

" MAXTOR: D536DX, D541X, Diamond Max VL40, D540-4D, D531X, Diamond Max Plus 60, D541X, Fireball 3, Diamond Max Plus 8, Diamond Max Plus 16, Diamond Max Plus 9 "

Содержание

1. Назначение.....	2
2. Состав семейств	2
3. Основные возможности ремонта накопителей Maxtor.....	2
4. Подготовка к работе	2
5. Работа с утилитой	4
5.1. Запуск утилиты.....	4
5.2. Структура меню утилиты	4
5.2.1. Логическое сканирование	5
5.2.2. Служебная информация	5
5.2.3. Паспорт диска.....	6
5.2.4. S.M.A.R.T.....	6
5.2.5. Настройки утилиты.....	7
5.2.6. Таблица дефектов.....	7
5.2.7. Режим самотестирования	7
6. Микропрограмма накопителя	7
6.1. Общие сведения.	7
6.2. Модули служебной информации	9
6.3. Транслятор накопителей Maxtor.....	10
7. Программное восстановление HDD Maxtor	11
7.1. Диагностика неисправностей служебной зоны.....	11
7.2. Автоматическое восстановление заголовков модулей.....	12
7.3. Восстановление транслятора.....	13
8. Тесты поверхности накопителей Maxtor.....	13
8.1. Тесты поверхности служебной зоны.....	13
8.2. Тестирование по логическим параметрам.....	13
8.3. Скрытие дефектов.....	14
8.4. Самотестирование накопителя.....	14
9. Служебные файлы утилиты	15
10. Описание особенностей семейств Maxtor.....	16
10.1. Семейство PROXIMA.....	16
10.2. Семейство RIGEL	16
10.3. Семейство NIKE.....	17
10.4. Семейство ATHENA DSP.....	18
10.5. Семейство ATHENA Poker.....	19
10.6. Семейство ROMULUS DSP/Poker.....	19
10.7. Семейство VULCAN.....	20
10.8. Семейство ARES 64K	20
10.9. Семейство N40P	21
10.10. Семейство FALCON	22
10.11. Семейство CALIPSO.....	23
11. Восстановление информации.....	23
11.1. Диагностика при восстановлении данных.....	23
11.2. Решение проблемы транслятора в случае восстановления информации.....	25

1. Назначение

Утилиты программно-аппаратного комплекса PC-3000 могут быть применены для сервисного обслуживания накопителей торговой марки Maxtor. Основные возможности ремонта:

- исправление поврежденных структур данных микропрограммы накопителя,
- скрытие физических повреждений поверхности за счет резервов, предусмотренных заводом-изготовителем,
- снятие пароля защиты информации.

Отдельно рассмотрены методики ремонта плат электроники накопителей и причины, по которым возникают те или иные неисправности.

Внимание! Успешность применения утилит зависит от уровня подготовки специалиста. Неправильное применение алгоритмов, заложенных в утилиты, может привести к невозможности ремонта накопителя или же восстановления с него данных.

2. Состав семейств

Таблица 1. Состав семейств.

Семейство, заводской псевдоним, утилита.	Модель	Емкость, ГБт.	Кол-во магнитных дисков	Кол-во головок чтения/ записи	Максимальный LBA
536DX, VULCAN, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	4W100H6	100	3	6	195,711,264
	4W080H6	80	3	6	160,086,528
	4W060H4	60	2	4	120,103,200
	4W040H3	40	2	3	80,043,264
	4W030H2	30	1	2	60,030,432
D541X, ATHENA DSP, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	2B020H1	20.4	1	1	40,020,624
	2B015H1	15.4	1	1	30,214,800
	2B010H1	10.2	1	1	20,012,832
Diamond Max VL40, PROXIMA, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	34098H4	40.9	2	4	80,043,264
	33073H3	30.7	2	3	60,032,448
	32049H2	20.4	1	2	40,021,632
	31535H2	15.3	1	2	30,015,216
	31024H1	10.2	1	1	20,010,816
D540-4D, ROMULUS DSP, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	4D080H4	30.0	2	4	160,086,528
	4D060H3	41.0	2	3	120,069,936
	4D040H2	61.5	1	2	80,043,264
	4D030H2	82.0	1	2	60,030,432
D531X, NIKE, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	2R015H1	15.0	1	1	29,297,520
	2R010H1	10.2	1	1	20,011,824
Diamond Max Plus 60, RIGEL, pcmx_dsp.exe, ver 2.05	5T060H6	61.5	3	6	120,103,200
	5T040H4	40.9	2	4	80,043,264
	5T030H3	30.7	2	3	60,030,432
	5T020H2	20.4	1	2	40,021,632
	5T010H1	10.2	1	1	20,010,816
D541X, ATHENA Poker pcmx_pkr.exe, ver 2.05	2B020H1	20.4	1	1	40,020,624
	2B015H1	15.4	1	1	30,214,800
	2B010H1	10.2	1	1	20,012,832
Fireball 3, ARES 64K, pcmx_pkr.exe, ver 2.05	2F040J0/L0	40	1	1	80,293,248
	2F030J0/L0	30	1	1	60,058,656
	2F020J0/L0	20	1	1	40,718,160
Diamond Max 16, FALCON,	4R060L0/J0	60	1	2	120,103,200
	4R080L0/J0	80	2	3	н.д.

pcmx_pkr.exe, ver 2.05	4R120L0	120	2	4	н.д.
	4R160L0/J0	160	4	8	н.д.
Diamond Max Plus 8, N40P, pcmx_pkr.exe, ver 2.05	6E040L0	20	1	1	80,293,248
	6E030L0	30	1	1	60,058,656
	6E020L0	40	1	1	40,718,160
Diamond Max Plus 9, CALYPSO, pcmx_pkr.exe, ver 2.05	6Y200P0	200	3	6	398,297,088
	6Y160L0/P0	160	3	5	320,173,056
	6Y120L0/P0	120	2	4	240,121,728
	6Y080L0/P0	80	2	3	160,086,528
	6Y060L0	60	1	2	120,103,200

Семейства D541X и D540X-4D состоят из двух подсемейств: "DSP" и "Poker", имеющих значительные отличия в функционировании заводских технологических команд. "DSP" и "Poker" – это надписи на микросхеме контроллера системы (см. раздел 9).

В семействах, где используется один диск и одна головка, объем накопителя получается за счет использования разного количества физических цилиндров.

3. Основные возможности ремонта накопителей Maxtor

Утилиты комплекса PC-3000 для перечисленных в предыдущем пункте накопителей позволяют:

- тестировать накопитель в технологическом режиме;
- восстанавливать служебную информацию накопителя;
- считывать содержимое копии ПЗУ накопителя;
- просматривать и проверять структуру служебной информации;
- загружать программу доступа к служебной информации (*LDR-файл*);
- создавать LDR-файл при наличии исправного накопителя;
- просматривать таблицы скрытых дефектов G-List и P-List;
- помещать найденные дефекты в P-List или G-List;
- пересчитывать транслятор;
- изменение конфигурационных параметров;
- сброс S.M.A.R.T. и логов ошибок;
- запуск и отслеживание состояния самотестирования накопителя (для группы на процессоре DSP).

4. Подготовка к работе

1. Подсоединить кабель тестера "PC-3000PRO" к разъему IDE накопителя.
2. Подсоединить кабель питания к накопителю.
3. Подать питание. В случае установленного адаптера PC3K PWR питание будет подано автоматически при запуске утилиты. Подача питания может быть осуществлена при включенном компьютере. Повреждение контроллеру PC-3000 PRO в таком режиме работы причинить маловероятно, но в случае подключения сгоревшей электроники возможна ситуация повреждения выходных каскадов адаптера.

Внимание! Для работы утилит Maxtor нужен EMM386.EXE загруженный. В связи с особенностями функционирования драйвера himem.sys под Windows, утилиты для Maxtor DSP, POKER/ARDENT переведены на использование сервисов EMS, поэтому для работы под DOS необходимо наличие в файле config.sys строки загрузки EMS драйвера (device=c:\windows\emm386.exe RAM).

4. Пользуясь для удобства оболочкой shell.com, запустить утилиту для соответствующего семейства подсоединяемого накопителя.
5. Вспомогательные файлы утилит должны быть в той же директории, что и сами утилиты. Подробнее о вспомогательных файлах в разделе 8.

5. Работа с утилитой

5.1. Запуск утилиты

При запуске утилиты накопителю подается команда чтения паспорта диска и выдается меню выбора семейства накопителя. Семейства обозначены в этом меню по заводским псевдонимам. Соответствие псевдонимов семейств и моделей накопителей можно узнать из главы 2.

После выбора семейства появляется меню режима старта утилиты:

Стандартный режим
Перечитать паспорт
Инициализация из SA
Загрузка LDR-файла
Запись буфера памяти
Просмотр статуса Self Test
Подавать Reset при работе утилиты

Стандартный режим – запускает утилиту с полной инициализацией накопителя. В случае неинициализированного накопителя (LDR-файл либо не запущен, либо запуск не привел к «оживлению» микропрограммы накопителя) выдается ошибка:

Ошибка загрузки таблицы модулей !

В случае невозможности прочитать модуль DISK(PN=1Fh) выдается сообщение:

Ошибка загрузки конфигурационного модуля !

При старте утилита автоматически определяет головку служебной зоны. Номер определенной головки выдается в поле «STATE:», как SH=x, где x – номер головки, например, SH=3. Все операции со служебной зоной идут именно по этой головке. Чтобы изменить головку для получения доступа к другим служебным зонам, имеется пункт: «Настройки утилиты» - «выбор головки служебной зоны».

Перечитать паспорт – обновляет конфигурационные данные в строке “MODEL”. Полезная функция для диагностики запуска накопителя.

Инициализация из SA – подает команду частичного запуска накопителя с загрузкой микропрограммы из служебной зоны. В случае успешного запуска версия микропрограммы должна будет измениться, но это произойдет не автоматически. Для обновления информации в строке “MODEL” следует воспользоваться командой «*Перечитать паспорт*».

Загрузка LDR-файла – доступ к этой команде желателен без инициализации накопителя в случае, если необходимо восстановить служебную информацию.

Запись буфера памяти – данная команда опциональна и продублирована из меню “Работа с буфером памяти” утилиты для того, чтобы было удобнее запускать накопители семейства ATHENA DSP, где помимо LDR-файла для запуска требуется загрузка копии ОЗУ другого накопителя.

Просмотр статуса Self Test – позволяет просмотреть статус самотестирования без инициализации утилиты. Это удобно, когда самотестирование запущено, а утилита нет.

Подавать Reset при работе утилиты – отключает подачу сброса в процессе запуска и работы утилиты. По умолчанию сброс включен.

5.2. Структура меню утилиты

Выбор стандартного режима в меню выбора режима и последующая инициализация накопителя приводит в основное меню утилиты:

Логическое сканирование
Служебная информация
Паспорт диска
S.M.A.R.T.
Настройки утилиты
Таблица дефектов
SELF TEST
Выход

5.2.1. Логическое сканирование

Логическое сканирование – тест поверхности накопителя по логическим параметрам. Подробнее эта команда описана в разделе 8.2.

5.2.2. Служебная информация

При выборе этого пункта выдается следующее меню:

Работа с буфером памяти
Работа со служебной зоной
Загрузка LDR-файла
Создание LDR-файла
Подсистема безопасности

5.2.2.1. Работа с буфером памяти

Работа с буфером памяти выводит на экран следующее меню:

Чтение буфера памяти
Запись буфера памяти

Эти обе команды позволяют соответственно прочитать и записать буфер памяти. Работа с буфером памяти может пригодиться для запуска накопителя с использованием LDR-файла. Дело в том, что при запуске накопителя при помощи LDR-файла ряд переменных микропрограммы не инициализируется, из-за чего нельзя произвести запись в служебную область. Но данная методика имеет ограничения применения и работает только на семействе ATHENA DSP. Возможность применения этой методики на других семействах мы пока не рассматриваем из-за сложности ее реализации, так как механизм загрузки адаптивов так же эффективен, как загрузка образа памяти, но значительно проще и понятнее. В утилитах на все семейства возможность работы с буфером памяти имеется, так что можно попробовать составить какую-то другую методику запуска накопителя, отличную от предложенной нами.

В ранних версиях утилит методика загрузки образа памяти использовалась вместо инициализации микропрограммы после загрузки LDR-файла, что вызывало определенные затруднения в использовании утилиты. В текущей версии эта проблема решена по средствам команды “Тест записи служебной зоны” (см. главу 7).

5.2.2.2. Работа со служебной зоной

Работа со служебной информацией состоит из следующих команд:

Проверка структуры служебной информации
Проверка поверхности служебной зоны
Чтение модулей
Запись модулей
Чтение групп модулей
Запись групп модулей
Тест записи служебной зоны
Восстановление модулей
Пересчет транслятора
Изменение конфигурации
Останов шпинделя

Проверка структуры служебной информации – данная команда выдает отчет о состоянии модулей, входящих в служебную информацию. При запуске этой команды производится чтение модулей, что занимает в среднем около 1 минуты. Подробно эта команда описана в разделе 6.

Проверка поверхности служебной зоны – позволяет протестировать поверхность служебной зоны при помощи адресации UBA.

Чтение модулей – команда позволяет прочитать модули. При чтении создается директория “MXDSP_X” или “MXPKR_X”, где X - номер головки, с которой были прочитаны модули. В названии файла с расширением “.trm” первые четыре символа – это UBA сектора начала модуля в шестнадцатеричном формате, а следующие четыре символа после двоеточия – это длина модуля в секторах в шестнадцатеричном формате. В колонке выводится позиционный номер. Соответствие позиционного номера и назначения модуля ему соответствующего можно посмотреть в таблице 2.

Запись модулей – команда позволяет записать модули из директории “MXDSPMOD” или “MXPKRMOD”. При записи модуля контрольная сумма не пересчитывается, так как многие модули не защищены контрольной суммой, а у некоторых отличается алгоритм ее подсчета. В колонке выводится позиционный номер. Соответствие позиционного номера и назначения модуля ему соответствующего можно посмотреть в таблице 2.

Внимание! Чтение модулей ведется в каталог MXDSP_X или MXPKR_X, а запись производится из каталога “MXDSPMOD” или “MXPKRMOD”.

Чтение групп модулей и Запись групп модулей – другой вариант работы с данными служебной зоной. Позволяет получить доступ к копии служебной информации по другой магнитной головке, если таковая у накопителя имеется. В файлах групп модулей (*.smb) присутствуют все те же модули, что и при чтении модулей по отдельности плюс еще не используемые области. В разработанных нами методиках восстановления накопителей эти команды не используются, но вероятность появления неисправностей, при которых они могут понадобиться, есть.

Тест записи служебной зоны – загружает адаптивную информацию и позволяет определить корректность выполнения записи в служебную зону. Предназначена эта команда для дополнительной инициализации накопителя после загрузки LDR-файла. Использование этой команды описано в разделе 7.

Восстановление модулей – команда позволяет восстановить модули с неверными заголовками. Использование этой команды описано в разделе 7.

Пересчет транслятора – позволяет сформировать модули транслятора из таблицы дефектов, сформированной на заводе-изготовителе (модуль PN=33h). Подробно команда описана в пункте 7.3.

Изменение конфигурации – доступно изменение параметров: автоматический reallocate чтения (автоматическое скрывание дефектов при чтении), автоматический reallocate записи (автоматическое скрывание дефектов при записи) и подсистема безопасности.

Останов шпинделя - команда переводит накопитель в режим “sleep”. Используется при процедуре Hot Swap.

5.2.2.3. Загрузка LDR-файла

Команда *Загрузка LDR-файла* предлагает выбрать LDR-файл и выдает меню режима загрузки:

Загрузчик ПЗУ
Загрузчик модулей
Загрузчик ПЗУ и модулей

Более подробно о режимах загрузки LDR-файлов описано в главе 7.

5.2.2.4. Создание LDR-файла

При помощи этой команды и исправного накопителя можно создать файл-загрузчик (LDR-файл) накопителя. Команда будет исправно функционировать только при правильном выборе семейства подключенного накопителя при входе в утилиту. В противном случае при создании LDR-файла либо возникнет ошибка, либо созданный файл будет содержать неверные данные и загружаться не будет.

5.2.2.5. Подсистема безопасности

Содержит подменю с командами:

Просмотр информации – отображает текущее состояние подсистемы безопасности и установленные пароли.

Очистка паролей – снимает защиту с накопителя.

5.2.3. Паспорт диска

Команда позволяет изменять серийный номер и название модели. Данные параметры содержатся в модуле DISK служебной зоны накопителя (позиционный номер 1Fh).

5.2.4. S.M.A.R.T.

Позволяет просматривать состояние параметров S.M.A.R.T. и производить их очистку. Вместе с очисткой S.M.A.R.T. производится инициализация модуля EVTLG (PN=5Eh).

5.2.5. Настройки утилиты

Позволяет отключить подачу программного сброса при операциях с накопителем и изменить номер текущей головки служебной зоны. В случае выбора "Определяется HDD" утилита работает в стиле предыдущих версий управления головкой служебной зоны.

5.2.6. Таблица дефектов

Команда *Таблица дефектов* выводит на экран следующее меню:

Просмотр P-List
Просмотр G-List
Перенос G-List в P-List
Очистка G-List
Очистка P-List & G-List
Импорт из Дефектоскопа

Просмотр P-List – выводит отчет о дефектах, скрытых в P-List.

Просмотр G-List – выводит отчет о дефектах, скрытых в G-List. В отчете колонка "LBA(деф)" содержит LBA адреса дефектных секторов. Колонка "LBA(перен)" содержит LBA адреса секторов на которые подменены дефектные сектора. Столбец "Кандидат" – флаг кандидат дефекта. Если в строчке дефекта в колонке "Кандидат" стоит "√", то это означает, что дефект реально не перемещен и сектор "LBA(перен)" у такого дефекта будет равен "LBA(деф)". Полный объем G-List указан в строчке «Емкость» и для различных семейств он разный. Например, для ATHENA DSP он составляет 636 дефектов.

Команда *Перенос G-List в P-List* позволяет перенести содержимое из G-List в P-List.

Очистка G-List - позволяет очистить дефекты из G-List.

Очистка P-List & G-List – очищает все скрытые дефекты в накопителе и обнуляет информацию о скрытом количестве дефектов в сводной таблице дефектов (модуль PN = 33h). Если необходимо сохранить информацию о ранее скрытых в накопителе дефектах, следует создать резервную копию модулей PN = 37, 18, 78, 1B, 33.

Импорт из Дефектоскопа – позволяет занести найденные дефекты программой Defectoscope в P-List или в G-List.

5.2.7. Режим самотестирования

Команда *Режим самотестирования* выводит на экран следующее меню:

Запуск Self Test
Останов Self Test
Просмотр статуса Self Test

Запуск Self Test – переводит накопитель в режим самотестирования.

Останов Self Test – выводит накопитель из режима самотестирования.

Просмотр статуса Self Test – позволяет отслеживать процесс прохождения самотестирования. Подробнее самотестирование накопителя рассмотрено в пункте 8.3.

6. Микропрограмма накопителя

6.1. Общие сведения.

Программа управления накопителями Maxtor разделена на две части. Первая часть программы содержится в масочном ПЗУ внутри микросхемы процессора и во Flash ПЗУ. Вторая часть программы

управления накопителем записана в служебной зоне. Для накопителей Maxtor служебная зона доступна через специально предусмотренные для этого логические сектора, называемые "UBA" (Util Block Addressing, чем-то схожие с LBA), которые микропрограммой автоматически преобразуются в физическое расположение на поверхности.

Микропрограмма на плате состоит из двух частей: масочного ПЗУ в процессоре и внешней параллельной или последовательной Flash ПЗУ. Такая схема, скорее всего, реализована потому, что в масочное ПЗУ в процессоре нельзя внести изменения достаточно оперативно. Старт процессора происходит из внешнего ПЗУ. Если оно отсутствует, то программа запускается из ПЗУ внутри процессора. Возможна также ситуация, что код внутри процессора может относиться к другому семейству. Например, с отключенным внешним ПЗУ накопитель CALIPSO может определяться как N40P. Накопители Maxtor имеют переключку "safe mode". Если она установлена, то производится запуск только программы, записанной в плате электроники с пропуском запуска двигателей и инициализации части программы из служебной зоны. Версию программы, расположенной на плате, можно точно определить. Для этого устанавливаем переключку "safe mode" и запускаем утилиту. В строке "MODEL" после названия модели будет отображена версия ПЗУ.

Для инициализации накопителя в рабочее состояние производится полная перегрузка программы, записанной на плате, программой из служебной зоны. Если по каким-либо причинам программа не может быть запущена из служебной зоны, то можно ее загрузить в процессор принудительно при помощи загрузки LDR-файла. При этом стоит помнить, что LDR-файл содержит только программный код (копию ПЗУ и оверлеи) и не содержит данные, необходимые для функционирования накопителя (таблицы дефектов, адаптивы и другие настройки). Программа на плате и программа в служебной зоне имеют разные версии. По ним можно судить, какая из программ в текущий момент выполняется в процессоре. У семейств Poker/Ardent служебная зона содержит две программы управления накопителем: обычную и программу для проведения заводского self test.

Определение версии микропрограммы у накопителей Maxtor по наклейкам затруднено из-за того, что на заводе-производителе не придерживаются строгой нумерации версии, что приводит к достаточно большому количеству несовместимых микропрограмм с одинаковыми опознавательными кодами. Также проблемы с совместимостью программ могут возникнуть из-за того, что код содержит внутри себя адаптивные параметры для магнитных головок чтения/записи. Но, не смотря на не 100% гарантию совместимости, версию можно определить по надписям:

1. Сокращенная запись значений MODEL+HDA+PCBA+UNIQUE. Например: 2B020H1110511
2. Буквенному обозначению, через запятую. Например: K,M,B,E
3. Строке крупным шрифтом на наклейке разъема IDE. Пример: **A4FBA**

Карта модулей у накопителей Maxtor не содержит названия модулей, но при этом некоторые модули названия все же имеют. Оно находится в заголовке самого модуля. Поэтому нельзя узнать название модуля, не прочитав его содержимого. У разных семейств накопителей Maxtor можно ввести сквозную нумерацию модулей, так называемый позиционный номер (далее PN), что позволяет быстро ориентироваться в назначении того или иного модуля. Назначения большей части задействованных модулей описано в таблице 2.

Служебная зона имеет копии по каждой магнитной головке. Так же она продублирована по «старшим» UBA, не отмеченным в основной карте. По умолчанию программа работает со всеми копиями, т.к. у накопителя есть режим работы со всеми копиями. Получить доступ к копии служебной области можно при помощи чтения и записи групп модулей.

Отчет команды "Проверка структуры служебной информации" (п. 5.2.2.2) содержит нижеследующие данные:

Общие сведения

В этой секции отражены выбранное семейство, минимальный и максимальный физические цилиндры зоны данных пользователя накопителя.

Конфигурационный модуль DISK

Данный модуль содержит параметры накопителя: число головок чтения/записи и карта их подключения к микросхеме предусилителя/коммутатора.

Таблица зон

Физическое расположение зон плотности накопителя.

Модули данных

Таблица отчета о модулях данных состоит из:

- номера модуля данных в колонке "#";
- PN – позиционного номера модуля;
- UBA адреса начала модуля;
- длины модуля;

- флага чтения "Rd", который установлен "√" в случае успешного чтения или "-" в случае, если модуль не читается;
- флага "ChkSum", который установлен "√" в случае успешного подсчета контрольной суммы или "-" в случае неправильного подсчета.
- строки идентификации "Id", которая в случае модуля с таблицей начинается с символа "*" и строки, обозначающей таблицу, в случае верной идентификации модуля с данными начинается с символа "√" и заголовка считанного из модуля, в случае неверного заголовка начинается с символа "-" и заголовка считанного из модуля;
- комментарий, который помогает определить состояние необходимых для работы накопителя модулей.

Загружаемое ПЗУ

В отчете отражен начальный UBA, версия ПЗУ, идентификатор, состояние чтения и контрольная сумма. Стоит заметить, что достоверно определить версию ПЗУ можно только по контрольной сумме. Это связано с тем, что одному и тому же идентификатору версии в ПЗУ относятся несколько разных программ. Если у разных накопителей контрольные суммы копии ПЗУ совпадают, то это означает, что эти накопители имеют одинаковую микропрограмму.

Оверлеи

Таблица отчета об оверлеях состоит из:

- номера оверлея в колонке "#"(модуля с номером 18h у накопителя нет);
- UBA адреса начала оверлея;
- флага чтения "Rd", который установлен "√" в случае успешного чтения или "-" в случае, если модуль не читается;
- флага идентификации "Id", который установлен "√" в случае совпадения идентификатора или "-" в случае не совпадения идентификатора;
- флага "ChkSum", который установлен "√" в случае успешного подсчета контрольной суммы или "-" в случае неправильного подсчета.

G-List

Данная секция отчета отражает информацию о состоянии таблицы дефектов G-List.

Система паролей

Позволяет просмотреть пароли, установленные в накопителе.

6.2. Модули служебной информации

В таблице 2 сведены данные о модулях микропрограммы и их назначении. В ней сопоставлены позиционные номера модулей, назначение модулей и их необходимость для работы накопителя.

Таблица 2. Соответствие позиционных номеров.

Позиционный номер (PN), hex	Назначение модуля	критичность
1E	SRV – адаптивы калибровки.	A
21	RCT – адаптивы поверхности данных.	A
37	U LIST – транслятор служебной зоны.	A
78	RZTBL – зонная таблица.	A
18	AT PDL (P-List) – часть транслятора, отвечающая за P-List.	A
1F	DISK – паспорт диска.	B
1B	AT POL (G-List) – растущая таблица дефектов.	B
39	Копия ПЗУ.	B
38	Первая часть программных оверлеев.	B
4F	Вторая часть программных оверлеев.	B
95	Альтернативный DISK, используется на некоторых Poker/Ardent.	B
1D	DMCS – часть транслятора, отвечающая за кэширование операций.	C
2F	S.M.A.R.T. Thresholds – пороги S.M.A.R.T.	D
1A	SECU – модуль системы безопасности (ATA пароли).	D
30	S.M.A.R.T. Attributes – атрибуты S.M.A.R.T.	D
70	S.M.A.R.T. Summary Log.	D
71	S.M.A.R.T. Self-Test Log.	D
63	Копия S.M.A.R.T. атрибутов.	D
33	HUTIL & HUSR - сводная Таблица дефектов.	E

72	S.M.A.R.T. Host Vendor Log	E
34	RAER_H00	E
64	MAXATG	E
5E	EVTLG_00	E
7B	FWA	E
11	MX_ST_CFG1	E
43	MX_ST_CFG2	E
0D	MX_ST_CFG3	E
0E	MX_ST_SCRIPT	E
22	Разнообразные настройки (flags)	E
7A	U_LIST – копия транслятора служебной зоны.	E
83	Информация о деталях, составляющих накопитель.	E
31	DISK – вторая копия паспорта.	E
14	STRS	E
35	AT_XAL	E
46	OPTI – настройки самотестирования.	E
47	STRS	E
48	Информация о деталях, составляющих накопитель.	E

Коды колонки «критичность» таблицы 2:

- A – обязательно нужен, притом только соответствующей данному гермоблоку;
- B – да, необходим, но можно заменить от другого накопителя;
- C – да, необходим, но частичное повреждение модуля все-таки не препятствует старту;
- D – без него запуск осуществляется нормально, но заметно дольше, чем у полностью исправного диска;
- E – без этого модуля накопитель работает.

В утилите реализован еще один механизм работы со служебной зоной путем чтения или записи групп модулей. Группа модулей – это модули или сектора, которые сгруппированы по определенному функциональному признаку. Например, модули с программами микроконтроллера (оверлеями), или модули с данными (транслятор, адаптивы и другие таблицы). Данный механизм отличается от простой работы с модулями тем, что:

- позволяет получить доступ к областям служебной зоны, не отмеченных в таблице модулей;
- позволяет получить доступ к копии служебной информации, расположенной по другой физической головке (или по той же самой, если в накопителе она всего одна).

Сброс S.M.A.R.T. атрибутов можно осуществить путем записи модуля с PN=30h от накопителя с «хорошим» S.M.A.R.T, используя команду “Запись модулей” (п. 5.2.2.2.)

6.3. Транслятор накопителей Maxtor

Транслятор – это такая программа, которая транслирует физические сектора в логические, с которыми работает операционная система. Так заведено во всех накопителях, что заводские дефекты скрываются при помощи исключения их из трансляции. Т.е. есть у нас физические сектора, следующие друг за другом P0,P1,P2,P3. Пусть LBA физического сектора P0 обозначено как L0. И, к примеру, сектор P2 дефектный. Так вот, координаты сектора записываются в таблицу P_LIST в место, специально отведенное для зоны, к которой относятся выбранные нами сектора P0-P3. Запись осуществляется не в явном виде Cyl,Head,Sec, а в специальном представлении. В таблице RZTBL увеличивается на 1 счетчик дефектных секторов для зоны, к которой относятся выбранные нами сектора P0-P3. В результате этого программа транслятора при обращении операционной системы к группе секторов, начиная с LBA0, производит следующее отображение:

- LBA0 – P0
- LBA1 – P1
- LBA2 – P3 и т.д.

Отсюда видно, что сектор P2 оказывается удаленным из множества секторов LBA, доступных операционной системе.

Теперь рассмотрим случай, когда записи о том, что сектор P2 скрыт, нет. Это может произойти в случаях: записи таблиц транслятора от другого накопителя, операции HotSwar или стирания таблиц дефектов. Такая ситуация приведет к тому, что во множестве LBA, которое видит операционная система, появится сектор P2, но это еще не все! Ведь раньше LBA2 отображалось на P3, а теперь отображается на P2! Следовательно, все последующие номера секторов будут сдвинуты на 1. Так, к примеру, при попытке прочитать сектор,

расположенный за адресом LBA2, с директорией или таблицей FAT операционная система прочитает не сектор с директорией, а предыдущий сектор, в котором находится совершенно не верная информация.

В реальном накопителе число дефектов может доходить до нескольких тысяч (а иногда десятков тысяч) секторов. Следовательно, реальные расположения файлов, каталогов и таблиц файловой системы могут быть смещены от ожидаемого значения на многие сотни секторов.

Но вернемся к Maxtor. Данные программы транслятора находятся в следующих модулях: U_LIST (PN=37h), AT_PDL (PN=18h) и RZTBL (PN=78h). Накопитель формирует транслятор через промежуточную таблицу, имеющую PN=33h. В этой таблице дефекты указаны в их обычном представлении: цилиндр, головка, сектор. Существует возможность собрать таблицы транслятора из этой промежуточной таблицы при помощи команды "Пересчет транслятора". Утилита отображает дефекты не напрямую, разбирая транслятор, а из этой таблицы. Поэтому, если переписать модули транслятора (например, от другого исправного накопителя), то утилита будет по-прежнему выдавать тот же список дефектов, что и до изменения модулей транслятора.

Скрытие дефектов в таблицу G-List осуществляется другим методом. Таблица G-List не производит исключения секторов из набора LBA. Она производит их замещение за счет резерва. Резерв находится за самым старшим LBA накопителя. Для примера, приведенного выше, имеем следующее отображение.

- L0 – P0
- L1 – P1
- L2 – резервный сектор
- L3 – P3 и т.д.

При этом при скрывании дефектов в G-List смещения секторов LBA не происходит. Потеря информации в таблице G-List никак не сказывается на восстановлении данных. Конечно, возможно возникновение такой ситуации, когда скрытый накопителем в G-List сектор мог содержать критичную для функционирования файловой системы информацию. Но возникновение такой ситуации маловероятно и рекомендуется очищать G-List, если в нем были скрыты дефекты, в процессе восстановления поврежденной служебной зоны накопителя для снятия информации.

7. Программное восстановление HDD Maxtor

7.1. Диагностика неисправностей служебной зоны

Некорректная информация, записанная в служебной зоне, может стать как причиной неисправности накопителя, так и следствием какой-либо проблемы с электроникой или механикой. Диагностика такого повреждения затруднена еще и тем, что из-за сбоев электроники или дефектов в служебной зоне, возможно такое же поведение накопителя, как и при неверной информации в модулях служебной зоны.

Внешне неисправность служебной зоны может проявляться следующим образом:

- Накопитель определяется верно, но при попытке прочитать поверхность по LBA накопителя на каждом секторе выдает ошибку (аналогичная ситуация возникает при установленном пароле).
- Накопитель определяется заводским псевдонимом, например, "Maxtor ATHENA".
- Накопитель запускает двигатель, распарковывает головки и не выходит в готовность (зависает).

Практически в каждом из вышеописанных случаев (кроме накопителей семейства CALIPSO, см. п. 10.9.) технологические команды накопителя не работают. Чтобы перевести накопитель в состояние, в котором возможен запуск технологических команд, нужно запустить его при помощи LDR-файла. Это можно сделать двумя способами:

1. Запуск накопителя без установки переключки "safe mode".

Данный способ будет работать, если при входе в утилиту накопитель определяется своим заводским псевдонимом и переключка safe mode **не установлена**. Суть этого метода в загрузке только части "модули" LDR-файла. При этом модули должны быть такие же точно, как были в накопителе. Пошаговый алгоритм:

1. Подаем питание и запускаем утилиту pcmx_dsp.exe или pcmx_pkr.exe.
2. В меню режима выбираем пункт "Загрузить LDR-файл".
3. Загружаем LDR-файл в режиме "Загрузчик модулей". В случае успешной загрузки накопитель дает возможность работы со служебной зоной.

Отличие этого метода от метода загрузки с вводом накопителя в safe mode заключается в том, что при старте накопителю удастся подгрузить из служебной зоны таблицу дефектов служебной зоны и адаптивные параметры. В случае же с запуском через safe mode этого не происходит. Данный метод не будет работать, когда испорчены модули, относящиеся к критичности А (см. таблицу 2).

2. Запуск накопителя с установкой переключки "safe mode".

При входе в утилиту в режиме safe mode высвечивается заводской псевдоним накопителя. Этим методом рекомендуется пользоваться в случаи «зависания накопителя при старте» или в случае не запуска накопителя без переключки safe mode.

1. Устанавливаем переключку "safe mode" (см. виды плат в главе 10).
2. Подаем питание и запускаем утилиту `pcmx_dsp.exe` или `pcmx_pkt.exe`.
3. В случае накопителей ROMULUS DSP и Poker необходимо подать команду «Инициализация из SA» (п. 5.1.).
4. В меню режима выбираем пункт "Загрузить LDR-файл".
5. Загружаем LDR-файл с выбором "Загрузчик ПЗУ и модулей". В случае успешной загрузке накопитель запускает двигатель и выходит в готовность.
6. В случае накопителей ROMULUS DSP иногда необходимо отключить подачу сброса при инициализации утилиты (п. 5.1.).
7. В меню режима выбираем "Стандартный режим". Если при входе в этот режим выдается ошибка «Ошибка загрузки таблицы модулей!», то это означает, что был загружен не подходящий LDR-файл, произошло «зависание накопителя» при загрузке копии ОЗУ или какая-то проблема с электроникой/гермоблоком.

После запуска накопителя при помощи LDR-файла для определения состояния модулей следует запустить команду "Проверка структуры служебной информации" (п. 5.2.2.2) и детально изучить содержание отчета, воспользовавшись таблицей 2. Если в отчете присутствуют неверные заголовки модулей, то их восстановление описано в пункте 7.2.

Перед тем, как приступить к ремонту модулей, следует убедиться в корректности записи секторов в служебную область. Дело в том, что при запуске накопителя при помощи LDR-файла не полностью выполняется инициализация микропрограммы, что приводит к сбоям ее работы. Чтобы проверить корректность записи, необходимо запустить команду "Тест записи служебной информации" (п. 5.2.2.2). Этот тест состоит из двух частей: загрузка адаптивов из модуля PN=1Eh и проверка возможности записи в служебную зону путем записи одного сектора случайного содержания в неиспользуемую область служебной зоны, названную "swap1". В случае успешности проверки записи будет выдано сообщение «Смещение записи: 0», что сигнализирует о корректности операций записи в служебной зоне.

Рассмотрим проблемы, которые могут возникнуть при выполнении теста. В случае повреждения модуля PN=1Eh операция загрузки адаптивов завершится с ошибкой, что однозначно приводит к невозможности корректной записи в служебную зону. В случае появления смещения записи операции со служебной информацией также не возможны, это может произойти из-за сбоя накопителя на этапе загрузки адаптивов.

Внимание! Перед тем, как что-либо записывать в накопитель, обязательно сохраните с него все модули. Это связано с тем, что поведение накопителя при записи служебной зоны не стабильно. Т.е. в случае проблемы с адаптивами может производиться запись одного модуля поверх других! Это приведет к потере служебной информации, а, так как она не была сохранена, то к невозможной потере!

7.2. Автоматическое восстановление заголовков модулей

Достаточно частая неисправность накопителей Maxtor – это искажение информации в модулях служебной зоны. Модули портятся в результате возникновения сбоев при операциях чтения/записи. Сбои могут быть вызваны неконтактом двигателя/коммутатора, неисправной магнитной головкой, записями на поверхности, или, чаще всего, сбоями в электропитании накопителя. Во всех этих случаях симптомы одинаковые – повреждение модулей транслятора.

Обычно повреждение модулей сводится только к неверной строке идентификации при верной контрольной сумме. Чтобы восстановить такой модуль (например, P-List), достаточно записать верный заголовок и пересчитать контрольную сумму. Такое повреждение могут иметь следующие модули: P-List (PN=18h)¹, G-List (PN=1Bh), DMCS (PN=1Dh). Когда они повреждены, то идентификационная строка заменена на следующие: NO_PLIST, NO_GLIST, NO_DMCS. Похожее повреждение возможно еще у модуля U_LIST00 (PN=37h), но оно встречается очень редко. Если у этого модуля заголовок верный, то исправлять его при помощи автоматического восстановления не рекомендуется.

¹ Полный список соответствия позиционных номеров (PN) и модулей сведен в таблицу 2.

Несмотря на то, что практически все модули имеют копии, восстановить по копиям модули не получится, так как они так же испорчены. Контрольная сумма у модулей практически всегда верна при возможном неверном содержании.

Чтобы восстановить модуль с поврежденным заголовком, используется команда: “Служебная информация” – “Работа со служебной зоной” – “Восстановление модулей” (п. 5.2.2.2). Далее выбирается название поврежденного модуля из: DMCS, U_LIST, AT_POL (G-List), AT_PDL (P-List) и нажимается [Enter]. Если модуль не имеет повреждения, и был случайно выбран пункт его восстановления, то содержимое модуля никак от этого не пострадает.

Внимание! Команда “восстановление модулей” осуществляет только исправление заголовка модуля и подсчет контрольной суммы! Содержание модуля остается таким, которое было прочитано с восстанавливаемого накопителя. Если данные внутри модуля некорректны и накопитель повисает при их загрузке, то команда «восстановление модулей» не будет производить никакого действия. Так же эта команда не осуществляет контроль записи, т.е. если накопитель некорректно записал модуль или записал его, но в другое место, то операция восстановления никаких ошибок возвращать не будет!

Внимание! Команда “восстановление модулей” записывает восстанавливаемый модуль в служебную зону, что в случае сбоя записи может привести к затиранию важной информации в служебной зоне. Поэтому перед запуском этой команды следует произвести сохранение модулей и создать LDR-файл.

7.3. Восстановление транслятора.

Задача восстановления транслятора возникает в случае, когда таблицы транслятора содержат неверные данные или не читающиеся сектора. В такой ситуации возможно формирование таблиц транслятора на основе сводной таблицы дефектов (модуль PN=33h) при условии, что она не повреждена.

Чтобы запустить пересчет транслятора, необходимо выполнить команду “Пересчет транслятора” (п. 5.2.2.2). Операция может выполняться достаточно долго. Все зависит от количества дефектов в сводной таблице. Транслятор, получившийся в результате пересчета, не будет содержать дефекты, скрытые в служебной зоне (поэтому в случае скрытых дефектов в служебной зоне данная операция блокируется). Также все треки, скрытые ранее по средствам RZTBL, будут перенесены в AT_PDL, что теоретически может вызвать расхождения между изначальным транслятором и пересчитанным. На практике расхождения замечены не были.

8. Тесты поверхности накопителей Maxtor.

8.1. Тесты поверхности служебной зоны.

Оценить состояние служебной зоны можно при помощи проверки, предусмотренной в утилите: *Проверка поверхности служебной зоны* (см. п. 5.2.2.2) Тестирование проводится в UBA трансляции. Найденные дефектные сектора помещаются в отчет. Тест производится только в областях, занятых группами модулей.

8.2. Тестирование по логическим параметрам.

Тестирование по логическим параметрам запускается командой “Логическое сканирование” (п. 5.2.1).

Установка параметров тестов:

<i>Начальная позиция LBA:</i>	0
<i>Конечная позиция LBA:</i>	xxxxxxx
<i>Реверсивное сканирование:</i>	Нет
<i>Количество проходов:</i>	3
<i>Выполнять тест записи:</i>	Нет
<i>Верификация вместо чтения:</i>	Да
<i>Помещать в:</i>	P-LIST

Начальной и конечный LBA - определяют границы выполнения теста;

Реверсивное сканирование - задает направление тестирования. Переключение осуществляется клавишами [Y] – Да и [N] – Нет или клавишей [Space]. Накопитель читает данные с опережением, поэтому прямое тестирование будет выполняться несколько быстрее, чем реверсивное;

Количество проходов - определяет количество полных проходов теста от начального до конечного LBA.

Границы ввода от 1 до 100;

В тесте можно включать запись и заменять верификацию чтением. При этом качество тестирования улучшается, но время значительно увеличивается. Включение/выключение записи и замена верификации чтением осуществляется клавишами [Y] – Да и [N] – Нет, или клавишей [Space]. Тест поверхностей построен по адаптивному алгоритму – на последующих проходах обращение к уже найденным дефектам не производится. Это существенно уменьшает время тестирования накопителей с большим количеством дефектов. **Необходимо помнить, что время тестирования сильно зависит от количества дефектных секторов накопителя, чем их больше, тем больше время выполнения теста!**

Помещать дефекты в P-LIST или G-LIST. Переключение осуществляется нажатием [Space].

После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных логических дефектов в LBA представлении. При нажатии на [Enter] все логические дефекты преобразуются в физические и выводятся на экран, при повторном нажатии на [Enter] все дефекты добавляются в таблицу дефектов к ранее существующим.

8.3. Скрытие дефектов.

Средствами утилиты можно скрыть дефекты как в заводскую таблицу дефектов P-List, так и в пользовательскую G-List.

Просмотр таблицы дефектов P-List можно осуществить при помощи команды "Просмотр P-List" (п. 5.2.4). При этом дефекты выводятся из сводной таблицы дефектов (PN=33h), а не восстанавливаются из таблиц трансляции. Это означает, что при записи таблиц транслятора от другого накопителя или какой-либо другой их модификации команда просмотра P-List будет по-прежнему выводить тот же список дефектов, что был и до записи, что будет не соответствовать реально скрытым на накопителе дефектам. Такое же не соответствие будет и в случае записи модуля PN=33h от другого накопителя. При работе с таблицами дефектов средствами утилиты сводная таблица дефектов модифицируется корректно.

У некоторых накопителей Maxtor имеются скрытые дефекты в служебной зоне. В этом случае очистка таблиц дефектов будет заблокирована, так как не предусмотрена в утилите запись служебной зоны с учетом скрытых дефектов.

Просмотр таблицы дефектов G-List можно осуществить при помощи команды "Просмотр P-List" (п. 5.2.4).

Поиск дефектов выполняется при помощи команды утилиты "Логическое сканирование" или программы Defectoscope (команда "Импорт из Defectoscope"). Найденные дефекты можно, по желанию, поместить либо в P-List, либо в G-List.

Накопители Maxtor позволяют скрывать как весь трек, так и его часть, т.е. несколько секторов, идущих подряд в одну запись о дефекте, что приводит к значительной экономии места в таблицах. Группировка идущих друг за другом дефектов производится накопителем автоматически.

В накопителях Maxtor предусмотрено автоматическое скрывание дефектных секторов в G-List. При помощи команды утилиты "Таблица дефектов" - "Перенос G-List в P-List" эти дефектные сектора можно добавить к P-List, при этом G-List очистится. Данную операцию выполняет сам накопитель, утилита только подает команду, поэтому если перенос дефектов завершается с ошибкой, то это означает, что занесенные в G-List дефекты не могут быть помещены в P-List.

8.4. Самотестирование накопителя.

Данная версия утилиты позволяет запустить заводское самотестирование на накопителях Maxtor DSP, для накопителей Poker и Ardent данная функция пока не реализована. В результате прохождения самотестирования накопитель пересчитывает адаптивные параметры, скрывает дефектные сектора, устанавливает S.M.A.R.T. атрибуты в заводские значения.

В режим самотестирования накопитель переключается по команде *Запуск Self Test* (п. 5.2.5), после чего, при следующем включении питания последует пауза в 30 сек., прежде чем произойдет запуск самотестирования (при этом светодиод накопителя подает сигналы в виде мигания с частотой 2Гц). Если в течение этих 30 секунд подать команду сброса или чтения паспорта, то накопитель выйдет в обычный режим работы до следующего выключения/включения питания.

Во время выполнения тестов светодиод накопителя мигает с различной периодичностью.

Утилита имеет возможность отображать процесс прохождения самотестирования. Для этого при подключенном накопителе с уже запущенным самотестированием нужно подать команду *Просмотр статуса Self Test* (п. 5.2.5) и в окне будет отображаться текущее состояние: номер теста, цилиндр и т.п. При этом следует знать, что подключенный накопитель с уже запущенным процессом самотестирования не отвечает на команды утилиты, и запуск утилиты в данном случае может привести к сбою в прохождении самотестирования.

Подводя итог, можно предложить два способа отображения процесса самотестирования с мониторингом подключенного и не подключенного к компьютеру накопителя на отдельном блоке питания.

1. Алгоритм запуска с мониторингом состояния.

- Режим самотестирования - *Запуск Self Test*
- Не выходя из утилиты и не отключая IDE шлейф от накопителя, произвести выключение и включение питания накопителя.
- Запустить *Просмотр статуса Self Test*, при этом отчет о процессе самотестирования будет отображаться на экране.

2. Алгоритм проведения самотестирования на отдельном блоке питания без подключения к компьютеру.

- Режим самотестирования - *Запуск Self Test*
- Отключить накопитель и подключить его к отдельному блоку питания.
- В результате того, что плата электроники накопителей Maxtor не оснащена светодиодом, можно присоединить внешний светодиод, как показано на рисунке 1.

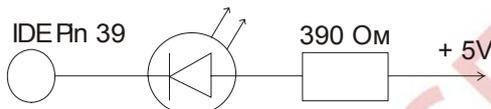


Рис. 1. Подсоединение внешнего светодиода для наблюдения процесса самотестирования накопителя.

Замечено, что запуск самотестирования с предварительно очищенными таблицами дефектов и без такового имеет различные шансы на успешное прохождение. Поэтому рекомендуется очищать таблицы дефектов перед запуском.

При успешном завершении самотестирования светодиод накопителя будет подавать сигналы в виде равномерного мигания с частотой 1 Гц, а в случае аварийного выхода из самотестирования - с гораздо большей частотой - ~10 Гц. О том, что во время прохождения самотестирования накопитель завис, можно судить по неизменному, в течение длительного времени (к примеру, получаса) состоянию, и отсутствию сигналов светодиода. Светодиод при этом может как гореть, так и не гореть, но не мигает.

Внимание! В ряде случаев, если самотестирование завершается с фатальной ошибкой, служебная зона накопителя основательно разрушена (нет необходимых для функционирования накопителя модулей), поэтому перед тем, как запускать процедуру самотестирования, необходимо сохранить служебную зону.

Внимание! Самотестирование не будет корректно стартовать, если запускать при старте накопителя при помощи LDR-файла.

Внимание! Все данные пользователя в процессе самотестирования будут уничтожены.

9. Служебные файлы утилиты

Кроме основных файлов утилит **pcmx_dsp.exe** и **pcmx_pkr.exe** в комплексе присутствуют вспомогательные служебные файлы. Имя этих файлов совпадает с именем утилит, а расширение соответствует типу файла:

/имя утилиты/.**log** - текстовый файл результатов тестирования накопителя, создается утилитой. Он создается при первом запуске утилиты и добавляется каждый раз при выполнении накопителем каждого теста. Этот файл содержит все настройки и результаты тестов. Также в этот файл помещается информация о выполнении автоматического тестирования накопителя;

/версия микропрограммы/.**ldr** – файл обновления микропрограммы.

/версия микропрограммы/.**ram** – файл с копией ОЗУ накопителя.

Остальным файлам имя не присваивается автоматически, но расширение выбирается утилитой по их типу:

*.rpm - технологические файлы резидентных программных модулей для накопителей. При чтении записывается в директорию "MXDSPMOD" или "MXPKRMOD". Первые четыре символа – это UBA сектор начала модуля в шестнадцатеричном формате, а следующие четыре символа – это длина модуля в секторах в шестнадцатеричном формате.

*.smb - технологические файлы групп резидентных программных модулей для накопителей. При чтении записывается в директорию "MXDSPMOD" или "MXPKRMOD". Первые четыре символа – это UBA сектор начала модуля в шестнадцатеричном формате, а следующие четыре символа – это длина модуля в секторах в шестнадцатеричном формате.

Файл *.log можно просмотреть, как обычный текстовый файл, файл *.rpm можно просмотреть, как двоичный при помощи шестнадцатеричного редактора.

10. Описание особенностей семейств Maxtor

Семейства накопителей представлены под их заводскими псевдонимами. Хотя псевдоним не написан (обычно на гермоблоке), его достаточно просто увидеть при помощи установки перемычки защищенного режима. При верно установленной перемычке накопитель не будет раскручивать диски и будет определяться как "Maxtor <псевдоним>", например, "Maxtor N40P". Эта надпись формируется программой в ПЗУ и выдается либо из safe mode, либо при ошибке инициализации служебной зоны. У некоторых семейств псевдонимы отмечены на плате электроники способом шелкографии.

Расположение перемычки Safe Mode указано на изображениях внешних видов плат электроники.

10.1. Семейство PROXIMA

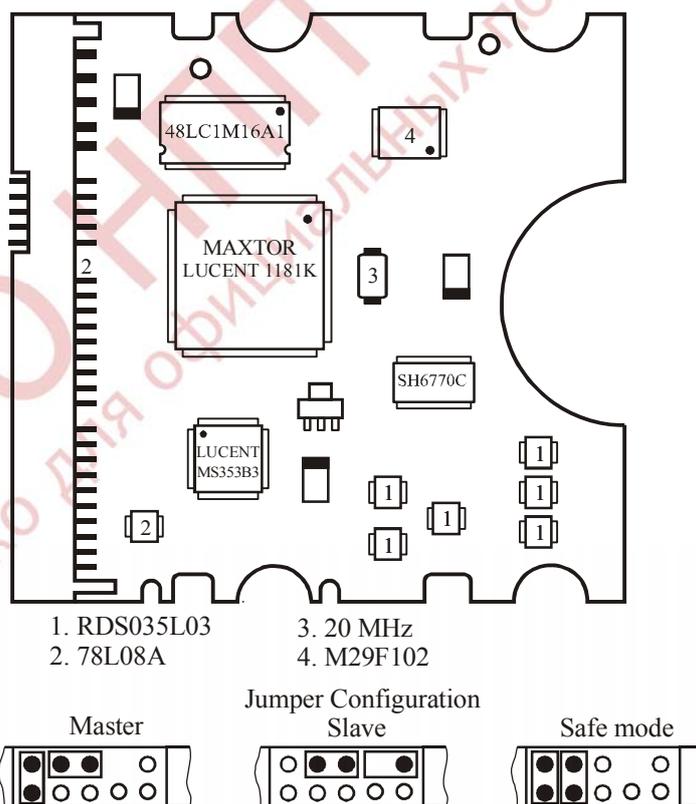


Рис. 2. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR PROXIMA

10.2. Семейство RIGEL

У этого семейства отличающийся от обычного формат таблицы G_List. Поэтому команда «Просмотр G-List» будет выводить не совсем корректную информацию о дефектах. При этом дефекты в G-List будут добавляться верно. Автоматическое восстановление модуля G-list также будет работать корректно.

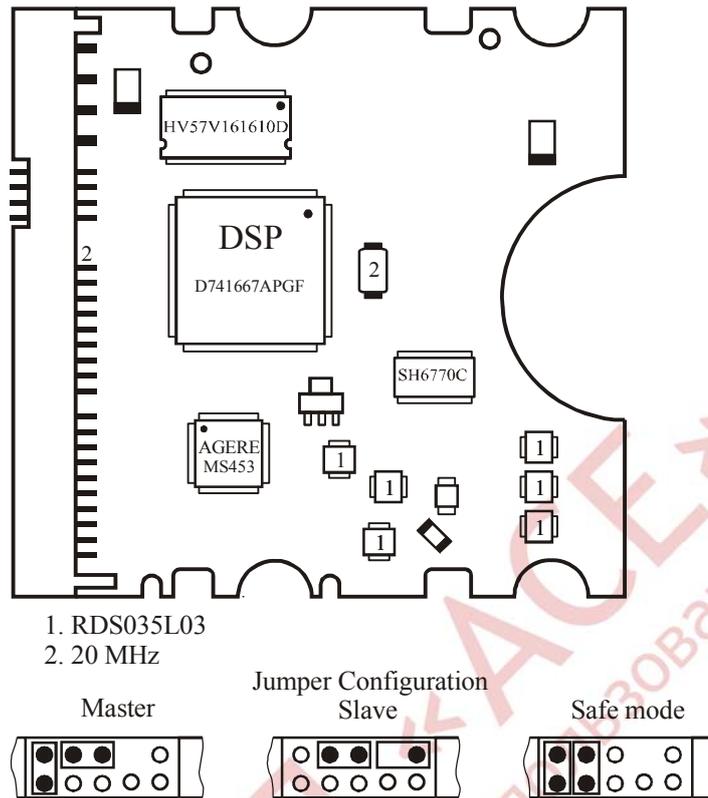


Рис. 3. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR RIGEL

10.3. Семейство NIKE

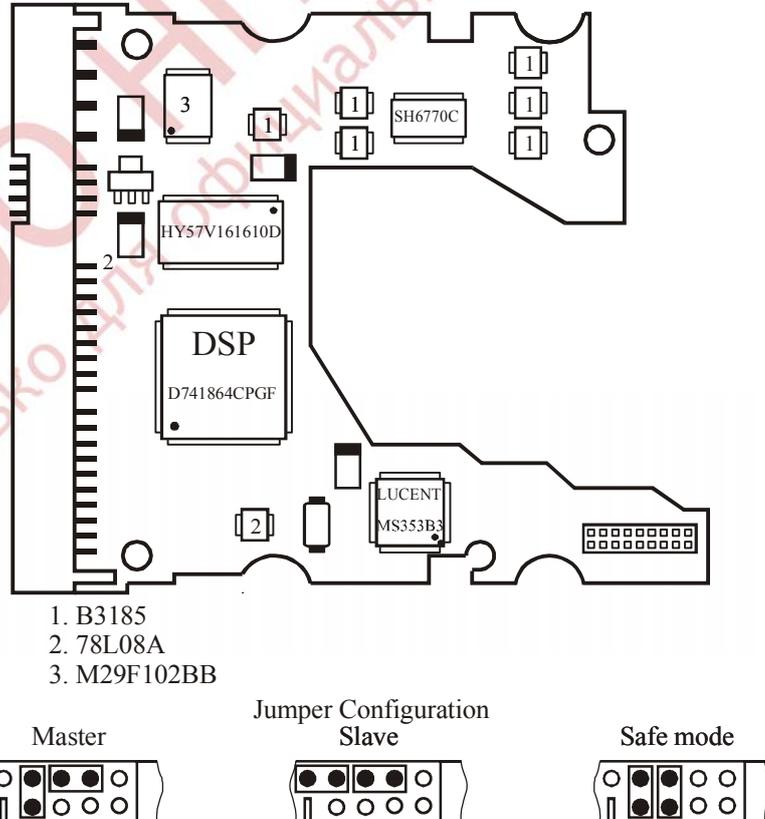


Рис. 4. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR NIKE

10.4. Семейство ATHENA DSP

Одной из часто встречающихся особенностей данного семейства является поведение в случае неисправности P-List, когда после раскрутки двигателя и вывода головок из парковочной области накопитель выключает шпиндельный двигатель, «забывая» запарковать магнитные головки. Это можно определить по характерному звуку после выключения двигателя. Для восстановления такого накопителя нужно воспользоваться алгоритмом загрузки LDR-файла в safe mode (см. п. 7.1). Далее следует произвести диагностику неисправностей служебной зоны, сохранить модули и восстановить транслятор (п. 11.2).

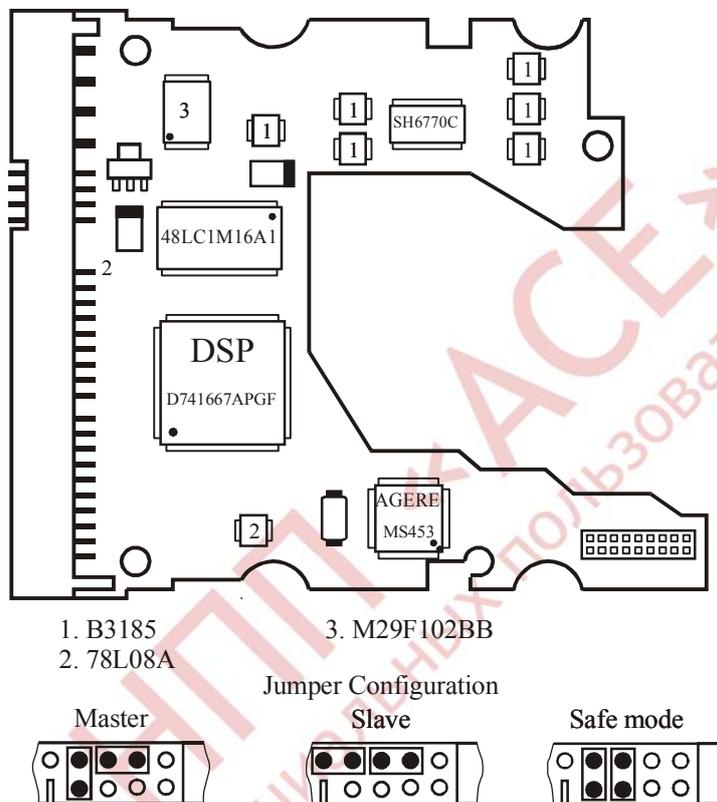


Рис. 5. Внешний вид платы управления накопителя семейства MAXTOR ATHENA ATA2-PLUS.

В приложении 1 данного описания представлена принципиальная схема подключения мс. управления двигателями платы электроники накопителя ATHENA DSP.

10.5. Семейство ATHENA Poker

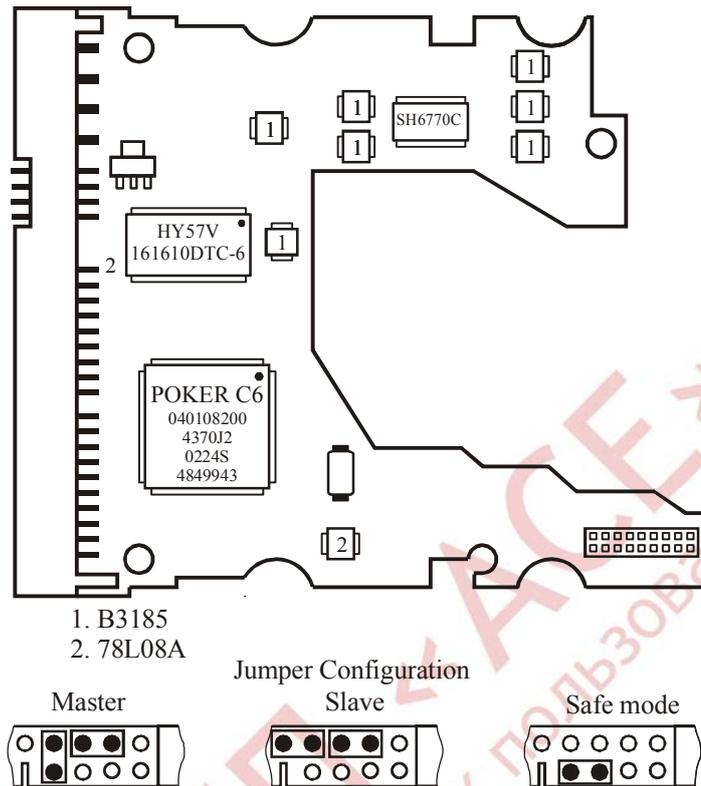


Рис. 6. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR ATHENA на процессоре Poker.

10.6. Семейство ROMULUS DSP/Poker

Неисправность одной из головок у этого семейства приводит либо к стуку при загрузке LDR-файла, либо на этапе калибровки при запуске утилиты.

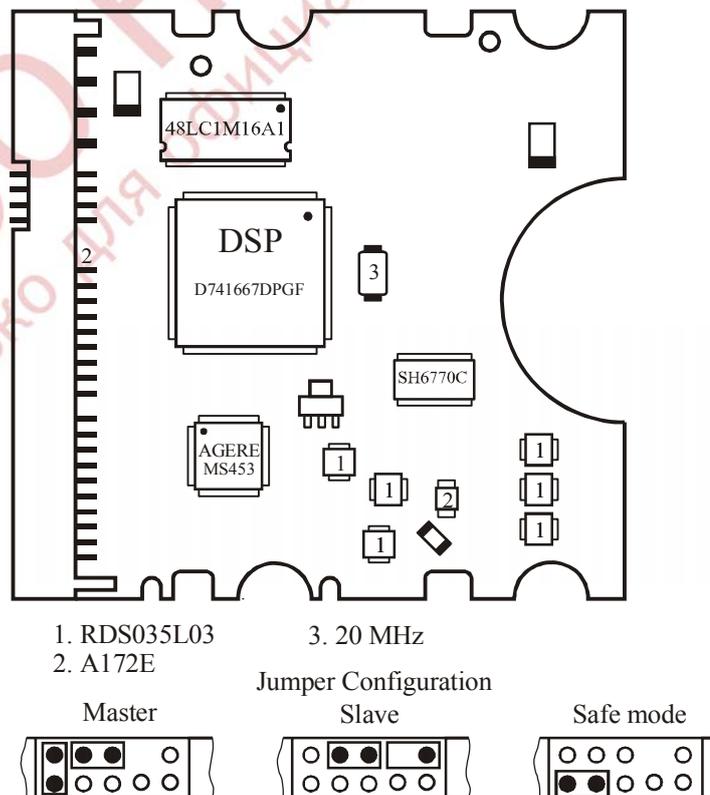


Рис. 7. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR ROMULUS.

10.7. Семейство VULCAN

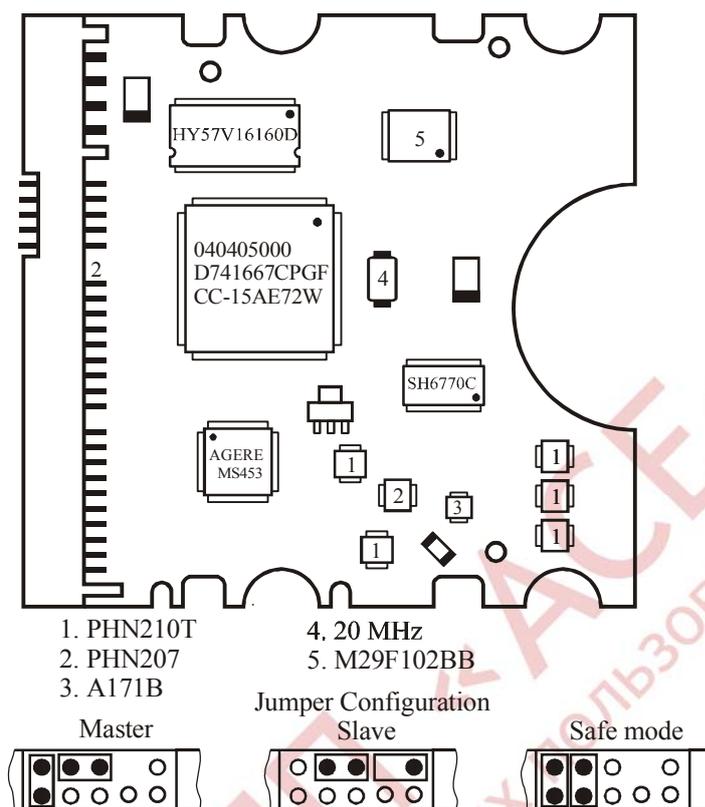


Рис. 8. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR VULCAN.

10.8. Семейство ARES 64K

Буква L в названии модели – это использование FDB подшипника, например 2F040L0. Буква J – использование шарикового подшипника, например 2F040J0.

Начиная с этого семейства, разработчики компании Maxtor стали применять две служебных зоны, схожих по структуре, но принципиально различных по назначению. При нормальной работе накопителя используется основная служебная зона. Она содержит все модули, необходимые для работы накопителя с верной информацией в них.

Таблица соответствия режимов запуска и версии микропрограммы накопителей ARES 64K.

Пользовательский режим работы	Режим ПЗУ-загрузки	Режим Self Test
VAM51JJ0	VAM52JaZ	VBM51J80

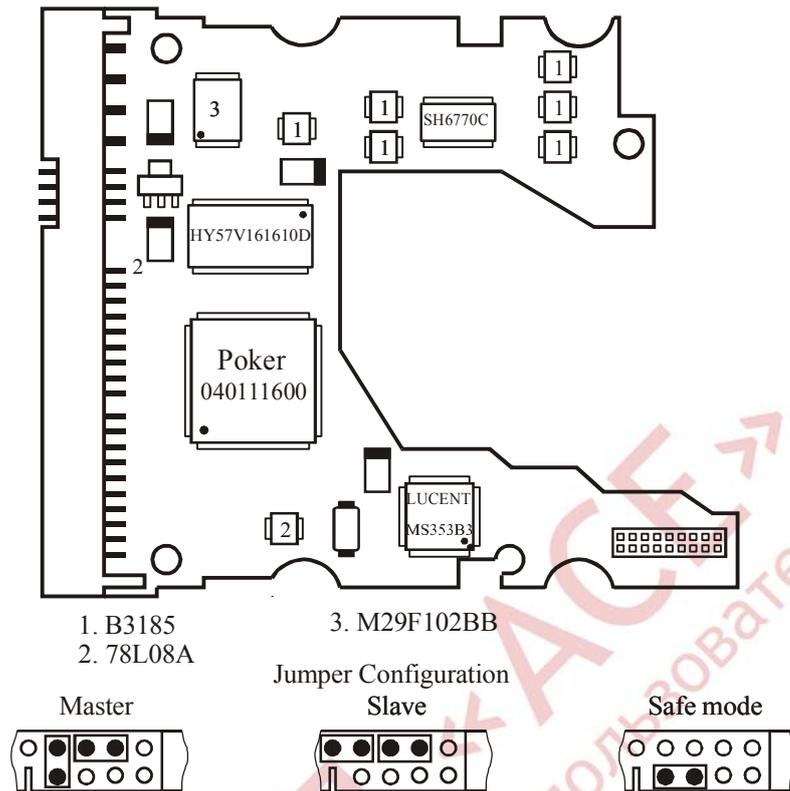


Рис. 9. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR ARES 64К.

10.9. Семейство N40P

Используется внешнее Flash ПЗУ с последовательным доступом ST25P10V6.

Из-за довольно-таки большого числа версий ПЗУ в платах совместимость их затруднена. Это приводит к тому, что достаточно сложно подобрать подходящую плату. Можно прибегнуть к перепайванию ПЗУ, так как у нее не так много выводов и делается это довольно быстро. Такое разнообразие версий связано с тем, что в код программы, а именно в оверлей 6 и в ПЗУ на плате, встроены адаптивные параметры для головок чтения/записи. В процессе производства при установке модифицированных головок приходится менять всю версию микропрограммы. Это приводит к большому разнообразию версий и к тому, что код, записанный в масочном ПЗУ процессора, не подходит. Следовательно, его дополняют внешним ПЗУ, содержащим необходимые изменения адаптивов и версии микропрограммы. Эта ситуация влияет и на запуск накопителей при помощи LDR-файла. Утилита может загружать накопитель при помощи другой версии микропрограммы, но адаптивы могут не подходить. Если адаптивная информация, встроенная в код, не подходит, то это обычно приводит к тому, что служебная информация практически не читается, хотя, если загрузить лодер с подходящими адаптивами, то все будет работать. Совместимость адаптивов можно контролировать по версии ПЗУ на плате, которую накопитель выдает в режиме "safe mode".

Это семейство обладает особенностью повреждения P-List. Помимо заголовка превращаются в BAD один или несколько из секторов P-List. После восстановления заголовка и пересчета контрольной суммы получаем, что накопитель все равно не запускается и при этом уже практически нельзя заставить накопитель производить запись в служебную зону.

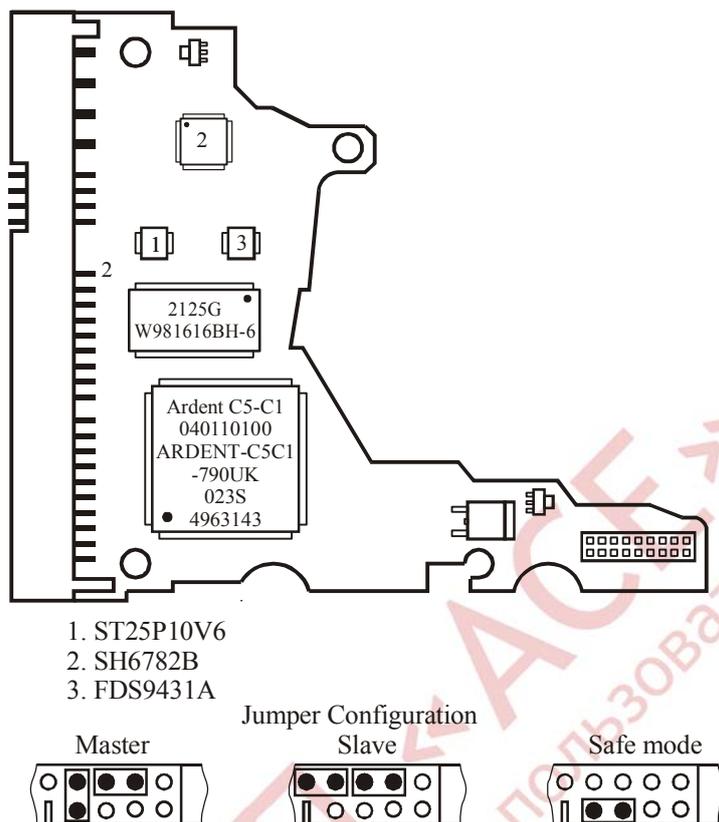


Рис. 10. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR N40P.

10.10. Семейство FALCON

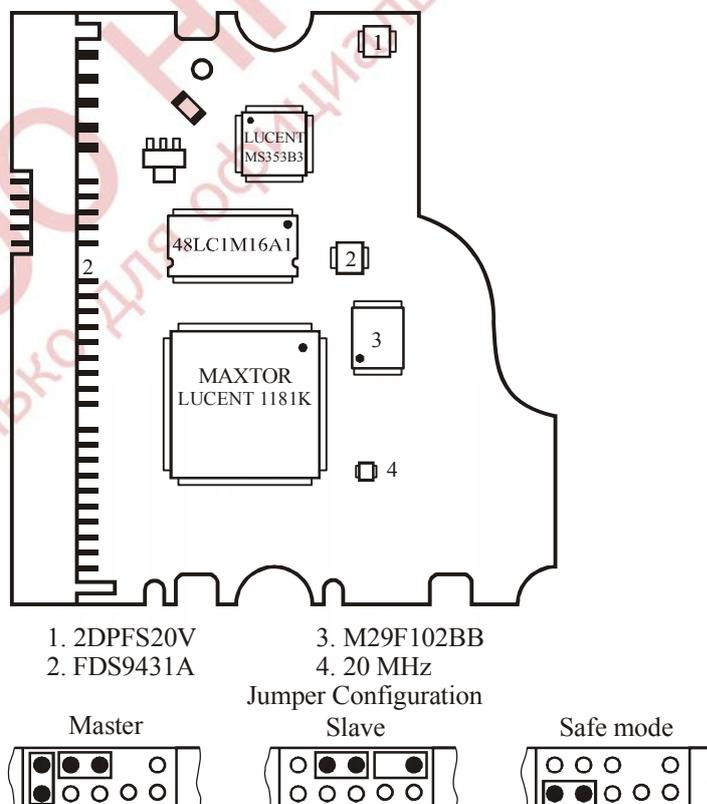


Рис. 11. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR FALCON.

10.11. Семейство CALIPSO

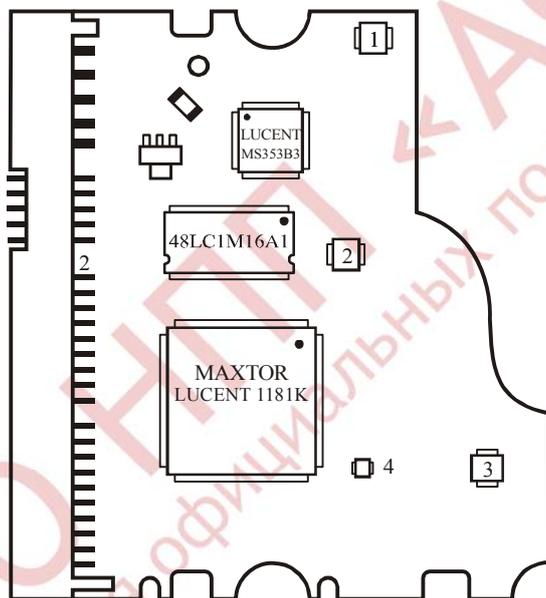
Так же, как и в семействе N40P, используется внешнее Flash ПЗУ с последовательным доступом.

Данное семейство имеет специфическую неисправность, связанную с выходом из строя одной из магнитных головок. Это приводит к тому, что накопитель определяется как Maxtor CALIPSO, но при этом дает читать/писать служебную зону без LDR-файла и все модули целые. Этот эффект возникает из-за того, что при старте накопитель не видит одну из указанных в таблице головок. В результате служебная зона, рассчитанная на другое количество головок, не может быть корректно обработана программой управления накопителем. При подаче команды калибровки такой накопитель постукивает!

У этого семейства возможна следующая проблема: при попытке восстановить модуль в случае некорректной записи в служебную зону произойдет затирание некоторых модулей из группы критичности А или В. Из-за этого при следующем старте накопителя программа-загрузчик не может запустить критические модули из основной служебной зоны и переключается на работу с альтернативной. Поэтому при рестарте модули оказываются целыми, но при этом это совсем другие модули. В таком состоянии средствами утилит текущей версии эту ситуацию исправить нельзя.

На Serial ATA модификации семейства CALIPSO позиция перемычки "safe mode" пока не известна.

Это семейство имеет два формата таблицы дефектов G-List. Утилита не может распознать формат таблицы автоматически, поэтому настроена на новый вариант формата. Старый вариант будет отображаться не верно. Для того чтобы просмотреть G-List в старом формате следует войти в утилиту, выбрав, например, N40P.



1. 2DPFS20V
2. RDS035L03

3. 25P10V6
4. 20 MHz

Jumper Configuration

Master

Slave

Safe mode

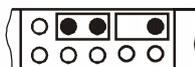
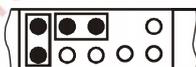


Рис. 12. Внешний вид платы управления накопителей семейства MAXTOR CALIPSO.

11. Восстановление информации

11.1. Диагностика при восстановлении данных

Задача восстановления данных из накопителя Maxtor сводится в первую очередь к точной диагностике неисправности, желательно без разборки гермоблока и сведения к минимуму возникновения в ходе диагностики еще больших повреждений накопителя или потери данных. Неисправности, как и методы диагностики, можно разделить на следующие группы:

- Неисправность платы электроники.

- Повреждение двигателя/подшипника.
- Повреждение парковочного элемента.
- Повреждение головок чтения/записи.
- Повреждение головок и запил поверхности.
- BAD – сектора.
- Полная или частичная потеря служебной информации.

После того, как круг проблем определен, можно приступить к диагностике. Что же из выше перечисленных неисправностей произошло? В первую очередь следует помнить, что повреждения служебной зоны накопителя Maxtor обычно не происходят сами по себе. Они часто являются следствием постоянных (появление множественных BAD-секторов) или кратковременных сбоев функционирования механики (подшипник и т.п.) или электроники (предусилитель, головки, мс. управления двигателем и т.п.).

Шаг 1. Начнем с платы электроники. Чтобы убедиться в исправности платы электроники, достаточно переставить ее на другой накопитель с такой же версией микропрограммы и убедиться, что он с этой платой работает без сбоев. Этот способ для накопителей Maxtor не затруднен, так как на плате нет адаптивов, и для запуска ее на другом накопителе достаточно совпадения версии микропрограммы. Про версию микропрограммы написано в главе 6.

Шаг 2. Если проблема не в плате электроники, следует переходить к диагностике двигателя. Если при исправной плате двигатель не раскручивается, то причина сбоя в повреждении обмоток двигателя, либо в прилипании головок к поверхности. Однако у накопителей Maxtor ситуация неисправности двигателя из-за залипших головок не встречается, возможно, из-за достаточно мощного двигателя, либо головки прилипают не сильно. Еще одним источником отсутствия вращения является клин гидродинамического подшипника. В тех накопителях, где используется шариковые подшипники в шпинделе, клин практически не встречается, но есть другое явление – двигатель работает с явно высоким уровнем шума. Это происходит потому, что диск начинает значительно сильнее биться. Еще одной проблемой двигателя может быть плохой контакт или обрыв шлейфа в разъеме между платой электроники и гермоблоком. В итоге, проблемы двигателя можно диагностировать по следующим проявлениям:

- Замыкание или обрыв обмоток.
- Заклинивание гидродинамического подшипника (FDB).
- Работа двигателя со значительным уровнем шума.
- Проблема с подсоединением двигателя и платы электроники.
- Расклеивание звуковой катушки.

Шаг 3. Если накопитель с исправной электроникой и без явных проблем в работе двигателей не стучит головами или постукивает при попытке калибровки, то переходим к следующему шагу. Приступаем к диагностике запила поверхности. Без разбора накопителя эту диагностику в полном объеме произвести сложно, но благодаря наличию отверстия для толкателя STW можно разглядеть до 90% поверхности со стороны платы электроники. У семейств накопителей всего с одной головкой через отверстие толкателя видна именно рабочая поверхность. Запил, возникнув на одной из поверхностей, очень быстро распространяется и на все остальные. В случае значительного запила можно вполне ограничиться его диагностикой без разбора гермоблока.

Шаг 4. Если диагностика показывает исправность двигателя, платы, отсутствие запилов, и накопитель распарковывается без стуков, то причина неисправности накопителя лежит либо в повреждении головок, либо в их неправильной работе (в результате чего служебная зона не читается), либо в наличии BAD– секторов, либо в испорченной служебной информации. Это самое сложно определяемое место, потому что несколько неисправностей проявляются одинаково.

Устанавливаем переключку защищенного режима. Позиция этой переключки указана в главе 10 для каждого семейства. Далее загружаем первый попавшийся LDR-файл, соответствующий семейству подключенного накопителя, из меню при старте утилиты. Появление стука накопителя при загрузке лодера указывает на неисправность головок. Если загрузка лодера не сопровождается стуком, но при входе в стандартный режим возникает ошибка чтения таблицы модулей, то это означает, что версия лодера не соответствует ПЗУ и необходимо подобрать LDR-файл, который позволит прочитаться таблице модулей.

Шаг 5. Если таблица модулей читается, можно осуществить диагностику служебной информации, как описано в пункте 7.1.

11.2. Решение проблемы транслятора в случае восстановления информации.

Очень редко, но бывает, из-за некорректной информации в G-List при верном заголовке и контрольной сумме накопитель может не запускаться или зависать при включении. При загруженном LDR-файле можно просмотреть G-List. Если попробовать очистить (запись в служебную зону должна быть корректной) G-List в таком режиме, то он будет очищен не совсем корректно, а именно LBA переназначения будет задан как -1. Более правильный способ – это записать чистый G-List с другого накопителя этого семейства такой же емкости.

Довольно-таки часто встречается ситуация, когда модули транслятора имеют верные заголовки и контрольные суммы, а так же все остальные критичные модули в порядке, но накопитель все равно не работает по логическим параметрам. На сегодня причин такой ситуации известно две:

Первая, довольно редкая, это когда у накопителей CALIPSO при физическом попадании одной из головок отказывается запускаться транслятор. Это происходит потому, что в модуле RZTBL (PN=78h) указано количество головок. Подробнее диагностика этой неисправности описана в п. 10.11

Вторая встречается практически на всех, поддерживаемых комплексом PC-3000, накопителях Maxtor. Связана она с попаданием в поля данных таблиц транслятора случайной или псевдослучайной информации (данные из одного модуля могут оказаться в другом). При этом заголовки модулей и контрольные суммы модулей могут быть целыми. Автоматическое восстановление модулей в такой ситуации не поможет восстановить накопитель.

Чтобы осуществить диагностику этой ситуации следует записать модули транслятора (PN=37h, PN=18h и PN=78h), взятые с исправного накопителя такой же емкости, в неисправный накопитель. Перед этой операцией следует сохранить все модули служебной зоны, особенно модуль 33, а так же убедиться, что в служебной зоне не скрыты дефекты. В случае скрытых дефектов в служебной зоне такой метод диагностики не применим. Если после записи модулей транслятора накопитель будет запускаться в штатном режиме и будет доступен по логике, то это означает, что проблема была именно с неверной информацией внутри модулей.

В случае исправного модуля PN=33 (утилита по запросу P-List выдает список дефектов), можно выполнить операцию «пересчет транслятора» (см. п. 5.2.2.2 и п. 7.3).60