

# Western Digital "Caviar" Arh.1

## "PC-A31200", "PC-A31000", "PC-AC2540", "PC-AC2420", "PC-AC2340", "PC-AL2170", "PC-CU140"

### Содержание

1. Назначение.....	2
2. Основные возможности ремонта накопителей WD Caviar Arh.1.....	2
3. Подготовка к работе.....	2
4. Работа с утилитами.....	3
4.1. Тест сервометок.....	3
4.2. Тест поверхностей.....	3
4.3. Служебная зона.....	4
4.4. Паспорт диска.....	5
4.5. Форматирование.....	6
4.6. Логическое сканирование.....	6
4.7. Таблица дефектов.....	6
5. Краткое техническое описание накопителей семейства Western Digital "Caviar" Arh.1.....	7
5.1. Семейство WDAC31200.....	7
5.1.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC31200.....	7
5.1.2. Изменение конфигурации накопителя.....	8
5.2. Семейство WDAC31000.....	9
5.2.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC31000.....	9
5.2.2. Изменение конфигурации накопителя.....	10
5.3. Семейство WDAC2540.....	11
5.3.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2540.....	12
5.3.2. Изменение конфигурации накопителя.....	13
5.4. Семейство WDAC2420.....	14
5.4.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2420.....	14
5.4.2. Изменение конфигурации накопителя.....	15
5.5. Семейство WDAC2340.....	17
5.5.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2340.....	17
5.5.2. Изменение конфигурации накопителя.....	18
5.6. Семейство WD AL2170.....	20
5.6.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WD AL2170.....	20
5.7. Семейство ULTRA LITE - WD CU140.....	21
5.7.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ULTRA LITE - WD CU140.....	21
6. Алгоритм программного восстановления HDD.....	22
7. Алгоритм скрытия дефектов.....	23
8. Совместимость управляющей программы в ПЗУ микропроцессора и версии служебной информации накопителя.....	23
9. Уменьшение логических параметров HDD.....	24
10. Создание базы данных служебной информации.....	24
11. Примеры перекоммутации магнитных головок.....	24

## 1. Назначение.

Утилиты предназначены для восстановления 3" накопителей Caviar Arh.1 фирмы- производителя Western Digitag, семейств WDC AC31200, WDC AC2540, WDC AC2420, WDC AC2340, LITE - WD AL2170, ULTRA LITE - WDC CU140 (см. Табл.1.1.).

Таблица 1.1.

Утилита	Поддерживаемые модели	Кол-во дисков	Кол-во гол.	Логич. параметры цил, гол, сек	Номер семейства <sup>1</sup>
PC-A31200	WDC AC31200 - 1281.9 Мбт	3	6	2484, 16, 63	62-602108-xxx
PC-A31000	WDC AC31000 - 1083.8 Мбт	3	6	2100, 16, 63	62-602101-xxx
	WDC AC2700 - 730.8 Мбт	2	4	1416, 16, 63	
	WDC AC1365 - 365.4 Мбт	1	2	708, 16, 63	
PC-AC2540	WD AC2540 - 540,8 Мбт	2	4	1048, 16, 63	62-602104-xxx, или 62-602098-xxx
	WD AC1270 - 270,4 Мбт	1	2	917, 12, 48	
PC-AC2420	WD AC2420 - 425,3 Мбт	2	4	989, 15, 56	62-602103-xxx, или 62-602084-xxx
	WD AC1210 - 212,7 Мбт	1	2	989, 12, 35	
PC-AC2340	WD AC2340 - 333,3 Мбт	2	4	1010, 12, 55	62-602091-xxx, или 60-602084-xxx, или 62-602083-xxx, или 62-602082-xxx
	WD AC2250 - 255,9 Мбт	2	3	1010, 9, 55	
	WD AC1170 - 170,0 Мбт	1	2	1010, 6, 55	
PC-AL2170	WD AL2170 - 170.6 Мбт (форм-фактор 2").	1	2	981, 5, 17	60-602085-xxx
PC-CU140	WD CU140 - 42,7 Мбт (форм-фактор 1").	1	2	981, 5, 17	CU140

## 2. Основные возможности ремонта накопителей WD Caviar Arh.1.

- восстанавливать и корректировать паспорт диска;
- восстанавливать формат нижнего уровня (Low- Level Format);
- изменять конфигурацию накопителя;
- просматривать структуру служебной информации;
- просматривать таблицы скрытых дефектов;
- выполнять процедуру сканирования поверхности, по результатам которой добавлять выявленные дефекты в таблицу дефектов;
- выполнять процедуру скрытия дефектов (Update Defect);
- тестировать накопитель в технологическом режиме.

Утилита функционирует совместно с платой тестера "PC-3000AT".

## 3. Подготовка к работе.

1. Подсоединить кабель тестера "PC-3000AT" к разъему IDE накопителя.
2. Подсоединить кабель питания к накопителю.
3. В текущем каталоге должны находиться файлы:
  - rsa31200.exe - основной файл, rsa31200.rsc - файл ресурсов;
  - rsa31000.exe - основной файл, rsa31000.rsc - файл ресурсов;
  - rsac2540.exe - основной файл, rsac2540.rsc - файл ресурсов;
  - rsac2420.exe - основной файл, rsac2420.rsc - файл ресурсов;
  - rsac2340.exe - основной файл, rsac2340.rsc - файл ресурсов;
  - rcal2170.exe - основной файл, rcal2170.rsc - файл ресурсов;
  - rcsu140.exe - основной файл, rcsu140.rsc - файл ресурсов.

<sup>1</sup> - указывается на микропроцессоре или ПЗУ; xxx – версия микропрограммы микропроцессора в данном семействе.

## 4. Работа с утилитами.

При запуске утилиты на экране появляется основное меню режимов работы:

*Тест сервометок*  
*Тест поверхностей*  
*Служебная зона*  
*Паспорт диска*  
*Форматирование*  
*Логическое сканирование*  
*Таблица дефектов*  
*Выход*

### 4.1. Тест сервометок.

*Тест сервометок*- выполняется для каждой поверхности отдельно и последовательно для каждой дорожки. Тест выполняется по физическим параметрам. При тестировании измеряется время декодирования всех сервометок на текущей дорожке, полученное значение отображается на графике. При исправных сервометках время на их декодирование будет одинаково для всех дорожек накопителя. График в этом случае будет представлять прямую ступенчатую линию. Ступени образуются из-за различного количества сервометок на поверхности. Если же сервометки на какой-либо дорожке окажутся разрушенными, то время их декодирования резко возрастает. На графике в соответствующем месте будет выброс. Чем больше разрушенных сервометок на дорожке, тем больше выброс. Если же на дорожке число целых сервометок уже не достаточно для поддержания стабильной скорости вращения магнитных дисков, то соответствующий выброс будет окрашен на графике желтым цветом. При выполнении теста нажатие на клавишу [Esc] приведет к прекращению измерения по текущей поверхности и началу измерения по следующей. По окончании измерения на экран выводится таблица с номерами дорожек, на которых нормальное функционирование сервосистемы накопителя невозможно. При нажатии на клавишу [Enter], все обнаруженные дефектные дорожки помещаются в таблицу PLIST. Если дефектные дорожки не надо скрывать, необходимо нажать клавишу [Esc].

При выполнении теста возможна ситуация, когда график представляет прямую желтую линию "нулевого времени декодирования" по каждой поверхности. Такое возможно из-за того, что накопитель игнорирует команду и формирует ошибку 04h (ABRT). Это связано с несоответствием версии микропрограммы управляющего микропроцессора i87C196 и версии резидентных микропрограмм гермоблока. В этом случае необходимо переписать микропрограмму в соответствии с "прошивкой" микропроцессора.

### 4.2. Тест поверхностей

*Тест поверхностей*- позволяет оценить качество магнитных поверхностей, исправность БМГ и коммутатора БМГ, позволяет обнаружить и исключить все дефектные дорожки. Перед началом теста на экран выводится настроечное меню:

<i>Начальный цилиндр</i>	<i>0</i>
<i>Конечный цилиндр</i>	<i>xxxx</i>
<i>Порог группировки в треки</i>	<i>5</i>
<i>Тестировать все головки</i>	<i>Да</i>

где:

*Начальный и конечный цилиндр* - определяют границы выполнения теста;

*Порог группировки в треки* - определяет количество дефектных секторов в треке, начиная с которого весь трек будет считаться дефектным. Дефектным также будет считаться трек, содержащий дефектные сектора с кодом ошибки 10h (IDNF) и 04h (ABRT);

*Тестировать все головки (Да/ Нет)* – тест можно проводить не для всех головок. Для этого в данном пункте указывается значение *Нет*. Переключение осуществляется клавишами [Y] – Да и [N] – Нет, или клавишей [Space]. Далее необходимо указать, какие именно головки тестироваться не будут. Данный режим используется для предварительной оценки состояния магнитных поверхностей, если по какой(им)-либо поверхностям большое количество ошибок мешает проведению теста.

Во время тестирования анализируются исключенные дорожки в таблицах P-List и G-List, и они пропускаются. Это сделано для того, чтобы накопитель не тестировал дорожки с запорченными сервометками, т.к. это может привести к его "зависанию". После выполнения процедуры тестирования поверхностей на экран выводится таблица всех обнаруженных физических дефектов. При нажатии на клавишу [Enter] все дефектные

дорожки помещаются в таблицу PLIST. Дорожка считается дефектной, если на ней обнаружен Vad-сектор с кодом ошибки 04h (ABRT) или 10h (IDNF), или на дорожке дефектных секторов более 5.

### 4.3. Служебная зона

*Служебная зона*- позволяет отформатировать, протестировать служебную зону накопителя, просмотреть и проверить структуру служебной информации, полностью перезаписать служебную информацию, а также переконфигурировать накопитель:

*Проверка служебной зоны.* Запускает процедуру обнаружения дефектов в служебной области накопителя (цил: -5...-1, гол: 0-1). Обнаруженные дефекты помещаются в таблицу. Для нормального функционирования накопителя не допускается наличие дефектов на -2 и -1 цилиндрах;

*Проверка структуры служебной информации.* По этой команде на экран выводится список модулей служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК,  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ,  
ДЕФЕКТЫ PLIST,  
ДЕФЕКТЫ GLIST,  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

При выполнении команды осуществляется поиск модулей и проверка их контрольных сумм. Вся служебная информация находится на 0-й поверхности и продублирована по 1-й. Если сектора, в которых находится модуль, не читаются - будет выдано сообщение:

*ошибка чтения*

Если модуль прочитан, но контрольная сумма не совпадает:

*ошибка контрольной суммы*

В случае совпадения контрольной суммы выводится следующая информация:

НАЗВАНИЕ МОДУЛЯ  
Cyl: -1 Hed: 0 Sec: 1 K.C. CA  
dd/mm/yy  
специфические параметры модуля

где:

Cyl:, Hed:, Sec: - расположение копии;  
K.C. - байт контрольной суммы;  
dd/mm/yy - дата записи модуля.

Для обеих копий модуля контрольная сумма должна быть одинаковой.

После списка основных модулей выводится список РЕЗИДЕНТНЫХ ПРОГРАМНЫХ МОДУЛЕЙ в виде:

# ID# Cyl Head Sec Length DATA Version Check Res

где:

# - номер модуля;  
ID# - идентификатор модуля;  
Cyl, Head, Sec - месторасположение модуля;  
Length - длина модуля в секторах;  
DATA - дата записи модуля;  
Version - версия модуля;  
Check - байт контрольной суммы;  
Res - результат тестирования: OK, READ ERR, CHECK ERR.

*Форматирование служебной зоны.* По этой команде производится форматирование служебной зоны, цилиндры -5...-1. Вся служебная информация при этом разрушается. После выполнения команды форматирования необходимо произвести запись служебной информации.

*Запись служебной информации.* По этой команде производится запись необходимой информации в служебную зону. Перед записью целесообразно выполнить тест "ПРОВЕРКА СЛУЖЕБНОЙ ЗОНЫ". Необходимость в перезаписи служебной информации возникает в случае ее разрушения или если при ремонте

накопителя полностью поменяли плату управления, а версия микропроцессора новой платы не совместима с резидентной микропрограммой гермоблока. При разрушенной или несовместимой микропрограмме, после подачи питания, накопитель обычно раскручивает шпиндельный двигатель, распарковывает магнитные головки (слышен характерный звук) и выходит в готовность, но некоторые команды работают некорректно. Для записи служебной информации необходимо выбрать меню "ЗАПИСЬ МП НА ДИСК". Далее необходимо выбрать версию управляющего микропроцессора. После записи служебной информации необходимо очистить таблицы дефектов PLIST и GLIST.

Данные версии утилит позволяют самому пользователю создавать и пополнять базу данных микропрограмм. Для этого подключается исправный накопитель, микропрограмму которого необходимо добавить в базу, и выбирается опция "ДОБАВИТЬ МП В БАЗУ", после чего вводится версия прошивки процессора и название модели, например: 62-602108-064 WDC 31200. Микропрограмма для всех пяти моделей семейства идентична. Отличия касаются только количества логических цилиндров, головок и секторов, которые можно изменить в "ПАСПОРТЕ ДИСКА". Если микропрограмма добавлена не верно, то ее можно удалить выбрав опцию "УДАЛИТЬ МП ИЗ БАЗЫ".

*Чтение модулей* - данная операция позволяет прочитать служебную информацию накопителя в виде, в котором она хранится в служебной зоне HDD. Считанные модули помещаются в подкаталог WD1\_MOD. Имя файла каждого считанного модуля генерируется следующим образом:

~idxx.rpm, где:

xx - идентификатор модуля.

Например: ~id20.rpm - модуль таблицы транслятора.

Так же есть специализированные модули: ~dir.rpm – каталог расположения модулей служебной информации, ~config.rpm – модуль конфигурации, ~plist.rpm и ~glist.rpm- модули таблиц дефектов P-List и G-List соответственно.

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 подкаталог WD1\_MOD будут считаны все модули служебной информации. Если в подкаталоге уже находились одноименные модули, повторное чтение переписет их без предупреждения.

*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 в подкаталоге WD1\_MOD. Необходимо выбрать какой-то конкретный модуль или пункт "ВСЕ МОДУЛИ". В последнем случае в служебную зону накопителя запишутся все модули, находящиеся в подкаталоге WD1\_MOD. Перед записью происходит пересчет и корректировка контрольной суммы модуля(ей). **Внимание! Утилита при записи не проверяет структуру модуля, поэтому при использовании данной операции следует быть крайне внимательным, в противном случае можно безвозвратно испортить накопитель.**

**Внимание! Запись/чтение модулей- инженерный режим, позволяющий расширить возможности утилит и рассчитан на подготовленных пользователей, хорошо разбирающихся в структуре служебной информации накопителя, и начинающим пользователям рекомендован быть не может!**

#### 4.4. 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]. Корректировку логических параметров накопителя следует выполнять очень внимательно, т.к. неверный их ввод может привести к неработоспособности (или потере емкости) накопителя и придется полностью переписывать служебную информацию. Логические параметры следует менять, если Вы производите переконфигурацию накопителя, или в том случае, если в конце поверхности у накопителя много дефектов ABRT и IDNF и скрыть их обычными методами не удастся. Тогда можно просто указать меньшее значение цилиндров, а количество головок и секторов оставить без изменения - емкость уменьшится, но накопитель станет полностью исправен.

## 4.5. 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. 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. Перед началом форматирования необходимо выбрать режим с учетом таблиц дефектов или без при этом произойдет скрытие дефектов из соответствующих таблиц. Время форматирования- от 20 до 40 минут в зависимости от модели, но оно зависит от состояния магнитных дисков и может быть значительно увеличено если поверхности дефектные.

Возможна ситуация, когда форматирование сразу заканчивается ошибкой 04h (ABRT), это связано с несоответствием версии микропрограммы управляющего микропроцессора i87C196 и версии резидентных микропрограмм в служебной зоне (в гермоблоке). В этом случае необходимо переписать микропрограмму в служебной зоне в соответствии с версией программы в ПЗУ микропроцессора, которая указывается на микропроцессоре или микросхеме ПЗУ (см. Табл. 1.1.)

## 4.6. Логическое сканирование

*Логическое сканирование* - запускает процедуру обнаружения дефектов по логическим параметрам (верификация) и выполняется в три прохода. Полный цикл тестирования для модели WDAC31200 составляет 1 час, но длительность тестирования зависит от состояния магнитных поверхностей и может быть значительно увеличена, если поверхности дефектные. После выполнения процедуры логического сканирования на экран выводится таблица всех обнаруженных логических дефектов. При нажатии на клавишу [Enter] все найденные дефекты помещаются в G- LIST.

При этом дефектные сектора скрываются стандартной процедурой Assign. Недостатком данного метода является невозможность скрыть дефекты с ошибкой идентификатора (IDNF), а также длинное позиционирование при работе накопителя в конец рабочей зоны для операции чтения (записи) резервного сектора.

## 4.7. 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;

*Добавить физический трек.* Позволяет ввести физические дефектные дорожки вручную. Данная команда необходима для ввода предполагаемого дефекта, обнаружить который сканированием поверхностей не удается. Например, если после ТЕСТА ПОВЕРХНОСТЕЙ в таблице оказались следующие дефекты:

Cyl:383 Head:1	Cyl:384 Head: 1
Cyl:385 Head:1	Cyl:387 Head: 1
Cyl:390 Head:1	Cyl:391 Head: 1
Cyl:392 Head:1	

Из которых видно, что дефект представляет царапину, но в таблице отсутствуют цилиндры с номерами 386, 388, 389. Рекомендуется (если дефектов не более 100) ввести в таблицу дефектов недостающие дорожки, а также по дорожке с каждой стороны царапины, в нашем примере это 382 и 393. 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.

*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.

*Выход* - производится выход из утилит.

## 5. Краткое техническое описание накопителей семейства Western Digital "Caviar" Arh.1.

### 5.1. Семейство WDAC31200.

Внешний вид плат электроники накопителей семейств WDAC31200 представлен на Рис. 5.1.1.

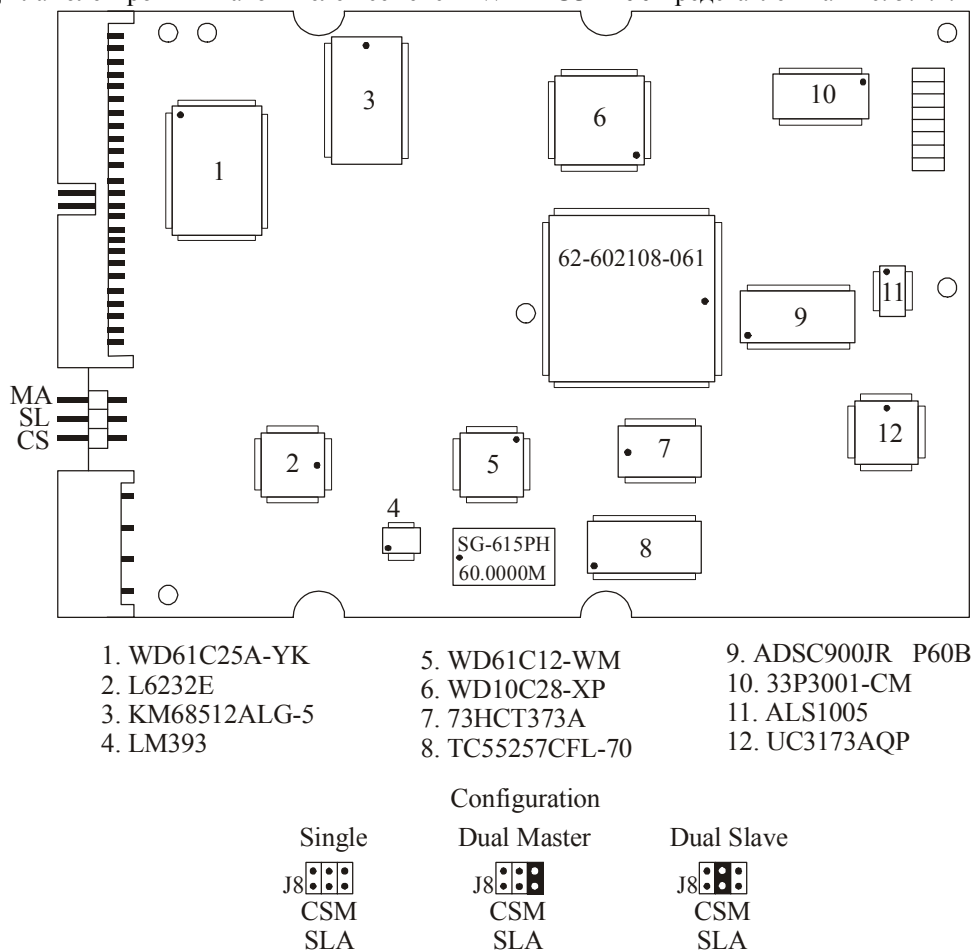


Рис. 5.1.1. Внешний вид платы электроники накопителей семейства WDAC31200

#### 5.1.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC31200.

Логическое дисковое пространство составляет:  
2484 цил. 16 гол. 63 сек. для модели WDAC31200 - LBA type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.1.2. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 12 зон.

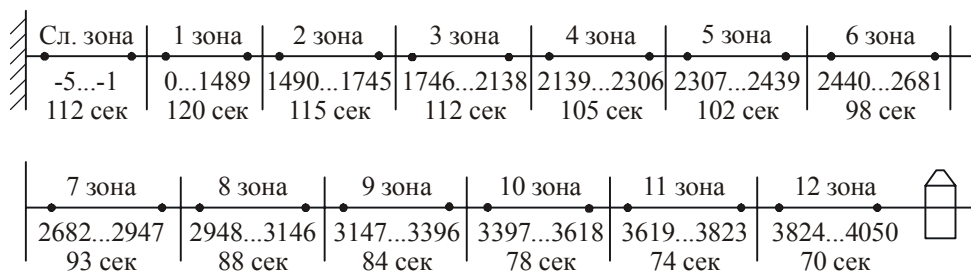


Рис.5.1.2. Структура дискового пространства накопителей семейства WDAC31200.

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDAC31200 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

- КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;
- СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;
- ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;
- ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;
- РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе в виде: 62-602108-061. Версия служебной информации на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая версия, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы", выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСуу;

где С – какая-либо буква латинского алфавита:

- xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,
- уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Так, например: 05.01Е05, версии программы микропроцессора соответствует 05.01Е, а версии служебной информации гермоблока - 05.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологической части команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так, внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой и тест сервометок не проходит.

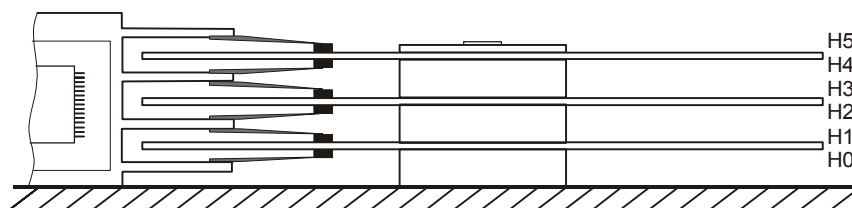


Рис.5.1.3. Расположение магнитных поверхностей WDAC31200.

### 5.1.2. Изменение конфигурации накопителя.

Данное семейство накопителей поддерживает только одну модель WDAC31200. Поэтому какую либо переконфигурацию выполнить нельзя. Можно только уменьшить доступное логическое пространство, скорректировав логические параметры (см. главу 9).



## 5.2. Семейство WDAC31000.

### 5.2.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC31000.

Логическое дисковое пространство составляет:

2100 цил. 16 гол. 63 сек. для модели WDAC31000 - LBA type BIOS  
1416 цил. 16 гол. 63 сек. для модели WDAC2700 - LBA type BIOS  
708 цил. 16 гол. 63 сек. для модели WDAC1365 - LBA type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.2.1. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 12 зон.

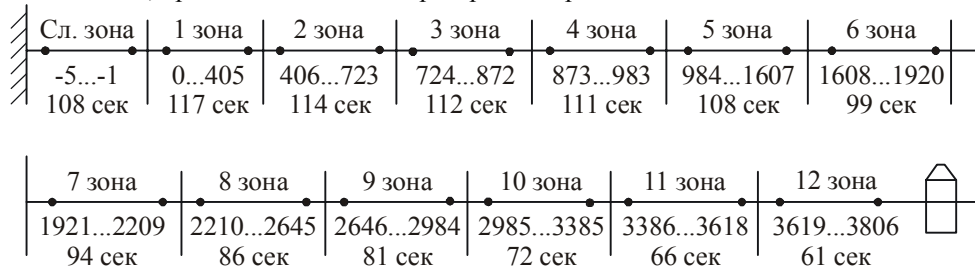


Рис. 5.2.1. Структура дискового пространства накопителей семейства WDAC31000.

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDAC31000 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебных информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе в виде: 62-602101-063. Версия служебной информации, на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая версия, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы", выводимое значение состоит из двух частей - xx.xxСуу

где С - какая-либо буква латинского алфавита:

xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,  
уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Например, 19.19Е22: версии программы микропроцессора соответствует 19.19Е, а версии служебной информации гермоблока - 22.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологическом часть команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой и тест сервометок не проходит.

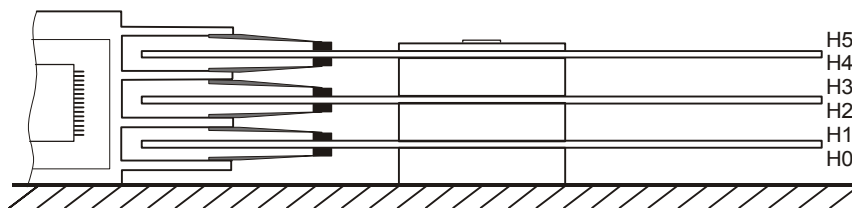


Рис. 5.2.2. Расположение магнитных поверхностей WDAC31000.  
 (WDAC2700 имеет 2-а диска (0,1,2,3 поверхности,  
 WDAC1365 имеет только 1 диск (0,1 поверхности ).

### 5.2.2. Изменение конфигурации накопителя.

Настройка накопителя на конкретную модель данного семейства происходит не по сектору конфигурации, а при помощи специальной перемычки, которая запаивается на шлейфе при сборке БМГ, (см. рис. 5.2.3).

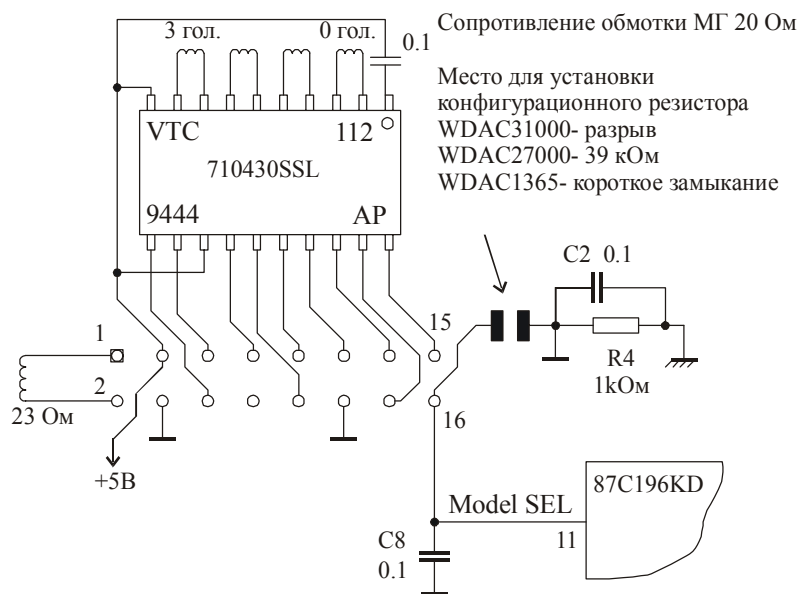


Рис. 5.2.3. Переконфигурация HDD семейства WDAC31000.

При включении питания микропроцессор анализирует сопротивление этой перемычки и настраивается на соответствующую модель. При ремонте, когда необходимо произвести переконфигурацию модели, рекомендуется устанавливать перемычку или резистор не в гермоблок, а непосредственно на плату управления на разъем J1 между контактами 12 и 16. Переконфигурацию можно осуществлять сверху в низ, т.е. из модели WDAC31000 можно сделать WDAC2700, из которой можно сделать WDAC1365 и т.д. Для переконфигурации можно пользоваться табл.5.2.1. После изменения конфигурации необходимо не забывать корректировать логические параметры новой модели в ПАСПОРТЕ ДИСКА.

Таблица 5.2.1

Модель	Значение конфигурационного резистора
WDAC31000	$\infty$ (резистор не устанавливается)
WDAC2700	39K
WDAC1365	0

В семействе WDAC31000 используется схема выбора магнитных головок показанная на рис. 5.2.4.

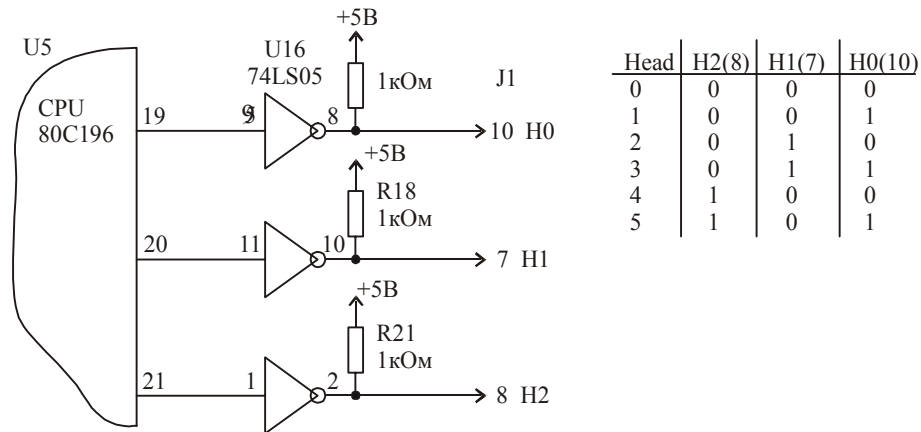
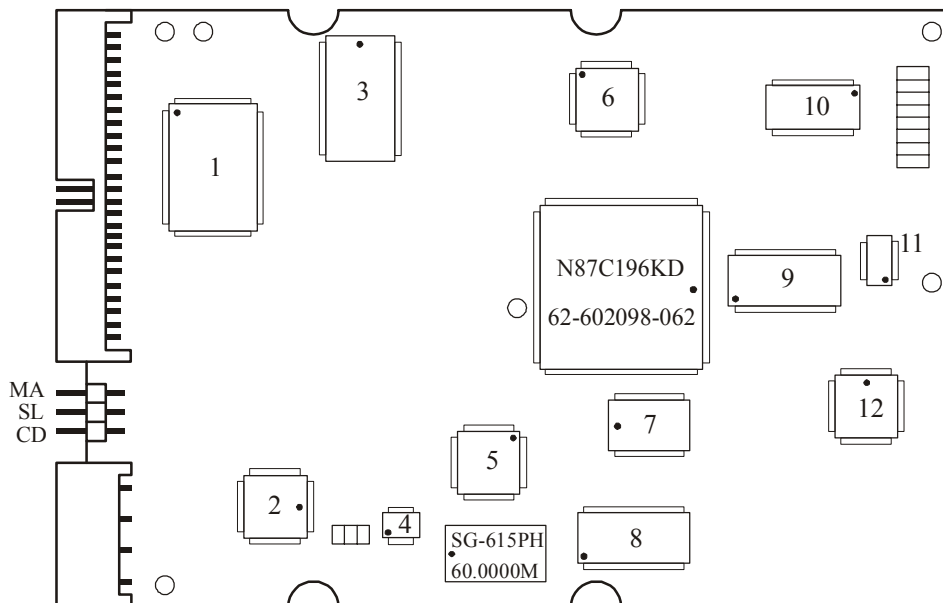


Рис. 5.2.4. Схема выбора магнитных головок накопителей семейства WDAC31000.

### 5.3. Семейство WDAC2540.

Внешний вид плат электроники накопителей семейств WDAC2540 представлен на Рис. 5.3.1.



- |                    |                 |                  |
|--------------------|-----------------|------------------|
| 1. WD61C25A-YK     | 5. WD61C12-WM   | 9. AD7775BJR P94 |
| 2. L6232B          | 6. WD10C28-XP   | 10. 32P3001-CM   |
| 3. M5M51008AFP-55L | 7. 74HCT373A    | 11. 74ALS1005    |
| 4. LM393M          | 8. KM62256BLG-7 | 12. UC3173AQP    |

Configuration



Рис. 5.3.1. Внешний вид платы электроники накопителей семейства WDAC2540

### 5.3.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2540.

Логическое дисковое пространство составляет:

- 1048 цил. 16 гол. 63 сек. для модели WDAC2540 - LBA type BIOS
- 917 цил. 12 гол. 48 сек. для модели WDAC1270 - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис. 5.3.2. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 12 зон.

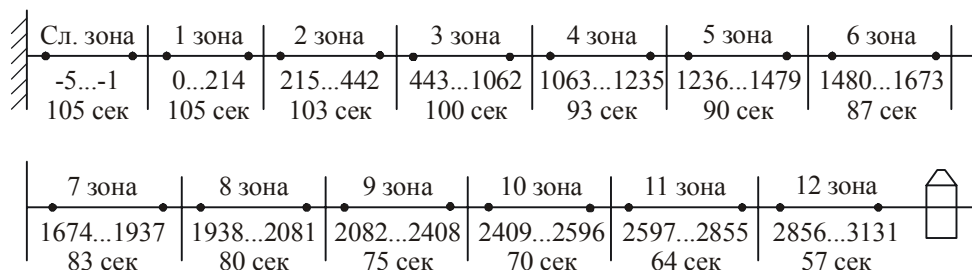


Рис.5.3.2. Структура дискового пространства накопителей семейства WDAC2540

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDAC2540 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

- КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;
- СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;
- ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;
- ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;
- РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе или этикетке в виде: 62-602104-002. Версия служебной информации, на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая она, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы" выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСуу;

где С - какая либо буква латинского алфавита:

- xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,
- уу - версия служебной информации, записанной в гермоблок.

Так, например: 12.08R03, версии программы микропроцессора соответствует 12.08R, а версии служебной информации гермоблока - 03.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологическом часть команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так, внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой, и тест сервометок не проходит.

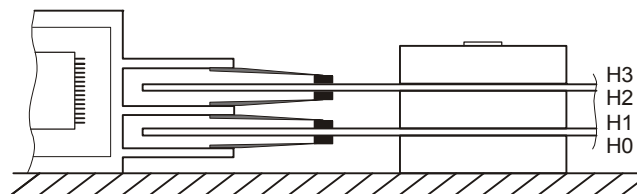


Рис. 5.3.2. Расположение магнитных поверхностей WDAC2540.  
 (WDAC1270 имеет только 1 диск (0,1 поверхность)).

### 5.3.2. Изменение конфигурации накопителя

Настройка накопителя на конкретную модель данного семейства происходит не по сектору конфигурации, а при помощи специальной перемычки, которая запаивается на шлейфе при сборке БМГ, вблизи МС коммутатора-предусилителя 32R2020R-4CL см. рис.5.3.3.

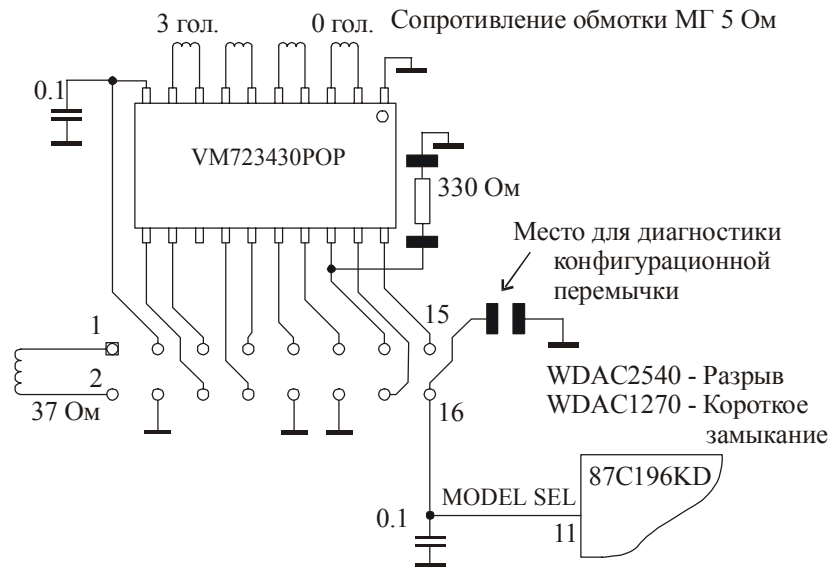


Рис. 5.3.3. Переконфигурация HDD семейства WDAC2540.

При включении питания микропроцессор анализирует порт АСН4 (11) и настраивается на соответствующую модель. При ремонте, когда необходимо произвести реконфигурацию модели, рекомендуется устанавливать перемычку или резистор не в гермоблок, а непосредственно на плату управления на разъем J1 между контактами 10 и 16. Переконфигурацию можно осуществлять сверху в низ, т.е. из модели WDAC2540 можно сделать WDAC1270 с 0,1 рабочими поверхностями. Для реконфигурации можно пользоваться табл. 5.3.1. После изменения конфигурации необходимо не забывать корректировать логические параметры новой модели в ПАСПОРТЕ ДИСКА, а то при проверке тестером "PC-3000AT" с середины логического дискового пространства накопитель сплошным потоком будет "сыпать" ошибки 10h (IDNF).

Таблица 5.3.1

Модель	Номинал конфигурационного резистора
WDAC2540	$\infty$ (резистор не устанавливается)
WDAC1270	0 (устанавливается перемычка)

В семействе WDAC2540 используется схема выбора магнитных головок показанная на рис. 5.3.4..

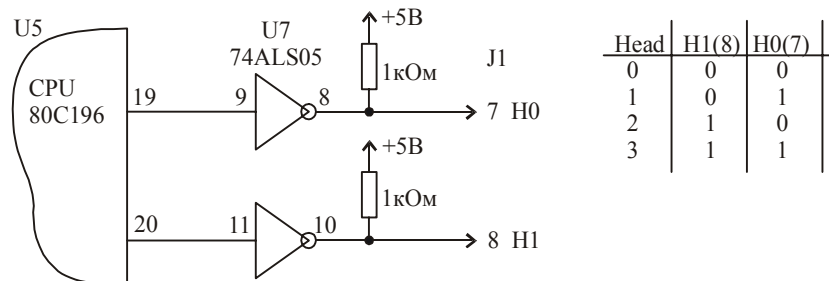
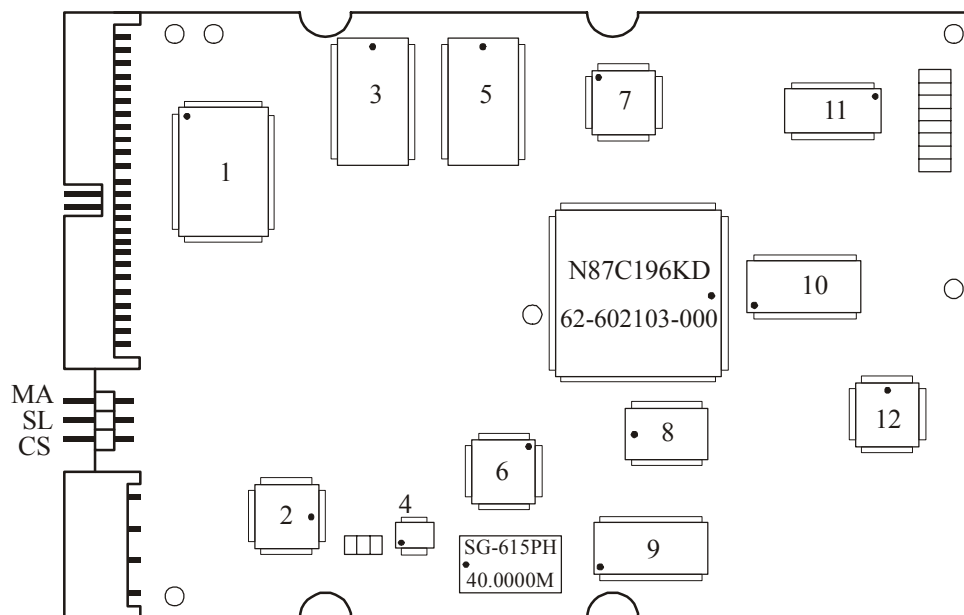


Рис. 5.3.4. Схема выбора магнитных головок накопителей семейства WDAC2540.

## 5.4. Семейство WDAC2420.

Внешний вид плат электроники накопителей семейств WDAC2420 Рис. 5.4.1.



- |                  |                  |                   |
|------------------|------------------|-------------------|
| 1. WD61C25A-YK   | 5. HY62256ALJ-70 | 9. HY62256ALJ-70  |
| 2. L6232B        | 6. WD61C12-WM    | 10. AD7775BJR P94 |
| 3. HY62256ALJ-70 | 7. WD10C27-XP    | 11. 32P3041-CM    |
| 4. LM393M        | 8. 74HCT373A     | 12. UC3173AQP     |

### Configuration



Рис. 5.4.1 Внешний вид платы электроники накопителей семейства AC2420

### 5.4.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2420.

Логическое дисковое пространство составляет:

989 цилиндр. 15 гол. 56 сек. для модели WDAC2420 - User type BIOS

989 цилиндр. 12 гол. 35 сек. для модели WDAC1210 - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.1. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 8 зон.



Рис. 5.4.2 Структура дискового пространства накопителей семейства WDAC2420

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDAC2420 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебных информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе или этикетке в виде: 62-602103-000. Версия служебной информации на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая она, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы" выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСу, где С - какая-либо буква латинского алфавита:

xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,  
уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Так например: 06.16К25, версии программы микропроцессора соответствует 06.16К, а версии служебной информации гермоблока - 25.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологическом часть команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой и тест сервометок не проходит.

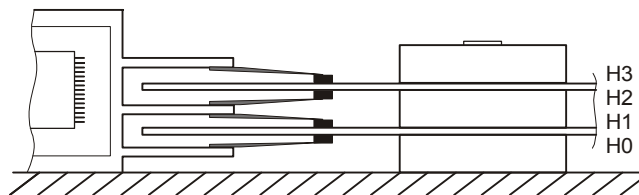


Рис. 5.4.3. Расположение магнитных поверхностей WDAC2420.  
(WDAC1210 имеет только 1 диск (0,1 поверхность)).

#### 5.4.2. Изменение конфигурации накопителя.

Настройка накопителя на конкретную модель данного семейства происходит не по сектору конфигурации, а при помощи специальной перемычки (конфигурационного резистора) который запаивается на шлейфе при сборке БМГ, вблизи МС коммутатора-предусилителя VM723430POP, см. рис. 5.4.4.

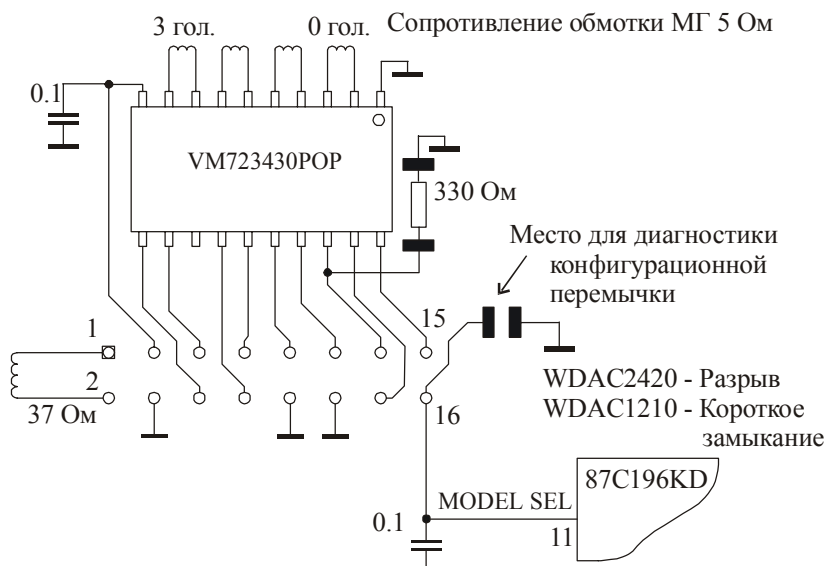


Рис. 5.4.4. Переконфигурация HDD семейства WDAC2420.

При включении питания микропроцессор анализирует порт АСН4 (11) и настраивается на соответствующую модель. При ремонте, когда необходимо произвести переконфигурацию модели рекомендуется устанавливать перемычку или резистор не в гермоблок, а непосредственно на плату управления на разъем J1 между контактами 10 и 16. Переконфигурацию можно осуществлять сверху в низ, т.е. из модели WDAC2420 можно сделать WDAC1210 с 0,1 рабочими поверхностями. Для переконфигурации можно пользоваться табл.5.4.1. После изменения конфигурации необходимо не забывать корректировать логические параметры новой модели в ПАСПОРТЕ ДИСКА, а то при проверке тестером "PC-3000AT" с середины логического дискового пространства накопитель сплошным потоком будет "сыпать" ошибки 10h (IDNF).

Таблица 5.4.1

Модель	Номинал конфигурационного резистора
WDAC2420	$\infty$ (резистор не устанавливается)
WDAC1210	0 (устанавливается перемычка)

В семействе WDAC2420 используется схема выбора магнитных головок показанная на рис. 5.4.5.

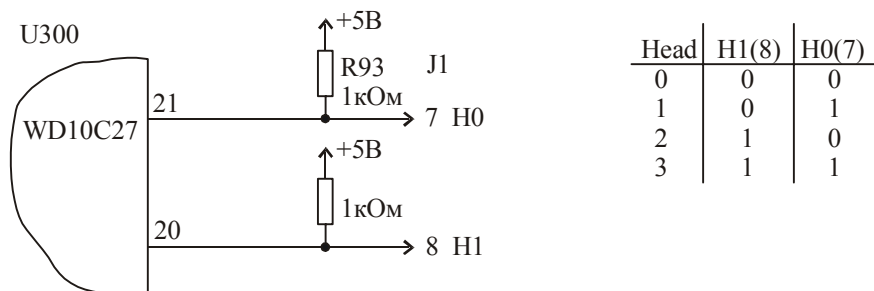
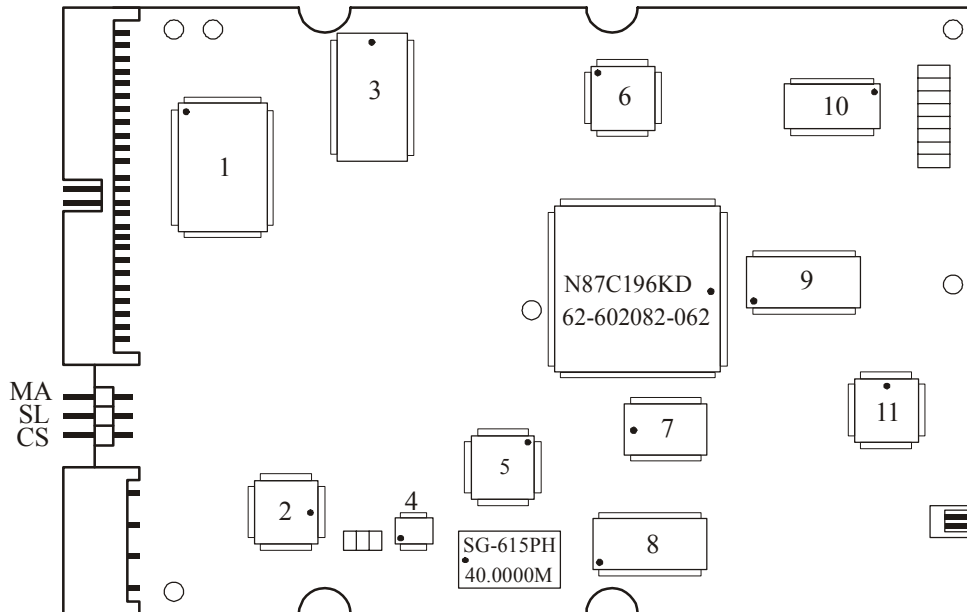


Рис. 5.4.5. Схема выбора магнитных головок накопителей семейства WDAC2420.



## 5.5. Семейство WDAC2340.

Внешний вид плат электроники накопителей семейств WDAC2340 представлен на Рис. 5.5.1.



- |                |                 |                |
|----------------|-----------------|----------------|
| 1. WD61C23A-YK | 5. WD61C12-WM   | 9. AD7775AJR   |
| 2. L6232B      | 6. WD10C27-XP   | 10. 32P3040-CM |
| 3. SRM20100LM  | 7. 74HCT373A    | 11. UC3173AQP  |
| 4. LM393M      | 8. KM6264BLG-10 |                |

### Configuration



Рис. 5.5.1 Внешний вид платы электроники накопителей семейства AC2340.

### 5.5.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WDAC2340.

Логическое дисковое пространство составляет:  
 1010 цилиндр. 12 гол. 55 сек. для модели WDAC2340 - User type BIOS  
 1010 цилиндр. 9 гол. 55 сек. для модели WDAC2250 - User type BIOS  
 1010 цилиндр. 6 гол. 55 сек. для модели WDAC1170 - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.1. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 8 зон.

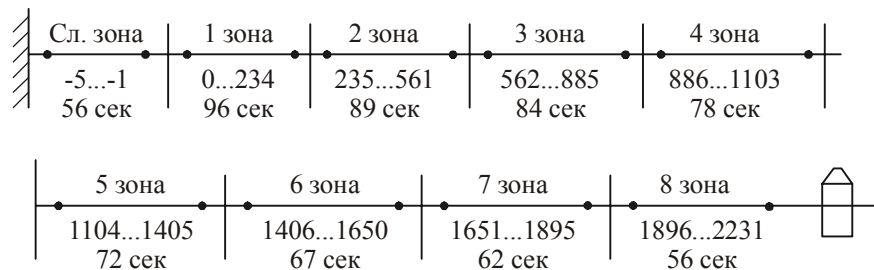


Рис. 5.5.2. Структура дискового пространства накопителей семейства WDAC2340.

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDAC2340 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе или этикетке в виде: 62-602083-060. Версия служебной информации, на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая версия, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы", выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСуу;

где: С - какая-либо буква латинского алфавита,  
xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,  
уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Так, например: 06.15I05, версии программы микропроцессора соответствует 06.15I, а версии служебной информации гермоблока - 05.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам! Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологической части команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой, и тест сервометок не проходит.

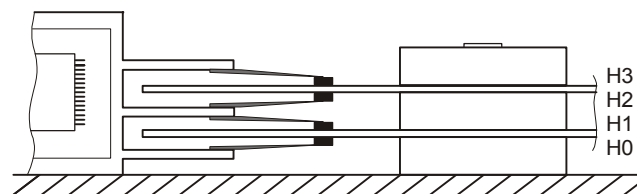


Рис. 5.5.3. Расположение магнитных поверхностей WDAC2340.  
(WDAC1170 имеет только 1 диск (0,1 поверхность),  
WDAC2250 имеет 2-а диска (0,1,2 поверхности).

## 5.5.2. Изменение конфигурации накопителя.

Настройка накопителя на конкретную модель данного семейства происходит не по сектору конфигурации, а при помощи специальной перемычки, которая запаивается на шлейфе при сборке БМГ, вблизи МС коммутатора-предусилителя 32R2020R-4CL, см. рис. 5.5.4.

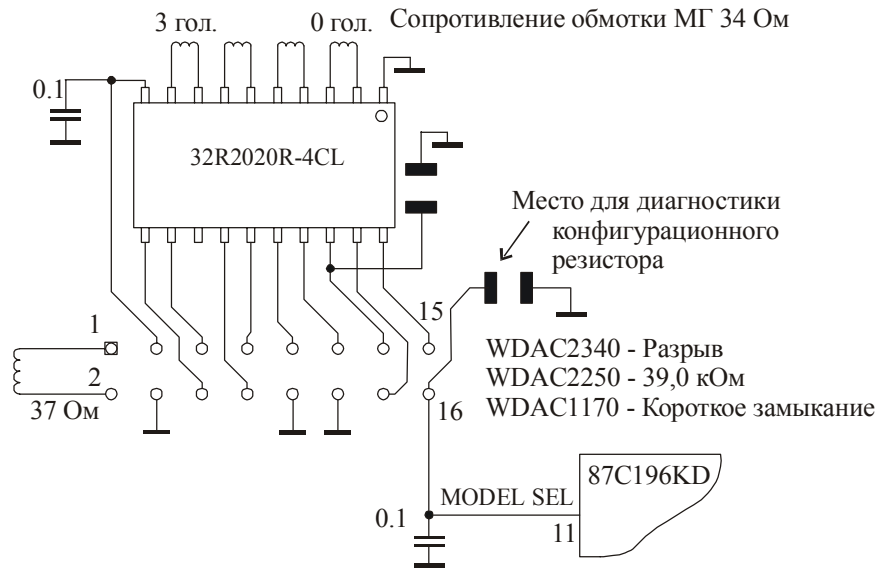


Рис. 5.5.4. Переконфигурация HDD семейства WDAC2340.

При включении питания микропроцессор анализирует порт АСН4 (11) и настраивается на соответствующую модель. При ремонте, когда необходимо произвести реконфигурацию модели, рекомендуется устанавливать перемычку или резистор не в гермоблок, а непосредственно на плату управления на разъем J1 между контактами 10 и 16. Переконфигурацию можно осуществлять сверху в низ, т.е. из модели WDAC2340 можно сделать WDAC2250 и WDAC1170 с 0,1,2 и 0,1 рабочими поверхностями соответственно. Из модели WDAC2250 можно сделать только WDAC1170 с рабочими поверхностями 0 и 1. Для реконфигурации можно пользоваться табл.5.5.1. После изменения конфигурации необходимо не забывать корректировать логические параметры новой модели в ПАСПОРТЕ ДИСКА, а то при проверке формата тестером "PC-3000AT" с середины логического дискового пространства накопитель сплошным потоком будет "сыпать" ошибки 10h (IDNF).

Таблица 5.5.1

Модель	Номинал конфигурационного резистора
WDAC2340	$\infty$ (резистор не устанавливается)
WDAC2250	39 кОм
WDAC1170	0 (устанавливается перемычка)

В семействе WDAC2340 используется схема выбора магнитных головок показанная на рис. 5.5.5.

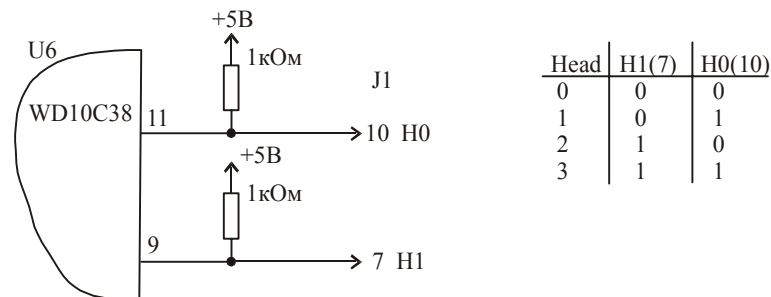


Рис. 5.5.5. Схема выбора магнитных головок накопителей семейства WDAC2340.

## 5.6. Семейство WD AL2170.

### 5.6.1. Организация дискового пространства накопителей семейства WD AL2170.

Логическое дисковое пространство составляет:

981 цил. 5 гол. 17 сек. для модели WDC AL2170 - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.6.1. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 8 зон.

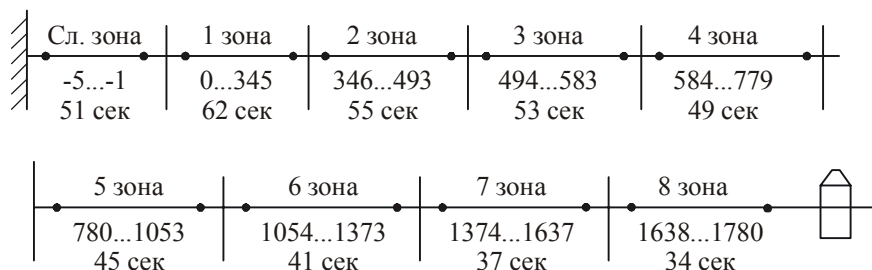


Рис. 5.6.1. Структура дискового пространства накопителей семейства WD AL2170.

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDC AL2170 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе или этикетке. Версия служебной информации на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая она, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы" выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСу, где С - какая-либо буква латинского алфавита:

xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,  
уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Так, например, 10.27L53: версии программы микропроцессора соответствует 10.27L, а версии служебной информации гермоблока - 53.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологическом часть команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой, и тест сервометок не проходит.

## 5.7. Семейство ULTRA LITE - WD CU140

### 5.7.1. Организация дискового пространства накопителей семейства ULTRA LITE - WD CU140.

Логическое дисковое пространство составляет:

981 цил. 5 гол. 17 сек. для модели WDC CU140 - User type BIOS

Структура физического дискового пространства показана на рис.5.4.1. В накопителе используется принцип зонно-секционной записи, причем все дисковое пространство разбивается на 8 зон.

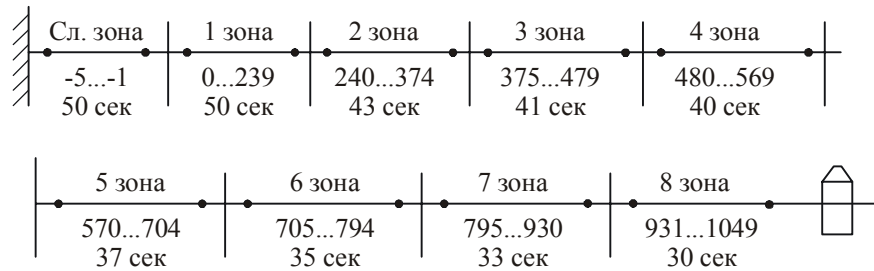


Рис. 5.4.2 Структура дискового пространства накопителей семейства WDC CU140

Дополнительно накопитель имеет 5 служебных цилиндров с -5 по -1 для размещения служебной информации, которая продублирована по 0-й и 1-й поверхностям. В семействе WDC CU140 служебная информация находится в виде отдельных модулей, которые вместе образуют управляющую операционную систему.

Структура служебной информации:

КАТАЛОГ ДОРОЖЕК;  
СЕКТОРА КОНФИГУРАЦИИ;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ PLIST;  
ТАБЛИЦА ДЕФЕКТОВ GLIST;  
РЕЗИДЕНТНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ.

В ПЗУ микропроцессора находится полный набор программ для записи, чтения, а также форматирования служебной зоны. Т.е. для записи служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на его корпусе или этикетке. Версия служебной информации на гермоблоке никак не отмечается и узнать, какая она, можно только прочитав паспорт диска накопителя. При чтении паспорта в строке "версия микропрограммы", выводимое значение состоит из двух частей: xx.xxСуу, где С - какая-либо буква латинского алфавита:

xx.xxС - версия управляющей программы микропроцессора,  
уу - версия служебной информации записанной в гермоблок.

Так, например, 11.26L52: версии программы микропроцессора соответствует 11.26L, а версии служебной информации гермоблока - 52.

Несовместимость версии служебной информации и "прошивки" микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологическом часть команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой, и тест сервометок не проходит.

## 6. Алгоритм программного восстановления HDD.

В зависимости от состояния ремонтируемого накопителя для его восстановления необходимо проделать те или иные операции. Например, если при включении питания накопитель раскручивает шпиндельный двигатель и начинает монотонно стучать позиционером об упор<sup>1</sup>, после чего останавливает шпиндель, то такой дефект свидетельствует о неисправной сервосистеме накопителя и может возникать из-за:

- неисправности сервоканала платы управления;
- неисправности микросхемы предусилителя- коммутатора БМГ, которая находится в гермоблоке;
- неисправности самого БМГ (обычно нулевая или первая головки);
- сильно разрушенных сервометках, смещенном пакете магнитных дисков после удара (свидетельством того, что накопитель ударили, является, как правило, повышенный шум работы шпиндельного двигателя).

Во всех этих случаях программное восстановление накопителя невозможно. Если же при включении питания накопитель раскручивает шпиндельный двигатель, распарковывает магнитные головки (слышен характерный звук), но при работе не выполняет процедуру внутреннего форматирования или подряд "сыпет" ошибки, то это свидетельствует, что накопитель не может прочитать резидентную микропрограмму с диска. Такой дефект может возникать из-за:

- неисправности канала чтения/преобразования данных накопителя;
- разрушения резидентной микропрограммы в служебной зоне на дисках;
- версия резидентной микропрограммы не совместима с микропрограммой микропроцессора платы управления.

В этом случае необходимо убедиться в исправности платы управления накопителя и приступить к восстановлению служебной информации с пп.1. Если же при включении питания накопитель инициализируется и у него читается паспорт диска, но при тестировании обнаруживаются BAD-сектора, то восстановление необходимо начинать с пп.2.

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

- a). Выбрать пункт: "СЛУЖЕБНАЯ ЗОНА" и выполнить "ПРОВЕРКА СЛ. ЗОНЫ". Убедиться в отсутствии ошибок на цил: -2, -1, гол: 0-1. Если обнаружатся ошибки - выполнить "ФОРМАТИРОВАНИЕ СЛ. ЗОНЫ";
- b). Выбрать пункты: "СЛУЖЕБНАЯ ЗОНА", "ЗАПИСЬ СЛ. ИНФОРМАЦИИ", "ЗАПИСЬ МП НА ДИСК" и записать микропрограмму на восстанавливаемый винчестер в соответствии с версией микропрограммы его микропроцессора;
- c). Выключить и включить питание накопителя для того, чтоб он проинициализировался под новыми параметрами, перезапустить программу. В тестере PC-3000 PRO эта процедура выполняется автоматически.

2. *Очистить Таблицы дефектов PLIST и GLIST.*

3. *Выполнить ТЕСТ СЕРВОМЕТОК.* При тестировании измеряется время декодирования всех сервометок на текущей дорожке, полученное значение отображается на графике (см. главу 4.1). Тестирование выполняется по каждой поверхности отдельно и последовательно, начиная с нулевой. Если во время тестирования накопитель начинает стучать позиционером, то необходимо прервать тестирование по данной поверхности и перейти к следующей, для этого нажимают клавишу [Esc]. Поверхности или головки, приводящие к стуку позиционера, подлежат отключению (см. главу «Изменение конфигурации накопителя»). По окончании измерения на экран выводится таблица с номерами дорожек, на которых нормальное функционирование сервосистемы накопителя невозможно. При нажатии на клавишу [Enter] все обнаруженные дефектные дорожки помещаются в таблицу PLIST.

4. *Выполнить ТЕСТ ПОВЕРХНОСТЕЙ.* Тест выполняется по физическим параметрам в соответствии с зонным распределением накопителя. Тестирование ведется в три прохода (см. главу 4.2), полный цикл тестирования для модели WDAC31200 составляет 2 часа. После выполнения процедуры тестирования поверхностей на экран выводится таблица всех обнаруженных физических дефектов. При нажатии на клавишу [Enter] все дефектные дорожки помещаются в таблицу PLIST, дефектные сектора в таблицу дефектов не заносятся.

<sup>1</sup> Методика ремонта стучащих накопителей WD описана на сервере технической поддержки PC-3000:  
[www.aceclab.ru/pc-3000support/](http://www.aceclab.ru/pc-3000support/)

5. По результатам тестов 3,4 сделать вывод о необходимости отключения поверхностей (см. главу «Изменение конфигурации накопителя»). Если поверхности отключать не надо, то восстановление продолжаем с п.п.6. Если пришлось отключить какие-то дефектные поверхности (любые за исключением 0 или 1), то восстановление продолжаем с п.п. 2, предварительно скорректировав логические параметры в ПАСПОРТЕ ДИСКА в соответствии с новой моделью. Если же отключению подверглись поверхности 0 и (или) 1, то восстановление продолжаем с п.п.1, предварительно отформатировав служебную зону.
6. Выполнить процедуру внутреннего форматирования с учетом PLIST и GLIST, которая должна завершиться успешно. Если форматирование завершилось с ошибкой, то необходимо повторно выполнить п.п. 3 и 4.
7. Выполнить процедуру ЛОГИЧЕСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ, которая выполняется в три прохода. Полный цикл сканирования для модели WDAC31200 составляет 1 час. После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных логических дефектов. Для их записи в таблицу дефектов необходимо нажать на клавишу [Enter] (см. главу 4.6).
8. Выполнить процедуру внутреннего форматирования с учетом PLIST и GLIST, которая должна завершиться успешно.
9. Если необходимо, записать серийный номер в паспорт диска накопителя.
10. Выполнить КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕСТ тестера PC-3000AT. Если обнаружатся ошибки, то необходимо выполнить п.п. 7, 8 повторно или воспользоваться программой Defectoscore из комплекта PC-3000, а дефекты подгрузить в таблицу PLIST или GLIST с помощью опции ИМПОРТ ЛОГ. ТАБЛИЦЫ ДЕФЕКТОВ (см. главу 4.8), после чего необходимо выполнить внутреннее форматирование с учетом PLIST и GLIST.
11. Выполнить КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕСТ тестера PC-3000AT и убедиться в исправности накопителя.

## 7. Алгоритм скрытия дефектов.

Данные семейства HDD позволяют скрыть порядка 2000 дефектных секторов и 300- 400 дефектных дорожек. Точное значение зависит от семейства и емкости HDD. Резервное пространство ограничивается емкостью физического пространства от конца рабочей зоны до второго упора позиционера. При выполнении процедуры форматирования все сектора и дорожки из таблиц дефектов пропускаются, а рабочее пространство сдвигается в резервную зону. По окончании форматирования пересчитывается модуль транслятора, и обращение к этим сбойным секторам не происходит и не происходит замедления работы накопителя. Более того, транслятор пересчитывается даже в том случае, если процедура форматирования закончилась с ошибкой. В этом случае перезаписью логических параметров в паспорте диска можно отключить дефектную “хвостовую” часть рабочего пространства. Кроме того данные семейства позволяют переназначать сбойные сектора на резервные при помощи процедуры assign, реализованной в тестере PC-3000AT. При этом происходит некоторое замедление работы накопителя из-за того, что накопитель сначала читает заголовок BAD-сектора, а затем делает длинное позиционирование в резервную зону, которая всегда находится после рабочего пространства. При выполнении assign номера дефектных секторов помещаются в таблицу G-List.

## 8. Совместимость управляющей программы в ПЗУ микропроцессора и версии служебной информации накопителя.

Существует множество версий служебной информации и микропрограмм микропроцессора, причем многие из них не совместимы друг с другом. Версия микропрограммы микропроцессора указывается на МС ПЗУ 27C516. Версия служебной информации на гермоблоке никак не отмечается, и узнать, какая она, можно только прочитав паспорт диска накопителя (см. главу 5).

Несовместимость версии служебной информации и “прошивки” микропроцессора приводят к непредсказуемым результатам. Как правило, в обычном (пользовательском) режиме работы накопитель работает нормально, но в технологической части команд заканчивается ошибкой 04h (ABRT). Так, внутреннее форматирование сразу после старта заканчивается ошибкой, а тест сервометок рисует на экране горизонтальные желтые линии с «нулевым временем».

Разработчиками утилиты не было найдено какого-либо соответствия совместимости или несовместимости версий служебной информации и микропрограмм процессора. Поэтому по возможности подключайте в базу данных все встретившиеся версии.

## 9. Уменьшение логических параметров HDD.

Иногда при тестировании накопителя оказываются сильно разрушенными цилиндры в конце рабочей зоны, и попытка скрытия дефектов в этой области остается безрезультатной. Такая особенность возникает из-за того, что в этой области находится наибольшая продольная плотность записи и здесь наибольшим образом проявляется качество магнитных поверхностей. Более того, при скрытии дефектов дефектные места пропускаются, а рабочая зона смещается еще дальше к центру диска, что приводит к новым дефектам. Поэтому если у накопителя в конце рабочего пространства дефекты, то рекомендуется в ПАСПОРТЕ ДИСКА указать меньшее значение логических цилиндров (для определения конечного цилиндра удобно пользоваться программой "PC-3000AT"). При этом естественно произойдет потеря емкости.

## 10. Создание базы данных служебной информации.

Данные версии утилит позволяют пользователю создавать и пополнять базу данных микропрограмм. Для этого необходимо подключить исправный накопитель, микропрограмму которого необходимо добавить в базу, выбрать опцию "ДОБАВИТЬ МП В БАЗУ" и ввести версию микропрограммы процессора. Версия служебной информации не зависит от модели данного семейства накопителей, поэтому добавлять микропрограммы можно от старшей модели семейства, нужно только предварительно снять плату управления и посмотреть название версии микропрограммы на микропроцессоре или ПЗУ. Она, как правило, имеет вид: 62-60xxxx-xxx, см. табл 1.1.

Структура файла ресурсов \*.RSC следующая:  
 Имя микропрограммы - 30 байт ASCII;  
 Контрольная сумма - 2 байта;  
 Длина дампа - 4 байта;  
 Данные.

Все версии следуют друг за другом, причем вновь добавленная подключается в конец. Если по какой-либо причине окажется заперчена контрольная сумма версии, то она не будет видна из основного программного модуля, более того, не будут видны и все остальные, следующие за ней.

## 11. Примеры перекоммутации магнитных головок.

Необходимость в перекоммутации возникает в 2-х или более дисковых накопителях, в случае повреждения 0-ой или 1-ой магнитных головок (или поверхностей) при исправных остальных. В этом случае перекоммутация только с использованием конфигурационного резистора приведет к отключению исправных поверхностей.

Смысл перекоммутации заключается в том, чтобы сделать недоступным обращение к неисправной поверхности или поверхностям. Для этого в схему выбора магнитных головок добавляют некоторую логическую схему в миниатюрных корпусах SOIC и размещают ее со стороны установки элементов на плате управления накопителя, также можно использовать уже установленные инверторы по линиям выбора головок. Схема строится в зависимости от номера отключаемой поверхности или поверхностей.

Пример 1.

В двухдисковом накопителе с четырьмя рабочими поверхностями необходимо отключить поверхности 0 и 2 (оставить 1 и 3) и сделать накопитель младшей моделью семейства с одним диском, рис. 11.1.

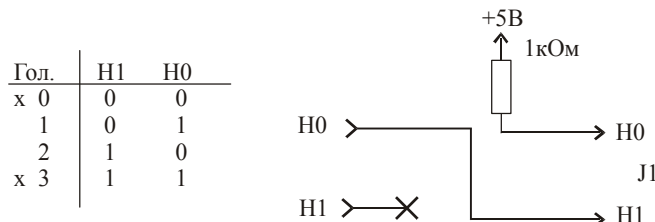


Рис. 11.1.



Пример 2.

В двухдисковом накопителе с четырьмя рабочими поверхностями необходимо отключить поверхность 0 (оставить 1, 2 и 3) и сделать накопитель другой модели семейства с тремя рабочими поверхностями, рис. 11.2.

Гол.	H1	H0
x 0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

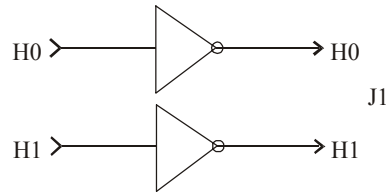


Рис. 11.2.

Пример 3.

В двухдисковом накопителе с тремя рабочими поверхностями необходимо отключить поверхность 0 (оставить 1 и 2), рис. 11.3.

Гол.	H1	H0
x 0	0	0
1	0	1
2	1	0

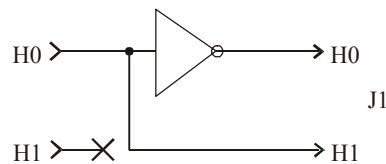


Рис. 11.3.

Для коммутации можно исключать уже существующие инверторы по линиям выбора головок (см. главу 5), установленные на плате управления, и таким образом, инвертировать линию. После выполнения перекоммутации необходимо не забыть впаять конфигурационный резистор и полностью восстановить служебную информацию накопителя.

**Внимание!** Если у Вас возникнут вопросы по перекоммутации, звоните в Лабораторию «АСЕ» по тел. (8632) 78-50-30, 78-50-40 или напишите письмо по E-mail: [pc-3000support@acelab.ru](mailto:pc-3000support@acelab.ru), а так же см. описание примеров на сервере технической поддержки комплекса PC-3000 [www.acelab.ru/pc-3000support/](http://www.acelab.ru/pc-3000support/)