

## PC-FUJTAU

Данная утилита PC-FUJTAU входит в состав программно-аппаратного комплекса PC-3000, предназначенного для ремонта и восстановления HDD IDE (ATA, ATA-2, ATA-3, E-IDE). В состав комплекса входит базовая плата тестера PC-3000AT и дополнительные адаптеры, позволяющие производить углубленную диагностику и ремонт в технологическом режиме накопителя. Помимо утилиты PCFUJTAU.EXE в состав комплекса входят еще 80 специализированных утилит, позволяющих ремонтировать и восстанавливать более 500 широко распространенных моделей накопителей с интерфейсом IDE от 40 Мбт, до 35 Гбт.

Разработчик и производитель комплекса- PC-3000 Научно Производственное Предприятие «АСЕ» (ACE Laboratory), г. Ростов-на-Дону, тел/факс: (863-2) 64-17-10 Web: <http://www.ancelab.ru>, E-mail: [ace@ancelab.ru](mailto:ace@ancelab.ru)

### Ограничения:

Ввиду отсутствия тестовой платы PC-3000AT данная версия утилиты имеет некоторые ограничения, хотя они никак не влияют на возможности и качество восстановления накопителей:

1. Утилита работает медленнее.
2. Утилита работает с SECONDARY IDE портом.
3. Подключение и отключение восстанавливаемого накопителя возможно только на выключенном PC.
4. Утилита предназначена только для работы с накопителями: M1638TAU, M1624TAU, M1623TAU, M1636TAU.
5. Выключен инженерный режим работы с модулями.
6. Заблокирована возможность пополнения базы данных служебной информации.
7. Техническое описание семейства представлено в сокращенном виде.

### Предостережение:

**При использовании этой программы возможно разрушение данных пользователя и выход из строя тестируемого накопителя. За любые последствия использования этой программы фирма ООО НПП «АСЕ» (ACE Lab) никакой ответственности не несет.**

### Содержание

1 Введение .....	2
2 Состав семейств .....	2
3 Основные возможности ремонта накопителей Fujitsu .....	3
4 Подготовка к работе .....	3
5 Работа с утилитой .....	3
5.1 Тест сервометок .....	4
5.2 Сканирование поверхностей .....	4
5.3 Служебная информация .....	5
5.4 Паспорт диска .....	8
5.5 Форматирование .....	8
5.6 Логическое сканирование .....	9
5.7 Таблица S.M.A.R.T. ....	9

5.8 Таблица дефектов .....	10
5.9 Автоматический режим .....	10
6 Техническое описание накопителей Fujitsu.....	12
6.1 Семейство M1638TAU. ....	12
6.1.1 Организация дискового пространства накопителей семейства M1638TAU. ....	12
6.1.2 Изменение конфигурации накопителя. ....	14
7 Ремонт накопителей Fujitsu.....	14
7.1 Аппаратный ремонт. ....	15
7.1.1 Структурная схема. ....	15
7.1.2 Инициализация. ....	15
7.1.3 Неисправности микросхем. ....	15
7.2 Программный ремонт. ....	16
7.2.1 Алгоритм восстановления накопителя. ....	16
7.2.2 Восстановление накопителя в автоматическом режиме. ....	17
7.2.3 Время выполнения тестов. ....	18
8 Рекомендации по созданию и использованию файлов ресурсов.....	18
микропрограмм накопителей Fujitsu.....	18
9 Служебные файлы утилит для накопителей Fujitsu.....	19

## 1. Введение.

В данном описании рассмотрены состав семейств и методики ремонта 3" накопителей фирмы-производителя Fujitsu Co, Ltd. Рассмотрены методики аппаратного ремонта и программного восстановления HDD семейства M1638TAU, при помощи демонстрационной программы rcfujtau.exe. Описание представлено в сокращенном варианте. С полным составом комплекса PC-3000 и поддержкой зарегистрированных пользователей можно ознакомиться на Web: <http://www.ancelab.ru>

## 2. Состав семейств.

Семейство	Название	Макс. емкость	Скор. вращения	Утилита PC-3000
Picobird-14 (PB-14)	MPE3xxxAT	27,32 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJMPE
	MPE3xxxAH	27,30 ГбТ	7,200 об/мин	PC-FJMPEH
	MPE3xxxAE	34,60 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FJMHTT
Picobird-13 (PB-13)	MPD3xxxAT	17,30 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJMPD
	MPD3xxxAH	18,26 ГбТ	7,200 об/мин	PC-FJMPDH
Picobird-12 (PB-12)	MPC3xxxAT	10,24 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJMPC
	MPC30xxAH	6,50 ГбТ	7,200 об/мин	
Picobird-11 (PB-11)	MPB30xxAT	6,48 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJMPB
Picobird-10 (PB-10)	MPA30xxAT	5,25 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJMPA
Picobird-9 (PB-9)	M1638TAU	2,57 ГбТ	5,400 об/мин	PC-FUJTAU

### 3. Основные возможности ремонта накопителей Fujitsu.

Программный ремонт возможностями утилит комплекса PC-3000 позволяет:

- тестировать накопитель в технологическом режиме;
- восстанавливать служебную информацию накопителя;
- записывать и считывать содержимое ПЗУ накопителя;
- восстанавливать и корректировать серийный номер в паспорте диска;
- восстанавливать формат нижнего уровня (Low-Level Format);
- изменять конфигурацию накопителя (отключать неисправные поверхности);
- просматривать структуру служебной информации в ПЗУ и в служебной зоне;
- просматривать таблицы скрытых дефектов;
- просматривать таблицу S.M.A.R.T. накопителя и сбрасывать атрибуты;
- выполнять процедуру сканирования поверхности по физическим и логическим параметрам, по результатам которой добавлять выявленные дефекты в таблицу дефектов;
- выполнять процедуру скрытия дефектных секторов;
- выполнять процедуру скрытия дефектных треков;
- выполнять процедуру автоматического восстановления накопителей.

Ремонт перепрограммированием ПЗУ накопителя позволяет:

- корректировать логические параметры накопителя в паспорте диска;
- уменьшать физические цилиндры накопителя;
- отключать неисправную нулевую головку.

### 4. Подготовка к работе.

Для работы комплекса необходим PC- совместимый компьютер 286/386/486/Pentium/II с монитором EGA/VGA/SVGA и ОС MS DOS (версии 5.0 и выше). Для работы утилит комплекса необходима свободная оперативная память не менее 600 Кбт (проверяется командой mem.exe /f из комплекта MS DOS). Допускается работа комплекса в ОС Windows 95-98 без загрузки GUI.

1. Создайте подкаталог PC3000\_D и скопируйте в него файлы утилиты pcfujtau.exe и ресурсов pcfujtau.rsc.
2. Запустите графический русификатор дисплея VGAGA.EXE или аналогичный.
3. Подключите восстанавливаемый HDD при помощи свободного разъема питания к блоку питания компьютера и к Secondary IDE.

### 5. Работа с утилитой.

При запуске утилиты считывается заголовок ПЗУ накопителя и определяется версия управляющей программы. Если версия не распознана, то на экран выдается сообщение:

*Обнаружена неизвестная прошивка ПЗУ накопителя (F/W=xx).  
Используются параметры по умолчанию.*

И предлагается нажать клавиши [Esc] - для выхода или [Enter] - для продолжения (в этом случае работа утилиты может быть некорректна). Далее на экране появляется список базовых моделей в семействе. После выбора модели и нажатия клавиши [Enter], программа считывает с накопителя конфигурационные таблицы и проверяет соответствие физических параметров выбранного накопителя и конфигурационных таблиц. При их совпадении программа выходит в основное меню режимов работы:

*Тест сервометок  
Сканирование поверхностей  
Служебная информация  
Паспорт диска*

Форматирование  
 Логическое сканирование  
 Таблица S.M.A.R.T.  
 Таблица дефектов  
 Автоматический режим  
 Выход

Если они различаются, выдается сообщение:

*Модель скорректирована в соответствии с количеством физических головок.*

Это свидетельствует о том, что конфигурация базовой модели была изменена.

## 5.1 Тест сервометок

*Тест сервометок.* Перед началом выполнения теста необходимо указать границы тестирования и порог группировки в треки, т.е. сколько дефектных секторов на дорожке приводят к исключению ее, как дефектный трек. Тест выполняется для каждой поверхности отдельно и последовательно для каждой дорожки. Тест выполняется по физическим параметрам в соответствии с зонным распределением. 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 или слегка ступенчатую линию. 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 дефектных секторов и дефектных дорожек, причем каждая запись сопровождается кодом ошибки. Если код ошибки отсутствует, следовательно, данный дефект был записан по переполюсовке критического времени. При нажатии на клавишу [Enter] все обнаруженные дефектные сектора помещаются в таблицу PL, а дефектные дорожки в TS. Если дефекты не надо скрывать, необходимо нажать клавишу [Esc].

При выполнении теста сервометок выполняется процедура потречевого форматирования поверхностей, поэтому для дальнейшего тестирования накопителя необходимо выполнить данный тест от начала и до конца по всем поверхностям.

## 5.2 Сканирование поверхностей.

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

<i>Начальный цилиндр:</i>	<i>xxxx</i>
<i>Конечный цилиндр:</i>	<i>xxxx</i>
<i>Количество проходов:</i>	<i>3</i>
<i>Индекс скрупулезности:</i>	<i>3</i>
<i>Критическое время (ms):</i>	<i>300</i>
<i>Выполнять тест записи:</i>	<i>Нет</i>
<i>Тестировать все головки:</i>	<i>Да</i>
<i>Порог группировки в треки:</i>	<i>64</i>

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

*Количество проходов* - определяет количество полных проходов теста от начального до конечного цилиндров. Границы ввода от 1 до 100;

*Индекс скрупулезности* - задает поведение теста при обнаружении ошибки. Тестирование выполняется по дорожкам и при обнаружении ошибки тест переходит к посекторному анализу этой дорожки. Количество повторов этого анализа задается индексом скрупулезности. Для ускорения тестирования на первом проходе этот индекс всегда полагается равным единице (на всех последующих проходах используется величина, введенная пользователем). Диапазон значений индекса от 1 до 10;

*Критическое время* - определяет время ожидания выполнения операции чтения (и записи). Если это время превышено, то данный сектор считается дефектным. Границы ввода от 40 ms до 999 ms, по умолчанию установлено 300 ms. Уменьшение критического времени следует выполнять крайне осторожно. Слишком маленькое его значение (зависит от конкретного накопителя, компьютера, на котором производится тестирование и др.) может привести к ложным ошибкам. Кроме того, периодически накопитель выполняет терморекалибровку, что также может быть воспринято как ошибка.

*Выполнять тест записи (Нет/Да)* - если тест записи включен, качество тестирования несколько улучшается, но увеличивается, приблизительно вдвое, время тестирования. Включение/выключение записи осуществляется клавишами [Y] – Да и [N] – Нет, или клавишей [Spase]. Включать запись рекомендуется на отдельных дефектных участках поверхности, указывая границы тестирования.

После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных физических дефектов в PCHS (Physical CHS) представлении. При нажатии на клавишу [Enter] все дефекты помещаются в таблицу дефектов PL. После чего необходимо выполнить форматирование.

*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 [Spase]. 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.

*Порог группировки в треки* – параметр, указывающий, сколько дефектных секторов на дорожке приводят к исключению ее, как дефектный трек. По умолчанию установлены максимальные значения. Для семейств: TAU, MPA, MPB, MPC- если на дорожке > 63 дефектных секторов, то такая дорожка считается дефектным треком и для семейств: MPD, MPE- если на дорожке >2 дефектных секторов.

**Перед началом тестирования должен быть выполнен тест сервометок!** После выполнения процедуры тестирования поверхностей на экран выводится таблица с номерами дефектных секторов и треков. При нажатии на клавишу [Enter] все дефектные сектора помещаются в таблицу PL, а дефектные треки в TS. Преобразование в треки выполняется в соответствии с пунктом ПОРОГ ГРУППИРОВКИ В ТРЕКИ.

В настройках меню теста по умолчанию установлены рекомендуемые параметры.

### 5.3 Служебная информация.

*Служебная информация* - позволяет просмотреть и проверить структуру служебной информации хранящуюся в ПЗУ и на служебных дорожках, полностью перезаписать содержимое ПЗУ и служебную информацию, хранящуюся на дорожках, а также переконфигурировать накопитель. При выборе этого пункта на экране появляется меню:

*Работа с ПЗУ*

*Работа со служебной зоной*

*Отключение головок*

*Изменение лог. параметров*

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

*Просмотр служ. информации в ПЗУ* - выводит на экран заголовок микропрограммы в ПЗУ накопителя, каталог модулей и таблицу зонного распределения. Заголовок микропрограммы показывает версию (Firmware Revision), дату генерации кода, название семейства (Family), тип микропроцессора (CPU Type) и контрольную сумму ПЗУ:

(C) FUJITSU 1995  
 F/W : 5045  
 Data : 22/11/1996  
 Fam : PB-9  
 CPU Type: 1  
 Checksum: 0B6A

Каталог модулей и таблица зонного распределения показывают, с какими модулями работает данная микропрограмма и какое зонное распределение гермоблока она поддерживает. Если версия микропрограммы утилитой не распознана (при входе в утилиту выдается сообщение), то каталог модулей и таблица зонного распределения берутся по умолчанию в зависимости от выбранной модели при входе в утилиту.

*Чтение ПЗУ в файл* - осуществляет считывание содержимого ПЗУ в файл. При выборе этой операции необходимо указать имя файла без расширения. Считанный файл помещается в текущий подкаталог PC3000. Данную операцию можно выполнять только на полностью работающем накопителе, отдельно для платы электроники эта операция не выполняется.

*Запись ПЗУ из файла<sup>1</sup>* - осуществляет запись ПЗУ накопителя из файла. При выборе этой операции необходимо выбрать \*.bin файл, который должен находиться в подкаталоге PC3000. Когда файл выбран, происходит непосредственно сам процесс записи. При этом шпиндельный двигатель накопителя останавливается, программируется микросхема ПЗУ, после чего происходит «СБРОС» накопителя, раскручивание шпиндельного двигателя, рекалибровка и выход в готовность. Если по каким-либо причинам запись не произведена или произведена не верно, шпиндельный двигатель не запускается и выдается сообщение об ошибке. При записи необходимо пользоваться таблицей соответствия плат и версий программ ПЗУ, см. таблицу в конце описания. Не все версии программ ПЗУ подходят к версиям плат. Номер платы указан со стороны установки элементов, возле разъема IDE для семейств: MPA, MPB, MPC или возле разъема подключения шпиндельного двигателя для MPD, MPE. Например: CA20324-B46X, значение до тире CA20324 указывает принадлежность накопителя к семейству MPB, обычно у всех моделей семейства это значение одинаковое. Значение после тире B46X соответствует версии платы и установленных на нее компонентов, именно этот номер определяет версию программы для ПЗУ, которую можно посмотреть в дампе считанного bin-файла по адресу 20h, 21h или в режиме ПРОСМОТР СЛУЖ. ИНФОРМАЦИИ ПЗУ. Возможно также просмотреть и в ПАСПОРТЕ ДИСКА, но для семейств MPC-АН, MPD, MPE к номеру версии добавляются буквы: DD-03-44 (версия 0344 семейство MPD), ED-03-04 (версия 0304 семейство MPE) и т.д.

Запись ПЗУ можно осуществлять на одну плату без гермоблока. Это возможно в случае если контрольная сумма микросхемы ПЗУ не совпадает с ее эталонным значением (если программа в ПЗУ заперчена или мс ПЗУ чистая). Если же контрольная сумма в мс ПЗУ совпадает, то записать ПЗУ возможна только в собранном и вышедшем в готовность накопителе. Но возможна ситуация, что по ошибке в ПЗУ записана не соответствующая плате микропрограмма и накопитель в готовность не выходит. В этом случае подключается одна плата и перед подачей питания необходимо закоротить две любые линии данных на мс ПЗУ. При этом контрольная сумма не совпадёт и можно будет переписать программу соответствующей версии.

*Работа со служебной зоной* - осуществляет операции со служебной информацией, хранящейся на служебных дорожках накопителя:

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

**Модуль SN** - (Serial Number) - содержит серийный номер накопителя;

**Модуль HS** - (Head Select) - содержит общее количество головок и номера используемых;

**Модуль TS** - (Track Select) - таблица дефектных треков накопителя;

**Модуль PL** - (Primary List) - таблица дефектных секторов накопителя;

**Модуль FI** - (Factory Information) - содержит информацию о прохождении заводского цикла. Из всей этой информации утилита выводит только дату выпуска накопителя.

**Модуль CI** - (Components Information) - содержит информацию о комплектующих гермоблока: магнитных дисках (MEDIA), головках (HEADS), мс. предусилителя- коммутатора (HD-IC), шпиндельном двигателе (DCM).

<sup>1</sup> - данная команда для семейства M1638TAU не доступна.

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

# ID Имя Длина Чтение Идентификация,  
где:  
# - номер модуля;  
ID - идентификатор модуля;  
Имя - ключевое имя модуля;  
Длина - длина модуля в секторах;  
Чтение - результат чтения модуля;  
Идентификация - результат сравнения заголовка модуля.

*Запись/чтение служебной информации.* По этой команде производится запись необходимой информации в служебную зону. Необходимость в перезаписи служебной информации возникает в случае ее разрушения или если при ремонте накопителя была заменена плата электроники (или была заменена программа в ПЗУ), а версия управляющей программы 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 на все команды реагирует ошибкой с кодом ABRT (04h). Для записи служебной информации необходимо выбрать меню «ЗАПИСАТЬ МП ИЗ БАЗЫ НА ДИСК», выбрать версию ПЗУ и соответствующую ей версию служебной информации. После записи **необходимо выключить/включить питание накопителя** и очистить таблицу дефектов PL и TS.

**Внимание!** Утилита проверяет соответствие записываемой микропрограммы и версии ПЗУ накопителя, на который производится запись. В случае несоответствия выдается сообщение и запись произведена не будет.

Данная утилита позволяет самому пользователю создавать и пополнять базу 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: 2009 MPB3064AT. 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 FUJ\_MOD. Имя файла каждого считанного модуля генерируется следующим образом:

~ID\_NAME.rpm, где:

ID - идентификатор модуля;

NAME - его имя.

Например: ~02\_pl.rpm - модуль таблицы дефектов PL, ~04\_hs.rpm - модуль таблицы выбора головок HS.

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 FUJ\_MOD будут считаны все модули служебной информации. Если в подкаталоге уже находились одноименные модули, повторное чтение перепишет 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 FUJ\_MOD. Необходимо выбрать какой-то конкретный модуль или пункт «ВСЕ МОДУЛИ». В последнем случае в служебную зону накопителя запишутся все модули, находящиеся в подкаталоге FUJ\_MOD.

**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!

*Отключение головок* - выполняется процедура по программному отключению неисправных головок накопителя, также возможна обратная операция по их включению. Перед отключением необходимо

убедиться, что по отключаемым головкам в таблице дефектов записей нет, в противном случае необходимо очистить таблицу дефектов. При выборе режима отключения на экран выводится таблица используемых головок и предлагается отключить неисправные или включить исправные. При входе в этот режим мигающий курсор установлен на первой головке. Для ее отключения или включения нажимают клавишу [Space], для перехода к следующей - [Enter]. Для отмены данного режима нажимают клавишу [Esc]. Отключать можно любые головки. При отключении (или включении) нулевой в семействах MPA - MPC производится процедура перепрограммирования ПЗУ, о чем предупреждается в сообщении на экране. Необходимо нажать [Enter] для продолжения операции или [Esc] для отмены. Далее необходимо выбрать версию ПЗУ и нажать клавишу [Enter].

**После отключения или включения головок необходимо выключить/включить питание накопителя и перезагрузить утилиту!** При отключении или включении головок накопитель после перезагрузки автоматически меняет название модели.

*Изменение лог. параметров<sup>1</sup>* - позволяет уменьшить логические параметры накопителя. Для выполнения данной операции необходимо перепрограммирование ПЗУ, поэтому при входе в этот режим появляется соответствующее сообщение. Далее необходимо выбрать версию ПЗУ и указать новое значение LBA накопителя. Для семейств MPD, MPE можно изменить и название модели, для семейств MPA, MPB, MPC название модели пересчитывается автоматически от получаемой емкости.

## 5.4 Паспорт диска.

*Паспорт диска* - выводит на экран паспорт диска накопителя. Причем в строке “серийный номер” все неотображаемые символы заменяются пробелами. Серийный номер можно корректировать. Для ввода новых параметров необходимо нажать клавишу [Enter], если паспорт не надо переписывать, необходимо нажать клавишу [Esc]. Корректировку логических параметров накопителя и название модели выполнять нельзя, так как они находятся в ПЗУ накопителя.

## 5.5 Форматирование.

*Форматирование* - запускает процедуру внутреннего форматирования (Low-Level Format). Перед началом выполнения процедуры форматирования накопитель стирает таблицы транслятора, анализирует таблицы дефектов на количество и корректность и переходит непосредственно к процессу форматирования, при выполнении которого накопитель пропускает дефектные сектора и 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 (недопустимые значения или их большое количество), при этом транслятор накопителя пересчитан не будет, что сделает невозможность работы его по логическим параметрам. Поэтому рекомендуется перед началом форматирования сохранить во временный файл служебную информацию, чтобы была возможность ее восстановления. Время форматирования составляет приблизительно 20 мин и зависит от модели, состояния магнитных дисков и может быть значительно больше, если поверхности дефектны.

Ошибка форматирования может возникнуть сразу после начала процедуры форматирования, если в процессе отключались головки, а по отключенным головкам в таблицах дефектов PL и TS остались записи о дефектах. При просмотре таблиц PL и TS об этом будет свидетельствовать разное значение общего количества дефектных секторов и их сумма по оставшимся головкам. В этом случае необходимо очистить таблицы дефектов.

<sup>1</sup> - данная команда для семейства M1638TAU не доступна.



## 5.6 Логическое сканирование.

*Логическое сканирование* - запускает процедуру обнаружения дефектов по логическим параметрам в LBA. Перед началом теста на экран выводится настроечное меню:

<i>Начальная позиция LBA</i>	0
<i>Конечная позиция LBA</i>	xxxxxxx
<i>Реверсивное сканирование</i>	Нет
<i>Количество проходов</i>	3
<i>Индекс скрупулезности</i>	3
<i>Выполнять тест записи</i>	Нет
<i>Верификация вместо чтения</i>	Да

*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;

*Индекс скрупулезности* - задает поведение теста при обнаружении ошибки. Тестирование выполняется по блоку в LBA представлении и при обнаружении ошибки в блоке, тест переходит к посекторному анализу этого блока. Количество повторов этого анализа задается индексом скрупулезности. Для ускорения тестирования на первом проходе этот индекс всегда полагается равным единице (на всех последующих проходах используется величина, введенная пользователем). Диапазон значений индекса - от 1 до 10.

*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!**

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

**В настроечном меню теста по умолчанию установлены рекомендуемые параметры!**

## 5.7 Таблица S.M.A.R.T.

*Таблица S.M.A.R.T.* - позволяет просмотреть или «сбросить» S.M.A.R.T. параметры накопителя:

*Просмотреть таблицу S.M.A.R.T.* - Данная команда позволяет просмотреть S.M.A.R.T. параметры накопителя. **Подробнее о S.M.A.R.T можно прочесть в описании тестера PC-3000AT;**

*Сброс S.M.A.R.T. параметров.* По этой команде все атрибуты устанавливаются в исходное состояние за исключением некоторых. Так, атрибут перемещенных дефектов сбрасывается при успешном выполнении форматирования и пересчете таблиц транслятора, а атрибут времени раскрутки шпинделя подсчитывается каждый раз при включении питания.

## 5.8 Таблица дефектов

*Таблица дефектов* - позволяет просмотреть, добавить, очистить таблицу дефектов:

*Просмотреть таблицу дефектов.* Данная команда позволяет просмотреть таблицу скрытых дефектов накопителя. Дефекты в таблице представлены по головкам в PCHS (Physical CHS). При просмотре таблицы указывается общее количество дефектов накопителя и дефекты по головкам. Просмотр таблиц дефектов позволяет оценить качество и состояние используемых магнитных дисков накопителя;

*Добавить LBA дефект.* По этой команде можно добавить логический дефект в LBA представлении, обнаруженный, например, утилитой PC-3000AT. После добавления все логические дефекты переводятся в физическое представление и помещаются в таблицу дефектов. После добавления необходимо сделать форматирование;

*Добавить LCHS дефект.* Эта операция аналогична предыдущей, за исключением того, что ввод дефектов осуществляется по логическим параметрам в CHS представлении;

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

Cyl: 745	Sec: 46
Cyl: 747	Sec: 46
Cyl: 748	Sec: 46

Из этих записей видно, что дефект представляет царапину, но в таблице отсутствует запись о цилиндре с номером 746, в котором предположительно сектор 46- дефектный. Рекомендуется вводить такие дефекты в таблицу. После добавления дефектов необходимо сделать форматирование;

*Добавить физический трек.* Позволяет ввести физический дефектный трек.

*Сгруппировать в треки* Данный пункт позволяет группировать в трековые дефекты уже занесенные в таблицу дефектов PL секторные дефекты. При входе появляется надпись: ПОРОГ ГРУППИРОВКИ В ТРЕКИ, после чего необходимо ввести значение порога, при котором секторные дефекты группируются в трековые и заносятся в таблицу TS.

*Импорт логической таблицы дефектов.* Эта команда позволяет добавить в таблицу дефектов значения из файла \*.bad. Такой файл подготавливает, например, утилита PC-DEFECTOSCOPE. Структура файла pcdefect.bad, см. в описании утилиты PC-DEFECTOSCOPE. После добавления дефектов необходимо сделать форматирование;

*Очистить таблицу дефектов.* Предлагается очистить таблицу(ы) дефектов. После выполнения этой команды выбранная таблица(ы) дефектов очищаются - количество дефектных секторов становится равным нулю.

## 5.9 Автоматический режим.

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

*Создание тестовой программы.* Для создания тестовой программы пользуются клавишей [Ins], при этом указатель (светлый прямоугольник) перемещается от левого окна СПИСОК ЗАДАНИЙ к правому ДОСТУПНЫЕ ЗАДАНИЯ, перемещаясь по которому необходимо выбрать один тест из предложенных:

- Тест сервометок*
- Сканирование поверхности*
- Форматирование*
- Логическое сканирование*

После выбора теста нажимают клавишу [Enter] и попадают в его настроечное меню (аналогичное обычному режиму работы, см. описание данного теста). Сделав соответствующие настройки, попадают в меню ошибок:

*Скрыть обнаруженные в процессе тестирования ошибки: Нет*  
*Макс. Допустимое количество ошибок: 32767*

Переключение, скрывать или не скрывать ошибки после окончания данного теста, осуществляется клавишами [Y] – Да и [N] – Нет, или клавишей [Space]. Максимальное допустимое количество ошибок указывает, какое количество ошибок допустимо для нормального завершения теста. Если это количество превышено, то данный тест прерывается и прерываются все тесты, следующие за ним. Данный параметр следует устанавливать, исходя из емкости таблиц дефектов и возможности накопителя скрыть дефекты. Рекомендуемые значения - 1000 для теста сервометок и 2000 для сканирования поверхностей. Для теста поверхностей по логическим параметрам это значение вообще-то должно быть равным нулю, т.к. все дефекты должны быть обнаружены и скрыты при выполнении сканирования поверхностей по физическим параметрам. Но реально на тесте логического сканирования может быть обнаружено небольшое количество дефектов (не более 100). Необходимо помнить, что после обнаружения и скрытия дефектов по логическим параметрам необходимо выполнить форматирование.

После выполнения всех настроек и нажатия на клавишу [Enter] выбранный тест переписывается в окно СПИСОК ЗАДАНИЙ и можно переходить к подключению следующего теста. Если необходимо добавить новый тест перед каким либо уже существующим в окне СПИСОК ЗАДАНИЙ, то указатель (светлый прямоугольник) устанавливают на тест, перед которым, необходимо добавить новый и нажимают клавишу [Ins]. Если же новый тест необходимо добавить после уже существующего, то указатель устанавливают после этого теста.

*Редактирование тестовой программы.* Для редактирования настроек тестов уже созданной программы необходимо установить указатель в окне СПИСОК ЗАДАНИЙ на тест, параметры которого необходимо изменить и нажать на клавишу [Enter]. Для удаления какого-либо теста необходимо установить на него указатель и нажать клавишу [Del], для добавления нового- [Ins].

*Загрузка/сохранение тестовой программы.* Для сохранения созданной тестовой программы необходимо нажать на клавишу [S] и ввести имя файла без расширения, которое присваивается автоматически \*.prg. При вводе имени файла следует руководствоваться тем, что данная тестовая программа будет справедлива для определенной модели определенного семейства, т. к. в настроечных параметрах тестов указывается количество головок, цилиндров и другие индивидуальные параметры. Поэтому имя файла необходимо выбирать, например, таким: D43A\*\*\*\*, что означает MPD3043AT. Файл сохраняется в текущем подкаталоге.

Для загрузки тестовой программы нажимают клавишу [L] и выбирают тестовую программу из списка программ, находящихся в текущем подкаталоге PC3000, при этом включается фильтр \*.prg или имя файла вводят вручную, указывая полный путь доступа к файлу.

*Запуск тестирования.* Для запуска тестов нажимают клавишу [R]. Все тесты выполняются друг за другом до завершения. Во время выполнения тестов в файл /имя утилиты/.log записываются все настройки и результаты прохождения тестов. При необходимости тестирование можно прервать, для этого нажимают клавишу [Esc]. Необходимо указать, что именно подлежит прерыванию, данный тест или вся последовательность тестирования. Если во время выполнения очередного теста произойдет переполнение установленного счетчика максимально допустимого количества ошибок или форматирование завершится ошибкой, то тестирование аварийно завершится, причем в log-файл будет записано соответствующее сообщение. По окончании тестирования на экран выводятся результаты выполнения тестов (аналогичные помещаются в log-файл).

Созданная или загруженная тестовая программа находится в загруженном состоянии до выхода из утилиты, т.е. можно выходить из меню АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, выполнять тесты в ручном режиме и программа останется в загруженном состоянии, готовая к выполнению.

*Выход* - производится выход из утилиты.

## 6. Техническое описание накопителей Fujitsu<sup>1</sup>.

### 6.1 Семейство M1638TAU.

В спецификации завода-изготовителя данное семейство получило название Picobird-9 (PB-9).

Таблица 6.1.1.

Базовая модель <sup>2</sup>	Кол-во дисков	Кол-во гол.	Физ. цили.	Сек/дор	Логич. пар-ры, цили, гол, сек	Номер прошивки ПЗУ <sup>3</sup>
M1638TAU	2	4	6237	132-240	4982, 16, 63	0040 006F; 0040 006G
M1624TAU	2	4	6237	132-204	4092, 16, 63	0040 006E;0040 017H;0040 017G; 040 017E
M1623TAU	2	3	6237	132-204	3298, 16, 63	0040 006E;0040 017H;0040 017G; 040 017E
M1636TAU	1	2	6237	132-240	2490, 16, 63	0040 006F; 0040 006G

#### 6.1.1 Организация дискового пространства накопителей семейства M1638TAU.

Логическое дисковое пространство составляет:

- 4982 цили. 16 гол. 63 сек. для модели M1638TAU;
- 4092 цили. 16 гол. 63 сек. для модели M1624TAU;
- 3298 цили. 16 гол. 63 сек. для модели M1623TAU;
- 2490 цили. 16 гол. 63 сек. для модели M1636TAU;

Структура физического дискового пространства для моделей (M1638TAU, M1636TAU) и моделей (M1624TAU, M1623TAU) различна. Это надо учитывать при перестановке плат. Причем именно ПЗУ задает зонное распределение, поэтому необходимо менять версию ПЗУ в случае перестановке плат для этих моделей.

В накопителях Fujitsu служебная информация находится в виде отдельных модулей, доступ к которым осуществляется через идентификационные номера. В этих модулях хранятся конфигурационные таблицы накопителя. Каталог этих модулей находится в мс ПЗУ на плате электроники. Работа с модулями ведется через их каталог, если версия ПЗУ распознана утилитой, в противном случае параметры модулей берутся по умолчанию.

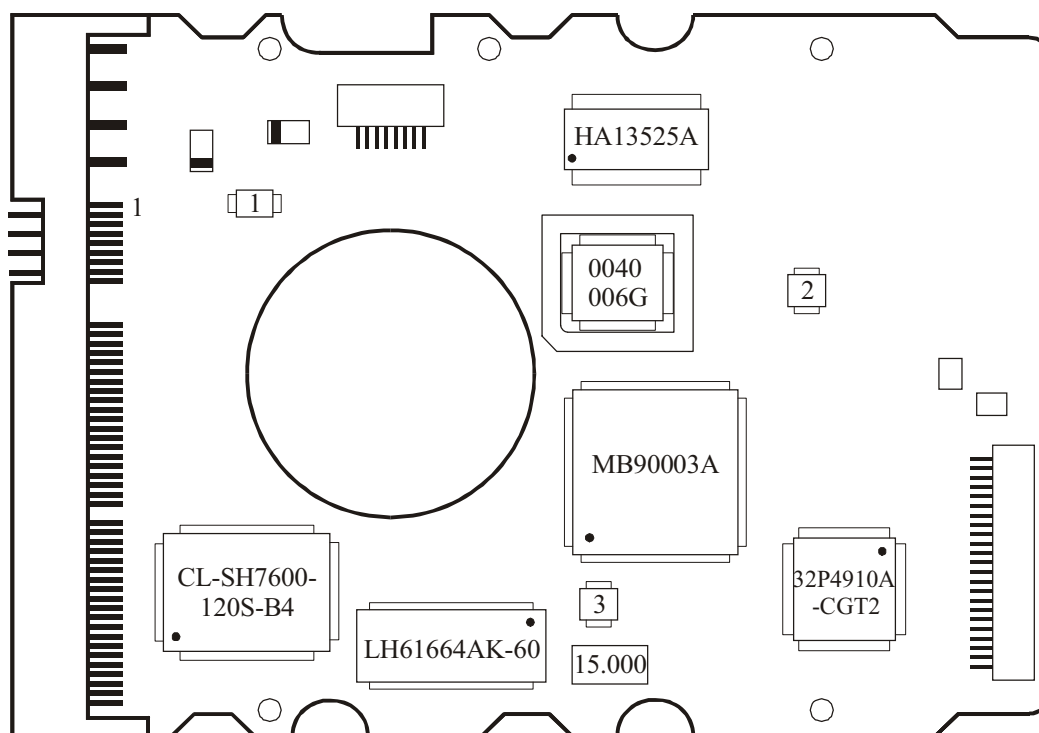
Модули содержат таблицы дефектов, серийный номер накопителя, таблицы транслятора, таблицы S.M.A.R.T, таблицы констант позиционирования, усиления по каналам и др., результат внутривзаводского тестирования накопителей. Особое внимание хотелось бы уделить таблице выбора головок. Эта таблица задает общее количество используемых головок и тех, которые реально используются. Например, в двухдисковой модели с тремя работающими поверхностями могут использоваться поверхности 0, 1, 2 или 0, 1, 3 (модель M1623TAU). Кроме основных моделей (см. табл.6.1.1.) есть ремонтные модели, которые реально заводом-изготовителем не выпускаются, но получают при ремонте накопителей вследствие отключения неисправных поверхностей (подробнее см. пп 6.1.2. «ИЗМЕНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ НАКОПИТЕЛЯ»). В таких моделях, например, M1636TAU могут использоваться поверхности 0 и 3. В ПЗУ на плате электроники находится полный набор программ для работы накопителя: записи, чтения, верификации, форматирования, таблицы зонного и модульного распределения и др. Для записи

<sup>1</sup> - в демонстрационной версии приводится в сокращенном виде.

<sup>2</sup> - в таблице указаны только базовые модели семейств. При ремонте, в случае отключения неисправных поверхностей, название модели изменится (см. раздел 6.1.2. «Изменение конфигурации накопителя»).

<sup>3</sup> - платы электроники в семействе идентичные. При перестановке плат на различные модели семейства необходимо менять ПЗУ в соответствии с зонным распределением данной модели.

служебной информации нет необходимости в предварительной загрузке резидентной микропрограммы в ОЗУ. Версия микропрограммы Firmware Revision, выводимая в паспорте диска, считывается из заголовка ПЗУ и от служебной информации гермоблока никак не зависит. Существует несколько версий служебных информации и микропрограмм в ПЗУ, причем многие из них не совместимы друг с другом. На корпусе мс ПЗУ (на бумажной этикетке) указывается не версия микропрограммы, а номер прошивки, см. табл. 6.1.1. Так как таблица зонного распределения находится в ПЗУ, следует обратить особое внимание на этот факт при замене плат электроники у моделей этого семейства. Например, платы от моделей M1638TAU и M1624TAU одинаковые, но в гермоблоках используется различное зонное распределение, поэтому при замене плат необходимо поменять и ПЗУ. Внешний вид платы управления накопителей семейства M1638TAU показан на рис.6.1.3.



- 1. 3816
- 2. 2103
- 3. 2191F

#### Jumper Configuration

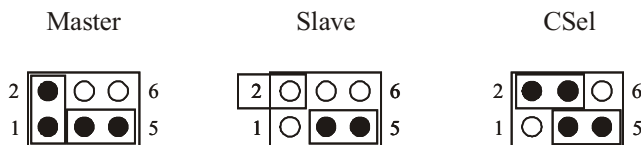


Рис.6.1.3. Внешний вид платы управления накопителей семейства M1638TAU.

У накопителей семейства M1638TAU под буфер обмена отводится всего 40Кб ОЗУ, поэтому все длинные операции чтения/записи выполняются максимум по 80 секторов. Это не позволяет считать дорожку целиком за один оборот диска. Еще одна особенность данного семейства в работе транслятора. Трансляция в физическое представление из LCHS или LBA осуществляется вначале по секторам (перебираются все сектора на дорожке), затем по дорожкам в пределах одной зоны (перебираются все дорожки по текущей головке), а потом по головкам с возвращением к начальному цилиндру зоны. И так далее по всем зонам. Эту особенность работы транслятора надо помнить при ручном скрытии логического дефекта.

### 6.1.2 Изменение конфигурации накопителя.

Базовую модель в семействе M1638TAU или M1624TAU задает ПЗУ, определяя при этом зонное распределение модели. При инициализации считывается конфигурационная таблица и накопитель настраивается на конкретную модель в зависимости от количества используемых поверхностей см. табл.6.1.2. и рис.6.1.4. Курсивом отмечены базовые модели, выпускаемые заводом- изготовителем, обычным шрифтом показаны модели, получаемые, в результате отключения неисправных поверхностей. Таблица 6.1.2.

Базовая модель	Модель	Кол-во поверхностей
M1638TAU	<b>M1638TAU</b>	4
	M1637TAU	3
	<b>M1636TAU</b>	2
	M1635TAU	1
M1624TAU	<b>M1624TAU</b>	4
	<b>M1623TAU</b>	3
	M1622TAU	2
	M1621TAU	1

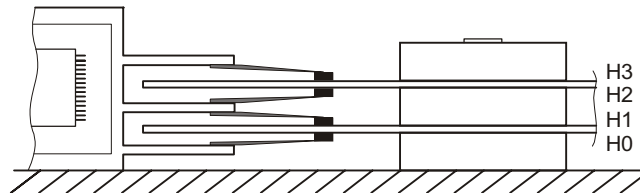


Рис.6.1.4. Расположение магнитных дисков в пакете.

Переконфигурацию можно осуществлять сверху вниз, т.е. отключая неисправные поверхности и магнитные диски. Причем отключать поверхности можно не только сверху, но и в середине пакета. Программно нельзя отключать только нулевую поверхность. При изменении конфигурации логические параметры накопителя и работа транслятора настраиваются автоматически. После изменения конфигурации необходимо выключить и включить питание накопителя, чтобы он проинициализировался под новыми параметрами и перезагрузить утилиту, указав при входе базовую модель.

Для отключения нулевой поверхности используют включение в линию H0 или H1 инвертора, что приведет к перераспределению магнитных поверхностей и далее уже не нулевую поверхность можно отключить программно. Для установки инвертора на плате имеется монтажное поле с разведенным питанием. На это поле можно устанавливать мс 74LS04 в корпусе SOIC. Также можно использовать серии ALS и HCT.

## 7. Ремонт накопителей Fujitsu.

При первоначальной диагностике желательно точно определить, что неисправно: плата электроники или гермоблок. В случае если при программном восстановлении используется неисправная плата электроники, состояние накопителя может ухудшаться, а не улучшаться. Для программного ремонта нужно иметь исправную плату управления и выходящий в готовность гермоблок. При тестировании на PC-3000AT ремонтируемый гермоблок может сыпать сплошные ошибки, не считывать свои параметры, выдавать при инициализации ошибку ABRT, но должен выходить в готовность. Посторонних стуков и скрежетов быть не должно.

## 7.1 Аппаратный ремонт<sup>1</sup>.

### 7.1.1 Структурная схема.

Схемотехника накопителей Fujitsu, рассматриваемых в данном описании, очень похожа. Отличие (по возрастанию семейств) заключается в увеличении емкости, использовании улучшенных мс канала чтения и интерфейсного контроллера, использовании Flash ПЗУ, в увеличении емкости буферного ОЗУ.

В семействах MPD3xxxAT/АН и MPE3xxxAT/АЕ/АН, в одном кристалле MB90254A/90255A функционально объединили микропроцессор и интерфейсный контроллер.

### 7.1.2 Инициализация.

При включении питания накопитель выполняет процедуру инициализации:

1. Включение питания.
2. Самодиагностика 1:
  - тест шины данных и адреса MPU;
  - тест записи/чтения регистров микросхем на внутренней шине данных;
  - тест записи/чтения внутреннего ОЗУ.
3. Запуск шпиндельного двигателя.
4. Самодиагностика 2:
  - тест записи/чтения буферного ОЗУ.
5. Распарковка магнитных головок.
6. Чтение служебной информации.
7. Запуск рекалибровки.
8. Установка готовности (ожидание ATA команды).

### 7.1.3 Неисправности микросхем.

1. *Неисправность ПЗУ (ROM).* Диагностика такой неисправности заключается в установке другой, заведомо исправной ПЗУ для семейства M1638TAU или перепрограммировании существующей для семейств MPA, MPB, MPC, MPD, MPE.

2. *Неисправность VCM & SPM контроллера (HA13525A/B).* Voice coil motor (VCM) - звуковая катушка, Spindle motor (SPM) - шпиндельный двигатель. Производитель этой микросхемы Hitachi semiconductors не распространяет на нее описание. Схема подключения VCM & SPM контроллера практически одинакова для накопителей семейств M1614TAU, M1638TAU, MPA30xxAT, MPB30xxAT и MPC30xxAT.

Контроллер SPM управляет 3-х фазным двигателем, его программирование осуществляется микропроцессором MB9004 производства Fujitsu. Имеются три режима для управления шпиндельным двигателем. Режим запуска, режим ускорения и стабильного вращения. Контроллер VCM & SPM- достаточно надежная микросхема и редко выходит из строя. Чаще шпиндельный двигатель не запускается из-за других неисправностей. Если же она и выходит из строя то, как правило из-за перегрева, результаты которого видны на ее корпусе. При ремонте схемы запуска необходимо проверить сигнал Stop Spindle от мс MB3771. По этому сигналу происходит парковка магнитных головок и через ключи Q8, Q9 останов шпиндельного двигателя. Активный уровень этого сигнала в режиме парковки - "1", в рабочем режиме накопителя - "0". Если шпиндельный двигатель начинает раскручиваться, то проверить работу выходных ключей мс HA13525A можно, контролируя осциллографом сигнал на фазах. Шунтировать фазу может пробитый ключ Q8, Q9. Микросхемы HA13525A и HA13525B

<sup>1</sup> - в демонстрационной версии приводится в сокращенном виде.

совместимы с верху в низ, т.е. в моделях семейств M1638TAU, MPA допускается использовать обе эти мс. В семействах MPB, MPC только HA13525B.

3. *Исправность микропроцессора MB90004*, можно определить по наличию активности на линиях шины данных, подсоединенных к ПЗУ. Микропроцессор может не запускаться из-за отсутствия тактовых импульсов от генератора или постоянном сигнале “RESET”.

4. *Контроллер интерфейса CL-SH7600-120S-B4*- самое «болезненное» место накопителей семейств M1638TAU и MPA30xxAT. Из-за его неисправности может не проходить самодиагностика 1 и не стартовать шпиндельный двигатель (см. пункт 7.1.2. ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ). Производитель микросхемы компания CirrusLogic. В платах электроники эта мс бывает трех стран- производителей. Это определяется по последней строчке в названии микросхемы:

- USA-H
- TAIWAN-W
- KOREA-B

Статистика ремонта показывает, что платы управления с микросхемой “KOREA-B” выходят из строя гораздо чаще, чем “USA-H” и “TAIWAN-W”.

Контроллеры более поздних семейств: MPB30xxAT (CL-SH7650) и MPC30xxAT (CL-SH7696) достаточно надежные. При ремонте следует помнить, что интерфейсный контроллер определяет 50 – 60% управляющего программного кода. Поэтому заменять контроллер в случае его повреждения можно только на точно такой же.

## 7.2 Программный ремонт.

### 7.2.1 Алгоритм восстановления накопителя.

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

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

Во всех этих случаях программное восстановление накопителя невозможно. Если же при включении питания накопитель раскручивает шпиндельный двигатель и распарковывает магнитные головки, но при входе в программу PC-3000AT формирует ошибку ABRT (04h), или при выполнении чтения поверхностей подряд “сыплет” ошибки, то это свидетельствует о том, что накопитель не может прочитать служебную информацию с диска. Такой дефект может возникать из-за:

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

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



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

1. Выбрать пункты: «СЛУЖЕБНАЯ ЗОНА», «ЗАПИСЬ СЛ. ИНФОРМАЦИИ», «ЗАПИСЬ МП НА ДИСК» и записать микропрограмму на восстанавливаемый винчестер в соответствии с версией микропрограммы ПЗУ и моделью;

2. Выключить и включить питание накопителя, для того чтобы он проинициализировался под новыми параметрами, перезапустить утилиту.

2. *Очистить Таблицу дефектов PL.*

3. *Выполнить ТЕСТ СЕРВОМЕТОК.* При тестировании выполняется потреховое форматирование поверхностей и измеряется время декодирования сервометок на дорожке, полученное значение отображается на графике. По окончании теста на экран выводится таблица с номерами дефектных секторов. При нажатии на клавишу [Enter], все дефектные сектора записываются в PL. Прерывать тест сервометок нельзя, его необходимо выполнить от начала и до конца.

4. *Выполнить ТЕСТ ПОВЕРХНОСТЕЙ.* Тест выполняется по физическим параметрам. После выполнения процедуры тестирования поверхностей на экран выводится таблица с номерами дефектных секторов. При нажатии на клавишу [Enter] все дефектные сектора помещаются в таблицу PL.

5. *По результатам тестов 3 и 4 сделать вывод о необходимости отключения.* После отключения поверхностей необходимо выключить/включить питание накопителя и перезапустить программу, выбрав при входе новую модель и продолжить восстановление служебной информации с пункта 2.

6. *Выполнить процедуру внутреннего форматирования,* которая должна завершиться успешно. Если форматирование завершилось с ошибкой, то необходимо повторно выполнить пункты 3, 4, 5.

7. *Выполнить процедуру ЛОГИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ,* которая выполняется в LBA формате. Для уменьшения времени тестирования допускается отключать запись и выполнять верификацию вместо чтения, см. главу 5. После выполнения процедуры сканирования поверхности на экран выводится таблица всех обнаруженных логических дефектов в LBA представлении. При нажатии на клавишу [Enter] все логические дефекты преобразуются в физические и помещаются в таблицу дефектов PL. Далее необходимо перейти к пункту 8. Если при логическом сканировании ошибки не обнаружены, необходимо перейти к пункту 9.

8. *Выполнить процедуру внутреннего форматирования,* которая должна завершиться успешно.

9. Если необходимо, *записать серийный номер в паспорт диска* накопителя.

10. *Протестировать накопитель любой тестовой программой.* Если обнаружатся ошибки, то необходимо выполнить пункты 7 и 8 повторно.

## **7.2.2 Восстановление накопителя в автоматическом режиме.**

Сама методика восстановления накопителя в автоматическом режиме не отличается от выполнения каждого теста по отдельности в обычном ручном режиме и предназначена для высвобождения специалиста, занимающегося ремонтом, от необходимости следить за завершением текущего теста и запускать тесты друг за другом. Особенно это актуально, когда неисправность у накопителя уже устранена (отремонтирована плата электроники, отключена неисправная головка и др.) и необходимо выполнить весь цикл восстановления служебной информации с большой вероятностью успешного его завершения.

Первоначальную диагностику можно выполнять как в ручном, так и в автоматическом режиме. Для начинающих пользователей комплекса рекомендован ручной режим. Пример программы автоматического тестирования показан в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1

Название теста	Входные параметры теста	Ошибки, счетчик ошибок
Тест сервометок	По умолчанию	Ошибки скрывать: Да Макс. кол-во ошибок: 1000
Сканирование поверхностей	По умолчанию	Ошибки скрывать: Да Макс. кол-во ошибок: 2000
Форматирование	Отсутствуют	При ошибке прерывание тестирования
Логическое сканирование	По умолчанию	Ошибки скрывать: Да Макс. кол-во ошибок: 100
Форматирование	Отсутствуют	При ошибке прерывание тестирования
Логическое сканирование	По умолчанию	Ошибки скрывать: Нет Макс. кол-во ошибок: 0

Если автоматическое тестирование завершится аварийно (превышено количество ошибок, ошибка форматирования и др.), необходимо внимательно просмотреть листинг результатов и сделать вывод о необходимости отключения поверхности, по которой максимальное количество ошибок или выполнить тесты в обычном режиме.

### 7.2.3 Время выполнения тестов.

Время выполнения тестов показано в таблице 7.2.2. и соответствует времени тестирования на компьютере Pentium-120.

Таблица 7.2.2.<sup>1</sup>

Название теста <sup>2</sup>	M1638TAU	MPA3052AT	MPB3064AT	MPC3096AT	MPD3108AT	MPE3204AT
Тест сервометок	15 мин	20 мин	30 мин	35 мин	40 мин	55 мин
Тест поверхностей	30 мин	35 мин	40 мин	45 мин	50 мин	1 час 10 мин
Форматирование	10 мин	10 мин	20 мин	20 мин	20 мин	30 мин
Логич. сканирование	30 мин	35 мин	40 мин	45 мин	50 мин	1 час 15 мин

## 8. Рекомендации по созданию и использованию файлов ресурсов микропрограмм накопителей Fujitsu.

При добавлении новых микропрограмм к уже существующим необходимо придерживаться следующих особенностей работы накопителей Fujitsu.

В семействах M1638TAU, MPA, MPB, MPC микропрограмму достаточно сохранять от любой модели, соответствующей данной версии ПЗУ, не обязательно от каждой (с разным количеством головок) и не обязательно от самой старшей (с максимальным количеством головок). Допускается сохранять от любой. При записи необходимо выбрать микропрограмму, соответствующую версии ПЗУ и записать ее, пусть модель, от которой она была сохранена, не соответствует восстанавливаемой модели. После записи необходимо выключить/включить питание накопителя и перезапустить утилиту. Далее необходимо отключить или включить лишние или недостающие головки. После чего опять перезагрузить накопитель и утилиту. Таким образом, файл ресурсов для вышеперечисленных семейств будет содержать по одной микропрограмме от каждой версии ПЗУ в данном семействе.

В семействе MPD версии служебных информации различны даже для одной и той же версии ПЗУ в моделях с разным количеством головок. Поэтому в семействе MPD необходимо сохранять микропрограммы от всех моделей, для всех версий ПЗУ. Записывать их нужно в строгом соответствии с версией ПЗУ накопителя и моделью (количеством головок).

<sup>1</sup> - время выполнения тестов указано среднее и может быть значительно увеличено из-за ошибок.

<sup>2</sup> - настроечные параметры теста установлены по умолчанию.

## 9. Служебные файлы утилит для накопителей Fujitsu.

Кроме основных файлов утилит:

Pcfujtau.exe - утилита для накопителей семейства M1638TAU, в комплексе присутствуют вспомогательные, служебные файлы. Имя этих файлов совпадает с именем утилит, а расширение соответствует типу файла:

/имя утилиты/.rsc - файл базы ресурсов микропрограмм, используется при операциях записи/чтения служебной информации;

/имя утилиты/.prg - файл базы ресурсов программ ПЗУ, используется генератором ПЗУ;

/имя утилиты/.log - текстовый файл результатов тестирования накопителя. 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;

FUJ\_MOD/\*.rpm - в подкаталог FUJ\_MOD записываются и считываются модули служебной информации при операциях с модулями.

Остальным файлам имя присваивает пользователь, но расширение выбирается утилитой по их типу:

\*.tsk - файл задания, используется для сохранения настроек в автоматическом режиме тестирования;

\*.bin - файл содержит программу для ПЗУ накопителя, создается при операциях чтения программы из ПЗУ или в результате работы генератора ПЗУ.

Файл \*.log можно просмотреть, как обычный текстовый файл, файл \*.bin можно просмотреть, как двоичный.