SAMSUNG

Оглавление

1. Назначение утилиты 5

2. Состав семейств 5

2.1. Внешний вид накопителей 9
2.2. Расшифровка маркировки модели 11
2.3. Определение семейства накопителя 12
2.4. Условное разделение накопителей на группы семейств 12

3. Подготовка к работе 13

3.1. Подключение к терминалу накопителей Samsung 2.5” с интерфейсом mini PATA 13
3.2. Подключение к терминалу накопителей Samsung 2.5” с интерфейсом SATA 13
3.3. Подключение к терминалу накопителей Samsung 1.8” и 2.5” с интерфейсом USB 13
3.4. Подключение к терминалу накопителей Samsung 3.5” 15
3.5. Ручная настройка параметров COM порта 16

4. Запуск утилиты 17

5. Меню «Тесты» 20

5.1. Состояние утилиты 20
5.2. Работа с терминалом 21
5.2.1. Задать скорость передачи данных по COM порту 21
5.3. Служебная информация 21
5.3.1. Резервирование ресурсов HDD 21
5.3.2. Работа с ПЗУ 22
5.3.2.1. Чтение ПЗУ через терминал 22
5.3.2.2. Запись ПЗУ 22
5.3.2.3. Вывести карту голов 23
5.3.2.4. Просмотр информации о дампе ПЗУ 23
5.3.2.5. Чтение и запись модуля FIPS 23
5.3.3. Работа с ОЗУ 23
5.3.3.1. Изменение карты головок в ОЗУ 23
5.3.4. Работа с BURN 24
5.3.4.1. Отчет о результатах BURN теста 24
5.3.4.2. Запись BURN ресурсов в накопитель 24
5.3.4.3. Загрузка файла в накопитель 26
5.3.4.4. Запуск Burn-In теста 27
5.3.4.5. Возобновление Burn-In теста 27
5.3.5. Работа со служебной зоной 27
5.3.5.1. Тест головок 27
5.3.5.2. Проверка структуры служебной информации 28
5.3.5.3. Чтение модулей 28
5.3.5.4. Запись модулей 29
5.3.5.5. Чтение служебных треков 29
5.3.5.6. Запись служебных треков 30
5.3.5.7. Очистка служебной зоны 31
5.3.5.8. Таблица трансляции зон 31
5.3.5.9. Редактирование Serial Number 32
5.3.5.10. Редактирование паспортных данных 32
5.3.6. Подсистема безопасности 33

5.3.6.1. Информация о паролях 33
5.3.6.2. Очистка паролей 33
5.3.7. Работа с БД 33
5.3.7.1. Экспорт ресурсов HDD 33
5.3.7.2. Создание эталона ресурсов в БД 34
5.4. Форматирование 34
5.5. Сканирование поверхности 34
5.5.1. Логическое сканирование 34
5.5.2. Физическое сканирование 34
5.5.3. Комбинированный тест 35
5.6. Таблица дефектов 38
5.6.1. Отчет о таблицах дефектов 38
5.6.2. Редактирование дефектов 38
5.6.2.1. Редактор дефектов 38
5.6.3. Очистка A-LIST 39
5.6.4. Перенос A-LIST в S-LIST 40
5.6.5. Восстановление S-LIST 40
5.6.6. Восстановление T-LIST 40
5.7. Очистка S.M.A.R.T. 40

6. **Меню «Инструменты» → «Расширения утилиты»** 41

6.1. Каталог модулей ([Ctrl]+[Alt]+[1]) 41
6.1.1. Плагины Hex-редактора 43
6.2. Просмотр и редактирование ресурсов HDD ([Ctrl]+[Alt]+[2]) 43
6.3. Мониторинг Burn Test ([Ctrl]+[Alt]+[3]) 44
6.4. Terminal soft reset ([Ctrl]+[Alt]+[4]) 45
6.5. Terminal hard reset ([Ctrl]+[Alt]+[5]) 45
6.6. Разблокировка при ошибке «LED 1Axx» ([Ctrl]+[Alt]+[6]) 45
6.7. Редактор FIT ([Ctrl]+[Alt]+[7]) 45
6.7.1. Изменение координат модулей с помощью редактора FIT 46

7. **Краткое техническое описание накопителей Samsung** 48

7.1. Организация дискового пространства 48
7.2. Логическая адресация дискового пространства 50
7.3. Таблица модулей 50
7.4. Модули конфигурации 53
7.4.1. Модуль SET_MAX 53
7.4.2. Модуль SECURITY 53
7.4.3. Модуль SNTBL 53
7.4.4. Модуль DCO 53
7.4.5. Модуль PROFILE 53
7.4.6. Модуль UNITABLE 54
7.4.7. Модуль CONFIG 54
7.5. Модули таблиц дефектов 54
7.5.1. Модули SLIST и SLISTHDR 54
7.5.2. Модули TLIST и TLISTHDR 54
7.5.3. Модули ALIST и ALISTHDR 54
7.5.4. Модули DLIST и DLISTHDR 54
7.5.5. Модули MLIST и MLISTHDR 55
7.5.6. Модули VLIST и VLISTHDR 55
7.6. Модули оверлеев 55
7.6.1. Модуль OVERLAY 55
7.6.2. Модуль MOVLY001 55
7.6.3. Модуль MOVLY009 55
7.6.4. Модуль BOVLY001 55
7.7. Модули подсистемы S.M.A.R.T. 55
7.7.1. Модуль TMPRTR 55
7.7.2. Модуль SMART 55
7.7.3. Модуль SMRT_LOG 55
7.7.4. Модуль SMRT_TST 55

7.7.5. Модуль SMRT_HLG 56
7.7.6. Модуль DRM 56
7.7.7. Модули ALIST и ALISTHDR 56
7.8. Модули транслятора 56
7.8.1. Модули SLIST и SLISTHDR 56
7.8.2. Модули TLIST и TLISTHDR 56
7.8.3. Модули ALIST и ALISTHDR 56
7.8.4. Модуль UNITABLE 56
7.8.5. Модуль CONFIG 56
7.8.6. Модуль CONFIG2 56
7.8.7. Модуль PARAM_DM 56
7.8.8. Модуль GEOTBL 56

8. **Диагностика неисправностей** 57
8.1. Диагностика по включению питания 57
8.2. Неисправности платы электроники 59
8.2.1. Окисление контактных площадок 59
8.2.2. Неисправность в цепи питания 59
8.2.3. Неисправность микросхемы управления шпиндельным двигателем 59
8.2.4. Выход из строя микросхемы ПЗУ или повреждение информации в ней 59
8.2.5. Диагностика платы электроники 60
8.3. Диагностика шпиндельного двигателя 60
8.4. Анализ сообщений терминала 61
8.4.1. Режимы работы микропрограммы 61
8.4.2. Лог старта микропрограммы накопителя 61
8.5. Сообщения об ошибках, характерных для HDD обоих архитектур 62
8.5.1. Отсутствие сообщений в терминале 62
8.5.2. Повторяемые в цикле сообщения «1st Gray Err», «1st Sk Err», «1st Vel Err», «No Gray» 62
8.5.3. Сообщение «Break at 0xYYYYYYYY» или самопроизвольный переход в режим DBG> во время инициализации микропрограммы 63
8.5.4. Внезапное прерывание лога инициализации, зависание микропрограммы накопителя 64
8.6. Сообщения об ошибках, характерные для накопителей классической архитектуры 64
8.6.1. Повторяемое в цикле сообщение «LED 13» 64
8.6.2. Повторяемое в цикле сообщение «LED 16» 65
8.6.3. Повторяемое в цикле сообщение «LED 5B» («LED B5») 65
8.6.4. Сообщение «WriteSctLog -- buffer not valid» 66
8.6.5. Повторяемое в цикле сообщение «-Tout-Tout-Tout-» 66
8.7. Сообщения об ошибках, характерные для накопителей архитектуры Trinity 67
8.7.1. Сообщение «DEBUG HALT @MDL_RSRC_BufferAlloc()» 67
8.7.2. Повторяемое в цикле сообщение «LED 1102» 68
8.7.3. Сообщения «SpinUp Fail» и циклическое «LED 1703» 69
8.7.4. Повторяемое в цикле сообщение «LED 1A04» («LED 1Axx») 70
8.8. Неисправности головок чтения/записи 71
8.8.1. Использование функции «Изменение карты головок в ОЗУ» 72
8.9. Разрушение модулей служебной зоны 73
8.10. Методы получения доступа к служебной области 75
8.10.1. Получение готовности терминала на начальном этапе инициализации микропрограммы 75
8.10.2. Safe mode 75
8.10.3. Получение доступа при помощи H/T (FFlash, Burn) кода 77
8.10.4. Hot swap 78
8.10.5. Изменение карты головок в ОЗУ 79
8.11. Параметры накопителя определяются неверно 79
8.11.1. Неверно определяется емкость накопителя 79
8.11.2. Неверно определяется количество головок накопителя 79
8.11.3. Неверно определяется модель накопителя 80
8.11.4. Символы в идентификационных данных искажены 80
8.12. Проверка целостности данных в ПЗУ 80

9. **Ремонт накопителей Samsung** 82
9.1. О восстановлении модулей 82

9.2. Восстановление модулей подсистемы S.M.A.R.T. ... 82
9.3. Восстановление модулей таблиц дефектов ... 82
9.3.1. Восстановление модулей SLIST и TLIST ... 82
9.3.2. Восстановление модуля ALIST ... 83
9.3.3. Восстановление модуля MLIST ... 83
9.4. Восстановление модулей оверлеев ... 83
9.5. Восстановление модулей транслятора ... 83
9.6. Восстановление модулей конфигурации ... 83
9.7. Hot Swap для получения доступа к данным ... 84
9.8. Приживление плат ... 85
9.9. Подключение накопителей с интерфейсом USB через SATA ... 86
9.10. Выбор накопителя-донора ... 88
9.11. Запуск BURN-In тестов ... 89
9.11.1. Типы Burn-ресурсов ... 89
9.11.2. Выбор необходимого комплекта ресурсов ... 90
9.11.3. Порядок загрузки и прохождения теста ... 91
9.11.4. Проверка служебной зоны с помощью H/T (FFlash, Burn) кода и изменение карты головок в ПЗУ ... 94

10. **Приложение 1. Фотографии плат управления накопителей Samsung** ... 96

11. **Приложение 2. Таблица кодов ошибок выполнения микропрограммы накопителей классической архитектуры** ... 110

12. **Приложение 3. Таблица кодов ошибок выполнения микропрограммы накопителей архитектуры Trinity** ... 112

ООО НПП «АСЕ» только для официальных пользователей

1. Назначение утилиты

Утилита Samsung предназначена для ремонта накопителей Samsung модельного ряда SpinPoint. Кроме большой серии накопителей 3.5”, утилитой поддерживаются 2.5” накопители, а так же накопители форм-фактора 1.8”. Весь состав поддерживаемых утилитой моделей представлен в таблице ниже. В утилите реализованы следующие возможности:

- чтение/запись служебной информации;
- снятие паролей;
- инициализация S.M.A.R.T.;
- загрузка ресурсов Burn-In теста (поставляются в виде отдельных файлов импорта для базы данных);
- изменение карты головок;
- разбор результатов Burn-In теста;
- мониторинг Burn-In теста;
- чтение образа Flash ПЗУ через терминал;
- запись образа ПЗУ;
- работа с таблицами дефектов;
- редактирование таблицы трансляции зон;
- логическое сканирование;
- физическое сканирование;
- тестирование головок;
- отключение неисправных головок;
- низкоуровневое форматирование.

Ресурсы базы данных для запуска Burn-In тестов поставляются на CD PC-3000 for Windows, а также размещены на нашем сервере технической поддержки и доступны через личные папки пользователей.

2. Состав семейств

Таблица 2.1.

Семейство	Модель	Емкость, ГБт	Кол-во голов	Max LBA
NEXUS NEON 1.8”	HS041GA HS081HA	40 80	1 2	78,242,976 156,301,488
N2 N2B 1.8:”	HS040HB HS060HB HS080HB HS120JB	40 60 80 120	2 2 3 4	78,242,976 117,304,992 156,301,488 234,441,648
M40, MN40, M40D MAGMA 2.5”	MP0302H MP0402H MP0603H MP0804H	30 40 60 80	2 2 3 4	58,711,968 78,242,976 117,304,992 156,368,016
M40S, M40SG, MN40S MAGMA 2.5” (SATA)	HM020GI HM20GIJ HM040HI HM060II HM080JI	20 20 40 60 80	1 1 2 3 4	39,179,952 39,179,952 78,242,976 117,304,992 156,368,016

M60P, M60D, M60S, M60SD M60(S) 2.5”	HM040HC	40	2	78,242,976
	HM041HI	40	2	78,242,976
	HM060HC	60	2	117,304,992
	HM060HI	60	2	117,304,992
	HM080IC	80	3	156,368,016
	HM080II	80	3	156,368,016
	HM100JC	100	4	195,371,568
	HM100JI	100	4	195,371,568
	HM120JC	120	4	234,441,648
	HM120JI	120	4	234,441,648
M80P, M80S MAGNUM 2.5”	HM080HC	80	2	156,368,016
	HM080HI	80	2	156,368,016
	HM120IC	120	3	234,441,648
	HM120II	120	3	234,441,648
	HM160JC	160	4	312,581,808
	HM160JI	160	4	312,581,808
M5_P1 2.5”	HM080GC	80	1	156,368,016
	HM121HC	120	2	234,441,648
	HM160HC	160	2	312,581,808
M5S1, M5S2 MANGO 2.5”	HM080GI	80	1	156,368,016
	HM160HI	160	2	312,581,808
	HM250JI	250	4	488,397,168
MT1 2.5”	HM400LI	400	6	781,422,768
	HM500LI	500	6	976,771,055
M6S_2D 2.5”	HM061GI	60	1	117,304,992
	HM080GI	80	1	156,301,488
	HM121HI	120	2	234,441,648
	HM160HI	160	2	312,581,808
	HM251JI	250	4	488,397,168
	HM320JI	320	4	625,142,448
M7S2 2.5”	HM120GI	120	1	234,441,648
	HM250HI	250	2	488,397,168
	HM320II	320	3	625,142,448
	HM500JI	500	4	976,771,055
M7E 2.5”	HM161GI	160	1	312,581,808
	HM251HI	250	2	488,397,168
	HM321HI	320	2	625,142,448
	HM501II	500	3	976,771,055
	HM641JI	640	4	1,250,263,728
M8E 2.5”	HN-M160MBB	160	1	312,581,808
	HN-M250MBB	250	1	488,397,168
	HN-M320MBB	320	2	625,142,448
	HN-M500MBB	500	2	976,771,055
	HN-M640MBB	640	3	1,250,263,728
	HN-M750MBB	750	3	1,465,149,168
	HN-M101MBB	1000	4	1,953,525,168
V11P VOYAGER 11PLUS	SV1021H	10.2	1	19,932,192
	SV2042H	20.4	2	39,865,392
	SV3063H	30.6	3	
	SV4084H	40.8	4	
V40 VICTOR	SV2001H	20	1	39,179,952
	SV3012H	30	2	58,711,968
	SV4002H	40	2	78,242,976
	SV6003H	60	3	117,304,992
	SV6014H	60	4	117,304,992
	SV8004H	80	4	156,368,016

V40P VICTORPLUS	SV2011H SV4012H	20 40	1 2	39,179,952 78,242,976
P40 PUMA	SP2001H SP20A1H SP4002H SP40A2H SP6003H SP60A3H SP8004H SP80A4H	20 20 40 40 60 60 80 80	1 1 2 2 3 3 4 4	39,179,952 39,179,952 78,242,976 78,242,976 117,304,992 117,304,992 156,368,016 156,368,016
VL40 VANGO	SV0211H SV0401H	20 40	1 1	39,179,952 78,242,976
VL40P VANGOPLUS	SV0221N SV0411N	20 40	1 1	39,179,952 78,242,976
V60 VERNA	SV0301H SV0602H SV0813H SV0823H SV1204H	30 60 80 80 120	1 2 3 3 4	58,711,968 117,304,992 156,368,016 156,368,016 234,493,056
V60 VERNALITE	SV0221H SV0412H	20 40	1 2	39,179,952 117,304,992
PL40, PL40S PANGO	SP0411N SP0411C	40 40	1 1	78,242,976 78,242,976
P80H, P80VA RUBICON	SP0421N SP0622N SP0822N	40 60 80	1 2 2	78,242,976 117,304,992 156,368,016
P80VEM CAESAR	SP0451N SP0842N	40 80	1 2	78,242,976 156,301,488
V80, V80P, V80PL, V80CE VELOCE	SV0301N SV0602N SV0802N SV0802E SV0903N SV1203N SV1203E SV1204N SV1604N SV1604E	30 60 80 80 90 120 120 120 160 160	1 2 2 2 3 3 3 4 4 4	58,711,968 117,304,992 156,368,016 156,368,016 175,869,792 234,493,056 234,493,056 234,493,056 312,581,808 312,581,808
P80, P80VE, P80VT, P80D, P80P, P80PL, P80S PALO	SP0311N SP0401N SP0401C SP0612N SP0802N SP0812N SP0812C SP1203N SP1213N SP1213C SP1604N SP1614N SP1614C	30 40 40 60 80 80 80 120 120 120 160 160 160	1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 4 4 4	58,711,968 78,242,976 78,242,976 117,304,992 156,368,016 156,368,016 156,368,016 234,493,056 234,493,056 234,493,056 312,581,808 312,581,808 312,581,808
P80A	SP1223N SP1624N SP1634N	120 160 160	3 4 4	234,493,056 312,581,808 312,581,808
P80SD, P80SDT, P80PLUS,	HD040GJ HD080HJ	40 80	1 2	78,242,976 156,301,488

DELPHI	HD120IJ HD160JJ	120 160	3 4	234,441,648 312,581,808
P80M	SP1243N SP1253N SP1644N SP1654N	120 120 160 160	3 3 4 4	234,441,648 234,441,648 312,581,808 312,581,808
P120, P120S POSEIDON	SP1613N SP1603C SP2014N SP2004C SP2514N SP2504C	160 160 200 200 250 250	3 3 4 4 4 4	312,581,808 312,581,808 390,721,968 390,721,968 488,397,168 488,397,168
T133, T133S TRIDENT	HD250KJ HD300LD HD300LJ HD301LJ HD320LD HD400LD HD400LJ HD401LJ	250 300 300 300 320 400 400 400	5 6 6 6 6 6 6 6	488,397,168 586,072,368 586,072,368 586,072,368 625,142,448 781,422,768 781,422,768 781,422,768
P160S PARAGON	HD080GJ HD160HJ	80 160	1 2	156,301,488 312,581,808
T166, T166S, T166C TRIDENT2	HD160HJ HD161HJ HD251KJ HD252KJ HD320KJ HA320KJ HD321KJ HD402LJ HD403LJ HD500LJ HA500LJ HD501LJ	160 160 250 250 320 320 320 400 400 500 500 500	2 2 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6	312,581,808 312,581,808 488,397,168 488,397,168 625,142,448 625,142,448 625,142,448 781,422,768 781,422,768 976,771,055 976,771,055 976,771,055
S166 STORM2 (MARVELL CHIP)	HD081GJ HD082GJ HD161HJ	80 80 160	1 1 2	156,301,488 156,301,488 312,581,808
S166 STORM2_G (GIGACUBE CHIP)	HD081GJ HD082GJ HD161HJ	80 80 160	1 1 2	156,301,488 156,301,488 312,581,808
S250 TRIDENT3	HD162HJ HD200HJ HD250HJ	160 200 250	2 2 2	312,581,808 390,721,968 488,397,168
F1 DT F1_3D	HD161GJ HD162GJ HD251HJ HD252HJ HD321HJ HD322HJ HD401IJ HD402IJ HD501IJ HD502IJ HD642JJ HD752LJ HD753LJ	160 160 250 250 320 320 400 400 500 500 640 750 750	1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 6 6	312,581,808 312,581,808 488,397,168 488,397,168 625,142,448 625,142,448 781,422,768 781,422,768 976,771,055 976,771,055 1,250,263,728 1,465,149,168 1,465,149,168

	HD102UJ HD103UJ	1000 1000	6 6	1,953,525,168 1,953,525,168
F1 ECOGREEN F1_3D	HD252HI HD322HI HD502JI HD642JI HD753LI HD103UI	250 320 500 640 750 1000	2 2 4 4 6 6	488,397,168 625,142,448 976,771,055 1,250,263,728 1,465,149,168 1,953,525,168
F2 ECOGREEN F2_EG	HD502HI HD103SI HD154UI	500 1000 1500	2 4 6	976,771,055 1,953,525,168 2,930,277,168
F3_2D F3	HD502HJ HD103SJ	500 1000	2 4	976,771,055 1,953,525,168
F3_4D	HD153WI HD203WI	1500 2000	7 8	2,930,277,168 3,907,029,168
F4	HD165GJ HD166GJ HD255GJ HD256GJ HD322GJ	160 160 250 250 320	1 1 1 1 1	312,581,808 312,581,808 488,397,168 488,397,168 625,142,448
F4_3D	HD155UI HD204UI	1500 2000	6 6	2,930,277,168 3,907,029,168

2.1. Внешний вид накопителей

Рис. 2.1. Жесткий диск семейства PALO.

1 – производитель – Samsung; 2 – семейство – PALO; 3 – серийный номер;
4 – модель – SP1213C; 5 – объем в LBA и гигабайтах; 6 – Part Number (P/N);
7 – Material Mixing.

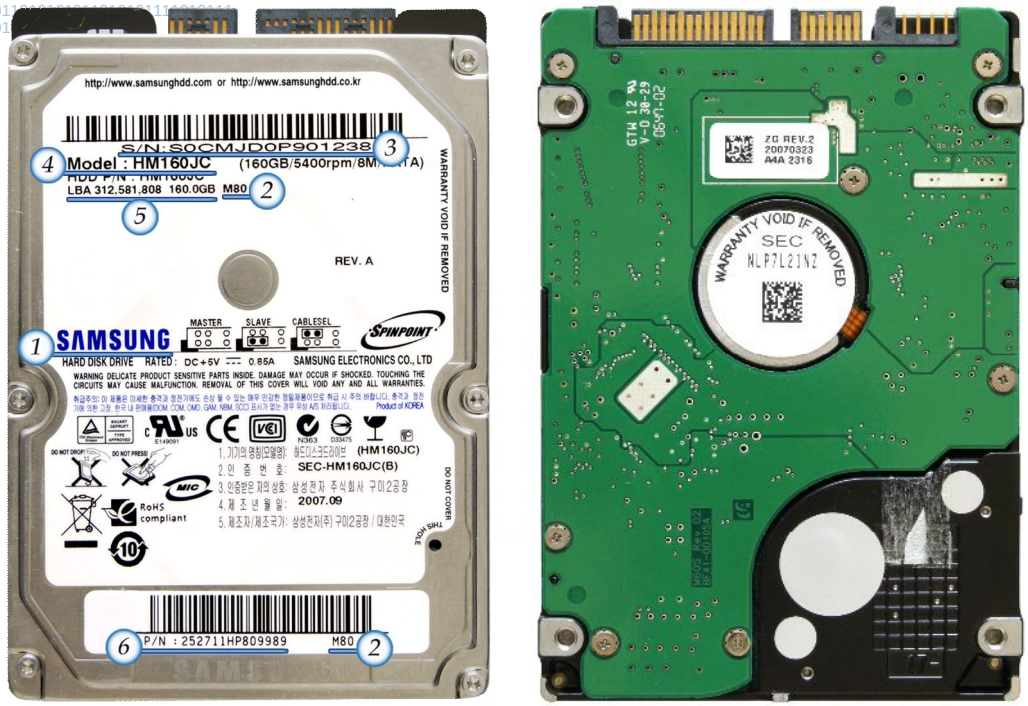


Рис. 2.2. Жесткий диск семейства M80.

1 – производитель – Samsung; 2 – семейство – M80; 3 – серийный номер;
4 – модель – HM160JC; 5 – объем в LBA и гигабайтах; 6 – Part Number (P/N).

Рис. 2.3. Жесткий диск семейства F1_3D.

1 – производитель – Samsung; 2 – семейство – F1_3D; 3 – серийный номер;
4 – модель – HD103UI; 5 – объем в LBA и гигабайтах; 6 – Part Number (P/N).

Рис. 2.4. Жесткий диск семейства M8E.

1 – производитель – Samsung; 2 – семейство – M8E; 3 – серийный номер;
4 – модель – HN-M500MBB; 5 – объем в LBA и гигабайтах; 6 – Part Number (P/N).

2.2. Расшифровка маркировки модели

Расшифровка маркировки модели накопителя Samsung семейства раннего типа на примере накопителя SP1213C (Рис. 2.1):

S - Класс диска (S – desktop 3.5”, M – mobile 2.5”,).

P - Линейка SpinPoint.

12 - Объем диска в десятках гигабайт.

1 - Принцип формирования значения не до конца определен. Значение является характеристикой объема КЭШа, а также служит для различия моделей, имеющих одинаковый объем и класс, но принадлежащих к различным семействам.

3 - Определяет количество головок накопителя. Стоит отметить, что производитель, исходя из своих соображений (в основном связанных с маркетингом), может занижать или завышать в названии модели реальное количество используемых в накопителе головок. Следует учитывать эти особенности при выборе накопителя-донора для перестановки головок (смотрите раздел 9.10).

C - Интерфейс накопителя (H – PATA (UDMA 100), N – PATA (UDMA 133), C – SATA I).

Расшифровка маркировки модели накопителя Samsung семейства более позднего типа на примере накопителя HD103UI (Рис. 2.3):

H - HDD (жесткий диск)

D - Класс диска (D – desktop 3.5”, E – enterprise 3.5” (RAID – версия), M – mobile 2.5”, S – slim 1.8”).

10 - Объем диска в десятках (либо сотнях) гигабайт.

3 - Принцип формирования данного значения не до конца определен. Значение является характеристикой объема КЭШа, а также служит для различия моделей, имеющих одинаковый объем и класс, но принадлежащих к различным семействам.

U - Количество головок (G – 1, H – 2, I – 3, J и S – 4, K – 5, L и U - 6, W - 8). Так же, как и в случае с маркировками старых семейств, данные о количестве головок не всегда верны. Точную информацию можно узнать только на основании паспортных данных конкретного накопителя, полученных с помощью утилиты.

I - Интерфейс (D – PATA, C – mini PATA, J – SATA II (7200 об/мин), I – SATA II (5400 об/мин), A – ZIF, B – CE ATA, X и Y – USB).

2.3. Определение семейства накопителя

Определить семейство накопителя Samsung можно двумя способами: по версии микропрограммы и по надписям на самом накопителе (на наклейке, гермоблоке или на плате электроники). Первый способ возможен только когда HDD выходит в готовность и отдает паспорт. Он используется утилитой для автоматического определения семейства.

Второй способ необходимо использовать в случае, когда автоматическое определение семейства невозможно по тем или иным причинам. Например, когда накопитель не выходит в готовность, или для подбора донора в условиях отсутствия комплекса PC-3000. Для начала необходимо найти маркировки на накопителе (смотрите раздел 0), а затем, сравнив их со списком семейств (в Главе 2), определить принадлежность к определенному семейству. Следует помнить, что маркировки на наклейке, плате и гермоблоке могут отличаться. Это связано с тем, что некоторые семейства имеют общие комплектующие (например, накопители семейства RUBICON на наклейке гермоблока имеют надпись PALO, а на плате электроники – RUBICON; накопители семейства M80 на плате электроники имеют надпись M60, а на наклейке – M80). Таким образом, если при определении семейства возникла неоднозначность, необходимо обратиться к списку моделей предполагаемых семейств и выбрать то, у которого в списке данная модель присутствует. Существуют также семейства, имеющие одинаковые названия моделей и надписи на гермоблоке (например, STORM2 и STORM2_G, их отличают по производителю контроллера: у первого он Marvell, а у второго – Samsung).

2.4. Условное разделение накопителей на группы семейств

Ввиду некоторых специфических особенностей введем условное разделение семейств накопителей Samsung на две большие группы: накопители классической архитектуры и накопители архитектуры Trinity.

К первой группе относятся (Таблица 2.1): NEON 1.8”; 2.5” накопители, начиная с MAGMA и заканчивая M6S_2D, и 3.5” накопители, начиная с V11P и заканчивая TRIDENT3.

Ко второй группе относятся все оставшиеся семейства, а именно (Таблица 2.1): N2B 1.8”; 2.5” накопители, начиная с M7S2, и 3.5” накопители, начиная с F1_3D.

Накопители классической архитектуры имеют только одну системную головку и двузначные коды ошибок (Глава 11). Накопители архитектуры Trinity имеют три системные головки (что делает их более надежными по сравнению с накопителями классической архитектуры), а также более удобные для распознавания и классификации четырехзначные коды ошибок (смотрите в Главе 12).

3. Подготовка к работе

1) Подключите кабель UDMA порта ATA0 тестера «PC-3000 UDMA» или порта ATA1 к IDE разъему HDD. При подключении накопителя Serial ATA используйте переходник «PC PATA-SATA». Для подключения накопителя 2.5” с интерфейсом PATA используйте адаптер «PC-2”» (адаптеры для подключения 1.8” накопителей в комплект поставки не входят и приобретаются отдельно). Накопители с интерфейсом USB подключаются через штатные порты USB, расположенные на системном блоке компьютера.

2) Подсоедините питание к накопителю (адаптеру PC-2”, PC PATA-SATA) от адаптера управления питанием «PC-3K PWR2» соответствующего канала.

3) С помощью пиктограммы переключения питания (на панели инструментов), подайте питание на HDD.

Подключение к COM порту может быть осуществлено как через адаптер PC-KALOK, так и через адаптер PC USB TERMINAL. Ниже приведены схемы подключения накопителей к терминалу.

3.1. Подключение к терминалу накопителей Samsung 2.5” с интерфейсом mini PATA

Для подключения к терминалу 2.5” накопителей Samsung с интерфейсом mini PATA используйте адаптер «PC-2”». Перемычки на адаптере должны занимать положения, показанные на Рис. 3.1.

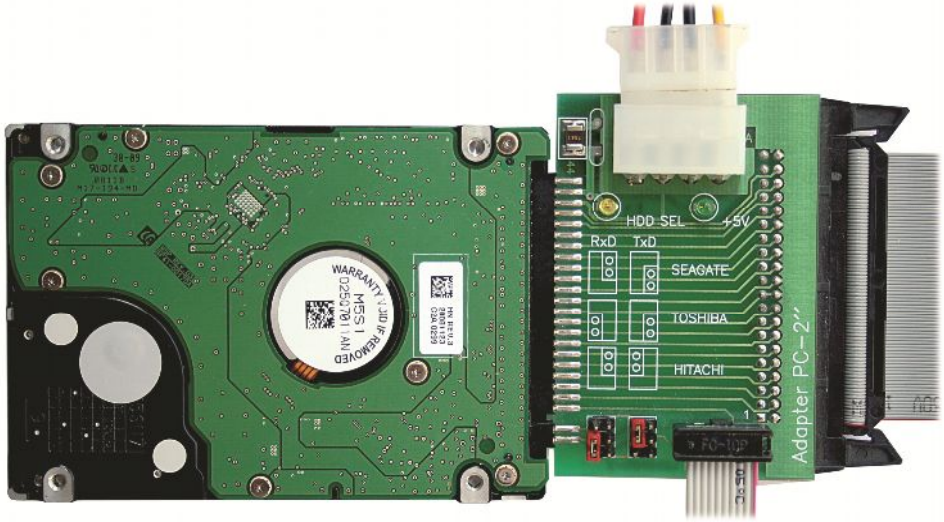


Рис. 3.1. Положение перемычек на адаптере PC-2”.

3.2. Подключение к терминалу накопителей Samsung 2.5” с интерфейсом SATA

Накопители Samsung 2.5” с интерфейсом SATA подключаются к терминалу при помощи переходника «PC-SAMSUNG» (Рис. 3.2).

3.3. Подключение к терминалу накопителей Samsung 1.8” и 2.5” с интерфейсом USB

Накопители Samsung 1.8” и 2.5” с интерфейсом USB могут быть подключены к терминалу одним из двух возможных способов. Первый способ – подключение терминала к контактным площадкам, второй – к технологическим отверстиям, соответствующим этим площадкам (Рис. 3.3, Рис. 3.4). Размер и распиновка контактов на площадке всегда одинаковы (Рис. 3.3, Рис. 3.4), а положение и размер отверстий могут отличаться в зависимости от модели накопителя. Определять соответствие отверстий сигналам Rx и Tx необходимо по направлению дорожек, идущих к контактным площадкам.

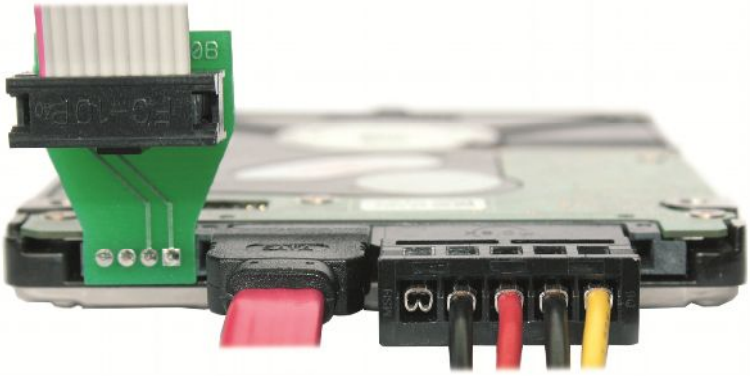


Рис. 3.2. Подключение переходника «PC-SAMSUNG» к 2,5” накопителю с интерфейсом SATA.

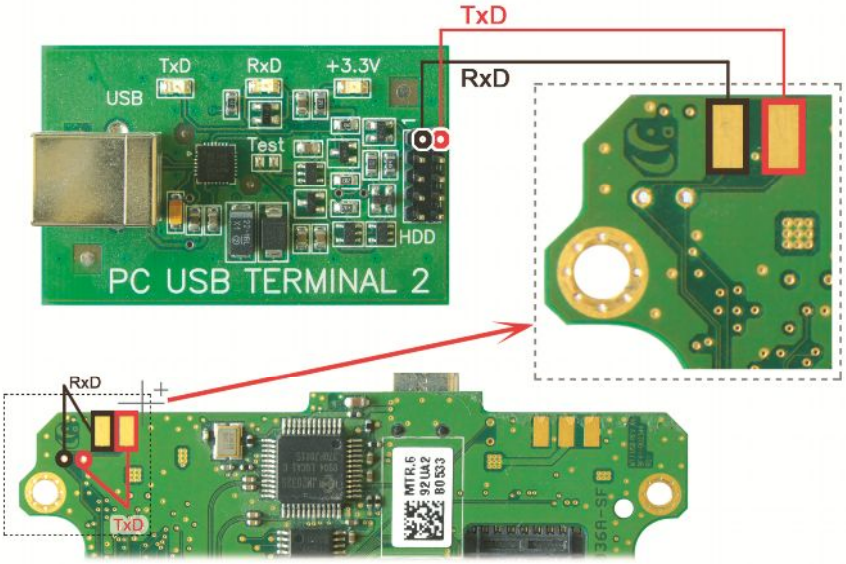


Рис. 3.3. Контакты терминала на плате семейства MT1.

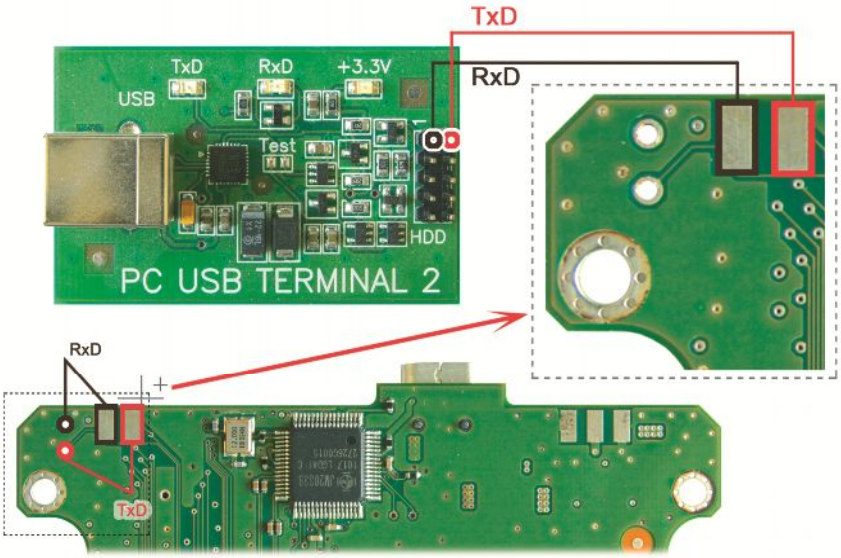


Рис. 3.4. Контакты терминала на плате семейства M7S2.

3.4. Подключение к терминалу накопителей Samsung 3.5”

Для подключения HDD Samsung 3.5” с интерфейсами PATA или SATA к терминалу используйте адаптер «PC USB TERMINAL» и переходник «PC-SEAGATE». Переходник «PC-SEAGATE» подключается к накопителю так, чтобы перемычка «мастер» оставалась на месте. Таким образом, останется доступным ATA-интерфейс в PC-3000. Схема подключения переходника к накопителю показана на Рис. 3.5. Перемычка «мастер» на работу терминала не влияет.

На 3,5” накопителях с интерфейсом Serial ATA переходник «PC-SEAGATE» ставится в такое же положение, на свободную пару перемычка не ставится (Рис. 3.6).

Накопители архитектуры Trinity имеют только 2 пары контактов. Для подключения терминала к данным накопителям также можно использовать переходник «PC-SEAGATE», при этом последняя справа пара контактов переходника остается свободной (Рис. 3.7).

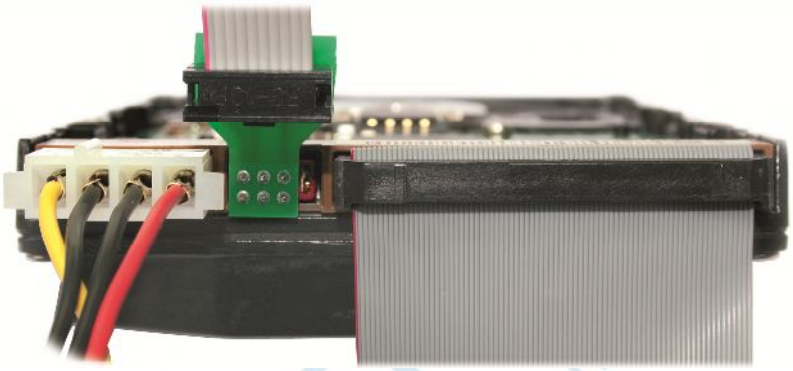


Рис. 3.5. Подключение переходника «PC-SEAGATE» к 3.5” накопителю с интерфейсом PATA.

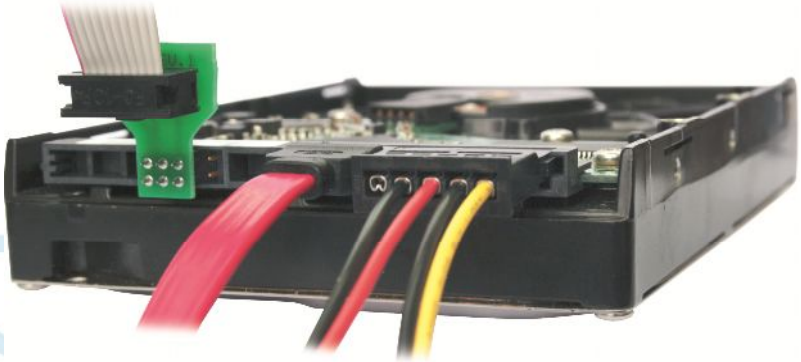


Рис. 3.6. Подключение переходника «PC-SEAGATE» к 3.5” накопителю с интерфейсом SATA.

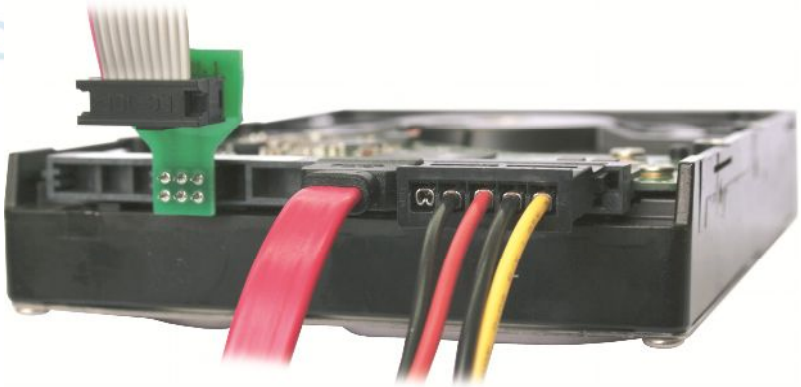


Рис. 3.7. Подключение переходника «PC-SEAGATE» к накопителям семейств F1_3D, F2_EG и F3.

3.5. Ручная настройка параметров COM порта

При успешном старте утилиты все необходимые параметры COM порта устанавливаются автоматически. Если используется универсальная утилита или процесс инициализации утилиты Samsung прерывался, параметры COM порта необходимо устанавливать вручную. Для этого войдите в настройки утилиты ([Alt]+[T]) и в поле «Использовать порт» установите COM порт, к которому подключен накопитель. В главном меню выберите «Инструменты» → «Параметры COM порта», в поле «Rate» установите скорость COM порта (для накопителей V11P, VICTOR – 38400, для остальных накопителей, поддерживаемых утилитой, – 57600).

Откройте окно терминала («Инструменты» → «Терминал»), установите фокус в окно терминала, щелкнув мышкой в окне, и нажмите клавишу «Enter». Теперь можно наблюдать информацию, выводимую накопителем. В рабочем состоянии накопитель должен находиться в режиме «ENG> (Engine)». Если нажать клавишу «Esc», выполнение микропрограммы прервется и накопитель перейдет в режим «DBG> (Debug)». Список команд, поддерживаемых накопителем, можно получить подачей команды «HE» или «HE1».

Если после включения накопителя происходит ошибка инициализации микропрограммы, то в терминал выводится код этой ошибки (например: LED 13 000). Значения кодов ошибок смотрите в Главах 11, 12.

Иногда в состоянии ошибки накопитель просто перестает выводить в терминал данные. Тогда ошибку можно определить по сигналам на светодиоде (смотрите схему подключения на Рис. 9.9). Длинные сигналы обозначают первую цифру кода, короткие – вторую, то есть код 13 - это один длинный и три коротких сигнала.

Кнопка терминала «CR=LF» в утилите PC-Samsung должна быть нажата, она контролирует перенос строк, выводимых накопителем в терминал.

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

4. Запуск утилиты

При запуске утилиты на экране появляется окно «Запуск утилиты» (Рис. 4.1), предназначенное для выбора семейства накопителя и необходимого режима работы утилиты. Если при старте утилиты паспорт накопителя был прочитан, то по данным микропрограммы семейство будет выбрано автоматически. Если паспорт прочитан не был, указатель не будет установлен, а кнопка «Запуск утилиты» будет неактивна. В этом случае семейство необходимо будет выбрать вручную.

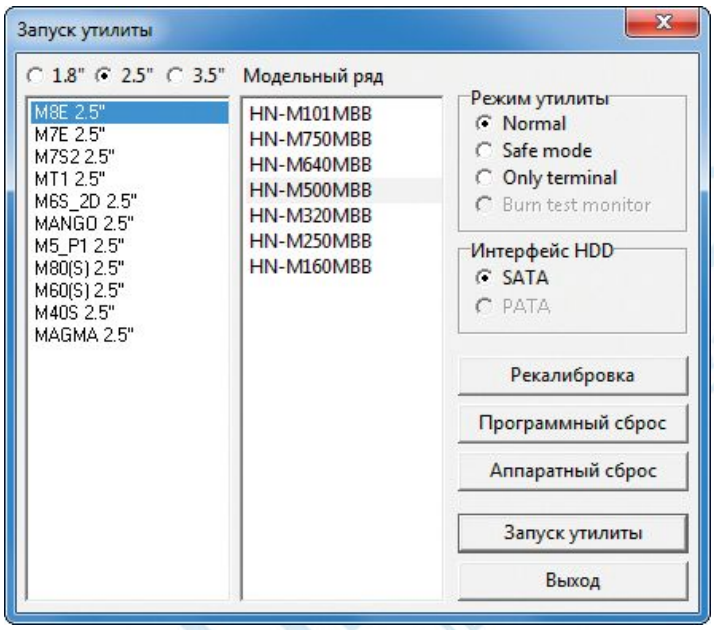


Рис. 4.1.

Внимание! Если накопитель имеет интерфейс SATA, то на панели «Интерфейс HDD» необходимо установить переключатель на SATA; аналогично, если накопитель имеет интерфейс PATA, необходимо установить PATA. Это важно, поскольку у Serial ATA накопителей формат команд чтения/записи отличается от команд накопителей аналогичного семейства, но имеющих интерфейс PATA.

Возможны четыре способа запуска утилиты Samsung:

1) ***Normal*** – запуск утилиты с чтением всех необходимых модулей.

2) ***Safe mode*** – запуск утилиты без обращения к модулям служебной зоны. Таблица модулей будет загружена по умолчанию. Производится только попытка прочитать технологический паспорт (обращение к поверхности служебной зоны не происходит), который, для семейств VERNA и более старых может быть паспортом по умолчанию. Режим необходим в случае «стучащего» накопителя, когда накопитель после подачи программного сброса не выходит в готовность и на нём установлены джампера для работы в режиме Safe mode (смотрите в разделе 8.10.2).

3) ***Only terminal*** – режим работы утилиты, при котором доступ к накопителю осуществляется исключительно по терминалу (поддерживаются не все семейства).

4) ***Burn test monitor*** – в этом режиме из утилиты возможен только мониторинг Burn теста, все технологические тесты отключены. В этом режиме при старте утилиты с накопителя ничего не считывается. Перед открытием окна мониторинга появляется диалог выбора запущенного Burn теста, это необходимо для загрузки соответствующего Burn скрипта в окно мониторинга. Если в диалоге выбора запущенного теста нажать кнопку «Отмена», то окно откроется пустым, не содержащим скрипта теста. Подробнее о режиме мониторинга смотрите в разделе 6.3.

В режиме обычного запуска после точного выбора семейства утилита считывает технологический паспорт накопителя, таблицу модулей и другую дополнительную информацию из служебной зоны, результаты чтения которой выводятся в протокол.

Часто накопители Samsung остаются в состоянии «занят», если предстартовая внутренняя диагностика показала разрушения служебной информации, при которых накопитель не может правильно работать с зоной пользовательских данных (например, повреждены модули трансляции, смотрите раздел 7.8). Такие разрушения не мешают работе со служебной зоной, поэтому отдельная подача на накопитель команды программного сброса выводит его в готовность. Дождитесь готовности накопителя перед тем как нажать кнопку «Запуск утилиты» (Рис. 4.1). Если накопитель не выходит в готовность, следует подать программный сброс, чтобы в случае успеха параметры HDD правильно проинициализировались. Если после такой команды накопитель не вышел в готовность, это может говорить об ошибках в ПЗУ или модулях, влияющих на старт системы.

Из технологического паспорта утилита получает таблицу зонного распределения, SPT служебной зоны, версию Flash ПЗУ и количество головок накопителя. Некоторые из этих параметров можно изменить в диалоге «Состояние утилиты» (раздел 5.1). Если технологический паспорт не был прочитан, SPT служебной зоны и количество головок будет выставлено по умолчанию.

Таблица модулей накопителя читается из модуля FIT. Если чтение было выполнено с ошибкой или показал ошибки разбор структуры модуля, то в таблицу будут загружены значения, хранящиеся в утилите как константы. Не все семейства накопителей Samsung имеют модуль FIT, для таких семейств всегда используется таблица модулей по умолчанию. В диалоге «Состояние утилиты» (раздел 5.1) можно изменить используемую утилитой таблицу модулей на «Таблицу модулей по умолчанию» или на «Таблицу модулей из служебной зоны». Подробное описание таблицы модулей смотрите в разделе 7.3.

После запуска утилиты в меню «Тесты» доступны следующие возможности:

1) ***Состояние утилиты***

2) ***Служебная информация:***

Резервирование ресурсов HDD

Работа с ПЗУ:

- Чтение ПЗУ через терминал
- Запись ПЗУ
- Вывести карту голов
- Просмотр информации о дампе ПЗУ
- Чтение модуля FIPS
- Запись модуля FIPS

Работа с ОЗУ:

- Редактирование карты голов в ОЗУ

Работа с BURN:

- Отчёт о результатах Burn теста
- Запись BURN ресурсов в накопитель
- Загрузка файла в накопитель
- Запуск Burn-In теста
- Возобновление Burn-In теста

Работа со служебной зоной

- Тест головок
- Проверка структуры служебной информации
- Чтение модулей
- Запись модулей
- Чтение служебных треков
- Запись служебных треков
- Очистка служебной зоны
- Таблица трансляции зон
- Редактирование S/N
- Редактирование паспортных данных

Подсистема безопасности

Информация о паролях

Очистка паролей

Работа с БД

Экспорт ресурсов HDD

Создание эталона ресурсов в БД

Импорт ресурсов HDD

3) ***Форматирование***

4) ***Сканирование поверхности:***

Логическое сканирование

Физическое сканирование

Комбинированный тест

5) ***Таблица дефектов:***

Комбинированный тест

Отчёт о таблицах дефектов

Редактирование дефектов

Очистка A-LIST

Перенос A-LIST в S-LIST

Восстановление S-LIST

Восстановление T-LIST

6) ***Очистка S.M.A.R.T.***

ООО НПП «АСЕ»
только для официальных пользователей

5. Меню «Тесты»

Специфические функции утилиты могут быть вызваны из меню «Тесты» и меню «Инструменты» → «Расширения утилиты». В меню «Тесты» сосредоточены разовые действия «начал-закончил», а в меню «Расширения утилиты» – интерактивные функции. Остальные функции унаследованы от ядра комплекса PC-3000 и описаны в соответствующем разделе.

5.1. Состояние утилиты

В диалоговом окне, появляющемся при выборе этого пункта, отображаются параметры подключенного накопителя. При необходимости некоторые из них можно изменить (Рис. 5.1).

Если при запуске утилиты накопитель не определился, некоторые из параметров примут значения по умолчанию. Для моделей, имеющих несколько головок, их количество будет установлено равным четырем. Значение SPT служебной зоны постоянно для семейства, поэтому значение по умолчанию так же принимает верное значение, но у накопителей семейства PALO P80VE SPT служебной зоны отличается и равно 832.

Если при инициализации накопителя была использована таблица модулей по умолчанию, то в режиме «Состояние утилиты» можно загрузить таблицу модулей из служебной зоны и наоборот, если загруженная таблица не является верной. Также можно загрузить таблицу модулей из файла, данные в котором представлены в таком же формате, как модуль FIT.

Включение и выключение ECC используется при логическом сканировании накопителя (смотрите раздел 5.5.1). С выключенным ECC отключается система исправления ошибок, и количество обнаруженных дефектов магнитных поверхностей может возрасти.

Выбор опции «Читать только выбранные головки» позволяет исключить чтение утилитой служебной информации по неисправным головкам. Опция необходима в случае чтения служебных модулей, используемых при построении карты голов в «Data Extractor», так как при попытке считать информацию с поврежденной головки накопитель может зависнуть.

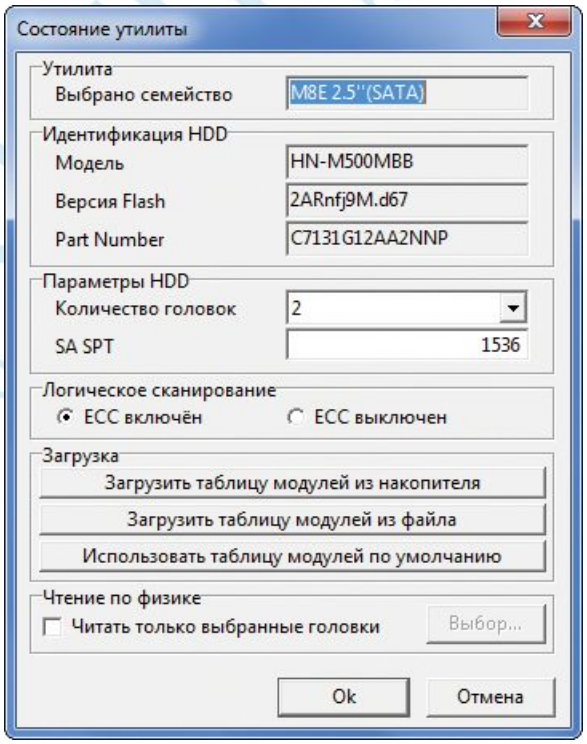


Рис. 5.1.

5.2. Работа с терминалом

5.2.1. Задать скорость передачи данных по COM порту

Данное подменю содержит набор команд для управления терминальным соединением с накопителем.

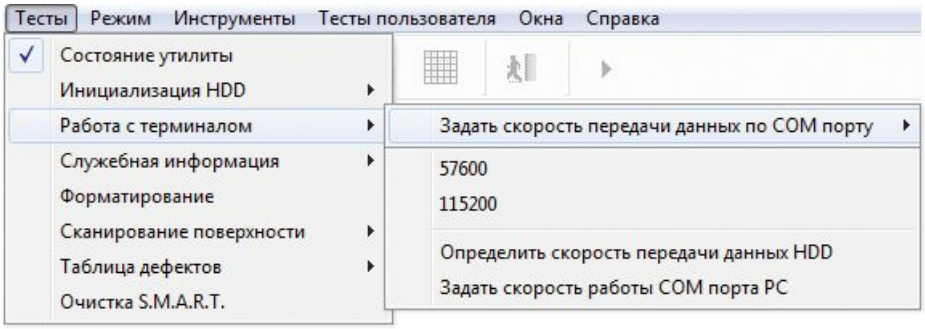


Рис. 5.2.

Функция «Определить скорость передачи данных HDD» позволяет автоматически определить текущую скорость терминала накопителя и настраивает соответствующим образом текущую скорость COM порта.

Функции изменения скорости работы COM порта позволяют изменить скорость, на которой идет взаимодействие накопителя с терминалом.

5.3. Служебная информация

5.3.1. Резервирование ресурсов HDD

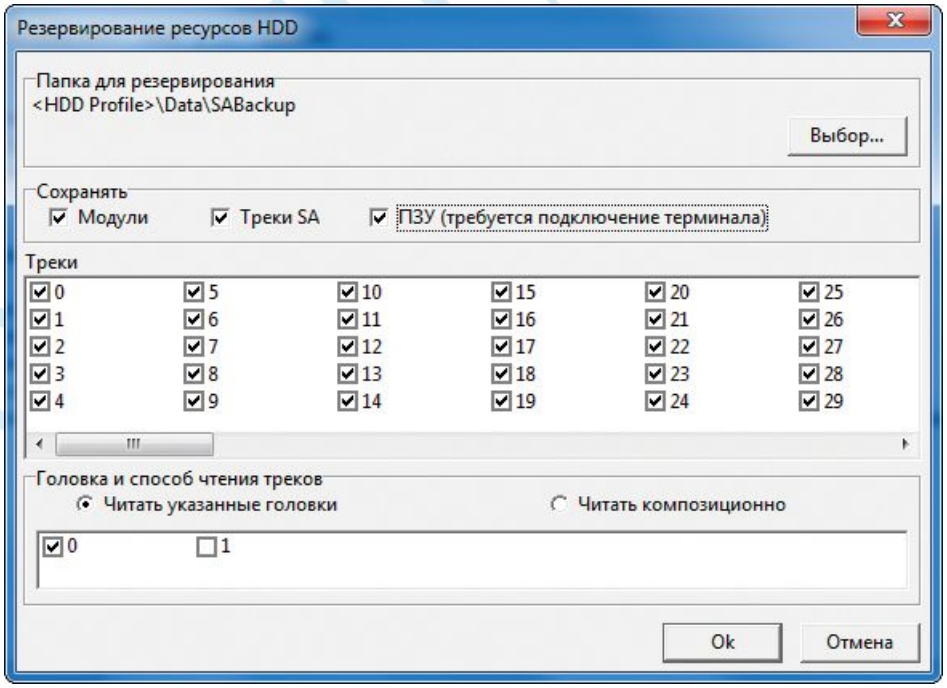


Рис. 5.3.

При выборе этого пункта меню появляется диалог для считывания ресурсов служебной информации (модули, треки, ПЗУ) с рабочего накопителя в папку профиля <HDD Profile>\Data\SABackup. От режима «Создание эталона ресурсов в БД» (раздел 5.3.7.2) он отличается тем, что в ходе считывания структура служебной информации не проверяется. Режим главным образом предназначен для быстрого сохранения служебной информации накопителя перед тестированием.

Для резервирования треков в диалоговом окне есть два дополнительных поля – выбора треков и головок для их чтения. Возможность выбора резервируемых треков организована для пропуска треков с отсутствием формата. Во время процедуры резервирования нельзя выполнить пропуск отдельных треков. Подробнее о чтении треков смотрите в разделе 5.3.5.5. Если в процедуру резервирования включено ПЗУ, то необходимо подключить накопитель к COM-порту (Глава 3).

5.3.2. Работа с ПЗУ

5.3.2.1. Чтение ПЗУ через терминал

По этой команде выполняется чтение образа ПЗУ через COM-порт накопителя. Считанный код идентичен образу, считанному на программаторе.

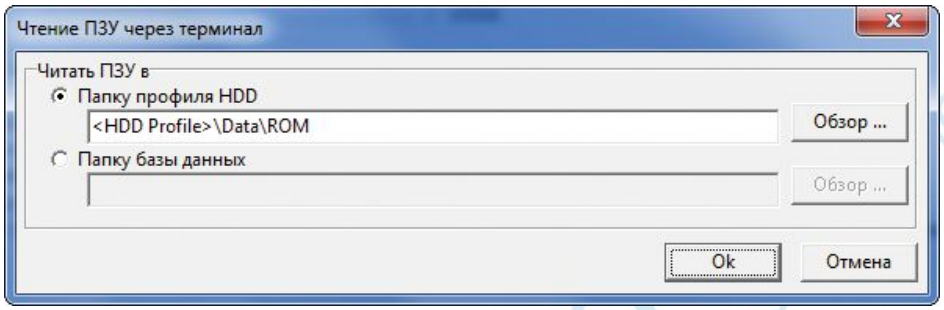


Рис. 5.4.

Для выполнения процедуры подключите накопитель к терминалу. Чтение ПЗУ производится командой «DF» (либо DS), имеющей 2 параметра: первый задает адрес начала, второй – длину образа в словах. После подачи команды накопитель возвращает дамп ПЗУ. Полученные данные преобразуются, и выполняется проверка контрольной суммы.

Диалог чтения ПЗУ предлагает сохранение ПЗУ в папку профиля <HDD Profile>\Data\ROM или в базу данных. Чтение ПЗУ выполняется до двух минут. Процесс отображается на информационной панели утилиты.

Примечание! Скорость считывания ПЗУ через терминал может быть заметно увеличена за счет увеличения скорости COM порта (раздел 5.2.1).

5.3.2.2. Запись ПЗУ

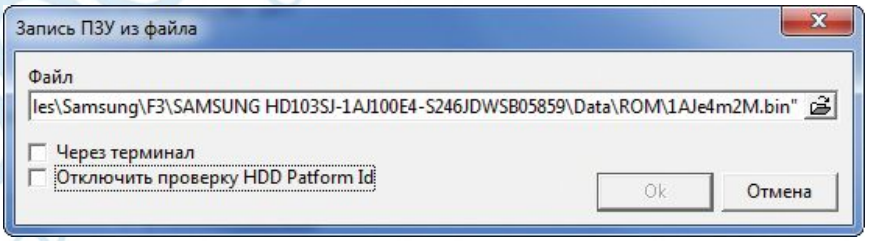


Рис. 5.5.

Запись ПЗУ на дисках Samsung производится либо стандартной командой «92h», либо терминальной командой «DN». Процесс записи ПЗУ в накопителе управляется специальной программой – загрузчиком, микрокод которой перед загрузкой автоматически прикрепляется утилитой к записываемому дампу. Загрузчики для накопителей различных семейств могут отличаться, они также могут отличаться внутри семейства в зависимости от типа или ревизии платы управления. Об этом следует помнить, выбирая перед записью ПЗУ семейство, P/N или Platform Id, так как неправильный выбор может привести к порче данных, хранимых в микросхеме ПЗУ.

При записи ПЗУ по ATA процесс работы загрузчика можно наблюдать в терминале. Вначале будет выведена буква «E», что означает начало процесса стирания микросхемы ПЗУ (erase), затем буква «P» – начало процесса записи (Program), затем «V» – проверка записанных данных (verify). В случае успеха в терминал будет выведена надпись «OK», и накопитель перейдет в режим «BOOT>». В случае неудачной записи в терминал и регистры ATA будет выведен код ошибки.

Для передачи управления накопителем загруженной микропрограмме необходимо выключить, а затем снова включить питание. Ниже приведен пример лога терминала накопителя PALO при успешной записи ПЗУ.

```
…
EPVOK
BOOT>
```

Опции загрузки ПЗУ:

1) ***Через терминал*** – запись дампа ПЗУ будет произведена по терминалу командой DN.

2) ***Отключить проверку HDD Platform Id*** – опция присутствует только на накопителях архитектуры Trinity. Отключает аппаратную проверку версии программного обеспечения (Platform Id). Это позволяет избежать ошибки «Invalid Platform Id» во время записи ПЗУ в плату с несовместимым программным обеспечением. Следует помнить, что запись несовместимого программного обеспечения может привести к выходу из строя платы управления.

Внимание! При записи ПЗУ необходимо убедиться, что версия ПЗУ и оверлеев в служебной зоне совпадают. Иначе после записи ПЗУ, выключения и включения питания накопитель больше не сможет выйти в готовность.

5.3.2.3. Вывести карту голов

Данный пункт меню существует только для накопителей классической архитектуры, для накопителей архитектуры Trinity существует его расширенная версия (смотрите раздел 5.3.2.4). Тест позволяет узнать карту голов из накопителя или файла ПЗУ. Для определения карты голов необходимо подключить HDD к терминалу. С помощью команд терминала утилита прочтет часть содержимого ПЗУ накопителя и выведет карту голов.

Карту голов накопителя необходимо знать при подборе донора, для пересадки головок (смотрите раздел 9.10), когда накопитель-пациент не выходит в готовность и не позволяет прочесть карту голов из служебной зоны, однако выходит в режим «DBG>» в терминале.

Примечание! Чтобы вывести накопитель в режим «DBG>», необходимо в процессе инициализации накопителя при открытом окне терминала нажать клавишу «Esc».

5.3.2.4. Просмотр информации о дампе ПЗУ

Данный пункт меню существует только для накопителей архитектуры Trinity и является расширенной версией опции «Вывести карту голов» (раздел 5.3.2.3). Тест позволяет узнать тип микропрограммы (Main Code, HTBI Code), оригинальное название микропрограммы, Platform Id (идентификатор микропрограммы, определяющий ее совместимость с «железной» частью накопителя) и карту головок.

5.3.2.5. Чтение и запись модуля FIPS

Чтение и запись модуля FIPS возможны только для накопителей архитектуры Trinity. Тесты используются для чтения и записи из ПЗУ модуля FIPS, содержащего всевозможную информацию о результатах последнего burn-теста. Доступ к модулю возможен как по ATA, так и через терминал.

5.3.3. Работа с ОЗУ

5.3.3.1. Изменение карты головок в ОЗУ

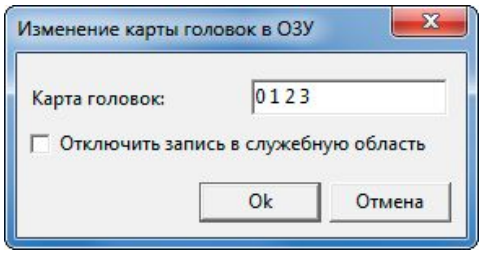


Рис. 5.6.

Режим доступен только для накопителей архитектуры Trinity и предназначен для «обмана» процедуры инициализации накопителя замещением неисправной головки на исправную. Методика работает только на накопителях, имеющих две и более головки (подробнее смотрите в разделе 8.8.1).

Опция «Отключить запись в служебную область» устанавливает запрет на любые операции записи в SA. Она может быть полезна в случае неисправности записывающей головки, когда разрушающая запись в служебную область может уничтожить критичные для работы накопителя модули.

5.3.4. Работа с BURN

Содержит тесты, предназначенные для подготовки и запуска BURN-In тестов на накопителях Samsung.

5.3.4.1. Отчет о результатах BURN теста

На основе модулей BRSLT, BTIME, ELOG создается отчет о результатах Burn теста:

1) ***Общие сведения*** – данные модуля BRSLT о состоянии завершения Burn теста. Содержит код результата (остановки теста) и количество успешно выполненных шагов теста, а также общее количество ошибок при выполнении теста и другие дополнительные данные. В случае ошибки завершения Burn теста, по содержимому этого модуля можно произвести приблизительный анализ причины остановки теста.

2) ***Время выполнения Burn теста*** – данные модуля BTIME о времени выполнения каждого шага теста.

3) ***Общее количество ошибок Burn теста*** – суммарное количество ошибок при выполнении Burn теста в каждой зоне по каждой головке, составленное из модуля ELOG.

4) ***Общее количество ошибок Burn теста по шагам*** – суммарное количество ошибок при выполнении Burn теста в каждом шаге теста, составленное из модуля ELOG.

5) ***Лог ошибок Burn теста*** – содержимое модуля ELOG, содержит список всех (кроме 0x7F) ошибок, найденных в процессе выполнения Burn теста.

При разборе модуля ELOG не учитывались записи об ошибках ECC (0x7F). Предполагается, что это «восстановленные» ошибки, то есть ошибки, которые удалось восстановить стандартными средствами работы накопителя (ECC-алгоритм). Число таких ошибок часто превышает количество остальных в несколько раз. При формировании таблиц дефектов накопителем также учитываются все типы ошибок, кроме 0x7F.

5.3.4.2. Запись BURN ресурсов в накопитель

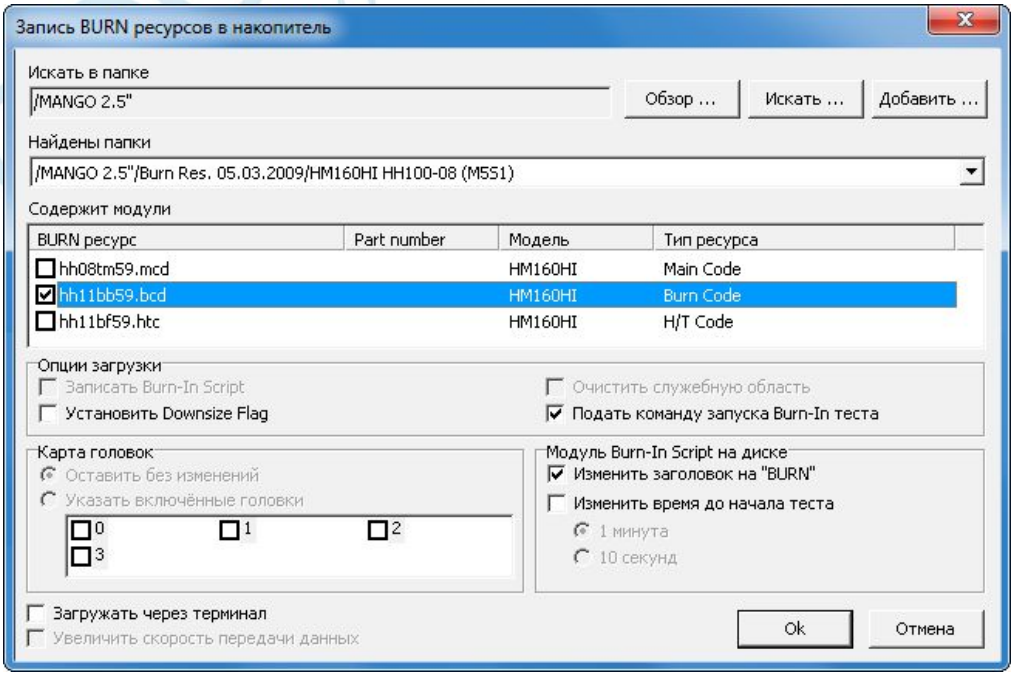


Рис. 5.7.

Этот режим предназначен для поиска и загрузки в накопитель кодов BURN-In теста (Burn Code, HTBI Code, H/T Code, FFlash) или кода нормального режима работы (Main Code). О необходимости использования каждого из кодов смотрите раздел 9.11.2. Чтобы указать код для загрузки, отметьте его в списке (Рис. 5.7).

Для поиска нужной папки нажмите кнопку «Искать…». В зависимости от семейства будет предложено ввести модель или первые четыре цифры Part number'а (смотрите номер на верхней крышке гермоблока). Эти значения могут быть уже введены, если они заданы в утилите. Тогда просто подтвердите их. Выберите способ поиска и нажмите клавишу «Ok».

Результаты поиска папок можно увидеть в выпадающем меню «Найдены папки», а содержимое каждой папки – в поле «Содержит модули». Каждая конечная папка содержит только один комплект ресурсов. Для накопителей семейств V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO необходимо выбрать папку в соответствии с наклейкой на торце (Рис. 9.7). Для более новых семейств в названии папки может быть указана версия микропрограммы, в соответствии с которой следует выбирать папку ресурсов.

Примечание! В зависимости от выбранного семейства доступные опции загрузки могут различаться.

Записать Burn-In Script, Записать Overlay, Записать Geometry Script, Записать Downsize Geometry Script

Опция доступна при наличии в списке заданного ресурса Burn-In Script (Overlay, Geometry Script, Downsize Geometry Script). Burn-In Script (Overlay, Geometry Script, Downsize Geometry Script) будет загружен в накопитель перед или после (семейства F1_3D и старше) загрузки выбранного в списке ресурса.

Очистить служебную область

Опция доступна при записи HT, FFlash или Burn-In Code (в зависимости от семейства). Будет записан выбранный из списка ресурс, а затем будет произведена очистка служебной области. Очистку служебной области рекомендуется выполнять перед запуском Burn-In теста для исключения влияния содержимого оставшихся модулей служебной зоны на результаты тестирования.

Очистить S.M.A.R.T.

Опция доступна при загрузке Main Code. Команда выполняет инициализацию параметров S.M.A.R.T. После выполнения команды и следующей за ней инициализации накопителя параметры таблицы S.M.A.R.T. возвращаются к исходным значениям.

Установить флаг Downsize

Опция доступна для семейств накопителей Samsung, поддерживающих создание Downsize моделей не запуском специального Burn-In теста (Downsize Burn-In), а установкой флага «Downsize» перед началом тестирования. Команда установки флага «Downsize» подается через терминал.

Подать команду запуска Burn-In теста

Опция доступна для семейств, на которых запуск Burn-In теста производится при помощи подачи команды запуска. Команда запуска Burn-In подается по терминалу после загрузки всех выбранных ресурсов. Burn-In тест при этом начинается сразу.

Опции для работы с Картой головок (изменение карты головок доступно только при одновременной загрузке H/T или FFlash кода):

Оставить без изменений

Не выполняется никаких действий, связанных с картой голов.

Указать включенные головки

Необходимо отметить номера физических головок, которые должны присутствовать в карте голов. То есть, если на накопителе есть головки «0» и «1», а указать только головку «1», тогда головка «0» будет отключена программно (смотрите раздел 9.1.3). Изменение карты головок доступно как по ATA, так и через терминал (но поддерживаются не все семейства).

Внимание! Крайне не рекомендуется отключать все головки накопителя одновременно, так как включить их обратно не всегда возможно.

Опции, корректирующие модуль BISPT в служебной зоне:

Изменить заголовок на BURN

Установка опции обеспечивает правку заголовка модуля Burn-скрипта с любого значения на BURN. Этот заголовок указывает накопителю на необходимость запуска теста.

Изменить время до начала теста

Изменяет время, установленное по умолчанию (5 минут) на меньшее: 10 секунд или 1 минута.

Две дополнительные опции:

Загружать через терминал

При установке данной опции запись ресурсов и подача команд будет производиться только через терминал. Часть других настроек при выборе этой опции может стать недоступной.

Примечание! Независимо от установки данной опции запись части ресурсов (Burn-In Script, Geometry Script для накопителей архитектуры Trinity) будет производиться через терминал. Это связано с тем, что некоторые команды загрузки ресурсов не имеют ATA-аналогов.

Установить максимальную скорость передачи данных

При установке данной опции загрузка ресурсов через терминал будет производиться на максимально возможной для данного семейства скорости.

Запись кода длится несколько секунд (обычно < 30), после завершения загрузки и выхода накопителя в готовность утилита выдает сообщение об успешной записи. Некоторые модели винчестеров во время выполнения этой процедуры могут остановить шпиндель. Для полного завершения операции необходимо выключить и включить питание накопителя.

При отключении головок на 2.5” накопителях может возникнуть ситуация, когда при подаче команды изменения карты голов накопитель отключает не те головки или не отключает их вовсе. Причиной подобного поведения является ошибка, присутствующая в микропрограмме линейки 2.5” накопителей классической архитектуры: накопитель корректно устанавливает карту головок только в том случае, когда в ПЗУ находится карта головок по умолчанию. Для предотвращения подобных ситуаций перед отключением головок на 2.5” накопителях рекомендуется предварительно загрузить HT или FFlash код, указав при этом включенными все головки. Тогда в ПЗУ накопителя будет установлена карта голов по умолчанию. Затем процедуру записи HT/FFlash кода необходимо повторить, указав требуемую карту.

Проверку корректности установленной карты голов можно выполнить с помощью теста «Вывести карту голов» (раздел 5.3.2.3).

5.3.4.3. Загрузка файла в накопитель

Режим загрузки в накопитель произвольного файла должен использоваться в случае, когда пользователь обладает ресурсами BURN-In тестов, не представленными среди ресурсов базы данных. В этом случае для выбора необходимых накопителю тестовых кодов пользователь должен руководствоваться таблицами производителя HDD Samsung. Изменение карты головок выполняется также, как при загрузке Burn-ресурсов. Необходимо следить, чтобы при изменении карты головок в накопитель загружался H/T код или FFlash код. Внешний вид формы может отличаться в зависимости от семейства.

Поддерживается загрузка нескольких типов ресурсов:

- ***Ресурс с загрузчиком*** – произвольный ресурс, имеющий в своем коде загрузчик. Необходимо выбирать при загрузке Main Code, Burn Code, H/T Code, H/T Burn-In Code, FFlash и т.п.
- ***Burn-In Script*** – необходимо выбирать при загрузке в накопитель скрипта Burn-In теста.
- ***Geometry Script*** – выбирается при загрузке в накопитель Geometry Script.
- ***Overlay*** – выбирается при загрузке в накопитель оверлеев микропрограммы.

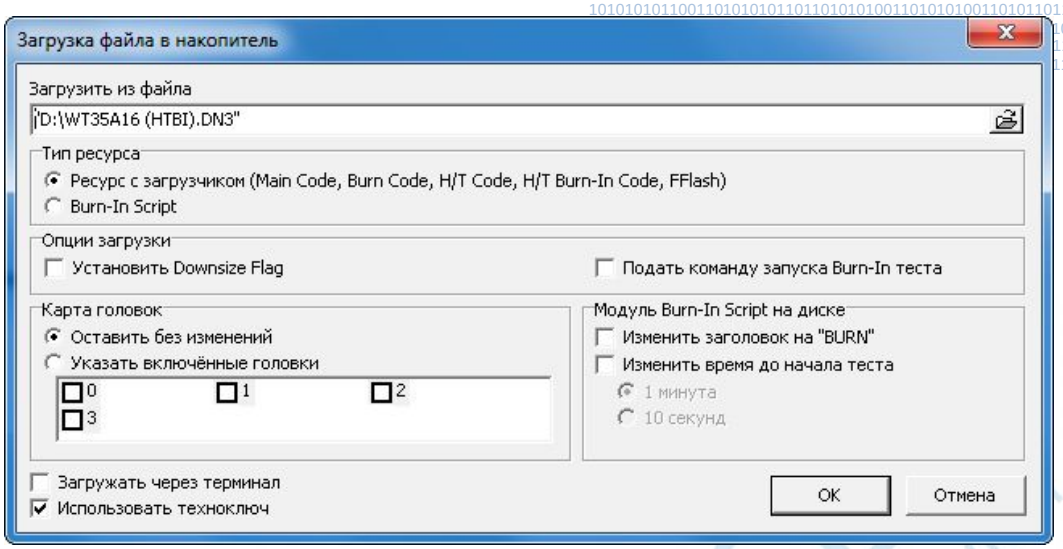


Рис. 5.8.

Остальные опции аналогичны соответствующим опциям, описанным для теста «Запись Burn ресурсов в накопитель» (раздел 5.3.4.2).

5.3.4.4. Запуск Burn-In теста

Производится подача через терминал команды запуска Burn-In теста. Тест необходимо использовать, когда по тем или иным причинам в накопитель были загружены Burn ресурсы, но тестирование не начиналось.

Внимание! Все необходимые для тестирования ресурсы должны быть загружены в накопитель, в противном случае он вернет ошибку.

5.3.4.5. Возобновление Burn-In теста

Производится подача через терминал команды возобновления Burn-In теста. Этот тест доступен при работе с накопителями архитектуры Trinity. Тест может быть использован для ручного запуска Burn-In теста в случае, когда накопитель не возобновил самотестирование автоматически.

Внимание! Все необходимые для тестирования ресурсы должны быть загружены в накопитель, в противном случае он вернет ошибку.

5.3.5. Работа со служебной зоной

5.3.5.1. Тест головок

В ходе теста выполняется чтение и запись (выборочно) одного трека посекторно по выбранным головкам. Результат выводится в протокол. Тест может использоваться для выявления сильно испорченных или полностью неисправных головок, поэтому успешное завершение тестирования не означает полностью исправную головку. Для более тщательной проверки рекомендуется использовать тест «Физическое сканирование» (раздел 5.5.2).

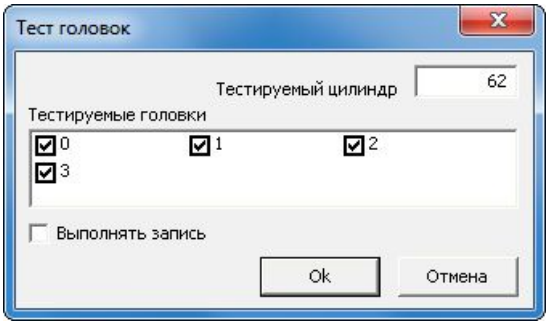


Рис. 5.9.

- ***Тестируемый цилиндр*** – поле для указания цилиндра, по которому будут производиться чтение и запись (выборочно). По умолчанию указан цилиндр из области служебной зоны, не содержащий служебных модулей.
- ***Тестируемые головки*** – поле для указания головок для тестирования.
- ***Выполнять запись*** – при установки этой метки перед операцией чтения будет производиться запись на указанный трек, а прочитанная информация будет сравниваться с записанной.

5.3.5.2. Проверка структуры служебной информации

Производит анализ целостности модулей служебной информации, и на вкладке «Отчеты» создается отчет о структуре служебной информации, который включает в себя таблицу зонного распределения, таблицу модулей и результаты их чтения.

Большая часть модулей накопителей Samsung не имеют контрольной суммы, поэтому критерием целостности является чтение без ошибок и наличие правильного заголовка модуля. Критичность несовпадения заголовка модуля со стандартным заголовком определяется критичностью самого модуля. Некоторые модули могут не иметь заголовка вообще или быть полностью заполнены нулями до того, как в первый раз будут использованы накопителем.

Проверка структуры служебной информации производится по нулевой головке накопителя, которая обычно является системной. По другим головкам накопителя хранится копия большинства служебных модулей системной головки, и во время работы накопитель выполняет запись по всем головкам – это может использоваться при восстановлении служебной информации, если целостность этих копий не нарушена. Ошибки в структуре СИ по другим головкам не влияют на работу накопителя. На одноголовых накопителях копии служебных модулей нет.

Значение полей в таблице модулей:

- ***Real Header*** – заголовок, прочитанный из модуля.
- ***Standart Hdr*** – стандартный заголовок для такого модуля.
- ***Чтение*** – информирует об успешном чтении или наличии ошибок.
- ***CrLev*** – идентификатор критичности для модулей, расшифровывается следующим образом:

  A – уникальные для данного HDD данные (от другого взять нельзя);
  B – можно взять от HDD с той же версией микропрограммы;
  C – очищаемые из утилиты (можно записать по шаблону);
  D – не влияют ни на старт микропрограммы, ни на доступ к данным;
  d – влияет на данные;
  s – влияет на старт системы (адаптивы и так далее);
  r – используемые для самотеста/самовосстановления (BURN).

5.3.5.3. Чтение модулей

Режим чтения служебных файлов накопителя. Список модулей для чтения составляется из таблицы модулей, загруженной при инициализации утилиты (Глава 4). Чтение выполняется по выбору – в папку профиля либо в папку базы данных.

При чтении в папку профиля можно установить режим игнорирования ошибки чтения. В этом случае часть модуля, прочитанная с ошибкой, будет заполнена кодом ADDEh (при просмотре в Hex-редакторе отображается как DE AD), а файл такого модуля будет сохранен с расширением *.bad. Режим может быть полезен, когда необходимо сохранить служебные модули с неисправного HDD, но часть модуля не читается, причем может не читаться часть модуля, которая не имеет информации (например, последние сектора модуля SLIST).

Возможно композиционное чтение модулей, когда при ошибках чтения по нулевой головке чтение по следующим головкам выполняется тех пор, пока сектор не будет прочитан.

Имя модуля в папке профиля в зависимости от семейства накопителя формируется двумя способами. Если накопитель принадлежит к семейству, имеющему таблицу модулей в служебной зоне (раздел 7.3), то имя файла строится из шестнадцатеричного идентификатора и имени модуля (через пробел). Если семейство HDD такой

таблицы не имеет, тогда имя файла строится только из имени модуля. В обоих случаях файлы будут иметь расширение *.rpm. В папке базы данных имя модуля формируется аналогично, но не имеет расширения.

Если накопитель имеет больше одной головки чтения/записи, то в папке «Modules» будет создана подпапка, имя которой будет отображать номер головки, с которой были считаны хранящиеся в ней модули. Если головок больше одной, но выполнялось композиционное чтение, то модули тоже сохранятся в корне папки «Modules».

Внимание! При сохранении в базу данных любых ресурсов (помимо информации, идентифицирующей ресурс в рамках модели), в профиль ресурса вносится информация, отличающая его от аналогичных ресурсов других накопителей. Это нужно помнить при изменении полей в диалоге «Состояние утилиты» (раздел 5.1), чтобы в будущем ресурсы можно было найти в базе данных по значениям этих полей.

5.3.5.4. Запись модулей

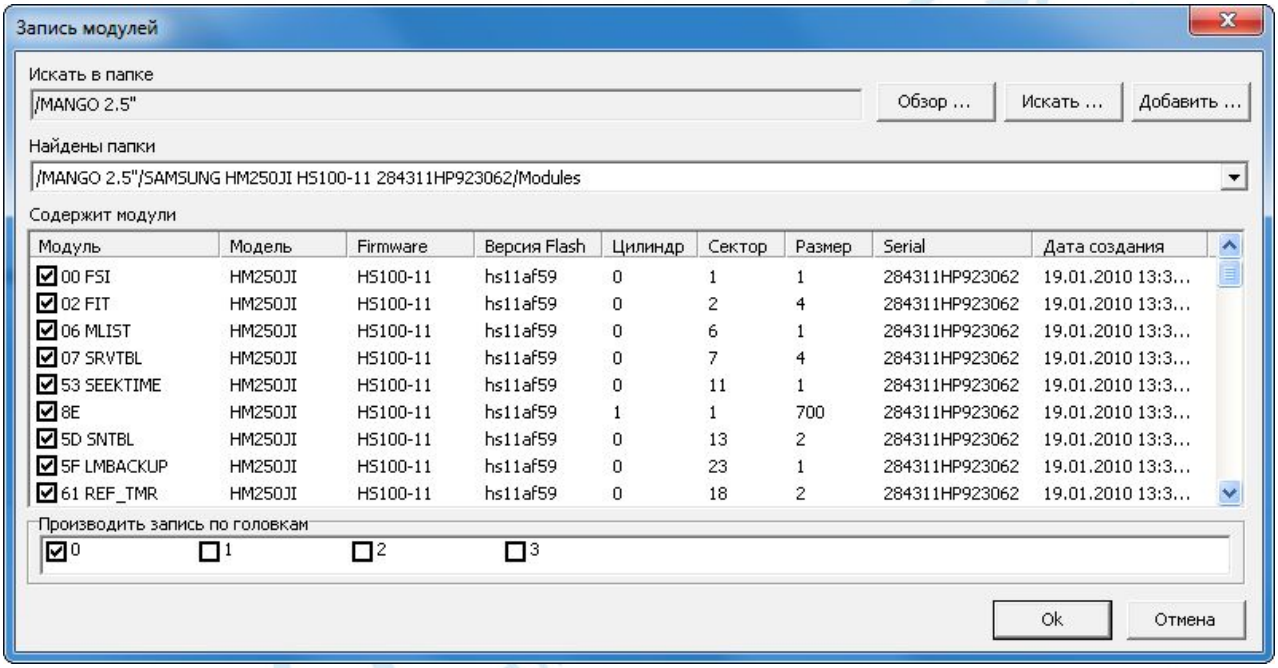


Рис. 5.10.

Режим записи служебных файлов накопителя. Выполняет запись из папки профиля или другой указанной папки в тестируемый накопитель. Запись также может производиться из базы данных. Для записи модуля его имя должно соответствовать формату имени для выбранного семейства накопителя. Если модуль имеет идентификатор, то имя модуля, следующее за ним, будет игнорироваться. Если же модуль не имеет идентификатора, то идентифицировать его будет название. Запись модулей производится по всем выбранным головкам. При выборе режима записи из базы данных появится форма как на Рис. 5.10.

Назначение кнопок:

- ***Обзор…*** – выбор папки базы данных, в которой будет производиться поиск.
- ***Искать…*** – выводит диалог установки параметров и способа поиска, затем запускается поиск.
- ***Добавить…*** – позволяет добавить папку к списку «Найдены папки» без выполнения процедуры поиска.

Выпадающий список «Найдены папки» содержит все папки, в которых были найдены модули, заданные параметрами поиска или добавленные без поиска.

5.3.5.5. Чтение служебных треков

Процедура чтения служебной информации треками может быть полезна, если есть подозрение, что на накопителе есть информация, не включенная в список модулей.

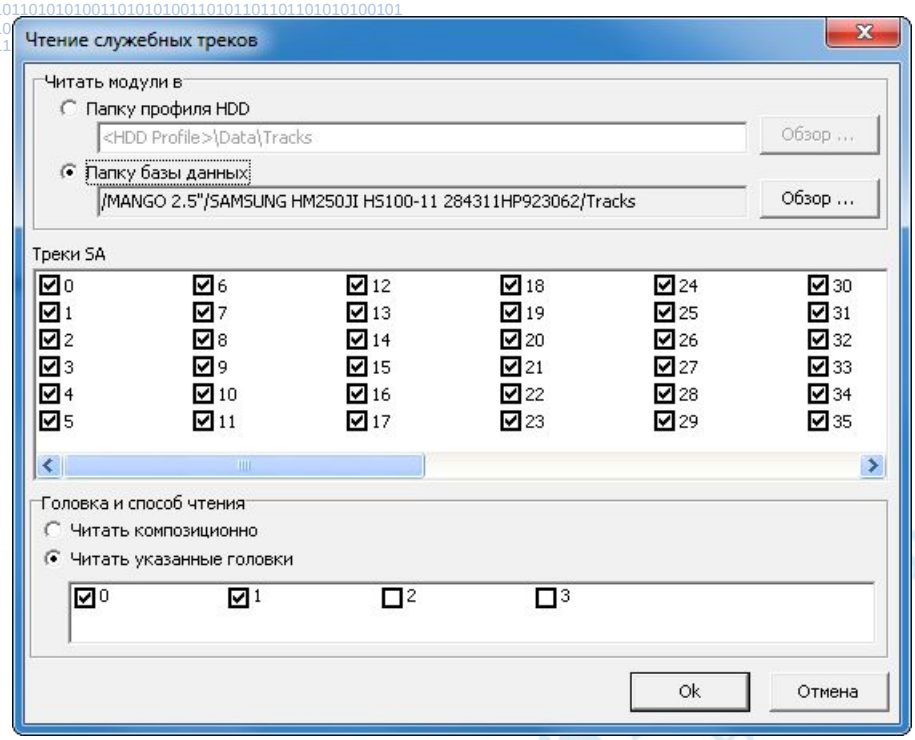


Рис. 5.11.

При чтении треков создается карта прочитанных секторов, которая в базе данных хранится в профиле трека, а в папке профиля – в файле по имени трека с расширением *.map. Имя файла трека формируется следующим образом: C<номер трека>_H<номер головки>.

При выборе способа чтения «Читать композиционно» в имени трека на месте номера головки будут символы «FF». При таком режиме чтения для каждого трека создается один конечный файл. Чтение выполняется по нулевой головке. При появлении ошибки производится попытка прочесть этот же сектор по следующей головке, и так по всем головкам, пока сектор не будет прочитан. Некоторые некритичные модули не имеют копий по другим головкам, поэтому трек, прочитанный композиционно, может отличаться от трека системной головки.

На накопителях Samsung в служебной зоне практически всегда присутствуют неотформатированные треки или часть треков. Процедура чтения секторов таких треков возвращает ошибку AMN или UNC. Кроме того, было замечено, что при подобных ошибках падает значение 196 атрибута S.M.A.R.T. (количество операций переназначения), которое можно восстановить, сбросив все параметры S.M.A.R.T. При попадании на такой трек или область трека рекомендуется нажать кнопку «Пропустить ([Ctrl]+[B])» на главной панели инструментов. Считанная часть трека будет сохранена.

5.3.5.6. Запись служебных треков

Записывает треки служебной зоны из папки профиля или из базы данных в накопитель. Способ поиска треков для записи аналогичен способу поиска модулей. Будут записаны только те сектора трека, которые обозначены в карте как прочитанные. Реализовано два способа записи:

- ***«На указанные головки»*** – в таком режиме трек будет записан по номеру трека, с которого он был считан, а номер головки выбирается пользователем.
- ***«Головка, с которой трек был прочитан»*** – записывает трек в соответствии с номером трека и номером головки, указанным в имени трека. Если часть выбранных треков была прочитана композиционно, появится дополнительное диалоговое окно для выбора головок, по которым будут записаны композиционно считанные треки.

Отмеченная опция «Игнорировать ошибку записи» позволяет записывать треки без прерывания процесса из-за ошибок записи.

5.3.5.7. Очистка служебной зоны

Внимание! Назначение теста имеет экспериментальный характер. Очистка служебной зоны сделает невозможным доступ к пользовательской зоне и может привести к неработоспособности накопителя!

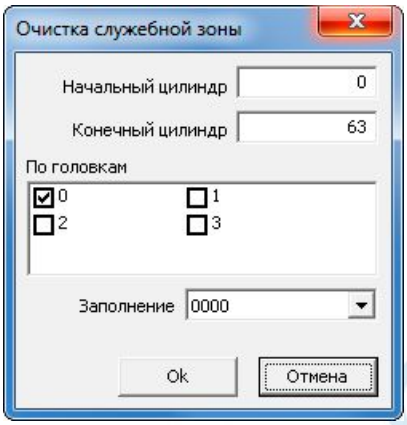


Рис. 5.12.

Использовать очистку служебной зоны можно перед запуском Burn теста, если в накопитель уже записана прошивка HT Code или FFlash. После очистки следует выключить и включить питание. Микропрограмма в ПЗУ, не обнаружив служебных модулей и модуля скрипта, начнет выполнять проверку служебной зоны и формировать основные служебные модули. Окончание такого теста можно будет увидеть, если подключить накопитель к терминалу. После теста необходимо проверить заголовок модуля скрипта BISPT и записать Burn Code или HTBI Code.

- ***«Начальный цилиндр» / «Конечный цилиндр»*** – диапазон треков служебной зоны для очистки.
- ***«По головкам»*** – головки, по которым будут очищены указанные треки.
- ***«Заполнение»*** – выбор кода для заполнения секторов при записи поверхности.

5.3.5.8. Таблица трансляции зон

Тест «Таблица трансляции зон» создан с целью изменения порядка трансляции зон и «отрезания» нежелательных для использования зон командой установки максимального LBA.

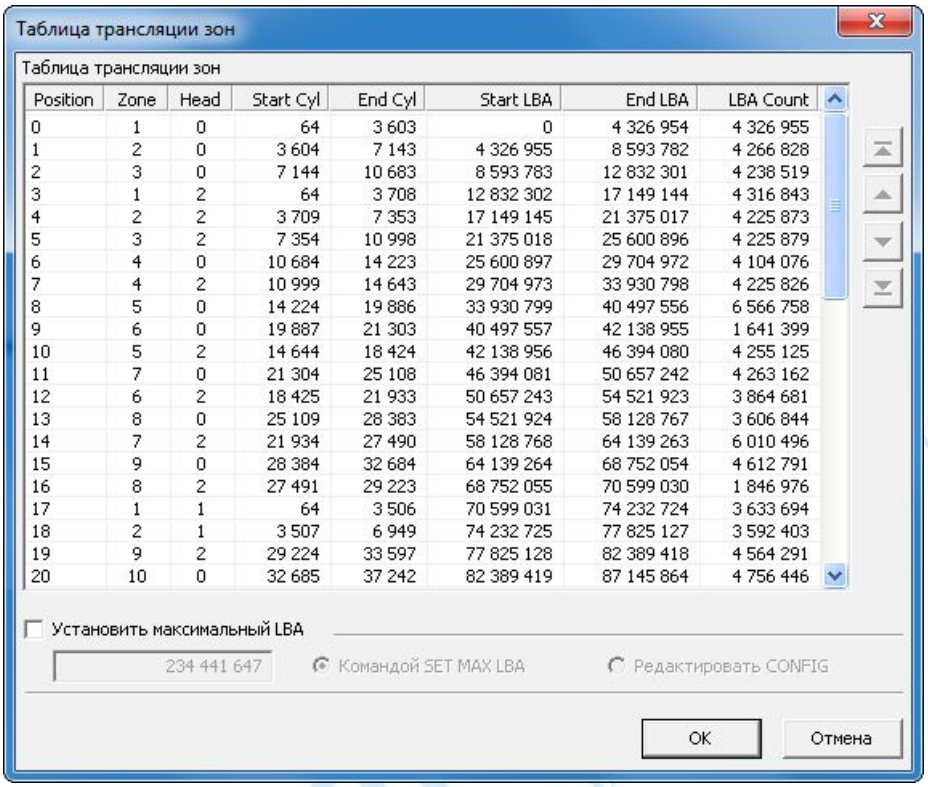
Такая возможность существует для семейств PALO, RUBICON, P80A, POSEIDON, DELPHI, CAESAR, P80M, TRIDENT, T166, STORM2, TRIDENT3, NEON, PARAGON, F1_3D, F2_EG, F3, F3_4D, F4, F4_3D, M7S2, M7E, M8E. Указанные семейства используют в работе дополнительную таблицу для задания порядка трансляции зон. Трансляция в них может начинаться с любой из существующих головок и продолжаться по одной головке несколько зон подряд. Эта особенность используется утилитой для задания требуемого порядка трансляции и ограничения объема HDD по зонам, имеющим большое количество дефектов. Семейства TRIDENT и T166(S) содержат такую таблицу в модуле ‘06 CONFIG’, семейства F1_3D, F2_EG, F3, F3_4D, F4, F4_3D, M7S2, M7E, M8E – в модуле 9D PARAM_DM, а другие названные семейства – в модуле 5D CONFIG2.

Диалоговое окно теста содержит таблицу трансляции с указанием номера головки и зоны. Зоны расставлены по порядку трансляции сверху вниз. Указано количество используемых в зоне логических секторов, начальный LBA зоны и конечный LBA. Кнопки со стрелками позволяют менять положение выделенной курсором зоны, при этом будет изменяться начальный и конечный адрес зоны.

После перемещения дефектных зон в конец таблицы следует выбрать опцию ограничения объема и указать конечный LBA (двойной щелчок по зоне с этим LBA).

- Вариант ***«Командой SET MAX LBA»*** указывает на подачу стандартной ATA команды. Изменения появятся в модуле SETMAX.
- Вариант ***«Редактировать CONFIG»*** указывает на необходимость редактирования модуля 06 CONFIG. В этом случае утилита сама внесет изменения в модуль CONFIG, а модуль SETMAX останется чистым.

Все сделанные изменения сохранятся после нажатия кнопки «OK». Чтобы изменения вступили в силу, необходимо выключить и включить питание накопителя.



Position	Zone	Head	Start Cyl	End Cyl	Start LBA	End LBA	LBA Count
0	1	0	64	3 603	0	4 326 954	4 326 955
1	2	0	3 604	7 143	4 326 955	8 593 782	4 266 828
2	3	0	7 144	10 683	8 593 783	12 832 301	4 238 519
3	1	2	64	3 708	12 832 302	17 149 144	4 316 843
4	2	2	3 709	7 353	17 149 145	21 375 017	4 225 873
5	3	2	7 354	10 998	21 375 018	25 600 896	4 225 879
6	4	0	10 684	14 223	25 600 897	29 704 972	4 104 076
7	4	2	10 999	14 643	29 704 973	33 930 798	4 225 826
8	5	0	14 224	19 886	33 930 799	40 497 556	6 566 758
9	6	0	19 887	21 303	40 497 557	42 138 955	1 641 399
10	5	2	14 644	18 424	42 138 956	46 394 080	4 255 125
11	7	0	21 304	25 108	46 394 081	50 657 242	4 263 162
12	6	2	18 425	21 933	50 657 243	54 521 923	3 864 681
13	8	0	25 109	28 383	54 521 924	58 128 767	3 606 844
14	7	2	21 934	27 490	58 128 768	64 139 263	6 010 496
15	9	0	28 384	32 684	64 139 264	68 752 054	4 612 791
16	8	2	27 491	29 223	68 752 055	70 599 030	1 846 976
17	1	1	64	3 506	70 599 031	74 232 724	3 633 694
18	2	1	3 507	6 949	74 232 725	77 825 127	3 592 403
19	9	2	29 224	33 597	77 825 128	82 389 418	4 564 291
20	10	0	32 685	37 242	82 389 419	87 145 864	4 756 446

Рис. 5.13.

5.3.5.9. Редактирование Serial Number

Функция доступна только для накопителей классической архитектуры. Команда вызывает окно для ввода серийного номера. В качестве исходного берется значение из паспорта. После ввода нового серийного номера он записывается в модуль SNTBL. Для появления номера в паспорте необходимо выключить/включить питание накопителя и перечитать паспорт.

5.3.5.10. Редактирование паспортных данных

Функция доступна только для HDD архитектуры Trinity. Режим обладает следующими возможностями:

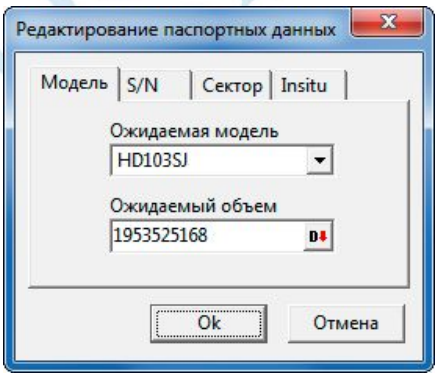


Рис. 5.14. Вкладка «Модель».

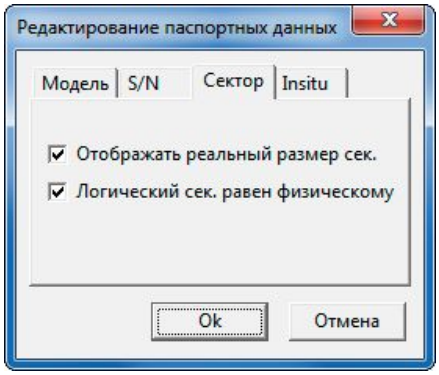


Рис. 5.15. Вкладка «Сектор».

- Редактирование названия модели за счет изменения паспортного объема накопителя в модуле 9D PARAM_DM. В списке «Ожидаемая модель» (Рис. 5.14) перечислен набор стандартных моделей, выпускаемых производителем. При выборе модели из указанного списка автоматически меняется значение в поле «Ожидаемый объем». При редактировании поля «Ожидаемый объем» можно получить нестандартные модели, не представленные в модельном ряде производителя.

- Изменение серийного номера за счет правки модуля 07 SNTBL.
- Изменение параметров сектора, отображаемых в паспорте (Рис. 5.15). Это имеет смысл только для HDD с Advanced format[1]. Опция «Отображать реальный размер сектора» позволяет включить в паспорте отображение реального размера физического сектора для накопителей, у которых физический размер сектора скрыт (F4_3D, M8E). При выбранной опции «Логический сектор равен физическому» размер логического сектора устанавливается в 4кб, иначе он будет равен 512 байт.
- Включение и выключение встроенного самотестирования Insitu – быстрого теста накопителя, запускаемого при старте и проверяющего качество головок, состояние поверхности и целостность модулей. В случае неисправности головок чтения/записи Insitu может привести к существенному замедлению старта, а также порче служебных модулей и стуку накопителя. Результаты теста хранятся в модуле 93 IN_SITU.

5.3.6. Подсистема безопасности

Информация о паролях в накопителях Samsung хранится в модуле SECURITY. При работе с этой группой команд утилита будет работать именно с этим модулем.

5.3.6.1. Информация о паролях

Команда создает отчет о паролях, установленных на накопителе, и уровне защиты.

5.3.6.2. Очистка паролей

Заполняется нулями пользовательский пароль, снимается флаг установленного пароля, и исправленный модуль записывается по всем головкам диска. Для вступления изменений в силу необходимо выключить и включить питание накопителя.

5.3.7. Работа с БД

5.3.7.1. Экспорт ресурсов HDD

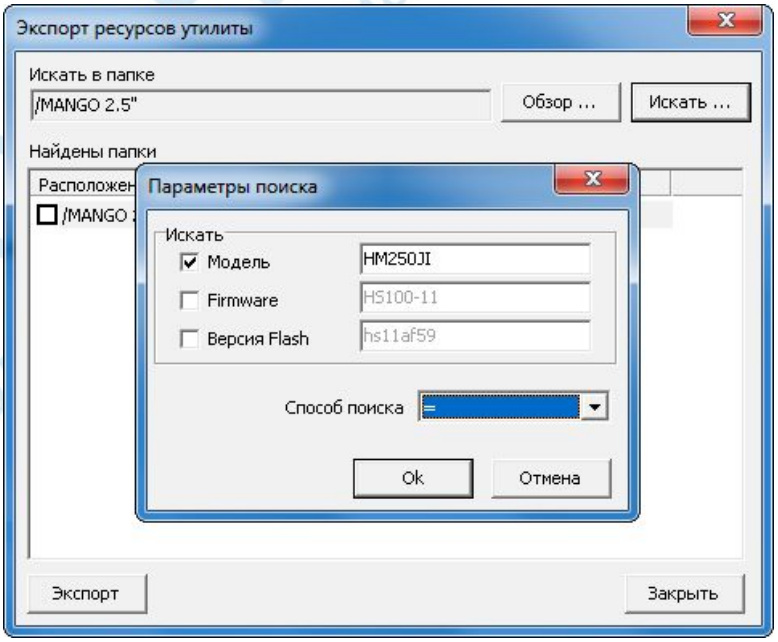


Рис. 5.16.

[1] Advanced Format — формат хранения данных на жестких дисках, разработанный IDEMA Long Data Sector Committee. Формат призван уменьшить накладные расходы форматирования за счет использования 4 кб секторов вместо традиционных секторов длиной 512 байт.

Этот режим совмещает возможности экспорта и поиска ресурсов в БД. При нажатии кнопки «Искать…» появляется форма для задания параметров поиска. После указания критериев утилита будет искать папки модулей, им удовлетворяющие. Все папки добавляются в окно «Расположение», где можно выполнить экспорт, поставив галочки около интересующих папок. Ресурсы экспортируются в файлы ресурсов PC-3000 (*.pcr).

5.3.7.2. Создание эталона ресурсов в БД

Режим предназначен для сохранения служебной информации в базе данных. Окно диалога идентично окну режима «Резервирование ресурсов HDD» (раздел 5.3.1). Сохранение ресурсов осуществляется в указанную папку БД в подпапки «Modules», «ROM» и «Tracks». Перед началом резервирования утилита выполняет проверку структуры служебной информации и сохраняет отчет в папке накопителя в файле «info».

5.4. Форматирование

Команда запускает процесс низкоуровневого форматирования накопителя. Утилита последовательно подает команду форматирования трека для всех треков пользовательской зоны, руководствуясь таблицей зонного распределения. Для заполнения сектора накопитель использует случайный блок памяти. В процессе форматирования захватываются также треки резервной области (раздел 7.1). При форматировании накопитель учитывает таблицы дефектов и дефектные области пропускает. Если при форматировании происходит ошибка записи трека, то поврежденный сектор или трек останется, и его переназначение выполняться не будет.

5.5. Сканирование поверхности

5.5.1. Логическое сканирование

Логическое сканирование может использоваться при небольших повреждениях поверхности накопителя, когда время поиска и скрытия поврежденных секторов существенно меньше, чем время выполнения Burn-In теста, а так же в случае, когда необходимого комплекта для Burn теста нет в наличии.

Тест использует инструмент сканирования Универсальной утилиты, но в утилите Samsung можно управлять режимом ECC накопителя в процессе сканирования. Чтобы отключить или включить режим коррекции данных в накопителе, откройте окно «Состояние утилиты» и в области «Логическое сканирование» выберите необходимый вариант. Если отключить ECC, то при ошибках чтения секторов сам HDD будет выполнять повторы, скорость сканирования несколько снизится, а на диаграмме производительности появятся небольшие провалы, связанные с задержками из-за повторного чтения. Количество аппаратных повторов ограничено, поэтому вероятность обнаружения ошибки возрастает по сравнению с обычным режимом работы. Если нужна более тщательная проверка поверхности HDD, рекомендуется первым шагом при тестировании выполнять запись, так как автоматическое скрытие дефектов при ошибках записи срабатывает чаще.

После окончания сканирования выводится диалог для выбора дальнейших действий с обнаруженными дефектами. Возможны два варианта:

- ***Преобразовать в PhysCHS*** – выполняется трансляция найденных дефектов в физическое представление. Создается лист, содержащий эти дефекты, и он открывается в редакторе дефектов.
- ***Добавить дефекты в S-LIST*** – найденные дефекты транслируются в физическое представление, добавляются в таблицу дефектов модуля S-LIST и открываются редактором дефектов.

В обоих случаях таблица дефектов, открытая редактором, будет прежде сохранена в папке профиля накопителя в файл «Defects\slist.chs».

Трансляцию дефектных секторов из логического представления выполняет алгоритм утилиты, для чего предварительно читается модуль S-LIST. Скорость транслирования на разных накопителях может быть различна, она зависит от количества дефектов в модуле S-LIST. Дополнительную информацию по работе с дефектами смотрите в разделе 5.6.

5.5.2. Физическое сканирование

Тесты для проверки поверхности пользовательской зоны накопителя чтением или записью при помощи технологических команд чтения и записи по физическим параметрам.

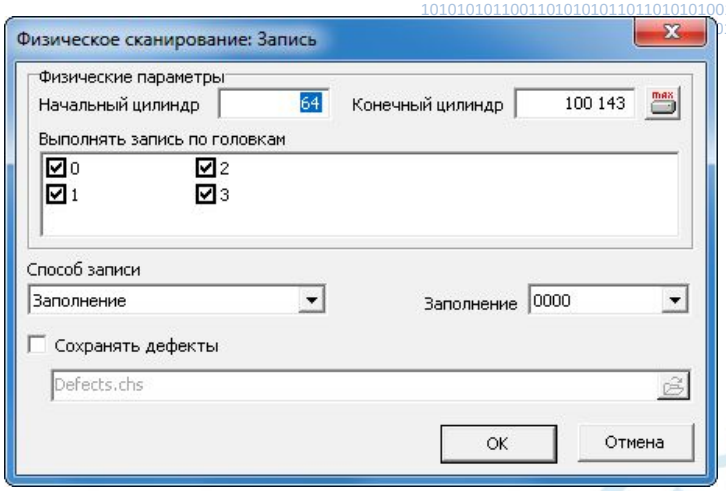


Рис. 5.17.

- ***Начальный цилиндр***, ***Конечный цилиндр*** – для указания диапазона треков для тестирования.
- ***Выполнять запись по головкам*** – выбор головок, по которым будет производиться тестирование.
- ***Способ записи*** – код-заполнитель, используемый при записи. Возможно два варианта:

  Заполнение – слово в шестнадцатеричном виде;

  Код заполнитель с номером блока CHS – в начале каждого сектора будет информация о цилиндре, головке и номере этого сектора.
- ***Сохранять дефекты*** – при выборе этой опции и указании файла для сохранения дефектов все дефекты, найденные в процессе сканирования, будут сохранены в указанном файле.

Если в ходе сканирования были найдены дефекты, то появляется диалоговое окно с вариантами дальнейших действий над ними:

- ***Открыть в редакторе дефектов*** – список дефектов открывается в редакторе дефектов.
- ***Добавить дефекты в S-LIST*** – найденные дефекты добавляются в таблицу дефектов модуля S-LIST и открываются редактором дефектов.

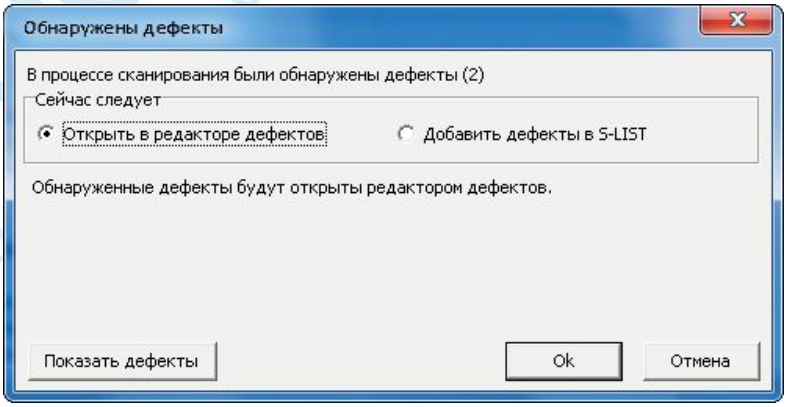


Рис. 5.18.

5.5.3. Комбинированный тест

Данный тест заключает в себе возможность тестировать накопитель по физическим параметрам со скоростью логического сканирования. Объектами тестирования являются зоны, которые можно выбрать в соответствии с головкой, LBA, цилиндром и т.д. В диалоговом окне, появляющемся при выборе теста, имеется две вкладки – «Общие» (Рис. 5.19) и «Дополнительно» (Рис. 5.20). Рассмотрим основные настройки.

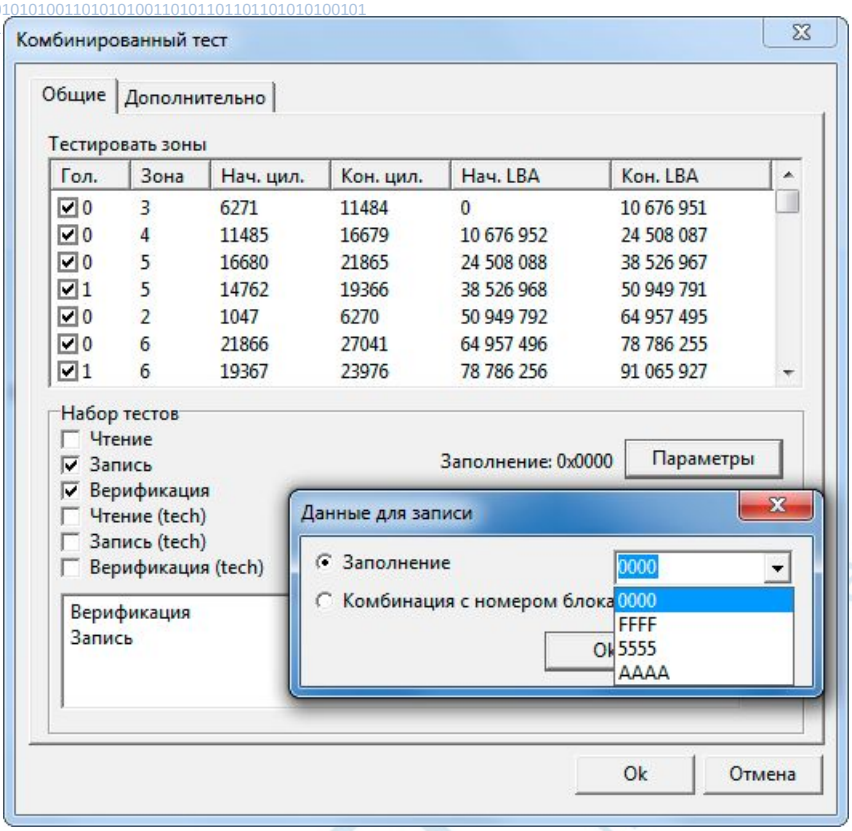


Рис. 5.19. Основные настройки.

На вкладке «Общие» из списка «Набор тестов» можно выбирать тесты, которые будут последовательно выполнены в процессе сканирования поверхности. Поддерживается следующий набор тестов:

- ***Чтение***.
- ***Запись***. Данные для записи выбираются в меню «Параметры». Возможно заполнение как паттерном, так и комбинацией с номером блока.
- ***Верификация***.
- ***Чтение (технологическое)***.
- ***Запись (технологическая)***. Аналогично записи по логике, можно выбрать различные варианты данных для записи.
- ***Верификация (технологическая)***.

Рассмотрим вкладку «Дополнительно». Доступны следующие параметры настройки сканирования:

- ***Направление сканирования*** – направление тестирования от начала к концу (прямое) или от конца к началу (обратное).
- ***Таймаут HDD*** – время, по истечении которого функция ожидания чтения (записи, верификации) блока секторов будет прервана по ошибке.
- ***Таймаут для команд в 1 LBA*** – время, по истечении которого функция ожидания чтения (записи, верификации) одного сектора будет прервана по ошибке.
- ***При ошибке пропускать*** – при выборе этой опции значение в поле количество секторов будет определять количество пропускаемых секторов при возникновении ошибки чтения/записи.
- ***Не выполнять поиск секторов с ошибками*** – поиск секторов с ошибками не будет производиться.
- Метка ***«Сохранять дефекты»*** определяет, будет ли список дефектов, обнаруженных во время сканирования, сохранен в файл. В поле ниже указан путь к этому файлу.

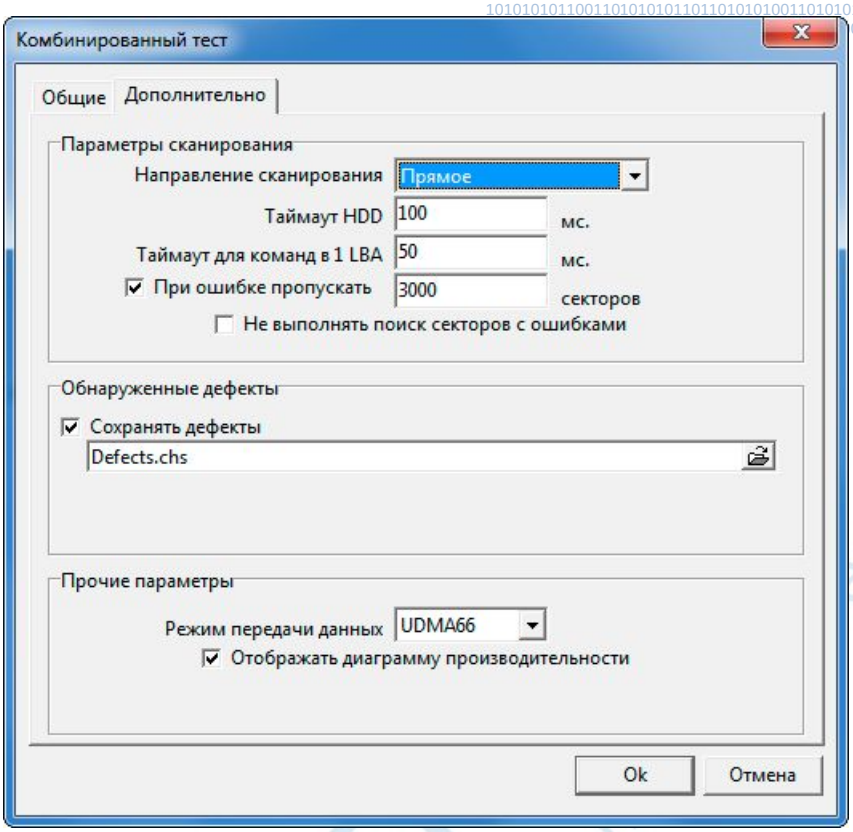


Рис. 5.20. Дополнительные настройки.

Дополнительные возможности:

- ***Режим передачи данных*** – позволяет выбрать из списка режим передачи данных по интерфейсу.
- ***Отображать диаграмму производительности*** – метка определяет, будет ли во время проведения теста показываться диаграмма производительности.

Если при сканировании были обнаружены дефекты, то появится диалоговое окно с вариантами дальнейших действий с ними (Рис. 5.21):

- ***Открыть в редакторе дефектов*** – список дефектов открывается в редакторе дефектов.
- ***Добавить дефекты в S-LIST*** – найденные дефекты добавляются в таблицу дефектов модуля S-LIST и открываются редактором дефектов.

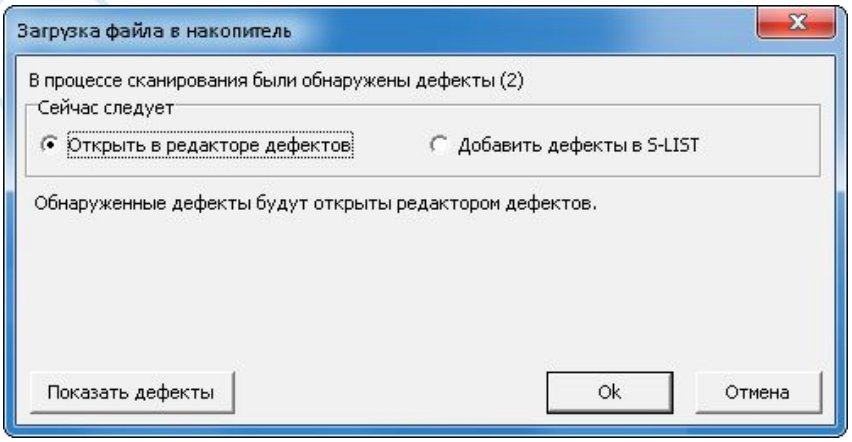


Рис. 5.21.

5.6. Таблица дефектов

5.6.1. Отчет о таблицах дефектов

Выполняется чтение и разбор модулей таблиц дефектов: ALIST, TLIST, SLISTHDR, SLIST, DLIST. Кроме того, составляется таблица общего количества дефектов в каждой зоне и по каждой головке для модулей SLIST, DLIST. Модуль SLIST кроме записей о дефектных секторах содержит записи о дефектных треках.

Записи о переназначенных секторах модуля ALIST имеют «смещенное» физическое представление в сравнении с представлением записей в SLIST. Смещение зависит от наличия дефектов на том же треке из таблицы модуля SLIST. То есть, если запись о дефектном секторе (C:24,H:0,S:1) одновременно присутствует в таблице модуля SLIST и в таблице модуля ALIST, то записи эти будут указывать на разные сектора.

5.6.2. Редактирование дефектов

Режим предназначен для работы с дефектами из таблицы модуля SLIST, так как этот модуль содержит записи обо всех дефектных секторах и треках накопителя. Таблица дефектов модуля SLIST загружается и открывается редактором дефектов. При сохранении этой таблицы все записи о дефектах вместе с соответствующими изменениями сохраняются в модули SLISTHDR, SLIST, TLIST, ALIST, CONFIG и CONFIG2 (для накопителей классической архитектуры) или PARAM_DM (для накопителей архитектуры Trinity). На основе этих модулей накопитель выполняет построение динамического транслятора. Так же на них отражается изменение списка дефектов накопителя.

После сохранения дефектов для правильной работы диска рекомендуется выполнить низкоуровневое форматирование из меню «Тесты» → «Форматирование» (для HDD некоторых семейств – обязательно!).

5.6.2.1. Редактор дефектов

Редактор дефектов может быть открыт автоматически – после выбора теста «Редактирование дефектов», или из меню «Инструменты» → «Редактор дефектов ([Ctrl]+[D])». В первом случае загружается SLIST, выводится диалог сохранения файла и открывается таблица в формате CHS. В случае вызова редактора из стандартного меню «Инструменты» таблица создается в нем нажатием соответствующей кнопки или комбинации клавиш [Ctrl]+[N]. В этом случае есть возможность выбрать тип таблицы LBA или CHS. Кроме того, будет создана таблица без записей о дефектах.

Когда редактор дефектов открыт, все доступные функции можно вызвать через контекстное меню, появляющееся при нажатии правой кнопки мыши в таблице. Кроме стандартного набора функций сохранения, добавления, выделения таблицы и дефектов, есть функции, специализированные для утилиты PC-Samsung.

Для таблицы дефектов в логическом представлении доступны функции:

Преобразовать в физический формат [Alt]+[1].

Выполняет трансляцию логических адресов дефектов в физический CHS. Трансляция выполняется алгоритмом утилиты. Предварительно считывается модуль SLIST, CONFIG2. В результате таблица LBA будет преобразована в PCHS.

Выполнить переназначение дефектов [Alt]+[2].

Выполняет переназначение секторов в резервную область накопителя. Предварительно дефекты в логическом представлении транслируются в физическое представление (CHS) подключенного накопителя, для чего считывается модуль SLIST, CONFIG2. Эту команду можно использовать при необходимости скрыть небольшое количество дефектных секторов без изменения транслятора и разрушения данных.

Для таблицы дефектов в представлении Physical CHS (PCHS) доступны функции:

Сохранить дефекты в HDD [Alt]+[1].

Сохраняет таблицу дефектов и соответствующие изменения в модули SLISTHDR, SLIST, TLIST, ALIST, CONFIG, CONFIG2, PARAM_DM (если есть). Во время сохранения таблица переназначенных секторов в модуле ALIST очищается, так как значения в ней относительные и после сделанных изменений могут быть неверны. Для сохранения переназначенных секторов как дефектов выполните их добавление в редакторе дефектов ([Alt]+[2]).

Добавить дефекты из A-LIST [Alt]+[2].

К дефектам в таблице добавляет записи о перемещенных секторах из модуля ALIST. Смещенные значения переназначенных секторов преобразуются утилитой автоматически.

Добавить дефекты из D-LIST [Alt]+[3].

Выполняет чтение и разбор модуля DLIST и добавляет, исключая повторы, все записи о дефектных секторах в таблицу редактора дефектов. Эта и следующая операция могут быть полезны, когда модуль SLIST и копии по другим головкам разрушены, но нужны данные с накопителя. В этом случае нужно открыть редактор дефектов ([Ctrl]+[D]), создать таблицу PCHS и выполнить добавление записей о дефектах из модулей DLIST и TLIST. Аналогичного результата можно добиться, выполнив команду «Таблица дефектов» → «Восстановление S-LIST» (в случае восстановления данных форматирование выполнять не нужно).

Добавить дефекты из T-LIST [Alt]+[4].

Выполняет чтение и разбор модуля TLIST и добавляет все записи о дефектных треках, исключая повторы, в таблицу редактора дефектов.

Сортировать [Alt]+[5].

Сортирует записи в таблице редактора дефектов в соответствии с порядком логической адресации секторов. Выполнение этой функции не обязательно при сохранении таблицы дефектов, так как она будет отсортирована автоматически.

Группировать в треки [Alt]+[6].

Дает возможность преобразовать несколько записей о дефектных секторах, расположенных на одном треке, в запись о дефектном треке с тем же номером. В диалоге группировки порог группировки должен быть равен количеству дефектных секторов, которые Вы хотите преобразовать в один дефектный трек. Операция сгруппирует все записи, удовлетворяющие условию группировки.

Пользоваться этой операцией без прямой необходимости не следует, поскольку размер резервной области и максимальное количество трековых дефектов ограничены.

Заполнить промежутки [Alt]+[7].

Заполняет промежутки между трековыми и секторными дефектами в соответствии с выбранными в диалоге критериями.

Удалить дефекты по головке [Alt]+[8].

Удаляет все записи о дефектах по выбранной головке. Выбор головки для удаления записей осуществляется в сопутствующем диалоге.

Удалить дефекты по зоне [Alt]+[9].

Выполняет удаление дефектов по выбранной зоне. Выбор зон для удаления записей осуществляется в сопутствующем диалоге.

Статистика [Alt]+[A].

По этой команде отображается окно с диаграммой распределения дефектов по зонам и головкам HDD.

5.6.3. Очистка A-LIST

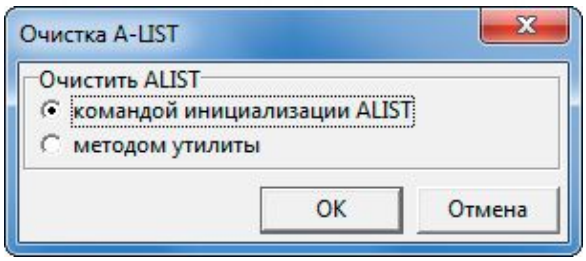


Рис. 5.22.

Команда выполняет очистку таблицы переназначенных секторов и корректирует таблицу резервной области. Эта команда может быть полезна перед выполнением логического сканирования с последующим скрытием дефектов.

Иногда эта таблица заполняется в процессе восстановления данных из-за множественных ошибок. В этом случае также можно выполнить очистку A-LIST для возвращения секторов с данными на свои места, однако нужно учитывать, что сектора, переназначенные до процесса восстановления, могли быть заняты пользовательскими данными, которые после очистки могут быть частично разрушены. Очистка A-LIST на транслятор не влияет.

- ***Очистка A-LIST'а «командой инициализации A-LIST»***. Выполняется накопителем после подачи на него соответствующей команды, то есть накопитель сам очищает A-LIST и выполняет инициализацию микропрограммы.
- ***Очистка A-LIST'а «методом утилиты»***. Выполняется утилитой. В этом случае утилита считывает модуль A-LIST, очищает его от дефектов, изменяет дополнительные служебные данные в нем и записывает модуль обратно. После выполнения очистки таким способом необходимо выключить и включить питание накопителя, чтобы изменения вступили в силу.

5.6.4. Перенос A-LIST в S-LIST

Тест выполняет перенос записей о дефектных секторах из модуля ALIST в модуль SLIST. После добавления записей в SLIST таблица переназначенных секторов модуля ALIST очищается.

5.6.5. Восстановление S-LIST

Тест предназначен для восстановления структуры модуля S-LIST в случае его разрушения. В ходе теста данные о дефектах считываются из модулей T- и D-LIST, затем проверяется их корректность. В случае удачной проверки информация о дефектах преобразуется к необходимому виду и записывается в модуль S-LIST. После завершения теста необходимо выключить и включить питание накопителя.

5.6.6. Восстановление T-LIST

Во время теста данные о дефектных треках считываются утилитой из модуля S-LIST. После проверки на корректность (в случае удачного ее завершения) эти данные преобразуется к необходимому виду, и из них заново формируется модуль T-LIST. После завершения теста необходимо выключить и включить питание HDD.

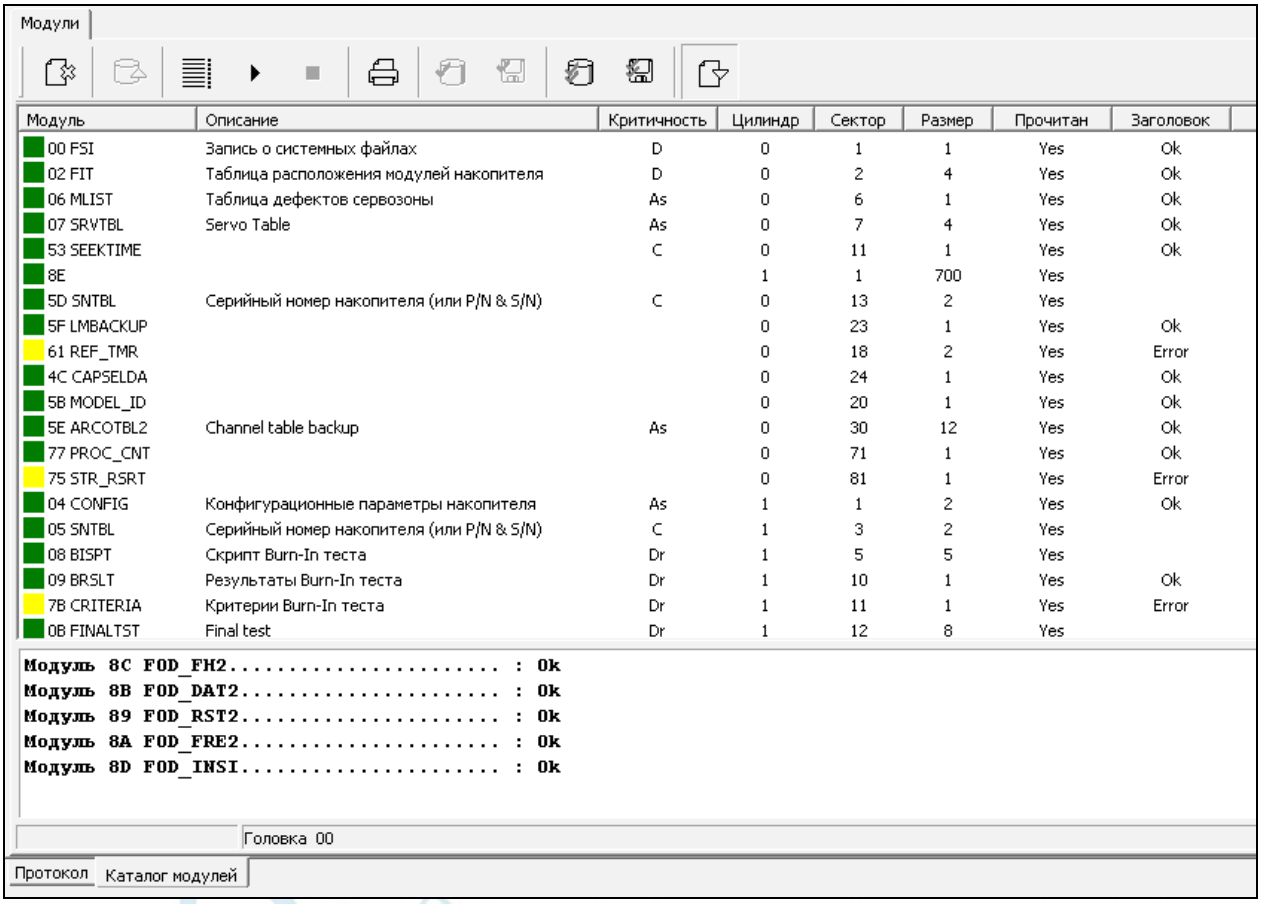
5.7. Очистка S.M.A.R.T.

Команда выполняет инициализацию параметров S.M.A.R.T. После выполнения команды и следующей за ней инициализации накопителя параметры таблицы S.M.A.R.T. возвращаются к исходным значениям. Исключение составляет атрибут с индексом пять (количество переназначенных секторов). Этот параметр вычисляется при старте накопителя на основании информации из модуля ALIST (Auto Reassign List). Если модуль заполнен более заданного порога, то для уменьшения значения атрибута нужно перенести дефекты из модуля ALIST в модуль SLIST либо очистить модуль ALIST (раздел 5.6.3).

6. Меню «Инструменты» → «Расширения утилиты»

6.1. Каталог модулей ([Ctrl]+[Alt]+[1])

Режим предназначен для интерактивной работы с модулями служебной зоны. Есть встроенный Hex-редактор. При выборе этого пункта на уровне закладки «Протокол» открывается дополнительная закладка «Каталог модулей».



Модуль	Описание	Критичность	Цилиндр	Сектор	Размер	Прочитан	Заголовок
00 FSI	Запись о системных файлах	D	0	1	1	Yes	Ok
02 FIT	Таблица расположения модулей накопителя	D	0	2	4	Yes	Ok
06 MLIST	Таблица дефектов сервозоны	As	0	6	1	Yes	Ok
07 SRVTBL	Servo Table	As	0	7	4	Yes	Ok
53 SEEKTIME		C	0	11	1	Yes	Ok
8E			1	1	700	Yes	
5D SNTBL	Серийный номер накопителя (или P/N & S/N)	C	0	13	2	Yes	
5F LMBACKUP			0	23	1	Yes	Ok
61 REF_TMR			0	18	2	Yes	Error
4C CAPSELDA			0	24	1	Yes	Ok
5B MODEL_ID			0	20	1	Yes	Ok
5E ARCOTBL2	Channel table backup	As	0	30	12	Yes	Ok
77 PROC_CNT			0	71	1	Yes	Ok
75 STR_RSRT			0	81	1	Yes	Error
04 CONFIG	Конфигурационные параметры накопителя	As	1	1	2	Yes	Ok
05 SNTBL	Серийный номер накопителя (или P/N & S/N)	C	1	3	2	Yes	
08 BISPT	Скрипт Burn-In теста	Dr	1	5	5	Yes	
09 BRSLT	Результаты Burn-In теста	Dr	1	10	1	Yes	Ok
7B CRITERIA	Критерии Burn-In теста	Dr	1	11	1	Yes	Error
0B FINALTST	Final test	Dr	1	12	8	Yes	

Рис. 6.1.

В этом режиме работы можно выполнять проверку модулей, открывать их для просмотра, редактирования и записи исправлений. После проверки модуля в колонке «Модуль» перед идентификатором и именем модуля ставится цветной квадратик, обозначающий результат проверки: красный – модуль не прочитан; желтый – ошибка в заголовке модуля, то есть заголовок, прочитанный из модуля, не совпадает с заголовком в таблице модулей; зеленый – проверка ошибок не выявила. Признак прочтения отображается в колонке «Прочитан», а результат проверки заголовка – в колонке «Заголовок». При этом проверка заголовка осуществляется только если для данного модуля в таблице модулей есть пометка о такой необходимости. О проверке модулей смотрите также в разделе 5.3.5.2; о таблице модулей смотрите в разделе 7.3.

Возможны еще такие действия:

- ***Просмотр*** – на вкладке «Просмотр» встроенным шестнадцатеричным редактором открывает модуль для правки и просмотра (Рис. 6.2).
- ***Выбор головки*** – появляется выпадающее меню выбора головки для чтения (проверки) модулей. При изменении головки результаты проверки сбрасываются. Номер текущей головки отображается в нижней панели состояния.
- ***Начать проверку SA ([F9])*** – выводит диалоговое окно выбора модулей и запускает проверку SA.

- ***Прервать ([Esc])*** – останавливает проверку служебных модулей.
- ***Отчет*** – на дополнительной закладке «Отчеты» создает отчет, который можно сохранить в папку профиля или распечатать.
- ***Переписать модуль из БД*** – открывает форму для поиска и записи выбранного модуля из БД на тестируемый накопитель.
- ***Переписать модуль из файла*** – вызывает диалог выбора и последующей записи модуля из папки профиля на тестируемый накопитель.
- ***Переписать группу модулей из БД*** – вызывает диалог записи модулей из БД на тестируемый накопитель (раздел 5.3.5.4).
- ***Переписать группу модулей из файлов*** – открывает диалог записи модулей из папки профиля на тестируемый накопитель (раздел 5.3.5.4).
- ***Показывать протокол*** – для одновременного наблюдения за процессом открывает дополнительное окно протокола в нижней части вкладки «Модули».

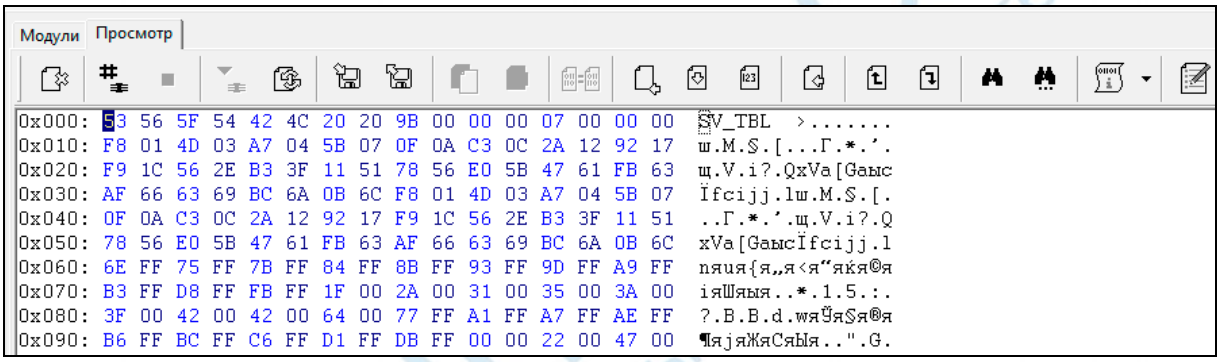


Рис. 6.2.

На вкладке «Просмотр» доступны следующие функции:

- ***Выбор данных ([Ctrl]+[Enter])*** – открывает диалоговое окно выбора модуля для просмотра.
- ***Выбор головки для записи*** – выпадающее меню выбора головки, по которой будет производиться запись отредактированного модуля. По умолчанию имеет значение «Все головки».
- ***Сохранить данные в HDD*** – записывает измененный модуль на тестируемый накопитель. Головка для записи устанавливаются в меню «Выбор головки для записи».
- ***Отмена*** – перезагружает модуль из накопителя в редактор. Кнопка доступна, если были сделаны изменения модуля, но модуль еще не был записан.
- ***Сохранить*** – сохраняет загруженный в редактор модуль в бинарный файл по указанному пользователем пути.
- ***Загрузить*** – загружает в редактор данные из файла, указанного пользователем. В случае сохранения этих данных на тестируемый накопитель, они будут записаны на место модуля, загруженного с этого накопителя (расположение указано в нижней панели состояния).
- ***Копировать ([Ctrl]+[C])*** – копирует выделенный фрагмент в буфер обмена, который можно использовать при редактировании загруженного модуля.
- ***Вставить ([Ctrl]+[V])*** – вставляет скопированный фрагмент в загруженный модуль.
- ***Найти ([Ctrl]+[F])*** – выполняет поиск шестнадцатеричных данных в загруженном модуле.
- ***Найти следующий([Ctrl]+[L])*** – выполняет поиск следующего вхождения искомых данных.

6.1.1. Плагины Hex-редактора

Встроенный Hex-редактор инструмента имеет набор плагинов. Вызов плагинов производится через панель редактора (Рис. 6.2) или меню, появляющееся при нажатии правой кнопки мыши. Доступные плагины:

- ***Пересчет КС выделенной области (2 байта)*** – производит пересчет контрольной суммы выделенной в редакторе области. Контрольная сумма будет записана в последних 2 байтах области.
- ***Пересчет КС выделенной области (4 байта)*** – производит пересчет контрольной суммы выделенной в редакторе области. Контрольная сумма будет записана в последних 4 байтах области.
- ***Сумма слов (2 байта)*** – суммирует все 2-байтные слова области, выделенной в редакторе. Результат выводится в модальное окно.
- ***Сумма слов (4 байта)*** – суммирует все 4-байтные двойные слова области, выделенной в редакторе. Результат выводится в модальное окно.
- ***Разбор FIT*** – плагин доступен только при открытии в редакторе модуля 02 FIT. Результат работы плагина выводится в виде таблицы модулей во вкладке «Отчеты».

6.2. Просмотр и редактирование ресурсов HDD ([Ctrl]+[Alt]+[2])

Режим предназначен для просмотра и изменения содержимого служебных модулей, треков и буферного ОЗУ. При запуске выводится диалог с выбором объекта просмотра (Рис. 6.3).

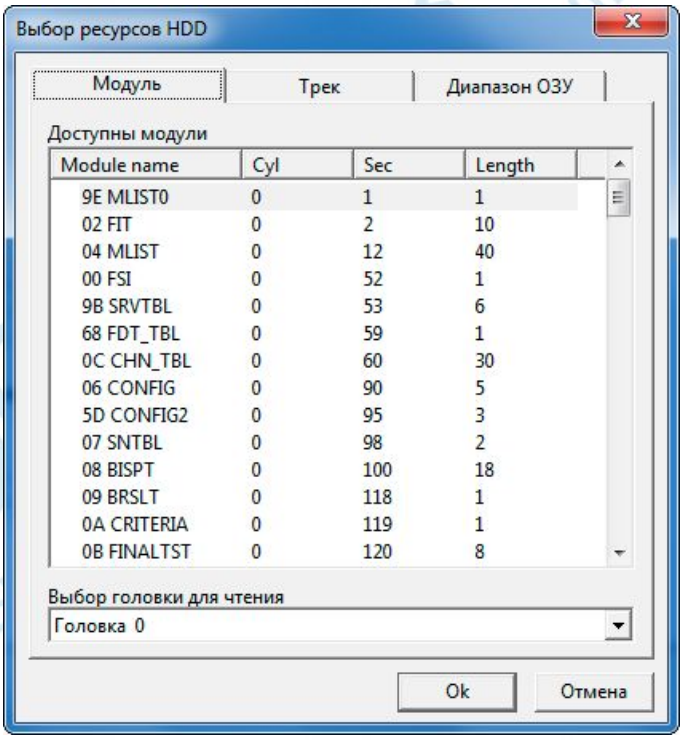


Рис. 6.3.

Вкладка «Модуль»

Содержит список модулей служебной зоны накопителя. При выборе модуля он прочитывается и открывается в шестнадцатеричном редакторе. В редакторе этот модуль можно изменить и записать в HDD.

Вкладка «Трек»

Содержит таблицу зонного распределения. После выбора конкретного цилиндра, головки и длинны трека указанный трек читается и открывается в шестнадцатеричном редакторе. В поле «Цилиндр» можно указать любой цилиндр, в том числе отрицательного диапазона.

Вкладка «Диапазон ОЗУ»

Имеет два поля для задания диапазона чтения ОЗУ. Поле «Адрес (sect)» устанавливает номер первого сектора (512 байт) данных в ОЗУ. Поле «Размер (sect)»устанавливает размер читаемого блока памяти в секторах. После нажатия кнопки «ОК» ОЗУ накопителя прочитывается и открывается в hex-редакторе.

6.3. Мониторинг Burn Test ([Ctrl]+[Alt]+[3])

Режим предназначен для наблюдения за процессом самотестирования (Burn test) накопителей классической архитектуры с интерфейсом IDE. Этот способ наблюдения может использоваться альтернативно подключению накопителя к терминалу, а также является одним из способов запуска утилиты.

После выбора режима «Burn test» из меню «Инструменты» → «Расширения утилиты» появляется диалог, в котором нужно указать источник для загрузки Burn Script. Загрузка скрипта нужна для удобства наблюдения за процессом, а также позволяет редактировать отдельные шаги теста и их параметры (может использоваться наиболее опытными инженерами). Возможно четыре варианта загрузки скрипта:

- ***Прочитать из накопителя*** – будет выполнено чтение модуля BISPT из служебной области тестируемого накопителя. Если накопитель находится в ожидании теста (все регистры сброшены), то для чтения этого модуля нужно предварительно подать программный сброс (кнопка в окне диалога), после чего снова переключить питание накопителя.
- ***Загрузить из БД*** – позволяет прочитать скрипт из Burn ресурсов, находящихся в базе данных.
- ***Загрузить из файла*** – позволяет прочитать скрипт из указанного файла на диске.
- ***Без загрузки BURN script*** – если содержание Burn теста неинтересно, можно запустить мониторинг без загрузки скрипта.

Чтобы начать мониторинг состояния Burn теста, нажмите кнопку «Запустить мониторинг». Если мониторинг ранее не производился на накопителе, тогда в журнале будет создана запись о запущенном Burn тесте, которая будет использована для загрузки скрипта при запуске утилиты в режиме «Мониторинг Burn test».

Внимание! Во время мониторинга Burn теста закрыть утилиту не получится.

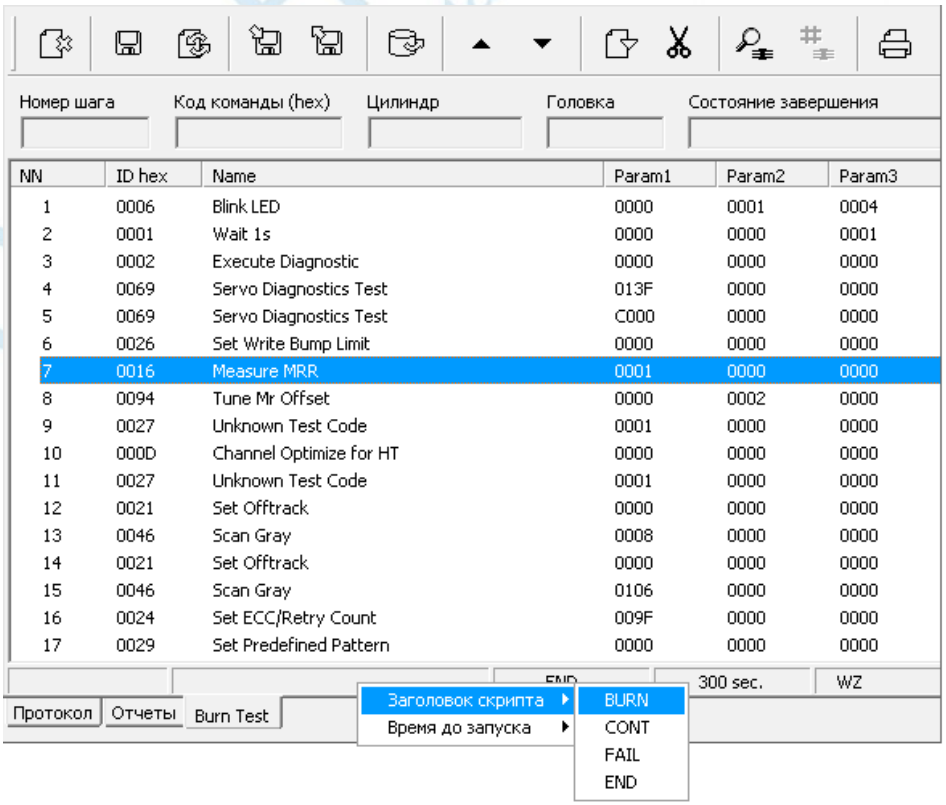


Рис. 6.4.

В окне мониторинга (Рис. 6.4) доступны для работы следующие функции:

- ***Записать в HDD*** – выполнить запись содержимого окна в модуль BISPT накопителя.
- ***Перечитать*** – прочитать модуль BISPT с накопителя и обновить содержимое окна.
- ***Сохранение в файл*** – сохранить Burn script из окна мониторинга в файл на диске.
- ***Загрузка из файла*** – загрузить Burn script из файла на диске в окно мониторинга Burn test.
- ***Загрузка из базы данных*** – загрузить Burn script из Burn ресурсов базы данных в окно мониторинга.
- ***Переместить вверх ([Ctrl]+[Up])*** – переместить указанную команду скрипта на один шаг вверх.
- ***Переместить вниз ([Ctrl]+[Down])*** – переместить указанную команду скрипта на один шаг вниз.
- ***Правка([F2])*** – редактировать команду Burn скрипта и ее параметры (откроется диалоговое окно).
- ***Заменить на NOP*** – заменить текущую команду на команду $0000.
- ***Запустить мониторинг*** – начать мониторинг за состоянием Burn теста.
- ***Прервать мониторинг ([Esc])*** – прервать мониторинг состояния Burn теста.
- ***Печать ([Ctrl]+[P])*** – создать отчет Burn скрипта для печати.

Значения полей текущего состояния теста:

- ***Номер шага*** – порядковый номер выполняемой команды, шага всего теста.
- ***Код команды*** – код выполняемой команды, код команды шага.
- ***Цилиндр*** – основное значение поля – номер цилиндра, тестируемого в текущий момент времени, однако может иметь и другие значения.
- ***Головка*** – головка, по которой производится тестирование в текущий момент времени.
- ***Состояние завершения*** – код завершения всего теста и его описание.

При нажатии правой кнопкой мыши на информационной панели появляется контекстное меню (Рис. 6.4), в котором можно изменить заголовок скрипта и время до начала теста после переключения питания. Изменения, сделанные редактором с Burn script, вступят в силу после выполнения процедуры «Записать в HDD».

6.4. Terminal soft reset ([Ctrl]+[Alt]+[4])

Режим предназначен для подачи по терминалу терминал сигнала «soft reset».

6.5. Terminal hard reset ([Ctrl]+[Alt]+[5])

Режим предназначен для подачи по терминалу терминал сигнала «hard reset».

6.6. Разблокировка при ошибке «LED 1Axx» ([Ctrl]+[Alt]+[6])

При возникновении ошибок чтения/записи модулей служебной зоны на накопителях архитектуры Trinity накопитель останавливает шпиндельный двигатель, а в терминал непрерывно выводится код ошибки LED 1A04 (или LED 1A03). При этом доступ по ATA к накопителю невозможен, а подача soft- и hard reset не помогают. Режим позволяет автоматизировать процесс разблокировки и получить доступ к HDD по ATA-интерфейсу.

6.7. Редактор FIT ([Ctrl]+[Alt]+[7])

Из-за появления дефектов в служебной области может возникнуть необходимость перенести модуль или группу модулей на другой цилиндр SA. Данный режим предоставляет возможность редактирования

содержимого каталога модулей накопителя. Возможна работа как с модулем 02 FIT, расположенным в служебной области, так и с образом ПЗУ, содержащим каталог модулей.

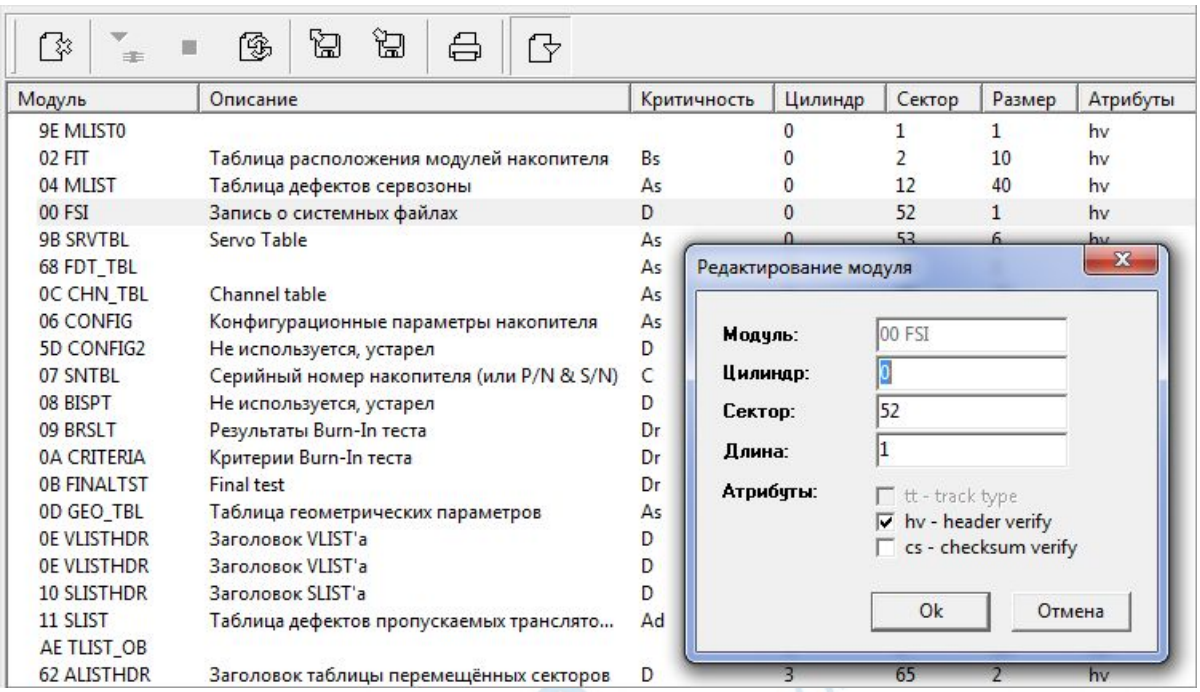


Рис. 6.5.

Рассмотрим основные элементы окна редактора (Рис. 6.5).

– «Записать в служебную зону» – сохранить отредактированную таблицу в модуль 02 FIT, расположенный в служебной зоне.

– «Прочитать из служебной зоны» – выполнить чтение каталога модулей из служебной зоны.

– «Загрузить» – загрузить каталог модулей из файла (*.rpm) или образа ПЗУ (*.bin).

– «Сохранить» – сохранить результаты реактирования в виде файла (*.rpm) или образа ПЗУ (*.bin) в зависимости от типа выбранного ресурса.

– «Отчет» – выводит во вкладку «Отчеты» редактируемый каталог модулей в виде списка.

Окно «Редактирование модуля» позволяет менять цилиндр и сектор, по которым расположен модуль, его длину, а также атрибуты. Доступно изменение трёх атрибутов:

- ***tt (track type)*** – флаг означает, что модуль располагается на цилиндре начиная с 1 сектора и занимает количество треков, указанное в поле «длина»;
- ***hv (header verify)*** – флаг означает, что при проверке модуля необходимо учитывать совпадение его заголовка со стандартным;
- ***cs (checksum verify)*** – флаг определяет наличие у модуля контрольной суммы.

6.7.1. Изменение координат модулей с помощью редактора FIT

При изменении координат модулей необходимо помнить, что на накопителях классической архитектуры микропрограмма использует в работе каталог модулей из ПЗУ, а в модуле 02 FIT находится лишь его копия, которая используется утилитой в работе. Накопители архитектуры Trinity также содержат каталог модулей в

ПЗУ, но этот каталог используется лишь на начальном этапе инициализации микропрограммы, до того, как из служебной зоны будет загружен модуль 02 FIT. Поэтому на «классических» накопителях необходимо дважды редактировать каталог модулей: один раз – в ПЗУ, а другой раз – в служебной зоне. Для накопителей архитектуры Trinity достаточно лишь произвести изменения в SA.

Порядок действий для изменения координат модуля на накопителях классической архитектуры выглядит следующим образом:

1) Переписать модули из файла согласно новым координатам.
2) Открыть в редакторе сохраненный образ ПЗУ.
3) Произвести аналогичные манипуляции с каталогом модулей.
4) Сохранить измененный образ ПЗУ в файл.
5) Выполнить запись измененного образа ПЗУ из файла в накопитель.

Для накопителей архитектуры Trinity алгоритм выглядит несколько проще:

1) Сохранить в файл модули.
2) Открыть в редакторе модуль 02 FIT накопителя и произвести требуемые изменения.
3) Сохранить измененную таблицу в HDD.
4) Переписать модули из файла согласно новым координатам.
5) Переключить питание накопителя.

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

7. Краткое техническое описание накопителей Samsung

7.1. Организация дискового пространства

Поверхность диска на накопителях Samsung разбита на зоны. В зависимости от семейства накопитель может иметь одну служебную и 16, 24 или 48 пользовательских зон. Нулевая зона начинается от внешнего края диска и представляет собой зону служебной информации. Пользовательские зоны расположены за служебной и нумеруются от краев к центру, начиная с 1.

В зависимости от семейства, служебная зона включает в себя 8, 16, 24, 64, 128 или 256 треков, начиная с 0. На накопителях семейств V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO есть также треки служебной зоны с номерами меньше нуля. На этих треках могут располагаться как рабочие модули, так и копии некоторых критичных модулей. В служебной зоне может быть часть неформатированных треков, например, в отрицательной области обычно используется только один трек (-6 или -10). Для каждого семейства есть постоянное значение SPT служебной зоны.

Зона пользовательских данных может быть либо постоянной для семейства, либо адаптивной (AZL – Adopted Zone Layout). В первом случае таблица зонного распределения имеет фиксированные номера треков в зоне, их количество в зоне и количество секторов в одном треке зоны (SPT). Эти параметры рассчитываются наиболее оптимальным образом один раз – при проектировании модели накопителя. Внутри семейства могут быть отличия, если отличаются производители головок или пластин дисков. Версия микропрограммы также будет отличаться, так как таблица зонного распределения записана в ПЗУ.

Адаптивная таблица зонного распределения применяется на накопителях VANGOPLUS, PANGO, VELOCE, PALO, MAGMA и более новых. Эта таблица проектируется при заводском тесте (см. 9.11) отдельно для каждого накопителя. Количество треков в зоне и SPT зоны будет рассчитано во время теста на основании физических параметров головок и состояния магнитной поверхности. Пример адаптивной таблицы зонного распределения на PALO SP0802N приведен в таблице ниже.

Таблица 8.2.

#Z	Головка	Начальный цилиндр	Конечный цилиндр	SPT
1	0	24	2 927	1 067
1	1	24	3 166	1 160
2	0	2 928	6 937	1 056
2	1	3 167	7 505	1 160
3	0	6 938	11 102	1 044
3	1	7 506	12 008	1 134
4	0	11 103	16 170	1 027
4	1	12 009	17 485	1 121
5	0	16 171	19 079	1 015
5	1	17 486	20 634	1 108
6	0	19 080	21 988	1 005
6	1	20 635	23 784	1 093
7	0	21 989	25 874	986
7	1	23 785	27 570	1 082
8	0	25 875	29 351	966
8	1	27 571	31 747	1 056
9	0	29 352	32 366	953
9	1	31 748	35 754	1 031
10	0	32 367	36 381	928

10	1	35 755	38 852	1 015
11	0	36 382	39 896	928
11	1	38 853	42 650	994
12	0	39 897	43 411	894
12	1	42 651	46 942	966
13	0	43 412	47 665	870
13	1	46 943	51 173	928
14	0	47 666	51 019	850
14	1	51 174	55 204	928
15	0	51 020	54 026	828
15	1	55 205	57 891	899
16	0	54 027	57 480	799
16	1	57 892	61 660	870
17	0	57 481	60 827	773
17	1	61 661	65 703	835
18	0	60 828	63 781	747
18	1	65 704	69 334	812
19	0	63 782	66 935	721
19	1	69 335	73 180	773
20	0	66 936	70 502	696
20	1	73 181	76 411	747
21	0	70 503	73 902	662
21	1	76 412	80 187	696
22	0	73 903	76 956	638
22	1	80 188	83 253	696
23	0	76 957	80 068	609
23	1	83 254	86 618	662
24	0	80 069	83 153	580
24	1	86 619	90 033	638

В зоне пользовательских данных существует некоторое количество зарезервированных треков, которые используются для возмещения пространства, занятого дефектами, и как область переназначенных секторов.

Резервная область отличается на разных моделях по размещению и способу использования.

У накопителей семейства V11P, VICTOR резервная область расположена на последних восьми треках каждой зоны по всем головкам. У накопителей моделей PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO резервная область расположена в конце каждой зоны последней головки, а размер этой области равен восьми трекам, умноженным на количество головок.

У накопителей названных моделей (от V11P, VICTOR до VERNALITE, VANGO) размер резервной области зоны будет меньше, если в этой зоне есть дефектные сектора или треки, записи о которых присутствуют в модуле SLIST (раздел 7.5.1), на количество этих дефектных секторов и треков. Оставшаяся часть резервной области будет использоваться накопителем для переназначения (перемещения) дефектных секторов, возникающих в процессе его эксплуатации. Если резервная область зоны исчерпана, переназначение секторов этой зоны в другую выполняться не будет.

У более новых накопителей классической архитектуры резервная область разделена. Для переназначения секторов используются два резервных трека в конце каждой зоны по каждой головке, и размер этой области не зависит от дефектов в зоне. Другая часть резервной области размещена в последней зоне и следует за сектором,

которому присвоен максимальный LBA. Размер этой области равен общему количеству секторов, доступных для логической адресации (не дефектных и не относящихся к резервным трекам и служебной зоне) минус количество логических секторов (max LBA+1). Во время эксплуатации накопителя этот резерв не используется, он имеет значение только при использовании редактора дефектов и во время прохождения Burn теста.

У накопителей архитектуры Trinity резервная область также разделена. Их отличие от других семейств состоит в том, что в качестве области для переназначения секторов используются несколько секторов в конце каждого последнего цилиндра зоны по каждой головке.

7.2. Логическая адресация дискового пространства

На накопителях семейства V11P, VICTOR адресация логических секторов (LBA) происходит по цилиндрам, то есть сначала нумеруются друг за другом сектора нулевого цилиндра по всем головкам, потом – первого цилиндра по всем головкам и так далее. На накопителях семейств PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO, MAGMA адресация выполняется по зонам. Сначала адресуются все сектора первой зоны нулевой головки. Затем – все сектора первой зоны первой головки. И так далее по головкам. Далее – все сектора второй зоны нулевой головки, следом – второй зоны первой головки и т.д. Или по порядку:

Z:1,H:0 : LBA_{0} – $LBA_{1:0}$;
Z:1,H:1 : $LBA_{1:0}$ – $LBA_{1:1}$;
Z:1,H:2 : $LBA_{1:1}$ – $LBA_{1:2}$;
Z:1,H:3 : $LBA_{1:2}$ – $LBA_{1:3}$;
Z:2,H:0 : $LBA_{1:3}$ – $LBA_{2:0}$;
Z:2,H:1 : $LBA_{2:0}$ – $LBA_{2:1}$;
Z:2,H:2 : $LBA_{2:1}$ – $LBA_{2:2}$;
Z:2,H:3 : $LBA_{2:2}$ – $LBA_{2:3}$;
…
Z:22,H:0 : $LBA_{21:0}$ – $LBA_{22:0}$;
Z:22,H:1 : $LBA_{22:0}$ – $LBA_{22:1}$;
Z:22,H:2 : $LBA_{22:1}$ – $LBA_{22:2}$;
Z:22,H:3 : $LBA_{22:2}$ – $LBA_{22:3}$;
Z:23,H:0 : $LBA_{22:3}$ – $LBA_{23:0}$;
Z:23,H:1 : $LBA_{23:0}$ – $LBA_{23:1}$;
Z:23,H:2 : $LBA_{23:1}$ – $LBA_{23:2}$;
Z:23,H:3 : $LBA_{23:2}$ – $LBA_{23:3}$.

О разбиении накопителя на зоны смотрите также в разделе 7.1.

Более новые накопители могут иметь таблицу трансляции зон, которая определяет последовательность прохождения зон транслятором. В зависимости от семейства, такая таблица может присутствовать в модулях CONFIG, CONFIG2 или PARAM_DM.

7.3. Таблица модулей

Накопители семейства V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO не имеют привычной таблицы модулей, в коде ПЗУ хранятся смещения, задающие расположения модулей, к которым не привязаны имена и идентификаторы. По этой причине утилита использует внутреннюю таблицу модулей, которая всегда используется по умолчанию при работе с указанными семействами.

Более новые семейства классической архитектуры работают с полноценной таблицей модулей, которая хранится в ПЗУ. Таблица модулей этих накопителей может отличаться расположением и количеством модулей в зависимости от версии микропрограммы. Обычно при загрузке в накопитель Main Code микропрограмма записывает на поверхность диска модуль FIT, который содержит таблицу модулей, идентичную записанной в загружаемом коде. В дальнейшем накопитель с этим модулем не работает.

Накопители архитектуры Trinity работают с таблицей модулей из служебной зоны. Во время инициализации микропрограммы модуль FIT считывается, и дальнейшая работа идет с его копией в ОЗУ. В

ПЗУ этих накопителей также имеется таблица модулей, которая используется по умолчанию в случае, когда таблица FIT по тем или иным причинам не может быть прочитана.

Утилита при старте загружает таблицу модулей из модуля FIT или использует таблицу по умолчанию, когда модуль отсутствует либо повреждена его структура.

В таблице модулей содержится имя модуля, цилиндр расположения, сектор, длина, числовой идентификатор, флаги, информирующие о модуле-треке и о том, проверяет ли накопитель заголовок модуля при работе с ним. Заголовок модулей хранится в утилите и подставляется в таблицу при инициализации.

Таблица 8.3. Таблица модулей, используемая по умолчанию на накопителях PALO

ID	Имя	Описание	Cyl	Sec	Length	Cr. Lev	Header	Verify flag
00	FSI	Запись о системных файлах	0	1	1		FSI	Verify
02	FIT	Таблица расположения модулей HDD	0	2	4	D	FIT	Verify
04	MLIST	Таблица дефектов сервозоны	0	6	1	As	MLIST	Verify
05	SRVTBL	Servo Table	0	7	4		SV_TBL	Verify
58	SEEKTIME		0	11	1		SEEKTIME	Verify
5D	CONFIG2		0	12	2		CONFIG2	
06	CONFIG	Конфигурационные параметры HDD	1	1	2	As	CONFIG	Verify
07	SNTBL	Серийный номер накопителя (или P/N & S/N)	1	3	2			
08	BISPT	Скрипт Burn-In теста	1	5	4	Dr	END	
09	BRSLT	Результаты Burn-In теста	1	10	1	Dr		
0A	CRITERIA	Критерии Burn-In теста	1	11	1		CRITERIA	Verify
0B	FINALTST	Final test	1	12	8			
0C	ARCOTBL	Channel table	1	30	8		CHN_TBL	Verify
0D	GEO_TBL	Таблица геометрических параметров	1	46	32			
0E	VLISTHDR	Заголовок VLIST'a	1	78	1	As	VLIST_H	Verify
0F	VLIST	Таблица дефектных сервометок	1	79	16	Ad		
10	SLISTHDR	Заголовок SLIST'a	1	111	1	As	SLIST_H	Verify
11	SLIST	Таблица сеторов пропускаемых транслятором	1	112	128	Ad		
12	TLIST	Таблица исключенных треков	1	368	4	Ad	TLIST	Verify
13	ALIST	Таблица перемещенных секторов	1	372	8	Ad	RLIST	Verify
15	SETMAX	Установка максимального LBA	1	381	1		SETMAX	Verify
16	SECURITY	Модуль параметров безопасности (пароли)	1	382	1	C	SECURITY	Verify
17	SRVTBL2	Servo Table backup	1	383	4		SV_TBL2	Verify
18	ARCOTBL2	Channel table backup	1	387	8		CHN_TB2	Verify
14	TMPRTR	Текущая температура накопителя	1	395	2		TMPRTURE	Verify
19	OVERLAY	Оверлеи микропрограммы (Burn или Main)	1	401	396	Bs	OMLV0Y10	
56	P60CODE	Burn-In ресурс для понижения модели до P60	2	1	768	Dr		
29	DLIST	Таблица дефектов (Primary list)	3	1	650	Dd	DLIST	Verify
41	SPESB0		3	701	2		SPES	
42	SPESB1		3	703	2		SPES	
43	SPESB2		3	705	2		SPES	
44	SPESB3		3	707	2		SPES	

45	SPESB4		3	709	12		SPES	
1A	HDAF_RPT	Отчет функционального теста	4	1	1			
1B	HD_DLIST	DLIST функционального теста	4	2	2			
1C	LATCHFRC	Latch force data	4	4	1		LATCH_FC	Verify
1D	RCOSCRPT	Скрипты RCO теста	4	5	50			
1F	ERRTRK	Bit error rate	4	56	1		BER	Verify
20	ERRZN	Bit error rate 1	4	57	1		BER1	Verify
21	ERRDRV	Bit error rate 2	4	58	1		BER2	Verify
22	SRTDATA	Количество ошибок Burn-In теста	4	59	1		ER_CNT	Verify
23	SRTSRVO	Количество ошибок Burn-In теста в сервозоне	4	60	1		SV_ERCNT	Verify
24	SCN_GRAY	Scan gray data	4	61	1			
25	PARAM	Burn-In channel parameter monitor	4	62	10			
26	WKHEAD	Weak head data	4	72	10		WK_HEAD	Verify
27	TSTPI	Данные измерений TPI Burn-In теста	4	82	4		TPI_WRW	
28	MRTUNEMT	Параметры настройки MR головок	4	86	5	As	MR_TUNE	Verify
1E	BTIME	Время Burn-In теста	4	91	2		BI_TIME	Verify
53	MRRTABLE		4	93	1		MRR_TBL	Verify
54	NPV_RSLT		4	94	30			Verify
59	HDAF_SPT		4	141	4			
5A	HDAFTIME		4	145	2			
5B	BTIME2		4	151	2			
2A	GEO_00		4	347	84		EG_O00	
2B	TST_ZH	Таблица каналов для BPI теста	4	431	64		NZDH0_	
2C	GEO_ZH	Результаты BPI теста	4	495	16			
47	CAPSEL		4	511	1		CAP_SEL	Verify
48	CURBPI		4	512	1		CUR_BPI	Verify
49	AZLCSM		4	513	1		AZL_CSM	Verify
4A	AZL_CSM0		4	514	1		AZL_CSM0	Verify
4B	AZL_CSM1		4	515	1		AZL_CSM1	Verify
4C	AZL_CSM2		4	516	1		AZL_CSM2	Verify
4D	AZL_CSM3		4	517	1		AZL_CSM3	Verify
4E	AZL_CSM4		4	518	1		AZL_CSM4	Verify
4F	AZL_CSM5		4	519	1		AZL_CSM5	Verify
50	AZL_CSM6		4	520	1		AZL_CSM6	Verify
2D	AZLBPI		4	521	1		AZL_BPI	Verify
2E	AZL_BPI0		4	522	1		AZL_BPI0	Verify
2F	AZL_BPI1		4	523	1		AZL_BPI1	Verify
30	AZL_BPI2		4	524	1		AZL_BPI2	Verify
31	AZL_BPI3		4	525	1		AZL_BPI3	Verify
32	AZL_BPI4		4	526	1		AZL_BPI4	Verify
33	AZL_BPI5		4	527	1		AZL_BPI5	Verify

34	AZL_BPI6		4	528	1		AZL_BPI6	Verify
35	SKTIME2		4	529	4			Verify
52	INSTABHD		4	533	4		INST	
55	TPICSC		4	537	4			
57	CAPSELDA		4	541	8		CUR_BPI	
36	RCO_LOG	RCO лог	5	1	256		RCODATA	
37	SMART	Модуль S.M.A.R.T. накопителя	11	1	9		SMARTMEM	
38	SMRT_LOG	Лог S.M.A.R.T.	11	3	4			
39	SMRT_TST	Тест записи S.M.A.R.T.	11	10	5			
3A	SMRT_HLG	Основной лог S.M.A.R.T.	11	15	512			
3B	BIAS_SHK	Bias shock data	11	527	370			
3D	ELOG	Лог ошибок Burn-In теста	12	1	768	Dr		
3C	HD_ERLOG	Лог ошибок функционального теста	12	1	2			
46	BIMODAL		15	1	1		HC_NBTL	
3F	SV_TRACE	Servo trace	20	1	3		ST	
40	PES_LOG	Pes log	20	11	4		SPES	
51	SPSTW	Pes Burn-In log	20	301	1		SPSTW_DA	Verify
3E	IPC_DBG	IPC debug	20	302	1			
5C	PMP		20	304	1			

Значения полей «Описание» и «Cr.Lev» некоторых модулей временно не имеют описания, их значения будут внесены позже, после проведения исследований.

7.4. Модули конфигурации

7.4.1. Модуль SET_MAX

Модуль используется на HDD классической архитектуры и накопителях F1_3D и F2_EG архитектуры Trinity. Содержит информацию о настройках max LBA. Неинициализированный модуль заполнен нулями.

7.4.2. Модуль SECURITY

Модуль используется на накопителях классической архитектуры и F1_3D и F2_EG архитектуры Trinity. Содержит информацию о паролях. Неинициализированный модуль заполнен нулями.

7.4.3. Модуль SNTBL

Модуль содержит серийный номер и P/N накопителя.

7.4.4. Модуль DCO

Модуль используется на накопителях F1_3D и F2_EG. Содержит настройки Device Configuration Overlay и, как правило, заполнен нулями.

7.4.5. Модуль PROFILE

Модуль используется на всех HDD архитектуры Trinity, кроме F1_3D и F2_EG. Содержит всевозможную информацию о конфигурации: установки max LBA, пароли, параметры сектора, настройки КЭШа и т.п.

7.4.6. Модуль UNITABLE

Модуль присутствует в таблице модулей накопителей семейств V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO и содержит различную информацию о конфигурации HDD, а также таблицу зонного распределения пользовательских секторов, то есть секторов, доступных для логической адресации. В таблице указано количество таких секторов в каждой зоне.

7.4.7. Модуль CONFIG

Модуль используется на всех накопителях классической архитектуры, начиная с VANGOPLUS, и содержит различную информацию о конфигурации. В этом модуле хранится таблица зонного распределения пользовательских секторов. В зависимости от семейства, в нем может также храниться user password, master password, max LBA и другие настройки.

7.5. Модули таблиц дефектов

7.5.1. Модули SLIST и SLISTHDR

Модуль SLIST содержит записи о дефектных секторах и треках, которым не будут присваиваться логические адреса (LBA). Все дефекты в модуле SLIST отсортированы в порядке, в котором транслятор присваивает логические адреса секторам. На некоторых накопителях в начале модуля может содержаться запись о количестве дефектов и таблица, подобная таблице в модуле SLISTHDR.

Модуль SLISTHDR (если есть и используется) содержит информацию о количестве дефектов в модуле SLIST, таблицу распределения дефектов по зонам и головкам.

Примечание: говоря далее о модуле SLIST, будем подразумевать совокупность модулей SLIST и SLISTHDR.

7.5.2. Модули TLIST и TLISTHDR

Модуль TLIST содержит информацию о количестве дефектных треков, а также записи о дефектных треках, которые отсортированы по номерам треков. На некоторых накопителях в начале модуля может содержаться запись о количестве дефектов и таблица, подобная таблице в модуле TLISTHDR.

Модуль TLISTHDR (если есть и используется) содержит таблицу распределения трековых дефектов по зонам и головкам.

Примечание: говоря далее о модуле TLIST, будем подразумевать совокупность модулей TLIST и TLISTHDR.

7.5.3. Модули ALIST и ALISTHDR

Модуль ALIST содержит записи о перемещенных секторах и их количестве. На некоторых накопителях в начале модуля может содержаться запись о количестве дефектов и таблица, подобная таблице в модуле ALISTHDR.

Модуль ALISTHDR (если есть и используется) содержит таблицу, описывающую начало резервной области каждой зоны.

Примечание: говоря далее о модуле ALIST, будем подразумевать совокупность модулей ALIST и ALISTHDR.

7.5.4. Модули DLIST и DLISTHDR

Модуль DLIST содержит информацию дефектных секторах, найденных в процессе заводского тестирования (раздел 9.11). В его заголовке может располагаться информация о количестве найденных дефектов, а также таблица распределения этих дефектов по зонам. Иногда этот заголовок может быть вынесен в отдельный модуль DLISTHDR.

Примечание: говоря далее о модуле DLIST, будем подразумевать совокупность модулей DLIST и DLISTHDR.

7.5.5. Модули MLIST и MLISTHDR

Модуль MLIST и его заголовочный модуль MLISTHDR содержат информацию о дефектных секторах, расположенных в служебной зоне. Как правило, накопители Samsung изначально не имеют дефектов в служебной зоне, потому модули или пусты, или содержат только заголовок.

Примечание: говоря далее о модуле MLIST, будем подразумевать совокупность модулей MLIST и MLISTHDR.

7.5.6. Модули VLIST и VLISTHDR

Модуль VLIST содержит информацию дефектных сервометках. В его заголовке может располагаться информация о количестве найденных дефектов, а также таблица распределения этих дефектов по зонам. Иногда этот заголовок может быть вынесен в отдельный модуль VLISTHDR.

Примечание: говоря далее о модуле VLIST, будем подразумевать совокупность модулей VLIST и VLISTHDR.

7.6. Модули оверлеев

7.6.1. Модуль OVERLAY

Используется на накопителях классической архитектуры, содержит часть микрокода, загружаемую в ОЗУ процессе инициализации программы накопителя.

7.6.2. Модуль MOVLY001

Используется на накопителях архитектуры Trinity, содержит загружаемую часть Main Code.

7.6.3. Модуль MOVLY009

Используется на накопителях архитектуры Trinity, содержит дополнительную загружаемую часть Main Code. Модуль, как правило, заполнен нулями.

7.6.4. Модуль BOVLY001

Используется на накопителях архитектуры Trinity, содержит загружаемую часть Burn Code. Модуль используется только в процессе burn и на обычную работу накопителя не влияет.

7.7. Модули подсистемы S.M.A.R.T.

7.7.1. Модуль TMPRTR

Модуль содержит показания датчика температуры накопителя за некоторый интервал времени.

7.7.2. Модуль SMART

Модуль содержит текущие показания S.M.A.R.T. накопителя.

7.7.3. Модуль SMRT_LOG

Лог S.M.A.R.T.

7.7.4. Модуль SMRT_TST

Содержит результаты теста записи S.M.A.R.T.

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

7.7.5. Модуль SMRT_HLG

Основной лог S.M.A.R.T.

7.7.6. Модуль DRM

Содержит логи работы шпиндельного двигателя: время разгона, количество включений, время во включенном состоянии и т.п.

7.7.7. Модули ALIST и ALISTHDR

Смотрите подробнее в разделе 7.5.3. Количество переназначенных секторов из модуля ALIST отображается в атрибуте 5, а количество кандидатов на переназначение отображается в атрибуте 197 показаний S.M.A.R.T.

7.8. Модули транслятора

Накопители Samsung серии SpinPoint используют динамический транслятор, то есть транслятор строится каждый раз после старта микропрограммы на основе модулей таблиц дефектов. Ниже описаны модули, которые в зависимости от семейства могут относиться к транслятору.

7.8.1. Модули SLIST и SLISTHDR

Раздел 7.5.1.

7.8.2. Модули TLIST и TLISTHDR

Раздел 7.5.2.

7.8.3. Модули ALIST и ALISTHDR

Раздел 7.5.3.

7.8.4. Модуль UNITABLE

Раздел 7.4.6.

7.8.5. Модуль CONFIG

Раздел 7.4.7.

7.8.6. Модуль CONFIG2

Используется на накопителях семейств VELOCE, PALO, POSEIDON, DELPHI, CAESAR, P80M, TRIDENT, T166(S), STORM2, STORM2_G, TRIDENT3, PARAGON и содержит таблицу зонного распределения пользовательских секторов и таблицу, а также порядок адресации зон.

7.8.7. Модуль PARAM_DM

Присутствует только на накопителях архитектуры Trinity. Описывает последовательность трансляции зон по различным головкам. Трансляция может начинаться из середины пакета головок, встречаются накопители, у которых первые 20 млн. LBA (примерно) расположены в первых 5 зонах по одной головке.

7.8.8. Модуль GEOTBL

Содержит геометрические параметры зонной таблицы. Описывает зонную таблицу накопителя, диапазоны цилиндров каждой зоны, SPT и другие параметры.

8. Диагностика неисправностей

Диагностика неисправностей на HDD Samsung производится на основании внешнего осмотра, анализа сообщений, выводимых накопителем в терминал при подаче питания, и проверки модулей служебной зоны. Перед тем, как подключить накопитель к комплексу PC-3000 и подать на него питание, необходимо убедиться в отсутствии внешних повреждений гермоблока, обугленных или вздутых деталей на плате электроники. Во избежание короткого замыкания, рекомендуется перед включением прозванивать накопитель по питанию.

Если внешние повреждения отсутствуют, подключите накопитель к комплексу PC-3000 и подайте на него питание. Попытайтесь на слух определить, раскручивается ли шпиндельный двигатель, распарковывает ли накопитель головки, не слышны ли при этом стуки позиционера об упор. Нормальным считается запуск накопителя, при котором он выходит в готовность, раскручивая шпиндель, и отдает верную идентификацию. В таком случае можно приступать к проверке служебной зоны специализированной утилитой (раздел 5.3.5.2), а затем – к восстановлению данных с помощью Data Extractor.

Рассмотрим некоторые ошибки, которые могут проявиться на этапе запуска накопителя и, как следствие, привести к недоступности данных пользователя. Основные проблемы, возникающие на накопителях Samsung:

- неисправности платы электроники;
- разрушение микропрограммы в ПЗУ;
- неисправности шпиндельного двигателя;
- неисправность головок чтения/записи или коммутатора;
- разрушение служебных модулей;
- BAD – сектора.

8.1. Диагностика по включению питания

До выяснения причин неисправности крайне не рекомендуется долго держать включенным питание HDD.

Запуск и инициализация утилиты – процесс достаточно долгий, поэтому рассмотрим способ запуска специализированной утилиты без подачи питания на тестируемый накопитель:

- Присоедините интерфейсные провода и подключите накопитель к терминалу (Главу 3).
- На предложение выполнить запуск утилиты ответьте утвердительно (Рис. 8.1).
- Выберите соответствующее вашему накопителю семейство, при этом режим утилиты необходимо установить в Safe mode (Рис. 8.2). О том, как определить семейства накопителя, смотрите в Главе 2.
- Запустите утилиту.
- Дождитесь окончания инициализации или прервите ее нажатием кнопки «Отмена» (Рис. 8.3).
- В окне утилиты перейдите на вкладку «Терминал» и включите питание накопителя (Рис. 8.4).

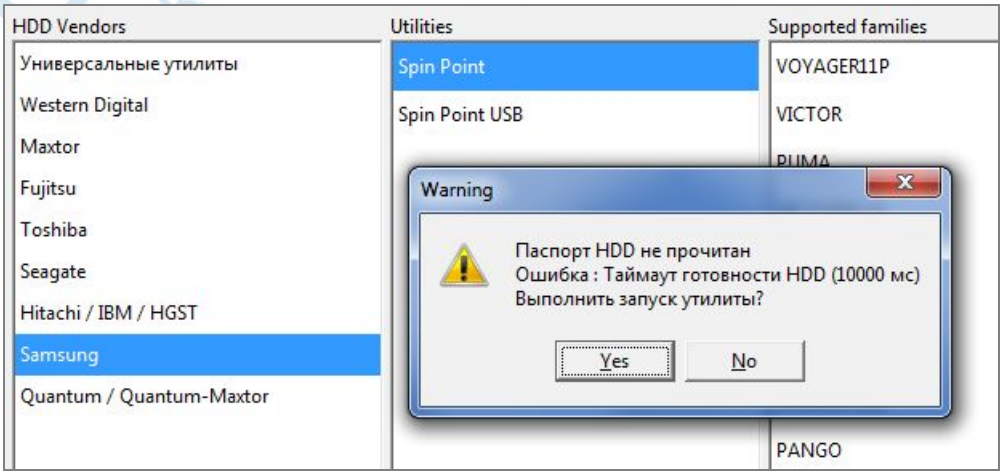


Рис. 8.1.

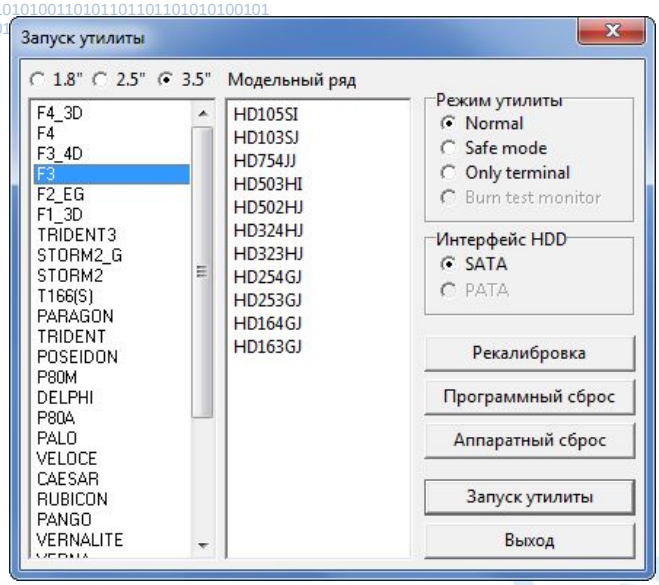


Рис. 8.2.

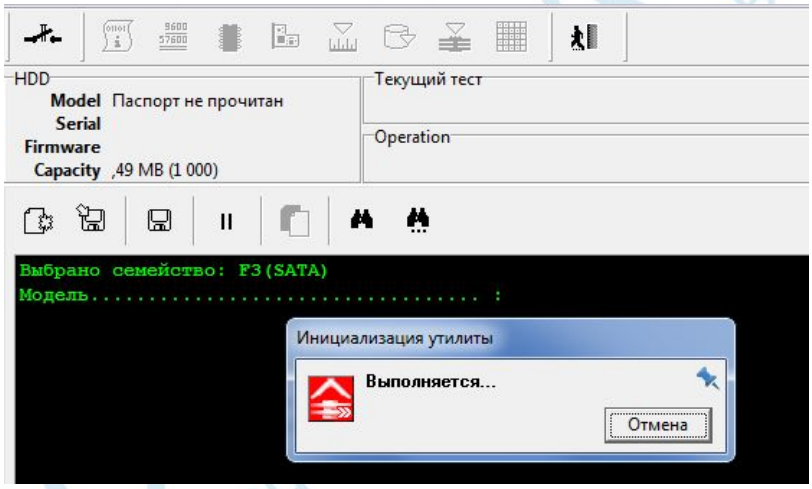


Рис. 8.3.

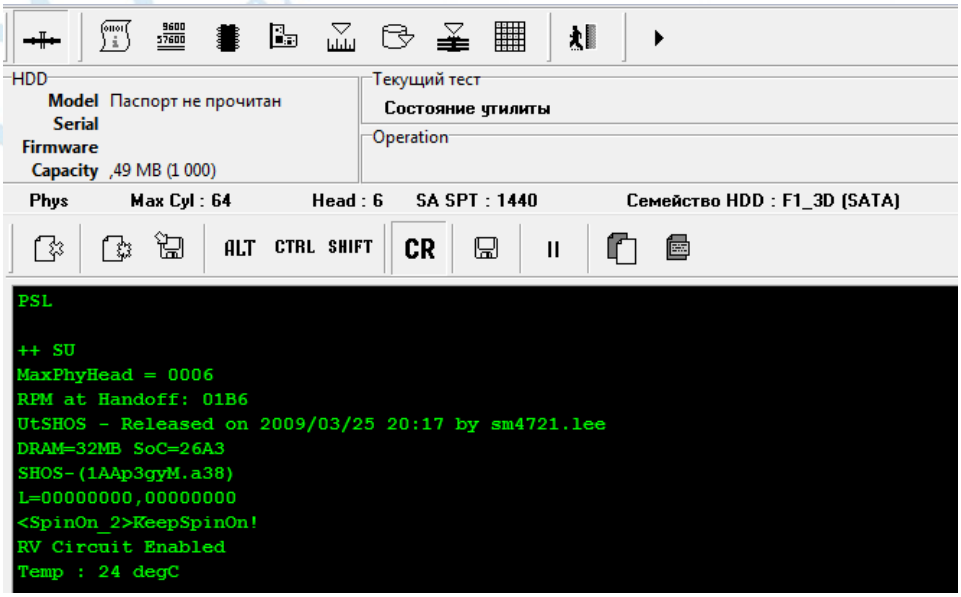


Рис. 8.4.

После подачи питания возможны следующие ситуации:

1) ***Накопитель раскручивает шпиндель, слышны звуки калибровки, сообщения в терминале отсутствуют или нечитабельны***. Причинами ситуации, как правило, является неправильный выбор семейства накопителя, либо неправильная настройка COM порта. В этом случае рекомендуется заново изучить главы 2 и 3. Реже ситуация №1 случается при неисправностях платы электроники (см. 8.2).

2) ***Шпиндельный двигатель не раскручивается, сообщения в терминале отсутствуют.*** Причина ситуации – неисправность платы электроники (см. 8.2).

3) ***При подаче питания в терминал выводится лог старта микропрограммы.*** В этом случае необходимо проанализировать полученный лог терминала. Как правило, по специфическим сообщениям наличию кода ошибки LED неисправность можно локализовать. Наиболее часто встречающиеся сообщения терминала описаны в разделах 8.5, 8.6 и 0. Таблицы кодов ошибок терминала описаны в Приложениях 2 и 3, Главы 11 и 12.

8.2. Неисправности платы электроники

8.2.1. Окисление контактных площадок

Проблема с окислением контактов в разъеме БМГ может проявлять себя по-разному, поэтому при подозрении на проблемы в плате электроники в первую очередь рекомендуется осмотреть и очистить контакты. Очистку можно произвести при помощи канцелярского ластика.

8.2.2. Неисправность в цепи питания

Накопители Samsung имеют в цепи питания элементы, осуществляющие защиту платы электроники от повреждений при перенапряжении. Они могут стоять в цепях питания как по 5-и, так и по 12 В. Оригинальное название TRANSIL, Transient Voltage Suppressors.

Если один из защитных элементов сгорел, но при этом остальная часть схемы не повреждена, то для восстановления работы накопителя достаточно просто отпаять этот элемент. Если Вы собираетесь использовать ремонтируемый накопитель в будущем, то для повышения его отказоустойчивости лучше заменить сгоревший элемент на исправный. Фотографии плат электроники представлены в Приложении 1, Глава 10.

8.2.3. Неисправность микросхемы управления шпиндельным двигателем

Довольно часто встречающаяся неисправность на накопителях Samsung – повреждение микросхемы управления шпиндельным двигателем или ее обвязки. Проявляется она в невозможности раскрутки или нестабильной скоростью вращения шпиндельного двигателя. В терминале при этом могут выводиться сообщения «LED 16» (для накопителей классической архитектуры), «LED 1703» и «SpinUp Error» (для накопителей архитектуры Trinity).

8.2.4. Выход из строя микросхемы ПЗУ или повреждение информации в ней

Выход из строя микросхемы ПЗУ или повреждение/частичное стирание содержащейся в ней информации – довольно частое явление для накопителей с внешней микросхемой ПЗУ. Внешне это проявляется в виде отсутствия информации, выводимой в терминал, и какой-либо активности накопителя по включению питания, зависании микропрограммы на начальном этапе ее инициализации и сбоях в ее работе. Иногда при повреждении ПЗУ на накопителях классической архитектуры в терминал может выводиться код «LED 13».

При подозрении на повреждение данных в микросхеме ПЗУ ее необходимо отпаять и прочитать на программаторе. Полученный образ ПЗУ необходимо проанализировать, проверить его контрольную сумму, сравнить с аналогичным образом ПЗУ от исправного накопителя. Довольно часто случается, что в ПЗУ портится не сама микропрограмма, а дополнительная информация, хранимая в ней (например, модуль FIPS у 2.5” накопителей семейств M7E, M8E, раздел 8.12), при восстановлении которой накопитель оказывается полностью исправным.

8.2.5. Диагностика платы электроники

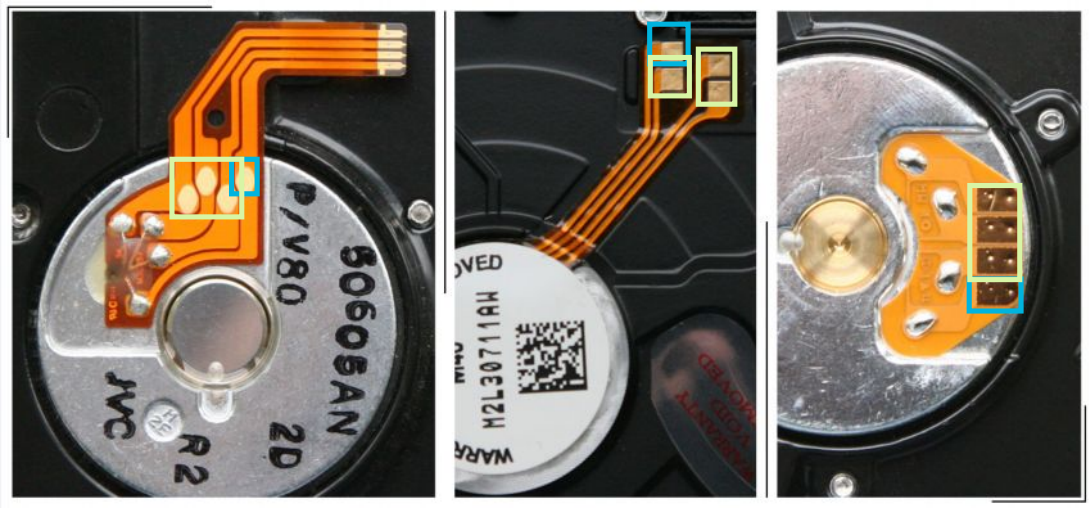
Для определения неисправности платы электроники необходимо использовать совместимую плату (о подборе совместимой платы смотрите в разделе 9.10). Совместимая плата устанавливается на накопитель-пациент, затем подается питание и анализируется лог терминала при старте. Если поведение накопителя в терминале при этом меняется, он выходит в готовность или, что более вероятно, сообщения терминала связаны с ошибками доступа к служебной зоне или несовпадением версий оверлея и ПЗУ, то это говорит о неисправности платы электроники.

Следует помнить, что на накопителях Samsung микропрограмма ПЗУ может содержать адаптивную информацию для настройки головок чтения/записи служебной зоны и карту головок. Также во время инициализации производится чтение и загрузка модулей оверлеев из служебной зоны, которые могут не совпасть с оверлеями накопителя-донора. Поэтому наиболее вероятно, что пациент с донорской платой в готовность не выйдет. Для окончательной установки диагноза необходимо перепаять ПЗУ с пациента на донора (на накопителях с внешней ПЗУ), либо загрузить в донорскую плату ПЗУ пациента через терминал или в Safe mode по ATA (см. 5.3.2.2). Если же образ ПЗУ поврежден или плата пациента утеряна, можно попытаться приживить пациенту донорскую плату (раздел 9.8).

8.3. Диагностика шпиндельного двигателя

Если накопитель с исправной PCB не раскручивает двигатель или делает несколько попыток раскрутить его и останавливается (не набирает достаточно оборотов), при этом в терминале может выводиться код «LED 16» (для накопителей классической архитектуры) или «LED 1703» (для накопителей архитектуры Trinity), то это может говорить об обрыве либо замыкании обмоток двигателя.

Чтобы проверить обмотки двигателя, необходимо использовать мультиметр. Снимите плату электроники и проверьте сопротивление общей точки с тремя точками обмоток (Рис. 8.5.). Оно должно быть от 1,5 до 3 Ом (в зависимости от конкретного двигателя). После этого проверьте сопротивление обмоток между собой. Оно должно быть больше примерно в два раза. Точные значения сопротивлений можно получить на исправном HDD аналогичного семейства.



Точки обмоток

Общие точки обмоток

Рис. 8.5.

Если измерение сопротивлений обмоток шпиндельного двигателя отклонений не выявило, то другими вероятными причинами отсутствия вращения шпиндельного двигателя при исправной плате электроники могут являться заклинивание подшипника, либо залипание головок. Первое чаще встречается у HDD 3,5”, второе – у HDD 2,5”. Необходимо произвести вскрытие гермоблока и инспектирование системы позиционирования, чтобы головки находились в парковочной зоне (около крепления дисков), а диски легко могли вращаться.

8.4. Анализ сообщений терминала

8.4.1. Режимы работы микропрограммы

Откликом терминала называется строка-ответ накопителя при нажатии клавиши «Enter» в окне терминала. По отклику терминала также можно определить текущий режим работы микропрограммы накопителя. Различают следующие режимы работы накопителей классической архитектуры:

- ***ENG> (Engine)*** – режим, в котором осуществляется обычная работа микропрограммы. Только в этом режиме накопитель может принимать команды по интерфейсу ATA.
- ***DBG> (Debug)*** – отладочный режим, переключение в который может осуществляться нажатием клавиши «Esc» в окне терминала, либо аварийно – при сбоях в работе микропрограммы накопителя. В этом режиме обычное исполнение микропрограммы прерывается, и накопитель переходит в состояние ожидания пользовательских команд. Работа по интерфейсу ATA в этом режиме запрещена. Возвращение в режим ENG> осуществляется подачей команды GO.
- ***SRV> (Service)*** – отладочный режим с минимальным набором терминальных команд. Интерфейс ATA в этом режиме недоступен. Выход из режима осуществляется посредством переключения питания накопителя.
- ***BOOT>*** – режим, при котором управление передается программе-загрузчику, осуществляющей работу с образом основной микропрограммы. Какой-либо набор команд в данном режиме отсутствует. Выход из режима осуществляется посредством переключения питания накопителя.

Программа накопителей архитектуры Trinity может работать в следующих режимах:

- ***ENG> (Engine)*** – режим, в котором осуществляется обычная работа микропрограммы. Только в этом режиме накопитель может принимать команды по интерфейсу ATA.
- ***eng>*** – практически то же, что и ENG>, строчные буквы указывают на установленный флаг «Busy» в регистре состояния.
- ***DBG> (Debug)*** – отладочный режим, переключение в который может осуществляться нажатием клавиши «Esc» в окне терминала либо аварийно – при сбоях в работе микропрограммы накопителя. В этом режиме обычное исполнение микропрограммы прерывается, и накопитель переходит в состояние ожидания пользовательских команд. Работа по интерфейсу ATA в этом режиме запрещена. Возвращение в режим ENG> осуществляется подачей команды GO.
- ***dbg>*** – практически то же, что DBG>, строчные буквы указывают на то, что перед переходом в этот режим в регистре состояния ATA был установлен флаг Busy.
- ***BOOT>*** – режим, при котором управление передается программе-загрузчику, осуществляющей работу с образом основной микропрограммы. Какой-либо набор команд в данном режиме отсутствует. Выход из режима осуществляется посредством переключения питания накопителя.

8.4.2. Лог старта микропрограммы накопителя

Лог старта микропрограммы – это сообщения, выводимые в терминал при подаче питания на накопитель. Каждое выводимое сообщение означает то или иное действие, совершаемое микропрограммой в процессе инициализации. Рассмотрим в качестве примера лог старта накопителя семейства F1_3D.

```
++ SU                                          // раскрутка шпинделя
MaxPhyHead = 0006                              // определение максимального кол-ва головок
RPM at Handoff: 01B4                           // опрос скорости вращения шпинделя
UtSHOS - Released on 2009/03/25 20:17 by sm4721.lee  // вывод информации о микропрограмме
DRAM=32MB SoC=26A3                             // определение параметров микросхемы ОЗУ
SHOS-(1AAp3gyM.a38)                            // вывод информации о версии микропрограммы
L=00000000,00000000
<SpinOn_2>KeepSpinOn!
RV Circuit Enabled
```

```
Temp : 25 degC                                  // снятие показаний термодатчика
SpinOk                                          // набрана необходимая скорость вращения
SK C:112362 H:0                                 // пробное позиционирование
ServoTable Loaded                               // загрузка таблицы дефектных сервометок
FdtTable Loaded                                 // загрузка FdtTable
Hd:   0 Zn:   0 Avg.:-    185
Hd:   0 Zn:   1 Avg.:      63
PASS
| 21 | SET_MAX  | 3 | 0 |  142 | B98B |        // ошибки чтения модулей по системным головкам
| 21 | SET_MAX  | 3 | 1 |  142 | B98B |        // код B98B означает несовпадение заголовков
| 21 | SET_MAX  | 3 | 2 |  142 | B98B |        // в данном случае модули не инициализированы
| 22 | SECURITY | 3 | 0 |  143 | B98B |
| 22 | SECURITY | 3 | 1 |  143 | B98B |
| 22 | SECURITY | 3 | 2 |  143 | B98B |
| 159 | DCO     | 34 | 0 |    0 | B98B |
| 159 | DCO     | 34 | 1 |    0 | B98B |
| 159 | DCO     | 34 | 2 |    0 | B98B |
RecordValid : 00078021                          // успешная проверка структуры таблиц дефектов
No DRM
1.5G Lp00,PwrOnDn
ENG>                                            // установлен нормальный режим работы
```

Успешный переход в режим ENG> говорит о том, что микропрограмма накопителя успешно инициализировалась и серьезных сбоев в работе микропрограммы нет. Далее будем рассматривать логи старта микропрограмм и характерные сообщения при тех или иных сбоях.

8.5. Сообщения об ошибках, характерных для HDD обоих архитектур

8.5.1. Отсутствие сообщений в терминале

Сообщения в терминале могут отсутствовать по следующим причинам:

- повреждена плата электроники;
- неисправна или стерта микросхема ПЗУ;
- неправильно выбрано семейство или выставлены настройки COM порта.

Убедитесь в правильности выбора семейства (Глава 2), настройки COM порта (Глава 3) и протестируйте плату электроники (раздел 8.2).

8.5.2. Повторяемые в цикле сообщения «1st Gray Err», «1st Sk Err», «1st Vel Err», «No Gray»

Данные сообщения могут выводиться по одной из следующих причин:

- неисправна одна или несколько головок;
- неисправен коммутатор;
- неисправна плата электроники.

Пример:

```
SpnOk
DAC:+00020
H: +00000
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
SK C: 0000C6E3
ENG>SRV> AP_FSAM
C: 0000006C H: +00000
DAC:+00094
```

```
SR : +00000
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
SK C: 0000C66B
AP_FSAM
C: 0000006C H: +00000
DAC:+00094
SR : +00001
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
UF: 3. 1st Sk err
H: +00000
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
SK C: 0000C605
AP_FSAM
C: 0000006C H: +00000
DAC:+00094
SR : +00002
H: +00000
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
UF: 3. 1st Sk err
H: +00000
UF: 1. 1st Gray err
H: +00001
UF: 2. 1st Vel err
…
```

8.5.3. Сообщение «Break at 0xYYYYYYYY» или самопроизвольный переход в режим DBG> во время инициализации микропрограммы

Сообщение **“Break at 0xYYYYYYYY”**, где YYYYYYYY – адрес точки останова, появляется при ручном или аварийном прерывании выполнения микропрограммы накопителя. При аварийном прерывании микропрограммы накопитель переходит в режим DBG> (или SRV>). Переход в тестовый режим может произойти по одной из следующих причин:

- повреждены модули служебной зоны;
- не совпадают версии оверлеев и ПЗУ;
- повреждена информация в ПЗУ.

В первую очередь, рекомендуется попытаться получить доступ к служебной зоне посредством HT-кода (раздел 8.10.3), а затем, в случае неудачи, воспользоваться процедурой hot swap (раздел 8.10.4).

Пример (T166S):

```
SPW 1.5G LinkOk!5V: 04790
SpnOk
spd: 0000 0000 0000
H: +00000
ADC: 0001
DAC: 9A90
SK C: 0001A41D
ENG>SRV>
SvoTbl Loaded
CL 0000 CM 0035 SL 006F SM FFAD
BD
FdtTbl Loaded

*** Break at 0x000C [from Trap]
```

```
000C: FFFF
DBG>DBG>
```

8.5.4. Внезапное прерывание лога инициализации, зависание микропрограммы накопителя

Зависание диска может произойти из-за сбоя в работе его микропрограммы, когда очередная возникшая ошибка не может быть обработана корректным образом. Зависание может сопровождаться отсутствием отклика по нажатию «Enter», самопроизвольным выпадением в режим DBG>, либо наличием отклика только при ручном переключении в DBG>. Сбои в работе микропрограммы могут появиться по следующим причинам:

- повреждение модулей служебной зоны;
- несовпадение версий оверлеев и ПЗУ;
- повреждение информации в ПЗУ;
- неисправность одной или нескольких головок.

В первую очередь, рекомендуется попытаться получить доступ к служебной зоне посредством HT-кода (раздел 8.10.3), а в случае неудачи – воспользоваться процедурой hot swap (раздел 8.10.4).

Пример (T166S):

```
SPW 1.5G LinkOk!5V: 04928
SpnOk
spd: 0000 0000 0000
H: +00000
ADC: 0005
DAC: A292
SK C: 0001AFF2
ENG>SRV>
SvoTbl Loaded
CL 0038 CM 000D SL 013F SM 0198
BD

FdtTbl Loaded
```

8.6. Сообщения об ошибках, характерные для накопителей классической архитектуры

8.6.1. Повторяемое в цикле сообщение «LED 13»

Это сообщение может выводиться по одной из следующих причин:

- в ПЗУ накопителя все головки отключены;
- повреждена информация в ПЗУ или неисправна сама микросхема;
- микропрограмма в ПЗУ не поддерживает данный тип коммутатора;
- неисправен коммутатор.

Как правило, данное сообщения говорит о неисправности коммутатора. Для избежания ошибок, связанных с повреждением платы, рекомендуется сначала проверить работу HDD с заведомо исправной донорской платой.

Пример (T166S):

```
SPW 0000 NoLk
ADC: 0000
SpnOk
spd: 0000 0000 0000
H: +00000
ADC: FFFF
```

```
DAC: 6B84
UF 3 1stGrayErr
H: +00001
UF 3 1stGrayErr
H: +00002
UF 3 1stGrayErr
H: +00003
UF 3 1stGrayErr
H: +00004
UF 3 1stGrayErr
H: +00005
WriteSctLog -- buffer not valid
LED 13 0000
LED 13 0000
…
```

8.6.2. Повторяемое в цикле сообщение «LED 16»

Данное сообщение может выводиться по следующим причинам:

- повреждение платы электроники (в частности МС управления шпиндельным двигателем);
- залипание головок;
- окисление контактов между платой электроники и контактами шпиндельного двигателя;
- короткое замыкание обмоток двигателя;
- заклинивание шпиндельного двигателя.

Пример (MANGO):

```
1.5G Limited SPW No Link
IS=+00004
…
IS=+00004
S E:0001
Unload 0000
Sb
LED 16
LED 16
…
```

8.6.3. Повторяемое в цикле сообщение «LED 5B» («LED B5»)

Данное сообщение может появляться по следующим причинам:

- повреждены модули служебной зоны;
- не совпадают версии оверлеев и ПЗУ.

Как правило, при этой ошибке накопитель может быть выведен в готовность по ATA подачей **soft reset**. Если подача soft reset не помогает, то необходимо воспользоваться процедурой hot swap (раздел 8.10.4) или получить доступ к служебной зоне посредством HT-кода (раздел 8.10.3).

Пример (MT1):

```
SPW 1.5G Link Ok!
IS=+00000
SO
H: +00000
Ld
SK C: 0000AF49
ENG>SRV>
SvoTbl Loaded
```

```
BD
Sb
LED 5B
LED 5B
…
```

8.6.4. Сообщение «WriteSctLog -- buffer not valid»

Такое сообщение может появиться по одной из следующих причин:

- повреждены модули служебной зоны;
- не совпадают версии оверлеев и ПЗУ.

Как правило, при этой ошибке накопитель может быть выведен в готовность по ATA подачей **soft reset**. Если подача soft reset не помогает, то необходимо воспользоваться процедурой hot swap (раздел 8.10.4) или получить доступ к служебной зоне посредством HT-кода (раздел 8.10.3).

Пример:

```
SPW 1.5G LinkOk!SpnOk
spd:  0000 0000 0000
ADC: FFFD
DAC: 7B89
H: +00000
SK C: 00010154
ENG>SRV>
   SvoTbl Loaded
   BD

   FdtTbl Loaded
Sb
WriteSctLog -- buffer not valid
```

8.6.5. Повторяемое в цикле сообщение «-Tout-Tout-Tout-»

Это сообщение, сопровождаемое стуками позиционера об упор, может появиться по одной из следующих причин:

- неисправна одна или несколько головок;
- неисправен коммутатор;
- неисправна плата электроники;
- повреждены модули служебной зоны.

В случае появления данного сообщения рекомендуется установить на накопитель заведомо исправную плату электроники. При неисправном коммутаторе лог старта накопителя не изменится.

Пример:

```
SPW 1.5G LinkOk! ADC: 0003
SpnOk
spd:  0000 0000 0000
 H: +00000
 ADC: 0003
 DAC: 7887
Unlatch Tk: 00016BB3

Unlatch Done
ENG>SRV>
  SvoTbl Loaded
  BD
```

```
-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout-Tout
-Tout-Tout-Tout-Tout
```

8.7. Сообщения об ошибках, характерные для накопителей архитектуры Trinity

8.7.1. Сообщение «DEBUG HALT @MDL_RSRC_BufferAlloc()»

Данное сообщение может выводиться по одной из следующих причин:

- повреждены модули служебной зоны;
- не совпадают версии оверлеев и ПЗУ.

Для решения проблемы воспользуйтесь одним из методов доступа к служебной зоне (раздел 8.10).

Пример (F3):

```
*PA VID=0000 PN=0004 Rev=0001- 785x Found
*PA VID=0000 PN=0004 Rev=0001- 785x Found
ChipRev = 63B0
U
S_0
RV En Sensor Circuit
En Shock Sensor Circuit
SO_1
SpinStartUp: mcSpinRPM = 0
RPM at Handoff: 613
Temp : 26 degC
SpinOk
mS1 00000003
SK C:140817 H:0
Loaded FIT ( 0: 0: 1)
CalibTable Loaded. Rev:0x14
Selective MARC NX Loaded
ResoTable Loaded. Rev:0x01
Ovly loaded to 0x0001CD00
Ovly loaded to 0x1005B800
FdtTable Loaded. Rev:0x02
| 19 | RLIST | 2 | 0 | 256 | 1140 |
Reading Serial Num Pass
Up MC
TgtCyl: 2032
Hd: 0 Zn: 0 Avg.:- 241
TgtCyl: 264349
Hd: 0 Zn: 1 Avg.: 100

SVCAL(0080,0000)-->PASS
| 147 | IN_SITU | 20 | 0 | 836 | 1140 |
>>InsituStart: t=1367, c=26
| 147 | IN_SITU | 20 | 0 | 836 | 1140 |
| 249 | NINSITUL | 45 | 0 | 2 | 1140 |
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 00000064 dgain: 00000041
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 0000006B dgain: 0000004B
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 0000006E dgain: 0000004D
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 00000058 dgain: 00000071
GeoId = 49, Idx=49
```

```
fodstep: 0000005A dgain: 0000007D
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 0000005B dgain: 0000007A
rb(e1140 20 0 836 13)
rb(e1140 20 0 836 13)
rb(e1140 20 0 836 13)
rb(e1140 45 0 2 126)
rb(e1140 45 0 2 126)
rb(e1140 45 0 2 126)
>>Flag=0000028B BadHd=0000 dFod=001F 0020 (t=2607 c=26)
[DEBUG HALT @MDL_RSRC_BufferAlloc():10034A2D L0 1005BDB3]
…
[DEBUG HALT @MDL_RSRC_BufferAlloc():10034A2D L0 0000EC17]
Cur_SP=04005D20
FIQ_SP=04005D20
IRQ_SP=04005D20
SVC_SP=04005D20

*** HALT ***
```

8.7.2. Повторяемое в цикле сообщение «LED 1102»

Это сообщение может выводиться по одной из следующих причин:

- неисправна микросхема ПЗУ или информация в ней;
- неисправна плата электроники;
- микропрограмма накопителя не поддерживает данный тип коммутатора;
- неисправен коммутатор.

Как правило, это сообщение говорит о неисправности коммутатора. Чтобы избежать ошибок, связанных с повреждением платы, рекомендуется сначала проверить работу HDD с заведомо исправной донорской платой.

Пример (F1_3D):

```
tPSL++ SU
MaxPhyHead = 0006
RPM at Handoff: 01F7
UtSHOS - Released on 2008/03/12 21:21 by jonathan.park
DRAM=32MB SoC=26A3
SHOS-(1AA10b2M.a38)
L=00000000,00000000
<SpinOn_2>KeepSpinOn!
RV Circuit Enabled
Temp : -16 degC
SpinOk
mServoStatus1 00000003
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:0
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:1
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:2
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:3
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
```

```
PK_3 C: 0 H:4
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:5
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:0
Unlatch Accel TO
Vel Parking!
PK_3 C: 0 H:1
Unlatch Fail
Vol Parking!
PK_4 C: 0 H:1
LED 1102
…
```

8.7.3. Сообщения «SpinUp Fail» и циклическое «LED 1703»

Данные сообщения могут появиться по одной из следующих причин:

- повреждение платы электроники (в частности, МС управления шпиндельным двигателем);
- залипание головок;
- окисление контактов между платой электроники и контактами шпиндельного двигателя;
- короткое замыкание обмоток двигателя;
- заклинивание шпиндельного двигателя.

Пример (F1_3D):

```
++ SU
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
FUtSHOS - Released on 2008/08/12 17:08 by kw208.oh
DRAM=32MB SoC=26A3
SHOS-(1AA13g8M.a38)
L=00000000,00000000
<SpinOn_2>KeepSpinOn!
RV Circuit Enabled
Temp : 25 degC
Vel Parking!
Vol Parking!
Vol Parking!
Vol Parking!
Spin ISR Off at accel1
<SpinAccel
++ SU
MaxPhyHead = 0006
1 RPM = 79
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
<SpinOnRetry> mCOMSENSRty = 4, mAccelRty = 0, mSpinO
++ SU
MaxPhyHead = 0006
Dac = 102
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
MaxPhyHead = 0006
<SpinOn_4>Report Spin Error!
```

```
SpinUp Fail
Vol Parking!
LED 1703
LED 1703
…
```

8.7.4. Повторяемое в цикле сообщение «LED 1A04» («LED 1Axx»)

Данное сообщение выводится при повреждении одного или нескольких модулей служебной зоны. Для вывода накопителя в готовность по ATA необходимо воспользоваться режимом «Разблокировка при ошибке «LED 1Axx»» (раздел 6.6). Дальнейшую проверку необходимо осуществлять при помощи теста «Проверка структуры служебной информации» (раздел 5.3.5.2).

Пример (F3):

```
*PA VID=0000 PN=0004 Rev=0001- 785x Found
*PA VID=0000 PN=0004 Rev=0001- 785x Found
ChipRev = 63B0
U
S_0
RV En Sensor Circuit
En Shock Sensor Circuit
SO_1
SpinStartUp: mcSpinRPM = 0
RPM at Handoff: 605
Temp : 25 degC
SpinOk
mS1 00000003
SK C:121495 H:0
POK
POK
Boot Sector Error! Take a default.
Loaded FIT ( 0: 0: 1)
CalibTable Loaded. Rev:0x14
Selective MARC NX Loaded
ResoTable Loaded. Rev:0x01
Ovly loaded to 0x0001CD00
Ovly loaded to 0x1005B800
FdtTable Loaded. Rev:0x02
| 19 | RLIST | 2 | 0 | 256 | 1140 |
Reading Serial Num Pass
Up MC
TgtCyl: 2032
Hd: 0 Zn: 0 Avg.:- 257
TgtCyl: 264349
Hd: 0 Zn: 1 Avg.: 86

SVCAL(0080,0000)-->PASS
>>InsituStart: t=779, c=26
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 00000067 dgain: 0000004D
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 0000006C dgain: 00000058
GeoId = 49, Idx=49
fodstep: 00000071 dgain: 0000005E
>>Flag=0000028B BadHd=0000 dFod=000D (t=807 c=26)
RecordValid Fail : 0007643D 0007E41D
VOP!
PK_4 C:238004 H:0
VOP!
```

```
PK_4 C:238004 H:0
LED 1A04
LED 1A04
…
```

8.8. Неисправности головок чтения/записи

Неисправности головок или коммутатора часто сопровождаются стуками внутри гермоблока и специфическими сообщениями в терминале (разделы 8.5.2, 8.6.1, 8.7.2). При выходе из строя читающего элемента головки или соответствующего канала предусилителя-коммутатора поток серводанных при выборе этой головки прерывается, система стабилизации и позиционирования не может больше удерживать головку на треке, весь блок головок перемещается в сторону упора и ударяется об него. Отскочив, опять перемещается и опять ударяется. Этот процесс может продолжаться достаточно долго.

При диагностике в случае появления стуков головок необходимо немедленно отключить питание накопителя, так как при каждом ударе происходит повреждение головок и поверхностей.

Неисправности блока магнитных голов на накопителях Samsung можно разделить на следующие типы:

- неисправность коммутатора;
- неисправность нулевой головки[1];
- неисправности ненулевых головок;
- сдвиг логических головок.

При неисправности коммутатора в терминале идет постоянный перебор головок, сопровождаемый стуками. Доступ к служебной области и данным в этом случае можно получить только после замены БМГ.

Пример:

```
SpnOk
DAC:-00033
H:  +00000              // установлена текущая головка 0
UF: 1. 1st Gray err     // ошибка при обращении к поверхности
H:  +00001              // установлена текущая головка 1
UF: 1. 1st Gray err     // ошибка при обращении к поверхности
H:  +00000
UF: 1. 1st Gray err
H:  +00001
UF: 1. 1st Gray err
...
ENG>SRV>
```

Неисправность нулевой головки на HDD классической архитектуры и накопителях Trinity в случае, когда произошел сдвиг логических голов (см. ниже), по своим признакам ничем не отличается от неисправности коммутатора. Поэтому при подозрении на неисправность коммутатора или нулевой головки рекомендуется попытаться получить доступ к служебной области с помощью одного из методов, описанных в разделе 8.10.

Неисправности ненулевых головок или нулевой головки на накопителях Trinity при отсутствии сдвига логических голов проходят, как правило, в более «мягкой» форме. Накопитель может выходить в готовность, немного постукивая, или выдавать код ошибки «LED 5B» (в случае сдвига логических головок на накопителях классической архитектуры), или его микропрограмма может «подвиснуть» в процессе инициализации (раздел 0). В таких случаях рекомендуется сначала вычитать информацию по исправным головкам средствами Data Extractor, а затем, в случае необходимости, выполнить перестановку блока магнитных голов.

Сдвиг логических головок – явление, возникающее на некоторых версиях микропрограмм. Суть его заключается в том, что во время инициализации микропрограмма накопителя выполняет дополнительное тестирование головок, включенных в битовую карту. Когда головка, включенная в битовую карту, по мнению

[1] Нулевая головка всегда является системной. Для HDD классической архитектуры она – единственная системная, у HDD архитектуры Trinity системными являются первые 3, но обращение в первую очередь всегда идет к головке №0.

микропрограммы неисправна, она исключается из нее. Тем самым происходит сдвиг логических головок, в результате которого к физическим головкам, расположенным выше неисправной, применяются не те адаптивы, что приводит к невозможности получения информации по этим головкам, даже если они исправны. При сдвиге модель накопителя может измениться на младшую и уменьшиться количество головок по паспорту (раздел 8.11). Для получения данных по головкам, расположенным выше неисправной, необходимо использовать процедуру hot swap (раздел 9.7). Для накопителей архитектуры Trinity в качестве аналога hot swap можно использовать метод изменения карты головок в ОЗУ (раздел 8.8.1).

8.8.1. Использование функции «Изменение карты головок в ОЗУ»

Функция «Изменение карты головок в ОЗУ» (раздел 5.3.3.1) доступна для накопителей архитектуры Trinity. Она может быть использована для диагностики и доступа к служебной и пользовательской зоне в случае неисправных головок. Принцип этого метода основан на «обмане» процедуры инициализации накопителя посредством подмены неисправной головки на исправную. Естественно, использование метода возможно только на накопителях, имеющих две и более системные головки.

- Выключите питание накопителя и выполните вход в утилиту Samsung (раздел 8.1).
- Вызовите функцию «Изменение карты головок в ОЗУ» (Рис. 8.6).

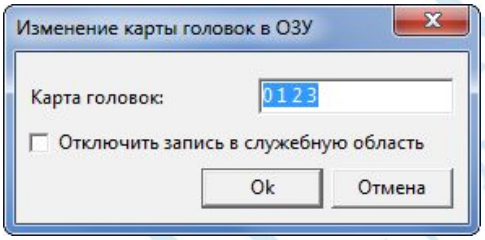


Рис. 8.6.

- Заранее неизвестно, из-за какой головки накопитель не запускается, поэтому замените все головки на нулевую (Рис. 8.7).

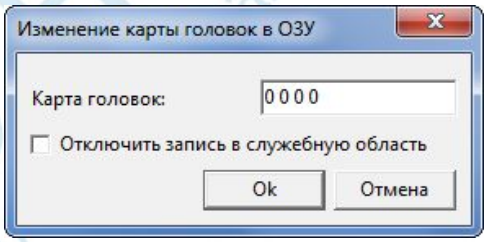


Рис. 8.7.

- После нажатия на кнопку подтверждения будет выведен диалог, в котором предлагается считать образ ПЗУ из накопителя или загрузить его из файла (Рис. 8.8). Для удобства рекомендуется заранее считать ПЗУ из накопителя. Далее на накопитель будет автоматически подано питание и выполнена попытка инициализации утилиты. Если накопитель выйдет в готовность и отдаст паспорт, то головка исправна. В противном случае пометьте ее для себя как неисправную.

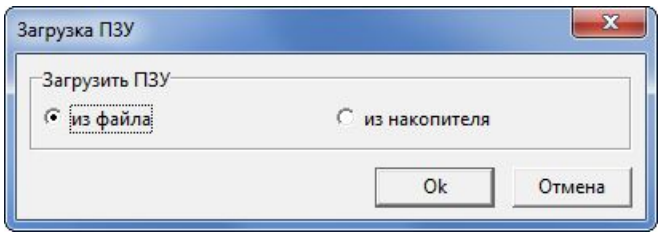


Рис. 8.8.

- Повторите процедуру для системных головок 1 и 2 (если есть).

- После того, как будет выяснено, какие из системных головок неисправны, можно скорректировать карту голов необходимым образом. Например, если неисправна нулевая головка, можно запустить накопитель с картой, показанной на Рис. 8.9.

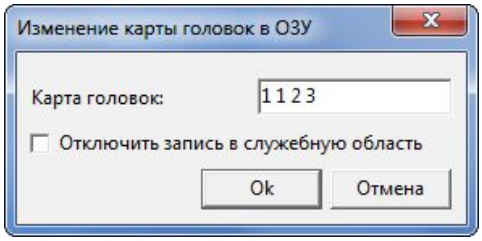


Рис. 8.9.

- Войдите в утилиту в Normal mode и проверьте оставшиеся несистемные головки (если имеются) тестом головок (раздел 5.3.5.1). При необходимости подкорректируйте карту голов в ОЗУ. Чтение данных в Data Extractor производите по карте голов без учета «подмененных». При необходимости выполните перестановку БМГ и вычитайте оставшиеся по неисправным головкам данные.

8.9. Разрушение модулей служебной зоны

В зависимости от того, какие модули повреждены, поведение накопителя при старте может отличаться. Как правило, при разрушенных модулях HDD классической архитектуры выводят в терминал код ошибки «LED 5B» («LED B5») (раздел 8.6.3). В такой ситуации для вывода накопителя в готовность достаточно подать **soft reset.** Накопители архитектуры Trinity выдают другой код ошибки – «LED 1A04» (раздел 8.7.4). Параллельно с кодом ошибки могут выводиться сообщения об ошибках чтения модулей (Рис. 8.10). Для вывода в готовность накопителя в этой ситуации необходимо подать в терминал команду «LE», либо воспользоваться методом «Разблокировка накопителя при ошибке LED 1Axx» (раздел 6.6). Реже микропрограмма накопителя может просто зависнуть или перейти в тестовый режим (разделы 8.5.3, 8.5.4). В этих случаях необходимо воспользоваться одним из методов доступа к служебной зоне (раздел 8.10).

```
*PA VID=0007 PN=0000 Rev=0004
*PA VID=0007 PN=0000 Rev=0 04
nChipRev = 5340U
S_0Shock Sensor Circuit Enabled
SO_1
Init RPM=0
IS=6
CLA #36/61
Handoff RPM=624
SPOK
mS1 00000003
яA1O=7 A1G=460
O=510 S=3
SK C:  4614 H:0
Loaded FIT ( 0: 0: 1)          // таблица FIT загружена (цилинтр 0, головка 0, сектор 1)
ServoTable Loaded. Rev: 0x17   // модуль SRVTBL загружен
Reso Table Loaded, Rev:0x00000001   // модуль RESO_TBL загружен
RROTable Loaded                // модуль RRO_TBL загружен
| 13 | GEO_TBL  | 0 | 0 |  115 | 1140 |   // ошибка загрузки модуля GEO_TBL (цилиндр 0, головка 0, сектор 115), код
                                            ошибки 1140 (UNC)
| 13 | GEO_TBL  | 0  | 1 |  115 | 1140 |
| 13 | GEO_TBL  | 31 | 0 |  115 | 1140 |
| 13 | GEO_TBL  | 31 | 1 |  115 | 1140 |
| 115 | MOVLY001 |  1 | 0 |   10 | 1140 |   // ошибка загрузки модуля MOVLY001 (цилиндр 1, головка 0,
                                            сектор 10) , код ошибки 1140 (UNC)
| 115 | MOVLY001 |  1 | 1 |   10 | 1140 |
Overlay file read bad
```

Рис. 8.10. Повреждение модулей GEO_TBL и OVERLAY на Trinity.

Для проверки модулей используйте тест «Проверка структуры служебной информации» (раздел 5.3.5.2).

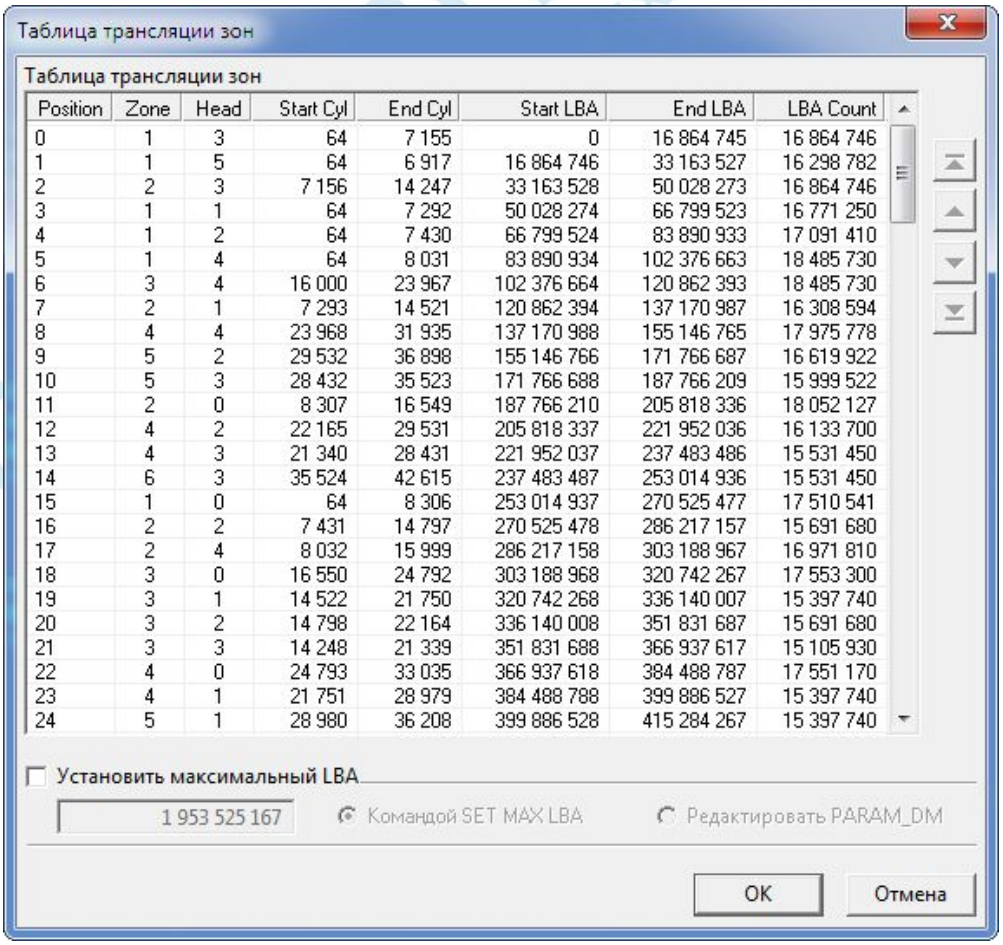
Напомним, что большинство модулей служебной зоны у накопителей Samsung не имеют контрольной суммы, потому критериями целостности являются успешное чтение модуля и совпадение его заголовка со стандартным. При этом критичность несовпадения заголовка определяется критичностью самого модуля. Можно различить следующие типы разрушений модулей:

- разрушающая запись;
- полное стирание модуля либо порча его заголовка;
- частичное стирание тела модуля.

При сбое по питанию или сбое в работе микропрограммы HDD параметры головок записи модуля могут измениться таким образом, что при последующем старте накопитель не может корректно прочитать то, что он туда записал, и на месте модуля образуется так называемый soft bad. Как правило, такие проблемы свойственны часто перезаписываемым модулям, таким как модули S.M.A.R.T. и таблица ALIST или ее заголовок.

Полное стирание модуля или порча его заголовка происходит при сбое в работе микропрограммы, когда портится содержимое записываемого буфера или происходит случайная запись в служебную область произвольного блока данных. Чаще всего из-за этого повреждаются модули S.M.A.R.T., транслятора, таблиц дефектов.

Частичное стирание тела модуля происходит по той же причине, что и полное, но в отличие от первых двух типов разрушений не может быть определено с помощью проверки структуры служебной информации, а потому является самым сложным в диагностике. Для определения данной неисправности необходимо знать структуру модуля. Наиболее часто таким образом повреждаются модули транслятора на накопителях классической архитектуры (таблица трансляции зон в модуле CONFIG). Косвенным образом повреждение модулей транслятора и таблиц дефектов можно определить по тестам «Таблица трансляции зон» и «Отчет о таблицах дефектов». В первом случае стоит обратить внимание на структуру таблицы трансляции (Рис. 8.11).



Position	Zone	Head	Start Cyl	End Cyl	Start LBA	End LBA	LBA Count
0	1	3	64	7 155	0	16 864 745	16 864 746
1	1	5	64	6 917	16 864 746	33 163 527	16 298 782
2	2	3	7 156	14 247	33 163 528	50 028 273	16 864 746
3	1	1	64	7 292	50 028 274	66 799 523	16 771 250
4	1	2	64	7 430	66 799 524	83 890 933	17 091 410
5	1	4	64	8 031	83 890 934	102 376 663	18 485 730
6	3	4	16 000	23 967	102 376 664	120 862 393	18 485 730
7	2	1	7 293	14 521	120 862 394	137 170 987	16 308 594
8	4	4	23 968	31 935	137 170 988	155 146 765	17 975 778
9	5	2	29 532	36 898	155 146 766	171 766 687	16 619 922
10	5	3	28 432	35 523	171 766 688	187 766 209	15 999 522
11	2	0	8 307	16 549	187 766 210	205 818 336	18 052 127
12	4	2	22 165	29 531	205 818 337	221 952 036	16 133 700
13	4	3	21 340	28 431	221 952 037	237 483 486	15 531 450
14	6	3	35 524	42 615	237 483 487	253 014 936	15 531 450
15	1	0	64	8 306	253 014 937	270 525 477	17 510 541
16	2	2	7 431	14 797	270 525 478	286 217 157	15 691 680
17	2	4	8 032	15 999	286 217 158	303 188 967	16 971 810
18	3	0	16 550	24 792	303 188 968	320 742 267	17 553 300
19	3	1	14 522	21 750	320 742 268	336 140 007	15 397 740
20	3	2	14 798	22 164	336 140 008	351 831 687	15 691 680
21	3	3	14 248	21 339	351 831 688	366 937 617	15 105 930
22	4	0	24 793	33 035	366 937 618	384 488 787	17 551 170
23	4	1	21 751	28 979	384 488 788	399 886 527	15 397 740
24	5	1	28 980	36 208	399 886 528	415 284 267	15 397 740

Рис. 8.11.

Головки и зоны должны чередоваться между собой. Двух различных записей с одинаковыми головкой и зоной быть не должно. Допускается наличие нескольких зон по одной головке, идущих подряд, но в разумных пределах (не вся пластина). Каждая зона должна содержать несколько миллионов LBA, которые должны идти по порядку от первой записи к последней. Во втором случае необходимо обратить внимание на результаты автоматической проверки таблиц, выводимые в лог отчета. Признаком повреждений является наличие записей по несуществующим головкам и несовпадение количества записей в таблице с указанным в ее заголовке.

Методы восстановления некоторых модулей описаны в Главе 9. Также одним из вариантов восстановления накопителя в случае ремонта является запуск burn-теста (раздел 9.11).

8.10. Методы получения доступа к служебной области

При повреждениях служебных модулей, головок чтения/записи или повреждении данных в ПЗУ микропрограмма HDD может зависать в процессе инициализации, либо интерфейс ATA может быть заблокирован. Рассмотрим способы вывода HDD в готовность и получения доступа к служебной зоне.

8.10.1. Получение готовности терминала на начальном этапе инициализации микропрограммы

Если микропрограмма накопителя зависает, либо в терминал после определенного этапа инициализации непрерывно выводятся сообщения, которые блокируют доступ или приводят к ошибкам передачи данных по терминалу, можно попытаться вывести накопитель в готовность по терминалу описанным ниже способом.

- Выключить питание накопителя.
- В утилите Samsung перейти на вкладку «Терминал».
- Нажать и удерживать клавишу «Esc».
- Включить питание накопителя. Накопитель выведет несколько строк в терминал и перейдет в тестовый режим DBG> (Рис. 8.12.).
- После появления надписи «DBG>» клавишу «Esc» можно отпустить.
- Если надпись «DBG>» не появилась, накопитель завис или начал стучать, необходимо еще раз повторить указанный порядок действий.

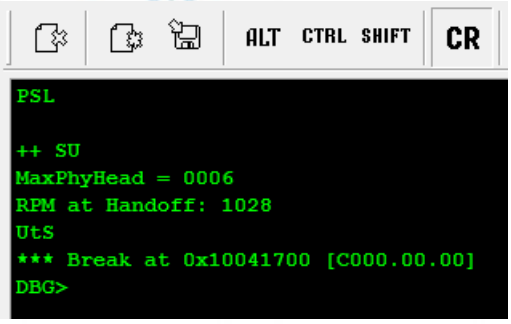


Рис. 8.12.

Внимание! На данном этапе инициализации возможна работа только с платой электроники: чтение/запись ПЗУ, а также загрузка burn-ресурсов, не содержащих оверлеи (раздел 9.11.1).

8.10.2. Safe mode

Safe mode – это режим работы накопителя по ATA без инициализации из служебной зоны.

Внимание! Safe mode возможен только на накопителях классической архитектуры и может быть использован как альтернатива доступу через терминал. В данном режиме возможна запись ПЗУ и burn-ресурсов, не содержащих оверлеев. Терминал в safe mode заблокирован.

Для запуска накопителя Samsung 3.5” в этом режиме нужно установить на нем три перемычки: Master(MS), Slave(SL), Cable select(CS), Рис. 8.13.

Рис. 8.13. Положение перемычек на накопителе.

Накопители семейств STORM2, STORM2_G, T166, TRIDENT3, PARAGON имеют другую конфигурацию перемычек. Для запуска их в режиме safe mode перемычки необходимо установить как на Рис. 8.14. В отдельных случаях для запуска накопителя в Safe mode достаточно перемычку установить только на крайнюю слева пару контактов (контакты терминала).

Рис. 8.14. Положение перемычек на накопителе.

Для запуска 2.5” накопителей с интерфейсом PATA в режиме safe mode необходимо использовать адаптер PC-2”. Перемычки на адаптере должны занимать положения, показанные на Рис. 8.15.

Запуск накопителей 2.5” с интерфейсом SATA в режиме safe mode осуществляется при двух установленных перемычках на COM-порту накопителя (Рис. 8.16)

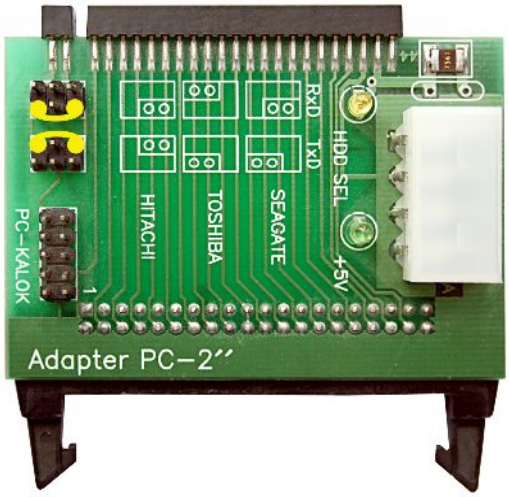


Рис. 8.15. Положение перемычек на адаптере PC-2”.

Рис. 8.16. Положение перемычек на накопителе 2.5” с интерфейсом SATA.

После включения питания накопитель выйдет в готовность, не раскручивая шпиндельный двигатель.

Внимание! Для работы утилиты с накопителем Samsung, находящемся в режиме Safe mode, нужно установить флаг «Cable Select» в меню: «Инструменты» → «Управление Cable Select» → */указать порт подключения накопителя/*.

8.10.3. Получение доступа при помощи H/T (FFlash, Burn) кода

Burn-ресурсы (Глава 9) предназначены для тестирования накопителя и формирования служебной области «с нуля», потому более «лояльны» ко всякого рода ошибкам чтения/записи служебных модулей и обращения к головкам. Они успешно могут быть использованы для получения доступа к служебной (а иногда и пользовательской) зоне в тех случаях, когда этого не позволяет Main Code.

В качестве ресурса для записи следует выбирать ресурс, не содержащий оверлеев:

- ***H/T Code*** – для накопителей семейств VANGO, VANGOPLUS, PANGO, VELOCE, PALO, RUBICON, P80A, MAGMA, M40S, M60(S), M80(S), MANGO, M5_P1, M6S_2D, MT1.
- ***FFlash Code*** – для POSEIDON, DELPHI, CAESAR, P80M, TRIDENT, T166(S), STORM2, STORM2_G, TRIDENT3, PARAGON,
- ***Burn Code*** – для V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE и всех накопителей архитектуры Trinity.

Процедура подгрузки Burn-ресурса для тестирования выглядит следующим образом:

- Добиться состояния готовности накопителя по ATA или по терминалу (разделы 8.10.1, 8.10.2).
- Считать и сохранить дамп ПЗУ накопителя.
- Запустить тест «Запись ресурсов в накопитель» (раздел 5.3.4.2) и выбрать подходящий совместимый для данного накопителя burn-ресурс (Рис. 8.17).
- Убрать все дополнительные опции загрузки, карту головок оставить без изменений. При записи ресурса через терминал следует установить опцию «Загружать через терминал» (Рис. 8.17).
- Выполнить запись выбранного ресурса в накопитель.
- Выключить питание накопителя.
- Снять конфигурационные перемычки (в случае записи в safe mode).
- Включить питание накопителя.
- Некоторые накопители классической архитектуры могут поднять флаг busy, а затем через несколько секунд потушить регистры ATA. Это означает, что через пару минут начнется Hardware test, который начнет формирование служебной области. Запуск Hardware test нельзя допускать, так как он сделает невозможным доступ к пользовательским данным, поэтому после тушения регистров необходимо сразу подать soft reset, чтобы прервать тестирование. Если накопитель после подачи питания долгое время не выходит в состояние готовности и не тушит регистры, можно также попробовать подать ему soft reset.

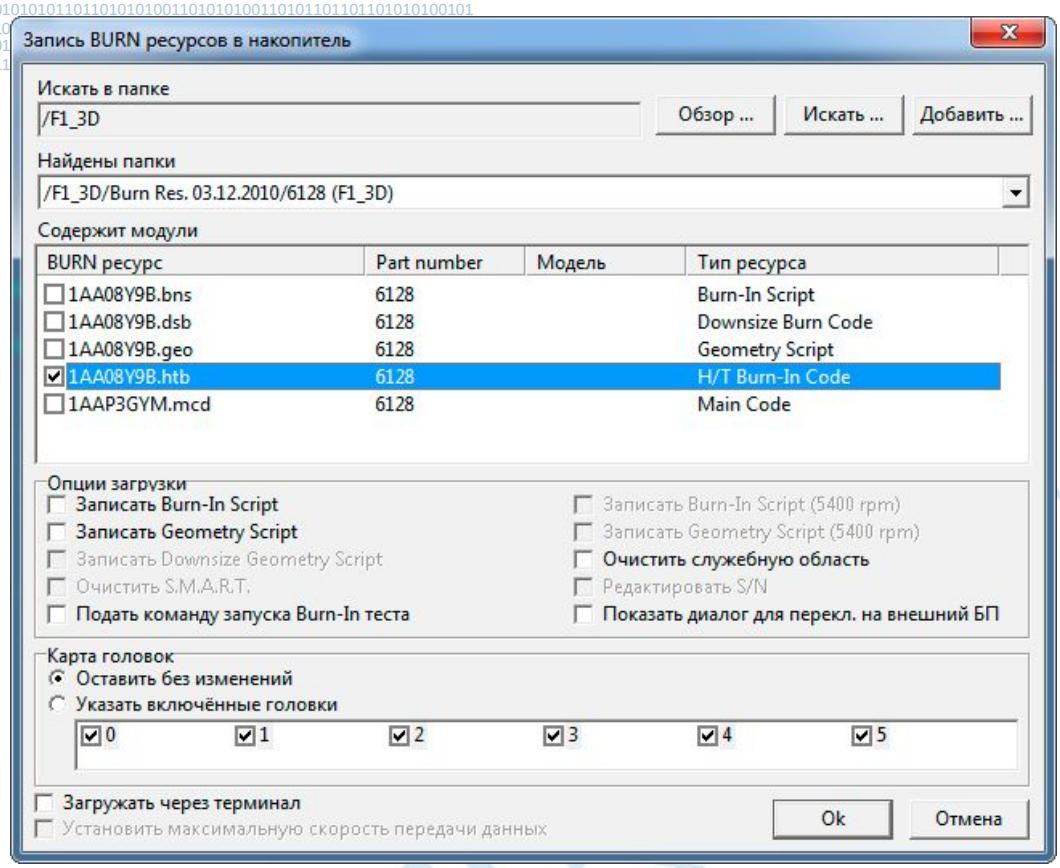


Рис. 8.17.

- Если накопитель вышел в готовность по ATA, можно приступать диагностике неисправности, в противном случае необходимо проанализировать поведение накопителя и лог терминала. Если при попытках обращения к головкам накопитель стучит или уходит в busy, это может говорить о неисправностях БМГ. Если выводит код «LED 13» – проверьте правильность выбора burn-ресурса и протестируйте плату электроники.

8.10.4. Hot swap

Hot swap для получения доступа к служебной зоне является упрощенной версией процедуры hot swap (раздел 9.7).

Для данной процедуры необходим накопитель того же семейства с такой же картой головок, совместимой платой электроники и совместимой микропрограммой. Большинство плат электроники и микропрограмм накопителей классической архитектуры совместимы внутри семейств. Совместимость плат электроники и микропрограмм накопителей архитектуры Trinity определяется по Platform Id (раздел 5.3.2.4), который у совместимых накопителей должен совпадать.

Порядок действий при hot swap:

- Подключить к комплексу накопитель-донор.
- Включить питание и выполнить запуск утилиты Samsung.
- Подать команду sleep.
- Аккуратно открутить плату электроники и переставить ее на накопитель-пациент.
- Произвести тестовое чтение по разным головкам модулей через «Каталог модулей» (раздел 6.1), параллельно наблюдая за поведением накопителя в терминале.
- В случае успешного чтения модулей перезапустить утилиту и приступить к диагностике накопителя. В случае неудачи постараться проанализировать лог терминала и определить причину поведения.

8.10.5. Изменение карты головок в ОЗУ

Процедура изменения карты головок в ОЗУ подробно описана в разделе 8.8.1.

8.11. Параметры накопителя определяются неверно

Под неверным определением параметров накопителя будем понимать следующие ситуации:

- Неверно определяется емкость накопителя.
- Неверно определяется количество головок накопителя.
- Неверно определяется модель накопителя.
- Символы в идентификационных данных искажены.

Рассмотрим более подробно каждую из описанных ситуаций.

8.11.1. Неверно определяется емкость накопителя

Накопитель определяется меньшей емкостью

Возможные причины неисправности:

- Установлена конфигурационная перемычка, ограничивающая емкость (если HDD определяется емкостью 32 гб).
- Подключенный переходник терминала замкнул контакты и сработал к конфигурационная перемычка.
- Емкость накопителя ограничена установкой максимального LBA.
- «Мусор» в конфигурационных модулях, отвечающих за установку максимального LBA.

Попробуйте изменить настройки max LBA посредством теста «Инструменты» → «HDD» → «Установка максимального LBA». На накопителях классической архитектуры, а также накопителях F1_3D и F2_EG заполните нулями содержимое модуля SET_MAX и запишите его по всем головкам. На накопителях F1_3D и F2_EG дополнительно проверьте содержимое модуля DCO, он также должен быть пуст. Емкость остальных накопителей архитектуры Trinity меняется посредством редактора паспортных данных (раздел 5.3.5.10).

Накопитель определяется большей емкостью

Возможные причины неисправности:

- В накопитель записан Burn- (FFlash-, H/T-) Code.
- «Мусор» в конфигурационных модулях, отвечающих за установку максимального LBA.

Как правило, при записанном burn-коде накопитель определяется старшей моделью в семействе, либо имеет максимальную для семейства емкость. Доступ к пользовательской зоне под burn-кодом также часто невозможен. Для восстановления доступа необходимо подобрать и записать в накопитель подходящий Main-код (о подборе burn-ресурсов сморите в разделе 9.11.2).

8.11.2. Неверно определяется количество головок накопителя

Большим количеством головок накопитель может определяться, когда по маркетинговым причинам накопители старшей модели маркируются младшей, а их объем ограничивается. При ремонте таких накопителей или подбора донора для перестановки головок следует иметь в виду, что фактически вы работаете с накопителем старшей модели.

Меньшим количеством головок накопители могут определяться при неисправности одной или нескольких головок. При этом может произойти сдвиг логических головок (раздел 8.8).

8.11.3. Неверно определяется модель накопителя

Это может произойти по следующим причинам:

- Неисправна одна или несколько головок.
- В накопитель записан Burn- (FFlash-, H/T-) Code.
- «Мусор» в конфигурационных модулях, отвечающих за установку максимального LBA.

Последнее характерно исключительно для накопителей архитектуры Trinity. Причиной изменения модели на накопителях данных семейств могут быть повреждения модулей 9D PARAM_DM и 09 BRSLT.

При неисправностях головок накопитель может определяться младшей моделью (раздел 8.8).

8.11.4. Символы в идентификационных данных искажены

Причины данной неисправности могут быть следующие:

- Поврежден интерфейсный разъем на плате накопителя.
- Поврежден переходник, через который диск подключен к PC-3000 (PC-3000 PATA-SATA, PC-2’’).
- Поврежден интерфейсный кабель (PATA, SATA).

Переходник и кабель необходимо проверить на исправном HDD. При неисправности интерфейсной части на плате необходимо определиться с поврежденной линией. Это можно сделать при помощи специальных тестов в универсальной утилите – «Тест шины» и «Тест буфера сектора». Первый тест проверяет шину D0-D7, второй – D8-D15. По существующим данным уже можно определить, какая Dx линия повреждена.

8.12. Проверка целостности данных в ПЗУ

Отсутствие реакции накопителя при подаче на него питания, а также зависание микропрограммы на начальном этапе ее инициализации могут говорить о повреждении данных в микросхеме ПЗУ.

В первую очередь, необходимо получить дамп ПЗУ. Для этого ПЗУ отпаивается и считывается на программаторе (для накопителей, имеющих внешнюю микросхему ПЗУ). Если микропрограмма накопителя зависает, можно попробовать вывести накопитель в готовность по терминалу (раздел 8.10.1) и считать ПЗУ средствами утилиты Samsung.

Критериями целостности данных ПЗУ являются совпадение контрольной суммы и целостность модуля FIPS (только для накопителей Trinity). Контрольная сумма ПЗУ на накопителях классической архитектуры считается как сумма всех двухбайтных слов. Проверка контрольной суммы дампа ПЗУ при чтении через терминал производится в автоматическом режиме. Для проверки контрольной суммы дампа вручную необходимо воспользоваться редактором двоичных данных (устанавливается вместе с комплексом PC-3000) в настройках редактора необходимо подключить плагины утилиты Samsung (Рис. 8.18).

Далее необходимо выделить данные дампа в Hex-редакторе ([Ctrl]+[A]) и воспользоваться плагином «Сумма слов (2 байта)» (Рис. 8.19). Контрольная сумма неповрежденного дампа должна быть равной 0.

Контрольная сумма дампа ПЗУ накопителей архитектуры Trinity считается более сложным образом. Также, как и в случае накопителей классической архитектуры, при чтении через терминал проверка дампа ПЗУ производится автоматически. Для ручной проверки дампа необходимо воспользоваться тестом «Просмотр информации о дампе ПЗУ» (раздел 5.3.2.4). У исправного ПЗУ должна быть успешной проверка как контрольной суммы микропрограммы, так и контрольной суммы модуля FIPS (Рис. 8.20).

Часто на накопителях архитектуры Trinity портится контрольная сумма не самой микропрограммы, а модуля FIPS. Особенно часто такая неисправность проявляется на 2.5” накопителях M7E и M8E. В этом случае для восстановления работоспособности накопителя достаточно в считанном дампе заменить данные модуля данными FIPS от другого накопителя того же семейства. Смещение модуля FIPS и его размер можно определить из тех же показаний теста «Просмотр информации о дампе ПЗУ» (Рис. 8.20).

Повреждения контрольной суммы микропрограммы на HDD Samsung как классической архитектуры, так и архитектуры Trinity восстановить невозможно. В этом случае необходимо произвести замену микропрограммы диска или на донорскую, или на одну из совместимых микропрограмм из списка burn-ресурсов. Для этого необходимо сначала восстановить работоспособность платы, переписав ему, например, на программаторе ПЗУ от донорского накопителя, а затем воспользоваться процедурой приживления плат, описанной в разделе 9.8.

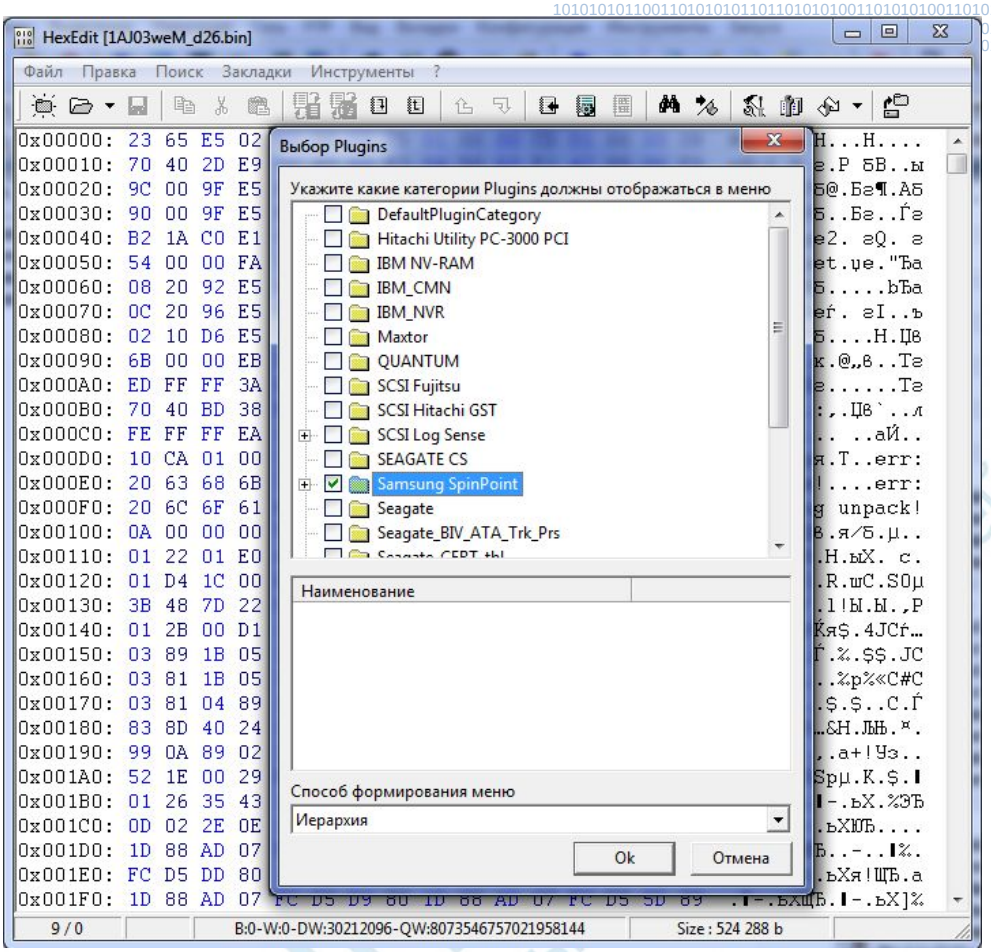


Рис. 8.18.

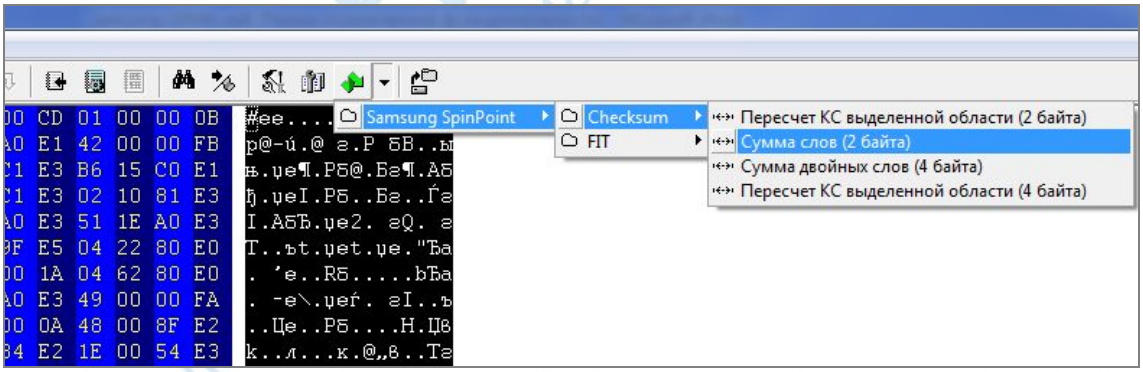


Рис. 8.19.

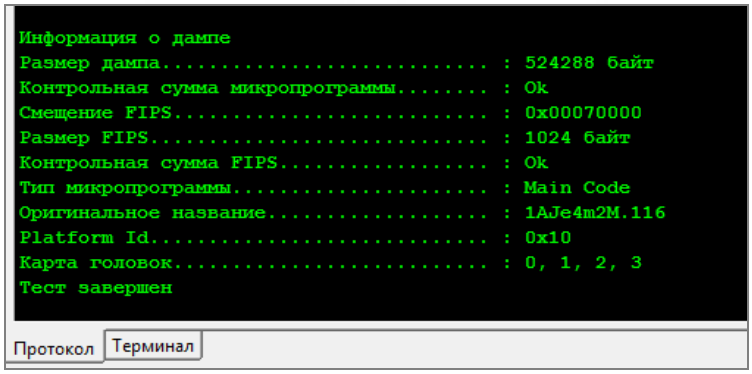


Рис. 8.20.

9. Ремонт накопителей Samsung

9.1. О восстановлении модулей

Перед началом процедур по восстановлению модулей следует помнить о том, что накопители Samsung имеют несколько копий служебной зоны, которые расположены по другим головкам накопителя. Возможно, что копии модулей не повреждены, тогда достаточно будет переписать модуль из его копии на системную головку. Существенно сократить список поврежденных модулей может композиционное чтение модулей (раздел 5.3.5.3). Также одним из методов восстановления поврежденных модулей можно считать burn-тест (раздел 9.11), но он разрушителен для данных.

Рассмотрим некритичные для пользовательских данных способы восстановления некоторых поврежденных модулей. Перед началом работы убедитесь, что головки успешно пишут (раздел 5.3.5.1), а также что на месте поврежденных модулей нет bad-блоков, отличных от soft bad (которые невозможно исправить перезаписью).

9.2. Восстановление модулей подсистемы S.M.A.R.T.

При повреждении модулей подсистемы S.M.A.R.T. (раздел 7.7) ее работоспособность можно восстановить следующими способами:

- Тестом «Очистка S.M.A.R.T.» (раздел 5.7).
- Тестом «Очистка ALIST» в случае повреждения модулей ALIST или ALISTHDR (раздел 5.6.3).
- Перезаписью модулей от накопителя того же семейства с той же версией микропрограммы.

В последнем варианте следует учитывать, что модули ALIST или ALISTHDR могут содержать таблицу распределения переназначенных секторов по зонам. В случае несовпадения количества головок у пациента и донора запись модуля ALIST или его заголовочного модуля ALISTHDR может привести к ошибкам в работе микропрограммы накопителя.

9.3. Восстановление модулей таблиц дефектов

Восстановление модулей таблиц дефектов при их повреждении в полном объеме невозможно, но существуют определенные приемы, позволяющие восстановить часть поврежденных модулей за счет информации о дефектах, взятой из других таблиц дефектов. Рассмотрим некоторые из них.

9.3.1. Восстановление модулей SLIST и TLIST

В случае повреждения модуля SLIST он может быть полностью восстановлен с помощью информации из модулей TLIST и DLIST. Для этого воспользуйтесь тестом «Восстановление SLIST» (раздел 5.6.5).

В случае повреждения модуля TLIST он может быть полностью восстановлен с помощью информации из модуля SLIST. Для этого необходимо воспользоваться тестом «Восстановление TLIST» (раздел 5.6.6).

В случае повреждения более чем одного модуля информация о таблицах дефектов не может быть восстановлена в полном объеме, но доступ к данным можно получить в «сыром» виде, восстановив шаблоны модулей SLIST или TLIST. Для этого необходимо воспользоваться редактором дефектов (раздел 5.6.2.1):

- Откройте редактор дефектов («Инструменты» → «Редактор дефектов»).
- Выберите меню «Создать новую таблицу дефектов ([Ctrl]+[N])».
- В диалоге создания таблицы выберите тип таблицы дефектов «PCHS».
- Если одна/несколько таблиц SLIST, TLIST или DLIST исправны, информацию о дефектах из них можно добавить в созданную пустую таблицу с помощью соответствующего контекстного меню.
- Из контекстного меню выберите пункт «Сохранить дефекты в HDD».
- Дождитесь окончания записи модулей таблиц дефектов и переключите питание накопителя.

При восстановлении данных следует помнить, что в случае использования неполного набора модулей таблиц дефектов пользовательские данные могут быть сдвинуты в сторону уменьшения LBA.

9.3.2. Восстановление модуля ALIST

При повреждении модуля ALIST или его заголовка ALISTHDR информация о переназначенных секторах, хранимая в них не может быть восстановлена, но можно восстановить шаблон модуля, воспользовавшись тестом «Очистка A-LIST» (радел 5.6.3).

9.3.3. Восстановление модуля MLIST

Информацию, хранимую в модуле, при его повреждении восстановить нельзя, но, как правило, накопители Samsung не имеют дефектов в служебной зоне, а следовательно MLIST и MLISTHDR могут быть переписаны от накопителя того же семейства.

9.4. Восстановление модулей оверлеев

Восстановление модулей оверлеев осуществляется за счет смены микропрограммы накопителя. Для этого необходимо либо записать в накопитель совместимый Main-код (раздел 9.11), либо переписать связку «модуль оверлеев+ПЗУ» от накопителя с совместимой версией микропрограммы. Во втором случае вначале необходимо переписать модуль оверлеев, а затем ПЗУ.

9.5. Восстановление модулей транслятора

Восстановление модулей SLIST, TLIST и ALIST описано в разделе «Восстановление модулей таблиц дефектов» (раздел 9.3). Модули UNITABLE, CONFIG, CONFIG2 и PARAM_DM могут быть восстановлены лишь частично, при этом может быть потеряна информация о порядке трансляции зон и некоторые конфигурационные настройки накопителя. Для восстановления нам потребуется модуль UNITABLE (CONFIG, CONFIG2, PARAM_DM) от накопителя того же семейства с тем же количеством логических головок и размером сектора. Последнее имеет смысл только для накопителей Trinity, имеющих в своем модельном ряду как накопители с Advanced Format, так и без него (M7E, M8E). Алгоритм выглядит следующим образом:

- Запишите донорские модули на место поврежденных оригинальных.
- Откройте редактор дефектов («Инструменты» → «Редактор дефектов»).
- Выберите меню «Создать новую таблицу дефектов ([Ctrl]+[N])».
- В диалоге создания таблицы выберите тип таблицы дефектов «PCHS».
- При помощи контекстного меню в полученную пустую таблицу добавьте дефекты из TLIST, DLIST.
- Выберите меню «Сохранить дефекты в HDD» и дождитесь окончания процедуры.
- Переключите питание накопителя и перечитайте паспорт.

9.6. Восстановление модулей конфигурации

Модули SET_MAX, SECURITY и DCO достаточно записать нулями, при этом может быть потеряна информация об установленных паролях и max LBA.

Для восстановления модуля SNTBL его необходимо переписать от накопителя того же семейства, при этом его серийный номер и P/N будут изменены на донорские. Восстановить исходный S/N можно при помощи теста «Редактирование S/N» (раздел 5.3.5.9), либо при помощи редактора паспортных данных (раздел 5.3.5.10), P/N при необходимости восстанавливается hex-редактором.

Модуль PROFILE достаточно переписать от накопителя с той же или близкой версией микропрограммы, при этом могут быть потеряны некоторые некритичные для данных конфигурационные параметры.

Частичное восстановление модуля CONFIG описано в разделе 9.5.

9.7. Hot Swap для получения доступа к данным

В задачах восстановления данных иногда используется методика «Hot Swap». Процедура необходима в тех случаях, когда диск не инициализируется и не выходит в готовность по включению, при этом информация в терминале не указывает на неисправность головок, либо просто неисправна плата электроники. Тогда можно попытаться получить доступ к служебной и пользовательской информации с помощью процедуры Hot Swap.

Цель процедуры: в случае ошибок в служебной области провести проверку служебной информации и попытаться ее восстановить; в случае неисправности платы электроники и необходимости доступа к пользовательским данным – скопировать необходимые модули и повторить процедуру Hot Swap. Также можно выполнить Hot Swap, если разрушенные модули восстановить не удалось, а в процедуре Hot Swap они не используются (все используемые при Hot Swap'е модули должны быть без разрушений информации в них).

Использовать родные для "пациента" модули необходимо, поскольку накопители Samsung имеют динамический транслятор, который строится каждый раз при включении питания накопителя из этих модулей.

Для этой процедуры необходимо найти накопитель такой же модели с такой же картой головок!!!

Последовательность действий для выполнения процедуры Hot Swap:

- Подать питание на «накопитель-донор», войти в утилиту и после инициализации подать команду «Sleep».
- Аккуратно открутить плату электроники «донора» и прикрутить её на гермоблок «накопителя-пациента».
- Если данное семейство накопителей имеет собственную таблицу модулей в служебной зоне (модуль 02 FIT), то существует вероятность, что расположение, размер или количество модулей «пациента» и «донора» различаются. Поэтому необходимо открыть тест «Чтение модулей» и вычитать из накопителя модуль 02 FIT. Затем открыть меню «Состояние утилиты» и загрузить таблицу модулей из считанного файла.
- Запустить тест «Чтение модулей» и вычитать из накопителя все модули, кроме некоторых больших по размеру модулей логов.
- Выключить питание и переставить плату обратно на гермоблок «донора».
- Переписать на «донора» все модули «пациента» кроме модуля оверлея (OVERLAY) и модулей различных логов(ELOG, RCOLOG, DLIST, P60CODE и др.). Модули логов могут быть переписаны, но они не несут функциональной нагрузки в работе накопителя и потому не повлияют на процедуру вычитывания данных. Модули должны записываться в «накопитель-донор» в соответствии с таблицей модулей пациента (пункт 3).
- Выключить и включить питание «донора».
- Подать команду sleep и снова переставить плату «донора» на гермоблок «пациента».
- Начать вычитывание данных на «пациенте». При этом не должно производиться переключения питания и подачи команд инициализации.

Наборы модулей, необходимых для Hot Swap

Семейства	Модули
V11P, VICTOR, PUMA VICTORPLUS, VERNA VERNALITE	"UNITABLE" "SLISTHDR" (кроме семейств V11P и VICTOR) "SLIST" "TLIST" "ALIST"
PALO,PANGO, VANGOPLUS, VELOCE, RUBICON, P80A,	"06 CONFIG" "0D GEO_TBL"

P80M, DELPHI, POSEIDON CAESAR	"10 SLISTHDR" "11 SLIST" "12 TLIST" "13 ALIST" "5D CONFIG2" (если присутствует в каталоге модулей) "62 ALISTHDR" (кроме семейств PANGO, VANGOPLUS, VELOCE, RUBICON, P80A)
TRIDENT T166(S) STORM2(S166) TRIDENT3(S250)	"05 SRVTBL" "06 CONFIG" "0C ARCOTBL" "0D GEO_TBL" "10 SLISTHDR" "11 SLIST" "12 TLIST" "13 ALIST" "17 SRVTBL2" "18 ARCOTBL2" "5D CONFIG2" "62 ALISTHDR" "6E 10SOFS" "71 VFY_PATT" "A0 FOD_NRRO" "A1 FOD_HSC" "A2 HSC_DT" "A3 HSC_CYL" "A4 IN_SITU" "A7 FOD_HRLR" "B3 AVSCAN" "9E HSC_DT" "9F HSC_RST" "80 SCT_DATA" "9B HSC_RST" "9C FOD_NRRO" "9D FOD_HSC"

Для последней группы семейств возможно несовпадение имен модулей, их идентификаторов, наличия самих модулей. В этом случае можно попробовать использовать только совпадающие по имени или идентификатору модули или использовать все модули, кроме модуля «19 OVERLAY», модулей логов и других модулей, связанных с Burn-тестом.

Внимание! При операциях Hot Swap нельзя переписывать модуль OVERLAY, так как он является частью микропрограммы и должен соответствовать микропрограмме находящей в ПЗУ в момент включения питания.

9.8. Приживление плат

Часто при повреждениях платы электроники пациента бывает необходимо приживить ему донорскую плату. Процедура приживления платы также может быть полезна при работе с USB накопителями, когда их необходимо подключить к контроллеру PC-3000. Для выполнения процедуры понадобится совместимая плата электроники (о выборе донора совместимой платы смотрите раздел 9.10). Рассмотрим несколько ситуаций, которые при этом могут возникнуть.

В наличие имеется донорская плата и неповрежденный образ родного ПЗУ пациента:

- Считайте через терминал и сохраните для последующей записи обратно образ ПЗУ донорской платы.
- Перепаяйте микросхему ПЗУ пациента (в случае наличия исправной внешней микросхемы ПЗУ у пациента) или перепишите посредством терминала или safe mode ПЗУ пациента на донорскую плату.
- Установите донорскую плату на пациента.
- При необходимости выполните диагностику остальных возможных неисправностей (Глава 8).

В наличии имеется донорская плата и совместимый комплект burn-ресурсов:

- Считайте через терминал и сохраните для дальнейшей записи обратно образ ПЗУ донорской платы.
- Установите донорскую плату на накопитель-пациент и воспользуйтесь процедурой «Получение доступа при помощи H/T (FFlash, Burn) кода» (раздел 8.10.3).
- Считайте и сохраните модули пациента.

- Убедитесь в исправности головок на чтение и запись (раздел 5.3.5.1), проведите проверку структуры служебной информации (раздел 5.3.5.2), убедитесь в отсутствии поврежденных модулей, восстановите модули в случае наличия в них повреждений.
- Запишите в накопитель Main-код из того же комплекта ресурсов.
- Переключите питание накопителя.
- Перезапустите утилиту Samsung;

Имеется в наличии исправный накопитель-донор с совместимой платой:

- При помощи донорского накопителя выполните процедуру «Hot swap» с целью получения доступа к служебной зоне (раздел 8.10.4).
- Считайте и сохраните модули пациента.
- Убедитесь в исправности головок на чтение и запись (раздел 5.3.5.1), проведите проверку структуры служебной информации (раздел 5.3.5.2), убедитесь в отсутствии поврежденных модулей, восстановите модули в случае наличия в них повреждений.
- Замените модуль OVERLAY (для HDD классической архитектуры) или модуль MOVLY001 (для HDD архитектуры Trinity) пациента на соответствующий модуль с донорского накопителя.
- Переключите питание накопителя.
- Перезапустите утилиту Samsung.

9.9. Подключение накопителей с интерфейсом USB через SATA

Иногда возникают ситуации, когда необходимо подключить USB накопитель к контроллеру PC-3000, а совместимая донорская плата с интерфейсом SATA отсутствует.

Накопители Samsung с интерфейсом USB бывают двух типов:

- Накопители, USB-SATA мост которых интегрирован в системный контроллер.
- Накопители, на плате которых USB-SATA мост распаян в виде отдельной микросхемы.

К HDD первого типа относят большинство 1.8” накопителей с интерфейсом USB (Рис. 9.1), к накопителям второго типа – все 2.5” накопители Samsung с интерфейсом USB и некоторые из 1.8” накопителей (Рис. 9.2).

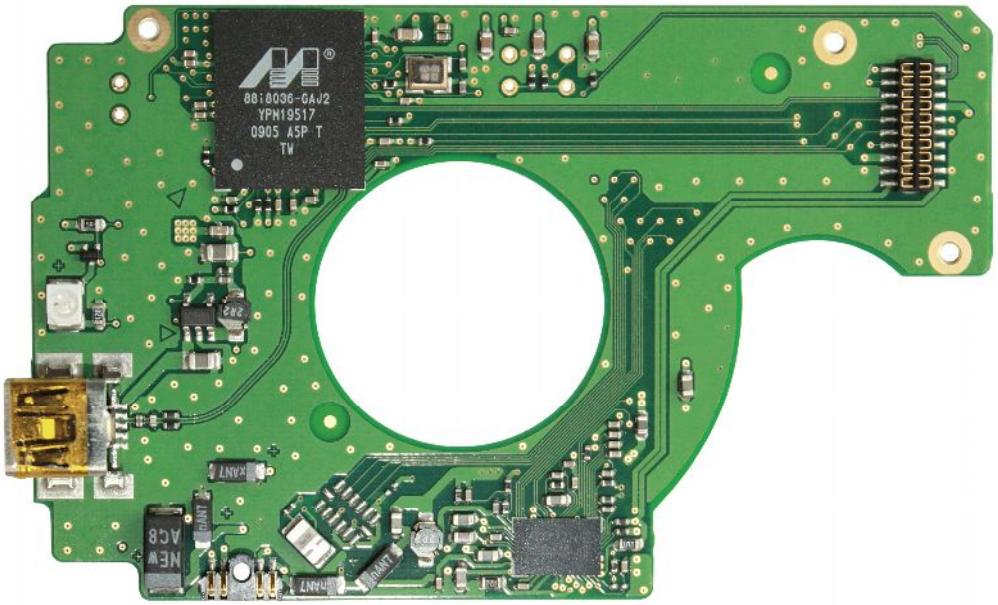


Рис. 9.1. Плата накопителя N2B 1.8”. USB-SATA мост интегрирован в контроллер.

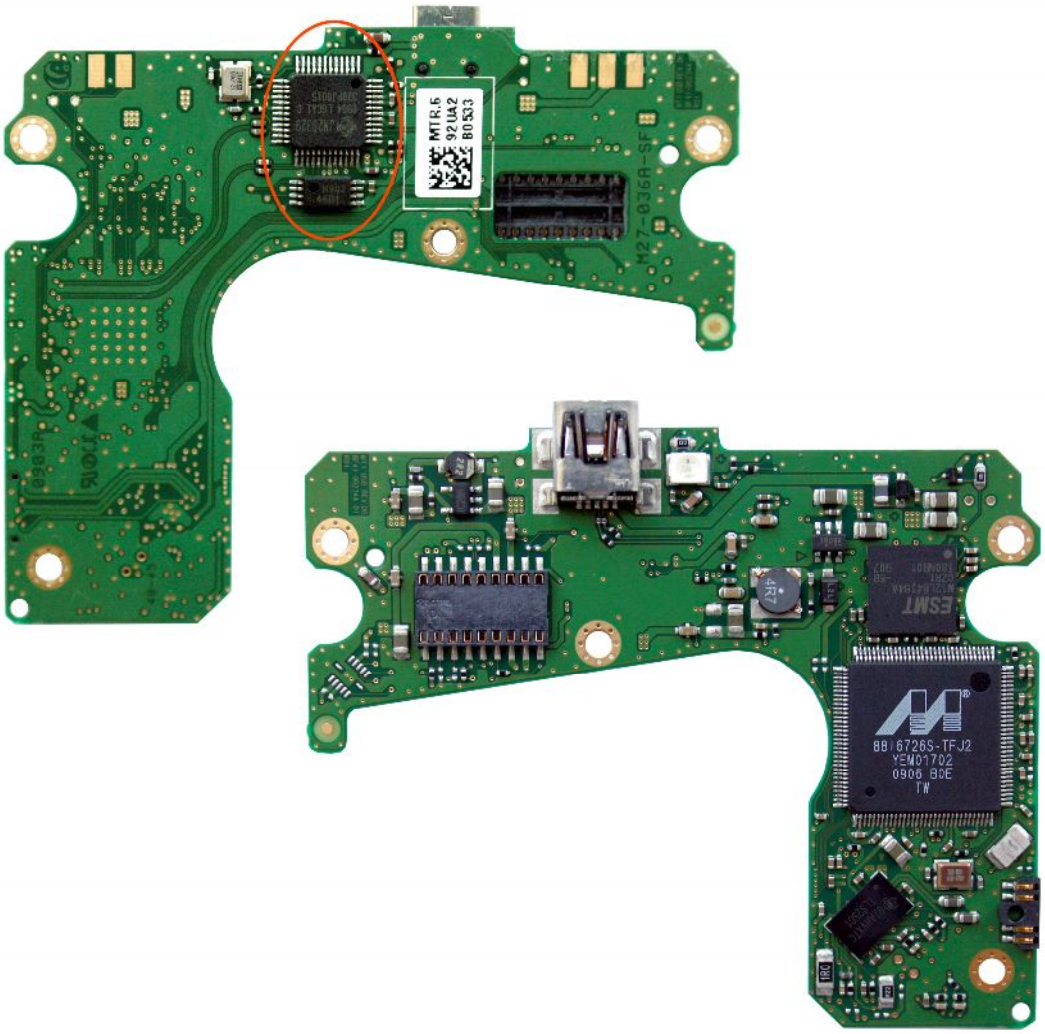


Рис. 9.2. Плата накопителя MT1. С внешней стороны платы (слева) установлен USB-SATA мост JMicron JM20329 с NV-RAM.

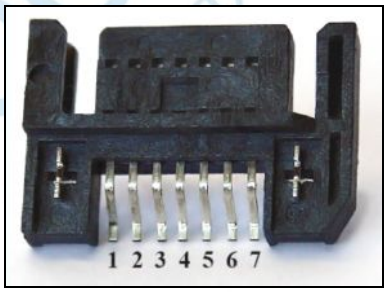


Рис. 9.3. Схема распиновки разъема SATA.

Ввод	Назначение
1	Ground
2	A+(Transmit)
3	A-(Transmit)
4	Ground
5	B-(Receive)
6	B+(Receive)
7	Ground
-	L-key

Процедура распайки SATA разъема возможна только для HDD второго типа. Разъем SATA (Рис. 9.3), припаивается на место установки 4 конденсаторов, соединяющих USB-SATA мост с дифференциальными парами, идущими от контроллера. Конденсаторы необходимо предварительно выпаять. Ниже приведены схемы распайки SATA для некоторых плат, цифрами обозначены соответствующие выводы разъема SATA.

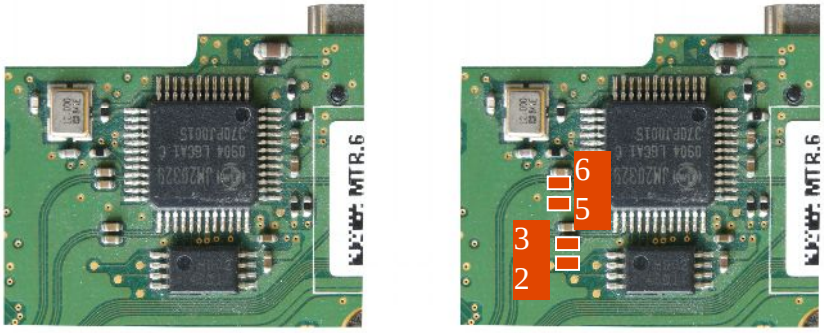


Рис. 9.4. Схема распайки SATA для семейства MT1.

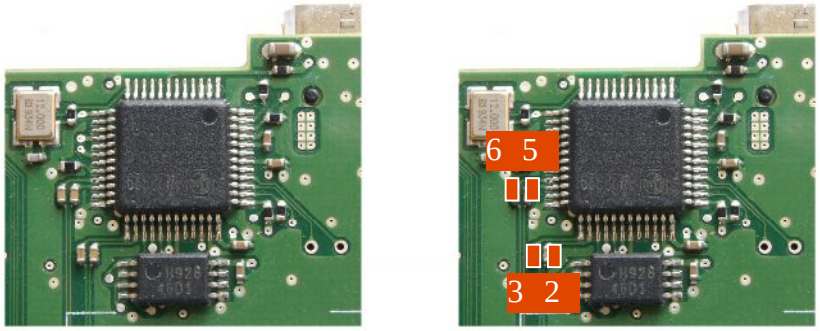


Рис. 9.5. Схема распайки SATA для семейства M7S2.

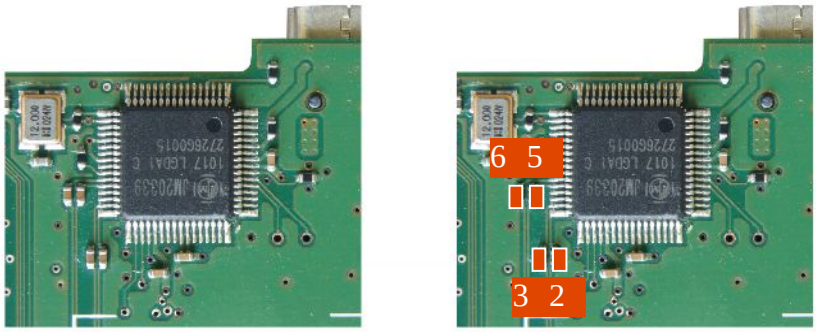


Рис. 9.6. Схема распайки SATA для семейства M7E.

9.10. Выбор накопителя-донора

У накопителей Samsung моделей V40, P40, V40P, VL40, V60 на боковой стороне корпуса присутствует наклейка с буквенным кодом (Рис. 9.7). Четвертая буква этого кода обозначает производителя головок: xxx**R**x – **R**EAD **R**ITE; xxx**S**x – **S**AE; xxx**A**x - **A**LPS. Это имеет значение при подборе донора для перестановки БМГ и выборе микропрограммы для ПЗУ. Третья буква буквенного кода обозначает производителя диска: xx**M**xx – **M**CC; xx**T**xx – **T**RACE; xx**S**xx – **S**DK.

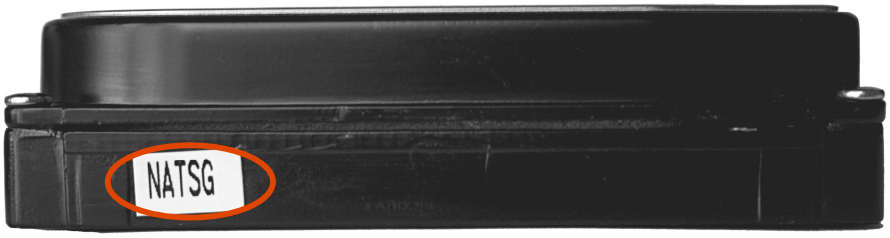


Рис. 9.7. Буквенный код на боковой наклейке.

С семейства PANGO, PALO, MAGMA, P80M, DELPHI и других (максимальный объем 160Гб, максимум 4 головки) до семейства POSEIDON (максимальный объем 250Гб, максимум 4 головки) донор определяется по буквам на наклейке на верхней крышке, следующим за сокращением P\V (Рис. 9.8). Возможно два варианта: P\V: xS, P\V: xA. Совпадать должна вторая буква. Вариант P\V: xA уже не встречается на выпускаемых накопителях. На семействах TRIDENT(T133(S)), T166(S), M60(S), M80(S), M5S, STORM2, TRIDENT3 и более новых кода головок на наклейках гермоблока не указано.

Рис. 9.8. Буквенный код на крышке гермоблока.

Так как на прежних семействах стали использовать головки только производителя S(SAE), а так же с учетом таблиц ресурсов от Samsung, которые прежде различали по головкам версию микропрограммы, можно делать вывод, что на накопителях используют головки только одного производителя, и донором может служить любой диск того же семейства с тем же набором головок (карты головок).

Неоднократно было удачным использование БМГ от накопителей других семейств, но имеющих такие же параметры плотности, например: пациент Palo (160Gb/4 heads) и донор Delphi (160Gb/4 heads).

Если накопителя с подходящей картой голов нет, можно использовать БМГ с полным комплектом головок - 4 или 6 (для T133, T166). При этом лишние головки накопитель не использует.

При перестановке блока магнитных головок (БМГ) необходимо руководствоваться буквенными кодами, то есть **буква, обозначающая производителя головок, должна совпадать.**

При перестановке плат управления на накопителях Samsung классической архитектуры, рекомендуется использовать платы одинаковой ревизии, однако для всех плат, за исключением MAGMA, допускается использование других ревизий. Для успешной перестановки плат на накопителях архитектуры Trinity необходимо, чтобы *Platform Id* у пациента и донора совпадали. Определить значение Platform Id можно при помощи теста «Просмотр информации о дампе ПЗУ» (раздел 5.3.2.4).

Внешний вид плат управления смотрите в Приложении 1, Глава 10.

9.11. Запуск BURN-In тестов

9.11.1. Типы Burn-ресурсов

Burn-ресурсами будем называть набор тестовых микропрограмм и модулей, необходимый для прохождения Burn-теста, а также основную микропрограмму накопителя – Main Code, соответствующую этому набору. Burn-In тест предназначен для формирования служебной области, настройки адаптивных параметров, а также сканирования поверхности и скрытия дефектов. Именно при помощи Burn-In теста на заводе-изготовителе производится большая часть процесса доводки и диагностики накопителя. Рассмотрим предназначение некоторых burn-ресурсов, которые могут встретиться в комплектах:

- ***Main Code*** – основная микропрограмма накопителя, ресурс, как правило, содержит оверлеи.
- ***H/T Code*** – вспомогательная тестовая микропрограмма, используемая для отключения головок, проверки узлов накопителя, грубой подстройки адаптивных параметров и формирования служебной области «с нуля». Оверлеев данный тип ресурсов не содержит.
- ***Burn Code*** – основная тестовая микропрограмма, используемая для тестирования узлов накопителя и формирования модулей транслятора, может содержать оверлеи.
- ***H/T Burn-In Code*** – основная тестовая микропрограмма, используемая для тестирования узлов накопителя и формирования модулей транслятора. От Burn Code данный тип микропрограммы

отличается тем, что объединяет в себе функции H/T Code и Burn Code. H/T Burn-In Code на накопителях классической архитектуры всегда содержит оверлеи, на накопителях архитектуры Trinity H/T Burn-In Code оверлеев не содержит.

- ***FFlash*** – вспомогательная тестовая микропрограмма, отличающаяся от H/T Burn-In Code отсутствием оверлеев. Используется для отключения головок, частичного формирования служебной области или получения доступа к служебной зоне перед началом Burn-теста.

- ***Overlay (Burn-оверлей)*** – записываемая на поверхность часть кода основной тестовой микропрограммы. Burn-оверлей на накопителях классической архитектуры хранится в модуле OVERLAY, на накопителях архитектуры Trinity он хранится в модуле BOVLY001. Следует заметить, что наличие Overlay среди ресурсов указывает на то, что образ основной тестовой микропрограммы Burn Code или H/T Burn-In Code оверлеев не содержит.

- ***Burn-In Script*** – модуль скрипта основной тестовой микропрограммы, содержащий список запускаемых в процессе Burn-In теста процедур и их параметры. Burn-In Script на накопителях классической архитектуры хранится в модуле BISPT, на накопителях архитектуры Trinity – в модуле BINEWSCR.

- ***Geometry Script*** – набор геометрических параметров, используемый основной тестовой микропрограммой при формировании таблицы зонного распределения. У накопителей классической архитектуры данный ресурс отсутствует, так как интегрирован в основную тестовую микропрограмму. Скрипт хранится в модуле GEO_00.

Помимо описанных выше ресурсов, могут встречаться ресурсы с префиксом «Downsize», например Downsize Burn Code, Downsize Main Code, Downsize Geometry Script. Downsize-код предназначен для «понижения» модели до «Downsize» модели[1]. Технически это выполняется за счет уменьшения SPT треков в зоне и вырезания треков с наибольшим количеством ошибок. На некоторых накопителях вместо специальной DS-прошивки перед началом Burn-In теста можно установить специальный флаг «Downsize», что позволяет форсировать получение DS-модели. Иногда DS-модель может получиться в процессе Burn-In теста автоматически. Это может произойти в том случае, когда прохождение теста закончилось ошибкой, а затем запустился и успешно прошел DS-тест.

Наличие метки «5400 rpm» на некоторых ресурсах, предназначенных для тестирования накопителей архитектуры Trinity говорит о том, что при тестировании накопителя такими ресурсами будет получена модель с пониженной скоростью вращения шпиндельного двигателя - 5400 об/мин.

9.11.2. Выбор необходимого комплекта ресурсов

Ресурсы Burn тестов накопителей Samsung можно найти на CD диске, поставляемом вместе с комплексом PC-3000 UDMA, или в личных ящиках обновлений на сервере технической поддержки в папке «Resources\Samsung\Burns». Для их использования откройте окно базы данных: «Инструменты» → «База данных», и выполните импорт нужного комплекта ресурсов. Если Вы имеете ресурсы предыдущей версии PC-3000 (ver. 2.xx), то их можно преобразовать отдельной утилитой PCDBMigration в новый формат базы данных.

Для запуска теста в накопитель нужно записать Burn Code. После выполнения поиска в базе данных (раздел. 5.3.4.2) следует определить, какой из найденных файлов записывать в накопитель.

Для накопителей V11P, VICTOR, PUMA, VICTORPLUS, VERNA могут быть найдены несколько папок с ресурсами. Имя конечной папки с Burn кодом необходимо выбирать по буквенному коду на торцевой наклейке накопителя (Рис. 9.7). То есть, если для накопителя SP4002H с кодом на наклейке QUMSC были найдены папки: «PUMA/Burn Resources 01.06.2005/SP4002H/XXXR» и «PUMA/Burn Resources 01.06.2005/SP4002H/XXXS», то выбрать нужно вторую.

На более новых дисках различие ресурсов ведется по первым четырем цифрам P/N накопителя (Рис. 9.8, код P/N) и дополнительно – по модели, версии микропрограммы, а также по производителю головок и пластин

[1] DS-моделями называются накопители, чья плотность записи на пластину меньше заявленной для этого семейства производителем. Например, модель SP0612N (60 гб, 2 головки) является DS-моделью от SP0812N (80 гб, 2 головки), SP0802N с тремя включенными головками является DS-моделью от SP1203N, HD753LJ (750 гб, 6 головок) является DS-моделью от HD103UJ (1000 гб, 6 головок).

(Рис. 9.8, код P/V). Для выбора необходимого ресурса вначале нужно выполнить поиск в базе по P/N, или, если ничего не будет найдено, по модели (раздел 5.3.4.2). Для выбора наиболее подходящего ресурса из полученного списка необходимо ориентироваться по версии микропрограммы, которая может быть указана в названии папки с ресурсами сразу после модели (или P/N), и двум буквам кода P/V, который может быть указан в скобках. Рекомендуется использовать ресурсы с версией микропрограммы не ниже текущей версии микропрограммы HDD, а код P/V, если он указан на HDD присутствует в названии папки, должен совпадать с кодом P/V диска.

Внимание! Тестирование накопителей архитектуры Trinity рекомендуется производить только теми ресурсами, которые рекомендованы для накопителей с данным P/N. Использование несовместимых ресурсов может привести к выходу из строя блока магнитных головок.

При выборе ресурса необходимо также учитывать, является ли модель «Downsize». В случае DS-модели используйте в качестве основной тестовой микропрограммы Downsize Burn Code, или устанавливайте в настройках запуска burn флаг «Downsize» (раздел 5.3.4.2). «Downsize Burn Code» нужно выбирать также в случае, если перед этим накопитель завершил Burn тест с ошибкой, связанной с переполнением дефект листов. Тогда запуск «Downsize Burn Code» «понизит» модель до «Downsize» модели.

Накопители семейства VANGOPLUS являются «Downsize» моделями от накопителей семейства PANGO, поэтому для первых существуют только «Downsize» коды. Если для HDD этого семейства не была найдена папка с ресурсами, ее можно поискать в папке семейства PANGO и использовать из нее «Downsize» коды.

9.11.3. Порядок загрузки и прохождения теста

Внимание! ***После запуска Burn-In теста или H/T теста пользовательские данные будут разрушены!***

Перед записью ресурсов и запуском теста нужно выполнить резервирование модулей и ПЗУ. Для запуска теста рекомендуется подготовить отдельный блок питания, так как время теста может быть от 6 часов до двух и более суток (зависит от состояния и емкости накопителя).

Если в комплекте ресурсов для накопителя есть HT Code, рекомендуется выполнить дополнительное тестирование и настройку параметров Burn-In теста (раздел 9.11.4).

Для семейств V11P, VICTOR, VICTORPLUS, VERNA, VERNALITE, VANGO, VANGOPLUS, PANGO, VELOCE, PALO, MAGMA, M40S, RUBICON, P80A перед запуском теста нужно:

1) Выполнить запись BURN ресурсов в накопитель (раздел 5.3.4.2):
   - «BURN-IN Script» (если в базе скрипт отсутствует, необходимо самому отредактировать заголовок модуля с END на BURN);
   - «Overlay» (необходим только для VERNA, VERNALITE, VANGO);
   - «Burn Code» или «Downsize Burn Code».
2) Выключить и включить питание накопителя.

Для семейств POSEIDON, DELPHI, P80M, TRIDENT, PARAGON, T166(S), STORM2, STORM2_G, TRIDENT3 перед запуском теста нужно:

1) Записать в накопитель прошивку «FFlash».
2) Выключить, включить питание накопителя.
3) Исправить заголовок модуля «BISPT» (скрипт Burn теста) на BURN (вместо END, FAIL или CONT).
4) Записать в накопитель прошивку «HTBI Code».
5) Выключить, включить питание накопителя.

Для получения полноразмерной модели со скоростью вращения шпинделя 7200 rpm у HDD архитектуры Trinity нужно:

1) Произвести запись «HTBI Code».
2) Выключить и включить питание накопителя.

3) Выполнить очистку служебной области.
4) Выключитьи включить питание накопителя.
5) Записать «Burn-In Script».
6) Записать «Geometry Script».
7) Записать «Downsize Geometry Script» (опционально).
8) Записать «1K Geometry Script» (опционально).
9) Подать команду запуска Burn-In теста.

Замечание 1: Если в процессе тестирования накопителя обнаруживается слишком большое количество дефектов и «Downsize Geometry Script» загружен, он будет использован автоматически для понижения модели до Downsize.

Замечание 2: В части комплектов «Downsize Geometry Script» интегрирован в «Geometry Script». В случае использования таких комплектов после прохождения теста модель накопителя также может измениться на Downsize.

Для получения Downsize модели со скоростью вращения шпинделя 7200 rpm у HDD архитектуры Trinity нужно:

1) Произвести запись « Downsize Burn Code».
2) Выключить и включить питание накопителя.
3) Выполнить очистку служебной области.
4) Выключить и включить питание накопителя.
5) Записать «Burn-In Script».
6) Записать «Downsize Geometry Script».
7) Записать «1K Geometry Script» (опционально).
8) Подать команду запуска Burn-In теста.

Для получения полноразмерной модели со скоростью вращения шпинделя 5400 rpm у накопителей архитектуры Trinity нужно:

1) Произвести запись «HTBI Code (5400 rpm)».
2) Выключить и включить питание накопителя.
3) Выполнить очистку служебной области.
4) Выключить и включить питание накопителя.
5) Записать «Burn-In Script (5400 rpm)».
6) Записать «Geometry Script (5400 rpm)».
7) Подать команду запуска Burn-In теста.

Замечание: Накопители со скоростью вращения шпинделя 5400 rpm Downsize моделей не имеют.

На накопителях классической архитектуры тест начинается через 5 минут после переключения питания. Во время ожидания и прохождения теста все регистры состояния погашены. Если в это время подать программный сброс, накопитель выйдет в состояние готовности и будет иметь возможность работать со служебной зоной (для повторного запуска выключите и включите питание). Если накопитель сразу вышел в готовность, значит BURN-IN Script пуст, либо его заголовок «END» или «FAIL». Возможна также ошибка при записи Burn Code.

Burn-In тест на накопителях архитектуры Trinity начинается сразу после подачи терминальной команды запуска Burn-In теста. Ее можно подать как вручную («Тесты» → «Служебная информация» → «Работа с BURN» → «Запуск Burn-In теста»), так и автоматически при загрузке ресурсов из базы (раздел 5.3.4.2). **В *процессе тестирования накопитель регистры не гасит*** и находится в состоянии псевдо готовности. Если во время теста накопителю будет подана произвольная ATA команда, Burn-In тест завершится ошибкой «LED

2308» (Firmware Assert). В связи с этим, перед запуском теста SATA кабель рекомендуется отключать. Для прерывания теста необходимо переключить питание накопителя и подать soft reset. Чтобы возобновить Burn-In тест, необходимо подать через терминал команду возобновления тестирования («Тесты» → «Служебная информация» → «Работа с BURN» → «Возобновление Burn-In теста»). Также Burn-In тест можно возобновить, переключив питание накопителя. Через 5 минут тест возобновится с того же шага, на котором он был прерван.

Замечание 1: Кабель SATA необходимо отключать до запуска Burn теста. Отключение кабеля «на горячую» в процессе тестирования воспринимается накопителем как подача soft reset. Burn-In тест при этом прерывается.

Замечание 2: Если Burn-In тест на накопителях архитектуры Trinity будет прерван до 70 шага (HT тест), то тестирование необходимо будет начинать сначала. С 70 шага (начало Burn теста) включительно накопитель сохраняет результаты прошедших тестов в модуле 9A BINEWSAV, и после переключения питания (или подачи команды возобновления тестирования) тестирование автоматически продолжается с того шага, на котором тест был прерван.

Замечание 3: Если после переключения питания накопителя тестирование долгое время не возобновляется, необходимо подать команду возобновления Burn-In теста вручную. Для этого вначале по ATA ([F7]) или через терминал ([Ctrl]+[Alt]+[4]) подается «Soft reset», а затем – команда возобновления тестирования.

Если во время теста подключить винчестер к терминалу, можно увидеть, что при запуске каждого теста и выполнении некоторых действий в нем накопитель выводит сообщение. Приведем часть таких сообщений:

BStep 00003 (Cmd 0024) :
BStep 00004 (Cmd 0069) :
BStep 00005 (Cmd 0069) :
BStep 00006 (Cmd 0069) :
BStep 00007 (Cmd 0069) :
…
BStep 00025 (Cmd 001C) : Test head : 00Test zone : 07Agc : 0508Agc : 00A1Asc: FFF2Test head : 01Test zone : 07Agc : 0406Agc : 0080Asc: 0007
BStep 00026 (Cmd 0010) :
…

Прохождение теста на накопителях с интерфейсом PATA, а также его окончание также можно наблюдать на подключенном светодиоде. Он подключается к контакту 39 IDE разъема и +5В питания (Рис. 9.9).

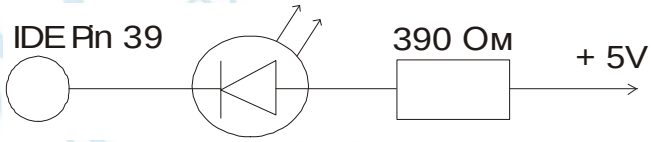


Рис. 9.9. Подсоединение внешнего светодиода для наблюдения процесса самотестирования накопителя.

Удобнее всего следить за прохождением теста, запустив утилиту в режиме «Мониторинг Burn test» (Глава 4) или открыв окно и запустив мониторинг из меню «Инструменты» → «Расширения утилиты» → «Burn test [Ctrl]+[Alt]+[2]» (раздел 6.3). Однако этот режим не отображает прохождение теста на накопителях с интерфейсом SATA.

После окончания теста накопитель должен остановить шпиндель и начать непрерывно мигать светодиодом. Легко определить окончание теста и в терминале, туда накопитель непрерывно выводит строки «LED 00 0000» – «LED» обозначает мигание, «00» – код положительного результата, другое значение будет говорить об ошибке. В режиме мониторинга, в поле «Состояние завершения» вместо надписи «No Value» будет указан код завершения и описание кода.

Если накопитель не останавливает шпиндель и не показывает никаких других признаков окончания теста в течение очень долгого времени (больше 2 суток), можно прервать тест. Для прерывания необходимо выключить, включить питание и подать программный сброс на накопитель, затем проверить состояние теста по заголовку модуля BISPT. Если заголовок CONT – тест нужно продолжить (выключить и включить питание без подачи сброса), если END – тест успешно завершен, если FAIL – тест завершился из-за ошибок.

После успешного завершения процедуры тестирования, нужно выключить и включить питание накопителя и записать в ПЗУ «Main Code», «Downsize Main Code» или «Main Code (5400 rpm)» (в зависимости от того, какой Burn Code был загружен перед тестом). То есть, для «Downsize» модели необходимо загружать «Downsize Main Code». После загрузки выключите и включите питание накопителя. Теперь он готов к работе.

Замечание 1: Downsize Main Code для накопителей архитектуры Trinity не существует. После прохождения Downsize Burn Code должен быть записан Main Code.

Замечание 2: После прохождения BURN-теста на накопителях семейства TRIDENT и старше инициализация S.M.A.R.T. может не произойти. В таком случае S.M.A.R.T. нужно проинициализировать вручную, выполнив команду: «Тесты» → «Сброс S.M.A.R.T.».

Замечание 3: Если перед запуском тестирования служебная область была очищена, серийный номер накопителя теряется. Вместо него HDD определяется P/N. Восстановить или изменить серийный номер можно либо с помощью теста «Редактирование S/N», либо перезаписав сохраненный ранее модуь 07 SNTBL. После редактирования серийного номера необходимо переключить питание HDD и перечитать паспорт.

Если тест завершился с ошибкой, записывать «Main Code» нельзя, так как накопитель может потом перестать отвечать на запросы. Откройте отчет о результатах Burn теста (меню «Тесты» → «Служебная информация» → «Работа с BURN» → «Отчет о результатах Burn теста») и проанализируйте возможные причины неудачного завершения. Если тест запускался с файлом «Burn-In Script» из папки ресурсов, тогда можно попробовать перезапустить тест еще раз, с собственным файлом Burn-In Script накопителя, который был сохранен перед запуском теста. Для этого запишите в HDD модуль BISPT, в каталоге модулей загрузите его для просмотра, исправьте заголовок модуля на BURN, выключите и включите питание, тест начнется с начала.

Если тест запускался с собственным файлом Burn-In Script, попробуйте запустить тест с файлом «Burn-In Script» из папки ресурсов. Если на накопителе переполнены модули дефектов, нужно попробовать запустить «Downsize» тест (с записью «Downsize Burn Code»). В собственном «Burn-In Script» файле накопителя обычно присутствует функция перехода к «Downsize» модели, то есть во время теста накопитель может считать «Downsize Burn Code» из модуля P60CODE (для PALO) или из модуля P40CODE(для PANGO), записать в ПЗУ и продолжить тест. Если после окончания теста в ATA-паспорте имя модели изменилось на имя младшей модели, тогда нужно записывать не «Main Code», а «Downsize Main Code».

9.11.4. Проверка служебной зоны с помощью H/T (FFlash, Burn) кода и изменение карты головок в ПЗУ

Для накопителей моделей VANGOPLUS, PANGO, VELOCE, PALO, MAGMA, RUBICON, P80A существует H/T Code – код для запуска теста служебной зоны и подготовки накопителя к Burn-In тесту. Во время выполнения теста происходит проверка поверхности служебной зоны, очищаются все результаты прежних тестов, очищаются таблицы дефектов пользовательской зоны, адаптивные параметры пользовательской зоны и редактируются другие модули. HT тест выполняет еще одну полезную функцию – он проверяет корректность команд и их параметров в модуле скрипта Burn теста, а так же изменяет параметры некоторых команд для конкретного накопителя. Заголовок модуля BISPT после этого теста может измениться на «BURN» (зависит от самой прошивки HT Code). Во время HT теста также выполняется частичная проверка пользовательской зоны, и это влияет за результат завершения теста.

Также можно использовать этот микрокод для получения доступа к служебной зоне, когда этого не позволяет «Main Code» или «Burn Code». Для этого нужно добиться состояния готовности (разделы 8.10.1, 8.10.2) и записать в него «H/T Code» (раздел 8.10.3). После переключения питания необходимо подать программный сброс, чтобы тест не начинался. Накопитель с загруженным HT кодом выполняет команды чтения/записи поверхности служебной зоны в режиме, игнорирующем многие ошибки.

Для запуска HT теста загрузите в HDD «H/T Code» (о выборе ресурса смотрите раздел 9.11.2), переключите питание? и через пять минут тест начнется. Тест продолжается 20-60 минут. Об окончании теста можно узнать по миганию светодиода или по коду LED NN XXXX в терминале, где NN – код завершения теста.

Внимание! При необходимости восстановления данных проводить тестирование нельзя!

Для накопителей семейств POSEIDON, DELPHI, P80M, TRIDENT вместо H/T code существует прошивка FFlash. Если в накопитель записать FFlash, то для запуска теста нужно будет исправить заголовок скрипта на BURN или совсем очистить модуль скрипта. Этот тест также проходит быстро и переформирует системные

модули. После теста следует записывать HTBI code. Для накопителей архитектуры Trinity FFlash и HT Code не существует. Для проверки целостности служебной информации в данном случае можно использовать HT Burn-In Code.

Для изменения карты головок в ПЗУ (программного их отключения) необходимо записать в накопитель H/T Code или FFlash code, установив требуемую карту головок (смотрите раздел 5.2.3.2), и запустить тест. Для этого:

1) Исправьте заголовок скрипта на BURN или очистите модуль скрипта.
2) Запишите в накопитель HT или FFlash code с указанной картой головок.
3) Выключите и включите питание накопителя. Ждите начала и окончания теста, наблюдая терминал.
4) После окончания теста выключите и включите питание, подайте программный сброс, запишите Burn Code или HTBI Code и запускайте основной тест самотестирования.

Для изменения карты головок в ПЗУ на накопителях архитектуры Trinity никакого дополнительного тестирования проводить нет необходимости. Карта головок будет изменена на требуемую в процессе прохождения Burn-In теста.

Внимание! В части burn ресурсов реализован алгоритм обнаружения и автоматического отключения проблемных головок. Если в процессе тестирования накопителя обнаружится большое количество дефектов по одной из головок, она может быть отключена автоматически. Наиболее часто ресурсы со встроенным алгоритмом обнаружения проблемных головок встречаются у накопителей архитектуры Trinity.

ООО НПП «ACE» только для официальных пользователей

10. Приложение 1. Фотографии плат управления накопителей Samsung

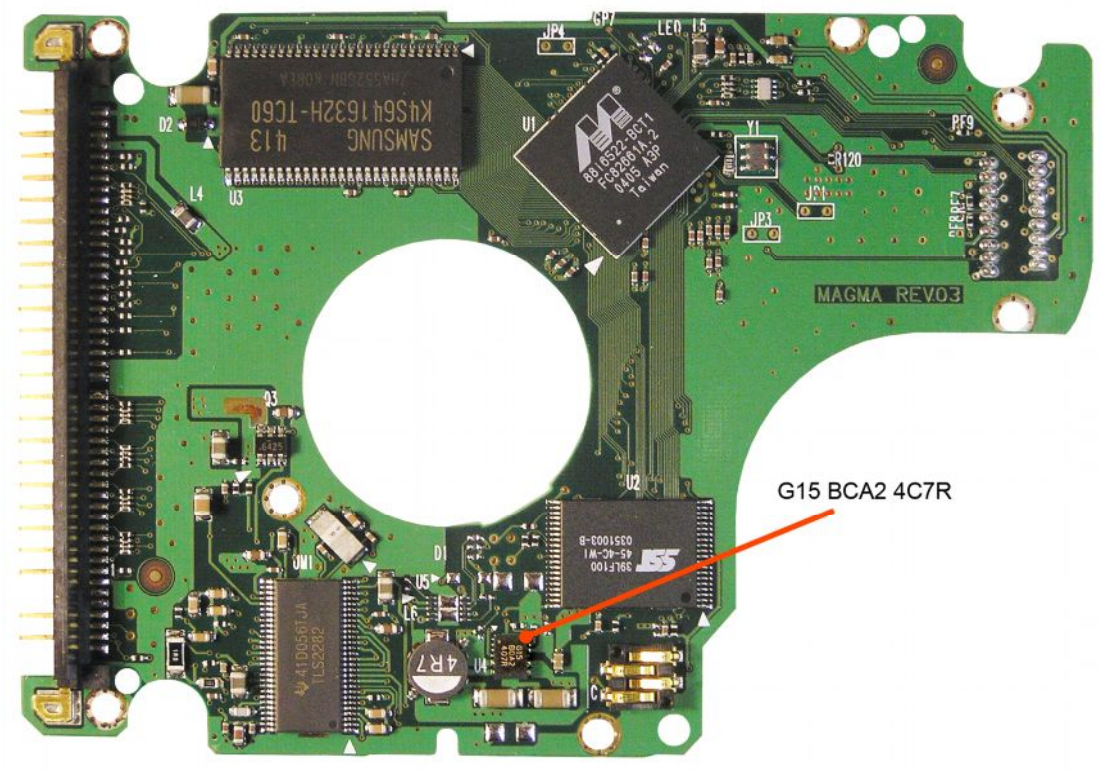


Рис. 10.1. Плата управления HDD семейства MAGMA (REV.03).

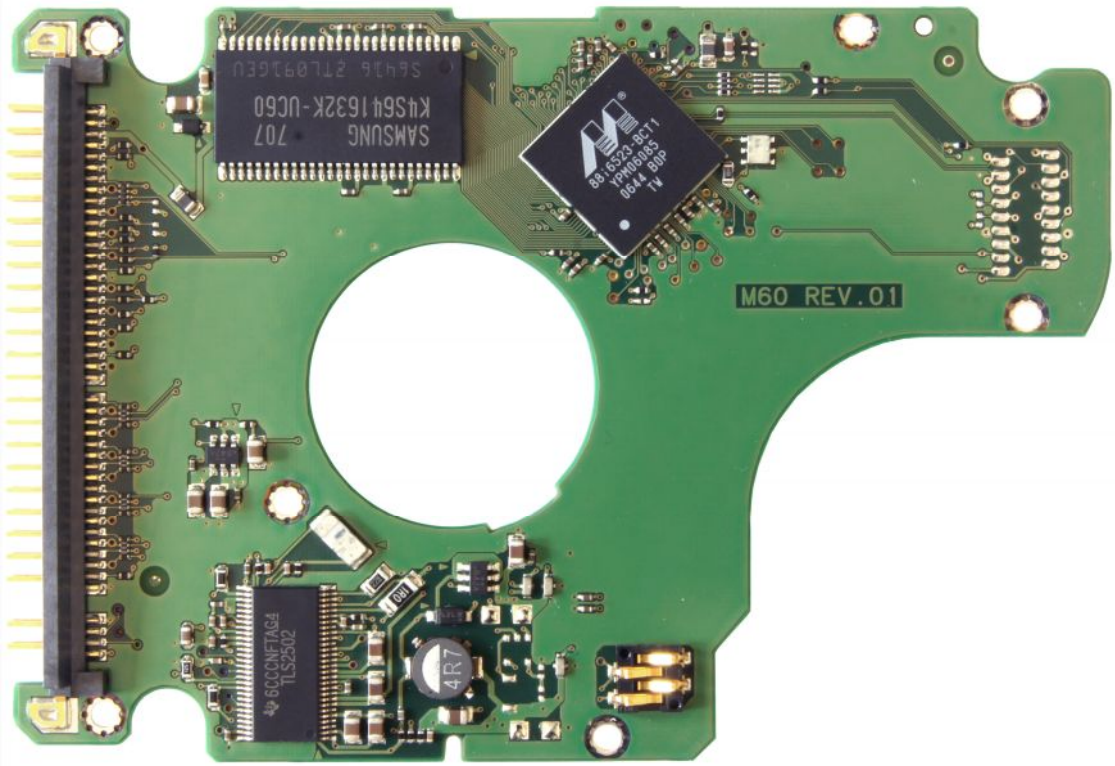


Рис. 10.2. Плата управления HDD семейств M60(S) и M80(S) с интерфейсом PATA (REV.01).

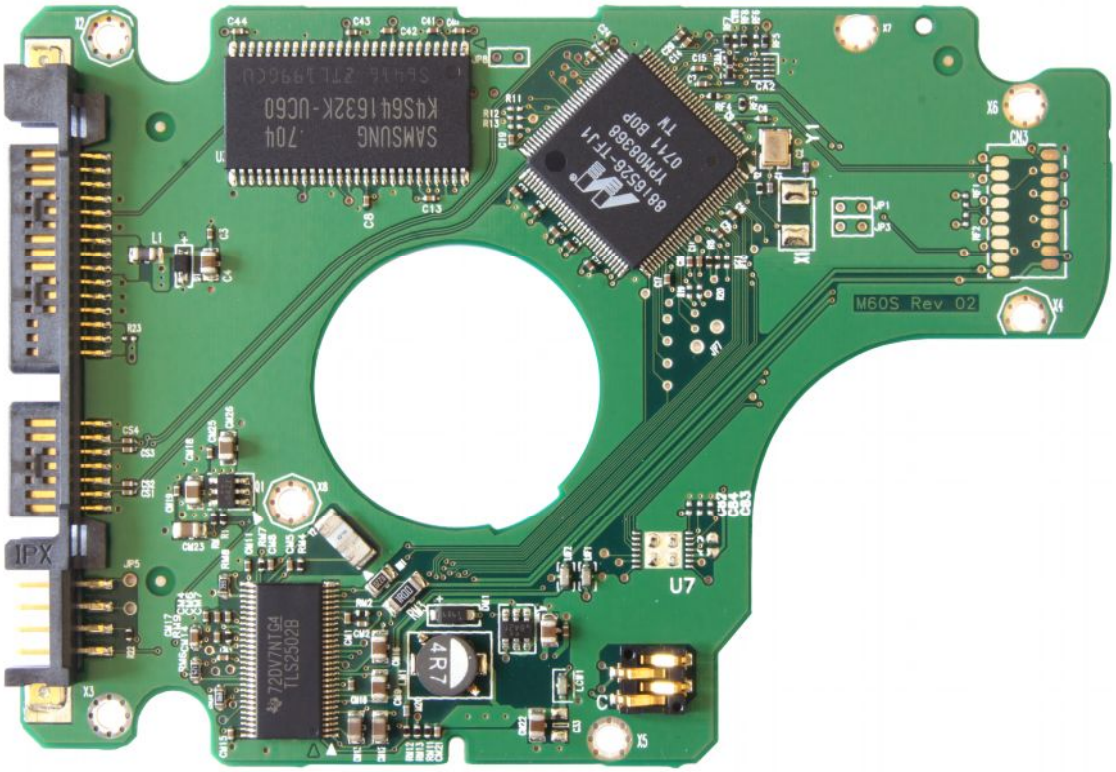


Рис. 10.3. Плата управления HDD семейств M60(S) и M80(S) с интерфейсом SATA (REV.02).

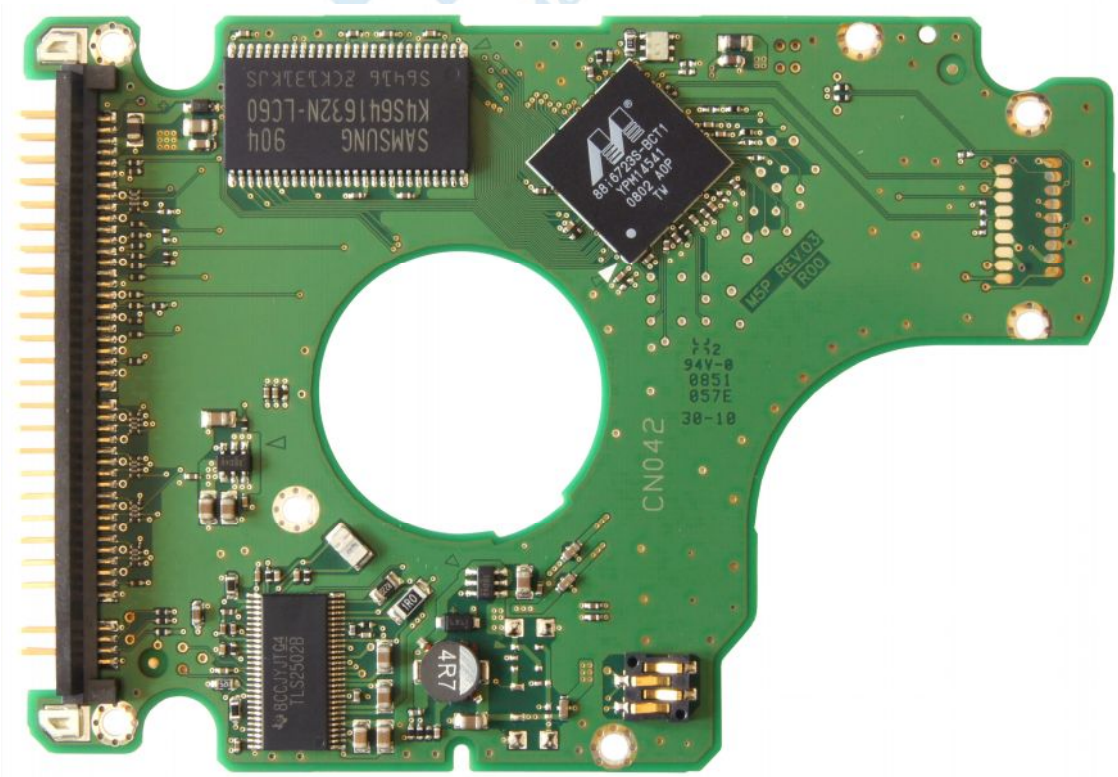


Рис. 10.4. Плата управления накопителей семейства M5_P1 (REV.03)

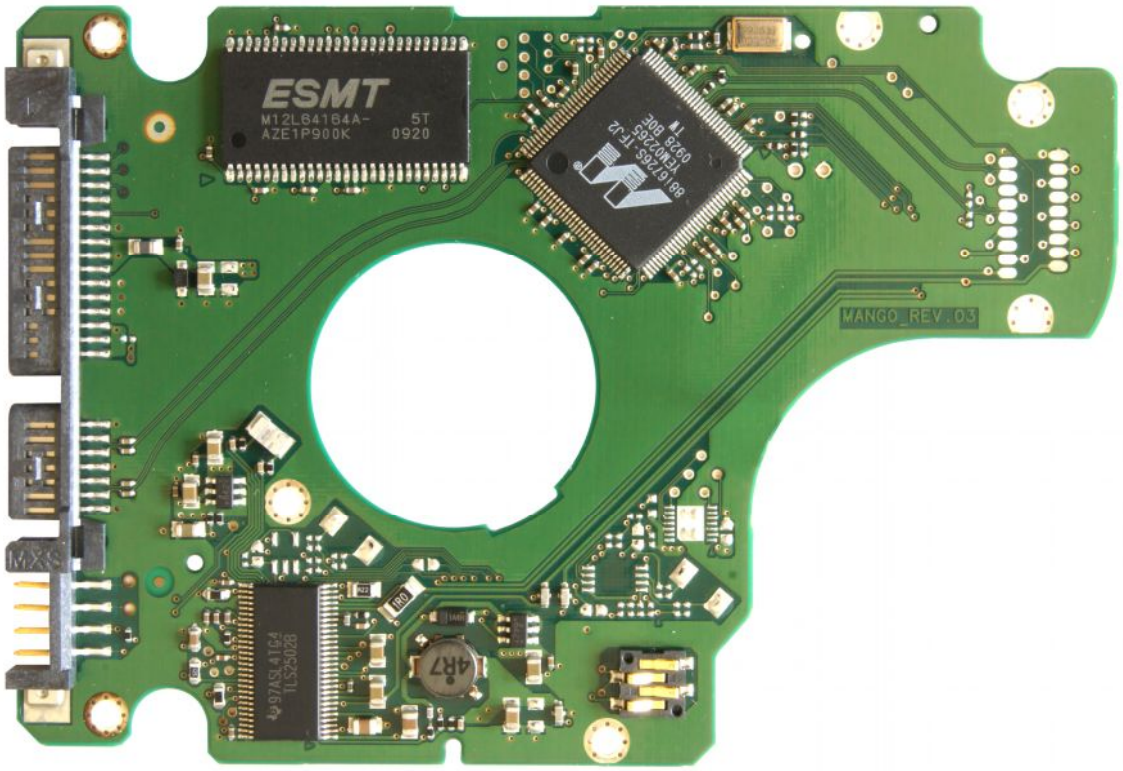


Рис. 10.5. Плата управления накопителей семейств MANGO и M6S_2D (REV.03).

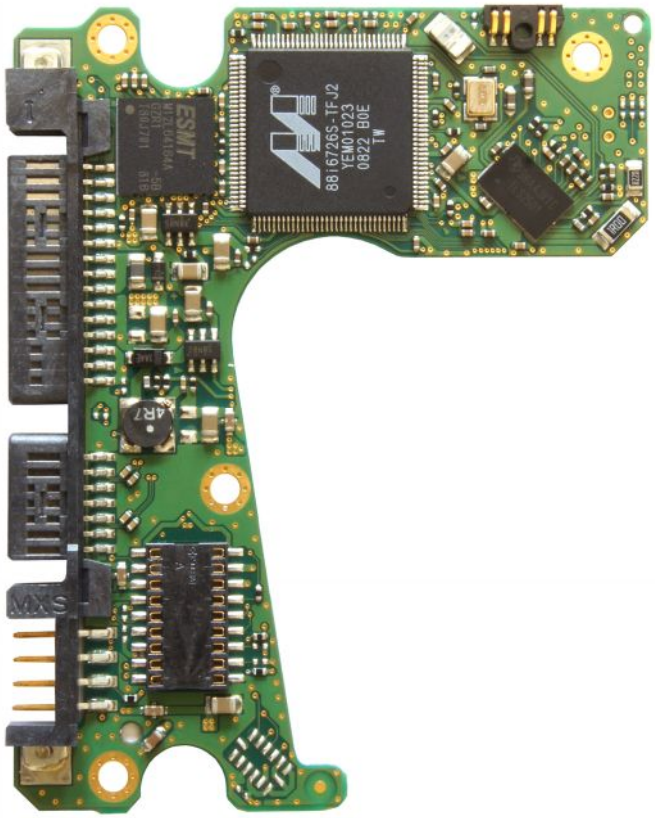


Рис. 10.6. Плата управления накопителей семейства MT1 (REV.03).

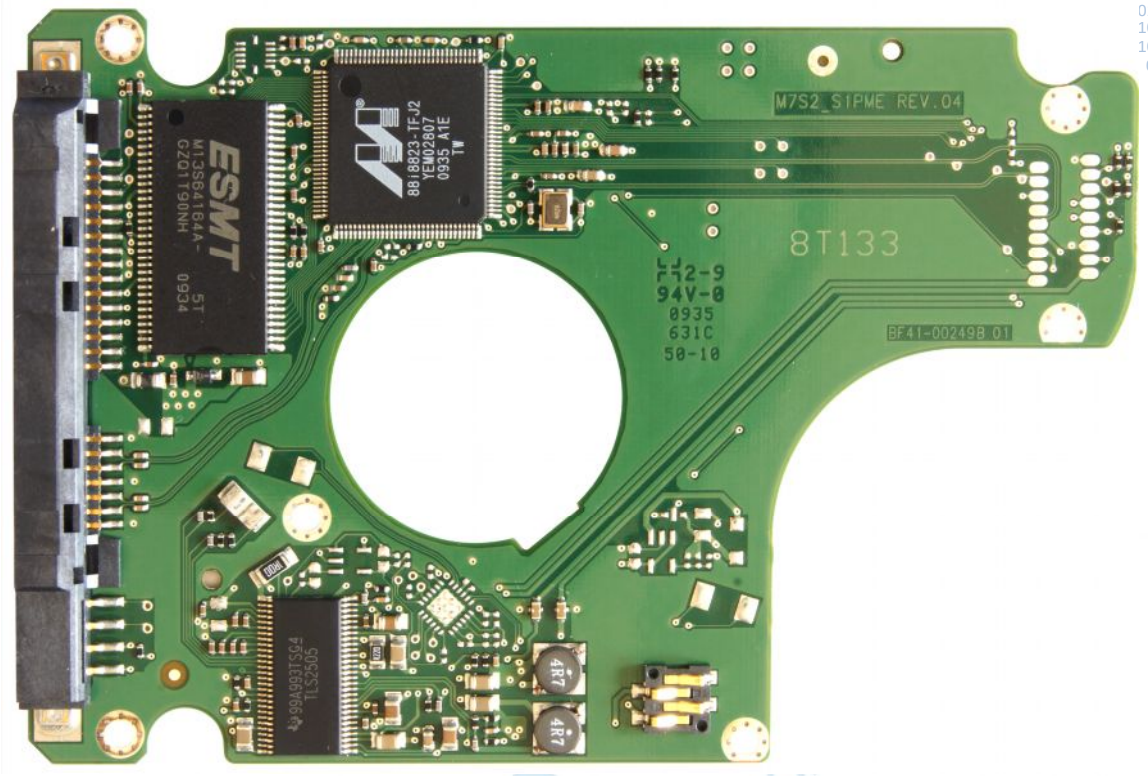


Рис. 10.7. Плата управления HDD семейства M7S2 (REV.04).

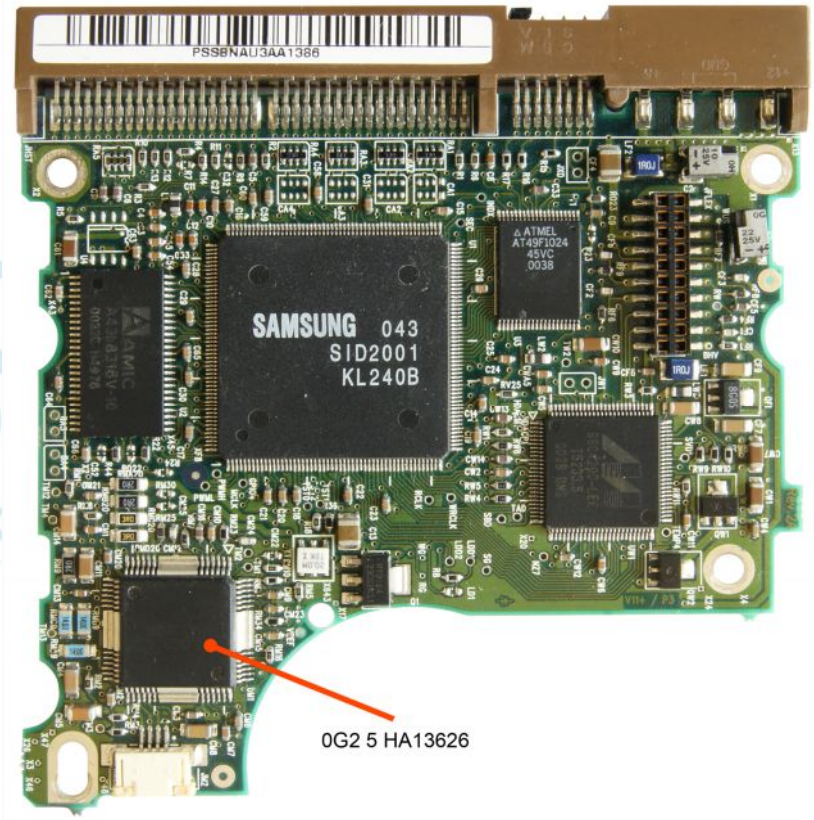


Рис. 10.8 Плата управления HDD семейства VOYAGER11P (REV.2A).

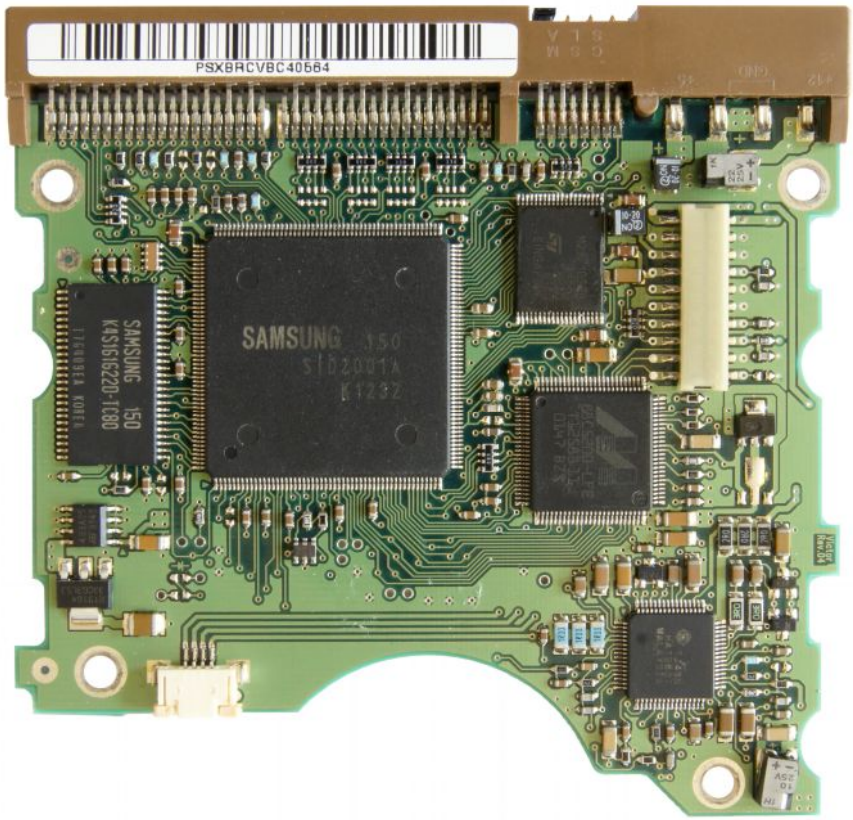


Рис. 10.9. Плата управления HDD семейства VICTOR (REV.04).

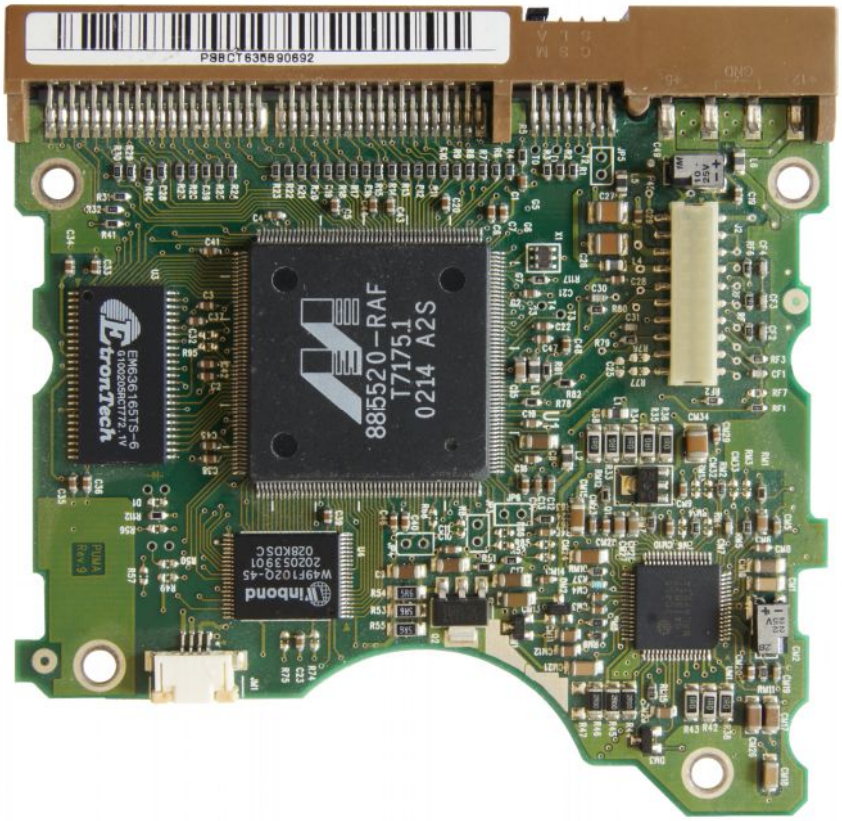


Рис. 10.10. Плата управления HDD семейства PUMA (REV.09).

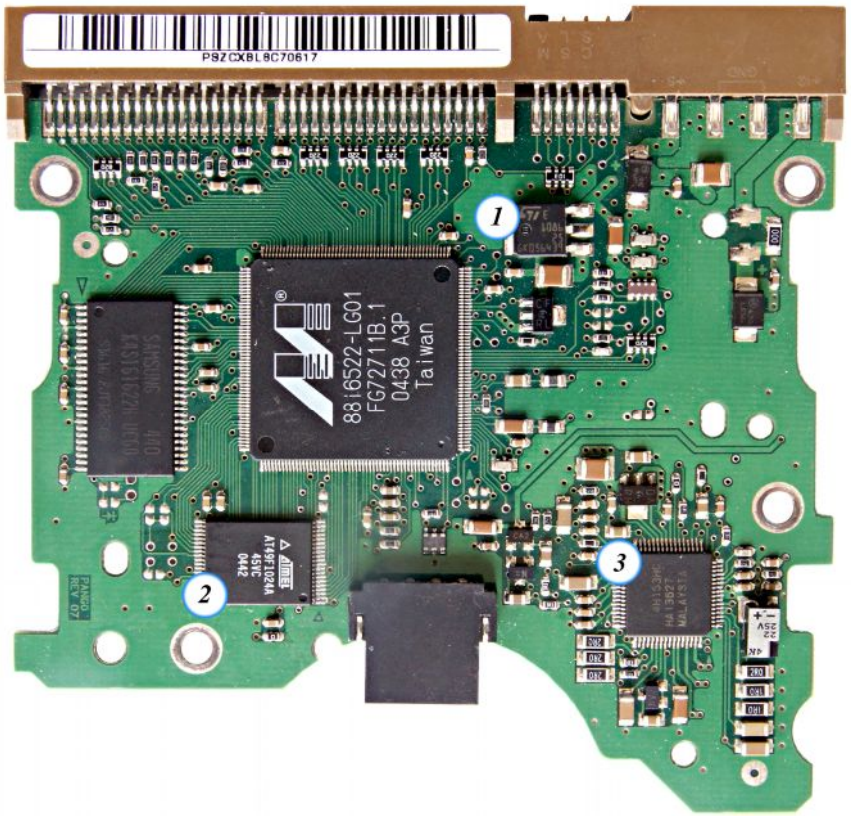


Рис. 10.11. Плата управления HDD семейств VANGOPLUS и PANGO (REV.07).

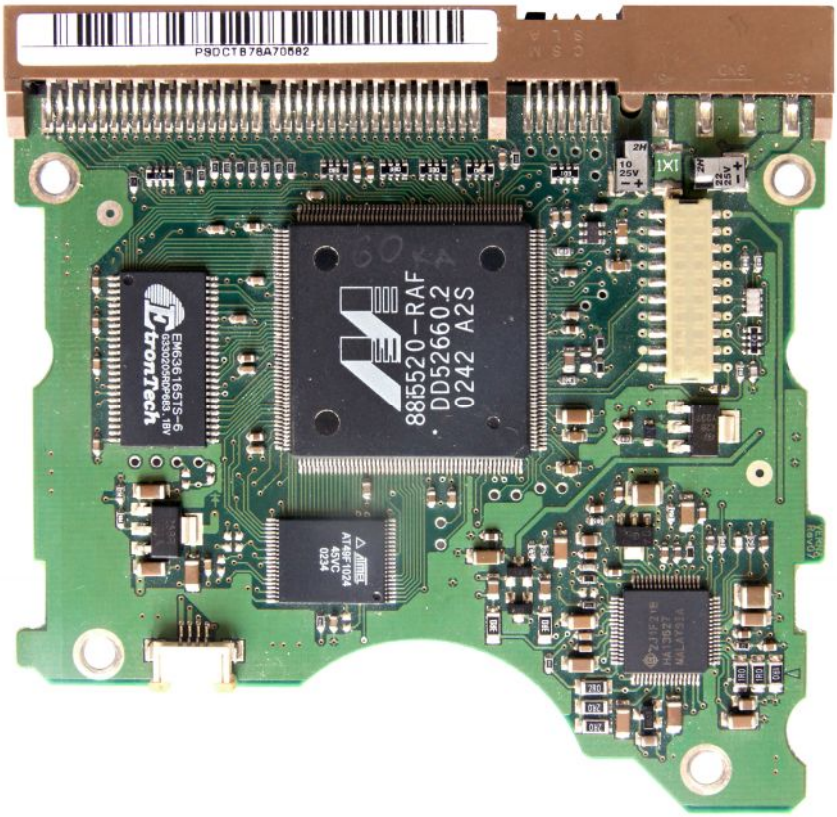


Рис. 10.12. Плата управления HDD семейств VERNA и VERNALITE (REV.07).

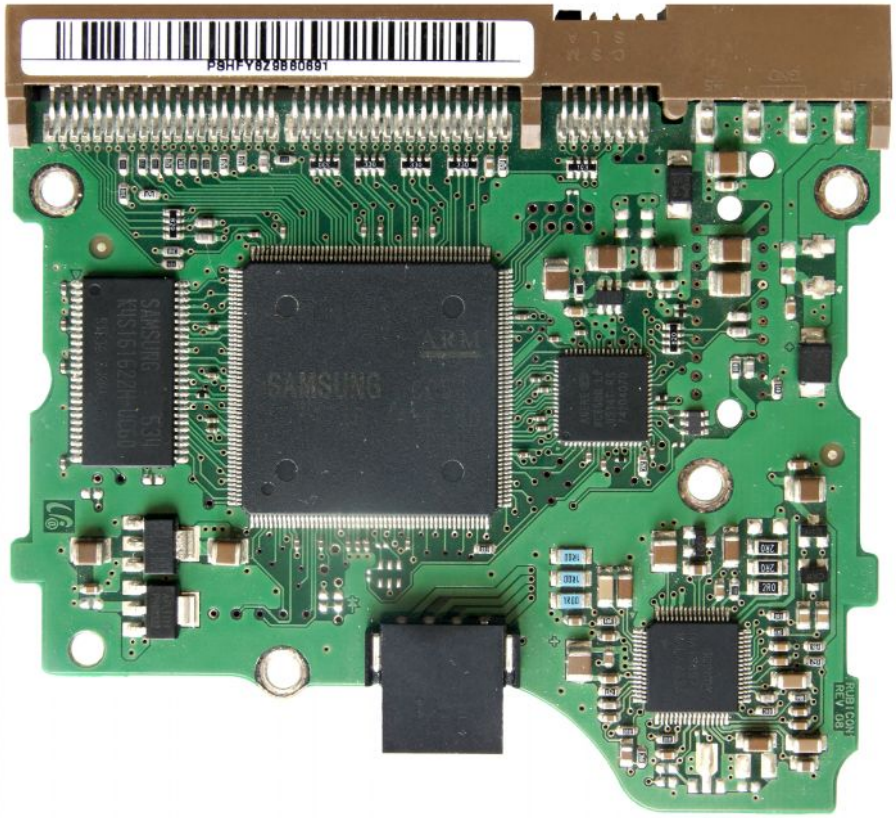


Рис. 10.13. Плата управления HDD семейства RUBICON (REV.08).

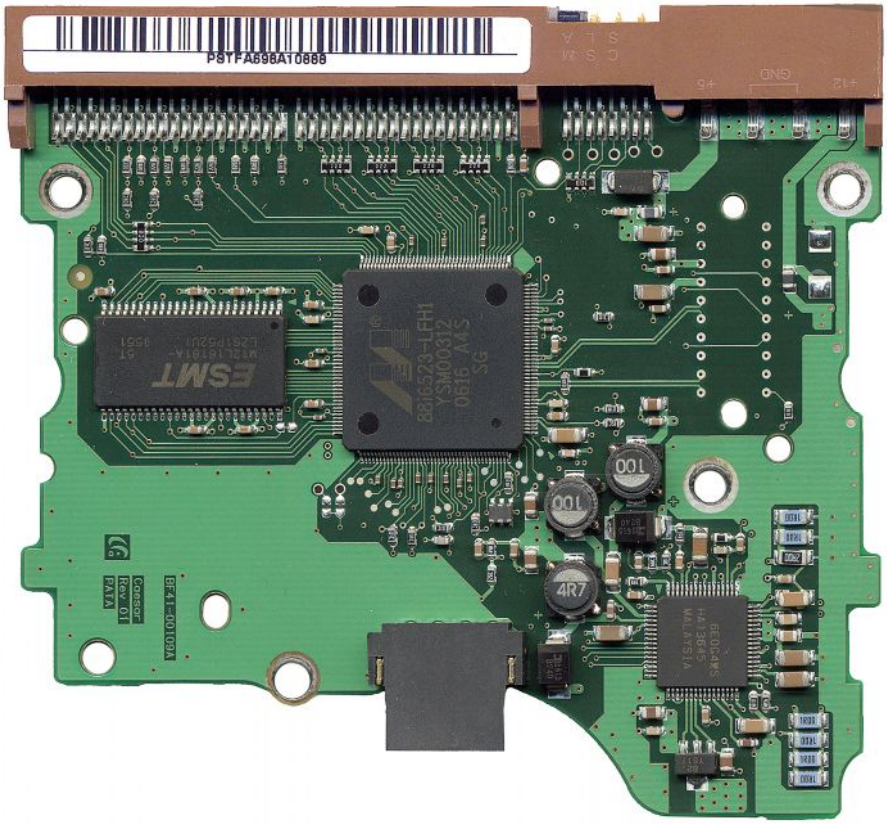


Рис. 10.14. Плата управления накопителей семейства CAESAR (REV.01).

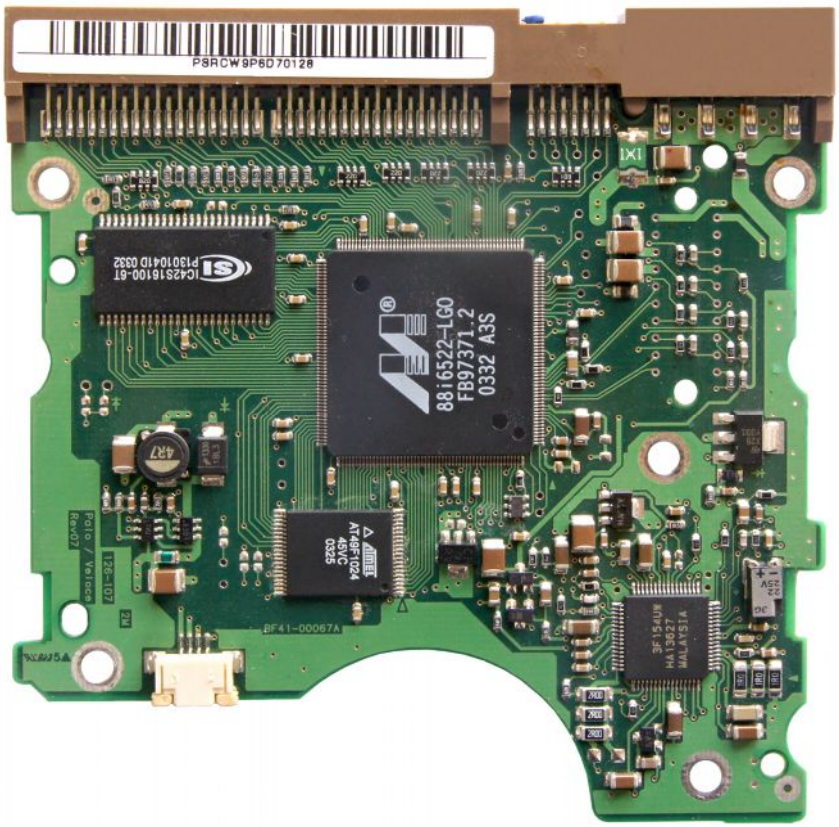


Рис. 10.15. Плата управления HDD семейств VELOCE и PALO с интерфейсом PATA (REV.07).

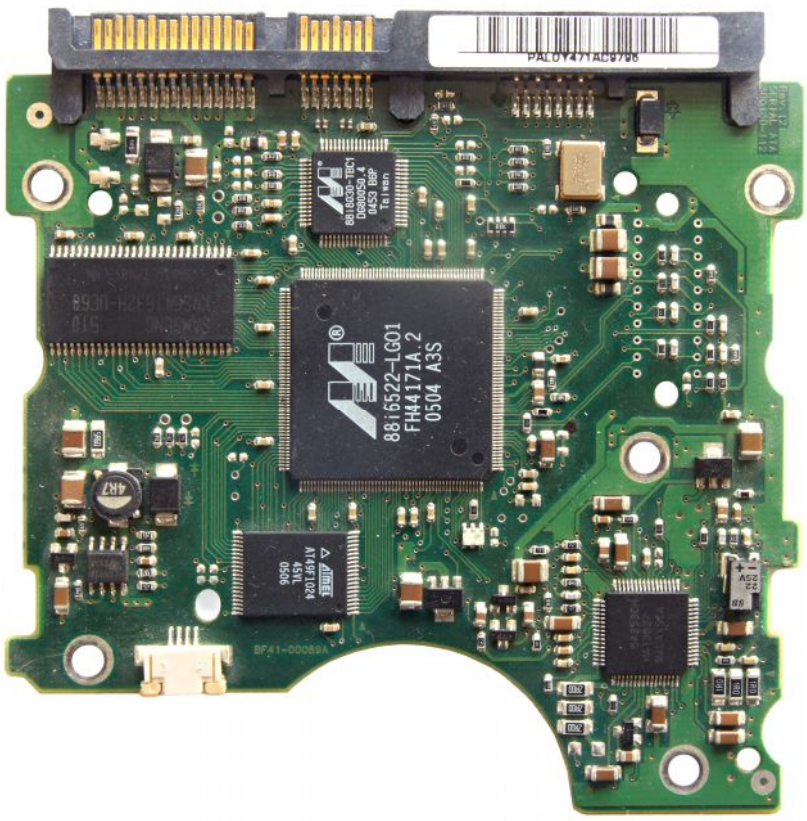


Рис. 10.16. Плата управления HDD семейства PALO с интерфейсом SATA (REV.12).

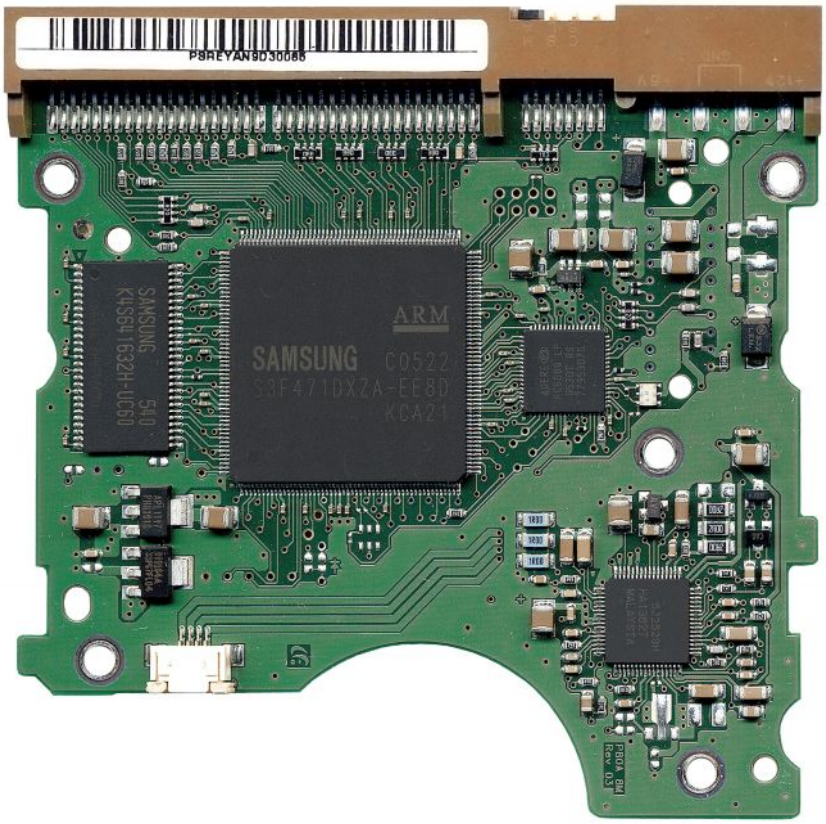


Рис. 10.17. Плата управления HDD семейства P80A (REV.03).

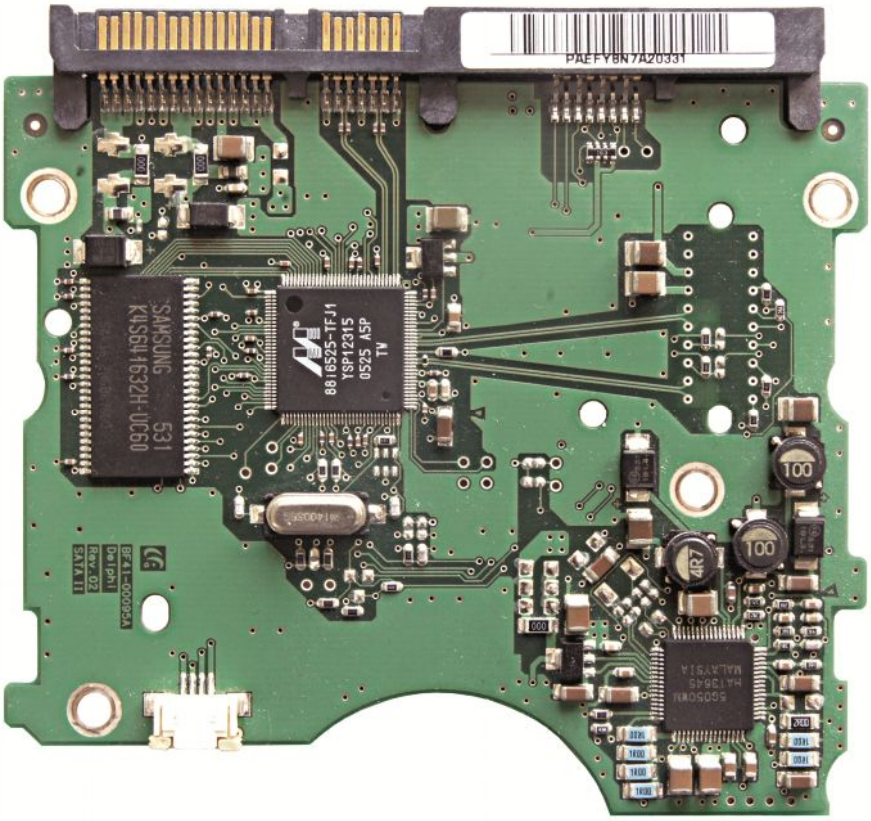


Рис. 10.18. Плата управления HDD семейства DELPHI (REV.02).

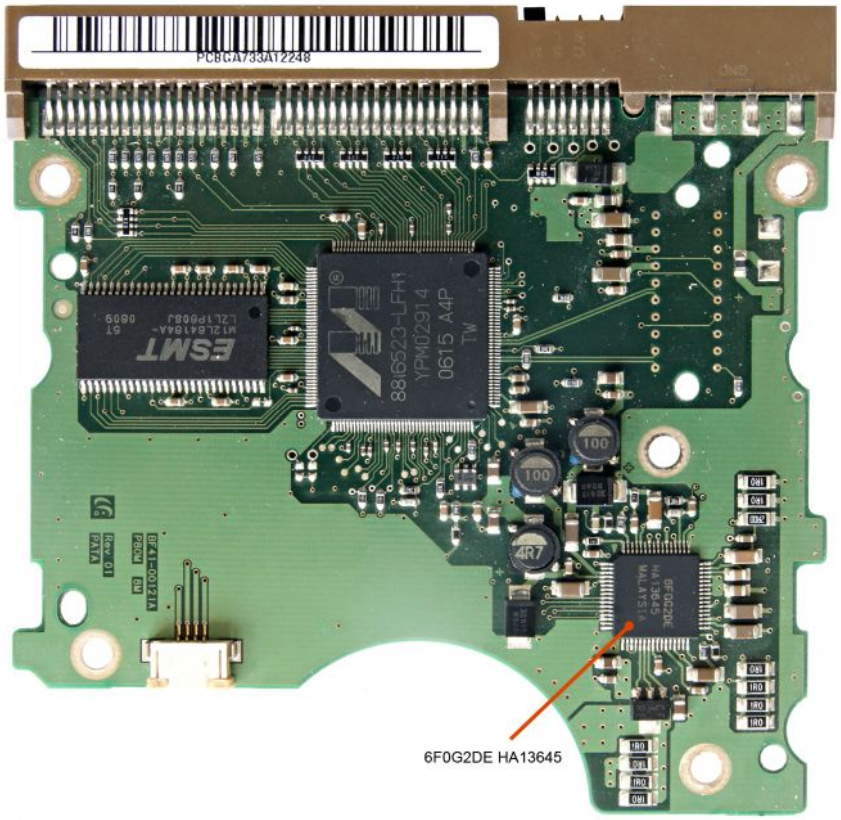


Рис. 10.19. Плата управления HDD семейства P80M (REV.01).

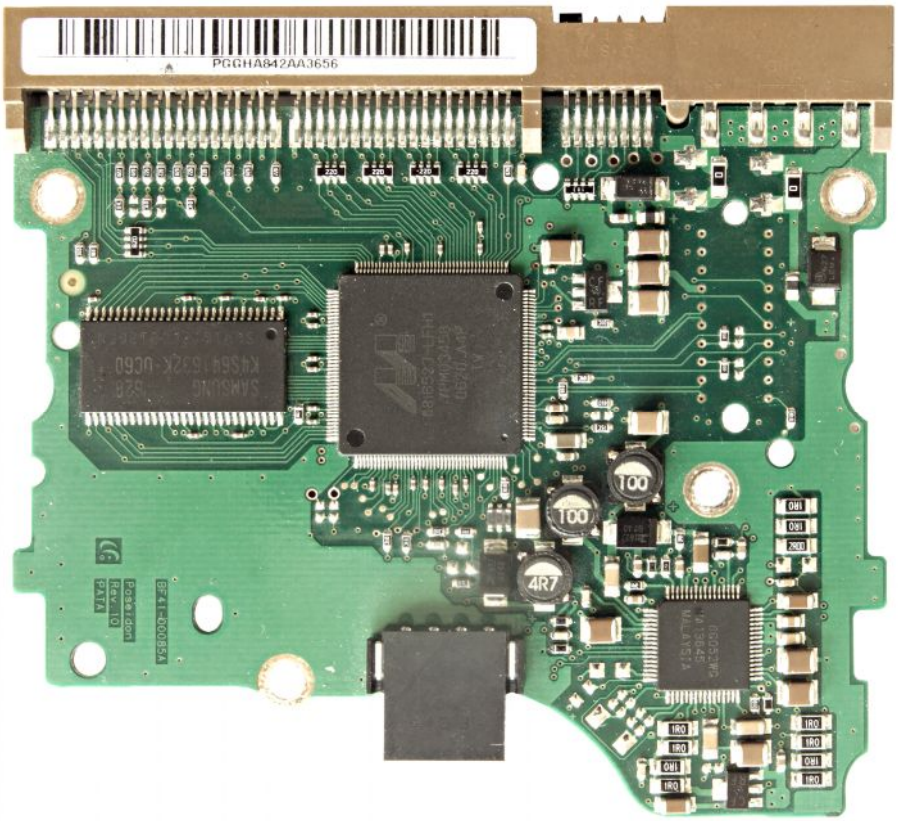


Рис. 10.20. Плата управления HDD семейства POSEIDON с интерфейсом PATA (REV.10).

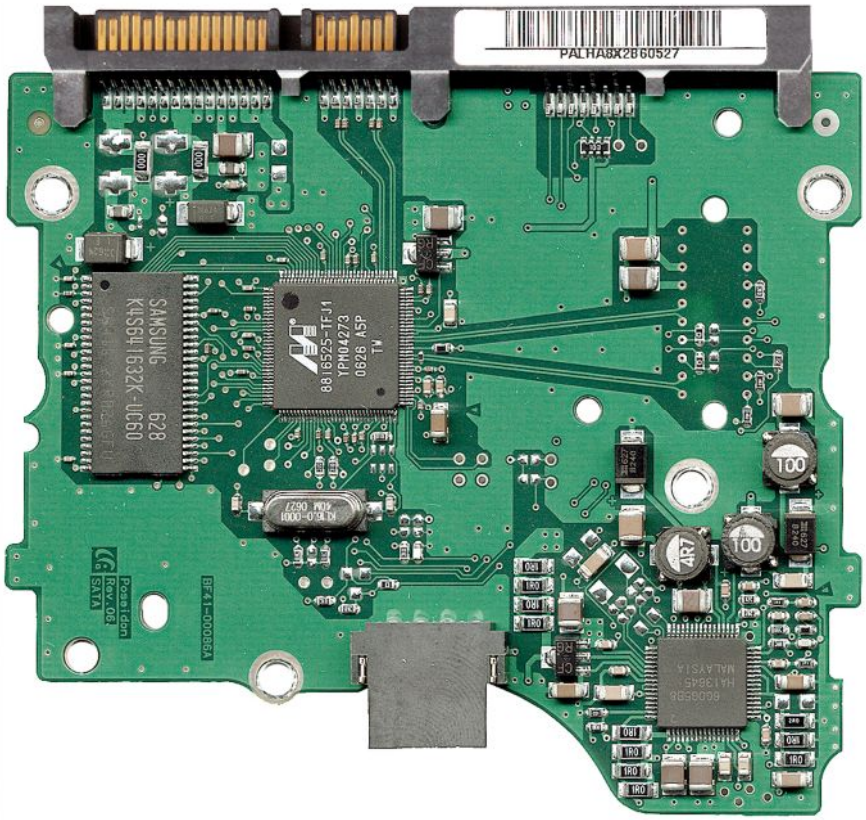


Рис. 10.21. Плата управления HDD семейства POSEIDON с интерфейсом SATA (REV.06).

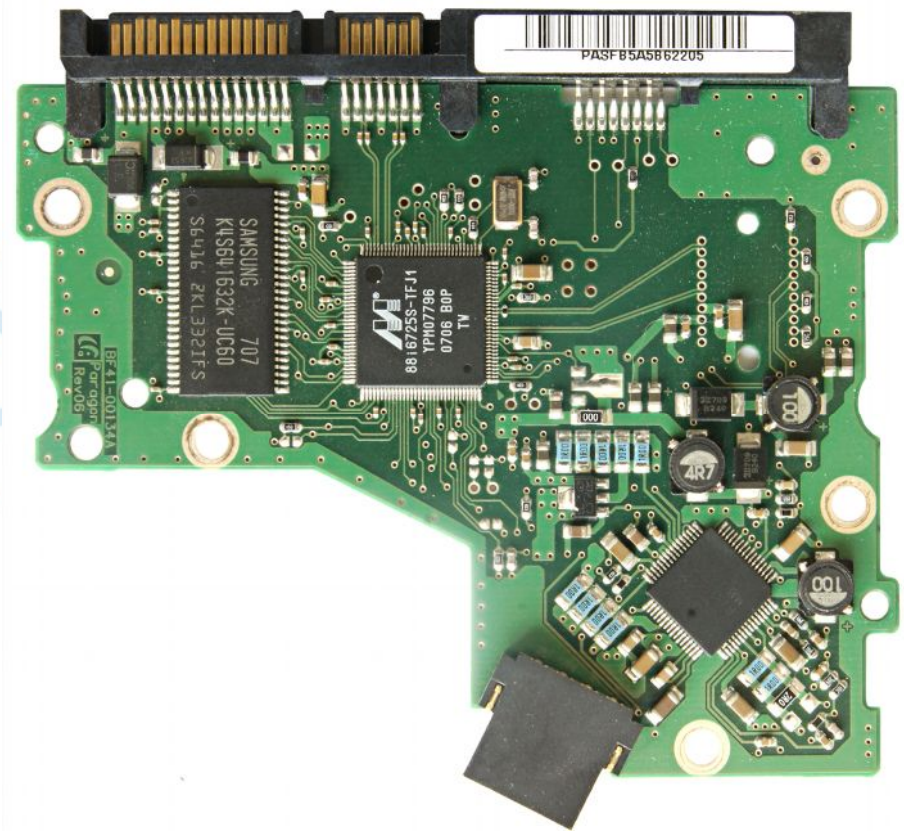


Рис. 10.22. Плата управления HDD семейства PARAGON (REV.06).

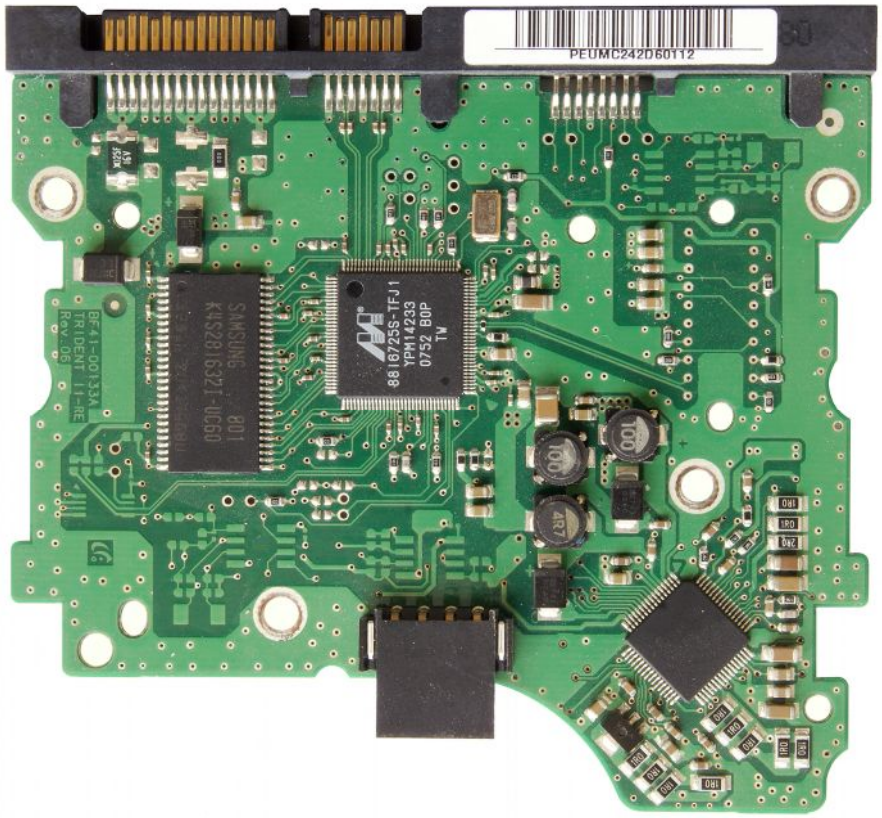


Рис. 10.23. Плата управления HDD семейства T166(S) (REV.06).

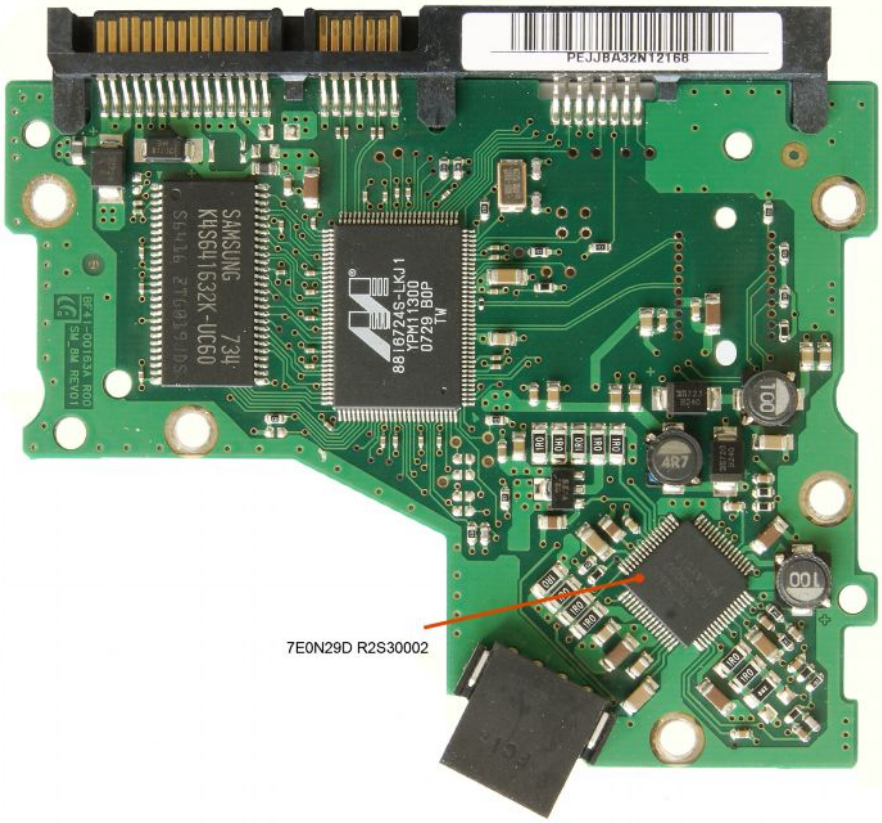


Рис. 10.24. Плата управления HDD семейства STORM2 (REV.01).

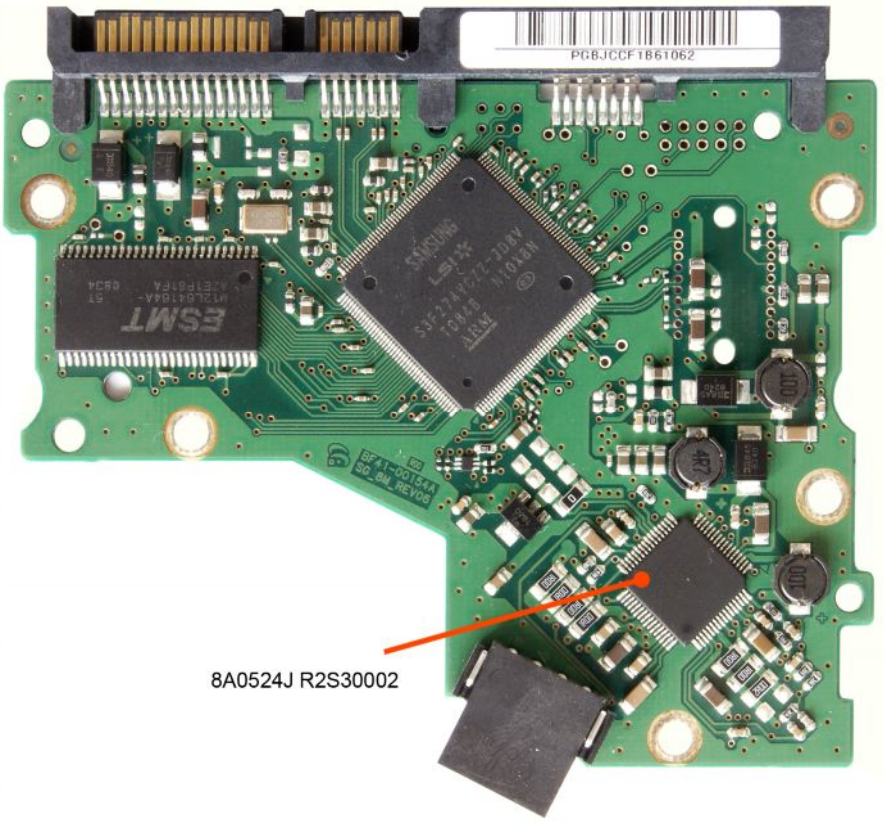


Рис. 10.25. Плата управления HDD семейства STORM2_G (REV.06).

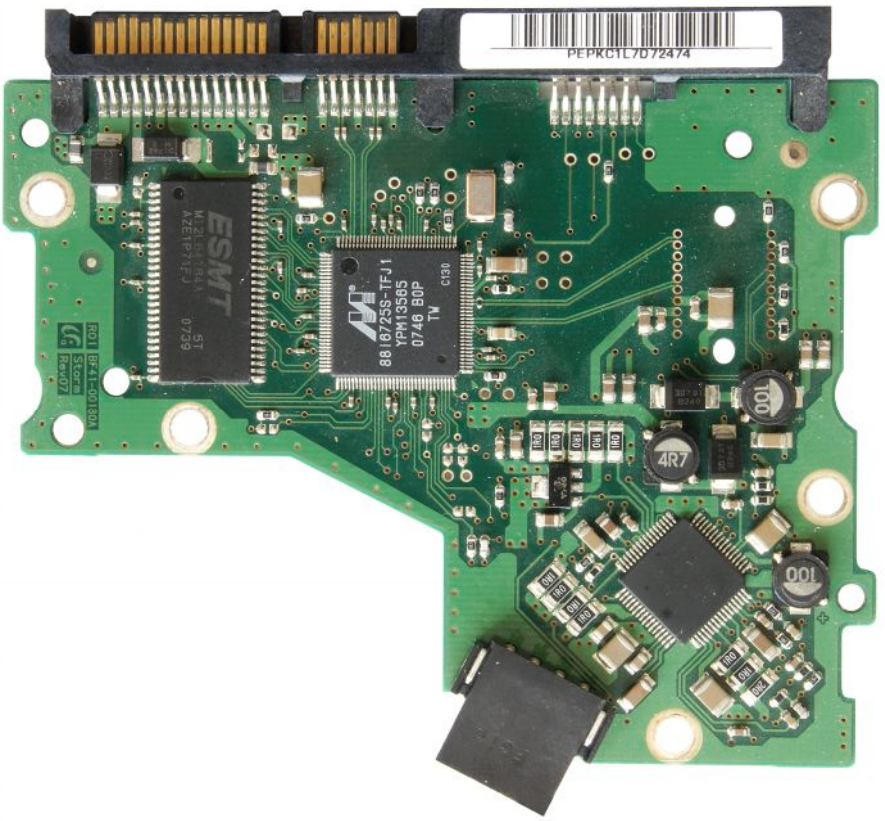


Рис. 10.26. Плата управления HDD семейства TRIDENT3 (REV.07).

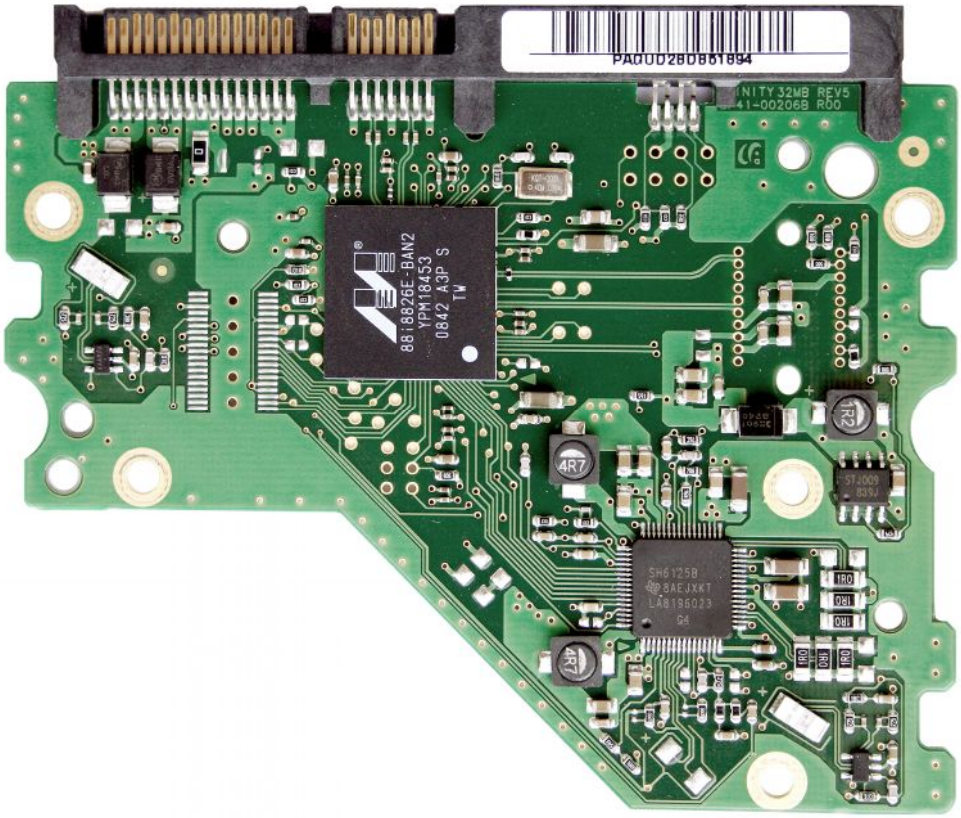


Рис. 10.27. Плата управления HDD семейств F1_3D и F2_EG (REV.05).

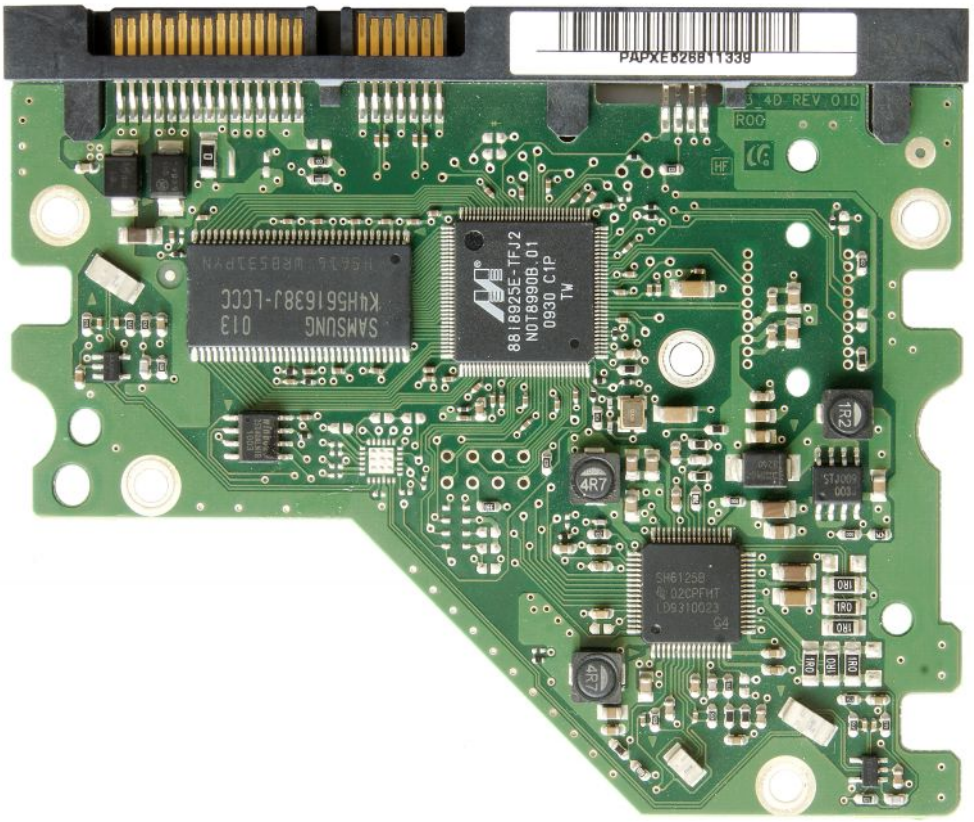


Рис. 10.28. Плата управления HDD семейства F3_4D (REV.01D).

11. Приложение 2. Таблица кодов ошибок выполнения микропрограммы накопителей классической архитектуры

Stop condition	Description
0x00	End of Program
0x02	Invalid Stop Condition
0x11	Bias force too high error
0x12	Seek error
0x13	Head Unlatch error
0x14	Bias calibration error
0x15	Spindle speed error
0x16	Spin-up error
0x17	Track zero not found error
0x18	NP-offset test result error
0x19	AB-slope test result error
0x1A	Total gain calibration error
0x1B	Loop gain calibration error
0x21	Head skew calibration result error
0x22	VCM bias force check result error
0x23	Seek time error
0x24	1 track seek time too long
0x25	1/3 stroke seek time too long
0x26	Full stroke seek time too long
0x27	Head switching time too long
0x28	Spin up time error
0x29	Latch force too low
0x2A	Too many pes error
0x2B	STW fail
0x2C	Servo defect in maintenance cyl
0x2D	Excessive servo defect per zone
0x2E	Excessive servo defect per drive
0x2F	Too many gray error
0x31	Too many real servo dfct per drive
0x32	Error logging over flow
0x33	Excessive defect per drive limit
0x34	Excessive defect per zone
0x35	Excessive defect per head

0x36	Excessive defect per track
0x37	No defect map exist
0x38	Defect free format error
0x39	Servo defects too close
0x3A	Too many scratch
0x3B	Too many dlist in buffer
0x3C	Too many ecc error
0x3D	Too many write fault
0x41	Error rate too high
0x42	Too many error during Gap Filling
0x43	Head compensation cal test is bad
0x44	Excessive soft error
0x45	Format error
0x46	Burn-In script error
0x47	RCO timeout error
0x48	Final test error
0x49	Continuous test
0x51	PCB not ready error
0x52	Load system table fail
0x53	Maintenance write error
0x55	Burn-In code version downlevel
0x57	Power-on initialization error
0x59	Bad killing head information
0x5A	IPC related error
0x5B	Maintenance read error
0x5C	Function test timeout error
0x61	CPU RAM error
0x62	Sequencer RAM error
0x63	Buffer Ram error
0x64	Flash rom error
0x65	Burn-in script error
0x66	Head unique test error
0x67	Serial number checksum error
0x68	Excessive TA error
0x69	Excessive seek error
0x6A	Servo ram error
0x71	FSAM error
0x72	FGRAY error

0x73	PES error
0x74	Index error
0x75	Head Margin Test error
0x82	BLPL Test Fail
0x83	Head unique test error
0x85	Excessive TA error
0x86	Excessive write fault error
0x87	Calibration error
0x88	Latch force too hign
0x89	Latch force too hign
0x91	Rco criteria system write error
0x92	Rco criteria system read error
0x93	Rco criteria not found
0x94	Rco header system write error
0x95	Rco result system write error
0x96	TF_Rco result system write error
0x97	Write boost optimize fail
0x98	Weak head test fail
0x99	Find test track fail

12. Приложение 3. Таблица кодов ошибок выполнения микропрограммы накопителей архитектуры Trinity

0x0000	End of Program
LATCH or Ramp Errors	
0x1102	All Head Fail
0x1107	Latch force too low
0x1108	Latch force too high
SPSTW (offline) Errors	
0x1314	Difference of bias calibration value is big; HSA bearing Fail
0x1510	Bias Seek Fail (only Head 0)
Servo_Calibration Errors	
0x1601	Bias calibration error
0x1602	Track zero not found error / Kt Fail (only Head 0 or 1)
0x1603	NP - offset test result was bad
0x1604	AB - slope test result was bad

0x1606	Loop calibration was bad
0x1607	Head skew calbration result was bad
0x1608	Head gap calibration is failed
0x1610	RRO 1x calib result was bad
0x1615	Difference of bias calibration value is big
0x1617	OD to ID Misalignment
0x1702	Seek error
0x1703	Spin up error
0x1704	Too many parking during process
0x1705	Spin up too long
Servo Defect Errors	
0x1901	Drive per servo vitual defect over
0x1902	Drive per servo defect over
0x1903	Drive per servo real defect over
0x1904	Drive per track defect over
0x1905	Zone per track defect over
MC Access Errors	
0x1A03	MC write error
0x1A04	MC read error
H/M Screen	
0x1B01	Error rate too high
0x1C01	TPI test fail
0x1C02	MR tune to different from skew
0x1C03	Zonemap verification error (for downsize)
0x1C04	Force downsizing
0x1C05	Force downsizing
0x1C06	Only for inline downsizing
0x1F01	Head/Media interference fail
0x1F02	Interfere test fail
0x1F03	Failed Amplitude Spike Test
0x1F04	WII Test Fail
0x1F05	Thermal Decay
0x1F06	Head Degradation screen
0x1F07	BIG diff AGC between tracks

0x1F08	HDI problem
0x1F09	Bad CSM defects OD
0x1F0A	Bad CSM
FOD Errors	
0x2101	Write Error when HSC test
0x2102	Read Error when HSC test
0x2103	FOD resistance test before FOD touch down test
0x2104	FOD TD fail: channel table verify failure
0x2105	HSC FH Error when screen
0x2106	HSC TCC Error when screen
0x2107	WPTP Error
0x2108	FOD TD fail: too high fluxion
0x2109	Out of TD test range
0x210A	FOD Resistance Bad
0x210B	MC read error during FOD test
0x210C	MC write error during FOD test
0x210D	FH one step difference is too big
0x210E	No good zone
0x210F	FOD TCC make fail
Timeout Errors	
0x2201	SLOW Run Error
0x2202	Cont Test
0x2203	Timeout Error
0x2204	Too many retry errors
0x2205	IPC related error
0x2206	Function test timeout error
Process Misc Errors	
0x2301	Channel calibration fail
0x2303	O Pattern write fail after RCO
0x2304	Read Screen Error
0x2305	Failed compiling
0x2306	Unrecognized Opcode (opcode cmd function not available)
0x2307	Script Error
0x2308	Firmware Assert

0x2309	2nd Downsize Error
0x230A	5400 rpm DownSpeed Criteria: Zone Cutting Bug
0x2353	5400 rpm DownSpeed Criteria: Zone Cutting Bug
Version Mismatch	
0x2501	Overlay version incorrect
0x2502	Wrong code download
0x2503	Serial Number checksum error
0x2504	Overlay Error
0x2505	New ID
0x2506	Overlay Checksum Error
0x2507	Can't find MRR look up table
Defect Overflow	
0x2801	Error log in full
0x2807	Linear scratch
0x2809	Too many DLIST in buf
0x2810	Too many write errors
0x2811	Too many sequential track errors
0x2812	Too many bad tracks
0x2813	Defect in cylinder zero
0x2814	Capacity check error
0x2815	VLIST SF overflow
0x2816	TNU per head overflow
0x2818	Login full MC
0x2819	Too many SLIST
IC(preamp, channel, engine, FFS)	
0x2A01	Preamp is out of order
0x2A02	Preamp voltage regulator error
0x2A03	Chip rev error
0x2A04	NLS Register error
0x2A05	Linked List Register error
0x2A06	Free Fall Sensor is out of order
Ram/Buffer	
0x2B01	CPU RAM error
0x2B02	SEQ RAM error

0x2B03	BUF RAM error
0x2B04	Flash error
0x2B06	Servo SPIRAM/YRAM/XRAM error
0x2B07	ECC RAM_ERR
0x2B08	Hybrid ONENAND flash error
0x2B09	BufferAlloc reuturned NULL
OEM screen	
0x2C04	Drive per track defect over
0x2C05	Too many parking during process
0x2C07	TPI test fail
0x2C0C	Screen moszt OD

ООО НПП «АСТ»
только для официальных пользователей