА ДИСК" и записать микропрограмму на восстанавливаемый винчестер в соответствии с версией микропрограммы его микропроцессора. После успешной записи выполняется операция перезагрузки микропрограммы;
- d). Скорректировать, если необходимо, логические параметры.

2. *Очистить таблицу дефектов GLIST и сбросить SMART.* Если у HDD отключались головки, если в накопитель была записана не родная микропрограмма и P-LIST не родной то необходимо очистить P-LIST.

3. *Выполнить процедуру внутреннего форматирования* с учетом P-LIST, которая должна завершиться успешно. Если форматирование завершается с ошибкой, то, возможно, какая-то из поверхностей содержит разрушенные сервометки. Можно попробовать выполнить группировку в треки (дефектные треки блокируют разрушенные сервометки) или отключить поверхность, по которой очень много дефектов.

4. *Выполнить процедуру ЛОГИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ*, которая выполняется в LBA формате. После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных логических дефектов в LBA представлении. При нажатии на клавишу [Enter] все логические дефекты преобразуются в физические и помещаются в таблицу дефектов в G-LIST.

5. *По результатам тестов 3 и 4 сделать вывод о необходимости группировки в треки или отключения поверхностей (см. главу 5.5).* После отключения поверхностей необходимо продолжить восстановление накопителя с п.п. 2.

6. Выполнить процедуру внутреннего форматирования с учетом P и G-List.

7. Если необходимо, записать серийный номер в паспорт диска накопителя.

8. *Выполнить КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕСТ тестера PC-3000AT.* Если обнаружатся ошибки, то необходимо выполнить п.п. 3 - 6 повторно или *выполнить процедуру УНИВЕРСАЛЬНОГО СКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ.*

9. *Выполнить КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕСТ тестера PC-3000AT* и убедиться в исправности накопителя.

7. Восстановление служебных модулей.

Частая неисправность - запорчивание модулей служебной информации. Неисправность проявляется так: накопитель раскручивает шпиндельный двигатель, очень долго, более минуты, не выходит в готовность, далее выходит в готовность, но на любую команду реагирует ошибкой ABRT.

Для диагностики неисправности необходимо в меню СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / РАБОТА СО СЛУЖЕБНОЙ ЗОНОЙ выбрать режим ПРОВЕРКА СТРУКТУРЫ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ и в таблице ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ посмотреть, какие из них запорчены. Наиболее часто разрушаемые модули: 20h, 21h, 25h (транслятор), 2Ah, 2Dh (SMART) и др.

Для перезаписи модулей необходимо воспользоваться режимом *чтения и записи модулей* в меню *работа со служебной зоной*. При этом необходимо сначала прочитать все модули с накопителя, которые помещаются в подкаталоги: WDABJMOD для WD-Caviar, WDEB_MOD для WD-Protégé и WDDA_MOD для WD-Spartan, далее заменить в этом каталоге поврежденные модули на исправные, считанные с совместимого накопителя, и затем произвести запись модулей в HDD.

Для сохранения данных пользователя не все модули, взятые с другого накопителя, можно переписывать. Есть ряд модулей, критичных к сохранению данных. Такими модулями, например, являются **модули транслятора 20h - 25h, модули, содержащие адаптивные параметры 46h - 4Dh**. Другие модули не так критичны и их можно переписывать, но желательно исправные модули брать от такой же модели HDD с такой же версией служебной информации.

В любом случае, перед началом восстановления необходимо предварительно сохранить с накопителя все модули и прошивку ПЗУ для того, чтобы иметь возможность вернуть все в исходное состояние.

7.1. Восстановление транслятора HDD.

Для восстановления транслятора служит режим: *служебная зона, работа со служебной зоной, работа с транслятором, пересчитать транслятор*. При входе в этот режим предлагается выбрать исходные таблицы дефектов для пересчета:

С учетом PLIST и G-LIST

С учетом PLIST

С учетом G-LIST

Без учета PLIST и G-LIST

При заводском тестировании накопителя заполняется только таблица P-List (primary), таблица G-List (Grown) остается пустой и заполняется уже в процессе эксплуатации самим накопителем в режимах Data Lifeguard и assign. Таким образом, транслятор накопителя, пришедшего с завода, оказывается пересчитанным только с учетом P-List. И поэтому восстановление транслятора в случае разрушения модулей 20h и 25h необходимо осуществлять только с учетом P-List, при этом доступ к данным пользователя будет восстановлен.

8. Запись Флэш ПЗУ

В семействах WD- Spartan, Caviar, Protege устанавливаются Флэш ПЗУ (хотя в некоторых моделях встречаются и однократные) и можно осуществлять их перезапись в обычном режиме работы HDD (когда накопитель вышел в готовность) или в режиме Safe Mode (отдельно на плате). Именно перезапись, т.к. режим Safe Mode является программным режимом управляющей микропрограммы ПЗУ. В случае разрушения или затирания части содержимого ПЗУ осуществить перезапись на плате нельзя. В этом случае придется выпаять мс Флэш ПЗУ, перепрограммировать ее на программаторе, а затем впаять обратно.

Для записи ПЗУ в стандартном режиме необходимо, чтоб HDD выходил в готовность и читал свою служебную информацию, хотя бы одну копию. Далее в утилите выбирается *служебная зона, работа с ПЗУ, запись ПЗУ*, при этом на экране появляется меню:

Модуль накопителя 61h

*Внешний модуль *.LMS*

При выборе первого пункта для записи будет использоваться родной служебный модуль ID=61h, считанный из служебной зоны HDD. Именно в нем находятся подпрограммы работы с ПЗУ (идентификации типа, стирания и записи). При выборе второго пункта для записи предлагается использовать внешний загрузчик, который представляет собой не что иное, как модуль ID=61h, считанный ранее с исправного накопителя и переименованный в *.lms. Это необходимо, т.к. возможна ситуация, что модуль в служебной зоне окажется запорченным или не родным.

Для записи в Safe Mode необходима только исправная плата (гермоблок не используется). При этом необходимо накопитель перевести в Safe Mode, установив одновременно три джампера CS, SLAVE, MASTER и включить питание, далее выбрать режим: *Safe Mode, работа с ПЗУ, запись ПЗУ*, при этом на экране появляется меню:

*Выберите файл загрузчика *.lmc*

Далее предлагается выбрать загрузчик из поставляемых: spartan.lmc, protege.lmc или caviar.lmc соответственно для HDD WD Spartan, WD Protégé и WD Caviar.

Возможна ситуация, что производитель изменил тип Флэш ПЗУ на плате накопителя, а поставляемые загрузчики не поддерживают этот тип, тогда перезапись Флэш ПЗУ в Safe Mode произведена не будет. В этом случае можно взять 61h модуль накопителя соответствующего семейства, поддерживающего данный тип Флэш ПЗУ, переименовать его в *.lmc и попробовать произвести запись снова. После выбора загрузчика необходимо выбрать двоичный *.bin файл, содержащий прошивку ПЗУ. Файл загрузчика и файл с прошивкой ПЗУ должны находиться в текущем каталоге PC-3000.

После записи необходимо прочитать ПЗУ и выполнить сравнение файлов.

8.1. Формирование файла внешнего загрузчика.

Для получения файла внешнего загрузчика берется модуль ~id61.rpm, считанный с исправного накопителя, в котором содержится необходимый тип Флэш ПЗУ и переименовывается в файл с расширением Loader Micro Code (lmc).

В стандартной поставке существуют несколько загрузчиков, они выбираются в соответствии с семействами, см таблицу:

Семейство	Исходный файл	Переименованный файл загрузчика
WD Caviar Arch.VI, Serial ROM	?	нет
WD Caviar Arch.V	~id61.rpm	Caviar
WD Protégé	~id61.rpm	Protégé
WD Spartan	~id61.rpm	Spartan

9. Схема электрическая принципиальная

У накопителей WD Spartan, Protege, Caviar Arch.V и Caviar Arch.VI платы электроники (см. рис.5.1 - 5.4), и принципиальные схемы отличаются по порядковым обозначениям элементов на платах в большинстве случаев совпадают. Это помогает использовать принципиальную электрическую схему даже в том случае, когда схема не совсем подходит к плате электроники HDD.

9.1. Источники опорного напряжения

При диагностике неисправности на плате электроники HDD первое, что необходимо выполнить, это проверить все формирователи напряжений (см. принципиальные схемы: WDxxxBB/JB R/W Channel, SPINDLE MOTOR Control и WDxxxBB/JB L6278 1.2). У накопителей WD Spartan, Protege, Caviar шесть питающих напряжений, это: +12В, +5В (подаются с источника питания ПК), +3.3В, +2.6В (формируются на стабилизаторе U6 IRU1329SC), +1.8В (формируется мс U7, при использовании внешнего силового регулятора на Q4) и источник -5В для питания предусилителя коммутатора (формируется с использованием мс. U8 преобразователя DC-DC ST755). В накопителях Caviar Arch.VI формирователь отрицательного напряжения -5В строится на мс FG2M и силовом ключе Q3 (см. принципиальную схему WDxxxBB/JB Serial ROM, Converter DC-DC -5V). Нужно обязательно проверить питающие напряжения +5В и -5В непосредственно на ламельном разъеме БМГ - J1, на 4-м и 2-м контактах соответственно (см. принципиальную схему WDxxxBB/JB R/W Channel, SPINDLE MOTOR Control). Неисправность может заключаться в отклонении или отсутствии питающих и опорных напряжений из-за неисправности стабилизаторов, силовых ключей и их схем управления. Также необходимо проверить дроссели фильтров L2, L4, L5, L6, из-за обрыва которых могут отсутствовать питающие напряжения.

Для проверки питающих и опорных напряжений необходимо использовать цифровой мультиметр и осциллограф. Вольтметром проверяют значение напряжений, осциллографом - пульсации.

9.2. Схема управления шпиндельным двигателем и позиционером.

Схема управления шпиндельным двигателем у накопителей WD может строиться как на мс L6278 1.2, так и на L6278AC/АН. Эти мс. имеют различные корпуса, содержат различное количество выводов и не

совместимы, хотя по функциональности практически одинаковые. Микросхемы питаются несколькими напряжениями +12В, +5В и +3.3В. Управление мс. осуществляется программно по последовательной шине. По линии SHUT-DOWN с управляющего микроконтроллера осуществляется активизация мс. управления шпиндельным двигателем, преобразователя -5В и мс. канала чтения. При подаче питания, прохождения системного сброса, инициализации управляющего микроконтроллера на этой линии должен появиться сигнал лог. "1", при этом на фазах шпиндельного двигателя должны появиться стартовые импульсы переключения фаз амплитудой 12В. Если нагрузку - шпиндельный двигатель - отключить (снять плату с гермоблока), то на выходе 3-х фаз мс. L6278 можно увидеть четкие, прямоугольные, двух-уровневые импульсы с амплитудой 6 и 12В. На выводе "средней точки" должен быть статический уровень 6В (допускаются небольшие игольчатые выбросы в местах переключения фаз).

Следует обратить внимание, что в Safe Mode шпиндельный двигатель не запускается, следовательно, диагностировать мс управления шпиндельным двигателем необходимо в обычном режиме работы (когда все конфигурационные джамперы сняты, подробнее см. Safe Mode). В случае выхода из строя мс L6278, особенно если на ее корпусе видны следы разрушений и перегрева, перед ее заменой обязательно необходимо проверить питающие напряжения и силовые элементы в обвязке - D1, D2, а также проверить омметром сопротивление обмоток (фаз) шпиндельного двигателя, которое должно быть 2,2 Ом.

9.3. Канал чтения данных.

Построен на мс 50G6474 производства WD. Это достаточно надежная мс и редко выходит из строя, для ее диагностики проверяют питающие напряжения 3.3 В и работу встроенного регулятора 1,8 В, построенного на внешнем ключе Q4. Далее проверяется возбуждение кварцевого генератора Y1.

ООО НПП «АСЕЛ»
только для официальных пользователей