

**Working
Draft**

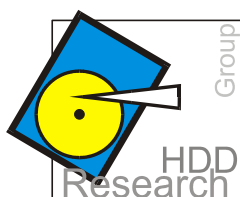
T13

1410D
Версия 1e
26 июня 2001

**Информационные технологии -
AT Attachment
with Packet Interface - 6

(ATA/ATAPI-6)**

Перевод данного документа на русский язык осуществлен Станиславом К. Корб aka Diogen & HDD Research Group © 2005 (только перевод), авторские права на данный документ принадлежат ANSI NCITS. Документ взят для перевода с сайта www.t13.org



Translation of present document on the Russian made by Stanislav K. Korb aka Diogen & HDD Research Group © 2005 (translation only), all authorships on this document are in ANSI NCITS. Document for translation was downloaded from www.t13.org

Настоящий документ является рабочим документом T13, технического комитета NCITS, комитета по аккредитации стандартов. Как следствие, он не может быть принят или одобрен как окончательный стандарт, его текст может быть изменен комитетом T13. Настоящий документ создан только для ознакомления и комментирования.

Дается разрешение компаниям-членам NCITS, техническим комитетам, а также их исследовательским группам, размножать (распространять) данный документ для целей увеличения активности по стандартизации данного документа, но без дальнейших разрешений к распространению. Все остальные права защищены. Использование данного документа в коммерческих или любых других, приносящих материальную выгоду, целях, или повторное опубликование этого документа для достижения обозначенных целей, запрещены.

Технический редактор T13:
Peter T. McLean
Maxtor Corporation
2190 Miller Drive
Longmont, CO 80501-6744 USA
Tel: 303-678-2149
Fax: 303-682-4811
Email: pete_mclean@maxtor.com

Reference number
ANSI NCITS.*** - xxxx
Printed June, 26, 2001 11:33AM

Другие контактные координаты:

Председатель T13
Pete McLean
Maxtor Corporation
2452 Clover Basin Drive
Longmont, CO 80501
Tel: 303-678-2149
Fax: 303-682-4811

Вицепредседатель T13
Dan Colegrove
IBM Corporation
2903 Carmelo Drive
Henderson, NV 89052
Tel: 702 614-6119
Fax: 702 614-6119

Секретариат NCITS
Процедурный администратор стандартизации
1250 Eye Street, NW Suite 200
Washington, DC 20005
Tel: 202-737-8888
Fax: 202-638-4922
Email: NCITS@ITIC.ORG

Рассылка T13

Электронный адрес для подписки на рассылку T13: majordomo@t13.org

Пошлите письмо на приведенный выше электронный ящик и в тело письма поместите строку:
"subscribe T13"

Для отписки от рассылки T13 используйте адрес: majordomo@t13.org

Пошлите электронное письмо на приведенный выше адрес и в тело письма включите строку:
"unsubscribe T13"

Адрес для распространения новостей через рассылку T13: T13@t13.org

Сайт T13

<http://www.t13.org>

Анонимный FTP-сервер T13

<ftp.t13.org>

Почтовые рассылки T13 (имеется ввиду рассылка документов в распечатанном виде)

Global Engineering
15 Inverness Way East
Englewood, CO 80112-5704
Tel: 303-792-2181 or 800-854-7179
Fax: 303-792-2192

СТАТУС ДОКУМЕНТА

Версия 0 – 20 апреля 2000

Документ создан на базе Стандарта ATA/ATAPI-5 версия 3 (T13/1321Dr3).

Включено предложение D99121R1 Лог мультисекторных ошибок, которое было получено на пленарном заседании 8/24-27/99

Включено предложение D99131R6 Автоматическое управление акустикой, которое было запрошено на пленарном заседании 4/18-19/00

Версия 0a – 28 июня 2000

Включены изменения, запрошенные редактором ANSI для ATA/ATAPI-5.

Включено предложение E00108R0 поясняющее что DEV при рестарте в 400µs заменено на 1ms.

Включена часть предложения E00118R0 об ответе Устройства 0 Устройству 1.

Включено предложение E00120R2 Ultra DMA 100 с запрошенными изменениями временных диаграмм.

Сделаны изменения запрошенные на пленарном заседании от 20-22 июня 2000

Версия 0b - 2 октября 2000

Включены изменения из списка проблем¹ стандарта ATA/ATAPI-5 E00136R1

Включен документ E00101R6 о 48-бит LBA

Включен документ E00126R2 пересмотренное Приложение D

Включен документ E00142R2 об изменении команды READ VERIFY

Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании 8/28-31/00

Версия 1 - 1 ноября 2000

Включено предложение E00137R0, об изменении слова 50 паспорта.

Включено предложение E144R1, изменяющее команду FLUSH CACHE.

Включено предложение E00140R1, об оверлее конфигурирования устройства

Сделаны изменения указанные в E00136R3, списке проблем ATA/ATAPI-5.

Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании 10/16-20/00.

Версия 1a - 18 декабря 2000

Заменено описание определения кабеля в п. 5.2.11.

Включены коды ошибок в часть «Ошибки ответа» раздела КОМАНДЫ DEVICE CONFIGURATION.

Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании 12/12-14/00.

Версия 1b - 14 марта 2001

Включено предложение e00110r1 об устаревании понятия CHS.

Включено предложение e00116r1 о минимальном периоде передачи в режиме PIO в 180 ns

Включено предложение e00159r3 об обязательных полях IDENTIFY DEVICE.

Включено предложение e00163r2 о серийном номере пластины².

Включено предложение e01108r0 относительно WD ATA DCO.

Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании 2/20-22/01.

Версия 1c - 4 июня 2001

Включено предложение d99128r10 о наборе функций звуковой визуализации событий, исключая ведение журналов

Включено предложение e00157r1 о маленьком формате адапторов.

Включено предложение e01106r0 об определении кабеля.

¹ В этом месте использована комбинация "issues list". К сожалению оригинальный документ найти не удалось, поэтому смысл данного предложения принимается таким, каким он кажется переводчику наиболее правильным [Прим. переводчика]

² В Стандарте используется термин "media", который может быть переведен по разному; здесь этот термин переводится как русское «пластина». Имеется ввиду пластина нанесенным на нее с двух сторон магнитным слоем, служащая носителем информации в устройствах НЖМД [Прим. переводчика]

Включено предложение e01117r1 об устаревании слова 125 команды IDENTIFY PACKET DEVICE
Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании
4/24-25/01.

Версия 1d - 26 июня 2001

Включено предложение e00138r4 об основных целях функций ведения журналов

Включены журналы, связанные с документом d99128r10 о наборе функций звуковой визуализации
событий

Сделаны изменения запрошенные в процессе изменения обзорной части на пленарном заседании
6/19-20/01

Версия 1e – 26 июнь 2001

То же, что и версия 1d, с устраненными изменениями в обзорной части

Национальный Американский Стандарт
Информационных Систем —

**AT Attachment
with Packet Interface - 6 — (ATA/ATAPI-6)**

Секретариат
Совет по Индустрии Информационных технологий

Одобрено _____ месяц _____ день _____ год
Национальный Американский Институт Стандартов, Inc.

Резюме

Настоящий Стандарт определяет интерфейс AT Attachment между устройством сопряжения (хостом)³ и устройством хранения информации. Документ предлагает основные моменты организации интерфейса для производителей, системных интеграторов, программной поддержки, а также для поддержки высокотехнологичных устройств хранения информации. Документ включает в себя описание функций Пакетных команд используемых в устройствах, известных как устройства ATAPI. Этот Стандарт практически полностью совместим со Стандартом ATA/ATAPI-5, NCITS 340-2000, и, хотя и предлагает дополнительные функции, не требует внесения каких-либо изменений в уже установленные устройства или существующее программное обеспечение.

³ В Стандарте используется весьма многозначное слово "host", которое мы принимаем здесь как «устройство сопряжения», понимая под этим значением любое устройство, которое обрабатывает поступающие от HDD сигналы, будь то чипсет, специализированный контроллер или другое устройство. Для экономии места вместо термина «устройство сопряжения» везде использовано слово «хост» [Прим. переводчика]

American National Standard

Одобрение Американского Национального Стандарта требует проверки комитетом ANSI, требования которого должны быть выполнены в процессуальной части и в части консенсуса, а также должны быть выполнены и другие критерии одобрения Стандарта его разработчиками. Консенсус установлен, если мнения Комитета ANSI по обзору Стандартов прямо и однозначно совпадают с обозначенными разработчиками интересами. Обозначенные интересы означают намного больше чем простое большинство, не обязательно единодушные. Консенсус требует чтобы все взгляды и возражения были учтены и приняты в окончательно принятых резолюциях. Использование Американских Национальных Стандартов является полностью добровольным, их существование в любом случае устраняет любого, одобряющего или нет настоящие Стандарты, от производства, маркетинга, покупки или использования продуктов, процессов или процедур не поддерживаемых текущим Стандартом. Американский Национальный Институт Стандартов не занимается разработкой стандартов и не производит интерпретирования любых американских национальных стандартов. Более того, ни один человек не может иметь прав или авторитета для внесения изменений в любой из Стандартов используя имя Института. Требования к изменениям должны быть адресованы в секретариат или спонсору, имена которых указаны на титульной странице настоящего Стандарта.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Этот Стандарт может быть ревизован или изъят из обращения в любое время. Процедурная политика Американского Национального Института Стандартов требует, чтобы все Стандарты пересматривались и ревизовались, или изымались с определенной периодичностью. Пользователи Американского Национального Стандарта могут получать текущую информацию по всем стандартам по звонку или письму в Институт.

Национальный Институт Стандартов США
11 West 42nd Street, New York, New York 10036
Copyright nnnn by American National Standards Institute

Все права защищены.

Предисловие

(Настоящее Предисловие не является частью Стандарта NCITS ***-****.)

Настоящий Стандарт ATA/ATAPI-6 разработан с условиями наивысшей совместимости со Стандартом ATA/ATAPI-5. Текущий Стандарт был разработан аккредитованной рабочей группой разработчиков ATA Комитета Стандартов Committee NCITS с 2000 по nnnn годы. Процесс одобрения Стандарта начат в nnnn. Настоящий Стандарт содержит Приложения, которые имеют только информативный характер и не рассматриваются здесь как часть Стандарта. Требования об изменении, мнения или дополнения, а также сообщения об ошибках приветствуются. Они должны быть отосланы в Секретариат NCITS, Information Technology Industry Council, 1250 Eye Street, NW, Suite 200, Washington, DC 20005-3922.

Текущий Стандарт был подготовлен и предложен на одобрение Комитетом по аккредитации Стандартов Систем Обработки Информации, NCITS. Одобрение Комитета не обязательно обозначает, что текущий Стандарт был одобрен всеми его членами. На текущий момент Комитет содержит следующих членов:

, Председатель

, Вице-Председатель

, Секретарь

Организация представлена.....Имя Представителя

Подкомитет T13 по ATA интерфейсам, который рассмотрел этот Стандарт, содержит следующих членов:

Pete McLean, Председатель

Dan Colegrove, Вицепредседатель

Mark Evans, Секретарь

Введение

Текущий Стандарт охватывает следующее:

Раздел 1 описывает цель.

Раздел 2 предлагает нормативные рекомендации.

Раздел 3 предлагает определения, аббревиатуры и соглашения, используемые в текущем документе.

Раздел 4 содержит электрические и механические характеристики, а также стандартизацию интерфейсных кабелей и разъемов.

Раздел 5 содержит описания сигналов текущего интерфейса.

Раздел 6 описывает основные требования интерфейса

Раздел 7 содержит описание регистров интерфейса

Раздел 8 содержит описание команд интерфейса

Раздел 9 содержит протокол интерфейса.

Раздел 10 содержит временные диаграммы интерфейса

American National Standard
for Information Systems —

Information Technology
AT Attachment with Packet Interface - 6 (ATA/ATAPI-6)

1 Возможности

Текущий Стандарт определяет интерфейс между хост-системами и устройствами хранения информации. Стандарт предлагает общий интерфейс для производителей, системных интеграторов, программной поддержки. Среда приложения текущего интерфейса есть любая хост-система содержащая устройства хранения информации, содержащие микропроцессоры управления (микропрограммы). Текущий Стандарт определяет разъемы и кабеля для физических соединений между хостом и устройством хранения информации, а также электрические и логические характеристики соединительных сигналов. Стандарт также определяет операционные регистры устройств хранения информации, а также команды и протокола для работы с устройством хранения информации. Текущий Стандарт обеспечивает наибольшую совместимость со Стандартом ATA/ATAPI-5, NCITS 340-2000, и несмотря на внесенные изменения, не требует изменений в установленном оборудовании или ПО.

2 Нормативные ссылки

Текущий Стандарт содержит условия, что посредством упоминаний в тексте, составляются условия текущего Стандарта. на время публикации текущая редакция Стандарта является единственно пригодной. Стандарт является объектом ревизования, и согласующие Стандарт стороны поощряются к исследованию возможностей включения в Стандарт более новых редакций Стандартов, перечисленных ниже. Копии текущего документа могут быть получены из ANSI: Одобренные Стандарты ANSI, одобренные или находящиеся в работе международные и региональные Стандарты (ISO, IEC, CEN/CENELEC, ITUT), и одобренные и находящиеся в работе иностранные Стандарты (включая BSI, JIS, and DIN). Для получения более подробной информации, обращайтесь в Отдел поддержки клиентов ANSI по телефону 212-642-4900 или факсу 212-302-1286, или посредством World Wide Web at <http://www.ansi.org>. Дополнительная необходимая контактная информация приводится в тексте по необходимости.

2.1 Одобренные ссылки

Следующие одобренные стандарты ANSI, одобренные международные и региональные стандарты (ISO, IEC, CEN/CENELEC, ITUT), могут быть получены от международных или региональных организаций, их контролирующих. SCSI-3 Primary Commands (SPC) [NCITS 301:1997] (набор функций пакетных команд установки типа устройства) Multimedia Commands (MMC) [NCITS 304:1997] (набор функций пакетных команд в смысле кода), Multimedia Commands - 2 (MMC-2) [NCITS 333:2000] (набор функций пакетных команд в смысле команд).

Для получения копий вышеперечисленных документов, обращайтесь в Global Engineering или NCITS.

2.2 Ссылки на разрабатываемые документы

Во время публикации настоящего документа, следующие Стандарты находятся на стадии разработки. Для получения информации о текущем статусе этих документов, или для запроса об их доступности, обращайтесь к разрабатывающей их организации, указанной в тексте текущего рабочего проекта

Стандарта. SCSI Primary Commands - 2 (SPC-2) [T10/1236-D] (набор функций пакетных команд установки типа устройства) SCSI Primary Commands - 3 (SPC-3) [T10/1416-D] (набор функций пакетных команд установки типа устройства), Multimedia Commands - 3 (MMC-3) [T10/1363-D] (набор функций пакетных команд в смысле команд). Для получения более подробной информации о текущем статусе перечисленных выше документов, обращайтесь в NCITS. Для приобретения копий этих документов, обращайтесь в Global Engineering или NCITS.

2.3 Другие ссылки

Следующие Стандарты и спецификации также были использованы
PC Card Standard, Февраль 1995, PCMCIA (68-pin разъем)

Для ознакомления со Стандартом PC Card, опубликованным Международной Ассоциацией Карт Памяти Персональных Компьютеров, обращайтесь в PCMCIA по тел. 408-433-2273.

Спецификация Ассоциации CompactFlash™, Версия 1.4

Для ознакомления со спецификацией Ассоциации CompactFlash™ опубликованной Ассоциацией CompactFlash™ Association, обращайтесь в Ассоциацию CompactFlash™ Association по адресу <http://www.compactflash.org>.

3 Определения, аббревиатуры и соглашения

3.1 Определения и аббревиатуры

Для использования в текущем Стандарте, принимаются следующие определения:

3.1.1 Allocation Unit (AU): Минимальное число логически смежных секторов на пластине. Доступ к AU получается одним или более запросом.

3.1.2 ATA (AT Attachment): ATA определяет физические, электрические, транспортные и командные протокола для обеспечения присоединения устройств хранения информации к хосту.

3.1.3 ATA-1 device (Устройство ATA-1): Устройство которое создано с соблюдением Стандарта, одобренного в документе with ANSI X3.221-1994. Документ ANSI X3.221-1994 был изъят.

3.1.4 ATA-2 device (Устройство ATA-2): Устройство которое создано с соблюдением Стандарта, одобренного в документе ANSI X3.279-1996, AT Attachment Interface с дополнениями (расширениями).

3.1.5 ATA-3 device (Устройство ATA-3): Устройство которое создано с соблюдением Стандарта, одобренного в документе ANSI X3.298-1997, интерфейс AT Attachment-3.

3.1.6 ATA/ATAPI-4 device (Устройство ATA/ATAPI-4): Устройство которое создано с соблюдением Стандарта, одобренного в документе ANSI NCITS 317-1998, AT Attachment Interface with Packet Interface Extensions.

3.1.7 ATA/ATAPI-5 device (Устройство ATA/ATAPI-5): Устройство которое создано с соблюдением Стандарта, одобренного в документе ANSI NCITS 340-2000, the AT Attachment with Packet Interface -5.

3.1.8 ATA/ATAPI-6 device (Устройство ATA/ATAPI-6): Устройство, совместимое с настоящим Стандартом.

3.1.9 ATAPI (AT Attachment Packet Interface) device (ATAPI устройство): Устройство, поддерживающее пакетные команды.

3.1.10 Audio-Video (AV): Аудио-видео приложения используют данные, которые находятся в форме видеозображений или аудиофайлов. Audio-Video applications utilize data that is related to video images and/or audio. Отличительный признак этого типа данных заключается в низком относительно времени передачи приоритете данных.

3.1.11 bus release (освободить шину): Для устройств, поддерживающих наложение, термин «освободить шину» обозначает акт сброса обоих DRQ и BSY в нули прежде чем требуемое командой

действие будет завершено это делается для того, чтобы освободить хосту шину для выбора следующего устройства для работы.

3.1.12 byte count (число байт): Значение, которое помещается в регистр Числа Байт устройства для указания числа байт которые будут переданы при текущем установленном DRQ во время отработки пакетной PIO команды передачи данных.

3.1.13 byte count limit (предел числа байт): Значение, которое помещается в регистр числа байт хостом на вводе при поступлении пакетной PIO команды передачи данных для отображения максимального числа байт которое может быть передано при текущем установленном DRQ за один раз.

3.1.14 CFA: The CompactFlash™ Association (Ассоциация Компакт Флеш), организация, которая создала спецификации памяти компакт-флеш; эта память использует ATA-интерфейс.

3.1.15 check condition (проверить состояние): Для устройств, которые понимают функции пакетной обработки команд, этот термин показывает произошедшую ошибку или другие условия.

3.1.16 CHS (cylinder-head-sector) (цилиндр-головка-сектор): Этот термин обозначает устаревший метод адресации данных в устройстве по количеству цилиндров, головок и секторов.

3.1.17 command aborted (команда отвергнута): Команда завершена битом ABRT в регистре ошибок, при этом бит ERR устанавливается в регистр состояния.

3.1.18 command acceptance (принятие команды): Рассматриваемая команда принята всякий раз, когда текущее выбранное устройство освобождает бит BSY в регистре статуса (бит BSY устанавливается в ноль), и хост производит запись в регистр команд. Имеется исключение для команд EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (см. п. 8.12) и DEVICE RESET (см. п. 8.10).

3.1.19 Command Block registers (блок командных регистров): Интерфейсные регистры которые используются для доставки команд устройству или для помещения статуса в них устройством.

3.1.20 command completion (завершение команды): Завершение команды – это завершение устройством всех действий, которые оно должно выполнить при поступлении команды, и/или завершение команды с ошибкой; при последнем необходимые биты ошибок помещаются в регистр ошибок, помещаются необходимые биты статуса в регистр статуса, биты BSY и DRQ устанавливаются в ноль, и принятие INTRQ если nIEN очищено в ноль и командный протокол указывает что будет принято INTRQ.

3.1.21 command packet (командный пакет): Командный пакет – это структура данных, переданная устройству в процессе отработки пакетной команды, которая включает собственно команду и ее параметры.

3.1.22 command released (команда освобождена): Если устройство поддерживает наложение или организацию очереди, команда считается освобожденной, если отмечено освобождение шины прежде чем команда завершена.

3.1.23 Control Block registers (блок контрольных регистров): Интерфейсные регистры, которые используются для управления устройством и для помещения дополнительного статуса.

3.1.24 CRC: Контроль с помощью Циклического Избыточного Кода, используется для проверки правильности определенного акта передачи данных.

3.1.25 Delayed LBA (задержанный LBA): Задержанным LBA является любой сектор для которого выполнение лога текущего обрабатываемого потока данных не является пригодным.

3.1.26 device (устройство): Устройство является периферийное устройство хранения данных. Традиционно под устройством понимается жесткий диск, но в качестве устройства могут использоваться и другие устройства хранения информации, совместимые с текущим Стандартом.

3.1.27 device selection (выбор устройства): Устройство считается выбранным когда бит DEV регистра устройства равняется номеру устройства, назначенному устройству по значению переключки или переключателя Device 0/Device 1, или использованием сигнала.

3.1.28 DMA (direct memory access) data transfer (передача данных DMA): Означает, что передача данных между памятью хоста и устройства происходит без вмешательства процессора хоста.

3.1.29 don't care (безразлично): Термин для обозначения состояния когда значение не соответствует описанной специфической функции.

3.1.30 driver (драйвер): Активная схема внутри устройства или хоста, которая производит отрицание или принятие сигнала на шине.

3.1.31 DRQ data block (блок данных DRQ): Этот термин описывает единицу слов данных переданных в процессе одного поднятия бита DRQ, если использована передача данных в режиме PIO. Блок данных, который передается между хостом и устройством, является завершенной единицей. Блок данных является сектором, исключая блоки данных для команд READ MULTIPLE и WRITE MULTIPLE. В случае команд READ MULTIPLE и WRITE MULTIPLE, размер блока данных может быть изменен как составной из секторов, как определено набором режима составных команд.

3.1.32 interrupt pending (прерывание ожидания): Прерывание ожидания – это внутреннее состояние устройства, которое существует если устройство намеревается уведомить хост о событии под управлением INTRQ, если nIEN очищено в ноль (см. п. 6.3).

3.1.33 LBA (logical block address) (логический адрес блока): Этот термин определяет адресацию данных в устройстве линейным отображением секторов.

3.1.34 master (мастер)⁴: В Стандарте ATA-1, Device 0 было обозначено как «мастер». Везде в данном документе использован термин Device 0.

3.1.35 native max address (нативный максимальный адрес): Наивысший адрес, который устройство принимает в дефолтном состоянии, или, наивысший адрес, который устройство принимает при подаче команды SET MAX ADDRESS.

3.1.36 overlap (наложение): Наложение – это протокол, который позволяет устройству которому подана команда на исполнение, освободить шину для того, чтобы другое устройство могло получить команду или передать (получить) данные.

3.1.37 packet delivered command (доставленная пакетная команда): Команда, которая доставлена устройству используя режим пакетных команд посредством пакетной команды, которая содержит собственно команду и ее параметры.

3.1.38 PIO (programmed input/output) data transfer (передача данных с использованием программируемого ввода/вывода): Передача данных в режиме PIO происходит с использованием процессора хоста, который использует для доступа к регистру данных регистр PIO.

3.1.39 queued (доступ с организацией очереди): Очередность команд подготавливает хост к приему конкурентных команд на то же самое устройство. В очередь могут быть поставлены только команды, перечисленные в наборе функций наложения. В текущем Стандарте, очередь содержит все команды, для которых произошел прием команды, но завершение команды еще не произошло.

⁴ В Стандарте значения слов “master” и “slave” имеют однозначную трактовку как «господин» (главное устройство на шине) и «раб» (подчиненное устройство на шине); в этом документе мы будем использовать устоявшиеся в русском языке аналоги этих терминов – «мастер» и «слейв» [Прим. переводчика]

3.1.40 read command (команда чтения): Команда, которая служит для чтения данных с пластины устройства (у примеру, READ SECTOR(S), READ DMA, и т.п.).

3.1.41 register delivered command (зарегистрированная доставленная команда): Команда, которая доставлена в устройство при помещении кода команды и всех параметров команды в блок командных регистров устройства

3.1.42 register transfers (регистр передачи): Регистр передачи сообщает хосту чтение или запись из/в любого регистра устройства исключая регистр данных. Регистр передачи имеет размер 8 бит.

3.1.43 released (освобожденный): Показывает, что сигнал сейчас не двигается. Для устройств трех состояний означает, что драйвер находится в состоянии наивысшей угрозы. Для устройств с открытым коллектором означает, что драйвер сейчас не управляет устройством.

3.1.44 sector (сектор): Наименьшее из адресуемых значение из 256 слов (512 байт).

3.1.45 signature (сигнатура): Уникальное множество значений, которое помещается в блок командных регистров для предоставления хосту различий между регистром доставленных устройствам команд и пакетами доставленных устройствам команд.

3.1.46 slave (слэйв): В Стандарте ATA-1, как слэйв определяется Device 1. В данном документе также используется термин Device 1.

3.1.47 SMART: Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology (Технология самоанализа, слежения и отчетности) для того, чтобы предсказывать деградацию и/или отказ устройства. В этом документе везде используется аббревиатура SMART.

3.1.48 Ultra DMA burst: Ultra DMA burst определяется как период от принятия DMACK- до очередного отказа DMACK- если режим Ultra DMA был установлен хостом.

3.1.49 unit attention condition: Состояние когда устройство, поддерживающее пакетные команды, может поддерживать асинхронный статус информирования хоста.

3.1.50 unrecoverable error (невосстановимая ошибка): Невосстановимая ошибка определяется как имеющее место любое событие при котором устройство выставляет любой из двух бит (ERR или DF) в регистре статуса при завершении команды.

3.1.51 VS (vendor specific): Этот термин используется для описания битов, полей и кодовых значений, которые зарезервированы для использования производителей. Эти биты, байты, поля и кодовые значения не описываются в текущем Стандарте, и у различных производителей могут иметь различное значение или вовсе отсутствовать. Этот термин используется также как прикладной уровень определения функциональности производителем.

ПРИМЕЧАНИЕ – Практика производства может потребовать включения вендор-специфичных элементов в последующие редакции Стандарта.

3.1.52 write command (команда записи): Команда которая означает что устройство должно записать данные на пластину (к примеру, WRITE SECTOR(S), WRITE DMA, и т.п.).

3.2 Соглашения

Нижний регистр используется для слов, которые имеют нормальное английское значение. Точные слова и термины, используемые в настоящем Стандарте, имеют специфическое значение кроме нормального значения в английском языке. Эти слова и термины были определены выше в разделе 3 или будут определены в тексте при первом их упоминании. Названия аббревиатур, команд, полей и акронимов, используемые как сигнальные названия, набираются в тексте в ВЕРХНЕМ регистре (например, IDENTIFY DEVICE). Поля, содержащие только один бит, обычно обозначаются как «имя» бита, вместо «имени» поля (см. п. 3.2.6. о соглашениях о названиях, присвоенных битам). Названия регистров устройства начинаются с заглавной буквы (к примеру, LBA Mid регистр).

3.2.1 Приоритетность

Если имеется несоответствие между текстом, рисунками и таблицами, приоритетность имеют сначала таблицы, затем рисунки, затем текст.

3.2.2 Списки

Списки по порядку, описывающие последовательность, делаются по следующей форме:

- a)
- b)
- c)

Не упорядоченные списки делаются по форме:

- 1)
- 2)
- 3)

3.2.3 Ключевые слова

Для разграничения различных уровней требований и выборочности используется несколько ключевых слов

3.2.3.1 expected (ожидаемый): Ключевое слово, которое используется для описания поведения устройства или ПО определенных моделей, принятых в текущем Стандарте. Другие модели устройств или ПО могут быть также включены.

3.2.3.2 mandatory (принудительный): Ключевое слово, показывающее пункты, которые должны быть включены как определено анстоящим Стандартом.

3.2.3.3 may (может): Ключевое слово которое обозначает гибкость выбора неподразумеваемого предпочтения.

3.2.3.4 obsolete (устаревший): Ключевое слово, используемое для описания битов, байтов, полей и значений кода которые долгое время не имеют текущей актуальности или функциональности, как минимум в одном из более старых Стандартов. Однако, некоторая доля функциональности может быть отдана элементам, названным «устаревшими», для обеспечения обратной совместимости. Устаревший бит, байт, поле, или команда, никогда не может быть использовано для замены на более новый во всех последующих Стандартах. Устаревшие команды не могут быть использованы хостом. Команды, определенные как устаревшие, в предыдущих стандартах, могут отвергаться устройствами, поддерживающими более новый Стандарт. Однако, если устройство не отвергает устаревшую команду, минимальное что должно сделать устройство в ответ на эту команду – это ее исполнение. Если устаревшие биты, байты, поля, или кодовые значения не включены, их значения должны быть установлены как зарезервированные.

3.2.3.5 optional (не обязательный): Ключевое слово, которое описывает функции, не обязательные для текущего Стандарта. Однако, если любая такая функция определяется Стандартом как внесенная в него, функция должна использоваться как функция, определенная текущим Стандартом.

3.2.3.6 retired (оставленный): Ключевое слово, которое обозначает биты, байты, поля и кодовые значения, которые были определены в предыдущих Стандартах, но не определены в текущем Стандарте и могут быть перенаправлены для использования в других целях в бедещих Стандартах. Если оставленные биты, байты, поля или кодовые значения используются прежде, чем они были переназначены, они должны быть использованы в значении или функциональности, четко их определяющих в предыдущих Стандартах.

3.2.3.7 reserved (зарезервировано): АКлючевое слово, указывающее на резервные биты, байты, слова, поля, и кодовые значения, которые устанавливаются в в стороне от будущей стандартизации. Их использование и интерпретация может быть обозначена в последующих расширениях этого или других Стандартов. Зарезервированный бит, байт, поле или слово должно быть установлено в ноль, или в соответствии с будущим расширением текущего Стандарта. Реципиент не должен проверять зарезервированные биты, байты, слова или поля. Получение зарезервированный значений кода в определенных полях может быть распознано как ошибка в командном параметре и возвращен ответ об отвергнутой команде в регистр ошибок.

3.2.3.8 shall (будет): Ключевое слово, которое обозначает принудительное требование. Разработчики должны включать все такие принудительные требования для обеспечения полной и гарантированной совместимости с другими определенными текущим Стандартом продуктами.

3.2.3.9 should (если): Ключевое слово, обозначающее гибкость выбора при четко ограниченных альтернативах. Эквивалентно фразе «это рекомендовано».

3.2.4 Цифровые обозначения

Числа, которые набраны в нижнем регистре (без “b” и “h”), являются десятичными значениями. Числа, которые сопровождаются простой буквой b в нижнем регистре (к примеру 01b), являются двоичными значениями. Числа, которые сопровождаются набранной в нижнем регистре буквой h (к примеру 3Ah), являются шестнадцатеричными.

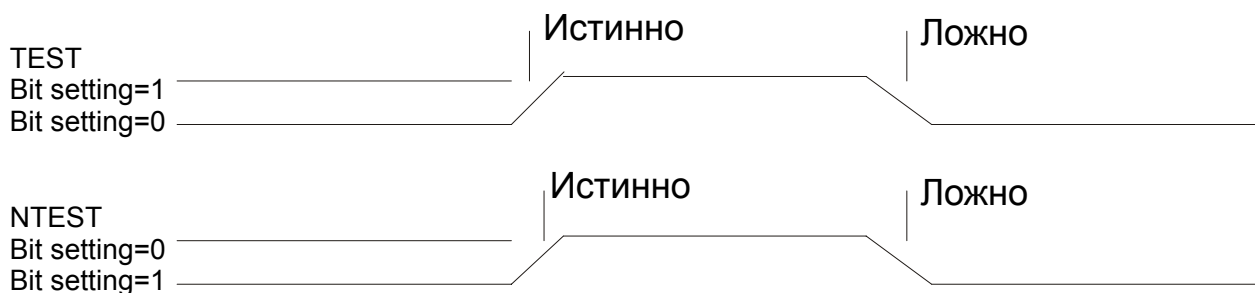
3.2.5 Соглашения о сигналах

Сигнальные имена печатаются всегда в верхнем регистре.

Сигналы подразделяются на сигналы высокой активности и низкой активности. Знак дефиса (-) на конце названия сигнала обозначает что этот сигнал является сигналом низкой активности. Сигнал низкой активности является истинным если сигнал ниже V_{IL} , и ложным, если сигнал выше V_{IH} . Без дефиса на конце имени сигнала обозначается сигнал высокой активности. Сигнал высокой активности является истинным если сигнал выше V_{IH} , и ложным если он ниже V_{IL} . Положительность обозначает, что сигнал совершает активный кругоборот к состоянию истинности. Отрицательность обозначает что сигнал совершает активный кругоборот к состоянию ложности. Освобожденный – обозначает что сигнал в настоящее время не совершает активных действий (см. п. 4.2.1). Некоторые сигналы имеют схематичный отклонения которые помещают сигнал в оба состояния (ложности или истинности), но при этом драйвер сигнала может активно проводить утверждение или отрицание сигнала. Контрольные сигналы которые могут быть использованы для более чем одной взаимоисключающей функции, определяются их названиями, разделенными двоеточием (например DIOW:-STOP).

3.2.6 Соглашения о битах

Названия битов показываються как все заглавные буквы, за исключением случаев когда прописная буква n предшествует названию бита. Если перед названием бита не стоит n, то если БИТ установлен в одно из доступных значений, то значение бита истинно, а если БИТ очищен до нуля, то значение бита ложно. Если названию бита предшествует n, то это означает, что если значение nBIT установлено в ноль, бит истинный, а если значение nBIT установлено в какое-то значение, бит ложный.



3.2.7 Соглашения о диаграммах состояния

Диаграммы состояния могут быть такими, как показано на рис. 1.

Каждое состояние идентифицируется по описателю состояния и имени состояния. Описатель состояния является уникальным и позволяет разграничить все состояния на всех диаграммах состояний в этом документе. Описатель состояния состоит из множества букв, которые наираются в верхнем регистре в заголовке рисунка, содержащего диаграмму состояния, следующую по уникальному номеру названия состояния. Название состояния – это короткое описание первичный действий, которые будут произведены в состоянии, и одно и то же название состояния может присутствовать в разных диаграммах. Если одна и та же первичная функция присутствует в других состояниях на той же диаграмме состояния, эти функции обозначаются разными буквами на конце

названия состояния. Могут также производиться дополнительные действия, если текущие состояния и акции описываются в тексте-описании состояния.



В диаграммах состояния командного протокола устройства, состояние битов и сигналов, которое изменяется в процессе использования текущей диаграммы состояния, показываются как описатели состояния: имя_состояния, и таблица, которая показывает состояние всех битов и сигналов в текущей диаграмме, как показано ниже:

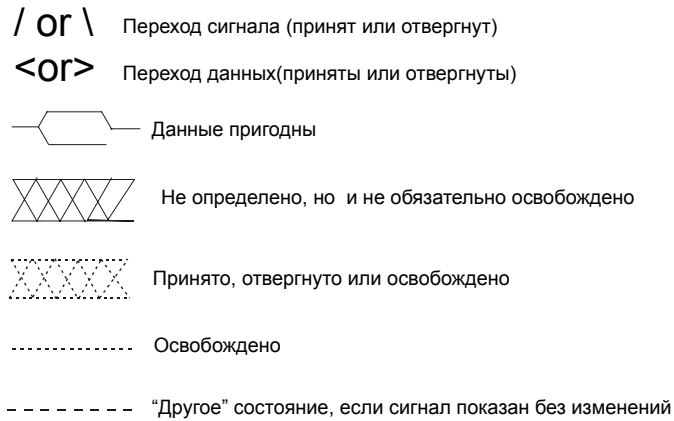
- v = значение бита изменено.
- 1 = бит установлен в единицу.
- 0 = бит очищен в нуль.
- x = состояние бита безразлично.
- V = сигнал изменен.
- A = сигнал утвержден.
- N = сигнал отвергнут.
- R = сигнал освобожден.
- X = сигнал безразличен.

Каждый переход идентифицирован меткой перехода и состоянием перехода. Метка перехода состоит из описателя состояния, причем того состояния, из которого переход следует как описатель состояния будучи уже сделанным. В некоторых случаях, переход ко входу или выходу диаграммы состояния может происходить от одной диаграммы к другой, в зависимости от запущенной команды. В этом случае описатель состояния обозначен как xx. Состояние перехода – это краткое описание состояния или события, которое определяет переход и занимает или может включать действие перехода (показаны курсивом), что означает что переход состоялся. Такое действие полностью описывается в тексте описания перехода. После входа в состояние, все действия которые должны быть запущены в этом состоянии, будут запущены. Если состояние должно быть реинициализировано изнутри, все действия которые должны быть запущены в этом состоянии, будут повторены снова.

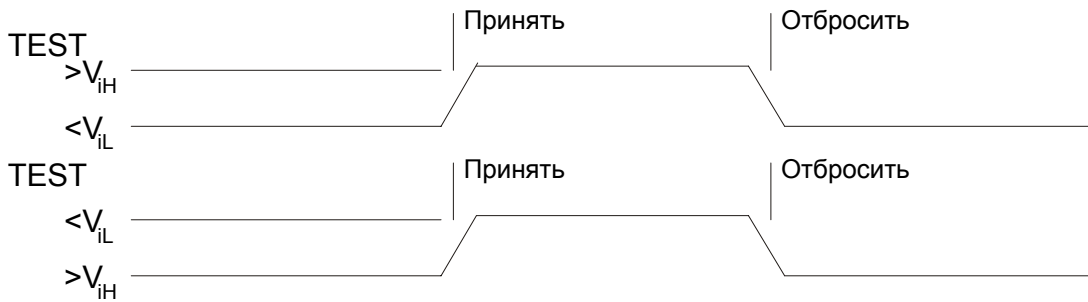
Принимается, что все действия, определенные для состояния, выполняются внутри состояния, и что переходы из состояния в состояние являются мгновенными.

3.2.8 Соглашения об установках времени

В диаграммах тайминга используются определенные символы. Эти символы и их текущие значения приведены ниже.



Все сигналы, показывающиеся с принятыми состояниями, сталкиваются с вершиной страницы. Отвергнутые состояния показываются в нижней части страницы, в противовес принятым состояниям. Интерфейс использует смесь негативных и позитивных сигналов для управления и данных. Понятия «принятый» и «отвергнутый» используются последовательно и являются независимыми от электрических характеристик. На всех временных диаграммах, нижняя линия указывает отвергнутые, а верхняя линия указывает принятые сигналы. Следующая иллюстрация показывает представление сигнала, названного TEST, двигающегося от отвергнутого к принятому и обратно к отвергнутому, на основании полярности сигнала.



3.2.9 Запрос байта для операций передачи

Данные передаются поблочно с использованием или PIO, или DMA протоколов. Протокол PIO используется когда бит BSY обнулен, а бит DRQ взведен в единицу. Эти передачи обычно являются 16-битными, но компакт-флеш может использовать 8-битную передачу. Данные передаются блоками по одному или более байту, такой блок известен как DRQ-блок. Передача данных по протоколу DMA происходит когда хост принимает DMACK- а в ответ устройство принимает DMARQ. Передача DMA – всегда 16-битная. Каждый принятый хостом DMACK- определяет DMA data burst (порцию данных DMA)⁵. Порция данных DMA состоит из двух или более байт. Принятый DRQ блок или порция данных DMA содержит n байт информации, байты обозначены как Байт (0) – и дальше до Байта (n – 1), где Байт (0) является первым байтом в блоке данных, а Байт (n – 1) – последним. В таблице 1 показан порядок байт в случае, если блок данных передается по протоколам PIO или DMA в 16-битном виде. На таблице 2 показан блок данных при передаче по 8-битному PIO-протоколу.

Таблица 1. Порядок байт

	DD 15	DD 14	DD 13	DD 12	DD 11	DD 10	DD 09	DD 08	DD 07	DD 06	DD 05	DD 04	DD 03	DD 02	DD 01	DD 00
Первая передача	Байт (1)								Байт (0)							
Вторая передача	Байт (3)								Байт (2)							
.....							
Последняя передача	Байт (n – 1)								Байт (n – 2)							

⁵ DMA data burst можно перевести как «Порция данных DMA». В этом документе я буду использовать этот термин [Прим. переводчика]

Таблица 2. Порядок байт

	DD 07	DD 06	DD 05	DD 04	DD 03	DD 02	DD 01	DD 00
Первая передача	Байт (0)							
Вторая передача	Байт (1)							
.....							
Последняя передача	Байт (n – 1)							

ПРИМЕЧАНИЕ – Описание выше определяет описание данных по интерфейсу. Хост-системы и/или хост-адаптеры могут работать с иным порядком байт, например, с таким, который организован в их памяти. Некоторые параметры определяются как строки символов ASCII. Поля данных ASCII могут содержать только значения от 20h до 7Eh. Например, строка "Copyright", содержит первым символом «C», следующим «o» и так далее до конца. Если нужно передать все поля этого слова, порядок передачи будет следующим:

- 1 символ ("C") из битов DD (15:8) первого слова,
- 2 символ ("o") из битов DD (7:0) первого слова,
- 3 символ ("r") из битов DD (15:8) второго слова,
- 4 символ ("y") из битов DD (7:0) второго слова,
- 5 символ ("r") из битов DD (15:8) третьего слова,
- 6 символ ("i") из битов DD (7:0) третьего слова,
- 7 символ ("g") из битов DD (15:8) четвертого слова,
- 8 символ ("h") из битов DD (7:0) четвертого слова,
- 9 символ ("t") из битов DD (15:8) пятого слова,
- 10 символ ("пробел") из битов DD (7:0) пятого слова,

и так далее.

4 Физические и электрические требования интерфейса

Разъемы и кабели описаны в приложении А.

4.1 Конфигурация кабелей

Текущий стандарт определяет, что интерфейс включает в себя собственно хост или хост-адаптер и одно или два устройства. Одно устройство конфигурируется как Устройство 0 (мастер), а второе – как Устройство 1 (слэйв). Обозначение устройств как Устройство 0 и/или Устройство 1 может быть сделано несколькими способами, включенными в текущий Стандарт; но текущий Стандарт не ограничивает использование только этих способов.

- переключатель или перемычка на устройстве;
- использование ножки «выбор кабеля» (CSEL).

Хост должен подключаться к одному из концов кабеля. Рекомендуется, если устанавливается единственное устройство на хост, помещать его на самый дальний конец кабеля. Если устройство, которое помещается на кабель единственным, подключается не к самому дальнему концу кабеля, происходит деградация сигналов в кабеле. Кроме того, при такой организации подключения устройство не может использовать режимы Ultra DMA.

4.2 Электрические характеристики

Таблица 3 определяет характеристики постоянного тока интерфейсных сигналов. Таблица 4 определяет характеристики переменного тока. Эти характеристики принимаются одинаковыми как для хоста, так и для устройства, если не определено иначе.

Таблица 3 – Характеристики постоянного тока

Description	Min	Max
I _{oL}	Текущий ток стока (см. Прим. 1)	4 mA
I _{oLDASP}	Текущий ток стока для DASP (см. Прим. 1)	12 mA
I _{oH}	Текущий ток истока (см. Прим. 2)	400 μA
I _{oHDMARQ}	Текущий ток истока для DMARQ (см. Прил. 2)	500 μA

I _z	Текущее натяжение устройства в DD (15:8, 6:0) когда STROBE освобождается	-100 µA	200 µA
I _{zDD7}	Текущее натяжение устройства в DD7 когда освобождается	-100 µA	10 µA
V _{iH}	Наивысшее входящее напряжение	2.0 VDC	5.5 VDC
V _{iL}	Наинизшее входящее напряжение		0.8 VDC
V _{oH}	Наивысшее исходящее напряжение в I _{oH} min (см. Прим. 3)	2.4 VDC	
V _{oL}	Наинизшее исходящее напряжение в I _{oL} min (см. Прим. 3)		0.5 VDC
Дополнительные характеристики постоянного тока для режимов Ultra DMA 4 и выше			
VDD ₃	Напряжение источника постоянного тока драйверов и приемников	3.3 V – 8%	3.3 V + 8%
V+	Порог входа от низкого к высокому	1.5 V	2.0 V
V–	Порог входа от высокого а к низкому	1.0 V	1.5 V
V _{HYS}	Различие между порогами входа: ((V ₊ текущее значение) – (V _– текущее значение))	320 mv	
V _{THRavg}	Среднее арифметическое порога: ((V ₊ текущее значение) +– (V _– текущее значение))/2	1.3 V	1.7 V
V _{oH2}	Напряжение выхода повышается от –6 mA до + 3 mA (при V _{oH2} выходное напряжение может быть пригодно для поддержания текущего тока VDD ₃) (см. Прим. 4)	VDD ₃ - 0.51 VDC	VDD ₃ +0.3 VDC
V _{oL2}	Нижайшее исходящее напря low at 6 mA (см. прим. 3)		0.51 VDC
<p>ПРИМЕЧАНИЯ–</p> <p>1 I_{oLDASP} должно быть минимум 12 mA для сообщения сигналу упорядоченности и целостности.</p> <p>2 Значение I_{oH} при 400 µA является недостаточным в случае, если DMARQ ограничено резистором в 5.6 kΩ.</p> <p>3. Повышающееся и понижающееся значения исходящих напряжений должны сообщаться в основной разъем интерфейса (имеется ввиду разъем хоста) для включения эффекта завершения ряда.</p>			

Таблица 4 – характеристики переменного тока

Description		Min	Max
S _{RISE}	Приращение степени предела напряжений для любого сигнала AT интерфейса (см. Прим. 1)		1.25 V/ns
S _{FALL}	Падение степени предела напряжений для любого сигнала AT интерфейса (см. Прим. 1)		1.25 V/ns
C _{host}	Емкостное сопротивление сигнала интерфейса хоста в разъеме хоста (см. Прим. 4).		25 pf
C _{device}	Емкостное сопротивление сигнала устройства в разъеме устройства (см. Прим. 4)		20 pf
Дополнительные характеристики переменного тока для режимов Ultra DMA 4 и выше			
S _{RISE2}	Приращение степени предела напряжений для DD (15:0) и STROBE (см. Прим. 1)	0.40 V/ns	1.0 V/ns
S _{FALL2}	Падение степени предела напряжений для DD (15:0) и STROBE (см. Прим. 1)	0.40 V/ns	1.0 V/ns
V _{DSSoH}	Сигнал, индуцированный в сторону проводника разъема устройства при любом некоммутируемом сигнале данных при V _{oH} в результате одновременного переключения всех других линий данных устройством (см. Прим. 2)	VDD ₃ – 500 mV	
V _{DSSoL}	То же что и V _{DSSoH} исключая непереключаемый сигнал данных в V _{oL} (см. Прим. 2)		500 mV

V _{HSSOH}	Сигнал, индуцированный в сторону проводника разъема хоста при любом некоммутированном сигнале данных в V _{OH} в результате одновременного переключения всех линий данных хостом (см. Прим. 2)	V _{DD3} – 600 mV	
V _{HSSOL}	То же что и V _{HSSOH} исключая непереключаемый сигнал данных в V _{OL} (см. Прил. 2)		600 mV
V _{RING}	Переменное напряжение на разъеме-приемнике (см. Прим. 3)	-1 V	6 V
C _{device2}	Емкость устройства измеренная у ножки разъема (см. Прим. 4)		17 pf
C _{ratio}	Соотношение наивысшей емкости сигнала DD (15:0) или STROBE при измерении на разъеме, к наиминимальшей емкости сигнала DD (15:0) или STROBE		1.5

ПРИМЕЧАНИЯ –

1 Отправка сигнала должна быть оттестирована с использованием 80-жильного кабеля длиной 18 дюймов (50 см) в поливинилхлоридной изоляции. Тестовый сигнал должен быть отслеживаемым в тестовой точке, так как он не может быть отслежен или изъят в кабеле или приемнике после прохождения тестовой точки. Все другие сигналы должны оставаться подключенными вплоть до приемника. Тестовая точка может быть установлена как любая точка между терминирующим резистором линии данных отправителя (одного из проводников кабеля) и полудюйма или меньше от выхода провода из разъема. Если тестовая точка находится на проводнике кабеля лучше чем на плате электроники, ближайший провод «земля» также должен быть отрезан в пределах полдюйма от разъема. Когда тест запущен, тестовые точки должны быть напрямую припаяны к незащищенным сторонам разъемов. Тест выполняется с использованием конденсатора в 15 или 40 pf, 5%, размером 0.08" на 0.05" или меньше, присоединенным от тестовой точки к земле. Приращения степени предела напряжения измеряются для обоих сопротивлений. Измерения должны производиться в тестовой точке с использованием <1pf, >100 kΩ, 1GHz или более быстрого зонда и осциллографа на 500 MHz или лучше. Среднее значение должно измеряться от 20 до 80% установленного уровня V_{OH} с перемещениями данных как минимум на удаление в 120 ns. Установленное значение уровня V_{OH} должно быть измерено как среднее значение исходящего сигнала наивысшего уровня в пределах определенных тестовых условий от 100ns после 80% приращений до 20% следующих по порядку падений.

2 V_{SSO} должно быть протестировано с такой же конфигурацией тестового кабеля, как описано в Прим. 1 для приращения степени предела напряжений, подготовка теста описана здесь и используется в конфигурации с разрезанным кабелем. Как для измерения V_{OL}, так и для измерения V_{OH} должен использоваться резистор в 90.9 Ω 1%⁶ (такое сопротивление может быть получено использованием параллельно подключенных резисторов в 1 kΩ 1% и 100 Ω 1%) и конденсатор 0.1 μf 20% в ряду земли. Оба (и резистор, и конденсатор), должны иметь 0.08" на 0.05" или меньше. Порядок компонентов устанавливается как сигнал – резистор – конденсатор – земля. См. п. 4.2.2.3 требований плат электроники, связанный с V_{SSO}.

3 Отправитель сигнала не может генерировать пики напряжения больше, чем определены абсолютные пределы в любой из линий данных DD(15:0), при этом все линии данных переключаются одновременно и на другом конце кабеля находится единственный приемник. Для производства теста необходимо использование 40-жильного кабеля длиной 18 дюймов (50 см) в режиме PIO-2, или 80-жильного кабеля такой же длины в наивысшем из поддерживаемых режимов.

4 Емкость измеряется при частоте 1 MHz.

4.2.1 Типы драйверов и обязательного завершения

Таблица 5 – Типы драйверов и обязательного завершения

Сигнал	Источник	Тип драйвера (см. Прим. 1)	Хост (см. Прим. 2)	Устройство (см. Прим. 2)	Заметки
RESET-	Хост	TP			
DD (15:0)	Оба направления	TS			3
DMARQ	Устройство	TS	5.6 kΩ PD		

⁶ Значение «1 %» переводчику не известно; предполагается, что это показатель максимально допустимой погрешности [Прим. переводчика]

DIOR- :HDMARDY- :HSTROBE	Хост	TS			
DIOW-:STOP	Хост	TS			
IORDY:DDMARD Y-:DSTROBE	Устройство	TS	4.7 кΩ PU		6,10
CSEL	Хост		Земля	10 кΩ PU	4, 6
DMACK-	Хост	TP			
INTRQ	Устройство	TS	10 кΩ		5
DA (2:0)	Хост	TP			
PDIAG-:CBLID-	Устройство	TS		10 кΩ PU	2,6,7,8
CS0- CS1-	Хост	TP			
DASP-	Устройство	OC		10 кΩ PU	6,9

ПРИМЕЧАНИЯ –

1 TS=Tri-state (три состояния); OC=Open Collector (открытый коллектор); TP=Totem-pole (двухтактный); PU=Pull-up (нагрузка); PD=Pull-down (разгрузка).

2 Все значения резисторов являются минимальными (наименьшими из нужных), исключая резистор 10кΩ PU на PDIAG-:CBLID- который может иметь допуск в ± 5 % или меньше.

3 Устройство не должно иметь нагрузочный резистор на DD7. Хост должен иметь нагрузочный резистор в 10 кΩ и не иметь нагрузочного резистора на DD7 для того чтобы хост мог определить отсутствие устройства при включении питания так как хост может определить бит BSY как очищенный (сброшенный) во время попыток чтения регистра состояния устройства которое не представлено физически.

4 Если используется сигнал CSEL, эта линия заземлена на хосте и на обоих устройствах требуется нагрузка в 10 кΩ.

5 Нагрузка или разгрузка в 10 кΩ, в зависимости от уровня направления, должна быть включена в схему хоста.

6 Значения нагрузки базируются на +5 v Vcc. Исключая нагрузку на сигналае PDIAG-:CBLID-, которая должна быть равна +5 Vcc для обеспечения обратной совместимости, нагрузка может быть равной VDD3. Для систем, поддерживающих режимы Ultra DMA 4 и выше, нагрузка сигнала IORDY:DDMARDY-:DSTROBE на хосте должна быть равно VDD3.

7 Хосты, которые не поддерживают режимы Ultra DMA 2 и выше, не могут быть подключены к сигналу.

8 Стандартный 80-проводной интерфейсный кабель должен отвечать следующим требованиям: сигнал PDIAG-:CBLID- должен быть подключен к земле в разъеме хоста кабеля, сигнал PDIAG-:CBLID не может соединяться между хостом и устройствами, и, сигнал PDIAG-:CBLID- должен быть соединен между устройствами.

9 Хост не может перемещать сигнал DASP-. Если хост подключается к DASP-, с любой целью, хост должен обеспечивать уровень сигнала DASP- на интерфейсе совместимым с V_{OH} и V_{OL}, а также с требованиями I_{OH} и I_{OL} устройств, поддерживающих сигнал DASP-.

10 Для хостов, не поддерживающих режимы Ultra DMA 4 и выше, должна использоваться нагрузка в 1 кΩ.

4.2.2 Электрические характеристики для Ultra DMA

Хосты, которые поддерживают режимы передачи Ultra DMA 2 и выше, не разделяют сигналы между первичным и вторичным портами ввода/вывода. Для каждого кабеля они должны разделять драйверы и приемники.

4.2.2.1 Конфигурация кабеля

Расположенная ниже таблица определяет конфигурацию трансивера для кабелей для всех режимов передачи.

Режим передачи	Не обязательная конфигурация транссивера хоста	Рекомендованная конфигурация транссивера хоста	Обязательная конфигурация транссивера хоста
Все PIO и Multiword DMA	Один транссивер может быть использован для сигналов в обоих портах	DIOR-, DIOW- и IORDY должны иметь отдельный транссивер для каждого порта.	Также DIOR-, DIOW- и IORDY или CS0- и CS1- будут иметь отдельные транссиверы для каждого порта.
Режимы Ultra DMA 0, 1, 2	Один транссивер может быть использован для сигналов в обоих портах, за исключением DMACK	DIOR-, DIOW- и IORDY должны иметь отдельный транссивер для каждого порта.	Также DIOR-, DIOW- и IORDY или CS0- и CS1- будут иметь отдельный транссивер для каждого порта. DMACK-будет иметь отдельный транссивер для каждого порта
Режимы Ultra DMA 2 и выше	Один транссивер может использоваться для следующих сигналов в обоих портах: RESET-, INTRQ, DA(2:0), CS0-, CS1-, и DASP	RESET-, INTRQ, DA(2:0), CS0-, CS1-, и DASP должны иметь отдельный транссивер для каждого порта.	All signals shall have a separate transceiver for each port except for RESET-, INTRQ, DA(2:0), CS0-, CS1-, and DASP

Следующая таблица определяет конфигурацию системы для соединений между устройствами и системами для всех режимов передачи.

Режим передачи	Конфигурация прямого соединения единственного устройства (см. Прим. 1)	Конфигурация соединения 40-проводного кабеля (смю. Прим. 2)	Конфигурация соединения 80-проводного кабеля (смю. Прим. 2)
Все режимы PIO и Multiword DMA	Может использоваться	Может использоваться	Может использоваться (см. Прим. 3)
Режимы Ultra DMA 0, 1, 2	Может использоваться	Может использоваться	Может использоваться (см. Прим. 3)
Режимы Ultra DMA 2 и выше	Может использоваться (см. Прим. 4).	Не будет использоваться	Может использоваться (см. Прим. 4).

ПРИМЕЧАНИЯ –

1 Прямое соединение – это прямое соединение от точки к точке между разъемами хоста и устройства.

2 40-проводной и 80-проводной кабели описаны в Приложении А.

3 80-проводной кабель может быть использован вместо 40-проводного для улучшения качества сигнала для тех режимов передачи данных, которые не требуют 80-проводного кабеля.

4 Для режимов передачи Ultra DMA 2 и выше могут быть использованы прямое соединение единственного устройства или 80-проводной кабель.

4.2.2.2 Необходимые для Ultra DMA терминаторы рядов

Резисторы-терминаторы требуются как для хоста, так и для устройства для нормального функционирования в любом режиме Ultra DMA. Таблица 6 описывает типичные значения терминаторов хоста и устройства. Для хост-систем и устройств, поддерживающих Ultra DMA 4 или выше, выходные и двунаправленные серии резисторов-терминаторов для сигналов DD(15:0) и STROBE должны выбираться в зависимости от выходного сопротивления драйвера в V_{OL2} или V_{OH2} и сопротивление этих терминаторов находится в пределах 50 - 85 Ω . Для этих систем входящий сигнал STROBE может использовать то же значение терминирующего резистора, что и для линий данных.

Таблица 6 - Typical series termination for Ultra DMA

Сигнал	Терминатор хоста	Терминатор устройства
DIOR-:HDMARDY-:HSTROBE	22 ohm	82 ohm
DIOW-:STOP	22 ohm	82 ohm
CS0-, CS1-	33 ohm	82 ohm
DA0, DA1, DA2	33 ohm	82 ohm
DMACK-	22 ohm	82 ohm
DD15 through DD0	33 ohm	33 ohm
DMARQ	82 ohm	22 ohm
INTRQ	82 ohm	22 ohm
IORDY:DDMARDY-:DSTROBE	82 ohm	22 ohm
RESET-	33 ohm	82 ohm

ПРИМЕЧАНИЕ – В этой таблице перечислены только те сигналы, которые требуют терминирования. Если сигнал не представлен в таблице, терминирование не требуется для функционирования в режиме Ultra DMA. На рис. 2 показаны сигналы, которые также требуют разгрузочного или загрузочного резистора на хосте. Необходимые значения терминирования должны выбираться таким образом, чтобы компенсировать все необходимые требования передачи и приема данных по текущим кабелям.

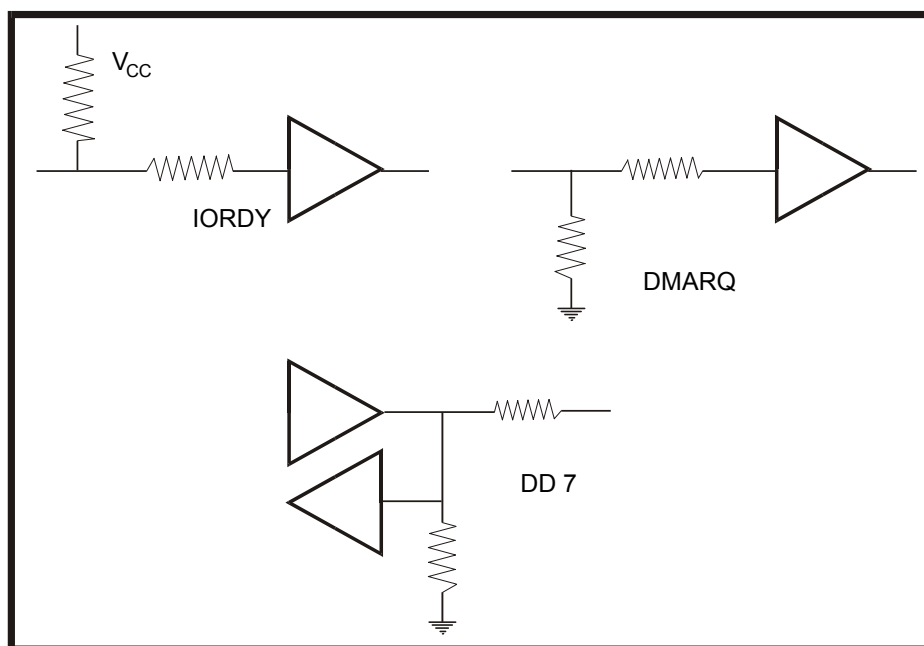


Рис. 2 - Ultra DMA терминаторы с нагрузкой или разгрузкой

4.2.2.3. Требования контура платы электроники для DMA

Самый длинный DD(15:0) контур не может быть больше чем 0.5" и также длиннее чем контур STROBE как замерено из ножки IC разъема. Самый короткий контур DD(15:0) не может быть больше чем 0.5" м также короче чем контур STROBE как замерено из ножки IC разъема. След расположения платы электроники есть фактор, сообщаемый значениями V_{SS0} в таблице 4.

5 Назначение и описание интерфейсных сигналов

5.1 Обзор сигналов

Физически интерфейс состоит из получателей и драйверов, сообщающихся через множество проводников, используя асинхронный интерфейсный протокол. В таблице 7 определены названия сигналов. Описание разъемов см. в Приложении А. Драйверы и терминаторы определены в п. 4.2.1. Сигнальные протокола и тайминги определяются в разделах 9 и 10.

Таблица 7 – Назначенные названия сигналов

Описание	Хост	Направление	Устройство	Сокращение
Cable select (Выбор кабелем)		(см. Примечание)		CSEL
Chip select 0 (Выбор чипом 0)			→	CS0-
Chip select 1 (Выбор чипом 1)			→	CS1-
Data bus bit 0 (Бит 0 шины данных)		↔		DD0
Data bus bit 1 (Бит 1 шины данных)		↔		DD1
Data bus bit 2 (Бит 2 шины данных)		↔		DD2
Data bus bit 3 (Бит 3 шины данных)		↔		DD3
Data bus bit 4 (Бит 4 шины данных)		↔		DD4
Data bus bit 5 (Бит 5 шины данных)		↔		DD5
Data bus bit 6 (Бит 6 шины данных)		↔		DD6
Data bus bit 7 (Бит 7 шины данных)		↔		DD7
Data bus bit 8 (Бит 8 шины данных)		↔		DD8
Data bus bit 9 (Бит 9 шины данных)		↔		DD9
Data bus bit 10 (Бит 10 шины данных)		↔		DD10
Data bus bit 11 (Бит 11 шины данных)		↔		DD11
Data bus bit 12 (Бит 12 шины данных)		↔		DD12
Data bus bit 13 (Бит 13 шины данных)		↔		DD13
Data bus bit 14 (Бит 14 шины данных)		↔		DD14
Data bus bit 15 (Бит 15 шины данных)		↔		DD15
Device active or slave (Device 1) present (Имеется активное или подчиненное устройство (Устройство 1))		(см. Примечание)		DASP
Device address bit 0 (Бит 0 адреса устройства)			→	DA0
Device address bit 1 (Бит 1 адреса устройства)			→	DA1
Device address bit 2 (Бит 2 адреса устройства)			→	DA2
DMA acknowledge (Подтверждение DMA)			→	DMACK
DMA request (Запрос DMA)	←			DMARQ
Interrupt request (Запрос прерывания)	←			INTRQ
I/O read (Чтение порта ввода/вывода)			→	DIOR
DMA ready during Ultra DMA data-in bursts (Готовность DMA в процессе приема порции данных в режиме UDMA)			→	HDMARDY
Data strobe during Ultra DMA data-out bursts (Готовность DMA в процессе отправки порции данных в режиме UDMA)			→	HSTROBE
I/O ready (Готовность порта ввода/вывода)	←			IORDY
DMA ready during Ultra DMA data-out bursts (Готовность DMA в процессе отправки порции данных в режиме UDMA)	←			DDMARDY
Data strobe during Ultra DMA data-in bursts (Готовность DMA в процессе приема порции данных в режиме UDMA)	←			DSTROBE
I/O write (Запись в порт ввода/вывода)			→	DIOW
Stop during Ultra DMA data bursts (Остановка в			→	STOP

процессе обработки порции данных в режиме UDMA)		
Passed diagnostics (Прошедшая диагностика)	(см. Примечание)	PDIAG
Cable assembly type identifier (Идентификатор типа кабеля)	(см. Примечание)	CBLID
Reset (Перезагрузка)		→ RESET

ПРИМЕЧАНИЕ - См. описания сигналов и приложение А для определения источников этих сигналов.

5.2 Описание сигналов

5.2.1 CS (1:0)- (Выбор чипом)

Эти сигналы используются хостом для выбора командного блока регистров или блока регистров управления. Когда утвержден сигнал DMACK-, сигналы CS0- и CS1- должны быть отвергнуты и передача устанавливается величиной в 16 байт⁷.

5.2.2 DA (2:0) (Адрес устройства)

Адрес является как трехбитным бинарным значением, устанавливаемым хостом для обеспечения доступа к регистру или порту данных устройства (см. п. 7.2). Этот адрес является трехбитной

5.2.3 DASP- (Устройство активно, Имеется Устройство 1)

Этот сигнал является сигналом с временным мультиплексированием и показывает, что устройство активно, или что имеется устройство 1. ПРИМЕЧАНИЕ: Индикация того, что устройство активно, может быть рассинхронизировано с выполнением команды.

5.2.4 DD (15:0) (Данные устройства)

Это 8- или 16-битный двунаправленный интерфейс данных между хостом и устройством. Младшие 8 бит используются для 8-битных регистровых передач данных. Данные передаются всегда величиной в 16-бит за исключением обменов данными в компакт-флеш устройствах.

5.2.5 DIOR-:HDMARDY-:HSTROBE (Чтение портов ввода/вывода устройства: готовность Ultra DMA: строб данных Ultra DMA)

DIOR- это строб-сигнал, устанавливаемый хостом для чтения регистров устройства или порта данных. HDMARDY- сигнал контроля потока порций данных Ultra DMA. Этот сигнал выставляется хостом устройству для определения хостом что он готов принять порцию данных Ultra DMA. Хост может отвергнуть сигнал HDMARDY- для остановки порции данных Ultra DMA.

HSTROBE является сигналом исходящего строба хоста для порции данных Ultra DMA. Как повышение так и понижение зубцов сигнала HSTROBE перенаправляют данные из (15:0) внутрь устройства. Хост может прекратить генерирование зубцов сигнала HSTROBE для остановки передачи (приема) порции данных Ultra.

5.2.6 DIOW-:STOP (Запись портов ввода/вывода: Остановка порции Ultra DMA)

DIOW- это строб-сигнал, выставляемый⁸ хостом для записи регистров устройства или порта данных. DIOW- может быть отвергнут хостом прежде чем иницируется порция данных Ultra DMA. STOP должно быть отвергнуто хостом прежде чем данные передадутся в порции данных Ultra DMA. Установка сигнала STOP хостом во время отработки сигналов порции данных Ultra DMA является окончанием передачи порции данных Ultra DMA.

5.2.7 DMACK- (Подтверждение DMA)

Этот сигнал будет использоваться хостом в ответ сигналу DMARQ для инициации обменов DMA.

5.2.8 DMARQ (Запрос DMA)

⁷ В текущем Стандарте для определения величины блока передачи данных используется слово “wide”, подразумевая «ширину» в байтах или словах; мы будем использовать более привычное русское слово «величина» [Прим. переводчика]

⁸ В текущем переводе слово “asserted” переводится в двух значениях: «выставляемый» или «устанавливаемый». Эти слова в текущем переводе, относительно сигналов, являются равнозначными [Прим. переводчика]

Этот сигнал используется для передачи данных по протоколам DMA между хостом и устройством. будет выставляться устройством если устройство готово к передаче данных в или из хоста. Для передачи данных по протоколу Multitword DMA, направление передачи данных контролируется сигналами DIOR- и DIOW-. Этот сигнал используется на манер рукопожатия с DMACK-, т.е. устройство будет ждать до тех пор пока хост выставит сигнал DMACK- перед снятием сигнала DMARQ, и переустановит сигнал DMARQ если имеется что-то еще для передачи. Когда задействована операция DMA, сигналы CS0- и CS1- не будут установлены и передача будет иметь величину 16 бит. Этот сигнал будет отменен если устройство не выбрано.

5.2.9 INTRQ (Прерывание устройства)

Этот сигнал используется выбранным устройством для прерывания хост-системы когда установлено ожидаемое прерывание. Когда бит nIEN установлен в ноль или устройство выбрано, будет включено INTRQ посредством трех-статусного буфера. Если бит nIEN установлен в единицу или устройство не выбрано, сигнал INTRQ будет ожидать. Когда установлено, этот сигнал будет отвергаться устройством в пределах 400 наносекунд снятия DIOR-; устройство в это время производит чтение регистра статуса для отмены ожидания прерывания. Когда установлено, этот сигнал будет отвергаться устройством в пределах 400 наносекунд снятия DIOR-; устройство в это время производит запись в регистр команд для отмены ожидания прерывания.

Когда устройство выбрано записью в регистр устройства прежде чем устанавливается ожидание прерывания, INTRQ будет выставлено в пределах 400 наносекунд снятия DIOW-; устройство в это время производит запись в регистр данных. Когда устройство не выбрано записью в регистр устройства прежде чем установится ожидание прерывания, INTRQ будет выставлено в пределах 400 наносекунд DIOW-; устройство в это время производит запись в регистр устройства. Для устройств, поддерживающих функции наложения, если установка INTRQ будучи отключена с использованием бита nIEN в тот самый момент, когда устройство выставляет INTRQ, минимальная ширина импульса будет составлять по крайней мере 40 наносекунд.

5.2.10 IORDY:DDMARDY-:DSTROBE (Готовность канала ввода/вывода: готовность Ultra DMA: Строб⁹ данных Ultra DMA)

Этот сигнал снимается для расширения цикла передачи данных хостом для доступа к любому регистру (записи или чтения) хоста когда устройство не готово к ответу на запрос передачи данных. Если устройство требует чтобы время цикла передачи хоста расширялось для режимов PIO 3 и выше, устройство должно использовать IORDY. Хосты, которые используют режим PIO 3 и выше, будут поддерживать IORDY.

DDMARDY является сигналом контроля потока передачи для исходящих порций данных в DMA. Этот сигнал выставляется устройством для информирования хоста о том, что устройство готово к получению исходящих порций данных DMA. Устройство может снять сигнал DDMARDY- для остановки исходящей порции данных Ultra DMA.

DSTROBE является строб-сигналом входящих данных устройства для входящей порции данных Ultra DMA. Как повышение, так и понижение уровня сигнала DSTROBE запирает данные из DD(15:0) внутрь хоста. Устройство может остановить генерирование зубцов сигнала DSTROBE для остановки входящей порции данных Ultra DMA. Сигнал освобождается, если устройство не выбрано.

5.2.11 PDIAG-:CBLID- (Диагностика завершена [положительно]: Идентификатор типа подключенного кабеля)

PDIAG- будет установлено устройством 1 для того, чтобы показать устройству 0 что устройство 1 завершило диагностику (см. раздел 9). Хост может брать образец сигнала CBLID- после включения питания или рестарта в порядке определения наличия или отсутствия 80-жильного интерфейсного кабеля посредством выполнения следующих шагов:

- a) Ожидать пока протокол включения питания или рестарта завершится для всех устройств на кабеле; запомнить, какие устройства имеются для последнего шага.
- b) Если устройство 1 не представлено, перейти к шагу d.
- c) Выполнить команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE для Устройства 1. Из полученного ответа, записать слово 80 и слово 93 для последнего шага.

⁹ В текущем Стандарте слово “strobe” используется в значении мгновенного (импульсного), направленного потока данных. Для перевода использовано русское написание этого слова «строб», значение которого определено выше [Прим. переводчика].

Примечание: бит 3 слова 80 показывает совместимость устройства со Стандартом ATA-3 и последующих Стандартов; биты 15-13 слова 93 показывают, что сигнал CBLID- поддерживается устройством по механизму взятия шаблона.

- d) Выполнить команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE для устройства 0. Из полученного ответа запомнить слова 80 и 93 для последнего шага. Примечание: биты 15-13 слова 93 показывают, что сигнал CBLID- поддерживается устройством по механизму взятия шаблона.
- e) Определить состояние сигнала CBLID- в разьеме хоста и записать результат для последнего шага. Примечание: Любое устройство, совместимое со Стандартом ATA-3 или выше освобождает сигнал PDIAG- не позднее первой команды, следующей за последовательностью действий по включению питания или рестарту и не вмешивается в определение хостом сигнала CBLID- на этом шаге.
- f) Просмотр вывода (см. табл. 8), основанного на данных, записанных на а, с, d, и е. X представляет безразличный ввод. Примечание: Некоторые устройства, требующие совместимости со Стандартом ATA-3 или выше, известны в продолжение установки сигнала CBLID-:PDIAG- при некоторых ограничениях и на 40-жильном кабеле; при этом 40-жильный кабель будет определяться устройством как 80-жильный.

Таблица 8 – Идентификация типа кабеля

Ввод				Вывод
Чувствительность CBLID-	Бит 3 слова 80 устройства 1	Биты 15-13 слова 93 устройства 1	Биты 15-13 слова 93 устройства 0	Число проводников в кабеле
Высокая	X	XXX	XXX	40
Низкая	Устройства нет	Устройства нет	00X или 1XX	80
Низкая	Устройства нет	Устройства нет	010	Прим. 2
Низкая	Устройства нет	Устройства нет	011	80
Низкая	0	00X или 1XX	Устройства нет	Прим. 1
Низкая	0	00X или 1XX	00X или 1XX	Прим. 1
Низкая	0	00X или 1XX	010	Прим. 2
Низкая	0	00X или 1XX	011	80
Низкая	0	010	Устройства нет	Прим. 2
Низкая	0	010	XXX	Прим. 2
Низкая	0	011	Устройства нет	80
Низкая	0	011	00X или 1XX	80
Низкая	0	011	010	Прим. 2
Низкая	0	011	011	80
Низкая	1	00X или 1XX	Устройства нет	80
Низкая	1	00X или 1XX	00X или 1XX	80
Низкая	1	00X или 1XX	010	Прим. 2
Низкая	1	00X или 1XX	011	80
Низкая	1	010	Устройства нет	Прим. 2
Низкая	1	010	XXX	Прим. 2
Низкая	1	011	Устройства нет	80
Низкая	1	011	00X или 1XX	80
Низкая	1	011	010	Прим. 2
Низкая	1	011	011	80

ПРИМЕЧАНИЯ –

1 Хост не может определить тип кабеля основываясь на недостаточной информации. В случае недостаточности информации, хост не будет использовать режимы передачи выше UDMA-2 без использования других средств для подтверждения наличия 80-жильного кабеля.

2 Хост не может определить тип кабеля основываясь на конфликтной информации. В случае конфликтности информации, хост не будет использовать режимы передачи выше UDMA-2 без использования других средств для подтверждения наличия 80-жильного кабеля.

См. Приложение В, описывающее нестандартные способы определения типа кабеля.

5.2.13 CSEL (Выбор кабелем)

Устройство может быть конфигурировано как Устройство 0 или Устройство 1 в зависимости от значения сигнала CSEL:

- Если CSEL снят, то номер устройства - 0;
- Если CSEL выставлен, номер устройства - 1.

Состояние этого сигнала в любое время может быть дискретизировано¹⁰ для подтверждения того, что устройство является устройством 1 или 0.

5.2.13.1 Сигнал CSEL для 40-жильного кабеля

Для выборочного обоснования сигнала могут быть использованы особые проводники. CSEL устройства 0 соединяется с проводником CSEL в кабеле, и заземляется, таким образом разрешая устройству определить себя как устройство 0. Сигнал CSEL устройства 1 не соединен с проводником CSEL поскольку этот проводник удален, и таким образом устройство определяется как устройство 1. Если на кабеле имеется только одно устройство, присоединенное к конечному разъему кабеля, оно определяется посредством сигнала CSEL как устройство 1. См. рис. 3 и 4.

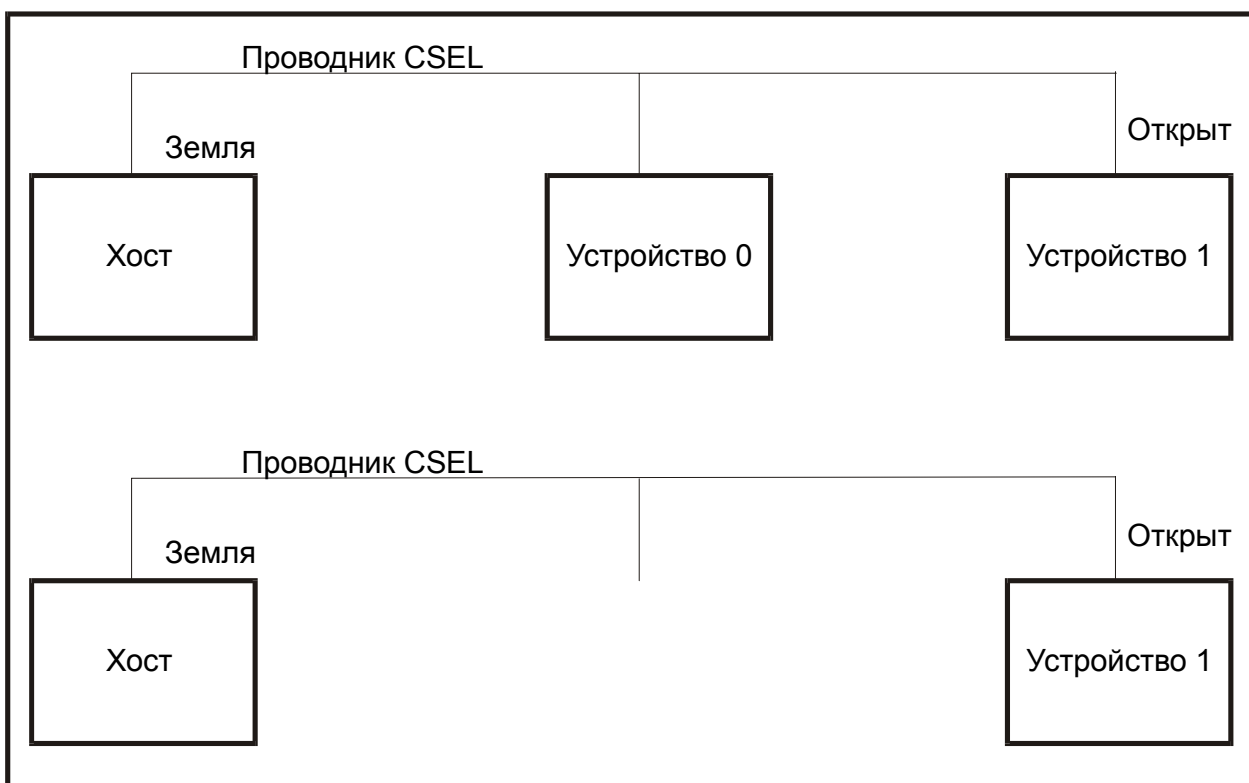


Рис. 3 – Пример выбора кабеля

5.2.13.2 Сигнал CSEL для 80-жильного кабеля

Для обозначенных типов кабелей (включая все типы 80-жильных кабелей): эти типы кабелей сконструированы таким образом, что CSEL соединяется от разъема хоста к разъему на противоположном от хоста конце кабеля (см. рис. 4). Поэтому устройство 0 будет находиться на противоположном конце кабеля относительно хоста. Конфигурации устройства, когда оно представлено на кабеле одно, и не подключено к самому дальнему концу кабеля относительно хоста, не будут использоваться в режимах Ultra DMA.

¹⁰ Мне не знакомо слово, которым можно было бы однозначно охарактеризовать этот термин (в Стандарте – “sampled”), поэтому здесь я принимаю к использованию наиболее подходящее по значению слово «дискретизация». В данном ключе, дискретизация есть определение в проводнике, какой именно сигнал установлен или не установлен, за краткий промежуток времени, равный прохождению одного блока данных через интерфейс [Прим. переводчика].

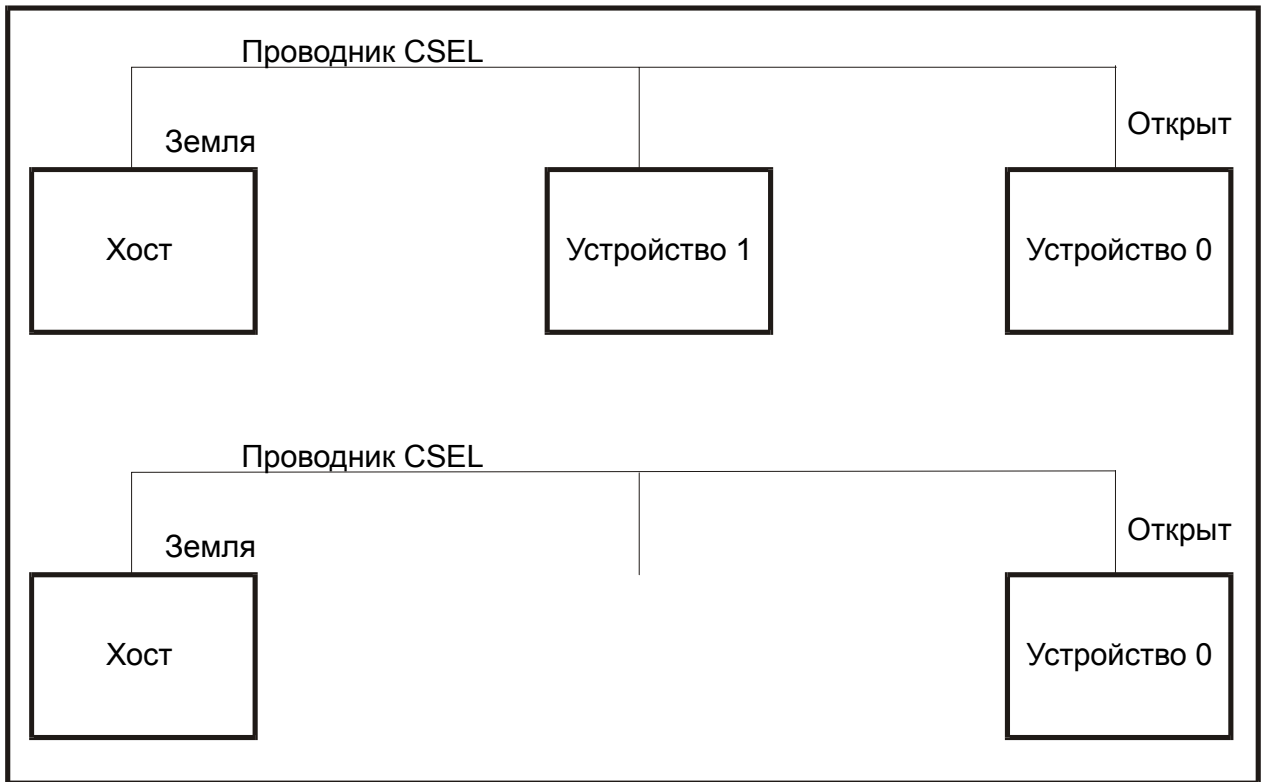


Рис. 4 – Дополнительный пример выбора кабеля

6 Основные операционные требования

6.1 Доставка команд

Команды могут быть доставлены двумя способами. Для устройств, которые не поддерживают пакетные команды, и команда и ее параметры доставляются посредством записи в регистры команд. Такие команды определяются как *команды, доставленные регистрами*. Устройства, которые поддерживают пакетные команды, могут получать как пакетные, так и некоторые регистровые команды. Все команды, как решистровые, так и пакетные, описаны в разделе 8. ПРИМЕЧАНИЕ. Содержимое пакетов команд, доставленных в ходе отработки пакетных команд, не описывается текущим Стандартом.

6.2 Адресация секторов регистровых команд передачи данных

Для регистровых команд передачи данных вся адресация секторов данных, записанных на пластины устройства, является логической секторной адресацией. Однако это не означает, что подразумевается зависимость логического адреса сектора от его физического расположения на пластине вне действия микропрограммы устройства. Все [последующие] устройства должны поддерживать адресацию LBA. Режим трансляции CHS определен Стандартами 5 и ниже; этот режим является устаревшим но может быть включен в текущий Стандарт как было определено в Стандарте ATA/ATAPI-5.

6.2.1 Определения и разброс значений слов IDENTIFY DEVICE words (см. п. 8.12)

- 1) Слова (61:60) будут содержать одно значение больше чем общее число адресуемых секторов при 28-битной адресации и не будет превышать 0FFFFFFh. Содержание слов (61:60) будет больше чем или равно этому значению и меньше чем или равно 268,435,455.
- 2) Слова (103:100) будут содержать одно значение больше чем общее число адресуемых секторов при 48-битной адресации и не будет превышать FFFFFFFFFFFFFFFFh.
- 3) Содержимое слов (61:60) и (103:100) может быть показано хосту при исполнении команд SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT.

4) Содержимое слов (61:60) и (103:100) не будет использоваться для определения, поддерживается ли 48-битная адресация. Бит 10 слова 83 команды IDENTIFY DEVICE определяет, поддерживает ли устройство 48-битную адресацию.

6.2.2 Ограничения адресации и сообщения об ошибках.

Устройства будут устанавливать бит IDNF в единицу или ABRT в единицу в регистре ошибок и ERR в единицу в регистре статуса как ответ на любую команду с запросом адреса LBA большего чем или равного значению слов (61:60) для команды 28-битной адресации или больше или равного по значению (103:100) для команды 48-битной адресации.

6.3 Прерывания

INTRQ используется выбранным устройством для уведомления хоста о каком-то событии. Внутренний статус ожидания прерывания устройства устанавливается когда случается какое-либо событие. Если nIEN сброшено в ноль, выставляется INTRQ (см. п. 5.2.9). Устройство должно войти в состояние ожидания прерывания в следующих случаях:

- 1) любая команда за исключением команды входных данных в режиме PIO, выполнена правильно.
- 2) любая команда, выполнение которой закончилось ошибкой.
- 3) устройство готово к отправке блока данных командой передачи данных в режиме PIO.
- 4) устройство готово к приему блока данных командой приема данных в режиме PIO.
- 5) устройство, поддерживающее пакетные¹¹ команды готово к приему командного пакета и биты 6-5 слова 0 ответа на IDENTIFY PACKET DEVICE равны 01b;
- 6) устройство, поддерживающее пакетные команды, готово для передачи блока данных DRQ посредством протокола PIO.
- 7) устройство, поддерживающее функции наложения, подготавливает освобождение шины, если прерывание освобождения шины активировано.
- 8) устройство, поддерживающее функции наложения, подготовило освобождение шины, и теперь готово к выполнению команды.
- 9) устройство, поддерживающее функции наложения, готово к передаче данных после команды SERVICE, если сервисное прерывание включено.
- 10) Устройство 0 выполнило команду EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC. Устройство 1 не будет выставлять состояния ожидания прерывания как результат сменой хостом статуса бита DEV.

Устройство выйдет из статуса ожидания прерывания, если:

- 1) устройство выбрано, бит BSY установлен в ноль, и читается регистр статуса.
- 2) устройство выбрано, биты BSY и DRQ установлены в ноль, и пишется регистр команд.
- 3) выставлен сигнал RESET;
- 4) бит SRST выставлен в единицу.

6.4 Набор общих функций

Набором общих функций определяется общий набор команд, поддерживаемых устройствами.

6.4.1 Набор общих функций для устройств, не поддерживающих пакетные команды

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, являются обязательными для всех устройств, которые могут читать и писать свои пластины¹², но не поддерживают пакетные команды.

- EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (ВЫПОЛНИТЬ ДИАГНОСТИКУ УСТРОЙСТВА)
- FLUSH CACHE (ЗАПОЛНИТЬ КЭШ)
- IDENTIFY DEVICE (ОПРЕДЕЛИТЬ УСТРОЙСТВО)

¹¹ Термин «PACKET Command feature set» в текущем документе для сокращения места приводится по русски как «...поддерживающий пакетные команды» [Прим. переводчика]

¹² В текущем документе ранее упоминалось о том, что термин “media” здесь принимается как «пластина»; это же касается и устройств, физически не имеющих вращающихся пластин несущих информацию, а именно компакт-флеш и другие типы флеш-карт; для них также принимается термин «пластина», но при этом имеется ввиду физическая организация распределения информации в таком устройстве [Прим. переводчика].

- READ DMA (ПРОЧИТАТЬ DMA)
- READ MULTIPLE (БЛОЧНОЕ ЧТЕНИЕ)
- READ SECTOR(S) (ЧТЕНИЕ СЕКТОРА (СЕКТОРОВ))
- READ VERIFY SECTOR(S) (ЧТЕНИЕ СЕКТОРА (СЕКТОРОВ) С ВЕРИФИКАЦИЕЙ)
- SEEK (ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ)
- SET FEATURES (УСТАНОВИТЬ ФУНКЦИИ)
- SET MULTIPLE MODE (УСТАНОВИТЬ БЛОЧНЫЙ РЕЖИМ)
- WRITE DMA (ЗАПИСАТЬ DMA)
- WRITE MULTIPLE (БЛОЧНАЯ ЗАПИСЬ)
- WRITE SECTOR(S) (ЗАПИСЬ СЕКТОРА (СЕКТОРОВ))

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, должны быть обязательными для всех устройств, которые могут читать свои поверхности, но не поддерживают пакетные команды¹³.

- EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (ВЫПОЛНИТЬ ДИАГНОСТИКУ УСТРОЙСТВА)
- IDENTIFY DEVICE (ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО)
- READ DMA (ПРОЧИТАТЬ DMA)
- READ MULTIPLE (БЛОЧНОЕ ЧТЕНИЕ)
- READ SECTOR(S) (ПРОЧИТАТЬ СЕКТОР (СЕКТОРА))
- READ VERIFY SECTOR(S) (ЧТЕНИЕ СЕКТОРА (СЕКТОРОВ) С ВЕРИФИКАЦИЕЙ)
- SEEK (ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ)
- SET FEATURES (УСТАНОВИТЬ ФУНКЦИИ)
- SET MULTIPLE MODE (УСТАНОВИТЬ РЕЖИМ БЛОЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ)

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, являются не обязательными для устройств, не поддерживающих пакетные команды.

- DOWNLOAD MICROCODE (ЗАГРУЗИТЬ МИКРОКОД)
- NOP (ПРОПУСК КОМАНДЫ)
- READ BUFFER (ЧТЕНИЕ БУФЕРА)
- WRITE BUFFER (ЗАПИСЬ БУФЕРА)

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, являются запрещенными для устройств, не поддерживающих пакетные команды.

- DEVICE RESET¹⁴ (РЕСТАРТ УСТРОЙСТВА)

Следующие типы рестарта являются обязательными для устройств, не поддерживающих пакетные команды.

- Ресет по включению питания. Выполняется по включению питания, устройство выполняет серию электронных проверок, запускает шпиндель, тестирует скорость и другие механические характеристики, и устанавливает дефолтные значения (см. п. 9.1.).
- Рестарт микроконтроллера. Запускается в ответ на установку сигнала RESET- устройство при этом выполняет серию электронных проверок, и сбрасывает все значения в дефолтные. (см. п. 9.1).
- Программный сброс. Запускается в ответ на установку бита SRST в регистре управления устройством; устройство при этом сбрасывает интерфейс по заложенной схеме (см. п. 9.2).

6.4.2 Набор общих функций для устройств, поддерживающих пакетные команды

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, являются обязательными для всех устройств, которые поддерживают пакетные команды

¹³ Такими устройствами являются, к примеру, CD-ROM [Прим. переводчика].

¹⁴ В текущем документе в качестве перевода английского слова “reset” могут использоваться равнозначные (в нашем понимании) термины «рестарт», «резет» и «сброс» [Прим. переводчика].

- DEVICE RESET (СБРОС УСТРОЙСТВА)
- EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (ВЫПОЛНИТЬ ДИАГНОСТИКУ УСТРОЙСТВА)
- FLUSH CACHE (ЗАПОЛНИТЬ КЭШ)
- IDENTIFY DEVICE (ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО)
- IDENTIFY PACKET DEVICE (ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ ПАКЕТНОЕ УСТРОЙСТВО)
- NOP (ПУСТАЯ КОМАНДА)
- PACKET (ПАКЕТ)
- READ SECTOR(S) (ЧИТАТЬ СЕКТОР (СЕКТОРА))
- SET FEATURES (УСТАНОВИТЬ ФУНКЦИИ)

Следующие команды, относящиеся к набору общих функций, являются запрещенными для всех устройств, поддерживающих пакетные команды.

- DOWNLOAD MICROCODE (ЗАГРУЗКА МИКРОКОДА)
- READ BUFFER (ЧТЕНИЕ БУФЕРА)
- READ DMA (ЧТЕНИЕ DMA)
- READ MULTIPLE (БЛОЧНОЕ ЧТЕНИЕ)
- READ VERIFY (ЧТЕНИЕ С ВЕРИФИКАЦИЕЙ)
- SEEK (ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ)
- SET MULTIPLE MODE (УСТАНОВИТЬ БЛОЧНЫЙ РЕЖИМ)
- WRITE BUFFER (ЗАПИСЬ БУФЕРА)
- WRITE DMA (ЗАПИСЬ DMA)
- WRITE MULTIPLE (БЛОЧНАЯ ЗАПИСЬ)
- WRITE SECTOR(S) (ЗАПИСЬ СЕКТОРА (СЕКТОРОВ))

Следующие типы сброса являются обязательными для устройств, поддерживающих пакетные команды.

- Резет по питанию. Запускается при подаче на устройство питания, устройство запускает серию электронных проверок, раскручивает шпиндель, проверяет скорость и другие механические параметры, и устанавливает значения по умолчанию. (см. п. 9.1).
- Рестарт микроконтроллера. Запускается в ответ на установку сигнала RESET- устройство при этом выполняет серию электронных проверок, и сбрасывает все значения в дефолтные. (см. п. 9.1).
- Программный сброс. Запускается в ответ на установку бита SRST в регистре управления устройством; устройство при этом сбрасывает интерфейс по заложенной схеме (см. п. 9.2).
- DEVICE RESET (СБРОС УСТРОЙСТВА): Выполняется в ответ на команду DEVICE RESET, по которой устройство сбрасывает интерфейсные схемы. (см. п. 8.10).

6.5 Multiword DMA

Multiword DMA является протоколом передачи данных, который используется для исполнения команд READ DMA, WRITE DMA, READ DMA QUEUED, WRITE DMA QUEUED, и также пакетных команд. Когда задействован режим Multiword DMA, что можно узнать из результата выполнения команд IDENTIFY DEVICE (см. п. 8.16) или IDENTIFY PACKET DEVICE (см. п. 8.17), этот протокол данных может быть задействован только для указанных выше команд. Режимы передачи данных DMA могут меняться с использованием подкоманды SET FEATURES 03h (см. п. 8.50.11). Тайминги сигнала для этого протокола описаны в разделе 10.2.3.

Сигналы DMARQ and DMACK- используются как оповещение, если запущен протокол передачи данных Multiword DMA. Сигналы DMARQ и DMACK- используются также для контроля за потоками данных при передаче данных по протоколу Multiword DMA.

Когда устройство готово к передаче данных в режиме Multiword DMA, устройство будет выставлять сигнал DMARQ. Затем хост ответит снятием сигналов CS0- и CS1-, выставит сигнал DMACK-, и начнет передачу данных посредством установки, затем сброса, сигналов DIOW- или DIOR- для каждого

переданного слова. CS0- и CS1- будут оставаться снятыми так долго, сколько будет выставлен сигнал DMACK-. Хост не будет выставлять сигнал DMACK- до тех пор пока устройством выставлен сигнал DMARQ. Хост будет инициализировать циклы чтения или записи DMA только если выставлены оба сигнала DMARQ и DMACK-. Наличие выставленных сигналов DMARQ и DMACK- означает, что эти сигналы будут оставаться выставленными до тех пор пока по крайней мере одно слово данных не будет передано. Устройство может остановить передачу данных для целей контроля потока данных посредством снятия сигнала DMARQ. Хост может снять сигнал DMACK- в ответ на снятие сигнала DMARQ. Устройство может затем выставить сигнал DMARQ снова в продолжение передачи данных если устройство готово к передаче следующей порции данных и сигнал DMACK- был снят хостом.

Хост может остановить передачу для целей контроля потока данных либо посредством остановки импульсов выставления сигналов DIOW- или DIOR или посредством снятия DMACK-. Устройство может снять выставленный сигнал DMARQ если снят сигнал DMACK-. После этого хост может выставить сигнал DMACK- заново, если DMARQ выставлен и началось выставление импульсов сигналов DIOW- или DIOR- в продолжение передачи данных. Когда цикл передачи данных Multiword DMA завершен, устройство снимет сигнал DMARQ и хост в ответ снимет сигнал DMACK-.

DMARQ будет перемещаться от первой установки в начале передачи данных DMA вплоть до снятия сигнала после того, как будет передано последнее слово. Этот сигнал будет ожидать все остальное время. Если устройство определяет ошибку прежде чем передача данных завершится, устройство может закончить передачу данных или может отменить передачу данных прежде ее завершения и будет сообщать об ошибке в таком случае.

ПРИМЕЧАНИЕ - Если передача данных остановлена прежде, чем она завершится, установка сигнала INTRQ должна быть пропущена посредством драйвера хоста вне зависимости от того, переданы или нет все данные, требуемые для передачи.

6.6 Функции Ultra DMA

6.6.1 Обзор

Ultra DMA – это протокол передачи данных, используемый с командами READ DMA, WRITE DMA, READ DMA QUEUED, WRITE DMA QUEUED, а также с пакетными командами. Если задействован этот протокол, он будет использоваться вместо протокола Multiword DMA, если указанные выше команды были поданы хосту. Этот протокол принимает данные только порциями данных Ultra DMA. При использовании этого протокола не происходит никаких изменений в протоколе ATA (к примеру, в доступе к командным регистрам). Несколько линий сигналов переопределяются для поддержания различных функций в процессе работы по этому протоколу. Эти линии принимают следующие определения, если:

- 1) выбран режим Ultra DMA, и
- 2) хост начинает выполнять команды READ DMA, WRITE DMA, READ DMA QUEUED, WRITE DMA QUEUED, или пакетную команду, требующую передачи данных, и
- 3) хост выставляет сигнал DMACK-.

Эти линии сигналов обращаются¹⁵ к определениям, используемым для не-Ultra DMA режимов передачи данных на время снятия сигнала DMACK хостом при завершении порции данных Ultra DMA. Все контрольные сигналы однонаправлены. DMARQ и DMACK- сохраняют свои стандартные определения. С протоколом Ultra DMA контрольный сигнал (STROBE), который запирает данные из DD(15:0), генерируется тем же агентом (как хостом так и устройством), который перемещает данные по шине. Собственность DD(15:0) и сигнал его строба данных даются устройству посредством входящих порций данных Ultra DMA или хосту для исходящей порции Ultra DMA.

В процессе передачи блока данных Ultra DMA отправитель всегда будет перемещать данные по шине и, по истечении достаточного времени для принятия распространения задержки, выбора кабеля, или времени установки, отправитель будет генерировать зубец строба для запираания данных.

¹⁵ Используется в смысле реверсии [Прим. переводчика]

Оба зубца¹⁶ сигнала STROBE используются для передачи данных так, что частота STROBE ограничивается той же частотой, что и данные. Слова ответа на команду IDENTIFY DEVICE отражают, поддерживает ли устройство функции Ultra DMA и какие конкретно режимы Ultra DMA устройство поддерживает. Подкоманда установки режима передачи является частью команды SET FEATURES и должна использоваться хостом для выбора того режима Ultra DMA, в котором в данный момент работает система. Режим Ultra DMA, выбранный хостом, должен быть меньше или равен самому быстрому режиму передачи, который поддерживает устройство. Но только один режим (скорость) передачи по протоколу Ultra DMA будет выбран в конкретный квант времени. Все требования тайминга для выбранного режима Ultra DMA будут удовлетворены. Устройства, поддерживающие любой режим Ultra DMA также будут поддерживать и более медленные режимы Ultra DMA (обратная совместимость).

Устройство, поддерживающее режим Ultra DMA будет сохранять первоначально выбранный режим передачи после выполнения программного сброса или после выполнения команды DEVICE RESET. Устройство, поддерживающее режим Ultra DMA будет сбрасывать любой ранее установленный режим Ultra DMA и возвращаться в дефолтные режимы не-Ultra DMA после включения питания или сброса микроконтроллера. Как хост, так и устройство обрабатывают функцию CRC во время порции данных Ultra DMA. По окончании порции данных Ultra DMA хост посылает ее CRC в устройство. Устройство сравнивает CRC принятой порции данных с той CRC, которую отправил хост. Если эти два значения не совпадают, устройство сообщает ошибку в регистр ошибок. Если обнаруживается ошибка в процессе передачи одной или более порции Ultra DMA для любой команды, устройство сообщит о первой из обнаруженных ошибок. Если устройство обнаружит, что ошибка CRC обнаружена прежде, чем передача данных для текущей команды будет завершена, устройство может завершить передачу и сообщить ошибку или отвергнуть команду и сообщить ошибку.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если передача данных остановлена прежде, чем она будет завершена, установка сигнала INTRQ будет пропущена программным драйвером хоста вне зависимости от того, были ли переданы или нет все данные, затребованные последней командой.

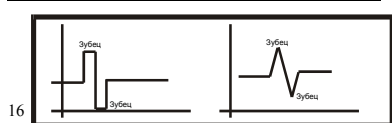
6.6.2 Фазы исполнения

Передача данных по протоколу Ultra DMA осуществляется посредством серии входящих и исходящих порций данных Ultra DMA. Каждая порция данных имеет три обязательные фазы исполнения: фаза инициации, фаза передачи данных, фаза завершения. Кроме того, порция данных Ultra DMA может быть приостановлена в фазе передачи данных (см. п. 9.13 и 9.14 для ознакомления с детальным описанием протоколов, используемых для каждой фазы; п. 10.2.4 определяет специфичные требования тайминга). Имеются правила, при которых используется сигнал DMARDY- в тех случаях, когда могли бы использоваться сигналы DDMARDY- или HDMARDY-, и сигнал STROBE используется в случаях, когда могли бы использоваться сигналы DSTROBE или HSTROBE. Эти правила таковы:

- 1) Порция данных Ultra DMA определена как период от установки хостом сигнала DMACK- до следующего снятия сигнала DMACK-.
- 2) Если оперирование происходит в режимах Ultra DMA 2, 1, или 0, получателю должен быть подготовлен к получению блок из как минимум двух слов данных всякий раз, когда порция данных Ultra DMA останавливается. Если оперирование происходит в режимах Ultra DMA 2, 1, или 0, получателю должен быть подготовлен к получению блок из как минимум трех слов данных всякий раз, когда порция данных Ultra DMA останавливается..

6.6.2.1 Правила фазы инициации порции данных Ultra DMA

- 1) Фаза инициации порции данных Ultra DMA начинается с установки устройством сигнала DMARQ и заканчивается когда отправитель сгенерирует зубец сигнала STROBE передачи первого слова данных.



- 2) Порция данных Ultra DMA будет всегда подтверждаться тем, что устройство выставит DMARQ.
- 3) Если готов к инициализированию требуемый блок данных Ultra DMA, хост сообщит об этом поднятием сигнала DMACK-.
- 4) Хост никогда не выставит сигнал DMACK-, если вначале не определит, что выставлен DMARQ.
- 5) Для входящих порций данных Ultra DMA: устройство может начать перемещение DD(15:0) после того, как определит, что выставлен сигнал DMACK-, сигнал STOP снят, и сигнал HDMARDY- установлен.
- 6) После того как выставлены сигналы DMARQ или DDMARDY- для любого исходящего блока данных Ultra DMA, устройство не будет снимать эти сигналы до тех пор, пока не будет сгенерирован первый зубец сигнала STROBE.
- 7) После снятия сигнала STOP или установки сигнала HDMARDY- для входящей порции Ultra DMA, хост не будет изменять состояние каждого сигнала пока не сгенерируется первый зубец сигнала STROBE.

6.6.2.2 Правила фазы передачи данных

- 1) Фаза передачи данных продолжается от конца фазы инициации до начала фазы завершения.
- 2) Реципиент приостанавливает порцию данных Ultra DMA посредством снятия сигнала DMARDY- и продолжает порцию данных Ultra DMA посредством переустановки DMARDY-.
- 3) Отправитель приостанавливает порцию данных Ultra DMA, прекращая генерацию зубцов сигнала STROBE и возобновляет, возобновляя такую генерацию.
- 4) Реципиент не будет указывать на остановку запроса немедленно если отправитель остановил генерирование зубцов STROBE. В случае отсутствия терминирования от отправителя, реципиент будет всегда снимать сигнал DMARDY- и ожидать требуемый период прежде чем начнет сигнализировать о требовании остановки.
- 5) Отправитель может генерировать зубцы STROBE с большей амплитудой, чем указано в качестве минимального периода для задействованного Ultra DMA. Отправитель может и не генерировать зубцы STROBE с меньшей амплитудой, чем указано в качестве минимального периода для задействованного режима Ultra DMA. Отправитель должен уметь получать данные за минимальный период, определенный для задействованного режима Ultra DMA.

6.6.2.3 Правила фазы завершения порции данных Ultra DMA

- 1) Как отправитель, так и реципиент могут завершить порцию данных Ultra DMA.
- 2) Завершение порции данных Ultra DMA – это не то же самое, что завершение команды. Если завершение порции данных Ultra DMA случится прежде, чем завершится исполнение команды, команда будет завершена посредством инициации новой порции данных Ultra DMA, но немного позднее, или она будет отвергнута хостом, производящим программный сброс или сброс микроконтроллера.
- 3) Порция данных Ultra DMA будет остановлена прежде чем реципиент затребует завершения.
- 4) Хост запрашивает завершение посредством установки STOP. Устройство подтверждает запрос на завершение посредством сброса сигнала DMARQ.
- 5) Устройство запрашивает завершение посредством сброса сигнала DMARQ. Хост подтверждает запрос завершения посредством выставления сигнала STOP.
- 6) Единственный раз, когда отправитель получает запрос на завершение, отправитель не будет изменять состояние сигнала STROBE до тех пор, пока реципиент не подтвердит запрос. Затем, если сигнал STROBE не находится в положении «установлен», отправитель возвратит сигнал STROBE в статус установленного. В течение этой модуляции сигнала STROBE данные не будут переданы.
- 7) Отправитель вернет сигнал STROBE в состояние «установлен» всякий раз, когда отправитель определит запрос на завершение от реципиента. На время этого зубца сигнала DSTROBE не будут переданы данные и не будет передано CRC.
- 8) В случае единичного запроса реципиента на завершение, отвечающая сторона не будет изменять сигнал DMARDY из снятого состояния для приема остатка порции данных Ultra DMA.

- 9) Реципиент будет игнорировать зубец сигнала STROBE если снят сигнал DMARQ или установлен сигнал STOP.

6.7 Определение хостом типа кабеля посредством детектирования сигнала CBLID

В системах, использующих кабель, хосты должны определить что эти кабели являются 80-жильными, прежде чем начать работу в режимах передачи данных больше чем Ultra DMA-2. Хосты должны определить, что сигнал CBLID- соединяется с землей для определения типа кабеля. См. приложение В.

Для определения того, что сигнал CBLID- присоединен к земле, хост должен протестировать, чтобы определить, что сигнал CBLID- находится ниже V_{IL} или выше V_{IH} . Если сигнал ниже V_{IL} , следовательно в системе установлен 80-жильный кабель, так как четко определено, что сигнал заземлен на разъеме хоста 80-жильного кабеля. Если сигнал выше V_{IH} , значит подключен 40-жильный кабель, так как четко определено, что сигнал подключен к устройству (устройствам), и каждое устройство подключено через нагрузку в 10 кΩ.

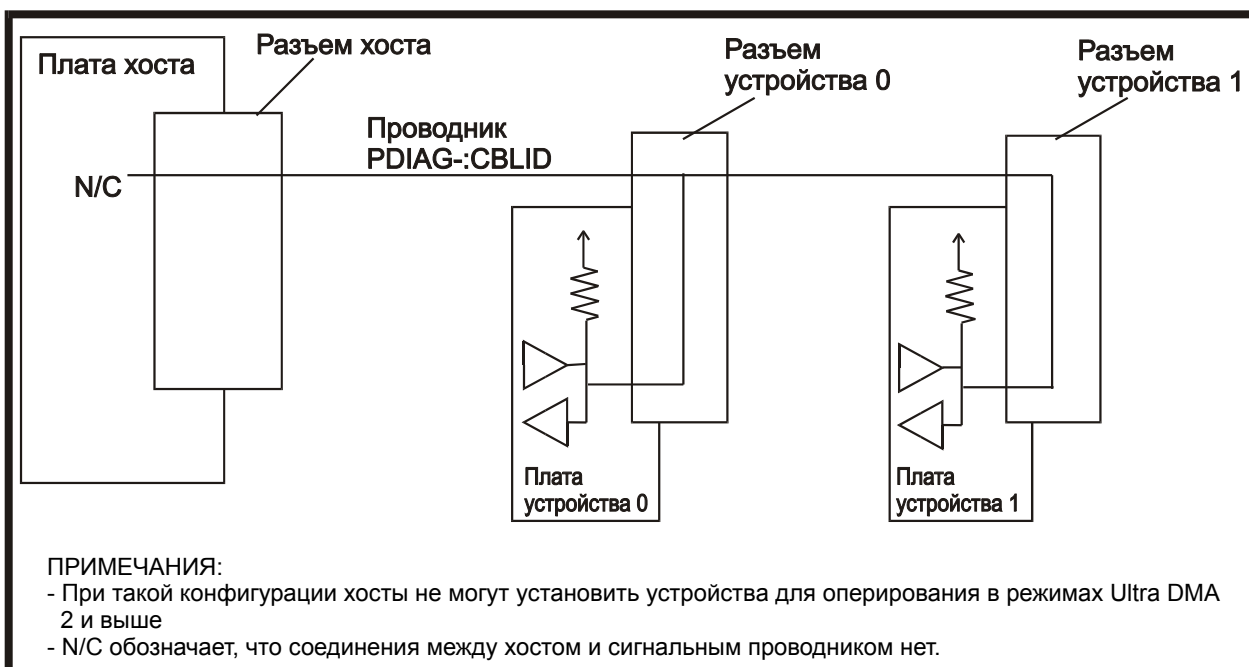


Рис. 5 – Пример конфигурации системы на 40-жильном кабеле.

Table 9 – Определение хостом по CBLID-

Тип кабеля подключен	Устройство 1 освобождает PDIAG-	Электрическое состояние сигнала CBLID-на хосте	Определенный хостом тип кабеля	Правильное ли определение?
40-жильный	Да	1	40-жильный	Да
80-жильный	Да	0	80-жильный	Да
40-жильный	Нет	0	80-жильный	Нет (см. Прим.)
80-жильный	Нет	0	80-жильный	Да

ПРИМЕЧАНИЕ – В режимах Ultra DMA 3 и 4 может быть установлен неправильно в результате получения ошибок ICRC.

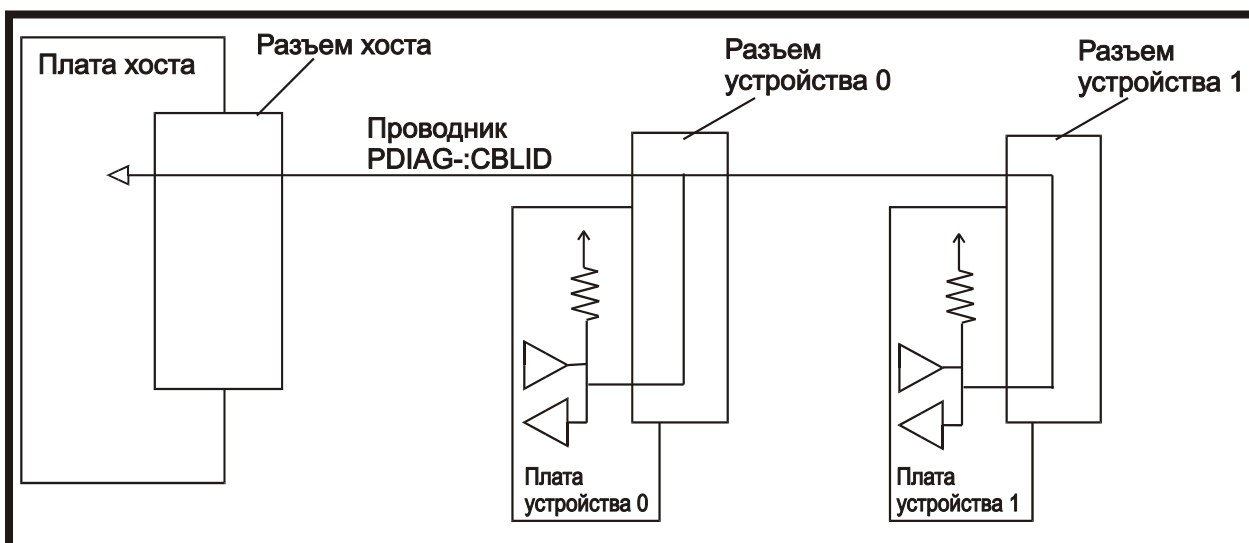


Рис. 6 – Пример конфигурации системы, в которой хост определил 40-жильный кабель

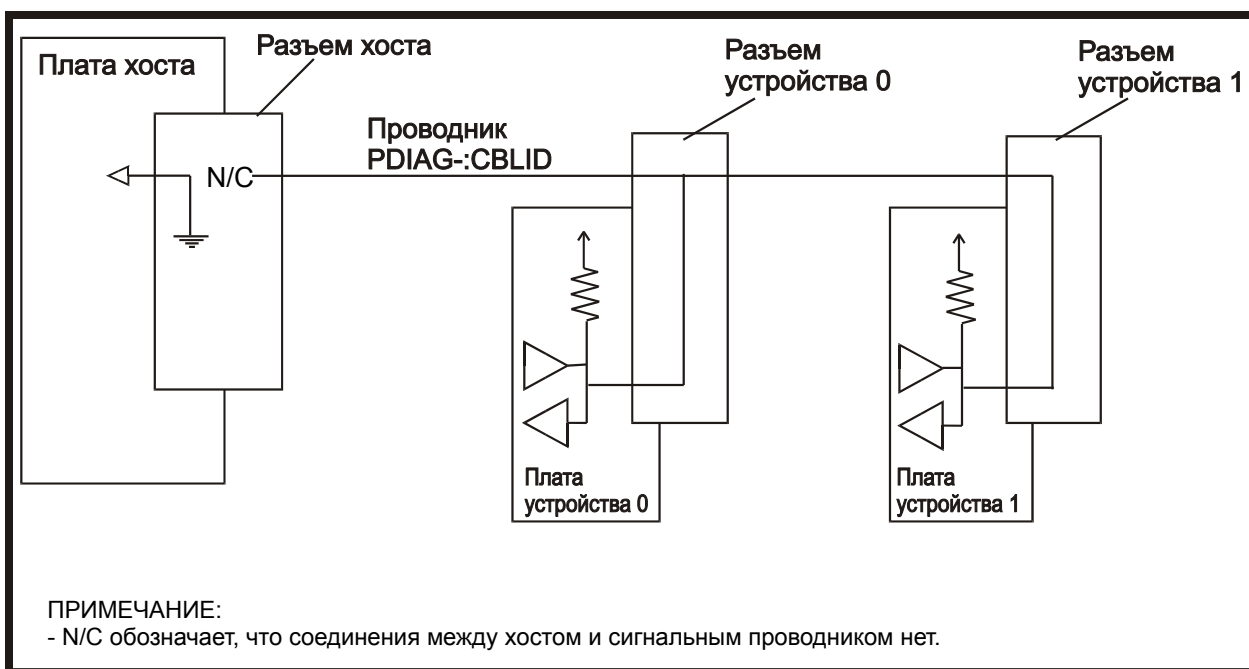


Рис. 7 – Пример конфигурации системы, в которой хост обнаружил 80-жильный кабель.

6.8 Пакетные команды

Пакетные команды предложены для устройств, которые требуют слишком большого количества параметров для их исполнения (для их исполнения недостаточно регистра команд). Устройства, поддерживающие пакетные команды, показывают ответы отличные от ответов, показываемых устройствами, не поддерживающими пакетных команд. Командами, уникальными для устройств, поддерживающих пакетные команды, являются:

- PACKET (ПАКЕТ)
- DEVICE RESET (СБРОС УСТРОЙСТВА)
- IDENTIFY PACKET DEVICE (ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАКЕТНОГО УСТРОЙСТВА)

6.8.1 Идентификация устройств, поддерживающих пакетные команды.

Когда произведен запуск питания, сброс микроконтроллера, программный сброс или выполнение команды DEVICE RESET, устройство, поддерживающее пакетные команды, обрабатывает сброс по тому же протоколу, что и другие устройства, но прописывает в регистры значения, уникальные для режима пакетных команд. (см. п. 9.12).

В дополнение следует сказать, что команда IDENTIFY DEVICE не будет выполнена, но будет отвергнута, и будет возвращена уникальная для устройств, поддерживающих пакетные команды, сигнатура. Для получения идентификационных параметров устройств, поддерживающих пакетные команды, хост использует команду IDENTIFY PACKET DEVICE (см. п. 8.16.5.2 и п. 8.17).

6.8.2 Сброс устройствами, поддерживающими пакетные команды.

Устройства, поддерживающие пакетные команды, отвечают на включение, сброс микроконтроллера и программный сброс, как и любое другое устройство, исключая окончание действия сброса: содержание в регистрах устройства как описано выше. Однако, программный сброс не может быть применен, если происходит исполнение пакетной команды. Пакетные команды, использующиеся некоторыми устройствами, не завершаются, если выполняется программный сброс. Команда DEVICE RESET предложена для того, чтобы устройство могло быть сброшено без воздействия на другие устройства на шине.

6.8.3 Команда PACKET

Команда PACKET позволяет хосту послать команду устройству посредством командного пакета. Командный пакет содержит команду и командные параметры – все, что устройство должно выполнить. На получение команды PACKET устройство выставляет BSY в единицу и подготавливается к приему командного пакета. Если готово, устройство выставляет бит DRQ в единицу, а BSY очищает в ноль. После этого командный пакет передается в устройство посредством PIO-передачи. Когда передано последнее слово командного пакета, устройство выставляет бит BSY в единицу, и очищает DRQ в ноль (см. пп. 8.24 и 9.8).

6.9 Функции наложения

Наложение позволяет устройствам, которые нуждаются в большом времени для выполнения команд, освободить шину на время выполнения команд для того, чтобы ее могли использовать другие устройства. Для выполнения операции освобождения шины устройство очистит оба бита DRQ и BSY в нули. Если происходит выбор другого устройства в процессе операций наложения, хост отключит установку сигнала INTRQ посредством бита nIEN на текущем выбранном устройстве перед записью в регистр устройства для выбора другого устройства.

Команды, которые могут быть наложены:

- NOP (с кодом подкоманды, отличным от 00h)
- PACKET (пакет)
- READ DMA QUEUED (прочитать DMA очередь)
- SERVICE (сервис)
- WRITE DMA QUEUED (записать DMA очередь)

Для команды PACKET, наложение отображается битом OVL в регистре функций, когда подается команда PACKET. Если устройство поддерживает наложение команды PACKET, бит OVL устанавливается в единицу в регистре функций, и будет установлено прерывание освобождения шины посредством команды SET FEATURES, затем устройство освободит шину, когда будет получен командный пакет. Это позволяет хосту выбрать другое устройство для выполнения команд [в то время как это устройство занято выполнением полученных команд]. Когда устройство готово продолжить выполнение команд, оно устанавливает бит SERV в единицу, и, если оно выбрано, выставляет INTRQ и очищает бит nIEN в ноль. Затем хост выполняет SERVICE для продолжения выполнения команды на текущем устройстве.

Если устройство поддерживает наложение команды PACKET, бит OVL в регистре функций устанавливается в единицу, и отключается прерывание ожидания посредством выполнения SET FEATURES, после чего устройство может освободить, а может и не освободить шину. Если

устройство готово к полному¹⁷ выполнению команды, устройство может выполнить команду немедленно, как описано для случаев выполнения команд без наложения. Если устройство не готово к полному выполнению команды, устройство может выполнить освобождение шины и выполнить команду по принципам, описанным выше.

Для команд READ DMA QUEUED и WRITE DMA QUEUED, устройство может выполнить, а может и не выполнять освобождение шины. Если устройство готово к полному выполнению команды, устройство может выполнить команду незамедлительно. Если устройство не готово к полному выполнению команды, устройство может выполнить освобождение шины и выполнить команду посредством сервисных запросов. Если устройство имеет невыполненную команду (команды), которая была освобождена, устройство может только показывать, когда будет выбрано, что требуется обслуживание¹⁸. Подразумевается, что хост опрашивает каждое устройство для определения, нуждается ли оно в обслуживании. Опрос может быть выполнен хостом как аппаратно, так и программно. Последний тип опросов подразумевает значительную занятость процессора хоста. Аппаратный опрос инициируется командой NOP Auto Poll. Эта команда является функцией хост-адаптера и игнорируется устройством. ПО хоста может быть оттестировано на возможность поддержки этой функции посредством запуска этой команды и анализа ответа в регистре статуса. Если хост-адаптер не поддерживает такую возможность, ответ, полученный от устройства, будет содержать бит ERR взведенный в единицу. Если же хост-адаптер поддерживает эту функцию, ответ устройства будет содержать очищенный в ноль бит ERR. Единственным действием, принятым устройством, поддерживающим функции наложения, будет отображение ошибки в регистре статуса и отсутствие отказа для любой невыполненной команды.

6.10 Функции очереди

Очередь команд позволяет хосту выполнять конкурентные команды на том же устройстве. В очередь могут быть поставлены только команды, перечисленные для функций наложения. Очередь содержит все команды, для которых принятие команды определено, но ее выполнение не определено. Если существует очередь, и будет получена команда, которая не может быть поставлена в очередь, она будет отвергнута, и все команды в очереди будут отменены. Окончательным статусом будет «команда отвергнута», а результат не будет определен. Максимальная величина очереди, поддерживаемая устройством, определяется словом 75 ответа на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Команда в очереди будет иметь признак, присвоенный хостом в регистре Счет Секторов (Sector Count), для однозначного определения команды. Когда устройство восстанавливает параметры регистров в процессе выполнения SERVICE, этот признак будет восстановлен так, чтобы хост мог идентифицировать команду, для которой отображается текущий статус. Значением признака может быть любое значение между 0 и 31, в зависимости от поддерживаемой устройством величины очереди. Если команда в очереди подается со значением признака, это идентично тому, что значение признака для команды уже находится в очереди; полная очередь будет отвергнута включая новую команду. Окончательным статусом в таком случае будет «команда отвергнута», а результаты не будут определены. Если обнаруживаются любые ошибки, очередь команд будет отвергнута. Когда устройство готово к продолжению выполнения команд, освобождается шина посредством выставления битов BSY и DRQ в нули, и устройство запрашивает обслуживания посредством выставления бита SERV в единицу, или выставляет ожидание прерывания, и выставляет INTRQ если выбрано и если pIEN очищено в ноль. Бит SERV будет оставаться установленным до тех пор, пока все команды, готовые к обслуживанию, не будут обслужены. Чтение регистра статуса или запись в регистр команд будет отменять ожидание прерывания.

Когда устройство готово к продолжению, происходит освобождение шины и биты BSY или DRQ устанавливаются в единицу (т.е. устройство выполняет другую команду на шине), устройство запрашивает обслуживания установкой бита SERV в единицу. Бит SERV будет оставаться выставленным до тех пор, пока все команды, готовые к обслуживанию, не будут обслужены. При завершении команды текущего выполнения т.е., когда BSY и DRQ очищены в нули), устройство произведет ожидание прерывания и сигнал INTRQ для протокола команды, будучи выполненной. Дополнительный сигнал INTRQ выставляться не будет из-за других команд, готовых к обслуживанию,

¹⁷ Имеется ввиду, что устройство выполнит команду «за один присест», шина будет занята приемом/передачей не более одного блока информации, после чего по окончании исполнения команды будет освобождена [Прим. переводчика]

¹⁸ В данном случае имеется ввиду под словом «обслуживание», или «сервис», то, что требуется дальнейшее вмешательство хоста для продолжения исполнения пакетной команды, либо для ее отмены, либо для ее завершения [Прим. переводчика]

до тех пор, пока SERV устройства очищен в нуль. Когда устройство получает новую команду в то время как команды в очереди готовы к обслуживанию, устройство будет выполнять новую команду и производить ожидание прерывания и сигнала INTRQ для протокола новой команды. Если команды в очереди готовы к обслуживанию, все еще существуют при выполнении этой команды, бит SERV остается выставленным в единицу, но никаких дополнительных установиваний сигнала INTRQ производиться не будет из-за команд, оставшихся в очереди.

Когда команды находятся в очереди, хост будет выполнять отключение выставления сигнала INTRQ посредством бита nIEN перед записью новой команды в регистр команд и включит выставление этого сигнала снова после записи команды. Когда происходит чтение состояния при завершении команды, хост выполнит проверку бита SERV, поскольку бит SERV может быть установлен по причине готовности устройства к обслуживанию, связанному с выполнением следующей команды очереди. Хост получает информацию, что не происходит дополнительного выставления сигнала INTRQ для определения, что команда в очереди готова к обслуживанию.

6.11 Функции управления питанием

Устройства поддерживают управление питанием. Устройства, поддерживающие пакетные команды, могут поддерживать функции управления электропитанием так, как определено пакетными командами самого устройства. Иначе устройство будет поддерживать функции управления питанием так, как описано в текущем Стандарте. Функции управления питанием разрешают хосту модифицировать поведение устройства на манер реального понижения питания, необходимого для работы в другом режиме. Функции управления электропитанием состоят из нескольких команд и таймера, который позволяет устройству работать в режимах низкого энергопотребления. Регистр доставляемых в устройство команд управления электропитанием, должен обеспечивать функционирование следующего минимума функций:

- Таймер режима Остановленный (Standby)
- Команда CHECK POWER MODE (Проверить режим питания)
- Команда IDLE (Холостой ход)
- Команда IDLE IMMEDIATE (Немедленно работать в холостую)
- Команда SLEEP (Уснуть)
- Команда STANDBY (Остановиться)
- Команда STANDBY IMMEDIATE (Остановиться немедленно)

Устройство, которое поддерживает пакетные команды, и поддерживает возможности управления электропитанием, будет поддерживать следующий минимум функций:

- Команда CHECK POWER MODE (Проверить режим питания)
- Команда IDLE IMMEDIATE (Немедленно работать в холостую)
- Команда SLEEP (Уснуть)
- Команда STANDBY IMMEDIATE (Остановиться немедленно)

6.11.1 Команды управления электропитанием

Команда CHECK POWER MODE (Проверить режим питания) позволяет хосту определить, находится ли текущее устройство в режиме Останов или Холостого хода, включено ли оно, или производит переключение в указанные режимы. Эта команда не изменяет текущего режима питания и не отменяет операций таймеров останова.

Команды IDLE (Холостой ход) и IDLE IMMEDIATE (Немедленный холостой ход) перемещают устройство в режим Холостого хода незамедлительно, из активного режима или режима ожидания. Команда IDLE также выставляет счетчик таймера останова включает или выключает этот таймер.

Команды STANDBY (Останов) и STANDBY IMMEDIATE (Немедленный останов) перемещают устройство в режим останова немедленно из активного режима или режима Холостого хода. Команда STANDBY также выставляет счетчик таймера останова и включает или выключает его.

Команда SLEEP (Спать) перемещает устройство в режим сна. Интерфейс устройства становится неактивным после выполнения этой команды. Для вывода устройства из режима сна требуются аппаратный или программный сброс или выполнение команды DEVICE RESET.

6.11.2 Таймер режима останова

Таймер режима останова – это метод для автоматического ввода устройства в режим останова из активного режима или режима Холостого хода вследствие запрограммированного хостом периода неактивности. Если установлен таймер останова и устройство находится в активном режиме или режиме холостого хода, устройство будет ожидать определенный отрезок времени и если за это время не получит ни одной команды, автоматически перейдет в режим ожидания. Если таймер режима останова отключен, устройство не сможет автоматически перейти в режим ожидания.

6.11.3 Power modes

На рис. 8 показано минимальное число переходов режимов, которое должно поддерживаться устройством.

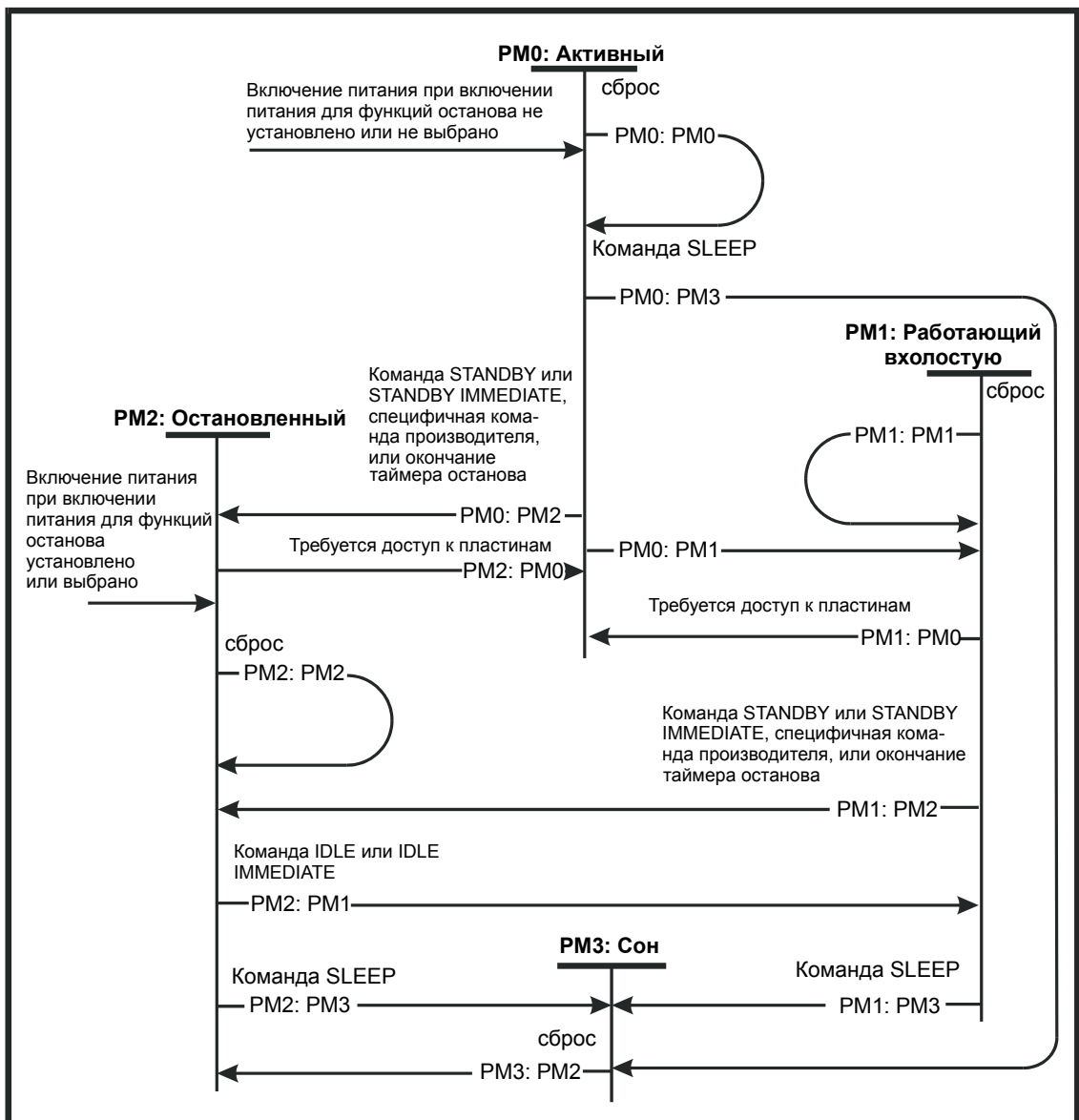


Рис. 8 – Диаграмма состояния управления питанием.

PM0: Активно: Этот режим будет активирован когда устройство получит команду, обращающуюся к пластинам, если находится в режиме останова или холостого хода. Устройство выходит в этот режим также по включению питания, если не включена или не поддерживается возможность включения в режиме останова (Power-Up In Standby) (см. п. 6.18). В активном режиме устройство способно отвечать на команды. В процессе выполнения команд доступа к пластинам устройство находится в активном режиме. В этом режиме потребление электроэнергии наибольшее.

Переход PM0:PM0: Когда происходит аппаратный или программный сброс, или получена команда DEVICE RESET, устройство произведет переход в состояние PM0: Активный режим, когда протокол сброса будет отработан.

Переход PM0:PM1: Когда получены команды IDLE (Холостой ход) или IDLE IMMEDIATE (Немедленно работать вхолостую), или когда производитель определяет, что такой переход необходим, устройство будет производить переход в режим PM1:Режим холостого хода.

Переход PM0:PM2: Когда получена команда STANDBY (Останов) или STANDBY IMMEDIATE (Немедленный останов), истек таймер останова, или когда производитель определяет, что такой переход необходим, устройство будет переходить в режим PM2:Режим Останова.

Переход PM0:PM3: Когда получена команда SLEEP (Уснуть), устройство будет производить переход в состояние PM3:режим сна.

PM1: Холостой ход: Устройство выйдет в этот режим, если получит команду IDLE или IDLE IMMEDIATE. Некоторые устройства могут поддерживать внутренние функции управления электропитанием, установленные производителем, и производить переход в режим холостого хода без вмешательства хоста. В этом режиме устройство способно отвечать на команды, но оно может это делать дольше чем в активном режиме. Потребление электропитания может быть ниже, чем в активном режиме.

Переход PM1:PM0: Когда требуется доступ к пластинам, устройство производит переход к состоянию PM0:Активный режим.

Переход PM1:PM1: Когда произведен аппаратный или программный сброс, или получена команда DEVICE RESET, устройство должно произвести переход к состоянию PM1:Режим холостого хода по завершении протокола сброса.

Переход PM1:PM2: Когда получена команда STANDBY (Останов) или STANDBY IMMEDIATE (Немедленный Останов), истек таймер останова, или производитель определяет, что такой переход необходим, устройство производит переход к состоянию PM2:Режим Останова.

Переход PM1:PM3: Когда получена команда SLEEP (Сон), устройство произведет переход в режим PM3:Режим Сна.

PM2: Останов: Устройство перейдет в этот режим, если получит команду STANDBY (Останов), или STANDBY IMMEDIATE (Немедленный Останов), или если истечет таймер останова. Некоторые устройства могут иметь внутренний, определенный производителем, механизм управления электропитанием, и могут переходить в это состояние без вмешательства хоста. Устройство может переходить в этот режим также, если оно поддерживает функцию Power-Up In Standby (включение в режиме ожидания) и эта функция задействована. В режиме останова устройство может отвечать на команды, но делает это дольше, чем в режиме холостого хода. Время ответа может составлять до 30 сек. Энергопотребление может быть ниже, чем в режиме Холостого хода.

Переход PM2:PM0: Когда требуется доступ к пластинам, устройство переходит в режим PM0:Активный режим.

Переход PM2:PM1: Когда получена команда IDLE (Холостой ход) или IDLE IMMEDIATE (Немедленный холостой ход), или производителем определено, что переход необходим, устройство производит переход в состояние PM1:Холостой ход.

Переход PM2:PM2: Когда выполняется аппаратный или программный сброс, или получена команда DEVICE RESET, устройство будет производить переход в состояние: Режим останова по завершении протокола сброса.

Переход PM2:PM3: Когда команда SLEEP (Сон) получена, устройство производит переход в состояние PM3:Режим сна.

PM3: Сон: Устройство может быть переведено в этот режим, если оно получило команду SLEEP (Сон). В режиме сна, для перехода в любой другой режим, устройству требуется выполнить программный или аппаратный сброс, или выполнить команду DEVICE RESET. Время ответа может быть до 30 сек. Режим сна обеспечивает наименьшее энергопотребление. В режиме сна интерфейс устройства не активен, содержимое регистра статуса в этом режиме не является пригодным для использования.

Переход PM3:PM2: Когда выполнен аппаратный или программный сброс, или получена команда DEVICE RESET, устройство производит переход в режим PM2:Режим Останова.

6.12 Функции продвинутого¹⁹ управления электропитанием

Функции продвинутого управления электропитанием являются необязательными и позволяют хосту выбрать уровень управления электропитанием. Уровень управления электропитанием является шкалой, самым нижним значением которой (01h) является уровень с наименьшим энергопотреблением, а самым высоким (FEh) – уровень с наивысшим энергопотреблением. Производительность устройства может быть повышена за счет повышения уровня управления питанием. Потребление электропитания устройством может быть увеличено посредством увеличения уровня управления электропитанием. Устройство может поддерживать один метод управления электропитанием для двух или более смежных уровней управления питанием.

Например, устройство может поддерживать один метод управления питанием начиная с I 80h до A0h и наибольшую производительность и энергопотребление начиная с A1h до уровня FEh. Уровни продвинутого управления питанием 80h и выше не разрешают устройству останавливать двигатель для экономии энергии.

Продвинутое управление питанием использует следующие функции:

- Подкоманда SET FEATURES (Установить возможности) для включения продвинутого управления питанием.
- Подкоманда SET FEATURES (Установить возможности) для отключения продвинутого управления питанием.

Продвинутое управление электропитанием является независимым от установок таймера ожидания. Если установлены и продвинутое управление питанием, и таймер ожидания, устройство перейдет к состоянию ожидания когда таймер отсчитает необходимое для этого количество времени или алгоритм продвинутого управления электропитанием устройства определит, что необходимо перейти в состояние ожидания. Команда IDENTIFY DEVICE покажет, что продвинутый режим электропитания поддерживается, если включена эта функция, и укажет на текущий уровень управления электропитанием, если эта функция задействована.

¹⁹ В данном случае слово “advanced” (в тексте Стандарта: “Advanced Power Management”) переведено на русский язык как «продвинутый» в том его значении, которое обозначает улучшенный тип чего либо [*Прим. переводчика*]

6.13 Режим защиты

Не обязательный режим защиты – это система паролей, которая ограничивает доступ к данным пользователя, хранящимся на устройстве. Система имеет два пароля, Пароль Пользователя (User Password) и Супер-Пароль (Master Password), и два уровня защиты – Высокий (High) и Максимальный (Maximum). Система защиты включается посредством отправки пароля пользователя в накопитель командой SECURITY SET PASSWORD (Защита: Установить Пароль). Когда задействован режим защиты, доступ к данным пользователя будет закрыт после выключения-включения питания, пока в устройство не будет отправлен пароль пользователя с командой SECURITY UNLOCK (Защита: разблокировать).

Супер-пароль может быть установлен в дополнение к паролю пользователя. Назначение супер-пароля – позволить администратору установить пароль, который не знает пользователь, и который может быть использован для разблокирования устройства, если пароль пользователя утерян. Установка супер-пароля не включает систему защиты.

Уровень защиты устанавливается как высокий или максимальный посредством отправки команды SECURITY SET PASSWORD. Уровень защиты определяет поведение устройства, когда для его разблокировки используется супер-пароль. Если уровень защиты установлен как высокий, устройству для разблокировки достаточно команды SECURITY UNLOCK (Защита: разблокировать) и супер-пароля. Если же уровень защиты установлен как максимальный, устройству для разблокировки потребуется подать вместе с супер-паролем команды SECURITY ERASE PREPARE (Защита: подготовить очистку) и SECURITY ERASE UNIT (Защита: очистить устройство). Запуск команды SECURITY ERASE UNIT приведет к уничтожению всех данных на устройстве.

Команда SECURITY FREEZE LOCK (Защита: Заморозить) предотвращает изменение паролей в текущем цикле питания. Назначение этой команды – защитить накопитель от попыток подбора пароля.

Устройство, поддерживающее режим защиты, должно поддерживать следующий минимум команд:

- SECURITY SET PASSWORD (Защита: Установить пароль)
- SECURITY UNLOCK (Защита: Разблокировать)
- SECURITY ERASE PREPARE (Защита: Подготовить очистку)
- SECURITY ERASE UNIT (Защита: Очистить устройство)
- SECURITY FREEZE LOCK (Защита: Заморозить)
- SECURITY DISABLE PASSWORD (Защита: Снять пароль)

Поддержка устройством режима защиты устанавливается в слове 128 ответа на команду IDENTIFY DEVICE.

6.13.1 Начальные настройки режима защиты

Когда устройство изготовлено, состояние режима защиты должно быть отключенным. Начальное значение супер-пароля не устанавливается текущим Стандартом. Если функция кода версии супер-пароля поддерживается устройством, этот код должен быть установлен как FFFEh на заводе-изготовителе.

6.13.2 Потеря пароля пользователя

Если пароль пользователя, отправляемый в устройство с командой SECURITY UNLOCK, не совпадает с паролем, посланным в устройство ранее с командой SECURITY SET PASSWORD, устройство не даст доступа к данным пользователя. Если уровень защиты последней командой SECURITY SET PASSWORD установлен как высокий, устройство будет разблокировано с помощью супер-пароля. Если же уровень защиты установлен как максимальный в ходе выполнения последней команды SECURITY SET PASSWORD, устройство нельзя разблокировать используя супер-пароль. Команда SECURITY ERASE UNIT уничтожит все данные пользователя и разблокирует устройство, если супер-пароль, отправленный устройству с командой SECURITY ERASE UNIT, совпадает с установленным в накопителе супер-паролем.

6.13.3 Ограничение попыток для команды SECURITY UNLOCK

Устройство имеет счетчик-ограничитель попыток доступа. Назначение этого счетчика – не допустить разблокирования устройства использованием простого перебора паролей. После каждого неудачного завершения команды SECURITY UNLOCK, как с супер-паролем, так и с паролем пользователя, происходит приращение счетчика на единицу. Когда значение счетчика достигает нуля, бит EXPIRE (бит 4) в слове 128 ответа на команду IDENTIFY DEVICE устанавливается в единицу, и команды SECURITY UNLOCK и SECURITY UNIT ERASE будут отвергаться до тех пор, пока устройство не выключить или не выполнить его аппаратный сброс. Бит EXPIRE будет очищен до нуля после включения устройства или аппаратного сброса. Счетчик будет установлен в пять после включения или аппаратного сброса.

6.13.4 Состояния режима защиты

На рис. 8 описаны состояния и переходы режима защиты.

SEC0: Питание отключено/защита отключена: Устройство перейдет в этот режим, когда будет выключено и функции защиты отключены.

Переход SEC0:SEC1: Когда устройство включается, оно переходит в состояние SEC1: защита отключена/не заморожен.

SEC1: Защита отключена/не заморожен: Устройство переходит в этот режим при включении, или при отработке аппаратного сброса при условии, что режим защиты не был активирован, или режим защиты быть только что деактивирован командой SECURITY DISABLE PASSWORD. В этом режиме устройство отвечает на все команды (см. табл. 10, колонка Разблокирован)

Переход SEC1:SEC0: Когда устройство выключено, оно производит переход в состояние SEC0: выключено/защита отключена.

Переход SEC1:SEC1: Когда устройство производит аппаратный сброс, оно производит переход в состояние SEC1: Защита отключена/не заморожен.

Переход SEC1:SEC2: Когда получена команда SECURITY FREEZE LOCK, устройство производит переход в SEC2: защита отключена/заморожен.

Переход SEC1:SEC5: Когда получена команда SECURITY SET PASSWORD, устройство совершит переход в состояние SEC5: Разблокировано/не заморожено.

SEC2: Защита отключена/ Заморожен: Устройство переходит в этот режим по получении команды SECURITY FREEZE LOCK, находясь в состоянии Защита отключена/не заморожен. В этом режиме устройство может отвечать на все команды исключая те, которые обозначены в таблице 10, в колонке Заморожен.

Переход SEC2:SEC0: Когда устройство выключено, оно производит переход в состояние SEC0: Питание выключено/защита отключена.

Переход SEC2:SEC1: Когда устройство получает аппаратный сброс, оно переходит в состояние SEC1: Защита отключена/не заморожен.

SEC3: Питание отключено/Защита включена: Этот режим активируется, когда устройство выключается с включенным режимом защиты.

Переход SEC3:SEC4: Когда устройство включено, оно производит переход в состояние SEC4: Защита включена/Заморожено.

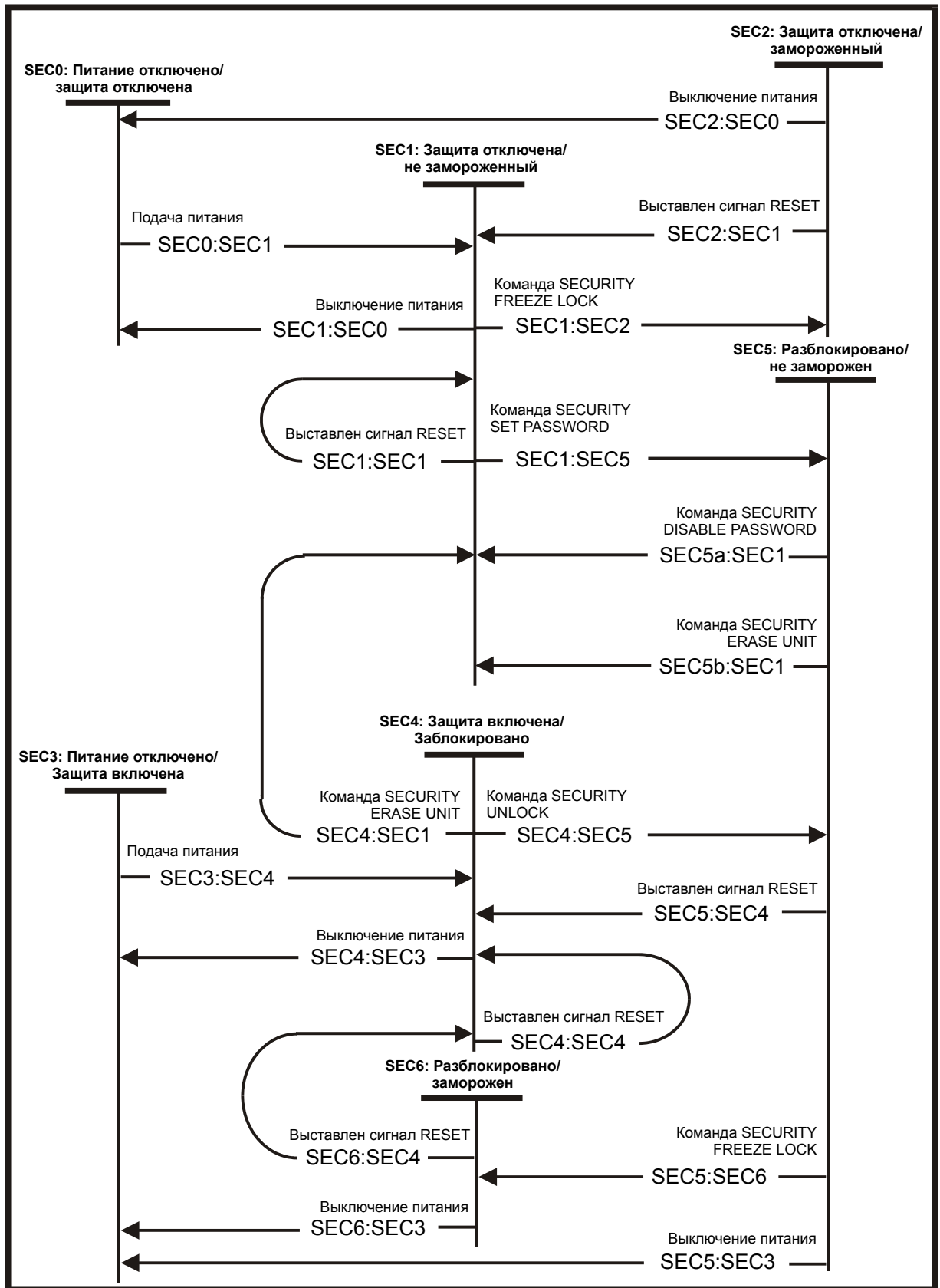


Рис. 9 – Диаграмма состояний режима защиты.

SEC4: Защита включена/Заблокировано: Устройство переходит в этот режим, когда включается с активированным режимом защиты. В этом режиме оно может отвечать только на те команды, которые не требуют доступа к данным в пользовательской зоне (см. табл. 10, колонка Заблокировано).

Переход SEC4:SEC3: Когда устройство отключено, оно произведет переход в состояние SEC3: Выключено / Защита включена.

Переход SEC4:SEC4: Когда устройство отработает аппаратный сброс, оно произведет переход в состояние SEC4: Защита включена/заблокировано.

Переход SEC4:SEC5: Когда получена пригодная²⁰ команда SECURITY UNLOCK, устройство переходит в состояние SEC5: Разблокировано/не заморожено.

Переход SEC4:SEC1: Когда получена команда SECURITY ERASE PREPARE и за ней следует команда SECURITY ERASE UNIT, устройство производит переход в состояние SEC1: Защита отключена/не заморожено.

SEC5: Разблокировано/не заморожено: Устройство входит в этот режим при получении команды SECURITY SET PASSWORD для включения блокировки или при получении команды SECURITY UNLOCK. В этом состоянии устройство будет отвечать на все команды (см. табл. 10, колонка Разблокировано).

Переход SEC5a:SEC1: Когда устройство получит пригодную команду SECURITY DISABLE PASSWORD, оно произведет переход в состояние SEC1: Защита отключена/не заморожен.

Переход SEC5b:SEC1: Когда получена команда SECURITY ERASE PREPARE и за ней следует команда SECURITY ERASE UNIT, устройство производит переход в состояние SEC1: Защита отключена/не заморожено.

Переход SEC5:SEC6: Когда получена команда SECURITY FREEZE LOCK, устройство производит переход в состояние SEC6: Разблокировано/Заморожено.

Переход SEC5:SEC3: Когда устройство выключено, оно произведет переход в SEC3: Выключено/Защита включена.

Переход SEC5:SEC4: Когда устройство обрабатывает аппаратный сброс, происходит переход устройства в режим SEC4: Защита включена/не заморожено.

SEC6: Разблокировано/ Заморожено: Устройство переводится в этот режим, когда получает команду SECURITY FREEZE LOCK, находясь в состоянии Разблокировано/не заморожено. В этом состоянии устройство отвечает на все команды за исключением тех, которые показаны в табл. 10, колонке Заморожено.

Переход SEC6:SEC3: Когда устройство выключено, оно будет производить переход в состояние SEC3: Выключено/Защита включена.

Переход SEC6:SEC4: Когда устройство обрабатывает аппаратный сброс, оно производит переход в состояние SEC4: Защита включена/не заморожено.

Таблица 10 – Обработка команд в защищенном режиме

Команда ²¹	Заблокировано	Разблокировано	Заморожено
CFA ERASE SECTORS	Команда отвергнута	Обрабатывается	Обрабатывается
CFA REQUEST EXTENDED ERROR CODE	Обрабатывается	Обрабатывается	Обрабатывается

²⁰ Имеется в виду, что команда сопровождается правильным паролем [Прим. переводчика]

²¹ В этой таблице, в целях экономии места, перевод команд на русский язык не производится [Прим. переводчика]

CFA TRANSLATE SECTOR	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
CFA WRITE SECTORS WITHOUT ERASE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
CHECK MEDIA CARD TYPE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
CHECK POWER MODE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
CONFIGURE STREAM	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
DEVICE CONFIGURATION	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
DEVICE RESET	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
DOWNLOAD MICROCODE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
FLUSH CACHE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
FLUSH CACHE EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
GET MEDIA STATUS	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
IDENTIFY DEVICE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
IDENTIFY PACKET DEVICE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
IDLE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
IDLE IMMEDIATE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
MEDIA EJECT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
MEDIA LOCK	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
MEDIA UNLOCK	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
NOP	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
PACKET	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ BUFFER	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
READ DMA	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ DMA EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ DMA QUEUED	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ DMA QUEUED EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ LOG EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ MULTIPLE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ MULTIPLE EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ NATIVE MAX ADDRESS	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
READ NATIVE MAX ADDRESS EXT	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
READ SECTORS	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ SECTORS EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ STREAM DMA	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ STREAM PIO	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ VERIFY SECTORS	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
READ VERIFY SECTORS EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
SECURITY DISABLE PASSWORD	Команда отвергнута	Отрабатывается	Команда отвергнута
SECURITY ERASE PREPARE	Отрабатывается	Отрабатывается	Команда отвергнута
SECURITY ERASE UNIT	Отрабатывается	Отрабатывается	Команда отвергнута
SECURITY FREEZE LOCK	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
SECURITY SET PASSWORD	Команда отвергнута	Отрабатывается	Команда отвергнута
SECURITY UNLOCK	Отрабатывается	Отрабатывается	Команда отвергнута
SEEK	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SERVICE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
SET FEATURES	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SET MAX ADDRESS	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
SET MAX ADDRESS EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
SET MULTIPLE MODE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SLEEP	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART DISABLE OPERATIONS	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART ENABLE/DISABLE AUTOSAVE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART ENABLE OPERATIONS	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART EXECUTE OFF-LINE IMMEDIATE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART READ DATA	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART READ LOG	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART RETURN STATUS	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART SAVE ATTRIBUTE VALUES	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
SMART WRITE LOG	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
STANDBY	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
STANDBY IMMEDIATE	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE BUFFER	Отрабатывается	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE DMA	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE DMA EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE DMA QUEUED	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается

WRITE DMA QUEUED EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE LOG EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE MULTIPLE	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE MULTIPLE EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE SECTORS	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE SECTORS EXT	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE STREAM DMA	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается
WRITE STREAM PIO	Команда отвергнута	Отрабатывается	Отрабатывается

6.14 SMART (Технология самослежения, анализа и оповещения)

Назначением технологии TCAO²² является защитить данные пользователя и минимизировать вероятность их потери посредством предсказания деградации и/или выхода из строя устройства. Контролируя и сохраняя критические рабочие и калибровочные параметры, TCAO устанавливает устройству возможность предсказания ближайшего времени деградации или отказа устройства. Таким образом, TCAO обеспечивает хосту возможность узнать об отрицательном значении надежности устройства, и предупредить пользователя об этом, чтобы исключить возможность риска потери данных. Поддержка технологии TCAO указывается в ответе устройства на команду IDENTIFY DEVICE. Однако устройства, которые поддерживают пакетные команды, не будут поддерживать TCAO, как описано в этом подразделе. Устройства, поддерживающие пакетные команды, будут поддерживать TCAO в виде, определенном для таких устройств, с использованием пакетных команд.

6.14.1 Структура данных TCAO устройства

Функция TCAO устанавливает информацию о надежности и состоянии устройства и хранит эту информацию в специализированных TCAO-структурах устройства. Коллекция хранимых устройством TCAO-данных может быть использована при запуске команды SMART EXECUTE OFF-LINE IMMEDIATE (Смарт: Немедленно перейти в режим оффлайн), если эта команда поддерживается устройством (см. п. 8.55.4).

6.14.2 Собираение текущих данных TCAO (онлайн-режим)

Собираение текущих данных TCAO не должно мешать нормальной работе устройства. Данные TCAO, которые в настоящий момент собираются, или методы, которыми пользуется технология для сбора данных, могут отличаться от методов, используемых для хранения данных TCAO (типы таблиц и т.п.), и могут также отличаться от устройства к устройству.

6.14.3 Собираение данных в режиме оффлайна (накопитель активен, но не выполняет никаких действий по интерфейсу)

Устройство может использовать оффлайновый режим для сбора данных и проведения самотестирования, если устройству требуется, чтобы внешние команды во время выполнения этих тестов выполнялись устройством. Такое воздействие на работу TCAO может меняться от устройства к устройству. Собранные данные или методики сбора данных в этом режиме могут отличаться от методик, используемых при сборе текущих данных (режим онлайн) для любого устройства и могут варьировать от устройства к устройству.

6.14.4 Состояние «Порог преодолен» (threshold exceeded)

Это состояние случается тогда, когда статус надежности TCAO устройства показывает на приближающуюся деградацию или отказ устройства.

6.14.5 Команды TCAO

Этими командами используется уникальный командный код, который отличается от других команд помещающимся в регистр функций значением (см. п. 8.55). Если функции TCAO поддерживаются устройством, будут поддерживаться следующие команды:

- SMART DISABLE OPERATIONS (TCAO: Отключить)
- SMART ENABLE/DISABLE AUTOSAVE (TCAO: Отключить/Включить автосохранение)
- SMART ENABLE OPERATIONS (TCAO: Включить)
- SMART RETURN STATUS (TCAO: Вернуть статус)

²² Вместо английской аббревиатуры SMART используем русскую аббревиатуру TCAO, которая расшифровывается как Технология Самотестирования, Анализа и Оповещения [Прим. переводчика]

Если функции TCAO поддерживаются, могут поддерживаться также и следующие команды (их поддержка устройством не является обязательной):

- SMART EXECUTE OFF-LINE IMMEDIATE (TCAO: Немедленно перейти в режим оффлайн)
- SMART READ DATA (TCAO: Прочитать данные)
- SMART READ LOG SECTOR (TCAO: Прочитать сектор лога)
- SMART WRITE LOG SECTOR (TCAO: Записать сектор лога)

6.14.6 Оперирование TCOY с режимами управления электропитанием

Когда TCOY используется хостом, который поддерживает функции управления электропитанием, устройство, поддерживающее TCOY, будет автоматически записывать накопленные данные TCOY с первым получением команд IDLE IMMEDIATE, STANDBY IMMEDIATE, или SLEEP или с первым возвратом в активный режим или режим холостого хода из режима останова (см. п. 8.55.5).

Если функции TCOY активированы, устройству будет включен таймер останова, и устройство будет автоматически записывать накопленные данные прежде чем перейти из режима холостого хода в режим останова или при возвращении в активный режим или режим холостого хода из режима останова. Устройство не будет производить автоматической записи накопленных значений TCOY, пока оно находится в режиме останова или сна.

6.14.7 Сообщение устройством журналов ошибок TCOY

Создание журналов обнаруженных ошибок является необязательной функцией TCOY. Если ведение журналов ошибок устройством поддерживается, это будет показано в байте 370 ответа на команду SMART READ DATA (TCOY: Прочитать данные). Если ведение журналов поддерживается, устройство будет предлагать информацию о последних пяти ошибках, о которых устройство сообщает как описано для команды SMART READ LOG SECTOR (TCOY: Прочитать сектор с журналом) (см. п. 8.55.6). Устройство может также предложить дополнительные, установленные производителем, данные об этих ошибках.

Если протоколирование ошибок поддерживается, оно не будет отключаться при отключении TCOY. Информация в журналы ошибок будет собираться все время, пока устройство включено, за исключением тех случаев, когда сбор такой информации не установлен как обязательный для режимов пониженного электропитания. Если ошибки записаны, когда устройство находится в режиме пониженного электропитания, этот режим не будет изменен. Отключение TCOY отключит возможность получения информации из журнала ошибок посредством команды SMART READ LOG SECTOR. Если устройству произвести модификацию фирмвари, все данные в журнале ошибок будут сброшены и счетчик ошибок устройства за всю его жизнь будет установлен в нуль.

6.15 Функции Области, Защищенной Хостом (Host Protected Area)

Для некоторых специализированных приложений требуется запасная область для хранения данных вне пределов нормальных файловых систем. Системы могут хотеть сохранить конфигурационную информацию или записать память на устройство в такое место, которое не может быть изменено операционной системой. Функции Области, Защищенной Хостом (ОЗХ) предлагают часть устройства как зарезервированное для таких целей место, если устройство правильно сконфигурировано. Устройство, которое поддерживает функции ОЗХ, должно поддерживать следующий минимум команд:

- READ NATIVE MAX ADDRESS (Считать реальный максимальный адрес)
- SET MAX ADDRESS (Установить максимальный адрес)

Устройство, поддерживающее функции ОЗХ и 48-битную LBA, должно поддерживать следующий минимум команд:

- READ NATIVE MAX ADDRESS EXT (Расширенное чтение реального максимального адреса)
- SET MAX ADDRESS EXT (Расширенная установка максимального адреса)

Устройства, поддерживающие данную функцию, имеют бит 10 слова 82 ответа на команду IDENTIFY

DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE установленным в единицу. В дополнение устройства, которые поддерживают функции ОЗХ, могут опционально включать и некоторые защитные расширения. Команды SET MAX (Установить максимальный) используют единичный командный код и различаются от других команд (команд функций защиты) значениями, помещаемыми в регистр функций.

- SET MAX SET PASSWORD (Установить максимум, установить пароль)
- SET MAX LOCK (Установить максимум: заблокировать)
- SET MAX FREEZE LOCK (Установить максимум: заблокировать заморозкой)
- SET MAX UNLOCK (Установить максимум: Разблокировать)

Устройства, поддерживающие эти расширения, будут устанавливать в ответе на команду IDENTIFY DEVICE бит 10 слова 82 в единицу (функции ОЗХ поддерживаются) и бит 8 слова 83 в единицу (расширения функций ОЗХ поддерживаются).

Если поддерживаются функции ОЗХ, устройство однозначно покажет это в ответе на команду IDENTIFY DEVICE.

Команды READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT установлены для того, чтобы устройство могло определить реальный максимальный адрес, прежде чем можно будет воспользоваться функциями ОЗХ. Команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT позволяют хосту изменить максимальное адресуемое пространство устройства. То есть, если выполнена команда SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT с адресом, меньшим чем реальный, устройство изменит максимальный адрес используемого пространства в то положение, которое было задано последней командой MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT. Команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT будут немедленно упреждаться командами READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT. После того, как команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT были выполнены, устройство будет сообщать только измененные параметры адресуемого пространства в ответе на команду IDENTIFY DEVICE в словах 60, 61, 100, 101, 102, и 103.

Любая команда чтения или записи в любой адрес выше того, который был установлен командами SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT как максимальный, будет приводить к завершению команды с установленными в единицу битами IDNF и ERR, или команда будет отвергнута. Непостоянство бита в регистре счетчика сектора предложено хосту для указания на сохранение максимального адреса до следующего аппаратного сброса или цикла питания. По включении питания или аппаратному сбросу устройство возвратит максимальный постоянный (хранимый в CA) адрес, в соответствии с последними выполненными командами SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT. Если команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT будут выполнены со значением, большим чем реальный максимальный адрес устройства, команда будет отвергнута. Типичным использованием этих команд могут быть:

При сбросе

- a) BIOS получает контроль после системного сброса;
- b) BIOS выполняет команду READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT для определения максимального объема устройства;
- c) BIOS выполняет команду SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT для установки значений возвращенных командами READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT как текущие;
- d) BIOS считывает конфигурационные данные из наивысшей области диска (имеется ввиду область, защищенная ОЗХ);
- e) BIOS выполняет команды READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT и следом за ними – команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT для сброса величины к значениям файловой системы

При записи на диск

- a) BIOS получает контроль, предшествующий выключению;
- b) BIOS выполняет команды READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT для определения максимального объема устройства;

- c) BIOS выполняет непостоянную команду SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT со значениями, возвращенными командами READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT;
- d) Память копируется в зарезервированную область;
- e) Выполняется выключение;
- f) При включении питания или аппаратном сбросе максимальный адрес устройства возвращается к постоянному значению.

Эти команды предлагается использовать только BIOS или другим низкоуровневым загрузочным процессом. Использование этих команд не в контролируемой BIOS загрузке или отключении питания может привести к разрушению или повреждению файловых систем устройства. Устройства будут возвращать бит Команда отвергнута если получена последующая после включения питания или аппаратного сброса непостоянная команда SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT. Команда SET MAX SET PASSWORD предлагает хосту определить пароль, который будет использоваться на текущем цикле питания. Пароль не будет сохранен после цикла питания, но будет сохранен после программного или аппаратного сброса. Этот пароль не относится к системе защиты устройства. Если пароль установлен, устройство находится в режиме Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Команда SET MAX LOCK предназначена для отключения хостом команд SET MAX (за исключением SET MAX UNLOCK) до тех пор, пока не начнется следующий цикл питания, или пока не будет корректно отработана команда SET MAX UNLOCK. Если такая команда принята, накопитель находится в режиме Установлен_Максимум:_Заблокировано.

Команда SET MAX UNLOCK переводит устройство из режима Установлен_Максимум:_Заблокировано в режим Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Команда SET MAX FREEZE LOCK предназначена для отключения хостом команд (включая SET MAX UNLOCK) до тех пор, пока не начнется следующий цикл питания. Если эта команда принята, устройство находится в режиме Установлен_Максимум:_Заморожено.

6.15.1 Определение BIOS статуса расширения защиты SET MAX

Когда устройство заблокировано, бит 8 слова 86 будет установлен в единицу.

6.15.2 Блокирование BIOSом с использованием SET MAX

Для того, чтобы BIOSы ПК могли получить доступ к защищенной области, хост может только блокировать защищенную область немедленно перед запуском операционной системы.

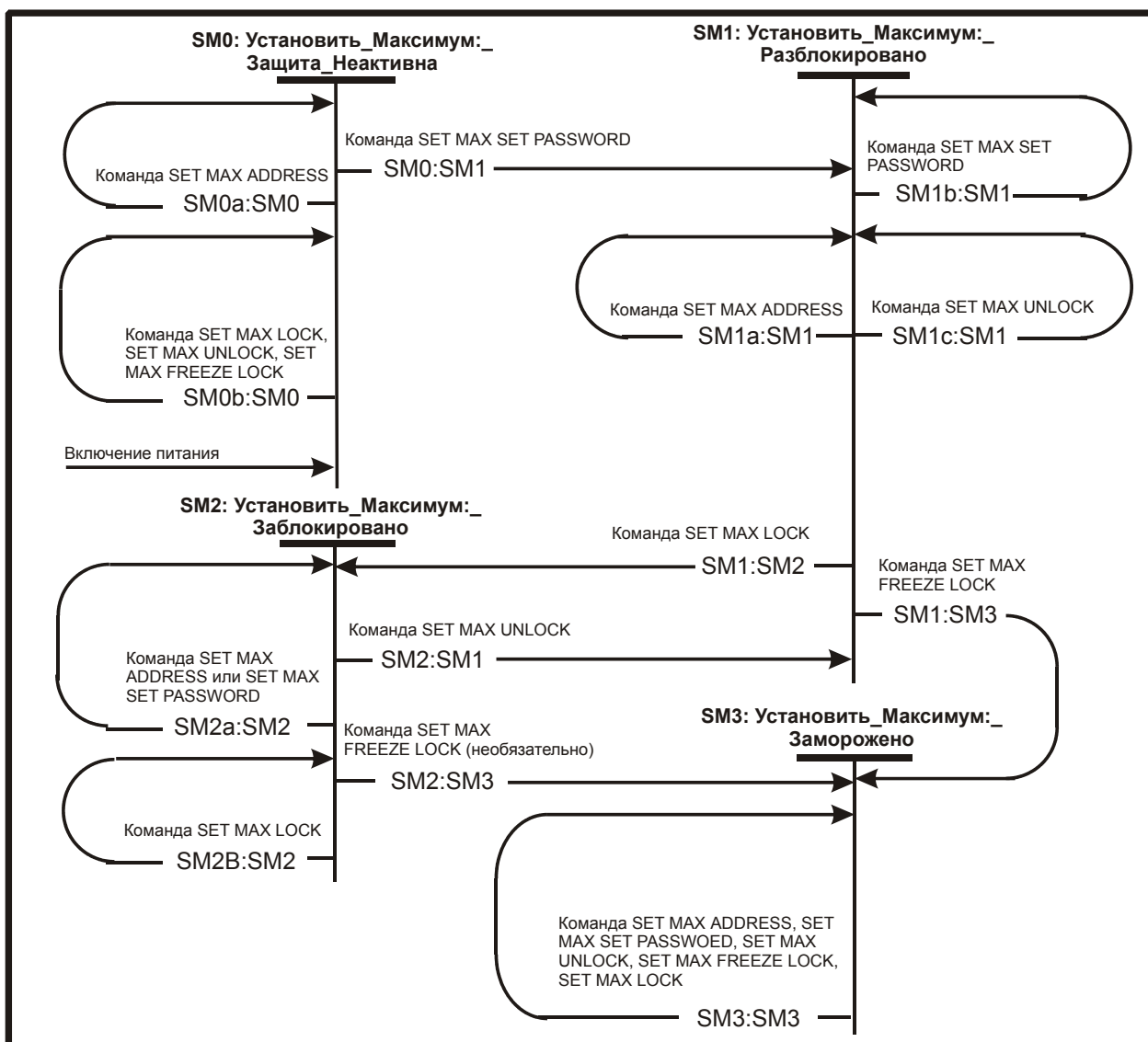


Рис. 10 – Диаграмма статуса команд группы

SM1: Установлен_Максимум:_Разблокировано: Устройство принимает это состояние при получении команд SET MAX SET PASSWORD или SET MAX UNLOCK.

Когда активировано это состояние, был установлен пароль системы защиты SET MAX и сама система защита разблокирована. Бит 8 слова 86 ответа на команды идентификации устройства будет установлен в единицу.

Переход SM1a:SM1: Если получена команда SET MAX ADDRESS, она будет выполнена и устройство выполнит переход в состояние SM1: Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Переход SM1b:SM1: Если получена команда SET MAX SET PASSWORD, сохраненный в устройстве пароль будет изменен на новый и устройство произведет переход в состояние SM1: Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Переход SM1c:SM1: Когда получена команда SET MAX UNLOCK, команда не будет выполнена и устройство произведет переход в состояние SM1: Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Переход SM1:SM2: Когда получена команда SET MAX LOCK, устройство произведет переход в состояние SM2: Установлен_Максимум:_Заблокировано.

Переход SM1:SM3: Когда получена команда SET MAX FREEZE LOCK, устройство произведет переход в состояние SM3: Установить_Максимум:_Заморожено.

SM2: Установлен_Максимум:_Заблокировано: Если получена команда SET MAX LOCK, производится вход в это состояние. Находясь в этом состоянии, устанавливается пароль системы защиты SET MAX и блокируется защита SET MAX SECURITY. Бит 8 слова 86 ответа на команды идентификации устанавливается в единицу.

Переход SM2a:SM2: Когда получены команды SET MAX ADDRESS или SET MAX SET PASSWORD, команды будут отвергнуты устройством и оно совершит переход в состояние SM2: Установлен_Максимум:_Заблокировано.

Переход SM2b:SM2: Когда получена команда SET MAX LOCK, она будет выполнена и устройство произведет переход в состояние SM2: Установлен_Максимум:_Заблокировано.

Переход SM2:SM1: Когда получена команда SET MAX UNLOCK, устройство производит переход в состояние SM1: Установлен_Максимум:_Разблокировано.

Переход SM2:SM3: Когда получена команда SET MAX FREEZE LOCK, устройство может произвести переход в состояние SM3: Установлен_Максимум. Хост не может подать команду SET MAX FREEZE LOCK, если находится в этом состоянии. Комитет T13 предполагает изъять этот переход из текущего Стандарта.

SM3: Установлен_Максимум:_Заморожено: Устройство переходит в это состояние если получена команда SET MAX FREEZE LOCK. В этом состоянии устройство не может переходить в любое другое состояние за исключением переходов по питанию. В этом режиме в ответе на команды идентификации, бит 8 слова 86 будет установлен в единицу.

Переход SM3:SM3: Если получены команды SET MAX ADDRESS, SET MAX SET PASSWORD, SET MAX UNLOCK, SET MAX FREEZE LOCK, или SET MAX LOCK, команда будет отвергнута и устройство произведет переход в состояние SM3: Установлен_Максимум:_Заморожено.

6.16 Набор функций CFA (Ассоциация Компакт-Флэш)

Набор функций CFA (The CompactFlash™ Association) (Ассоциация Компакт-Флэш) предлагает поддержку некоторых устройств постоянной памяти. Устройство, поддерживающее набор функций CFA, должно поддерживать следующий минимум команд:

- CFA REQUEST EXTENDED ERROR CODE (CFA: Запрос расширенного кода ошибки)
- CFA WRITE SECTORS WITHOUT ERASE (CFA: Запись секторов без стирания)
- CFA ERASE SECTORS (CFA: Стереть сектора)
- CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE (CFA: Блочная запись без стирания)
- CFA TRANSLATE SECTOR (CFA: транслировать сектор)
- SET FEATURES Enable/Disable 8-bit transfer (CFA: Функции (Включить/выключить 8-битную передачу))

Устройства, сообщающие значение 848Ah в слове 2 при ответе на команду IDENTIFY DEVICE или устройства, у которых бит 2 слова 83 ответа на команду IDENTIFY DEVICE установлен в единицу, поддерживают набор функций CFA. Если поддерживается этот набор функций, поддерживаются все 5 команд.

Поддержка команд DMA для этого набора функций не является обязательной. Предварительными условиями выполнения команды CFA ERASE SECTORS является выполнение для сектора команд CFA WRITE SECTORS WITHOUT ERASE или CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE для того, чтобы

увеличить производительность в процессе записи. Команда CFA TRANSLATE SECTOR предоставляет информацию о секторе, такую как количество циклов записи для этого сектора и состояние сектора перед записью (занят, свободен, очищен). Команда CFA REQUEST EXTENDED ERROR CODE предоставляет более детальную информацию об ошибке. Коды команд с B8h до BFh зарезервированы для использования Ассоциацией CompactFlash™ Association.

6.17 Наборы функций Оповещение о статусе сменных устройств и Сменные устройства

В этом параграфе описываются два набора функций, которые защищают устройства хранения информации на сменных носителях²³, использующих протокола интерфейса ATA/ATAPI. Во-первых, набор функций Оповещение о статусе сменных устройств, предназначен для использования как устройствами, поддерживающими пакетные команды, так и не поддерживающими их устройствами. Во-вторых, набор функций Сменные устройства предназначен для использования только не поддерживающими пакетные команды устройствами. Только один из обозначенных выше наборов функций является активированным в текущий момент времени. Если набор функций Оповещение о статусе сменных устройств задействован, то набор функций Сменные устройства отключен и наоборот.

Причинами для использования наборов функций Оповещение о статусе сменных устройств или Сменных устройств являются следующие:

- защитить данные от потери в результате записи на новые носители, тогда как может существовать ссылка на старый носитель, уже замененный на новый.
- защитить данные посредством запираания носителей пока не закончится запись имеющихся в буфере (кэшированных) данных.
- защитить сменные носители от неавторизованного доступа.

6.17.1 Набор функций Оповещение о статусе сменных устройств

Набор функций Оповещение о статусе сменных устройств является предпочитаемым набором функций для защиты носителей в сменных устройствах. Этот набор функций использует команды SET FEATURES для включения набора функций. Набор функций Оповещение о статусе сменных устройств дает хосту максимальный контроль над устройством. Хост-система определяет статус устройства посредством использования команды GET MEDIA STATUS и контролирует механизм извлечения устройства посредством команды MEDIA EJECT (для устройств, не поддерживающих пакетные команды) или START/STOP UNIT (для устройств, поддерживающих пакетные команды, см. Стандарт SCSI Primary Commands, NCITS 301-1997). Когда задействован набор функций Оповещение о статусе сменных устройств, устройства, не поддерживающие пакетные команды, исполняют команды MEDIA LOCK и MEDIA UNLOCK без изменений статуса задвижки устройства (действий не производится). Когда задействован этот набор функций, кнопка выброса (извлечения) носителя не производит его извлечения. Оповещение о статусе сменных устройств является постоянным посредством удаления и вставки и может быть отключено только командой SET FEATURES, программным или аппаратным сбросом, или командой DEVICE RESET, или командой EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC, или рестартом по питанию. Набор функций Оповещение о статусе сменных устройств может быть переустановлен после любого из предшествующих сбросов (как командного, так и любого другого). Текущее состояние устройства при включенном наборе функций Оповещение о статусе сменных устройств сбрасывается, если выполняется сброс. Любое ожидающее изменений сменное устройство или запрос на замену носителя сбрасывается, если происходит рестарт устройства любым из перечисленных выше способов. Для использования в этом наборе функций определены следующие команды:

- GET MEDIA STATUS (Получить статус носителя)
- MEDIA EJECT (Извлечь носитель)

²³ В текущем Стандарте используется термин Removable Media (сменный носитель); устройства, в которые помещается сменный носитель, мы будем называть здесь как «сменные устройства», имея ввиду сменные устройства хранения информации [*Прим. переводчика*].

- SET FEATURES (Enable media status notification) (Установить функцию (Включить оповещение статуса носителя))
- SET FEATURES (Disable media status notification) (Установить функцию (Выключить оповещение статуса носителя))

ПРИМЕЧАНИЕ – Устройства, которые поддерживают пакетные команды, контролируют механизм извлечения носителя посредством пакетных команд START/STOP UNIT.

Последовательность событий для использования набора функций Оповещение о статусе сменных устройств следующая:

- a) Хост проверяет, поддерживает ли устройство пакетные команды посредством анализа подписи устройства в командных регистрах.
- b) Хост выставляет команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE и проверяет, что устройство является сменным устройством и что поддерживается набор функций Оповещения о статусе сменных носителей.
- c) Хост использует команду SET FEATURES для активации функций Оповещения о статусе сменных носителей, которая дает контроль над носителем хосту. В это же время хост проверяет регистр LBA High для определения что:
 - устройство поддерживает запираение носителя.
 - устройство поддерживает выброс по питанию носителя.
 - Функции Оповещения о статусе сменных носителей были активированы прежде подачи команд.
- d) Хост периодически проверяет статус носителя, используя команду GET MEDIA STATUS для определения того, что случилось одно из указанных ниже событий:
if any of the following events occurred:
 - нет носителя в устройстве (NM).
 - произошла смена носителя после выполнения последней команды (MC).
 - требуется замена носителя (MCR).
 - носитель защищен от записи (WP).

6.17.2 Набор функций Сменные устройства

Набор функций Сменные устройства поддерживается только теми устройствами, которые не поддерживают пакетных команд. Эти функции работают только при отключенном наборе функций Оповещение о статусе сменных устройств. Команды MEDIA LOCK и MEDIA UNLOCK используются для защиты носителя, команда MEDIA EJECT используется для его извлечения. Пока носитель заблокирован (задвижка закрыта), кнопка выброса не будет производить извлечения устройства. Статус носителя определяется посредством проверки битов статуса носителя, возвращаемых по MEDIA LOCK и MEDIA UNLOCK.

Резет по питанию, аппаратный сброс и команда EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC очищают состояния Media Lock (Закрыто) (LOCK) и Media Change Request (Запрос на смену носителя) (MCR). Программный сброс очищает состояния Media Lock (LOCK) (Закрыто), Media Change Request (MCR) (Запрос на смену носителя) но сохраняет состояние Media Change (MC) (Замена носителя). Следующие команды определены как поддерживаемые этим набором функций:

- MEDIA EJECT (Извлечь носитель)
- MEDIA LOCK (Закрыть носитель)
- MEDIA UNLOCK (Открыть носитель)

Предлагается следующая последовательность событий для использования этого набора функций:

- a) Хост проверяет, поддерживает ли устройство пакетные команды посредством анализа подписи устройства в командных регистрах.

- b) Хост выставляет команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE и проверяет, что устройство является сменным устройством и что поддерживается набор функций сменных носителей.
- c) Хост периодически использует команду MEDIA LOCK для определения что:
 - в устройстве нет носителя(NM)
 - носитель закрыт, если он имеется
 - обнаружен запрос на смену носителя (MCR).

6.18 Функции Поддачи питания в режиме останова

Не обязательная функция поддачи питания в режиме останова служит для того, чтобы устройства могли стартовать в режиме управления питанием Останов (Standby) для уменьшения нагрузки на блок питания хоста в процессе запуска устройств. Эта функция не является обязательной и может быть установлена посредством команды SET FEATURES или может быть установлена посредством использования специальной переключки или подобным этому образом; могут использоваться и оба способа включения (команда и переключка). Когда функция задействована посредством переключки, она не может быть отключена посредством команды SET FEATURES. Ответ на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE показывает, поддерживается ли устройством эта функция, а также включена она или отключена.

Включение этой функции активируется только после отключения и включения питания устройства. Если эта функция активирована, устройство включится в режиме останова.

Устройство может поддерживать подкоманду SET FEATURES которая определяет устройству необходимость раскрутить двигатель и перейти в активное состояние после того, как устройство включено в состоянии останова. Если устройство поддерживает эту функцию, и она включена, устройство будет оставаться в режиме останова до тех пор, пока не получит подкоманду SET FEATURES. Если устройство поддерживает эту подкоманду SET FEATURES, факт, что устройство поддерживает эту функцию и что это будет отражено в ответе устройства на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE.

Если устройство:

- поддерживает эту подкоманду SET FEATURES
- запуск в режиме останова активирован, и
- команда IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE, полученная пока устройство находится в режиме останова, как результат запуска в режиме останова – устройство должно будет ответить на команду, но остаться в режиме останова (шпиндель не раскрутится).

Если устройство получает команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE, которая запрашивает доступ к пластинам, устройство установит бит 2 слова 0 в единицу для оповещения о том, что ответ незавершен и не может быть завершен в этом состоянии. Как минимум, слова 0 и 2 будут переданы корректно. Это поля, которые не могут быть предложены как заполненные нулями. Полный ответ на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE в этом режиме получается только один раз, при полной инициализации устройства, включая рестарт по питанию.

Если устройство не поддерживает подкоманду SET FEATURES для раскручивания двигателя устройства после включения питания, и раскручивание в режиме останова включено, устройство будет раскручивать двигатель при получении первой команды которая требует от устройства доступа к пластинам.

6.19 Набор функций автоматического управления акустикой

Набор функций автоматического управления акустикой является необязательным набором функций и предназначен для того, чтобы хост мог выбрать уровень управления акустикой. Уровень управления акустикой может меняться от 00h до FFh, однако многие уровни в текущий момент времени зарезервированы (см. табл. 53). Производительность устройства и уровень шума могут повышаться с повышением уровня управления акустикой. Уровни управления акустикой могут состоять из дискретных зон. К примеру, устройство может поддерживать один метод управления акустикой начиная с уровня 80h и заканчивая уровнем 0Ah, и более высокую производительность и уровень шума на уровнях A1h - FEh.

Набор функций автоматического управления звуком использует следующие функции:

- Подкоманда SET FEATURES для включения автоматического управления акустикой
- Подкоманда SET FEATURES для отключения автоматического управления акустикой

В ответе на команду IDENTIFY DEVICE отображается поддержка набора функций автоматического управления акустикой, включен ли этот набор функций и если включен, то текущий уровень управления акустикой.

6.20 Набор функций 48-битной адресации

48-битная адресация позволяет устройству использовать до 281,474,976,710,655, или 281 терасектор, то есть, другими словами, поддерживать емкость устройства до 144,115,188,075,855,360 байт, или 144 петабайт. В дополнение, количество секторов, которые могут быть переданы одной командой, увеличено за счет увеличения доступного поля счетчика секторов до 16 бит.

Команды, уникальные для этого набора функций:

- FLUSH CACHE EXT (Расширенное переполнение кэша)
 - READ DMA EXT (Расширенное чтение DMA)
 - READ DMA QUEUED EXT (Расширенное чтение DMA в очереди)
 - READ MULTIPLE EXT (Расширенное блочное чтение)
 - READ NATIVE MAX ADDRESS EXT (Расширенное чтение реального максимального адреса)
 - READ SECTOR(S) EXT (Расширенное чтение сектора (секторов))
 - READ VERIFY SECTOR(S) (Чтение секторов с верификацией)
 - SET MAX ADDRESS EXT (Расширенная установка максимального адреса)
 - WRITE DMA EXT (Расширенная запись DMA)
 - WRITE DMA QUEUED EXT (Расширенная запись DMA в очереди)
 - WRITE MULTIPLE EXT (Расширенная блочная запись)
 - WRITE SECTOR(S) EXT (Расширенная запись сектора (секторов))

48-битная адресация оперирует только в режиме LBA. Устройства, поддерживающие 48-битную адресацию, также поддерживают команды 28-битной адресации. Команды 48- и 28-битной адресации могут быть перемешаны. Поддержка функций 48-битной адресации отображается в ответе на команду IDENTIFY DEVICE.

В устройствах, поддерживающих 48-битную адресацию, регистры функций, счетчик секторов, LBA Low, LBA High, LBA Mid фактически 2 байта глубины буфера FIFO²⁴. Каждый раз, когда происходит запись в эти регистры, новое содержимое регистров помещается в поле «последние записанные», а старые данные из этих регистров перемещаются в поле «предыдущие записанные». Например, если выполняется 48-битная команда READ SECTOR(S) EXT с записью в командный регистр устройства, адреса, используемые этой командой, описываются в расположенной ниже таблице.

Регистр	“последние записанные”	“предыдущие записанные”
---------	------------------------	-------------------------

²⁴ FIFO – First In First Out – означает «Первым прибыл, первым убыл»: принцип обработки данных в буфере (буфер очень часто так и называют – «FIFO» или «буфер FIFO»), когда первый прибывший байт первым же и обрабатывается и покидает буфер [Прим. переводчика]

Функций	Зарезервировано	Зарезервировано
Счетчик секторов	Счетчик секторов (7:0)	Счетчик секторов (15:8)
LBA Low	LBA (7:0)	LBA (31:24)
LBA Mid	LBA (15:8)	LBA (39:32)
LBA High	LBA (23:16)	LBA (47:40)
Регистр устройства	Биты 5 и 7 устарели, бит LBA будет установлен в единицу, бит DEV будет показывать выбранное устройство, биты (3:0) зарезервированы	Зарезервировано

Когда команда READ SECTOR(S), использующая 28-битную адресацию, записывается в регистр команд, адреса, используемые командой, перечислены в таблице ниже. Команды, использующие 28-битную адресацию, функционируют как сказано в описании команд.

Регистр	“последние записанные”	“предыдущие записанные”
Функций	нет	нет
Счетчик секторов	Счетчик секторов (7:0)	нет
LBA Low	LBA (7:0)	нет
LBA Mid	LBA (15:8)	нет
LBA High	LBA (23:16)	нет
Регистр устройства	LBA (27:24)	нет

Хост может прочитать «предыдущие записанные» данные регистров Функций, Счетчик секторов, LBA Low, LBA Mid, и LBA High при первой установке бита наивысшего порядка (HOB, bit 7) в регистре управления устройством (регистр контроля) в единицу и затем считывает требуемые данные. Если HOB (бит 7) в регистре управления устройством очищен в нуль, хост читает «последние записанные» данные при чтении регистра. Запись в любой из регистров команд приведет к очистке бита HOB в нуль в регистре управления устройством. «Последние записанные» данные всегда могут быть записаны, вне зависимости от состояния бита HOB (бит 7) в регистре управления устройством. Регистры записываются и читаются так, как описано в п. 7.1.

Устройство показывает, что набор функций 48-битного LBA поддерживается, ответом на команду IDENTIFY DEVICE. В дополнение, максимальный доступный пользовательский адрес LBA, определяемый 48-битными командами, содержится в словах с 100 по 103 ответа на команду IDENTIFY DEVICE. Если значение, содержащееся в словах с 100 по 103 ответа на эту команду равно или меньше чем 268,435,455, то содержание слов 60 и 61 этого ответа будет как описано в п. 6.2.1. Если это значение больше чем 268,435,455, то содержание слов 60 и 61 равно 268,435,455. Это означает, что если устройство содержит максимальное число секторов больше, чем возможно для 28-битной адресации, слова 60 и 61 описывают объем накопителя в секторах, максимальный для 28-битной LBA.

Если поддерживается 48-битная адресация, реальный максимальный адрес устройства – это тот адрес, который имеет устройство в дефолтном заводском состоянии с использованием команд набора функций 48-битной адресации. Реальный максимальный адрес возвращается при выполнении команды READ NATIVE MAX ADDRESS EXT. Если реальный максимальный адрес равен или меньше значения 268,435,455, то реальный максимальный адрес может вернуть и команда READ NATIVE MAX ADDRESS. Если реальный максимальный адрес больше чем 268,435,455, команда READ NATIVE MAX ADDRESS будет возвращать только значение 268,435,455, реальный адрес не будет возвращаться. Если поддерживается 48-битная адресация, то команда SET MAX ADDRESS будет выполняться как описано в п. 8.51.1. Однако, в дополнение к изменению слов 61:60, новое содержание слов 61:60 будет помещаться также в слова 103:100. Если при подаче команды SET MAX ADDRESS EXT получен адрес больше чем 268,435,455, слова 103:100 будут модифицированы для отражения требуемых значений но биты в словах 60 и 61 не будут модифицированы. Если выполнена команда SET MAX ADDRESS EXT и полученный адрес равен или меньше 268,435,455, слова 103:100 будут изменены для отображения требуемых значений, и слова 61 и 60 будут модифицированы как описано в п. 8.51.1.8. Если была создана область, защищенная хостом с использованием команды SET MAX ADDRESS, все команды SET MAX ADDRESS EXT будут отвергаться до тех пор, пока защищенная хостом область не будет снята посредством команды SET MAX ADDRESS с использованием

значений, возвращенных командой READ NATIVE MAX ADDRESS. Если была создана область, защищенная хостом с использованием команды SET MAX ADDRESS EXT, все команды SET MAX ADDRESS будут отвергаться до тех пор, пока защищенная хостом область не будет снята посредством команды SET MAX ADDRESS EXT с использованием значений, возвращенных командой READ NATIVE MAX ADDRESS EXT.

6.21 Набор функций «Оверлей конфигурации устройства»

Набор функций «Оверлей конфигурации устройства» позволяет программам-утилитам модифицировать некоторые из необязательных команд, режимов и функций, для которых по ответу на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE определено, что они поддерживаются, а также сообщенную емкость. Команды, уникальные для набора функций «Оверлей конфигурации устройства», используют единичный код команды и отличаются от другой такой же по значению, помещенному в регистр функций. Эти команды:

- DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK (Конфигурация устройства: заморозка и блокирование)
- DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY (Конфигурация устройства: идентификация)
- DEVICE CONFIGURATION RESTORE (Конфигурация устройства: восстановить)
- DEVICE CONFIGURATION SET (Конфигурация устройства: установить)

Набор функций «Оверлей конфигурации устройства» может назначать ответы на команду IDENTIFY DEVICE и IDENTIFY PACKET DEVICE в словах 60, 61, 63, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 100, 101, 102, и 103. Определенные биты в этих словах, которые показывают что за команда, режим, емкость или функция поддерживается и включена, могут быть очищены командой DEVICE CONFIGURATION SET. Для одиночных команд, режимов, емкостей или функций, если биты очищены для оповещения о том, что устройство не поддерживает функцию, устройство не будет предоставлять эту функцию. Кроме того, может быть уменьшена максимальная емкость устройства. С этого момента область, защищенная хостом, может быть потеряна если емкость устройства уменьшена, и попытка изменить максимальную емкость, если установлена область, защищенная хостом, приведет к возвращению командой DEVICE CONFIGURATION SET статуса «команда отвергнута». Значение адреса, возвращаемое командами READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT, изменяется командой DEVICE CONFIGURATION SET посредством изменения максимальной емкости устройства. Если выполнена команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK с момента включения питания, команда DEVICE CONFIGURATION SET возвратит состояние «команда отвергнута». Установки, сделанные посредством команды DEVICE CONFIGURATION SET, поддерживаются также и после включения-выключения питания. Команда DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY показывает доступные к выбору команды, режимы, емкость и функции из поддерживаемых. После выполнения команды DEVICE CONFIGURATION SET эта информация не является больше доступной из ответов на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE отключает оверлей, который был установлен командой DEVICE CONFIGURATION SET и возвращается ответом на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE то, что показывается командой DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY. С этого момента область, защищенная хостом, может быть утеряна если емкость устройства уменьшена, и попытка изменить максимальную емкость когда область, защищенная хостом, установлена, будет приводить к абортированию команды DEVICE CONFIGURATION RESTORE. Если с момента включения питания была выполнена команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE будет отвергнута. Команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK предотвращает случайную модификацию статуса набора функций «Оверлей конфигурации устройства». Устройство всегда отключает питание с конфигурацией, в которой не установлена заморозка с блокированием. После правильного выполнения команды DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, все команды DEVICE CONFIGURATION SET, DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, и DEVICE CONFIGURATION RESTORE будут отвергаться устройством до тех пор, пока устройство не будет перезагружено по питанию. Состояние «заморожено-заблокировано» не покидается устройством при программном или аппаратном сбросе. Рис. 11 и текст, следующий за рисунком, описывают оперирование набора функций «Оверлей конфигурации устройства» (ОКУ).

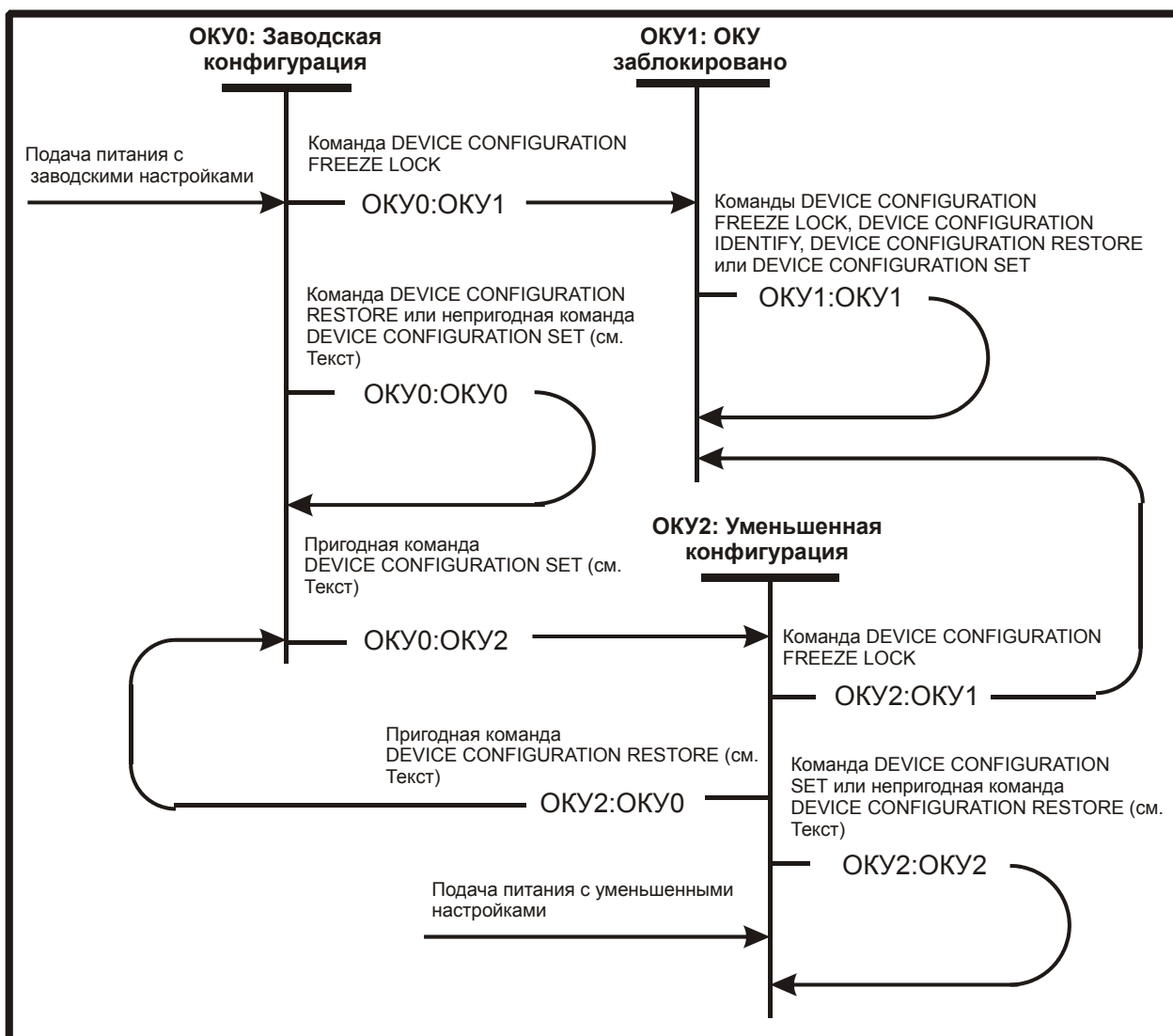


Рис. 11 – Диаграмма состояний набора функций «Оверлей конфигурации устройства»

OKU0: Заводская конфигурация: Устройство переходит в это состояние, если оно включается с заводской конфигурацией, или получена пригодная команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE. Находясь в этом состоянии, устройство будет поддерживать все команды, режимы, функции и емкости, показываемые в ответе на команду DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY.

Переход OKU0:OKU1: Когда устройство получает команду DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, оно производит правильное выполнение команды и производит переход в состояние OKU1: ОКУ заблокировано.

Переход OKU0:OKU2: Когда получена пригодная команда DEVICE CONFIGURATION SET, устройство возвратит сообщение о правильно обработанной команде и произведет переход в состояние OKU2: Уменьшенная конфигурация. См. переход OKU0:OKU0 для определения условий, которые делают команду DEVICE CONFIGURATION SET непригодной. Этот переход делается даже если конфигурация, описанная командой DEVICE SET CONFIGURATION SET, та же самая, что и заводская.

Переход OKU0:OKU0: Когда получена команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE, устройство возвращает состояние «команда отвергнута», и производит переход в OKU0: Заводская конфигурация.

Если получена непригодная команда DEVICE CONFIGURATION SET, устройство отвергнет команду и произведет переход в состояние OKU0: Заводская конфигурация. Команда DEVICE CONFIGURATION SET является непригодной, если :

- была установлена область, защищенная хостом, с использованием SET MAX ADDRESS.
- устранена поддержка режимов Multiword или Ultra DMA если этот режим выбран в настоящее время или выбран более высокий режим передачи данных.
- устранена поддержка набора функций Область, защищенная хостом, если этот набор функций был установлен с использованием команды SET MAX ADDRESS.
- устранена поддержка набора функций Включение в режиме останова, если этот набор функций включен с использованием перемишки.
- устранена поддержка набора функций Защиты, если эти функции были включены.
- устранена поддержка набора функций TCOY если биты 1 и 2 слова 7 не очищены в нуль или если набор функций TCOY был включен с использованием команды SMART ENABLE OPERATIONS.

OKU1: OKU Заблокировано: Устройство попадает в это состояние, если получена команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE. Находясь в этом состоянии, все команды DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, DEVICE CONFIGURATION SET, или DEVICE CONFIGURATION RESTORE будут отвергнуты и устройство будет находиться в заблокированном состоянии.

Переход OKU1:OKU1: Когда получена команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, DEVICE CONFIGURATION SET, или DEVICE CONFIGURATION RESTORE, устройство отвергнет команду и произведет переход в состояние OKU1: OKU Заблокировано.

OKU2: Уменьшенная конфигурация: Устройство входит в это состояние, когда оно запускается в уменьшенной конфигурации или получена пригодная команда DEVICE CONFIGURATION SET. Находясь в этом состоянии, устройство будет поддерживать все команды, режимы, наборы функций и емкости, показываемые командой DEVICE CONFIGURATION SET, которая заставила ввести эти параметры.

Переход OKU2:OKU1: Когда устройство получает команду DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, оно возвратит правильное завершение команды и произведет переход в OKU1: OKU Заблокировано.

Переход OKU2:OKU0: Когда получена пригодная команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE устройство возвратит статус «команда выполнена корректно», и произведет переход в состояние OKU0: Заводская конфигурация. См. переход OKU2:OKU2 для определения невалидности команды DEVICE CONFIGURATION RESTORE.

Переход OKU2:OKU2: Когда получена команда DEVICE CONFIGURATION SET, устройство отвергнет команду и выполнит переход в состояние OKU2: Уменьшенная конфигурация. Когда получена непригодная команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE, устройство отвергнет команду и произведет переход в состояние OKU2: Уменьшенная конфигурация. Команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE является непригодной, если была установлена область, защищенная хостом, с использованием команды SET MAX ADDRESS.

6.22 Набор функций Команды карт Media Card Pass Through²⁵

Набор функций Команды Media Card Pass Through поддерживаются устройствами Media Pass Through. Регистр, доставляемый в устройство, является регистром хранения информации, но реально он является мостом для одного или больше типов флеш-карт. Устройство-мост отвечает на те же команды, которые описаны в п. 6.4.1, а также на команды этого набора функций.

²⁵ Карты Media Card Pass Through (=Media Card Pass-Through) – это практически все типы карт за исключением компакт-флеш (SD, MMC и т.д.) [Прим. переводчика].

Набор функций Команды карт Media Card Pass Through использует коды команд D1h, D2h, D3h, и D4h, в дополнение к битам в словах 84 и 87 ответа на команду IDENTIFY DEVICE. Коды команд от D2h до D4h зарезервированы для набора функций Команды карт Media Card Pass Through если этот набор функций задействован посредством команды CHECK MEDIA CARD TYPE (D1h). Если набор функций отключен, коды команд с D2h до D4h будут интерпретироваться по-разному. Этот набор функций включает команды малоформатных флеш-карт внутри ATA-команд. Прошивка адаптеров пропускает команды включенных карт памяти в карты памяти как из ATA-команд. Набор функций Команды карт Media Card Pass Through уменьшает количество команд, необходимых для этого набора функций, в зависимости от числа или типа команд карт памяти. В ходе этого также уменьшаются заголовки прошивок адаптера. Как только в продаже появляются новые типы карт памяти, они могут полностью поддерживать все эти функции.

Командами, уникальными для этого набора функций, являются:

- CHECK MEDIA CARD TYPE (Проверить тип карты памяти)
- Коды команд от D2h до D4h

Команда CHECK MEDIA CARD TYPE возвращает поддерживаемый устройством статус этого набора функций. Также эта команда включает и выключает данный набор функций для устройства. Когда набор функций Команды карт Media Card Pass Through отключен, коды команд с D2h по D4h не будут интерпретированы как команды набора функций Команды карт Media Card Pass Through. Ресет по питанию, аппаратный или программный сброс отключает этот набор функций. Определения команд для кодов с D2h по D4h являются зависимыми от типов карт памяти. В таблице 12 перечислены типы карт памяти и посвященные им документы.

Таблица 12 – Документы о типах карт памяти

Тип карты	Документ
SD Card	SD Card ATA Command Extension (SDA 3C)
Smart Media	Smart Media ATA Command Extension (SSFDC Forum)

6.23 Набор функций Поточков

Потоковые функции (потоковость) – это необязательный для устройства набор функций, позволяющий хосту затребовать доставку данных из смежных логических блоков (интервала адресов) в определенное время; приоритеты при этом определяются во времени доступа к данным, чем к целостности данных. Устройство, которое поддерживает потоковость, должно поддерживать следующий минимум команд:

- CONFIGURE STREAM (Конфигурировать поток)
- READ STREAM PIO (Читать PIO потоком)
- WRITE STREAM PIO (Записать PIO потоком)
- READ STREAM DMA (Читать DMA потоком)
- WRITE STREAM DMA (Записать DMA потоком)
- READ LOG (Читать лог)

Поддержка набора функций потоков устройством определяется по биту 4 слова 84 ответа на команду IDENTIFY DEVICE. Этот набор функций будет включать четыре новых команды чтения/записи: READ STREAM DMA, WRITE STREAM DMA, READ STREAM PIO, WRITE STREAM PIO. Хосты, которые используют PIO версии этих команд, должны знать, что это протокол с ограниченным верхним порогом скорости передачи данных (16,6 Мб/сек), без защиты CRC, и ограниченным отображением статуса при сравнении с режимом DMA.

6.23.1 Поточковые команды

Потоковые команды определяются как команды, имеющие приоритет по количеству переданных данных (времени передачи максимального объема данных) перед командами, имеющими приоритет по целостности переданных данных. Каждая команда будет выполнена в тот промежуток времени, который указан командой CONFIGURE STREAM или непосредственно в потоковой команде в порядке обеспечения требований потока AV-приложением. Устройство может выполнять фоновые задачи в то

время как временные пределы выполнения команд READ STREAM и WRITE STREAM пока не завершились.

Используя команду CONFIGURE STREAM, хост может определить различные параметры потока включая время выполнения команд по умолчанию для того, чтобы помочь устройству в установке параметров кэширования (для наилучшей производительности). Если хост не собирается использовать команду CONFIGURE STREAM, устройство будет использовать время выполнения, указанное в последней потоковой команде.

Потоковые команды определены только для 48-битных устройств. Устройства с типом адресации «Цилиндр – Головка – Сектор» не поддерживают потоковых функций. Потоковые команды могут получить доступ к любому блоку LBA в пользовательской зоне устройства. Потоковые команды могут быть разбавлены непотоковыми, однако это может отрицательно воздействовать на производительность устройства в силу того, что неизвестно время (и не определено) для выполнения непотоковых команд.

Потоковые команды будут выполняться используя определенное минимальное число из 512-битных секторов, переданных за команду, как показано в слове 95 ответа на команду IDENTIFY DEVICE. Длина передачи за один запрос – это множество минимального количества секторов за одну передачу. Хост использует цифровой идентификатор потока, Stream ID, который может быть использован устройством для конфигурирования его ресурсов в поддержку требований к потоку AV-приложением.

Бит срочности в командах READ STREAM и WRITE STREAM определяет, что команда должна быть выполнена устройством за минимально короткое время в пределах указанного временного предела выполнения команды.

Бит Заполнения диска в команде WRITE STREAM определяет, что все данные для указанного потока будут залиты на пластины прежде чем будет отражено выполнение команды. Если хост запрашивает заполнения в промежутках времени отличных от окончания каждого единичного блока (сектора), потоковая производительность может быть уменьшена. Команда SET FEATURES для включения/выключения кэширования может не управлять кэшированием потоковых команд.

Бит Не Последовательности определяет, что следующая потоковая команда чтения с тем же идентификатором потока может выполняться в другом (не расположенном последовательно за предыдущим) пространстве LBA. Эта информация помогает устройствам с реализованными алгоритмами упреждающего чтения.

Если Бит Непрерывности Чтения установлен в единицу для текущей команды, устройство будет перемещать запрошенную порцию данных хосту во время предела выполнения команды даже если будет обнаружена ошибка. Данные, отправляемые хостом устройству в состоянии ошибки, определяются производителем.

Если Бит Непрерывности Записи установлен для текущей команды в единицу, и обнаружена ошибка, устройство завершит запрос без отображения ошибки. Если ошибка не может быть исправлена за время предела выполнения команды, ошибочные данные на пластинах могут быть неизменны, или могут содержать неопределенные данные. Последующее чтение этой области может не вызвать ошибку, даже если данные реально ошибочны.

Бит Указатель Ошибки Потока определяет устройству что текущая команда, начавшаяся с определенного LBA, сообщила об ошибке; таким образом устройство может произвести попытку продолжить работу с данными с места ошибки с целью их исправления. Этот механизм необходим хосту для планирования исправления ошибок и управления дефектами для данных критичного содержания.

6.23.2 Поточковые логи

Функции потоковой передачи данных требуются ведение двух протоколов ошибок и одного протокола производительности²⁶. Информация, помещаемая в логи ошибок, является непостоянной и не сохраняется после переключения питания, аппаратных сбросов, или после сна. Эти логи ошибок имеют длину в 512 байт и содержат информацию о 31 последней ошибке, случившейся при отработке потоковых команд. Лог потоковой производительности предоставляет специфичные параметры производительности устройства хосту для того, чтобы хост мог просчитать будущие значения потоковой производительности. Содержимое лога параметров потоковой производительности может быть затронуто хостом посредством подачи подкоманд 42h, C2h, или 43h команды SET FEATURES (Автоматическое управление акустикой, и Типичное время секторного обмена хоста). Хост будет основывать свои расчеты на наибольшем из имеющихся типичном времени секторного обмена хоста и на значениях, сообщаемых устройством в бите Секторное Время, а также на сумме сообщенных устройством значений времени доступа и любых других временных задержек о которых «знает» хост (таких как переполнение команд в очереди и т.п.).

6.24 Общее назначение функций протоколирования

Функции протоколирования предлагают механизмы доступа к логам на устройстве. Эти логи связаны с определенными наборами функций, такими как TCOY. Поддержка индивидуальных логов определяется поддержкой связанных с ними технологий и наборов функций. Если устройство поддерживает определенный набор функций, поддержка соответствующих протоколов является обязательной.

Поддержка функций логирования не может быть отключена. Если функции логирования, связанные с запрашиваемым логом, отключены, устройство возвращает статус «команда отвергнута».

Если функции логирования включены, будут поддерживаться следующие команды:

- READ LOG EXT (Расширенное чтение лога)
- WRITE LOG EXT (Расширенная запись лога)

²⁶ В данном документе термины «протокол» и «лог» равнозначны [*Прим. переводчика*]

7 Описание и определения интерфейсных регистров

7.1 Разбор адресации устройства

В традиционных операциях контроллера, только выбранное устройство получает команды из хоста. В текущем Стандарте, если записывается регистр, значения в регистр пишутся в оба устройства. Хост различает устройства по биту DEV в регистре устройства. Данные передаются параллельно как в, так и из памяти хоста в буфер устройства по направлению команд, перед этим переданных из хоста. Устройство производит все операции, необходимые для правильной записи или чтения данных на/с пластины. Данные, считанные с пластин, сохраняются в буфере устройства в ожидании передачи в память хоста; данные, переданные из хоста ожидают в буфере устройства. Устройства, использующие этот интерфейс, будут запрограммированы компьютером хоста для выполнения команд и возврата состояния хосту при выполнении команды. Если к кабелю присоединены два устройства, команды будут записываться параллельно в оба устройства, за исключением команды EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC – ее может выполнять только выбранное устройство. Оба устройства будут выполнять команду EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC вне зависимости от того, какое из устройств выбрано, и Устройство 1 будет отправлять свой статус Устройству 0 посредством сигнала PDIAG-.

Когда происходит запись в регистр контроля, оба устройства отвечают на запись вне зависимости от того, какое из устройств выбрано (см. п. 7.8.5). Устройства выбираются битом DEV в регистре устройства (см. п. 7.7). Если бит DEV очищен в нуль, выбрано устройство 0. Если бит DEV взведен в единицу, выбрано устройство 1. Если к кабелю подключены оба устройства, одно будет установлено как Устройство 0, а второе как Устройство 1. Для ознакомления с протоколами и таймингами доступа к регистрам, см. разделы 9 и 10.

Если хост инициализирует регистр или порт данных для записи или чтения выставлением а затем снятием сигнала DIOW- или DIOR-, устройство (устройства) на ATA-интерфейсе будут определять как отвечать и что делать. Расположенные ниже таблицы и текст описывают этот процесс. Ответ устройства начинается со следующих шагов:

- 1) Для устройства, не находящегося в режиме сна, см. табл. 13.
- 2) Если выставлен сигнал DMACK-, устройство в режиме сна будет игнорировать любую активность сигналов DIOW-/DIOR-. Если сигнал DMACK- не выставлен, устройство, находящееся в режиме сна, будет отвечать так, как описано в табл. 18 (если устройство не поддерживает пакетные команды) или табл. 19 (если пакетные команды поддерживаются).

Таблица 13 – Ответ устройства на сигнал DIOW-/DIOR

Устройство выбрано? (см. Прим. 1)	Сигнал DMACK- выставлен?	Действие/Ответ
Нет	Нет	См. табл. 14
Нет	Да	Цикл сигнала DIOW-/DIOR- игнорируется (возможно, передача DMA другому устройству)
Да	Нет	См. табл. 15
Да	Да	См. табл. 16 (см. Прим. 2)
Устройство1 выбирается, но отсутствует, и Устройство 0 отвечает за Устройство 1	Нет	См. табл. 17 и п. 9.16.1
Устройство1 выбирается, но отсутствует, и Устройство 0 отвечает за Устройство 1	Да	Цикл сигнала DIOW-/DIOR- игнорируется (возможно, ошибка хоста)
ПРИМЕЧАНИЯ – 1 Устройство выбрано: это значит, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства. 2 Применимо только для Multiword DMA, неприменимо для Ultra DMA.		

Таблица 14 – Устройство не выбрано, сигнал DMACK- не выставлен

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Ответ устройства
N	N	X	X	X	X	Z	X	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
N	A	N	X	X	X	Z	X	X	
N	A	A	N	X	X	Z	X	X	
N	A	A	A	N	W	Z	X	X	Поместить новые данные в регистр контроля устройства и ответить новым значениям в битах nIEN и SRS.
N	A	A	A	N	R	Z	X	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
N	A	A	A	A	X	Z	X	X	
A	N	N	N	N	X	Z	X	X	
A	N	N	N	A	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр функций
A	N	N	N	A	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	N	N	A	R	Z	X	X	
A	N	N	A	N	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр Счетчик Секторов
A	N	N	A	N	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	N	A	N	R	Z	X	X	
A	N	N	A	A	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр LBA Low
A	N	N	A	A	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	N	A	A	R	Z	X	X	
A	N	A	N	N	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр LBA Mid
A	N	A	N	N	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	A	N	N	R	Z	X	X	
A	N	A	N	A	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр LBA High
A	N	A	N	A	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	A	N	A	R	Z	X	X	
A	N	A	A	N	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр устройства. Ответить новым значениям бита DEV.
A	N	A	A	N	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	A	A	N	R	Z	X	X	
A	N	A	A	A	W	Z	0	X	Поместить новые данные в регистр команд. Не отвечать если только это не команда EXECUTE DEVICE DIAGNOSTICS.
A	N	A	A	A	W	Z	1	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	A	A	A	R	Z	X	X	
A	A	X	X	X	X	Z	X	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется

ПРИМЕЧАНИЯ –

- Исключая колонку DIOx-, обозначения: A = выставлено, N = отвергнуто, Z = освобождено, X = безразлично
- В колонке DIOx- обозначения: R = DIOR- выставлено, W = DIOw- выставлено, X = один из сигналов DIOR- или DIOw- выставляется.
- Выбранное устройство – это означает, что бит DEV в регистре устройства идентичен логическому номеру устройства.

Таблица 15 – Устройство выбрано, DMACK- не выставлен

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Ответ устройства
N	N	X	X	X	X	X	X	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
N	A	N	X	X	X	X	X	X	
N	A	A	N	X	X	X	X	X	
N	A	A	A	N	W	X	X	X	Поместить новые данные в регистр управления устройством и ответить новым значением в битах nIEN и SRST
N	A	A	A	N	R	X	X	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных (не изменять состояние ожидания прерывания).
N	A	A	A	A	X	X	X	X	Цикл DIOw- /DIOR- игнорируется
A	N	N	N	N	X	X	0	0	
A	N	N	N	N	X	X	0	1	Передача данных PIO для этого устройства, 16-битное слово данных передается через регистр данных.
A	N	N	N	N	X	X	1	X	Результат цикла DIOw- \DIOR- неопределен

A	N	N	N	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр функций
A	N	N	N	A	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	N	N	A	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- неопределен
A	N	N	N	A	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра ошибок по шине данных.
A	N	N	N	A	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных.
A	N	N	A	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр Счетчика Сектора
A	N	N	A	N	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	N	A	N	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- не определен
A	N	N	A	N	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра Счетчика Секторов по шине данных.
A	N	N	A	N	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных.
A	N	N	A	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA Low.
A	N	N	A	A	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	N	A	A	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- не определен
A	N	N	A	A	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра LBA Low по шине данных.
A	N	N	A	A	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных.
A	N	A	N	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA Mid.
A	N	A	N	N	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	A	N	N	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- не определен
A	N	A	N	N	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра LBA Mid по шине данных
A	N	A	N	N	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных.
A	N	A	N	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA High.
A	N	A	N	A	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	A	N	A	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- не определен
A	N	A	N	A	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра LBA High по шине данных.
A	N	A	N	A	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра статуса по шине данных.
A	N	A	A	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр устройства. Ответить новыми значениями бита DEV.
A	N	A	A	N	W	X	0	1	Сигнал DIOW- игнорируется, это ошибка хоста
A	N	A	A	N	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- не определен
A	N	A	A	N	R	X	0	X	Поместить содержимое регистра устройства на шину данных.
A	N	A	A	N	R	X	1	X	Поместить содержимое регистра состояния на шину данных.
A	N	A	A	A	W	X	0	0	Поместить новые данные внутрь регистра команд и ответить на новую команду (выход из состояния ожидания прерывания).
A	N	A	A	A	W	X	0	1	Результат цикла DIOW-\DIOR- неопределен, если устройство поддерживает команду DEVICE RESET. Если устройство поддерживает эту команду, выйти из состояния ожидания прерывания.
A	N	A	A	A	W	X	1	X	Результат цикла DIOW-\DIOR- неопределен, если устройство поддерживает команду DEVICE RESET. Если устройство поддерживает эту команду, выйти из состояния ожидания прерывания.
A	N	A	A	A	R	X	X	X	Поместить содержимое регистра статуса на шину данных и выйти из состояния ожидания прерывания.
A	A	X	X	X	X	X	X	X	Цикл DIOW- /DIOR- игнорируется

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Исключая колонку DIOx-, A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения
2. В колонке DIOx-, R = выставлен сигнал DIOR-, W = выставлен сигнал DIOw-, X = выставлены или сигнал DIOR- или сигнал DIOw-.
3. Устройство выбрано – это означает, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства.

Таблица 16 – Устройство выбрано, выставлен сигнал DMACK- (только Multiword DMA)

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Ответ устройства
X	X	X	X	X	X	Z	0	0	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется (возможно, неисправность хоста)
X	X	X	X	X	X	Z	1	X	
X	X	X	X	X	X	Z	0	1	
X	X	X	X	X	X	N	0	0	
N	N	X	X	X	X	N	1	X	Может быть последним сигналом DIOw-\DIOR- порции данных Multiword DMA, или возможно неисправность хоста, что игнорируется.
N	N	X	X	X	X	N	0	X	
N	N	X	X	X	X	A	1	X	Передача данных DMA для этого устройства, 16-битное слово данных передано через порт данных.
N	N	X	X	X	X	A	0	1	
X	A	X	X	X	X	X	X	X	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется (возможно, неисправность хоста)
A	X	X	X	X	X	X	X	X	

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Исключая колонку DIOx-, A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения
2. В колонке DIOx-, R = выставлен сигнал DIOR-, W = выставлен сигнал DIOw-, X = выставлены или сигнал DIOR- или сигнал DIOw-.
3. Устройство выбрано – это означает, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства.

Table 17 - Устройство 1 выбрано и Устройство 0 отвечает Устройству 1

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Ответ устройства
N	N	X	X	X	X	Z	0	0	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется
N	A	N	X	X	X	Z	0	0	
N	A	A	N	X	X	X	0	0	
N	A	A	A	N	W	X	0	0	Поместить новые данные устройства 0 в регистр контроля устройства и ответить новым значениям битов nIEN и SRST.
N	A	A	A	N	R	X	0	0	Поместить 00h на шину данных
N	A	A	A	A	X	X	0	0	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется
A	N	N	N	N	X	X	0	0	
A	N	N	N	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр функций устройства 0.
A	N	N	N	A	R	X	0	0	Поместить содержимое регистра ошибок устройства 0 на шину данных.
A	N	N	A	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр счетчика секторов устройства 0.
A	N	N	A	N	R	X	0	0	Если устройство не поддерживает пакетные команды, оно будет помещать содержимое регистра счетчика секторов устройства 0 на шину данных. Если пакетные команды поддерживаются, на шину данных будет выставлено 00h.
A	N	N	A	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA Low устройства 0.
A	N	N	A	A	R	X	0	0	Если устройство не поддерживает пакетные команды, оно будет помещать содержимое регистра LBA Low устройства 0 на шину данных. Если пакетные команды поддерживаются, на шину данных будет выставлено 00h.
A	N	A	N	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA Mid устройства 0.

A	N	A	N	N	R	X	0	0	Если устройство не поддерживает пакетные команды, оно будет помещать содержимое регистра LBA Mid устройства 0 на шину данных. Если пакетные команды поддерживаются, на шину данных будет выставлено 00h.
A	N	A	N	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр LBA High устройства 0.
A	N	A	N	A	R	X	0	0	Если устройство не поддерживает пакетные команды, оно будет помещать содержимое регистра LBA High устройства 0 на шину данных. Если пакетные команды поддерживаются, на шину данных будет выставлено 00h.
A	N	A	A	N	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр устройства устройства 0. Ответить новыми значениями бита DEV.
A	N	A	A	N	R	X	0	0	Если устройство не поддерживает пакетные команды, оно будет помещать содержимое регистра устройства устройства 0 на шину данных. Если пакетные команды поддерживаются, на шину данных будет выставлено 00h.
A	N	A	A	A	W	X	0	0	Поместить новые данные в регистр команд устройства 0. Не отвечать, если подается команда EXECUTE DEVICE DIAGNOSTICS.
A	N	A	A	A	R	X	0	0	Поместить 00h на шину данных
A	A	X	X	X	X	X	0	0	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется.
<p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>1. Исключая колонку DIOx-, A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения</p> <p>2. В колонке DIOx-, R = выставлен сигнал DIOR-, W = выставлен сигнал DIOw-, X = выставлены или сигнал DIOR- или сигнал DIOw-.</p> <p>3. Устройство выбрано – это означает, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства.</p>									

Таблица 18 – Устройство в режиме сна. Команда DEVICE RESET не поддерживается, сигнал DMACK- не выставлен

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Ответ устройства
N	N	X	X	X	X	Z	X	X	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется.
N	A	N	X	X	X	Z	X	X	
N	A	A	N	X	X	Z	X	X	
N	A	A	A	N	W	Z	X	X	Поместить новые данные в регистр контроля устройства (бит SRST) и ответить, только если значение этого бита – единица.
N	A	A	A	A	R	Z	X	X	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется.
N	A	A	A	A	X	Z	X	X	
A	N	X	X	X	X	Z	X	X	
A	A	X	X	X	X	Z	X	X	
<p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>1. Исключая колонку DIOx-, A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения</p> <p>2. В колонке DIOx-, R = выставлен сигнал DIOR-, W = выставлен сигнал DIOw-, X = выставлены или сигнал DIOR- или сигнал DIOw-.</p> <p>3. Устройство выбрано – это означает, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства.</p>									

Таблица 19 - Устройство в режиме сна. Команда DEVICE RESET поддерживается, сигнал DMACK- не выставлен

CS0-	CS1-	DA2	DA1	DA0	DIOx-	DMARQ	BSY	DRQ	Device Response
N	N	X	X	X	X	Z	X	X	Цикл DIOw-\DIOR- игнорируется.
N	A	N	X	X	X	Z	X	X	
N	A	A	N	X	X	Z	X	X	

N	A	A	A	N	W	Z	X	X	Поместить новые данные в регистр контроля устройства (бит SRST) и ответить, только если значение этого бита – единица.
N	A	A	A	N	R	Z	X	X	Цикл DIOW-\DIOR- игнорируется.
N	A	A	A	A	X	Z	X	X	
A	N	N	X	X	X	Z	X	X	
A	N	A	N	X	X	Z	X	X	
A	N	A	A	N	W	Z	X	X	Поместить новые данные в бит DEV регистра устройства.
A	N	A	A	N	R	Z	X	X	Цикл DIOR- игнорируется.
A	N	A	A	A	W	Z	X	X	Цикл DIOW- игнорируется если устройство выбрано и команда - DEVICE RESET.
A	N	A	A	A	R	Z	X	X	Цикл DIOR- игнорируется.
A	A	X	X	X	X	Z	X	X	Цикл DIOW-\DIOR- игнорируется.
ПРИМЕЧАНИЕ 1. Исключая колонку DIOx-, A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения 2. В колонке DIOx-, R = выставлен сигнал DIOR-, W = выставлен сигнал DIOW-, X = выставлены или сигнал DIOR- или сигнал DIOW-. 3. Устройство выбрано – это означает, что бит DEV в регистре устройства совпадает с логическим номером устройства.									

7.2 Описание регистров ввода/вывода

Сообщение в или из устройства происходит посредством регистров, адресованных сигналами из хоста (CS0-, CS1-, DA (2:0), DIOR-, и DIOW-). CS0- и CS1- - выставляются или снимаются оба если имеется непригодный (не используемый) адрес, за исключением снятия обоих в процессе передачи данных по каналу DMA. Когда оба CS0- и CS1- выставлены или сняты, и не происходит передачи данных по протоколу DMA, устройство установит DD (15:0) в состояние освобождения и игнорирует переходы сигналов DIOR- и DIOW-. Когда снято CS0- и выставлено CS1-, пригодно только DA (2:0) со значением 6h. В процессе обработки непригодных комбинаций выставления и снятия CS0-, CS1-, DA0, DA1, and DA2, устройство будет удерживать DD(15:0) в наиболее значимом состоянии и игнорировать переходы сигналов DIOR- и DIOW-. Правильные адреса регистров описываются в обзорах конкретных регистров (см. ниже).

Блок регистров команд используется для отправки команд устройству или помещения статуса устройства. Эти регистры включают: LBA High, LBA Mid, Устройство (Device), Счетчик секторов (Sector Count), Команда (Command), Статус (Status), Функции (Features), Ошибка (Error), и Данные (Data). Блок регистров контроля используется для контроля за устройством и для помещения альтернативного состояния. Этот блок содержит регистры Контроль устройства (Device Control) и Альтернативный статус (Alternate Status).

Описание каждого регистра в расположенных ниже частях Стандарта оформлено следующим образом:

Адрес – адреса CS и DA регистра.

Направление – показывает, если регистр является регистром чтения/записи, только на чтение, или только для записи из хоста.

Ограничения доступа – показывает, когда регистр может быть доступен.

Эффект – показывает эффект доступа к регистру.

Функциональное описание – описывает функции регистра.

Описание поля/бита – описывает содержимое регистра.

7.3 Регистр альтернативного статуса

7.3.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
A	N	A	A	N
A = выставлено, N = снято				

7.3.2 Направление

Этот регистр только для чтения. Если этот адрес записывается хостом, записывается регистр контроля устройства.

7.3.3 Ограничения доступа

Когда бит BSY установлен в единицу, другие биты этого регистра не используются. Содержимое этого регистра полностью непригодно, если регистр находится в режиме сна.

7.3.4 Эффект

Чтение этого регистра не очистит ожидание прерывания.

7.3.5 Функциональное описание

Этот регистр содержит то же самое содержимое, что и регистр статуса в блоке командных регистров. См. п. 7.15 для определения битов регистра.

7.4 Регистр команд

7.4.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	A	A	A
A = выставлено, N = сброшено				

7.4.2 Направление

Регистр только для записи. Если этот адрес читается хостом, читается регистр статуса.

7.4.3 Ограничения доступа

Для всех команд за исключением команды DEVICE RESET, этот регистр будет записываться только если оба бита BSY и DRQ очищены в нуль и не выставлен сигнал DMACK-. Если записывается, когда BSY или DRQ установлены в единицу, результаты записи регистра команд не определяются, за исключением команды DEVICE RESET. Для устройств в режиме сна запись командного регистра будет игнорироваться за исключением команды DEVICE RESET устройству, поддерживающему пакетные команды.

7.4.4 Эффект

Выполнение команды начинается с записи этого регистра. Содержимое регистров командного блока устанавливает параметры команды, если этот регистр записывается. Запись в этот регистр очищает любое состояние ожидания прерывания.

7.4.5 Функциональное описание

Этот регистр содержит код команды, отправленной устройству. Выполнение команды начинается немедленно после записи в этот регистр. Выполняемые команды, коды команд, и необходимые параметры для каждой команды суммированы в таблицах Приложения E.

7.4.6 Описание полей/битов

7	6	5	4	3	2	1	0
Код команды							

7.5 Порт данных

7.5.1 Адрес

Если выставлен сигнал DMACK-, CS0- и CS1- будут сняты и передачи будут иметь размер 16 бит.

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	N	X	X	X
A = выставлено, N = снято, X = не имеет значения				

7.5.2 Направление

Порт чтения/записи.

7.5.3 Ограничения доступа

Этот порт будет доступен для передачи данных DMA хостом, только если сигналы DMACK- и DMARQ выставлены.

7.5.4 Эффект

Исходящая передача данных по протоколу DMA происходит сериями чтений этого порта, каждое чтение передает данные, которые следуют за предыдущим чтением. Входящая передача данных по протоколу DMA происходит сериями записей в этот порт, каждая запись передает данные, которые следуют за предыдущей записью. Результаты чтения или записи с использованием DMA не определяются.

7.5.5 Функциональное описание

Этот порт данных имеет размер 16 бит.

7.5.6 Описание полей/битов

15	14	13	12	11	10	9	8
Данные (15:8)							

7	6	5	4	3	2	1	0
Данные (7:0)							

7.6 Регистр данных**7.6.1 Адрес**

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	N	N	N
A = выставлено, N = сброшено				

7.6.2 Направление

Регистр чтения/записи.

7.6.3 Ограничения доступа

Этот регистр будет доступен для передачи данных с использованием протокола PIO хостом только если бит DRQ установлен в единицу и сигнал DMACK- не выставлен. Содержимое регистра не пригодно, пока устройство находится в режиме сна.

7.6.4 Эффект

Исходящая передача данных по протоколу PIO происходит сериями чтений этого порта, каждое чтение передает данные, которые следуют за предыдущим чтением. Входящая передача данных по протоколу PIO происходит сериями записей в этот порт, каждая запись передает данные, которые следуют за предыдущей записью. Результаты чтения или записи с использованием PIO не определяются.

7.6.5 Функциональное описание

Регистр данных имеет 16-битный размер. Если устройство является компакт-флеш и находится в режиме 8-битной передачи, используются только 8 бит размера регистра, с DD7 до DD0.

7.6.6 Описание полей/битов

15	14	13	12	11	10	9	8
Данные (15:8)							

7	6	5	4	3	2	1	0
Данные (7:0)							

7.7 Регистр устройства

7.7.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	A	A	N
A = выставлено, N = снято				

7.7.2 Направление

Регистр чтения/записи.

7.7.3 Ограничения доступа

Этот регистр будет записываться, только если оба бита BSY и DRQ очищаются в нули, и не выставлен сигнал DMACK-. Содержимое этого регистра пригодно только если бит BSY очищен в нуль. Если этот регистр записывается, когда биты BSY или DRQ установлены в единицу, результат не определяется. Для устройств, не поддерживающих пакетных команд, содержимое этого регистра не является пригодным, пока устройство находится в режиме сна. Для устройств, поддерживающих пакетные команды, содержимое этого регистра является пригодным в то время как устройство находится в режиме сна.

7.7.4 Эффект

Бит DEV становится эффективным, если этот регистр записывается хостом или устройством устанавливается сигнатура для хоста. Все другие биты этого регистра становятся параметрами команды, если записывается регистр команды.

7.7.5 Функциональное описание

Бит 4, DEV, в этом регистре выбирает устройство. Другие биты в этом регистре являются командно зависимыми (см. раздел 8).

7.7.6 Описание полей/битов

7	6	5	4	3	2	1	0
Устарел	#	Устарел	DEV	#	#	#	#

– Устарел – Эти биты являются устаревшими

ПРИМЕЧАНИЕ : Некоторые хосты устанавливают эти биты в единицу. Устройства будут игнорировать эти биты.

– # - Содержимое этих битов зависит от команды (см. раздел 8).

– DEV – Выбор устройства. Очистка в нуль выбирает устройство 0. Установка единицы выбирает устройство 1.

7.8 Регистр контроля устройства

7.8.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
A	N	A	A	N
A = выставлено, N = снято				

7.8.2 Направление

Регистр только для записи. Если этот адрес читается хостом, читается регистр альтернативного статуса.

7.8.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан только если не выставлен сигнал DMACK-.

7.8.4 Эффективность

Содержимое этого регистра становится эффективным после записи.

7.8.5 Функциональное описание

Этот регистр позволяет хосту произвести программный сброс присоединенных устройств и включить или выключить выставление сигнала INTRQ выбранным устройством. Если записывается регистр контроля устройства, оба устройства отвечают на запись вне зависимости от того, какое из устройств выбрано. Если бит SRST установлен в единицу, оба устройства выполняют протокол программного сброса. Устройство будет отвечать на бит SRST даже находясь в режиме сна.

7.8.6 Описание полей/битов

7	6	5	4	3	2	1	0
HOB	r	r	r	r	SRST	nIEN	0

– HOB (байт наивысшего порядка) определяется набором функций 48-бит LBA (см. п. 6.20). Запись в любой регистр командного блока будет очищать регистр бит HOB в нуль.

– Биты с 6 по 3 зарезервированы.

– SRST является битом программного сброса хостом (см. п. 9.2).

– nIEN является битом активации выставления INTRQ устройства хостом. Если nIEN очищен в нуль, и устройство выбрано, сигнал INTRQ будет выбран посредством буфера тройного состояния и будет выставлен или снят устройством как следствие. Если nIEN установлен в единицу, или устройство не выбрано, сигнал INTRQ будет находиться в наивысшем значащем состоянии.

– Бит 0 будет очищен в нуль.

7.9 Регистр ошибок

7.9.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	N	N	A
A = выставлено, N = снято				

7.9.2 Направление

Регистр только для чтения. Если этот адрес записывается хостом, будет записываться регистр функций.

7.9.3 Ограничения доступа

Содержимое этого регистра будет пригодным, если биты BSY и DRQ равны нулю и бит ERR равен единице. Содержимое этого регистра будет пригодно на момент выполнения включения, или после программного или аппаратного сброса, или после выполнения команд EXECUTE DEVICE DIAGNOSTICS или DEVICE RESET. Содержимое регистра не пригодно пока устройство находится в режиме сна.

7.9.4 Эффект

Отсутствует.

7.9.5 Функциональное описание

Регистр содержит состояние текущей команды. Вслед за включением, аппаратным или программным сбросом (см. п. 9.1), или выполнением команд EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (см. п. 8.12) или DEVICE RESET (см. п. 8.10), этот регистр содержит диагностический код. При выполнении любой

команды за исключением команды EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC, содержимое этого регистра пригодно если бит ERR установлен в единицу в регистре статуса.

7.9.6 Описание полей/битов

7	6	5	4	3	2	1	0
#	#	#	#	#	ABRT	#	#

– Бит 2 – ABRT (команда отвергнута) устанавливается в единицу для отображения того, что выполняемая команда отвергнута в силу того, что код команды или ее параметр (параметры) не пригодны, команда не поддерживается, не были установлены предварительные условия для выполнения команды (например, ей должна предшествовать другая команда, но ее не было), или обнаружена какая-то другая ошибка выполнения команды.

– # - Содержимое этих битов является командно зависимым (см. раздел 8).

7.10 Регистр функций

7.10.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	N	N	A
A = выставлено, N = снято				

7.10.2 Направление

Регистр только для записи. Если этот адрес читается хостом, читается регистр ошибок.

7.10.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан, только если биты BSY и DRQ равны нулю и не выставлен сигнал DMACK-. Если этот регистр записывается при битах BSY или DRQ, установленных в единицу, результат не определяется.

7.10.4 Эффект

Содержимое этого регистра становится командным параметром, если записывается регистр команд.

7.10.5 Функциональное описание

Содержимое этого регистра зависит от команды (см. раздел 8).

7.11 Регистр LBA High

7.11.1 Адрес

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	A	N	A
A = выставлено, N = снято				

7.11.2 Направление

Это регистр чтения/записи.

7.11.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан только если оба бита BSY и DRQ очищены в нуль и не выставлен сигнал DMACK-. Содержимое этого регистра пригодно только когда бит BSY очищен в нуль. Если этот регистр записывается когда биты BSY или DRQ установлены в единицу, результат не определен. Содержимое этого регистра не пригодно пока устройство находится в режиме сна.

7.11.4 Эффект

Содержимое этого регистра становится командным параметром, когда записывается регистр команд.

7.11.5 Функциональное описание

Содержимое этого регистра является зависимым от команды (см. раздел 8).

7.12 Регистр LBA Low**7.12.1 Адрес**

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	N	A	A
A = выставлено, N = снято				

7.12.2 Направление

Регистр чтения/записи.

7.12.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан только если оба бита BSY и DRQ очищены в нуль и не выставлен сигнал DMACK-. Содержимое этого регистра пригодно только когда бит BSY очищен в нуль. Если этот регистр записывается когда биты BSY или DRQ установлены в единицу, результат не определен. Содержимое этого регистра не пригодно пока устройство находится в режиме сна.

7.12.4 Эффект

Содержимое этого регистра становится командным параметром, когда записывается регистр команд.

7.12.5 Функциональное описание

Содержимое этого регистра является зависимым от команды (см. раздел 8).

7.13 Регистр LBA Mid**7.13.1 Адрес**

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	A	N	N
A = выставлено, N = снято				

7.13.2 Направление

Регистр чтения/записи.

7.13.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан только если оба бита BSY и DRQ очищены в нуль и не выставлен сигнал DMACK-. Содержимое этого регистра пригодно только когда бит BSY очищен в нуль. Если этот регистр записывается когда биты BSY или DRQ установлены в единицу, результат не определен. Содержимое этого регистра не пригодно пока устройство находится в режиме сна.

7.13.4 Эффект

Содержимое этого регистра становится командным параметром, когда записывается регистр команд.

7.13.5 Функциональное описание

Содержимое этого регистра является зависимым от команды (см. раздел 8).

7.14 Регистр Счетчика секторов**7.14.1 Адрес**

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	N	A	N
A = выставлено, N = снято				

7.14.2 Направление

Регистр чтения/записи.

7.14.3 Ограничения доступа

Этот регистр может быть записан только если оба бита BSY и DRQ очищены в нуль и не выставлен сигнал DMACK-. Содержимое этого регистра пригодно только когда бит BSY очищен в нуль. Если этот регистр записывается когда биты BSY или DRQ установлены в единицу, результат не определен. Содержимое этого регистра не пригодно пока устройство находится в режиме сна.

7.14.4 Эффект

Содержимое этого регистра становится командным параметром, когда записывается регистр команд.

7.14.5 Функциональное описание

Содержимое этого регистра является зависимым от команды (см. раздел 8).

7.15 Регистр статуса**7.15.1 Адрес**

CS1	CS0	DA2	DA1	DA0
N	A	A	A	A
A = выставлено, N = снято				

7.15.2 Направление

Регистр только для чтения. Если этот адрес записывается хостом, регистр команд записывается.

7.15.3 Ограничения доступа

Содержимое этого регистра, за исключением бита BSY, будет игнорироваться, если BSY установлен в единицу. BSY пригоден в любое время. Содержимое этого регистра не является пригодным если устройство находится в режиме сна.

7.15.4 Эффект

Чтение этого регистра во время ожидания прерывания приводит к очистке ожидания прерывания (см. п. 5.2.9). Хост не будет читать регистр статуса если прерывание ожидается так как это может очистить состояние ожидания прерывания прежде чем сигнал INTRQ может быть распознан хостом.

7.15.5 Функциональное описание

Регистр содержит статус устройства. Содержимое этого регистра обновляется как следствие текущего состояния устройства и статуса выполнения текущих команд.

7.15.6 Описание полей/битов

7	6	5	4	3	2	1	0
BSY	DRDY	#	#	DRQ	Устарел	Устарел	ERR

7.15.6.1 BSY (Занято)

BSY устанавливается в единицу для указания того, что устройство занято. После того как хост запишет что-либо в регистр команд, устройство будет иметь бит BSY установленным в единицу, или бит DRQ установленным в единицу, пока не выполнится команда или устройство не выполнит освобождение шины при выполнении команд в режиме наложения.

Бит BSY будет установлен в единицу устройством:

- 1) после каждого сброса сигнала RESET- или установки в единицу бита SRST в регистре контроля устройства.
- 2) после записи регистра команд, если бит DRQ не установлен в единицу;

- 3) между блоками данных при передаче с использованием протокола PIO, команд входящих данных перед тем как бит DRQ очистится в нуль.
- 4) после передачи блока данных с использованием команд PIO-передачи перед тем как бит DRQ очистится в нуль.
- 5) в процессе передачи данных с использованием команд DMA, если биты BSY, DRQ, или оба этих бита будут установлены в единицу.
- 6) после получения командного пакета, получаемого после выполнения команды PACKET.

ПРИМЕЧАНИЕ – Бит BSY может быть установлен в единицу и затем очищен в нуль так быстро, что опрос хостом бита BSY не покажет произошедших изменений.

Если бит BSY установлен в единицу, устройство контролирует регистры блока команд, и:

- 1) запись хостом в блок командных регистров будет приводить к неопределенному поведению, кроме записи команды DEVICE RESET;
- 2) чтение хостом из блока командных регистров будет показывать, наиболее вероятно, неверные сведения, за исключением собственно самого бита BSY.

Бит BSY будет очищаться устройством в нуль:

- 1) после установки бита DRQ в единицу для оповещения, что устройство готово к передаче данных.
- 2) по выполнению команды;
- 3) на освобождение шины для команд наложения;
- 4) когда устройство готово принять команды, которые не требуют бита DRDY во время включения устройства или программного (аппаратного) сброса.

Если бит BSY очищен в нуль, хост контролирует блок командных регистров, устройство будет:

- 1) не устанавливать бит DRQ в единицу;
- 2) не изменять бит ERR;
- 3) не изменять содержимое любого другого регистра командного блока.
- 4) устанавливать бит SERV в единицу при готовности к продолжению наложенной команды, освободившей шину.

7.15.6.2 DRDY (Устройство готово)

Бит DRDY будет очищен в нуль устройством:

- 1) после включения питания, аппаратного или программного сброса, выполнения команд DEVICE RESET или EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC (для устройств, поддерживающих пакетные команды). Если бит DRDY очищен в нуль, устройство будет принимать и выполнять команды как описано в разделе 8.

Бит DRDY будет установлен в единицу устройством:

- 1) когда устройство способно к приему всех команд устройств, не поддерживающих пакетные команды.
- 2) перед обработкой команд, за исключением команд DEVICE RESET или EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC для устройств, поддерживающих пакетные команды.

Когда бит DRDY установлен в единицу:

- 1) устройство будет принимать и выполнять все поддерживаемые им команды.
- 2) устройства, которые поддерживают набор функций управления электропитанием, будут удерживать бит DRDY установленным в единицу все время, пока они находятся в режиме останова или холостого хода.

7.15.6.3 Зависимость от команды

Использование битов, об а означенных как «#», является командно зависимым (см. раздел 8). Бит 4 раньше был битом DSC (Позиционирование устройством выполнено – Device Seek Complete).

7.15.6.4 DRQ (Запрос данных)

DRQ показывает, что устройство готово для передачи слова данных между хостом и устройством. После того, как хост запишет регистр команд, устройство выставит или бит BSY или бит DRQ в единицу, или сразу оба этих бита, до тех пор, пока команда не будет выполнена, или пока устройство не выполнит операцию освобождения шины.

Бит DRQ будет установлен устройством в единицу:

- 1) когда бит BSY установлен в единицу и данные для передачи с использованием протокола PIO готовы.
- 2) в ходе передачи данных с использованием команд DMA, когда биты BSY и DRQ, или оба этих бита установлены в единицу.

Если бит DRQ установлен в единицу, хост может:

- 1) перемещать данные посредством режима PIO;
- 2) перемещать данные посредством режима DMA если выставлены сигналы DMARQ и DMACK-.

Бит DRQ будет очищен устройством в нуль:

- 1) если передано (получено) последнее слово акта передачи данных.
- 2) если передано последнее слово командного пакета (для команды PACKET).

Если бит DRQ очищен в нуль, хост может:

- 1) перемещать данные с использованием режима DMA если сигналы DMARQ и DMACK- выставлены, а бит BSY установлен в единицу.

7.15.6.5 Устаревшие биты

Некоторые биты этого регистра, описанные и определенные в предыдущих Стандартах, объявляются устаревшими в этом Стандарте. Эти биты обозначены как «Устаревший».

7.15.6.6 ERR (Ошибка)

ERR показывает, что в процессе выполнения предыдущей команды произошла ошибка. Для команд PACKET и SERVICE, этот бит определяется как CHK и показывает, что существуют условия исключения.

Бит ERR будет установлен устройством в единицу:

- 1) когда биты BSY или DRQ установлены в единицу и обнаружена ошибка в ходе выполнения команды.

Когда бит ERR установлен в единицу:

- 1) биты в регистре ошибок являются пригодными;
- 2) устройство не будет изменять содержимое следующих регистров пока не будет принята следующая команда, а бит SRST установится в единицу или выставится сигнал RESET-:
 - Регистр ошибок;
 - Регистры LBA High/Mid/Low;
 - Регистр счетчик секторов;
 - Регистр устройства.

Бит ERR будет очищен устройством в нуль:

- 1) если в регистр команд записывается новая команда;
- 2) если бит SRST устанавливается в единицу;
- 3) если выставлен сигнал RESET-.

Когда бит ERR очищен в нуль по окончании команды:

- 1) содержимое регистра ошибок будет игнорироваться хостом.

8 Описание команд

Команды подаются устройству посредством загрузки в необходимые регистры блока команд с требуемыми параметрами, и затем записи кода команды в регистр команд. Требуемые регистры – это те регистры, которые показаны по особому содержанию в таблице ввода для команд, т.е. обозначенные конкретно, а не как «нет» или «устаревший». Описание каждой команды в расположенных ниже параграфах структурировано следующим образом:

Код команды – Определяет код команды для этой команды.

Набор функций – Указывает набор функций и также если команда является:

- Обязательной – Должна поддерживаться устройствами, как описано в текущем Стандарте.
- Не обязательный – Поддержка не обязательна, но если поддерживается, то так, как описано в текущем Стандарте.

Протокол – Указывает на то, какой протокол используется для команды (см. раздел 9).

Вход– Описывает данные регистра блока команд, которые хост должен предоставить устройству.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции								
Счетчик секторов								
LBA Low								
LBA Mid								
LBA High								
Устройство								
Команда	Код команды							

ПРИМЕЧАНИЕ – «Нет» обозначает, что содержимое бита или поля не является необходимым (применимым) для специфицированной команды. «Устаревший» обозначает, что использование этого бита устарело.

Нормальный выход – Описывает данные регистра блока команд, возвращенные устройством по окончании команды (при ее правильном выполнении).

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка								
Счетчик секторов								
LBA Low								
LBA Mid								
LBA High								
Устройство								
Статус								

ПРИМЕЧАНИЕ – «Нет» обозначает, что содержимое бита или поля не является необходимым (применимым) для специфицированной команды. «Устаревший» обозначает, что использование этого бита устарело.

Выход с ошибкой – описывает данные регистра командного блока, возвращаемые устройством при выполнении команды с невозможностью в процессе ее выполнения ошибкой.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка								
Счетчик секторов								
LBA Low								
LBA Mid								
LBA High								
Устройство								
Статус								

ПРИМЕЧАНИЕ – «Нет» обозначает, что содержимое бита или поля не является необходимым (применимым) для специфицированной команды. «Устаревший» обозначает, что использование этого бита устарело.

Предпосылки– Любые предпосылки, предшествующие команды или состояния, которые должны быть выполнены перед подачей команды.

Описание – Описание функции (функций) команды.

8.1 Очистить сектора компакт-флеш (CFA ERASE SECTORS)

8.1.1 Код команды

C0h

8.1.2 Набор функций

Набор функций Компакт-флеш (CFA).

- Если поддерживается набор функций компакт-флеш, эта команда должна поддерживаться.

Код этой команды для устройств, не поддерживающих набор функций компакт-флеш, может использоваться производителем для обеспечения специфических функций (vendor specific).

8.1.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.1.4 Вход

Регистры LBA High, LBA Mid, LBA Low, и Устройство, определяют стартовый сектор для стирания. Регистр счетчика секторов определяет число секторов для стирания.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	Счетчик секторов							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	LBA	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Команда	C0h							

Счетчик секторов – количество секторов для очистки. Значение 00h показывает, что необходимо очистить 256 секторов.

LBA Low – стартовые биты LBA адреса (7:0).

LBA Mid –

стартовые биты LBA адреса (15:8).

LBA High –

стартовые биты LBA адреса (23:16).

Устройство –

бит 6 будет установлен в единицу для отображения стартового адреса LBA, стартовые биты LBA адреса (27:24).

8.1.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик Секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	na							
LBA High	na							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	нет	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр статуса

BSY, очищенное в ноль, показывает, что команда выполнена.

DRDY будет установлено в единицу.

ERR будет очищено в ноль.

8.1.6 Выход с ошибкой

Устройство возвратит «команда отвергнута», если команда не поддерживается. При остановке команды происходит невозстановимая ошибка в ходе выполнения команды. Регистры блока команды содержат адрес сектора, в котором произошла первая невозстановимая в процессе выполнения операции ошибка.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	IDNF	нет	ABRT	нет	MED
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

IDNF будет установлен в единицу, если не может быть найден адрес в пользовательской зоне.

Этот бит также будет выставлен в единицу, если запрошен адрес вне пользовательской зоны и устройство не выставило бит «команда отвергнута».

ABRT будет установлен в единицу, если команда не поддерживается. Этот бит может быть установлен в единицу также если устройство не может выполнить действие, запрошенное командой. ABRT будет выставлен в единицу также тогда, когда запрошенный адрес находится вне адресуемого пространства устройства и бит IDNF не выставлен в единицу.

MED будет установлен в единицу, если обнаружена ошибка в пластинах (на поверхности).

LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство–

запишут адрес первой невозстановимой ошибки.

Регистр статуса –

BSY, очищенное в ноль, показывает, что команда выполнена.

DRDY будет установлено в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлено в единицу, если обнаружится сбой устройства.

ERR будет установлено в единицу, если любой из регистров ошибок установлен в единицу.

8.1.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.1.8 Описание

Этой командой выполняется предварительная очистка (подготовка к записи) от 1 до 256 (как указано в регистре Счетчик Секторов) секторов. Эта команда должна подаваться перед командами CFA WRITE SECTORS WITHOUT ERASE или CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE для увеличения скорости их выполнения.

8.2 Запрос расширенного кода ошибки компакт-флеш (CFA REQUEST EXTENDED ERROR CODE)

8.2.1 Код команды

03h

8.2.2 Набор функций

Набор функций Компакт-флеш (CFA).

- Если поддерживается набор функций компакт-флеш, эта команда должна поддерживаться.

8.2.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.2.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Команда	03h							

8.2.5 Нормальный выход

Расширенный код ошибки записывается в регистр Ошибка и является 8-битным кодом. В табл. 20 определены значения этого кода.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	Расширенный код ошибки							
Счетчик секторов	Зависит от производителя							
LBA Low	Зависит от производителя							
LBA Mid	Зависит от производителя							
LBA High	Зависит от производителя							
Устройство	устарело	нет	устарело	DEV	Зависит от производителя			
Статус	BSY	DRDY	нет	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Расширенный код ошибки.

LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство –

Могут содержать дополнительную информацию.

Регистр статуса –

BSY будет очищено в нуль, если команда выполнена.

DRDY будет установлено в единицу.

ERR будет очищено в нуль

Таблица 20 – Расширенные коды ошибок

Расширенный код ошибки	Описание
00h	Ошибка не обнаружено / дополнительная информация не предоставлена
01h	Внутренний тест завершен
03h	Запись / очистка не удалась
05h	Ошибка внутреннего теста или диагностика не удалась
09h	Непонятная ошибка
0Bh	Зависит от производителя
0Ch	Разрушен формат пластин (поверхностей)
0D-0Fh	Зависит от производителя
10h	Не найден идентификатор / Ошибка идентификатора
11h	Невосстановимая ошибка ECC
14h	Не найден идентификатор
18h	Исправленная ошибка ECC
1Dh, 1Eh	Зависит от производителя
1Fh	Ошибка передачи данных / команда отвергнута
20h	Непригодная команда
21h	Непригодный адрес
22-23h	Зависит от производителя
27h	Нарушение защиты от записи
2Fh	Переполнение адреса (адрес слишком большой)
30-34h	Неудавшийся внутренний тест или диагностика
35h, 36h	Напряжение питания или сгенерированное напряжение за рамками толерантности.
37h, 3Eh	Неудавшийся внутренний тест или диагностика
38h	Разрушен формат пластин
39h	Зависит от производителя
3Ah	Запасные сектора закончились
3Bh 3Ch, 3Fh	Разрушенный формат пластин
3Dh	Зависит от производителя

Все другие значения зарезервированы.

8.2.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устройство	нет	устройство	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

ABRT устанавливается в единицу, если команда не поддерживается. Кроме того этот бит может быть установлен в единицу если устройство не может завершить запрошенные командой действия.

Регистр статуса –

Бит BSY, установленный в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

ERR устанавливается в единицу, если любой из регистров ошибок установлен в единицу.

8.2.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.2.8 Описание

Эта команда предлагает расширенный код ошибки, который описывает случившуюся ошибку максимально подробно, более подробно, чем в регистрах статуса и ошибки. Команда CFA REQUEST EXTENDED ERROR CODE возвратит расширенный код ошибки, если предыдущая команда выполнена с ошибкой, или расширенный код ошибки «ошибок не обнаружено», если предыдущая команда выполнена без ошибок.

8.3 Транслировать сектор компакт-флеш (CFA TRANSLATE SECTOR)

8.3.1 Код команды

87h

8.3.2 Набор функций

Набор функций Компакт-флеш (CFA).

- Если поддерживается набор функций компакт-флеш, эта команда должна поддерживаться.

Код этой команды является зависимым от производителя для устройств, не поддерживающих набор функций Компакт-флеш.

8.3.3 Протокол

Входящие данные PIO (см. п. 9.5).

8.3.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	LBA	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Команда	87h							

LBA Low –

Адресные биты LBA (7:0).

LBA Mid –

Адресные биты LBA (15:8).

LBA High –

Адресные биты LBA (23:16).

Устройство–

бит 6 будет установлен в единицу для отображения адреса LBA, адресные биты LBA (27:24).

8.3.5 Нормальный выход

Информационная таблица в 512 байт передается хосту. Таблица 21 определяет эти значения.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	нет	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр статуса –

BSY будет очищено в нуль, что обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлено в единицу.

ERR будет очищено в нуль.

Таблица 21 – Информация команды CFA TRANSLATE SECTOR

Байт	Описание
00h	Устарел
01h	Устарел
02h	Устарел
03h	Устарел
04h	Биты LBA (23:16)
05h	Биты LBA (15:8)
06h	Биты LBA (7:0)
07-12h	Зарезервировано
13h	Флаг очищенности сектора (FFh = очищен; 00h = не очищен)
14-17h	Зарезервировано
18h	Биты счетчика циклов записи секторов (23:16)
19h	Биты счетчика циклов записи секторов (15:8)
1Ah	Биты счетчика циклов записи секторов (7:0)
1B-FFh	Зарезервировано

8.3.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарело	нет	устарело	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

ABRT будет установлено в единицу, если команда не поддерживается. Также этот бит может быть установлен в единицу если устройство не может выполнить действие, запрошенное командой.

Регистр статуса –

BSY, очищенное в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлено в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлено в единицу, если обнаружен сбой устройства.

ERR будет установлен в единицу, если любой из битов регистра ошибок установлен в единицу.

8.3.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.3.8 Описание

Эта команда предоставляет информацию, относящуюся к определенному сектору. Данные, показывающие, очищен или нет сектор, а также количество циклов очистки и записи, предоставляются для этого сектора. Устройства могут вернуть нуль в информационных полях ответа если устройство не применило команду или команда не поддерживается устройством.

8.4 Блочная запись компакт-флеши, без очистки (CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE)

8.4.1 Код команды

CDh

8.4.2 Набор функций

Набор функций Компакт-флеш (CFA).

- Если поддерживается набор функций компакт-флеш, эта команда должна поддерживаться.

8.4.3 Протокол

Исходящие данные PIO (см. п. 9.6).

8.4.4 Вход

Регистры LBA Mid, LBA High, Устройство, и LBA Low указывают адрес стартового сектора для записи. Регистр счетчика секторов определяет количество секторов, которые должны быть переданы.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	Счетчик секторов							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	LBA	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Команда	CDh							

Счетчик секторов –

количество секторов для передачи. Значение 00h обозначает, что передается 256.

LBA Low –

адресные биты стартового LBA (7:0).

LBA Mid –

адресные биты стартового LBA (15:8).

LBA High –

адресные биты стартового LBA (23:16).

Устройство/Головка –

бит 6 будет установлен в единицу для отображения адреса LBA, адресные биты стартового LBA (27:24).

8.4.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	нет	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр статуса –

BSY будет очищено в нуль, что обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

ERR будет очищен в нуль.

8.4.6 Выход с ошибкой

Устройство возвратит «команда отвергнута», если команда не поддерживается. Невосстановимая ошибка, обнаруженная в ходе выполнения команды, обозначает остановку команды. Регистры блока команд содержат адрес сектора где обнаружена первая невозстановимая ошибка. Количество переданных данных при этом неопределено.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	IDNF	нет	ABRT	нет	MED
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Бит IDNF устанавливается в единицу, если адрес в пользовательской зоне не может быть найден. Этот бит устанавливается в единицу также если команда пытается получить доступ к адресу вне пользовательской зоны, и при этом не возвращается бит «команда отвергнута».

Бит ABRT устанавливается в единицу, если команда не поддерживается. Бит ABRT может быть установлен в единицу также если устройство не способно выполнить действия, запрошенные командой. Бит ABRT будет установлен в единицу, если запрошен адрес за пределами пользовательской зоны и не выставлен в единицу бит IDNF.

MED будет установлен в единицу если обнаружена ошибка пластин.

LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство–

записываются адреса первой невозстановимой ошибки.

Регистр статуса –

BSY, очищенный в ноль, означает выполнение команды.

DRDY будет установлено в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если произошел сбой устройства.

DRQ будет очищен в ноль.

ERR будет установлен в единицу, если хотя бы один из регистров ошибки установлен в единицу.

8.4.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу. Если бит 8 слова 59 ответа на команду IDENTIFY DEVICE очищен в ноль, команде CFA WRITE MULTIPLE WITHOUT ERASE должна предшествовать успешно выполненная команда SET MULTIPLE MODE (Установить блочный режим).

8.4.8 Описание

Эта команда похожа на команду WRITE MULTIPLE (Блочная запись). Прерывания не генерируются для каждого сектора, они генерируются при передаче блока, который содержит количество секторов определенных командой. Выполнение команды идентично действиям команды WRITE MULTIPLE за исключением того, что сектора записываются без предшествующей операции стирания. Однако сектора могут быть предварительно очищены командой CFA ERASE SECTORS.

8.5 Запись секторов компакт-флешки без очистки (CFA WRITE SECTORS WITHOUT ERASE)

8.5.1 Код команды

38h

8.5.2 Набор функций

Набор функций Компакт-флеш (CFA).

- Если поддерживается набор функций компакт-флеш, эта команда должна поддерживаться.

8.5.3 Протокол

Исходящие данные PIO (см. п. 9.6).

8.5.4 Вход

Регистры LBA Mid, LBA High, Устройство, и LBA Low указывают адрес стартового сектора для записи. Регистр Счетчик секторов указывает количество секторов, которые будут переданы.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	Счетчик секторов							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	LBA	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Команда	38h							

Счетчик секторов –

количество секторов для передачи. Значение 00h обозначает, что будет передано 256 секторов.

LBA Low –

биты стартового адреса LBA (7:0).

LBA Mid –

биты стартового адреса LBA (15:8).

LBA High –

биты стартового адреса LBA (23:16).

Устройство –

бит 6 будет установлен в единицу для определения адреса LBA, биты стартового адреса LBA (27:24).

8.5.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	нет	нет	нет	нет	нет	ERR

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

ERR будет очищен в нуль.

8.5.6 Выход с ошибкой

Устройство возвратит «команда отвергнута», если команда не поддерживается. Невосстановимая ошибка, обнаруженная в ходе выполнения команды, обозначает остановку команды. Регистры блока команд содержат адрес сектора где обнаружена первая невозстановимая ошибка. Количество переданных данных при этом неопределено.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	IDNF	нет	ABRT	нет	MED
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Бит IDNF устанавливается в единицу, если адрес в пользовательской зоне не может быть найден. Этот бит устанавливается в единицу также если команда пытается получить доступ к адресу вне пользовательской зоны, и при этом не возвращается бит «команда отвергнута».

Бит ABRT устанавливается в единицу, если команда не поддерживается. Бит ABRT может быть установлен в единицу также если устройство не способно выполнить действия, запрошенные командой. Бит ABRT будет установлен в единицу, если запрошен адрес за пределами пользовательской зоны и не выставлен в единицу бит IDNF.

MED будет установлен в единицу если обнаружена ошибка пластин.

LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство–

записываются адреса первой невосстановимой ошибки.

Регистр статуса –

BSY, очищенный в нуль, означает выполнение команды.

DRDY будет установлено в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если произошел сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если хотя бы один из регистров ошибки установлен в единицу.

8.5.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.5.8 Описание

Эта команда похожа на команду WRITE SECTORS (запись секторов). Выполнение этой команды идентично команде WRITE SECTORS, за исключением того что сектора записываются без предшествующей операции очистки. Сектора могут быть предварительно очищены посредством использования команды CFA ERASE SECTORS.

8.6 Проверить тип карты памяти (CHECK MEDIA CARD TYPE)

8.6.1 Код команды

D1h

8.6.2 Набор функций

– Обязательно, если поддерживается набор функций команд карт Media Card Pass Through.

8.6.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4)

8.6.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							ENB
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Команда	D1h							

Регистр функций –

ENB будет установлено в единицу для включения набора функций команд карт Media Card Pass Through. ENB, очищенное в нуль, будет означать отключение набора функций команд карт Media Card Pass Through.

ПРИМЕЧАНИЕ – Включение, программный или аппаратный сброс отключают набор функций команд карт Media Card Pass Through.

Регистр устройства –

Бит DEV указывает на выбранное устройство.

8.6.5 Нормальный выход

Для адаптеров карт памяти, поддерживающих набор функций команд карт Media Card Pass Through, выходные значения регистра состояния описываются ниже. В дополнение, устройство будет возвращать значение 55h в регистр счетчика секторов и AAh в регистр LBA Low. Регистр устройства будет оставаться таким же, как при входящих значениях для выбранного устройства. Если адаптер

поддерживает набор функций команд карт Media Card Pass Through, и бит ENB в регистре функций установлен в единицу, адаптер будет обрабатывать любую из команд набора функций команд карт Media Card Pass Through. Если бит ENB очищен в нуль, адаптер не сможет интерпретировать коды команд от D2 до D4 как команды набора функций Команды карт Media Card Pass Through. Если адаптер не поддерживает набор функций Media Card Pass Through, или этот набор функций был отключен хостом посредством очистки бита ENB в нуль; хост при этом не будет посылать никаких команд набора функций Команды карт Media Card Pass Through в адаптер.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	55h							
LBA Low	AAh							
LBA Mid	d0							
LBA High	d1							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	WP	Тип карты		
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	0	0	ERR

Регистр счетчика секторов – будет содержать значение 55H

Регистр LBA Low– будет содержать значение AAH

Регистр LBA Mid– будет содержать специфичные для карты данные d0

Регистр LBA High– будет содержать специфичные для карты данные d1

Регистр устройства –

Бит DEV будет показывать выбранное устройство

Бит WP будет установлен в единицу, если устройство защищено от записи, и очищен в нуль, если защита от записи с устройства снята.

Тип карты будет установлен, как показано ниже:

001b	Карта памяти SD (Secure Digital)
010b	Карта памяти MMC (Multi Media Card)
011b	Карта памяти SD IO
100b	Карта памяти Smart Media
000b, 101b-111b	Зарезервировано

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, означает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.6.6 Выход с ошибкой

Если эта команда не поддерживается, или выявлена ошибка при обработке команды, устройство вернет бит «команда отвергнута».

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Бит ABRT будет установлен в единицу если команда не поддерживается или если обнаружена ошибка в процессе обработки этой команды.

Регистр Устройство/Головка–

Бит DEV будет указывать на выбранное устройство

Регистр статуса -

Бит ERR (B0) будет установлен в единицу для оповещения об обнаруженной ошибке.

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

Бит DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищено в нуль

ERR будет установлен в единицу, если shall be set to one if an Error register bit is set to one.

8.6.7 Описание

Эта команда (CHECK MEDIA CARD TYPE) позволяет хосту определить возможности устройства по поддержке набора функций команд карт Media Card Pass Through. Бит 3 слова 87 ответа на команду IDENTIFY DEVICE будет установлен в единицу на правильное завершение этой команды когда бит ENB в регистре функций установлен в единицу.

8.8 Настроить поток (CONFIGURE STREAM)

8.8.1 Код команды

51h

8.8.2 Набор функций

– Обязательно, если поддерживается набор функций потоков.

8.8.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4)

8.8.4 Вход

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	Текущее	A/R	R/W	Зарезервировано			Идентификатор потока		
	Предыдущее	Лимит времени завершения команды (по умолчанию) (7:0)							
Счетчик секторов	Текущее	Размер AU, в секторах (7:0)							
	Предыдущее	Размер AU, в секторах (15:8)							
LBA Low	Текущее	Зарезервировано (7:0)							
	Предыдущее	Зарезервировано (31:24)							
LBA Mid	Текущее	Зарезервировано (39:32)							
	Предыдущее	Зарезервировано (15:8)							
LBA High	Текущее	Зарезервировано (47:40)							
	Предыдущее	Зарезервировано (23:16)							
Устройство		устарел	LBA	устарел	DEV	Зарезервировано			
Команда		51h							

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение, отображаемое как текущее, является последним значением, записанным в регистр. Значение, называемое Предыдущим, является значением, записанным в регистр перед текущим значением.

Регистр функций текущий –

A/R обозначает запрос на включение нового потока, если установлен в единицу, и запрос на удаление предыдущего созданного потока, если очищен в нуль.

R/W обозначает поток чтения, если очищено в нуль, и поток записи, если установлено в единицу.

Идентификатор потока есть величина, считающаяся от нуля, если идентификатор первого потока равен нулю.

Регистр функций предыдущий -

Лимит времени выполнения команды по умолчанию считается в единицах, получаемых в ответе на команду IDENTIFY DEVICE (слова 98-99). Это время будет использоваться устройством для выполнения команды для потока с тем же идентификатором, и с пределом времени выполнения команды равным единице. Время измеряется от записи команды в регистр до выставления последнего сигнала INTRQ по выполнению команды.

Счетчик секторов текущий -

Размер минимального блока данных в секторах (bits 7:0). Минимальный блок – это отрезок смежных секторов в адресации LBA.

Счетчик секторов предыдущий -

Размер минимального блока данных в секторах (bits 15:8).

Устройство -

LBA будет установлено в единицу.

Бит DEV показывает выбранное устройство.

8.8.5 Нормальный выход

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка		нет							
Счетчик секторов	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA Low	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA Mid	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA High	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
Устройство		устарел	нет	устарел	DEV	Зарезервирован			
Статус		BSY	DRDY	SE	нет	DRQ	нет	нет	ERR

ПРИМЕЧАНИЕ – Значение, показываемое битом HOB = 0, является значением, читаемым пока бит HOB регистра контроля устройства очищен в нуль. Значение, показываемое битом HOB = 1, является значением, читаемым, пока бит HOB регистра контроля устройства установлен в единицу.

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

SE будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль

8.8.6 Выход с ошибкой

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка		ICRC	UNC	MC	IDNF	MCR	ABRT	NM	устарел
Счетчик секторов	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA Low	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA Mid	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
LBA High	HOB =0	Зарезервирован							
	HOB =1	Зарезервирован							
Устройство		устарел	нет	устарел	DEV	Зарезервирован			
Статус		BSY	DRDY	SE	нет	DRQ	нет	нет	ERR

ПРИМЕЧАНИЕ – Значение, показываемое битом $NOV = 0$, является значением, читаемым пока бит NOV регистра контроля устройства очищен в нуль. Значение, показываемое битом $NOV = 1$, является значением, читаемым, пока бит NOV регистра контроля устройства установлен в единицу.

Регистр ошибок -

ABRT будет установлен в единицу, если:

Устройство не поддерживает запрошенную конфигурацию потока.

Если $A/R = 0$ и регистр функций содержит неконфигурированный идентификатор потока.

Если предел времени выполнения команды по умолчанию не может быть принят устройством (не поддерживается им)

Если устройство не поддерживает набор потоковых функций.

Регистр устройства -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса -

BSY, установленный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

SE будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу.

8.8.7 Предпосылки

Бит DRDY установленный в единицу и бит BUSY очищенный в нуль.

8.8.8 Описание

Команда CONFIGURE STREAM определяет рабочие параметры конкретного потока. Команда может быть выполнена для каждого потока, который введен или изъят в текущей рабочей конфигурации. Если $A/R = 1$ и определенный идентификатор потока в настоящее время пригоден для устройства, новые параметры будут замещать старые параметры, если возвращается «команда отвергнута» (см. условия ABRT в регистре ошибок). В этом случае старые параметры для определенного идентификатора потока остаются в силе.

8.9 Конфигурация устройства (DEVICE CONFIGURATION)

Команды индивидуального конфигурационного оверлея устройства идентифицируются значениями, помещаемыми в регистр функций. В таблице 22 показаны эти значения регистра функций.

Таблица 22 – Значения регистров функций оверлея конфигурации устройства

Значение	Команда
C0h	Восстановить конфигурацию устройства (DEVICE CONFIGURATION RESTORE)
C1h	Конфигурация устройства: заморозка-блокировка (DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK)
C2h	Конфигурация устройства: идентификация (DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY)
C3h	Установить конфигурацию устройства (DEVICE CONFIGURATION SET)
00h-BFh, C4h-FFh	Зарезервировано

8.9.1 Восстановить конфигурацию устройства (DEVICE CONFIGURATION RESTORE)

8.9.1.1 Код команды

B1h со значением C0h в регистре функций.

8.9.1.2 Набор функций

Набор функций Оверлей конфигурации устройства.

– Обязательно, если набор функций Оверлей конфигурации устройства поддерживается.

8.9.1.3 Протокол

Без данных

8.9.1.4 Вход

Регистр функций будет установлен в C0h.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	C0h							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	нет		DEV		нет			
Команда	B1h							

Устройство -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

8.9.1.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарело	нет	устарело	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

Бит DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.9.1.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устраел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок -

Бит ABRT будет установлен в единицу если устройство не поддерживает эту команду, если посредством команды SET MAX ADDRESS была установлена область, защищенная хостом, или если была установлена команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK.

Регистр устройства -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, показывает, что команда была выполнена.

DRDY устанавливается в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если любой из регистров ошибки установлен в единицу.

8.9.1.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.9.1.8 Описание

Команда DEVICE CONFIGURATION RESTORE отключает любые предварительно установленные командой DEVICE CONFIGURATION SET свойства и возвращает ответ команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE в оригинальные установки как показывается при запуске команды DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY.

8.9.2 Конфигурация устройства: заблокировать-заморозить (DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK)

8.9.2.1 Код команды

B1h с регистром функций C1h.

8.9.2.2 набор функций

Набор функций Оверлей конфигурации устройства.

– Обязательно, если набор функций Оверлей конфигурации устройства поддерживается.

8.9.2.3 Протокол

Без данных

8.9.2.4 Вход

Регистр функций устанавливается в C1h.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	C1h							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	нет		DEV		нет			
Команда	B1h							

Устройство -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

8.9.2.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY устанавливается в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.9.2.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов				нет				
LBA Low				нет				
LBA Mid				нет				
LBA High				нет				
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок -

Бит ABRT будет установлен в единицу, если устройство не поддерживает эту команду или устройство вначале выполнило команду DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK после подачи питания.

Регистр устройства -

Бит DEV shall indicate the selected device.

Status register -

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY устанавливается в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

Бит ERR будет установлен в единицу, если хотя бы один из битов регистра ошибок установлен в единицу.

8.9.2.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.9.2.8 Описание

Команда DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK предотвращает случайную модификацию установок конфигурационного оверлея устройства. После успешного выполнения команды DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, команды DEVICE CONFIGURATION SET, DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, и DEVICE CONFIGURATION RESTORE будут отвергаться устройством. Состояние DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK очищается при перезапуске по питанию. Это состояние не очищается при выполнении программного или аппаратного сброса.

8.9.3 Конфигурация устройства: идентификация (DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY)

8.9.3.1 Код команды

V1h со значением C2h в регистре функций.

8.9.3.2 Набор функций

Набор функций Оверлей конфигурации устройства.

– Обязательно, если набор функций Оверлей конфигурации устройства поддерживается.

8.9.3.3 Протокол

Входящие данные PIO

8.9.3.4 Вход

Регистр функций будет установлен в C2h.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	C2h							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	нет		DEV		нет			
Команда	B1h							

Устройство -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

8.9.3.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.9.3.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарела	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок -

Бит ABRT будет установлен в единицу, если устройство не поддерживает эту команду или устройство вначале выполнило команду DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK после подачи питания.

Регистр устройства -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY будет очищен в нуль при выполнении команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу если любой бит регистра ошибок выставлен в единицу.

8.9.3.7 Предпосылки

Бит DRDY, утсановленный в единицу.

8.9.3.8 Описание

Команда DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY возвращает 512 байт данных через входящую передачу данных PIO. Содержимое этой структуры данных показывает доступные к выбору команды, режимы и наборы функций, которые устройство способно поддерживать. Если была выполнена команда DEVICE CONFIGURATION SET для уменьшения возможностей, ответ на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE будет соответствовать уменьшенному набору возможностей, ответ на команду DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY будет соответствовать полному набору возможностей. Формат структуры данных конфигурации устройства показан в таблице 23.

Таблица 23 – Структура данных конфигурации устройства

Слово	Содержимое
0	Версия структуры данных
1	Поддерживаемые режимы Multiword DMA 15-3 Зарезервировано 2 1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 2 и ниже 1 1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 1 и ниже 0 1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 0
2	Поддерживаемые режимы Ultra DMA 15-5 Зарезервировано 5 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже 4 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже 3 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже 2 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже 1 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже 0 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0
3-6	Максимальный адрес LBA
7	Поддерживаемые наборы команд/функций 15-9 Зарезервировано 8 1 = Поддерживается 48-битная адресация 7 1 = Поддерживается область, защищенная хостом 6 1 = Поддерживается автоматическое управление акустикой 5 1 = Поддерживаются команды READ/WRITE DMA QUEUED 4 1 = Поддерживаются функции включения в режиме останова 3 1 = Поддерживаются функции защиты 2 1 = Поддерживается лог ошибок TCOU 1 1 = Поддерживается самотест TCOU 0 1 = Поддерживаются функции TCOU
8-254	Зарезервировано
255	Слово целостности 15-8 Контрольная сумма 7-0 Сигнатура

8.9.3.8.1 Слово 0: Версия структуры данных

Слово 0 будет содержать значение 0001h.

8.9.3.8.2 Слово 1: Поддерживаемые режимы Multiword DMA

Биты 2 – 0 этого слова содержат ту же информацию, что и слово 63 ответа на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE (см. п. 8.16.31). Биты 15 – 3 слова 2 зарезервированы.

8.9.3.8.3 Слово 2: Поддерживаемые режимы Ultra DMA

Биты 5-0 слова 3 содержат ту же информацию, что и слово 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE (см. п. 8.16.44). Биты 15-6 слова 3 зарезервированы.

8.9.3.8.4 Слово 3-6: Максимальный адрес LBA

Слова с 4 по 7 определяют максимальный адрес LBA. Это наибольший адрес, который может иметь устройство в дефолтном заводском состоянии. Если команда DEVICE CONFIGURATION SET не была запущена для изменения дефолтного заводского состояния, это будет тоже самое значение, которое возвращается командой READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT.

8.9.3.8.5 Слово 7: Поддерживаемые наборы команд/функций

Бит 0 слова 7, установленный в единицу, определяет, что устройство способно поддерживать набор функций TCOY. Бит 1 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство способно поддерживать самотестирование TCOY, включая протокол самотеста. Бит 2 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство способно поддерживать протоколирование ошибок TCOY. Бит 3 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство способно поддерживать функции защиты. Бит 4 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство может поддерживать функции включения в режиме останова. Бит 5 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство может поддерживать команды READ DMA QUEUED и WRITE DMA QUEUED. Бит 6 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство может поддерживать функции автоматического управления акустикой. Бит 7 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство может поддерживать набор функций области, защищенной хостом. Бит 8 слова 7, установленный в единицу, показывает, что устройство может поддерживать 48-битную адресацию. Биты с 9 по 15 слова 7 зарезервированы.

8.9.3.8.6 Слова 8-254: Зарезервированы**8.9.3.8.7 Слово 255: Слово целостности**

Биты 7:0 этого слова содержат значение A5h. Биты 15:8 этого слова будут содержать контрольную сумму всей структуры данных. Контрольная сумма структуры данных состоит из двух дополняющих – суммы всех байт слов с 0 по 254, и бит 7:0 слова 255. Каждый байт будет включен с помощью неподписанной арифметики, переполнение игнорируется. Сумма всех байт есть ноль, если контрольная сумма верна.

8.9.4 Установить конфигурацию устройства (DEVICE CONFIGURATION SET)**8.9.4.1 Код команды**

B1h со значением C3h в регистре функций.

8.9.4.2 Набор функций

Набор функций Оверлей конфигурации устройства.

– Обязательно, если набор функций Оверлей конфигурации устройства поддерживается.

8.9.4.3 Протокол

Исходящие данные PIO

8.9.4.4 Вход

Регистр функций будет установлен в C3h.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	C3h							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	нет		DEV		нет			
Команда	B1h							

Устройство -

Бит DEV покажет выбранное устройство.

8.9.4.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.9.4.6 Выход с ошибкой

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	Зависит от производителя							
LBA Low	Нижнее положение бита							
LBA Mid	Верхнее положение бита							
LBA High	Положение слова							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок -

Бит ABRT будет установлен в единицу, если устройство не поддерживает эту команду, если командой DEVICE CONFIGURATION SET уже были модифицированы оригинальные настройки как сообщается по команде DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, если установлено DEVICE CONFIGURATION FREEZE LOCK, если любое из ограничений модификации битов, описанное в п. 8.9.4.8, было нарушено, или если была установлена область, защищенная хостом, посредством выполнения команды SET MAX ADDRESS.

Счетчик ошибок –

Этот регистр может содержать значение, задаваемое производителем.

LBA Low –

Если команда была отвергнута в результате того, что сделана попытка модифицировать режим или набор функций, которые не могут быть модифицированы устройством в текущем состоянии, этот регистр будет содержать биты (7:0), установленные в позиции, которые были сообщены битам в структуре данных оверлея конфигурации устройства, в словах 1, 2 или 7, для каждого режима или функции, которые не могут быть изменены. Если нет, значение будет 00h.

LBA Mid –

Если команда была отвергнута в результате того, что сделана попытка модифицировать режим или набор функций, которые не могут быть модифицированы устройством в текущем состоянии, этот регистр будет содержать биты (15:8), установленные в позиции, которые были сообщены битам в структуре данных оверлея конфигурации устройства, в словах 1, 2 или 7, для каждого режима или функции, которые не могут быть изменены. Если нет, значение будет 00h.

LBA High –

Если команда была отвергнута в результате попытки изменения бита, который не может быть изменен устройством в текущем состоянии, этот регистр будет содержать смещение первого слова, обозначенного как слово, которое не может быть изменено. Если происходит неправильный максимальный адрес LBA, смещение слова 3 будет введено. Если обнаружена ошибка контрольной суммы, будет введено значение FFh. Значение 00h показывает, что неправильной является версия структуры данных.

Регистр устройства -

Бит DEV показывает, какое из устройств выбрано.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если любой из битов регистра ошибок установлен в единицу.

8.9.4.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.9.4.8 Описание

Команда DEVICE CONFIGURATION SET предлагается изготовителю устройства или персонального компьютера для уменьшения набора необязательных команд, режимов или наборов функций, поддерживаемых устройством, как показано командой DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY. Команда DEVICE CONFIGURATION SET передает оверлей, который изменяет некоторые биты в словах 63, 82, 83, 84, и 88 ответа на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Если биты в этих словах очищены, устройство не будет больше поддерживать показанные команды, режимы, или наборы функций. Если бит, установленный в оверлее перемещенном устройством, но не полученный в оверлее, полученном по команде DEVICE CONFIGURATION IDENTIFY, для этого бита не происходит никаких действий. Изменение максимального адреса LBA устройства также изменяет значение адреса, возвращаемое по команде READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT. Формат оверлея, перемещаемого устройством, описан в таблице 24. Ограничения изменения этих битов описываются в тексте, следующем за таблицей 24. Если любое из ограничений модификации битов нарушено, устройство возвращает «команда отвергнута».

Таблица 24 – Структура данных оверлея конфигурации устройства

Слово	Содержимое														
0	Версия структуры данных														
1	Поддерживаемые режимы Multiword DMA <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>15-3</td> <td>Зарезервировано</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 2 и ниже</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 1 и ниже</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 0</td> </tr> </table>	15-3	Зарезервировано	2	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 2 и ниже	1	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 1 и ниже	0	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 0						
15-3	Зарезервировано														
2	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 2 и ниже														
1	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 1 и ниже														
0	1 = Поддерживаются режимы Multiword DMA 0														
2	Поддерживаемые режимы Ultra DMA <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>15-5</td> <td>Зарезервировано</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0</td> </tr> </table>	15-5	Зарезервировано	5	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже	4	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже	3	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже	2	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже	1	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже	0	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0
15-5	Зарезервировано														
5	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже														
4	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже														
3	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже														
2	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже														
1	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже														
0	1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0														
3-6	Максимальный адрес LBA														
7	Поддерживаемые наборы команд/функций														

15-9	Зарезервировано	
8	1 = Поддерживается 48-битная адресация	
7	1 = Поддерживается область, защищенная хостом	
6	1 = Поддерживается автоматическое управление акустикой	
5	1 = Поддерживаются команды READ/WRITE DMA QUEUED	
4	1 = Поддерживаются функции включения в режиме останова	
3	1 = Поддерживаются функции защиты	
2	1 = Поддерживается лог ошибок TCOU	
1	1 = Поддерживается самотест TCOU	
0	1 = Поддерживаются функции TCOU	
8-254	Зарезервировано	
255	Слово целостности	
15-8	Контрольная сумма	
7-0	Сигнатура	

8.9.4.8.1 Слово 0: Версия структуры данных

Слово 0 будет содержать значение 0001h.

8.9.4.8.2 Слово 1: Поддерживаемые режимы Multiword DMA

Биты 15:3 слова 1 зарезервированы. Бит 2 слова 1 очищается для отключения поддержки режима Multiword DMA 2 и имеет эффект очистки бита 2 слова 63 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если режим Multiword DMA 2 выбран в текущий момент. Бит 1 слова 1 очищается для отключения поддержки режима Multiword DMA 1 и имеет эффект очистки бита 1 слова 63 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если поддерживается режим Multiword DMA 2 или выбран режим Multiword DMA 1 или 2. Бит 0 слова 1 не будет очищаться.

8.9.4.8.3 Слово 2: Поддерживаемые режимы Ultra DMA

Биты 15:6 слова 2 зарезервированы. Бит 5 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 5 и имеет эффект очищенного бита 5 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5. Бит 4 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 4 и имеет эффект очищенного бита 4 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5 или 4, или режим Ultra DMA 5 поддерживается. Бит 3 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 3 и имеет эффект очищенного бита 3 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5, 4 или 3, или режим Ultra DMA 5 или 4 поддерживается. Бит 2 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 2 и имеет эффект очищенного бита 2 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5, 4, 3 или 2, или режим Ultra DMA 5, 4 или 3 поддерживается. Бит 1 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 1 и имеет эффект очищенного бита 1 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5, 4, 3, 2 или 1, или режим Ultra DMA 5, 4, 3 или 2 поддерживается. Бит 0 слова 2 очищается для отключения поддержки режима Ultra DMA 0 и имеет эффект очищенного бита 0 в слове 88 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Этот бит не будет очищен, если в настоящее время задействован режим Ultra DMA 5, 4, 3, 2, 1 или 0, или режим Ultra DMA 5, 4, 3, 2 или 1 поддерживается.

8.9.4.8.4 Слова 3-6: Максимальный адрес LBA

Слова с 3 по 6 определяют максимальный адрес LBA. Это будет наивысший доступный адрес, принимаемый устройством после выполнения команды. Если это значение будет изменено, содержимое слов 60, 61, 100, 101, 102, и 103 команды IDENTIFY DEVICE будет изменено как описано в описаниях команд SET MAX ADDRESS и SET MAX ADDRESS EXT для отражения максимального адреса, установленного этой командой. Это значение не будет изменено и будет возвращен бит «команда отвергнута»Ю если была установлена область, защищенная хостом в следствие выполнения команды SET MAX ADDRESS или SET MAX ADDRESS EXT со значением адреса

меньшим, чем возвращено командой READ NATIVE MAX ADDRESS или READ NATIVE MAX ADDRESS EXT.. Любые данные, находящиеся в области, защищенной хостом, не будут затронуты.

8.9.4.8.5 Слово 7: Поддерживаемые команды/наборы функций

Биты 15:9 слова 7 зарезервированы. Бит 8 слова 7 очищается для отключения поддержки 48-битной адресации и имеет эффект очистки бита 10 в словах 83 и 86 и очистки значений в словах 103:100 ответа на команды IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Бит 7 слова 7 очищается для отключения поддержки набора функций области, защищенной хостом и имеет эффект очистки бита 10 в словах 82 и 85 и очистки бита 8 в словах 83 и 86 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Если была установлена область, защищенная хостом, с использованием команды SET MAX ADDRESS, эти биты не будут очищаться и устройство возвратит ответ «команда отвергнута». Бит 6 слова 7 очищается для отключения функций автоматического управления акустикой и имеет эффект очистки бита 9 в слове 83 и слова 94 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Слово 7, бит 5, очищается для отключения поддержки команд READ DMA QUEUED и WRITE DMA QUEUED и имеет эффект очистки бита 1 в словах 83 и 86 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Бит 4 слова 7 очищается для отключения функций включения устройства в режиме останова и имеет эффект очистки битов 5 и 6 в словах 83 и 86 и очистки значения в слове 94 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Если набор функций включения в режиме останова выбран переключкой, эти биты не будут изменены. Бит 3 слова 7 очищается для отключения поддержки набора функций защиты и имеет эффект очистки бита 1 в словах 82 и 85 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Эти биты не будут очищены, если функции защиты уже задействованы. Бит 2 слова 7 очищается для отключения поддержки протоколирования ошибок TCOY и имеет эффект очистки бита 0 в словах 84 и 87 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Бит 1 слова 7 очищается для отключения поддержки самотеста TCOY и имеет эффект очистки бита 1 в словах 84 и 87 ответа на команду IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Бит 0 слова 7 очищается для отключения поддержки набора функций TCOY и имеет эффект очистки бита 0 в словах 82 и 85 команд IDENTIFY DEVICE или IDENTIFY PACKET DEVICE. Если биты 1 и 2 слова 7 не очищены в нуль или набор функций TCOY был задействован посредством использования команды SMART ENABLE OPERATIONS, эти биты не будут очищены и устройство возвратит «команда отвергнута».

8.9.4.8.6 Слова 8-254: Резервировано

8.9.4.8.7 Слово 255: Слово целостности

Биты 7:0 этого слова содержат значение A5h. Биты 15:8 этого слова содержат контрольную сумму структуры данных. Контрольная сумма состоит из двух дополняющих сумм всех байт в словах с 0 по 254 и байта, состоящего из битов 7:0 слова 255. Каждый бит должен быть прибавлен к неподписанной арифметикой; переполнение игнорируется. Сумма всех байт есть нуль, если контрольная сумма правильна.

8.10 Сброс устройства (DEVICE RESET)

8.10.1 Код команды

08h

8.10.2 Набор функций

Основные функции

- Использование запрещено, если не поддерживается набор функций пакетных команд.
- Обязательно, если поддерживаются пакетные команды.

8.10.3 Протокол

Сброс устройства (см. п. 9.11).

8.10.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	08h							

Регистр устройства –
Бит DEV указывает выбранное устройство.

8.10.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	Результаты диагностики							
Счетчик секторов	сигнатура							
LBA Low	сигнатура							
LBA Mid	сигнатура							
LBA High	сигнатура							
Устройство	0	0	0	DEV	0	0	0	0
Статус	см. п. 9.11							

Регистр ошибок –
Диагностический код, помещаемый в этот регистр, описан в п. 8.12.
Счетчик секторов, LBA Low, LBA Mid, LBA High –
Сигнатура (см. п. 9.12).
Регистр устройства –
Бит DEV указывает выбранное устройство.
Регистр статуса –
см. п. 9.11.

8.10.6 Выход с ошибкой

Если поддерживается, эта команда не заканчивается в состоянии ошибки. Если эта команда не поддерживается и команда имеет биты BSY или DRQ установленными в единицу когда команда записывается, результаты команды не определяются. Если эта команда не поддерживается и устройство имеет биты BSY и DRQ очищенные в нули когда команда записывается, устройство ответит «команда отвергнута».

8.10.7 Предпосылки

Эта команда будет принята, если биты BSY или DRQ установлены в единицу, бит DRDY очищен в нуль, или сигнал DMARQ выставлен. Эта команда принимается также в режиме сна.

8.10.8 Описание

Команда DEVICE RESET активирует хост для сброса отдельного устройства без воздействия на другое устройство.

8.11 Загрузить микрокод (DOWNLOAD MICROCODE)**8.11.1 Код команды**

92h

8.11.2 Набор функций

Основной

– Не обязательно для устройств, не поддерживающих пакетные команды.

– Использование запрещено для устройств, поддерживающих пакетные команды.

8.11.3 Протокол

Исходящие данные PIO (см. п. 9.6).

8.11.4 Вход

Биты 3:0 регистра устройства всегда будут очищены в нуль. Регистры LBA High и LBA Mid будут очищены в нуль. Регистры LBA Low и счетчик секторов используются вместе как 16-битное значение счетчика секторов. Регистр функций определяет код подкоманды.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	Код подкоманды							
Счетчик секторов	Счетчик секторов (младшая очередь)							
LBA Low	Счетчик секторов (старшая очередь)							
LBA Mid	00h							
LBA High	00h							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	0	0	0	0
Команда	92h							

Регистр устройства –

Бит DEV покажет выбранное устройство.

8.11.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –

BSY, очищенное в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлено в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.11.6 Выход с ошибкой

Устройство возвратит «команда отвергнута», если устройство не поддерживает эту команду или принимает данные микрокода. Устройство возвратит «команда отвергнута», если код подкоманды находится в неподдерживаемом значении.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Бит ABRT будет установлен в единицу, если устройство не поддерживает эту команду или не может принять данные микрокода. Бит ABRT может быть установлен в единицу если устройство не способно выполнить действия, запрошенные этой командой.

Регистр устройства –

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса–

BSY, очищенный в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сброс устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если бит регистра ошибок установлен в единицу.

8.11.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.11.8 Описание

Эта команда включает хост для изменения микрокода устройства. Данные, пересылаемые с использованием команды DOWNLOAD MICROCODE, являются зависимыми от производителя. Все передачи будут являться целыми блоками секторной величины. Размер передачи данных определяется содержимым регистров LBA Low и счетчик секторов. Регистр LBA Low будет использоваться для продолжения регистра счетчик секторов для создания шестнадцатитбитного значения счетчика секторов. Регистр LBA Low будет являться наиболее значащими восемью битами. Значение в регистрах LBA Low register и счетчик секторов будет отображать, что никакие данные не должны быть переданы. Размер передачи предлагается от 0 до 33,553,920 байт с инкрементом в 512 байт. Регистр функций будет использоваться для определения эффекта команды DOWNLOAD MICROCODE. Значения регистра функций следующие:

- 01h – загрузить для немедленного, временного использования.
- 07h – сохранить загруженный код для немедленного и будущего использования.

Значения могут поддерживаться как оба, так и по отдельности. Все другие значения зарезервированы.

8.12 Выполнить диагностику устройства (EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC)

8.12.1 Код команды

90h

8.12.2 Feature set

Основная функция

Обязательно для всех устройств.

8.12.3 Протокол

Диагностика устройства (см. п. 9.10).

8.12.4 Вход

Нет. Бит выбора устройства в регистре устройства игнорируется.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	нет	нет	нет	нет	нет
Команда	90h							

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

8.12.5 Нормальный выход

Код диагностики записывается внутрь регистра ошибок как 8-битный код. Таблица 25 определяет эти значения. Значения битов в регистре ошибок не являются такими, как определено в п. 7.9.6.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	Диагностический код							
Счетчик	Сигнатура							
LBA Low	Сигнатура							
LBA Mid	Сигнатура							
LBA High	Сигнатура							
Устройство	Сигнатура							
Статус	см. п. 9.10							

Регистр ошибок –

Диагностический код.

Счетчик секторов, LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство –
сигнатура устройства (см. п. 9.12).

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –

см. п. 9.10.

Таблица 25 – Диагностические коды

Код (см. п. 1)	Описание
Если этот код в регистре ошибок 0 устройства	
01h	Устройство 0 прошло, устройство 1 прошло или не представлено
00h, 02h-7Fh	Устройство 0 сбой, устройство 1 прошло или не представлено
81h	Устройство 0 прошло, устройство 1 сбой
80h, 82h-FFh	Устройство 0 сбой, устройство 1 сбой
Если этот код в регистре ошибок 1 устройства	
01h	Устройство 1 прошло (см. прим. 2 2)
00h, 02h-7Fh	Устройство 1 сбой (см. п. 2)

ПРИМЕЧАНИЯ –

1 Коды, отличные от 01h и 81h, могут показывать дополнительную информацию о сбое (сбоях).

2 Если устройство 1 не представлено, хост может видеть информацию из устройства 0 даже через выбранное устройство 1.

8.12.6 Выход с ошибкой

В таблице 25 показана информация об ошибках, возвращаемая как диагностический код в регистре ошибок.

8.12.7 Предпосылки

Эта команда должна приниматься вне зависимости от состояния бита DRDY.

8.12.8 Описание

Эта программа позволяет выполнить внутренние диагностические тесты, заложенные в устройство. Бит DEV в регистре устройства игнорируется. Оба устройства, если представлены, выполняют эту команду вне зависимости от того, какое из устройств выбрано. Если хост подает команду EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC пока устройство находится в или переходит к любому режиму управления питанием за исключением сна, устройство будет выполнять последовательность действий по команде EXECUTE DEVICE DIAGNOSTIC.

8.13 Заполнить кэш (FLUSH CACHE)

8.13.1 Код команды

E7h

8.13.2 Набор функций

Основная функция

- Обязательно для всех устройств, не поддерживающих пакетные команды.
- Не обязательно для устройств, поддерживающих пакетные команды.

8.13.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.13.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	E7h							

Регистр устройства –

Бит DEV покажет выбранное устройство.

8.13.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства –

Бит DEV указывает на выбранное устройство.

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.13.6 Выход с ошибкой

Невосстановимая ошибка, обнаруженная в процессе записи данных приводит к останову команды и блок командных регистров содержит в этом случае адрес сектора, в котором произошла первая невосстановимая ошибка. Сектор изымается из кэша. Следующая команда FLUSH CACHE продолжит процесс заполнения кэша.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	LBA (7:0)							
LBA Mid	LBA (15:8)							
LBA High	LBA (23:16)							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	LBA (27:24)			
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

Бит ABRT может быть установлен в единицу если устройство не может выполнить действия, запрошенные командой.

LBA Low, LBA Mid, LBA High, Устройство –

будет записан адрес первой невосстановимой ошибки. Если устройство поддерживает 48-битную адресацию и ошибка обнаружена в адресе большем, чем FFFFFFFh, значение, установленное в регистрах LBA Low, LBA Mid, и LBA High будет FFh и значение помещенное в биты с 3 по 0 регистра устройства будет Fh.

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлено в единицу если бит регистра ошибок установлен в единицу.

8.13.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.13.8 Описание

Эта команда используется хостом для запроса устройства заполнить кэш записи. Если кэш записи является заполненным, все кэшированные данные будут записаны на пластины. Бит BSY будет оставаться установленным в единицу пока все данные не будут успешно записаны все данные или пока не будет обнаружена ошибка. Устройство будет использовать все доступные методы исправления ошибок для корректной записи данных.

ПРИМЕЧАНИЕ – Эта команда может выполняться больше чем 30 секунд.

8.14 Расширенное заполнение кэша (FLUSH CACHE EXT)

8.14.1 Код команды

EAh

8.14.2 Набор функций

48-битная адресация

– Обязательно для всех устройств, поддерживающих 48-битную адресацию.

– Запрещено для устройств, поддерживающих пакетные команды.

8.14.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.14.4 Вход

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	Текущее	Зарезервировано							
	Предыдущее	Зарезервировано							
Счетчик секторов	Текущее	Зарезервировано							
	Предыдущее	Зарезервировано							
LBA Low	Текущее	Зарезервировано							
	Предыдущее	Зарезервировано							
LBA Mid	Текущее	Зарезервировано							
	Предыдущее	Зарезервировано							
LBA High	Текущее	Зарезервировано							
	Предыдущее	Зарезервировано							
Устройство		устарел	нет	устарел	DEV	нет			
Команда		EAh							

ПРИМЕЧАНИЕ – Значение, показанное как Текущее, является значением, записанным в регистр самым последним. Значение, показанное как Предыдущее, является значением, которое находилось в регистре перед Текущим значением.

Регистр устройства –
Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

8.14.5 Нормальный выход

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка		нет							
Счетчик секторов	НОВ=0	Зарезервировано							
	НОВ =1	Зарезервировано							
LBA Low	НОВ =0	Зарезервировано							
	НОВ =1	Зарезервировано							
LBA Mid	НОВ =0	Зарезервировано							
	НОВ =1	Зарезервировано							
LBA High	НОВ =0	Зарезервировано							
	НОВ =1	Зарезервировано							
Устройство		устарел	нет	устарел	DEV	Зарезервировано			
Статус		BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

ПРИМЕЧАНИЕ – Значение, показываемое битом НОВ = 0, является значением, читаемым пока бит НОВ регистра контроля устройства очищен в нуль. Значение, показываемое битом НОВ = 1, является значением, читаемым, пока бит НОВ регистра контроля устройства установлен в единицу.

Регистр устройства –
Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –
Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.
DRDY будет установлен в единицу.
DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.
DRQ будет очищен в нуль.
ERR будет очищен в нуль.

8.14.6 Выход с ошибкой

Невосстановимая ошибка во время записи данных заканчивается остановом команды и записью в регистр команд адреса первого сектора с невозстановимой ошибкой. Сектор извлекается из кэша. Очередная команда FLUSH CACHE продолжает процесс заполнения кэша.

Регистр		7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка		нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	НОВ =0	Зарезервировано							
	НОВ =1	Зарезервировано							
LBA Low	НОВ =0	LBA (31:24)							
	НОВ =1	LBA (7:0)							
LBA Mid	НОВ =0	LBA (39:32)							
	НОВ =1	LBA (15:8)							
LBA High	НОВ =0	LBA (47:40)							
	НОВ =1	LBA (23:16)							
Устройство		устарел	нет	устарел	DEV	Зарезервировано			
Статус		BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

ПРИМЕЧАНИЕ – Значение, показываемое битом НОВ = 0, является значением, читаемым пока бит НОВ регистра контроля устройства очищен в нуль. Значение, показываемое битом НОВ = 1, является значением, читаемым, пока бит НОВ регистра контроля устройства установлен в единицу.

Регистр ошибок -

ABRT будет установлено в единицу, если устройство не может завершить действия, требуемые командой.

LBA Low -

LBA (7:0) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства очищено в нуль

LBA (31:24) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства установлено в единицу

LBA Mid -

LBA (15:8) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства очищено в нуль.

LBA (39:32) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства установлено в единицу.

LBA High -

LBA (23:16) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства очищено в нуль.

LBA (47:40) адреса первой невозстановимой ошибки когда чтение с битом НОВ регистра контроля устройства установлено в единицу.

Регистр устройства -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, показывает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если один из битов регистра ошибок установлен в единицу.

8.14.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.14.8 Описание

Эта команда используется хостом для запроса устройства для заполнения кэша записи. Если кэш записи заполнен, все кэшированные данные будут записаны на пластины. Бит BSY останется установленным в единицу до тех пор пока данные не будут успешно записаны или пока не будет обнаружена ошибка. Устройство будет использовать все доступные методы исправления ошибок для завершения записи правильно.

ПРИМЕЧАНИЕ – Эта команда может выполняться больше чем 30 секунд.

8.15 Получить статус пластин (GET MEDIA STATUS)

8.15.1 Код команды

DAh

8.15.2 Набор функций

Оповещение о состоянии сменных носителей

- Команда является обязательной для устройств, поддерживающих набор функций Оповещение о состоянии сменных носителей.

Набор функций Сменные носители

- Не обязательно для устройств, поддерживающих функции Сменных носителей.

8.15.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.15.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	DAh							

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

8.15.5 Нормальный выход

Нормальный выход возвращается, если отключен набор функций Оповещение о состоянии сменных носителей или если не установлены биты в регистре ошибок.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства –

Бит DEV показывает выбранное устройство.

Регистр статуса –

Бит BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.15.6 Выход с ошибкой

Если устройство не поддерживает эту команду, оно возвратит бит «команда отвергнута».

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	WP	MC	нет	MCR	ABRT	NM	устарел
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок –

ABRT будет установлен в единицу, если устройство не поддерживает эту команду. Бит ABRT может быть установлен в единицу если устройство не может завершить действие, запрошенное командой.

NM (Нет носителя) будет установлен в единицу, если в устройстве не имеется носителя. Этот бит будет устанавливаться в единицу для каждого запуска этой команды до тех пор пока носитель не будет вставлен в устройство.

MCR (Запрос на замену носителя) будет установлен в единицу, если устройство определило нажатие на кнопку выброса устройства. Устройство сбросит этот бит после каждого запуска команды GET MEDIA STATUS и выставит этот бит снова только при следующем нажатии на кнопку выброса носителя.

MC (Замена носителя) будет установлен в единицу, когда устройство определит, что в устройство помещен носитель. Устройство сбросит этот бит после каждого запуска команды GET MEDIA STATUS и выставит этот бит снова только после обнаружения в устройстве нового (следующего) носителя.

WP (Защита от записи) будет установлено в единицу при каждом запуске команды GET MEDIA STATUS если устройство защищено от записи.

Регистр устройства –

Бит DEV указывает на выбранное устройство.

Регистр статуса –

BSY, очищенный в нуль, обозначает выполнение команды. D

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если обнаружен сбой устройства.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если в регистре ошибок имеется единица в любом бите.

8.15.7 Предпосылки

Бит DRDY установленный в единицу.

8.15.8 Описание

Эта команда возвращает биты статуса носителя WP, MC, MCR, и NM, как показано выше. Если набор функций Оповещение о статусе носителей отключен, эта команда возвратит нули в битах WP, MC, MCR, и NM.

8.16 Определить устройство (IDENTIFY DEVICE)

8.16.1 Код команды

ECh

8.16.2 Набор функций

Основная функция

– Обязательно для всех устройств.

– В устройства включается поддержка пакетных команд (см. п. 8.16.5.2).

8.16.3 Протокол

Входящие данные PIO (см. п. 9.5).

8.16.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	ECh							

Регистр устройства –
 Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

8.16.5 Выход

8.16.5.1 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства –
 Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса –
 BSY будет очищен в нуль, значит команда выполнена.
 DRDY будет установлен в единицу.
 DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.
 DRQ будет очищен в нуль.
 ERR будет очищен в нуль.

8.16.5.2 Выход для устройств, поддерживающих пакетные команды

В ответ на эту команду, устройства, поддерживающие пакетные команды, помещает бит «команда отвергнута» и помещает в регистры блока команд сигнатуру пакетной команды (см. п. 9.12).

8.16.6 Выход с ошибкой

Устройства, не поддерживающие пакетные команды, не ответят ошибкой.

8.16.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.16.8 Описание

Команда IDENTIFY DEVICE активирует хост для получения параметрической информации из устройства. Некоторые устройства могут читать что-то с пластин для выполнения этой команды. Когда команда подана, устройство устанавливает бит BSY в единицу, подготавливает к передаче 256 слов идентификационной информации устройства, устанавливает бит DRQ в единицу, очищает бит BSY в нуль, и выставляет сигнал INTRQ если nIEN очищен в нуль. Хост затем может получить данные посредством чтения регистра данных. В табл. 26 определяются параметры и значения слов в буфере, являющихся ответом на эту команду. Все зарезервированные биты или слова являются нулями. Некоторые параметры определяются как 16-битные значения. Слово, которое определяется как 16-битное значение, помещает наибольший значащий бит значения как бит DD15, а наименьший значащий бит как бит DD0 (см. п. 3.2.9). Некоторые параметры определяются как 32-битные значения (к примеру, слова 57 и 58). Такие поля передаются как использующие две последовательных

передачи слов. Устройство вначале передаст наименее значащие биты, биты с 15 по 0 значения, на биты DD (15:0) соответственно. После того как наименее значащие биты будут переданы, наиболее значащие биты, биты с 31 по 16, будут переданы в биты DD (15:0) соответственно (см. п. 3.2.9). Некоторые параметры определяются как строка символов в кодировке ASCII. Эти поля передаются как описано в п. 3.2.9.

Таблица 26 – Идентификационная информация устройства

Слово	О/М	F/V	
0	М	F	Основной конфигурационный бит – определяющая информация
		X	15 0 = ATA-устройство
		X	14-8 Отложены
		F	7 1 = сменное устройство
		X	6 Устарел
		X	5-3 Отложены
		V	2 Ответ неполный
		X	1 Отложен
		F	0 Зарезервирован
1		X	Устарел
2	О	V	Особая конфигурация
3		X	Устарел
4-5		X	Отложен
6		X	Устарел
7-8	О	V	Зарезервировано для использования ассоциацией компакт-флеш
9		X	Отложен
10-19	М	F	Серийный номер (20 символов ASCII)
20-21		X	Отложен
22		X	Устарел
23-26	М	F	Версия прошивки (8 символов ASCII)
27-46	М	F	Имя модели (40 символов ASCII)
47	М	F	15-8 80h
		F	7-0 00h = Зарезервировано
		F	01h-FFh = Максимальное число секторов, которые могут быть переданы за одно прерывание командами READ/WRITE MULTIPLE
		F	Зарезервировано
48		F	Зарезервировано
49	М		Способности
		F	15-14 Зарезервировано для команды IDENTIFY PACKET DEVICE.
		F	13 1 = Значения таймера останова как описано в текущем Стандарте 0 = Значения таймера останова, управляемые устройством
		F	12 Зарезервировано для команды IDENTIFY PACKET DEVICE.
		F	11 1 = Поддерживается IORDY 0 = Может поддерживаться IORDY
		F	10 1 = IORDY может быть отключено
		F	9 1 = Поддерживается LBA
		F	8 1 = Поддерживается DMA.
X	7-0 Отложены		
50	М	F	15 Будет очищен в нуль.
		F	14 Будет выставлен в единицу.
		F	13-2 Зарезервированы.
		X	1 Устарел
		F	0 Будет установлен в единицу для отображения характерного для устройства минимального значения таймера останова.
51-52		X	Устарел
53	М	F	15-3 Зарезервировано
		2 1 = поля, сообщенные в слове 88, пригодны 0 = поля, сообщенные в слове 88, непригодны	
		F	1 1 = поля, сообщенные в словах 64-70, пригодны 0 = поля, сообщенные в словах 64-70, непригодны
		F	0 1 = поля, сообщенные в словах 54-58, пригодны 0 = поля, сообщенные в словах 54-58, непригодны
		V	0 = поля, сообщенные в словах 54-58, непригодны

		F V F F F V V V F F F	<p>10 1 = Поддерживается 48-битная адресация</p> <p>9 1 = Включено автоматическое управление акустикой</p> <p>8 1 = Расширение защиты SET MAX включено командой SET MAX SET PASSWORD</p> <p>7 Зарезервировано для проекта 1407DT Загрузка по смещению адреса зарезервированной области.</p> <p>6 1 = Для раскручивания шпинделя после подачи питания требуется подкоманда SET FEATURES</p> <p>5 1 = Задействовано включение в режиме останова.</p> <p>4 1 = Задействован режим Оповещение о состоянии сменных носителей.</p> <p>3 1 = Задействованы функции расширенного управления питанием.</p> <p>2 1 = Задействован набор функций Компакт-флеш</p> <p>1 1 = Поддерживаются команды READ/WRITE DMA QUEUED</p> <p>0 1 = Поддерживается команда DOWNLOAD MICROCODE</p>
87	M	F F F F V V V F F	<p>Набор команд/функций по умолчанию</p> <p>15 Будет очищен в нуль</p> <p>14 Будет установлен в единицу</p> <p>13-6 Зарезервировано</p> <p>5 Поддерживается Основная функция протоколирования</p> <p>4 1 = Была выполнена пригодная команда CONFIGURE STREAM</p> <p>3 1 = Задействованы функции Команд карт Media Card Pass Through</p> <p>2 1 = Серийный номер пластины пригоден</p> <p>1 1 = SMART self-test supported</p> <p>0 1 = SMART error logging supported</p>
88	O	F V V V V V V V F F F F F F F	<p>5-14 Зарезервировано</p> <p>13 1 = Выбран режим Ultra DMA 5 0 = Не выбран режим Ultra DMA 5</p> <p>12 1 = Выбран режим Ultra DMA 4 0 = Не выбран режим Ultra DMA 4</p> <p>11 1 = Выбран режим Ultra DMA 3 0 = Не выбран режим Ultra DMA 3</p> <p>10 1 = Выбран режим Ultra DMA 2 0 = Не выбран режим Ultra DMA 2</p> <p>9 1 = Выбран режим Ultra DMA 1 0 = Не выбран режим Ultra DMA 1</p> <p>8 1 = Выбран режим Ultra DMA 0 0 = Не выбран режим Ultra DMA 0</p> <p>7-6 Зарезервировано</p> <p>5 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже</p> <p>4 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже</p> <p>3 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже</p> <p>2 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже</p> <p>1 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже</p> <p>0 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0</p>
89	O	F	Время, необходимое для завершения очистки устройства в режиме защиты.
90	O	F	Время, необходимое для завершения расширенной очистки в режиме защиты.
91	O	V	Текущее расширенное значение управления электропитанием
92	O	V	Код версии супер-пароля
93	*	F F V F V V	<p>Результат аппаратного сброса. Содержимое битов 12 – 0 этого слова будет меняться только в процессе исполнения аппаратного сброса.</p> <p>15 Будет очищено в нуль.</p> <p>14 Будет установлено в единицу.</p> <p>13 1 = Устройством обнаружен сигнал CBLID- над V_{IH} 0 = Устройством обнаружен сигнал CBLID- под V_{IL}</p> <p>12-8 Результат аппаратного сброса устройства 1. Устройство 0 очистит эти биты в нуль. Устройство 1 установит эти биты как показано ниже:</p> <p>12 Зарезервировано.</p> <p>11 0 = Устройство 1 не выставило сигнал PDIAG-. 1 = Устройством 1 выставлен сигнал PDIAG-.</p> <p>10-9 Эти биты указывают, как устройство 1 определяет номер устройства. 00 = Зарезервировано. 01 = Использована перемычка. 10 = Использован сигнал CSEL. 11 = Использован любой другой метод, или метод не известен.</p> <p>8 Будет установлено в единицу.</p>

		F	7-0 Результат аппаратного сброса устройства 0. Устройство 1 очистит эти биты в ноль. Устройство 0 установит эти биты как указано ниже:
		F	7 Зарезервировано.
		F	6 0 = Устройство 0 не будет отвечать если выбрано устройство 1 1 = Устройство 0 будет отвечать если выбрано устройство 1.
		V	5 0 = Устройство 0 не определяет выставление сигнала DASP-. 1 = Устройство 0 определяет выставление сигнала DASP-.
		V	4 0 = Устройство 0 не определяет выставление сигнала PDIAG-. 1 = Устройство 0 определяет выставление сигнала PDIAG-.
		V	3 0 = Устройство 0 не прошло диагностику. 1 = Устройство 0 прошло диагностику.
		V	2-1 Эти биты указывают, как устройством 0 определяется его номер. 00 = Зарезервировано. 01 = Использована перемычка. 10 = Использован сигнал CSEL. 11 = Использован какой-то другой метод, или метод неизвестен.
		F	0 Будет установлен в единицу.
94	O	V	15-8 Рекомендованное производителем значение управления шумом
		V	7-0 Текущее значение управления шумом.
95		F	Минимальный размер запроса потока
96		V	Время передачи потока
97		V	Латентность доступа потока
98-99		F	Степень детализации выполнения потока
100-103	O	V	Максимальный адрес LBA пользовательской зоны для 48-битной LBA.
104-126		F	Зарезервировано
127	O	F	Поддержка набора функций Оповещение о статусе сменных носителей
		F	15-2 Зарезервировано
		F	1-0 00 = Набор функций не поддерживается 01 = Набор функций поддерживается 10 = Зарезервировано 11 = Зарезервировано
128	O	F	Статус защиты
		F	15-9 Зарезервировано
		V	8 Уровень защиты 0 = высокий, 1 = максимальный
		F	7-6 Зарезервировано
		F	5 1 = Расширенное стирание устройства в режиме защиты поддерживается
		V	4 1 = Счетчик защиты заполнен
		V	3 1 = Защита заморожена
		V	2 1 = Защита заблокирована
		V	1 1 = Защита включена
		F	0 1 = Защита поддерживается
129-159		X	Зависит от производителя
160	O	F	Режим питания компакт-флеш 1
		F	5 Слово 160 поддерживается
		F	14 Зарезервировано
		F	13 Режим питания компакт-флеш 1 требуется для выполнения одной или больше команд устройства.
		V	12 Режим питания компакт-флеш 1 отключен
		F	11-0 Текущий максимум, в миллиамперах
161-175		X	Зарезервировано для использования ассоциацией компакт-флеш
176-205	O	V	Серийный номер текущей пластины
206-254		F	Зарезервировано
255	M	X	Слово целостности 15-8 Контрольная сумма 7-0 Сигнатура
Ключ:			
O/M = Требование необязательно/обязательно			
M = Поддержка этого слова обязательна			
O = Поддержка этого слова не обязательна			
* = См. п. 8.16.49.			
F = Содержимое слова определено однозначно и не может быть изменено. Для сменных устройств, эти значения могут меняться, когда носители извлечены или изменены.			

V = Содержимое слово изменяемо и меняется в зависимости от текущего состояния устройства или выполненной команды.

X =Содержимое этого слова может быть как однозначным так и изменяемым.

8.16.9 Слово 0: Основная конфигурация

Устройства, поддерживающие текущий Стандарт, очищают бит 15 в ноль.

Если бит 7 установлен в единицу, устройство является устройством со сменными носителями. Если бит 6 установлен в единицу, устройство имеет несменный носитель, но само устройство может быть извлечено из системы пользователем.

Если бит 2 установлен в единицу, это показывает, что содержимое ответа на команду неполное. Это может случиться, если устройство поддерживает набор функций Включение питания в режиме останова, а требуемые командой данные находятся на пластине устройства. В этом случае содержимое как минимум слов 0 и 2 будет пригодным. Устройства, поддерживающие набор функций компакт-флеш, помещают в слово 0 значение 848Ah. В этом случае, определения для битов слова 0, приведенные выше, не являются пригодными.

8.16.10 Слово 1: Устарело

8.16.11 Слово 2: Особая конфигурация.

Слово 2 будет установлено, как показано ниже:

Значение	Описание
37C8h	Устройству нужна подкоманда SET FEATURES для запуска двигателя после подачи питания, ответ на команду IDENTIFY DEVICE неполон (см. п. 6.18)
738Ch	Устройство требует подкоманду SET FEATURES для запуска двигателя после подачи питания, ответ на команду IDENTIFY DEVICE полный (см. п. 6.18)
8C73h	Устройство не требует подкоманды SET FEATURES для запуска двигателя после подачи питания, ответ на команду IDENTIFY DEVICE неполон (см. п. 6.18)
C837h	Устройству не требуется подкоманда SET FEATURES для запуска двигателя после подачи питания, ответ на команду IDENTIFY DEVICE является полным (см. п. 6.18)

Все другие значения зарезервированы.

8.16.12 Слово 3: Устарело

8.16.13 Слово 4-5: Отложено.

8.16.14 Слово 6: Устарело

8.16.15 Слово 7-8: Зарезервировано для использования ассоциацией компакт-флеш

8.16.16 Слово 9: Отложено.

8.16.17 Слова 10-19: Серийный номер

Это поле содержит серийный номер устройства. Содержимое этого поля – строка символов в кодировке ASCII, 20 символов. Устройство должно заполнять строку символов пробелами (20h), если необходимо, для того чтобы строка имела всегда полную длину. Комбинация из серийного номера (слова 10 – 19) и имени модели (слова 27 – 46) является уникальной для конкретного производителя.

8.16.18 Слово 20-21: Отложено.

8.16.19 Слово 22: Устарело.

8.16.20 Слова 23-26: Версия прошивки

Это поле содержит номер версии прошивки устройства. Содержимое этого поля – это строка из 8 символов в кодировке ASCII. Если необходимо, устройство дополняет серийный номер пробелами (20h) до полной длины.

8.16.21 Слова 27-46: Имя модели

Это поле содержит имя модели устройства. Содержимое этого поля есть строка из 40 символов в кодировке ASCII. Устройство должно дополнить длину этого поля пробелами (20h) до полной длины, если требуется. Комбинация из серийного номера (слова 10 – 19) и имени модели (слова 27 – 46) является уникальной для конкретного производителя.

8.16.22 Слово 47: Поддержка операций READ/WRITE MULTIPLE.

Биты 7-0 этого слова определяют максимальное число секторов на блок, которое устройство поддерживает для команд READ/WRITE MULTIPLE.

8.16.23 Слово 48: Зарезервировано.**8.16.24 Слова 49-50: Способности**

Биты 15 и 14 слова 49 являются зарезервированными для использования в ответах на команду IDENTIFY PACKET DEVICE.

Бит 13 слова 49 используется для определения, использует ли устройство таймер останова так, как описано в текущем Стандарте. В таблице 29 показаны значения термина останова, используемые устройством если бит 13 установлен в единицу. Если бит 13 очищен в нуль, значения таймера являются зависимыми от производителя.

Бит 12 слова 49 зарезервирован для использования в ответе на команду IDENTIFY PACKET DEVICE.

Бит 11 слова 49 показывает, поддерживает ли устройство IORDY. Если этот бит установлен в единицу, устройство поддерживает IORDY операции. Все устройства за исключением компакт-флеш и устройств PCMCIA поддерживающих режим PIO 3 или выше, будут поддерживать IORDY, и этот бит будет установлен в единицу.

Бит 10 слова 49 используется для определения способности устройства включить или выключить использование IORDY. Если этот бит установлен в единицу, устройство поддерживает отключение IORDY. Отключение или включение IORDY выполняется использованием команды SET FEATURES.

Бит 9 слова 49 будет установлен в единицу для определения того, что поддерживается трансляция LBA.

Бит 8 слова 49 будет установлен в единицу для отображения того, что поддерживается DMA. Для устройств, не поддерживающих функции компакт-флеш, этот бит будет установлен в единицу.

Биты с 7 по 0 слова 49 являются отложенными.

Бит 15 слова 50 будет очищен в нуль для определения, что содержимое слова 50 пригодно.

Бит 14 слова 50 будет установлен в единицу для определения того, что содержимое слова 50 пригодно.

Биты с 13 по 2 слова 50 зарезервированы.

Бит 1 слова 50 устарел.

Бит 0 слова 50 устанавливается в единицу для того, чтобы указать, что устройство имеет минимальное установленное время таймера останова, характерное для этого устройства.

8.16.25 Слова 51 и 52: Устаревшие**8.16.26 Слово 53: Пригодность полей [в текущем ответе]**

Если бит 0 слова 53 установлен в единицу, значения, сообщаемые в словах с 54 по 58, являются пригодными. Если бит 1 слова 53 установлен в единицу, значения, сообщаемые в словах с 64 по 70 являются пригодными. Если этот бит очищен в нуль, значения, сообщаемые в словах 64 – 70, являются непригодными. Все устройства, за исключением компакт-флеш и устройств PCMCIA, будут поддерживать режимы передачи PIO 3 или ниже и будут ставить бит 1 слова 53 в единицу и поддерживать поля, содержащиеся в словах с 64 по 70. Если устройство поддерживает режим Ultra DMA и значения, сообщенные в слове 88, пригодны, то бит 2 слова 53 будет установлен в единицу. Если устройство не поддерживает Ultra DMA и значения, сообщенные в слове 88, не являются пригодными, то этот бит будет установлен в нуль.

8.16.27 Слова (58:54): Устарели**8.16.28 Слово 59: Установки блочного сектора**

Если бит 8 установлен в единицу, биты 7 – 0 отражают число секторов, установленных в текущее время для передачи командами READ/WRITE MULTIPLE. Это поле может быть равным по умолчанию предложенному для устройства значению (см. 8.53).

8.16.29 Слово (61:60): Общее число доступных пользователю секторов

Это поле содержит значение, которое на единицу больше общего числа доступных пользователю секторов (см. п. 6.2.). максимальное значение, которое может быть помещено в это поле, составляет 0FFFFFFh.

8.16.30 Слово 62: Устарело**8.16.31 Слово 63: Передача Multiword DMA**

Слово 63 идентифицирует режимы передачи данных Multiword DMA, поддерживаемые устройством, и показывает режим, выбранный в настоящее время. Только один режим передачи данных DMA может быть выбран в данный промежуток времени. Если активирован режим shall Ultra DMA, не может быть выбран режим Multiword DMA, и наоборот.

8.16.31.1 Зарезервировано

Биты с 15 до 11 слова 63 зарезервированы.

8.16.31.2 Выбран режим Multiword DMA 2

Если бит 10 слова 63 установлен в единицу, выбран режим Multiword DMA 2. Если этот бит очищен в нуль, режим Multiword DMA 2 не выбран. Если бит 9 установлен в единицу или установлен в единицу бит 8, то бит 10 будет очищен в нуль.

8.16.31.3 Выбран режим Multiword DMA 1

Если бит 9 слова 63 установлен в единицу, то выбран режим Multiword DMA 1, если он установлен в нуль, то этот режим не выбран. Если в единицу установлены биты 10 или 8, то бит 9 будет очищен в нуль.

8.16.31.4 Выбран режим Multiword DMA 0

Если бит 8 слова 63 установлен в единицу, выбран режим Multiword DMA 0. Если этот бит очищен в нуль, режим Multiword DMA 0 не выбран. Если в единицу установлены биты 10 или 9, этот бит будет очищен в нуль.

8.16.31.5 Зарезервирован

Биты с 7 до 3 слова 63 зарезервированы.

8.16.31.6 Поддерживается режим Multiword DMA 2

Если бит 2 слова 63 установлен в единицу, то устройство поддерживает режимы Multiword DMA 2 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Multiword DMA 2 не поддерживается. Если поддерживается режим Multiword DMA 2, то будут поддерживаться и режимы 1 0. Если этот бит установлен в единицу, биты 0 и 1 будут также установлены в единицу.

8.16.31.7 Поддерживается режим Multiword DMA 1

Если бит 1 слова 63 установлен в единицу, то поддерживается режим Multiword DMA 1 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Multiword DMA 1 не поддерживается. Если поддерживается режим Multiword DMA 1, то также поддерживается и режим Multiword DMA 0. Если этот бит установлен в единицу, бит 0 также будет установлен в единицу.

8.16.31.8 Поддерживается режим Multiword DMA 0

Если бит 0 слова 63 установлен в единицу, то поддерживается режим Multiword DMA 0.

8.16.32 Слово 64: Поддерживаемые режимы передачи данных PIO

Биты с 7 до 0 слова 64 информации Identify Device определяются как поле данных о PIO регистра передачи. Если это поле поддерживается, бит 1 слова 53 будет установлен в единицу. Это поле является бит-зависимым. Любое число битов может быть установлено в единицу в этом поле устройством для отображения режимов PIO, которые способно поддерживать устройство. Из этих битов, биты с 7 до 2 зарезервированы для будущих режимов PIO. Бит 0, если установлен в единицу, обозначает, что устройство поддерживает режим PIO-3. Все устройства, за исключением компакт-флеш и устройств PCMCIA, будут поддерживать режим PIO-3 и будут устанавливать бит 0 в единицу. Бит 1, если установлен в единицу, обозначает, что устройство поддерживает режим PIO-4.

8.16.33 Слово 65: Минимальное время цикла передачи Multiword DMA на слово

Слово 65 параметрической информации ответа на команду IDENTIFY DEVICE определяется как минимальное время цикла Multiword DMA на слово. Это поле определяет, в наносекундах, минимальное время цикла, которое поддерживает устройство для выполнения передачи по протоколу Multiword DMA на базе одного слова. Если это поле поддерживается, бит 1 слова 53 будет установлен в единицу. Любое устройство, которое поддерживает режим Multiword DMA 1 или ниже, будет поддерживать это поле, и значение в слове 65 не будет меньше, чем минимальное время цикла для самого быстрого режима DMA, поддерживаемого устройством. Если бит 1 слова 53 установлен в единицу вследствие того, что устройство поддерживает поле в словах 64-70 отличное от того, что описано здесь, или устройство не поддерживает это поле, устройство вернет нуль в качестве значения этого поля.

8.16.34 Слово 66: Рекомендованное устройству время цикла передачи Multiword DMA

Слово 66 параметрической информации ответа на команду IDENTIFY DEVICE определяется как рекомендованное устройству время цикла передачи Multiword DMA. Это поле определяет, в наносекундах, минимальное время цикла на слово при передаче хостом сектора во время выполнения над сектором команды READ DMA или WRITE DMA для любого адреса на пластине в стандартном состоянии. Если хост работает на предельном (верхнем) значении нормы цикла посредством оперирования временем цикла меньшим, чем это значение, устройство может снять сигнал DMARQ для контроля потока. Норма, при которой сигнал DMARQ снимается, может привести к снижению производительности, несмотря на то, что будет использоваться более быстрая норма цикла. Передача при этой норме не может гарантировать, что не будет использоваться контроль потока, но предполагает, что передача будет иметь наивысшую производительность. Если это поле поддерживается, бит 1 слова 53 будет установлен в единицу. Любое устройство, которое поддерживает режим Multiword DMA 1 или ниже, будет поддерживать это поле, и значение в слове 66 не будет меньше значения в слове 65. Если бит 1 слова 53 установлен в единицу вследствие того, что устройство поддерживает формат поля 64 – 70, отличный от описанного в данном Стандарте, или это поле не поддерживается, устройство вернет нули в этом поле.

8.16.35 Слово 67: Минимальное время цикла передачи PIO без контроля потока.

Слово 67 параметрической информации ответа на команду IDENTIFY DEVICE определяется как минимальное время цикла передачи PIO без контроля потока. Это поле определяет, в наносекундах, минимальное время цикла передачи таким, чтобы при использовании хостом, устройство могло гарантировать целостность данных во время передачи без использования контроля потока. Если это поле поддерживается, бит 1 слова 53 будет установлен в единицу. Любое устройство, поддерживающее режим PIO-3 или выше, будет поддерживать это поле, и значение в слове 67 не будет меньше значения в слове 68. Если бит 1 слова 53 установлен в единицу вследствие того, что

устройство поддерживает формат поля 64 – 70, отличный от описанного в данном Стандарте, или это поле не поддерживается, устройство вернет нули в этом поле.

8.16.36 Слово 68: Минимальное время цикла передачи PIO с IORDY

Слово 68 параметрической информации ответа на команду IDENTIFY DEVICE определяется как минимальное время цикла передачи PIO с IORDY. Это поле определяет, в наносекундах, минимальное время цикла, которое поддерживается устройством для производства передачи данных с использованием IORDY контроля потока. Если это поле поддерживается, бит 1 слова 53 будет установлен в единицу. Все устройства, за исключением компакт-флеш и устройств PCMCIA, будут поддерживать режим PIO-3 и будут поддерживать это поле, и значение в слове 68 будет означать самый быстрый режим PIO, поддерживаемый устройством. Максимальное значение, сообщаемое в слове 68, будет определять самый быстрый режим PIO, поддерживаемый устройством. Максимальное значение, сообщенное в этом поле, будет 180 для определения режима PIO-3 и выше. Если бит 1 слова 53 установлен в единицу вследствие того, что устройство поддерживает формат поля 64 – 70, отличный от описанного в данном Стандарте, или это поле не поддерживается, устройство вернет нули в этом поле.

8.16.37 Слова 69-74: Зарезервировано

8.16.38 Слово 75: Величина очереди

Биты с 4 по 0 слова 75 определяют максимальную величину очереди, поддерживаемую устройством. Величина очереди включает все команды, для которых принятие команды было определено, но не определено завершение команды. Значение в этом поле является максимальной величиной очереди за минусом единицы, т.е. значение 0 будет обозначать величину очереди в единицу, значение 31 обозначает величину очереди 32 и т.п. Если бит 1 слова 83 очищен в нуль, что обозначает, что устройство не поддерживает команды READ/WRITE DMA QUEUED, значение в этом поле будет установлено в нуль. Устройство может поддерживать команду READ/WRITE DMA QUEUED только для целей наложения (т.е., очередь не поддерживается). В этом случае бит 1 слова 83 будет установлен в единицу и величина очереди будет установлена в нуль. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций Очереди.

8.16.39 Слова 76-79: Зарезервировано

8.16.40 Слово 80: Старший номер версии

Если не 0000h или FFFFh, устройство требует совместимости со старшей версией (версиями), как указано битами с 2 до 5, установленными в единицу. Значения, отличные от 0000h и FFFFh являются бит-зависимыми. Начиная с ATA-Стандартов, имеющих сквозную поддержку, устройство может устанавливать больше чем один бит.

8.16.41 Слово 81: Младший номер версии

Если разработчик требует, чтобы Стандарт был пересмотрен для включения или изменения его разработок, но не настаивает на отражении этих изменений в официальных документах ANSI, или эта разработка базируется на Стандарте, предшествующем Стандарту ATA-3, слово 81 будет 0000h или FFFFh. В таблице 27 определено, какой документ использован (версия стандарта) для разработки этого разработчика (параметр не является обязательным).

Таблица 27 – Младший номер версии

Значение	Младшая версия
0001h	Устарел
0002h	Устарел
0003h	Устарел
0004h	Устарел
0005h	Устарел
0006h	ATA-3 X3T10 2008D версия 1
0007h	Устарел
0008h	ATA-3 X3T10 2008D версия 0
0009h	Устарел
000Ah	ATA-3 опубликовано, ANSI X3.298-199x

000Bh	ATA-3 X3T10 2008D версия 6
000Ch	ATA-3 X3T13 2008D версии 7 и 7a
000Dh	ATA/ATAPI-4 X3T13 1153D версия 6
000Eh	ATA/ATAPI-4 T13 1153D версия 13
000Fh	ATA/ATAPI-4 X3T13 1153D версия 7
0010h	ATA/ATAPI-4 T13 1153D версия 18
0011h	ATA/ATAPI-4 T13 1153D версия 15
0012h	ATA/ATAPI-4 опубликовано, ANSI NCITS 317-1998
0013h	ATA/ATAPI-5 T13 1321D версия 3
0014h	ATA/ATAPI-4 T13 1153D версия 14
0015h	ATA/ATAPI-5 T13 1321D версия 1
0016h	Зарезервировано
0017h	ATA/ATAPI-4 T13 1153D версия 17
0018h	ATA/ATAPI-6 T13 1410D версия 0
0019h-001Bh	Зарезервировано
001Ch	ATA/ATAPI-6 T13 1410D версия 1
001Dh-FFFFh	Зарезервировано

8.16.42 Слова 82-84: Функции/наборы команд, поддерживаемые

Слова 82, 83, и 84 будут определять поддерживаемые наборы команд и функций. Если определенные биты очищены в нуль, обозначенные ими наборы команд и ли функций не поддерживаются. Если бит 14 слова 83 установлен в единицу и бит 15 слова 83 очищен в нуль, содержимое слов 82 и 83 пригодно. Если нет, в этих словах содержится непригодная информация. Если бит 14 слова 84 установлен в единицу и бит 15 слова 84 очищен в нуль, содержимое слова 84 содержит пригодную информацию. Если нет, в этом слове содержится неверная информация.

Если бит 0 слова 82 установлен в единицу, поддерживается набор функций TCOU.

Если бит 1 слова 82 установлен в единицу, поддерживается режим защиты.

Если бит 2 слова 82 установлен в единицу, поддерживается набор функций сменных носителей.

Если бит 3 слова 82 установлен в единицу, поддерживается набор функций управления питанием.

Бит 4 слова 83 будет очищен в нуль для отображения того, что пакетные команды не поддерживаются.

Если бит 5 слова 82 установлен в единицу, поддерживается кэш записи.

Если бит 6 слова 82 установлен в единицу, поддерживается упреждение.

Если бит 7 слова 82 установлен в единицу, поддерживается прерывание освобождения.

Если бит 8 слова 82 установлен в единицу, поддерживается прерывание SERVICE.

Если бит 9 слова 82 установлен в единицу, поддерживается команда DEVICE RESET .

Если бит 10 слова 82 установлен в единицу, поддерживается Область, защищенная хостом.

Бит 11 слова 82 является устаревшим.

Если бит 12 слова 82 установлен в единицу, устройство поддерживает команду WRITE BUFFER.

Если бит 13 слова 82 установлен в единицу, устройство поддерживает команду READ BUFFER.

Если бит 14 слова 82 установлен в единицу, устройство поддерживает команду NOP.

Бит 15 слова 82 является устаревшим.

Если бит 0 слова 83 установлен в единицу, устройством поддерживается команда DOWNLOAD MICROCODE.

Если бит 1 слова 83 установлен в единицу, устройство поддерживает команды READ DMA QUEUED и WRITE DMA QUEUED.

Если бит 2 слова 83 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций компакт-флеш.

Если бит 3 слова 83 установлен в единицу, поддерживается расширенное управление питанием.

Если бит 4 слова 83 установлен в единицу, поддерживается набор функций Статус сменных носителей.

Если бит 5 слова 83 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций включения в режиме останова.

Если бит 6 слова 83 установлен в единицу, устройству для раскручивания шпинделя после включения питания требуется подкоманда SET FEATURES, если включен набор функций включения в режиме останова (см. п. 8.50.15).

Бит 7 зарезервирован для проекта 1407DT Смещение адреса загрузки резервной области.

Если бит 8 слова 83 установлен в единицу, устройство поддерживает расширение защиты SET MAX.

Если бит 9 слова 83 установлен в единицу, поддерживается автоматическое управление шумом.

Если бит 10 слова 83 установлен в единицу, поддерживается 48-битная адресация.

Если бит 11 слова 83 установлен в единицу, поддерживается набор функций Конфигурационный оверлей устрой.

Если бит 12 слова 83 установлен в единицу, устройство поддерживает команду FLUSH CACHE.

Если бит 13 слова 83 установлен в единицу, поддерживается команда FLUSH CACHE EXT.

Если бит 0 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает протоколирование ошибок TCOU.

Если бит 1 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает самотест TCOU.

Если бит 2 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает поля серийного номера пластин (слова с 176 по 205).

Если бит 3 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций Команды карт Media Card Pass Through.

Если бит 4 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает потоковость.

Если бит 5 слова 84 установлен в единицу, устройство поддерживает основное протоколирование событий.

8.16.43 Слова 85-87: Задействованные наборы команд/функций

Слова 85, 86 и 87 показывают задействованные наборы команд и функций. Если определенный бит выставлен в единицу, то этот набор функций или команд задействован. Если определенный бит очищен в нуль, то этот набор функций или команд отключен. Если поддерживаемый набор команд или функций поддерживается и не может быть отключен, то такой набор функций или команд определяется как поддерживаемый и его бит выставляется в единицу. Если бит 14 слова 87

выставлен в единицу и бит 15 слова 87 очищен в нуль, содержимое слов 85, 86 и 87 пригодно. Если нет, информация в этих словах непригодна.

Если бит 0 слова 85 установлен в единицу, был задействован набор функций TCOY посредством использования команды SMART ENABLE OPERATIONS. Если бит 0 слова 85 очищен в нуль, набор функций TCOY отключен посредством использования команды SMART DISABLE OPERATIONS.

Если бит 1 слова 85 установлен в единицу, набор функций Защищенный режим задействован посредством команды SECURITY SET PASSWORD. Если бит 1 слова 85 очищен в нуль, набор функций Защищенный режим был отключен посредством команды SECURITY DISABLE PASSWORD.

Если бит 2 слова 85 установлен в единицу, поддерживается набор функций Сменные носители.

Если бит 3 слова 85 установлен в единицу, поддерживается управление электропитанием.

Бит 4 слова 85 будет очищен в нуль для отображения того, что пакетные команды не поддерживаются.

Если бит 5 слова 85 установлен в единицу, кэш записи был задействован посредством команды SET FEATURES (см. п. 8.50.10). Если бит 5 слова 85 очищен в нуль, кэш записи был отключен посредством команды SET FEATURES.

Если бит 6 слова 85 установлен в единицу, предвыборка была задействована посредством команды SET FEATURES (см. п. 8.50.19). Если бит 6 слова 85 очищен в нуль, предвыборка была отключена посредством команды SET FEATURES.

Если бит 7 слова 85 установлен в единицу, отложенное прерывание было задействовано посредством команды SET FEATURES (см. п. 8.50.20). Если бит 7 слова 85 очищен в нуль, отложенное прерывание было отключено посредством команды SET FEATURES.

Если бит 8 слова 85 установлен в единицу, прерывание SERVICE было задействовано посредством использования команды SET FEATURES (см. п. 8.50.21). Если бит 8 слова 85 очищен в нуль, прерывание SERVICE было отключено посредством команды SET FEATURES.

Если бит 9 слова 85 установлен в единицу, поддерживается команда DEVICE RESET.

Если бит 10 слова 85 установлен в единицу, поддерживается Область, защищенная хостом.

Бит 11 слова 85 устарел.

Если бит 12 слова 85 установлен в единицу, устройство поддерживает команду WRITE BUFFER.

Если бит 13 слова 85 установлен в единицу, устройство поддерживает команду READ BUFFER.

Если бит 14 слова 85 установлен в единицу, устройство поддерживает команду NOP.

Бит 15 слова 85 устарел.

Если бит 0 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает команду DOWNLOAD MICROCODE.

Если бит 1 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает команды READ DMA QUEUED и WRITE DMA QUEUED.

Если бит 2 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций Компакт-флеш.

Если бит 3 слова 86 установлен в единицу, набор функций Расширенное управление электропитанием был задействован посредством команды SET FEATURES. Если бит 3 слова 86

установлен в нуль, набор функций Расширенного управления электропитанием был отключен посредством команды SET FEATURES.

Если бит 4 слова 86 установлен в единицу, набор функций Состояние сменных носителей был задействован посредством команды SET FEATURES. Если бит 4 слова 86 очищен в нуль, то набор функций Состояние сменных носителей был отключен посредством использования команды SET FEATURES.

Если бит 5 слова 86 установлен в единицу, набор функций включения в режиме останова был задействован посредством команды SET FEATURES (см. п. 8.50.13). Если бит 5 слова 86 очищен в нуль, набор функций включения в режиме останова был отключен посредством команды SET FEATURES

Если бит 6 слова 86 установлен в единицу, устройству для раскручивания шпинделя после подачи питания требуется подкоманда SET FEATURES (см. п. 8.50.15).

Бит 7 слова 86 зарезервирован для проекта 1407DT Смещение адреса загрузки зарезервированной области.

Если бит 8 слова 86 установлен в единицу, устройство имеет расширение защиты SET MAX, задействованное посредством команды SET MAX SET PASSWORD.

Если бит 9 слова 86 установлен в единицу, устройство имеет набор функций автоматического управления шумом, задействованный посредством команды SET FEATURES, и значение в слове 94 пригодно.

Если бит 10 слова 86 установлен в единицу, поддерживается 48-битная адресация.

Если бит 11 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций Оверлей конфигурации устройства.

Если бит 12 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает команду FLUSH CACHE.

Если бит 13 слова 86 установлен в единицу, устройство поддерживает команду FLUSH CACHE EXT.

Если бит 0 слова 87 установлен в единицу, устройство поддерживает протоколирование ошибок TCOU.

Если бит 1 слова 87 установлен в единицу, устройство поддерживает самотест TCOU.

Если бит 2 слова 87 установлен в единицу, поле серийного номера пластин в словах с 176 по 295 пригодно. Этот бит будет очищен в нуль, если пластины не имеют пригодного серийного номера или пластины в устройстве не представлены.

Если бит 3 слова 87 установлен в единицу, набор функций Команды Media Card Pass Through был задействован.

Если бит 4 слова 87 установлен в единицу, была выполнена пригодная команда CONFIGURE STREAM.

Если бит 5 слова 87 установлен в единицу, устройство поддерживает набор функций основного целевого протоколирования.

8.16.44 Слово 88: Режимы Ultra DMA

Слово 88 определяет режимы передачи Ultra DMA, поддерживаемые устройством и отображающие режим, выбранный в текущий момент. Только один режим DMA может быть выбран в текущий момент. Если выбран режим Ultra DMA, режим Multiword DMA не может быть выбран. Если выбран режим

Multiword DMA, режим Ultra DMA не может быть выбран. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается режим DMA.

8.16.44.1 Зарезервировано

Биты 15 и 14 слова 88 зарезервированы.

8.16.44.2 Выбран режим Ultra DMA 5

Если бит 13 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 5. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 5 не выбран. Если бит 12 или бит 11 или бит 10 или бит 9 или бит 8 установлены в единицу, то бит 13 будет очищен в нуль.

8.16.44.3 Выбран режим Ultra DMA 4

Если бит 12 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 4. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 4 не выбран. Если бит 11 или бит 10 или бит 9 или бит 8 установлены в единицу, то бит 12 будет очищен в нуль.

8.16.44.4 Выбран режим Ultra DMA 3

Если бит 11 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 3. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 3 не выбран. Если бит 12 или бит 10 или бит 9 или бит 8 установлены в единицу, то бит 11 будет очищен в нуль.

8.16.44.5 Выбран режим Ultra DMA 2

Если бит 10 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 2. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 2 не выбран. Если бит 12 или бит 11 или бит 9 или бит 8 установлены в единицу, то бит 10 будет очищен в нуль.

8.16.44.6 Выбран режим Ultra DMA 1

Если бит 9 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 1. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 1 не выбран. Если бит 12 или бит 11 или бит 10 или бит 8 установлены в единицу, то бит 9 будет очищен в нуль.

8.16.44.7 Выбран режим Ultra DMA 0

Если бит 8 слова 88 установлен в единицу, то выбран режим Ultra DMA 0. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 0 не выбран. Если бит 12 или бит 11 или бит 10 или бит 9 установлены в единицу, то бит 8 будет очищен в нуль.

8.16.44.8 Зарезервировано

Биты 7 и 6 слова 88 зарезервированы.

8.16.44.9 Поддерживается режим Ultra DMA 5

Если бит 5 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 5 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 5 не поддерживается. Если поддерживается режим Ultra DMA 5, то должны поддерживаться также и режимы Ultra DMA 4, 3, 2, 1 и 0. Если этот бит установлен в единицу, то и биты 4, 3, 2, 1 и 0 будут установлены в единицу.

8.16.44.10 Поддерживается режим Ultra DMA 4

Если бит 4 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 4 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 4 не поддерживается. Если поддерживается режим Ultra DMA 4, то должны поддерживаться также и режимы Ultra DMA 3, 2, 1 и 0. Если этот бит установлен в единицу, то и биты 3, 2, 1 и 0 будут установлены в единицу.

8.16.44.11 Поддерживается режим Ultra DMA 3

Если бит 3 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 3 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 3 не поддерживается. Если поддерживается режим Ultra DMA 3, то должны поддерживаться также и режимы Ultra DMA 2, 1 и 0. Если этот бит установлен в единицу, то и биты 2, 1 и 0 будут установлены в единицу.

8.16.44.12 Поддерживается режим Ultra DMA 2

Если бит 2 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 2 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 2 не поддерживается. Если поддерживается режим Ultra DMA 2, то должны поддерживаться также и режимы Ultra DMA 1 и 0. Если этот бит установлен в единицу, то и биты 1 и 0 будут установлены в единицу.

8.16.44.13 Поддерживается режим Ultra DMA 1

Если бит 1 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 1 и ниже. Если этот бит очищен в нуль, то режим Ultra DMA 1 не поддерживается. Если поддерживается режим Ultra DMA 1, то должен поддерживаться также и режим Ultra DMA 0. Если этот бит установлен в единицу, то и биты 0 будут установлены в единицу.

8.16.44.14 Поддерживается режим Ultra DMA 0

Если бит 0 слова 88 установлен в единицу, то поддерживается режим Ultra DMA 0. Если этот бит очищен в нуль, то Ultra DMA не поддерживается.

8.16.45 Слово 89: Время, требуемое для завершения операции очистки в режиме защиты.

Слово 89 определяет время, необходимое для выполнения команды SECURITY ERASE UNIT. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций защиты.

Значение	Время
0	Не установлено
1-254	(Значение*2) минут
255	>508 минут

8.16.46 Слово 90: Время, необходимое для завершения расширенной операции очистки в режиме защиты

Слово 90 определяет время, необходимое для выполнения команды ENHANCED SECURITY ERASE UNIT. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций расширенной защиты.

Значение	Время
0	Не установлено
1-254	(Значение*2) минут
255	>508 минут

8.16.47 Слово 91: Значение уровня расширенного управления питанием

Биты 7-0 слова 91 содержат текущие настройки расширенного управления электропитанием. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается расширенное управление электропитанием.

8.16.48 Слово 92: Код версии супер-пароля

Слово 92 содержит значение кода версии супер-пароля, если супер-пароль был изменен. Пригодными значениями являются значения от 0001h до FFFh. Значение 0000h или FFFFh показывает, что версия супер-пароля не поддерживается устройством. Это слово обязательно, если поддерживается набор функций защиты.

8.16.49 Слово 93: Результаты тестирования аппаратной конфигурации

Если бит 14 слова 93 установлен в единицу и бит 15 слова 93 очищен в нуль, содержимое слова 93 содержит пригодную информацию. В процессе выполнения аппаратного сброса, устройство 0 будет очищать биты 12-8 этого слова в нуль и будет устанавливать биты 7-0 как указано для отображения результатов аппаратного сброса. В ходе выполнения аппаратного сброса, устройство 1 будет очищать биты 7-0 этого слова в нуль и будет устанавливать биты 12-8 как указано для отображения результатов выполнения аппаратного сброса. Поддержка битов с 13 по 15 является обязательной. Поддержка битов с 0 по 12 является необязательной. Бит 13 будет взведен или очищен выбранным устройством для отображения, который из двух сигналов определяется устройством: CBLID- над Vin или под VIL в любой момент в процессе выполнения каждого запроса IDENTIFY DEVICE после

получения команды от хоста но перед возвращением данных в хост. Этот тест может быть повторен, если это требуется устройством в процессе выполнения команды (см. Прил. В.).

8.16.50 Слово 94: Текущее значение автоматического управления акустикой

Биты 8 – 15 содержат рекомендованные производителем параметры уровня управления шумом (см. табл. 54 для ознакомления со всеми возможными уровнями управления шумом). Если хост подготавливает устройство для работы с наивысшей производительностью, он будет устанавливать уровень шума как FEh. Если OEM хост требует установки рекомендованного производителем уровня шума как определено производителем устройства, хост будет устанавливать уровень шума в то значение, которое возвращается этими 8 битами ответа на команду IDENTIFY DEVICE. Использование этой настройки не будет предлагать наилучшей акустики, или наилучшего соотношения акустики и производительности, во всех конфигурациях. Поддержка этого слова является обязательной если поддерживается автоматическое управление шумом.

Биты 0 – 7 содержат информацию о текущем уровне управления шумом. Если набор функций автоматического управления шумом поддерживается устройством, но уровень шума не был установлен хостом, этот байт будет содержать установки устройства по умолчанию. Если автоматическое управление шумом не поддерживается, значением этого байта будут нули.

8.16.51 Слово 95: Минимальный размер ответа потока

Число из секторов в 512 байт, которое определяет оптимальную производительность в потоковой среде. Это число должно быть кратно двум, и составляет как минимум 8 секторов (4 KB). Значение стартового LBA для каждой потоковой команды должно делиться без остатка на величину запрошенного размера.

8.16.52 Слово 96: Время передачи потока

Поддерживаемое на определенном уровне время передачи для сектора устройства, в словах 98-99/65536 единиц на сектор. Содержимое слова 96 ответа на команду IDENTIFY DEVICE может быть изменено хостом посредством подкоманды SET FEATURES 42h, C2h или 43h (Автоматическое управление шумом, а также интерфейсное время сектора, типичное для хоста). Вследствие этого эффекта, команда IDENTIFY DEVICE выполненная после SET FEATURES, может изменить эти слова. Если потоковость не поддерживается устройством, слово 96 будет возвращаться нулями. Как пример использования этого слова, см. Приложение (AV).

8.16.53 Слово 97: Задержка доступа

Поддерживаемая на определенном уровне задержка доступа для потоковой команды, в словах 98-99/256 единиц. Содержимое слова 97 ответа на команду IDENTIFY DEVICE может быть изменено хостом посредством использования подкоманд SET FEATURES 42h, C2h или 43h (Автоматическое управление шумом, а также интерфейсное время сектора, типичное для хоста). Вследствие этого эффекта, команда IDENTIFY DEVICE выполненная после SET FEATURES, может изменить эти слова. Если потоковость не поддерживается устройством, слово 96 будет возвращаться нулями. Как пример использования этого слова, см. Приложение (AV).

8.16.54 Слова 98-99: Степень детализации потоковости

Эти слова определяют фиксированную единицу времени, которая используется в словах 96 и 97 ответа на команду IDENTIFY DEVICE, и подкоманде 43h SET FEATURES, и в протоколе производительности параметров потоковости, доступ к которому получается посредством использования команды READ LOG, и в пределе времени выполнения команды при прохождении потоковых команд. Единица времени для этого параметра – микросекунда. Например, если для этого параметра устройство возвратило уу, то:

- предел времени выполнения команды в регистре функций будет в единицах уу μ s
- слово 96 и элементы матрицы секторного времени в протоколе параметров производительности потока будут в единицах на сектор уу μ s / 65536.
- слово 97 и элементы матрицы времени доступа в протоколе параметров производительности потока будут в единицах уу μ s / 256.
- взяв эти единицы в расчет, хост может посчитать оставшееся время потоковой команды в размере S секторов (([слово 96] * S / 256 + [слово 97]) / 256) * уу микросекунд.

Значение степени детализации потоковости является зависимым от производителя и фиксировано для устройства.

8.16.55 Слова 100-103: Максимальный пользовательский адрес LBA для 48-битной адресации.

Слова 100 – 103 содержат значение, которое больше на единицу чем максимальный адрес LBA используемого адресуемого пространства, если поддерживается 48-битная адресация. Максимальное значение установленное в это поле, может быть 0000FFFFFFFFFh. Поддержка этих слов является обязательной, если поддерживается 48-битная адресация.

8.16.56 Слова 104-126: Зарезервировано

8.16.57 Слово 127: Поддержка набора функций Оповещение о статусе сменных носителей

Если бит 0 слова 127 установлен в единицу, и бит 1 слова 127 установлен в ноль, устройство поддерживает набор функций Оповещение о статуса сменных носителей. Биты с 15 по 2 будут очищены в ноль. Поддержка этих слов обязательна для устройств, поддерживающих набор функций Оповещение о статусе сменных носителей.

8.16.58 Слово 128: Статус защиты

Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций защиты.

Бит 8 слова 128 показывает уровень защиты. Если режим защиты активирован и уровень защиты высокий, бит 8 будет очищен в ноль. Если режим защиты активирован и уровень защиты максимальный, бит 8 будет установлен в единицу. Если режим защиты отключен, бит 8 будет очищен в ноль.

Бит 5 слова 128 показывает что поддерживается набор функций расширенного стирания устройства в режиме защиты.

Бит 4 слова 128 показывает, что счетчик защиты переполнен. Если бит 4 установлен в единицу, счетчик защиты переполнен и команды SECURITY UNLOCK и SECURITY ERASE UNIT отвергаются пока не произойдет сброс по питанию или аппаратный сброс.

Бит 3 слова 128 показывает замороженность защиты. Если бит 3 установлен в единицу, статус защиты – заморожено.

Бит 2 слова 128 показывает заблокированность системы. Если бит 2 слова 128 установлен в единицу, статус защиты – заблокировано.

Бит 1 слова 128 показывает, что защита включена. Если бит 1 установлен в единицу, защита включена.

Бит 0 слова 128 показывает, что набор функций защиты поддерживается. Если бит 0 установлен в единицу, защита поддерживается.

8.16.59 Слова 129-159: Зависят от производителя.

8.16.60 Слово 160: Режим питания компакт-флеш

Слово 160 показывает наличие и состояние набора функций компакт-флеш устройствами, поддерживающими режим питания 1 компакт-флеш. Поддержка этого слова обязательна если поддерживается режим 1 питания компакт-флеш.

Если бит 13 слова 160 установлен в единицу, то устройство будет в режиме питания 1 компакт-флеш для выполнения одной или больше команд, поддерживаемых устройством.

Если бит 12 слова 160 установлен в единицу, то устройство находится в режиме 0 питания компакт-флеш (см. п. 8.50.14).

Биты 11 – 0 показывают максимальное среднее среднеквадратичное значение в миллиамперах, необходимое в процессе работы трех- или пятивольтовых устройств в режиме 1 питания компакт-флеш.

8.16.61 Слова 161-175: Зарезервированы для использования ассоциацией компакт-флеш.**8.16.62 Слова 176-205: Серийный номер текущей пластины**

Слова с 176 до 205 содержат серийный номер текущей пластины. Серийный номер должен содержать 60 байт. Первые 40 байт номера показывают собственно серийный номер, последние 20 байт показывают производителя пластин. Для сменных устройств (к примеру флеш-карты с нативным ATA-интерфейсом), не поддерживающих смену носителей, первые 20 слов этого поля будут такими же как в словах 27 – 46 ответа на команду IDENTIFY DEVICE и следующие 10 слов будут теми же как в словах 10 – 19 ответа на команду IDENTIFY DEVICE.

8.16.63 Слова 206-254: Зарезервировано.**8.16.64 Слово 255: Слово целостности**

Использование этого слова является необязательным. Если биты 7:0 этого слова содержат сигнатуру A5h, биты 15:8 содержат контрольную сумму структуры данных. Контрольная сумма состоит из двух дополняющих сумм всех байт в словах с 0 по 254 и байта, состоящего из битов 7:0 слова 255. Каждый бит должен быть прибавлен с неподписанной арифметикой; переполнение игнорируется. Сумма всех байт есть ноль, если контрольная сумма правильна.

8.17 Идентификация пакетного устройства (IDENTIFY PACKET DEVICE)**8.17.1 Код команды**

A1h

8.17.2 Набор функций

Пакетные команды

- Использование запрещено для устройств, не поддерживающих пакетные команды.
- Обязательно для устройств, поддерживающих пакетные команды.

8.17.3 Протокол

Входящие данные PIO (см. п. 9.5).

8.17.4 Вход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	A1h							

Регистр устройства -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

8.17.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -

Бит DEV покажет выбранное устройство.

Регистр статуса -

Бит BSY, очищенный в нуль, покажет выполнение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет очищен в нуль.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет очищен в нуль.

8.17.6 Выход с ошибкой

Устройство вернет «команда отвергнута», если устройство не поддерживает эту команду, в любом другом случае устройство не сообщит об ошибке.

8.17.7 Предпосылки

Эта команда принимается вне зависимости от состояния DRDY.

8.17.8 Описание

Команда IDENTIFY PACKET DEVICE активирует хост на получение параметрической информации из устройства, которое поддерживает пакетные команды. Некоторые устройства могут считывать что-то с пластин для выполнения этой команды. Если команда подается, устройство устанавливает бит BSY в единицу, подготавливается к передаче 256 слов идентификационной информации хосту, устанавливает бит DRQ в единицу, очищает бит BSY в нуль, и выставляет сигнал INTRQ если nIEN очищен в нуль. Хост может затем передать данные посредством чтения регистра данных. В табл. 28 приводятся определения и описания параметрических слов в буфере. Все зарезервированные биты или слова будут нулями. Некоторые параметры определяются как группы бит. Слово, которое определяется как набор бит, переносится на соответствующие биты шины данных (к примеру бит 15 переносится как DD15). Некоторые параметры определяются как 16-битное значение. Слово, определяемое как 16-битное значение, помещает наиболее значащий бит на DD15, а наименее значащий бит на DD0 (см. п. 3.2.9). некоторые параметры определяются как 32-битные значения (к примеру, слова 57 и 58). такие поля передаются с использованием передачи двух слов. Устройство производит первую передачу наименьших значащих битов, битов с 15 по 0, на биты DD (15:0) соответственно. После наименьших значащих битов передаются наибольшие значащие биты, биты с 31 по 16, на биты DD (15:0) соответственно (см. п. 3.2.9). Некоторые параметры определяются как строка символов ASCII (см. п. 3.2.9).

Таблица 28 – Информация команды IDENTIFY PACKET DEVICE

Слово	О/М	F/V	
0	М	F	Основная конфигурационная информация (бит-зависимая)
		F	15-14 10 = устройство ATAPI
		F	11 = Зарезервировано
		F	13 Зарезервировано
		F	12-8 Поле, показывающее используемый устройством набор командных пакетов.
		F	7 1 = устройство со сменными носителями
		F	6-5 00 = Устройство установит DRQ в единицу в пределах 3 мс после получения команды PACKET.
			01 = Устарел.
			10 = Устройство установит бит DRQ в единицу в пределах 50 μs после получения команды PACKET.
			11 = Зарезервировано
	F	4-3 Reserved	
	V	2 Ответ неполный	
	F	1-0 00 = 12 байт командный пакет	
		01 = 16 байт командный пакет	
		1x = Зарезервировано	
1		F	Зарезервировано
2		V	Уникальная конфигурация
3-9		F	Зарезервировано
10-19	М	F	Серийный номер (20 символов ASCII)
20-22		F	Зарезервировано

23-26	M	F	Версия прошивки (8 символов ASCII)
27-46	M	F	Имя модели (40 символов ASCII)
47-48		F	Зарезервировано
49	M	F	Возможности 15 1 = поддерживается наслоение DMA 14 1 = поддерживается очередь команд 13 1 = поддерживаются операции наложения 12 1 = требуется программный ATA-сброс (необязательно) 11 1 = поддерживается IORDY 10 1 = IORDY может быть отключено 9 1 = поддерживается LBA 8 1 = поддерживается DMA 7-0 зависит от производителя
50	O	F	Возможности 15 Будет очищен в нуль. 14 Будет установлен в единицу. 13-2 Зарезервировано X 1 Устарел F 0 Будет установлен в единицу для отображения минимального значения характерного для устройства таймера останова
51-52		X	Устарел
53	M	F	15-3 Зарезервировано 2 1 = поля, сообщенные в слове 88, пригодны. 0 = поля, сообщенные в слове 88, не пригодны 1 1 = поля, сообщенные в словах 64 – 70, пригодны 0 = поля, сообщенные в словах 64 – 70, не пригодны V 0 1 = поля, сообщенные в словах 54 – 58, пригодны. 0 = поля, сообщенные в словах 54 – 58, не пригодны
54-62		F	Зарезервировано
63	M	F	15-11 Зарезервировано V 10 1 = Выбран режим Multiword DMA 2 0 = Не выбран режим DMA 2 V 9 1 = Выбран режим Multiword DMA 1 0 = Не выбран режим Multiword DMA 1 V 8 1 = Выбран режим Multiword DMA 0 0 = Не выбран режим Multiword DMA 0 F 7-3 Зарезервировано F 2 1 = Поддерживается режим Multiword DMA 2 и ниже F 1 1 = Поддерживается режим Multiword DMA 1 и ниже F 0 1 = Поддерживается режим Multiword DMA 0, выбран режим Multiword DMA
64	M	F	15-8 Зарезервировано F 7-0 Поддерживаются режимы передачи PIO
65	M	F	Минимальное время цикла передачи Multiword DMA для слова 15-0 Время цикла в наносекундах
66	M	F	Рекомендованное производителем время цикла передачи Multiword DMA 15-0 Время цикла в наносекундах
67	M	F	Минимальное время цикла передачи PIO без контроля потока 15-0 Время цикла в наносекундах
68	M	F	Минимальное время цикла передачи PIO с контролем потока IORDY 15 – 0 Время цикла в наносекундах
69-70		F	Зарезервировано (для будущего использования с командами наложения и очереди)
71	O	F	Типичное время (в наносекундах) от получения команды PACKET до освобождения шины
72	O	F	Типичное время (в наносекундах) от получения команды SERVICE до очистки бита BSY
73-74		F	Зарезервировано
75	O	F	Величина очереди 15-5 Зарезервировано F 4-0 Максимальная поддерживаемая величина очереди минус единица
76-79	R		Reserved
80	M	F	Главный номер версии 0000h или FFFFh = устройство не сообщило версию F 15 Зарезервировано F 14 Зарезервировано для ATA/ATAPI-14 F 13 Зарезервировано для ATA/ATAPI-13 F 12 Зарезервировано для ATA/ATAPI-12

		F F F F F F F F F X X F	11 Зарезервировано для ATA/ATAPI-11 10 Зарезервировано для ATA/ATAPI-10 9 Зарезервировано для ATA/ATAPI-9 8 Зарезервировано для ATA/ATAPI-8 7 Зарезервировано для ATA/ATAPI-7 6 1 = поддерживается ATA/ATAPI-6 5 1 = поддерживается ATA/ATAPI-5 4 1 = поддерживается ATA/ATAPI-4 3 1 = поддерживается ATA-3 2 Устарел 1 Устарел 0 Зарезервировано
81	M		Второстепенный номер версии 0000h или FFFFh= устройство не сообщило номер версии 0001h-FFFFh=см. п. 8.16.41
82	M	X F F F X F F F F F F F F F F F F F F F	Поддерживаемые наборы команд Если слова 82 и 83 = 0000h или FFFFh, уведомление о наборах команд не поддерживается. 15 Устарел 14 1 = Поддерживается команда NOP 13 1 = Поддерживается команда READ BUFFER 12 1 = Поддерживается команда WRITE BUFFER 11 Устарел 10 1 = Поддерживается область, защищенная хостом 9 1 = Поддерживается команда DEVICE RESET 8 1 = Поддерживается прерывание SERVICE 7 1 = поддерживается прерывание освобождения 6 1 = поддерживается упреждение 5 1 = поддерживается кэш записи 4 Будет установлен в единицу в для показывания того, что поддерживаются пакетные команды. 3 1 = поддерживается управление электропитанием 2 1 = поддерживается набор функций сменных носителей 1 1 = поддерживается набор функций защиты 0 1 = поддерживается TCOU
83	M	F F F F F F F F F F F F F F F F F F F	Поддерживаемые наборы команд Если слова 82 и 83 = 0000h или FFFFh, оповещение о наборе команд не поддерживается 15 Будет очищено в нуль 14 Будет установлено в единицу 13 Зарезервировано 12 1 = Поддерживается команда FLUSH CACHE 11 1 = Поддерживается набор функций оверлей конфигурации устройства 10-9 Зарезервировано 8 1 = Поддерживается расширение защиты SET MAX 7 Зарезервировано для проекта 1407DT Смещение адреса загрузки резервной области. 6 1 = Для запуска шпинделя после подачи питания требуется подкоманда SET FEATURES 5 1 = Поддерживается набор функций включения в режиме останова. 4 1 = Поддерживается набор функций Оповещение о статусе сменных носителей. 3-1 Зарезервировано 0 1 = Поддерживается команда DOWNLOAD MICROCODE
84	M	F F F	Поддержка расширений наборов команд/функций. Если слова 82, 83, и 84 = 0000h или FFFFh, то оповещение о расширении команд не поддерживается. 15 Будет очищено в нуль 14 Будет установлено в единицу 13-0 Зарезервировано
85	M	X F F F X V F V	Набор команд / набор функций включены. Если слова 85, 86 и 87 = 0000h или FFFFh , набор подтверждений включения не поддерживается 15 Устарело 14 1 = Включена команда NOP 13 1 = Задействована команда READ BUFFER 12 1 = Задействована команда WRITE BUFFER 11 Устарел 10 1 = Задействован набор функций Область, защищенная хостом. 9 1 = Задействована команда DEVICE RESET 8 1 = Задействовано прерывание SERVICE

		V V V F F V V V	7 1 = Задействовано прерывание освобождения 6 1 = Задействовано упреждение 5 1 = Задействован кэш записи 4 Будет установлен в единицу для показа того, что поддерживаются пакетные команды. 3 1 = Задействовано управление питанием 2 1 = Задействован набор функций Сменных носителей. 1 1 = Задействован набор функций защиты 0 1 = Задействован набор функций TCOY
86	M	F V F F V V F V F F	Задействованные наборы команд/функций. Если слова 85, 86, и 87 = 0000h или FFFFh, набор подтверждений включения не поддерживается. 15-13 Зарезервировано 12 1 = Поддерживается команда FLUSH CACHE 11 1 = Поддерживается набор функций Оверлей конфигурации устройства. 9-10 Зарезервировано 8 1 = Расширение защиты SET MAX активировано посредством команды SET MAX SET PASSWORD 7 Зарезервировано для проекта 1407DT смещение адреса загрузки зарезервированной области. 6 1 = Для запуска шпинделя после подачи питания требуется подкоманда SET FEATURES 5 1 = Задействован набор функций включения питания после подачи питания. 4 1 = Задействован набор функций Оповещение о статусе сменных носителей посредством команды SET FEATURES. 3-1 Зарезервировано 0 1 = Задействована команда DOWNLOAD MICROCODE
87	M	F F F	Набор функций/команд по умолчанию. Если слова 85, 86 и 87 = 0000h или FFFFh, набор функций оповещения не поддерживается 15 Будет очищен в нуль 14 Будет установлен в единицу 13-0 Зарезервировано
88	M	F V V V V V V V V F F F F F F F	15-14 Зарезервировано 13 1 = Выбран режим Ultra DMA 5 0 = Не выбран режим Ultra DMA 5 12 1 = Выбран режим Ultra DMA 4 0 = Не выбран режим Ultra DMA 4 11 1 = Выбран режим Ultra DMA 3 0 = Не выбран режим Ultra DMA 3 10 1 = Выбран режим Ultra DMA 2 0 = Не выбран режим Ultra DMA 2 9 1 = Выбран режим Ultra DMA 1 0 = Не выбран режим Ultra DMA 1 8 1 = Выбран режим Ultra DMA 0 0 = Не выбран режим Ultra DMA 0 7-6 Зарезервирован 5 1 = Поддерживаются режимы Ultra DMA 5 и ниже 4 1 = Поддерживаются режимы Ultra DMA 4 и ниже 3 1 = Поддерживаются режимы Ultra DMA 3 и ниже 2 1 = Поддерживаются режимы Ultra DMA 2 и ниже 1 1 = Поддерживаются режимы Ultra DMA 1 и ниже 0 1 = Поддерживается режим Ultra DMA 0
89-92		F	Зарезервировано
93	*	F F V F V V	Результат аппаратного сброса. Содержимое битов 12 – 0 этого слова может меняться только в ходе выполнения аппаратного сброса. 15 Будет очищен в нуль. 14 Будет установлен в единицу. 13 1 = устройство обнаружило CBLID- над V _{IN} 0 = устройство обнаружило CBLID- под V _{IL} 12-8 Результат аппаратного сброса устройства 1. Устройство 0 будет очищать эти биты в нуль. Устройство 1 будет устанавливать эти биты как показано ниже: 12 Зарезервировано. 11 0 = Устройство 1 не был выставлен сигнал PDIAG-. 1 = Устройство 1 выставлен сигнал PDIAG-. 10-9 Эти биты показывают, как устройство 1 определяет номер устройства: 00 = Зарезервировано. 01 = Использована перемычка.

		F	10 = использован сигнал CSEL. 11 = Используются другие методы или методы не известны. 8 Будет установлено в единицу. 7-0 Результат аппаратного сброса устройства 0. Устройство 1 очистит эти биты в нуль. Устройство 0 установит эти биты как показано ниже
		F	7 Зарезервировано.
		F	6 0 = Устройство 1 не ответит когда выбрано устройство 1. 1 = Устройство 0 отвечает если устройство 1 выбрано.
		V	5 0 = Устройство 0 не определит выставленный сигнал DASP-. 1 = Устройство 0 определит выставленный сигнал DASP-.
		V	4 0 = Устройство 1 не определит выставленный сигнал PDIAG-. 1 = Устройство 0 определит выставленный сигнал PDIAG-.
		V	3 0 = Устройство 0 – сбой диагностики. 1 = Устройство 0 прошло диагностику.
		F	2-1 Эти биты показывают, как устройство 0 определяет номер устройства:
		F	00 = Зарезервировано.
		V	01 = Используется перемычка.
		V	10 = используется сигнал CSEL.
		V	11 = Используются другие методы или метод не известен
		F	0 Будет установлен в единицу.
94-124		F	Зарезервировано
125	M	F	Счетчик байтов ATAPI = 0 поведение
126		X	Устарел
127	O	F	Поддержка набора функций Оповещение о статусе сменных носителей. 15-2 Зарезервировано
		F	1-0 00 = Не поддерживается набор функций Оповещение о статусе сменных носителей. 01 = Поддерживается набор функций Оповещение о статусе сменных носителей. 10 = Зарезервировано 11 = Зарезервировано
128	O	F	Статус защиты 15-9 Зарезервировано
		V	8 Уровень защиты 0 = высокий, 1 = максимальный
		F	7-6 Зарезервировано
		F	5 1 = Поддержка расширенной очистки в режиме защиты
		V	4 1 = Счетчик защиты переполнен
		V	3 1 = Защита: заморожено
		V	2 1 = Защита: заблокировано
		V	1 1 = Защита включена
		F	0 1 = Защита поддерживается
129-159		X	Зависит от производителя
160-175		F	Зарезервировано для использования компанией компакт-флеш
176-254		F	Зарезервировано
255	O	X	Слово целостности 15 – 8 Контрольная сумма 7 – 0 Сигнатура
<p>Ключ:</p> <p>O/M = Требования обязательности/необязательности</p> <p>M = поддержка слова обязательна</p> <p>O = Поддержка слова необязательна</p> <p>* = См. п. 8.16.49.</p> <p>F = Содержимое слова фиксировано и не может быть изменено. Для устройств со сменными носителями, эти значения могут меняться когда носители вынуты или сменены.</p> <p>V = Содержимое слова изменяемо и может быть изменено в зависимости от состояния устройства или выполняемых устройством команд.</p> <p>X = Содержимое слова может быть фиксированным или изменяемым.</p>			

8.17.9 Слово 0: Основная конфигурация

Биты 15 и 14 слова 0 показывают тип устройства. Если бит 15 очищен в нуль, устройство не поддерживает пакетные команды. Если бит 15 установлен в единицу и бит 14 очищен в нуль, устройство поддерживает пакетные команды. Значение, когда оба бита (и 15 и 14) выставлены в единицу, зарезервировано. Биты с 12 по 8 слова 0 показывают поддерживаемый устройством набор пакетных команд. Это значение определяет тип периферийного устройства как показано в Стандарте SCSI Primary Commands - 2 (SPC-2) T10/1236D.

Значение	Описание
00h	Устройство прямого доступа
01h	Устройство последовательного доступа
02h	Принтер
03h	Процессор
04h	Устройство только для записи
05h	CD-ROM
06h	Сканнер
07h	Устройство оптической памяти
08h	Устройство сменных носителей
09h	Устройство связи
0A-0Bh	Зарезервировано для ACS IT8 (Устройство предварительной печати графики)
0Ch	Многофункциональный контроллер
0Dh	Устройство добавочного сервиса
0Eh	Устройства с уменьшенным блоком команд
0Fh	Устройства чтения-записи оптических карт
10-1Eh	Зарезервировано
1Fh	Неизвестное устройство или устройства нет

Бит 7, если установлен в единицу, показывает, что в устройстве имеются сменные носители.

Биты 6 и 5 слова 0 показывают время ответа DRQ когда получена пакетная команда. Значение 00b показывает максимальное время в 3 микросекунды от получения пакетной команды до установки DRQ в единицу. Значение в 10b показывает максимальное время в 50 миллисекунд от получения пакетной команды до установки DRQ в единицу. Значение в 11b зарезервировано.

Если бит 2 установлен в единицу, это показывает что содержимое ответа на команду If IDENTIFY DEVICE неполно. Это случается, если устройство поддерживает включение в режиме останова и необходимые данные находятся на пластинах устройства. В этом случае содержимое ответа будет иметь как минимум пригодные слова 0 и 2. Биты 1 и 0 слова 0 показывают размер поддерживаемого устройством пакета. Значение 00b показывает, что поддерживается пакет в 12 байт; значение 01b показывает размер пакета в 16 байт. Значения 10b и 11b зарезервированы.

8.17.10 Слово 1: Зарезервировано**8.17.11 Слово 2: Особая конфигурация**

Слово 2 содержит ту же информацию, что описана для слова 2 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.12 Слова 3-9: Зарезервировано**8.17.13 Слова 10-19: Серийный номер**

Использование этих слов необязательно. Если не поддерживается, содержимым будут нули. Если поддерживается, содержимое будет таким же, как описано для слов 10 – 19 команды IDENTIFY DEVICE (см.п. 8.16).

8.17.14 Слова 20-22: Зарезервировано**8.17.15 Слова 23-26: Версия прошивки**

Слова с 23 до 26 показывают значение, описанное для слов с 23 по 26 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.16 Слова 27-46: Имя модели

Слова с 27 по 46 показывают значение, описанное для слов с 27 по 46 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.17 Слова 47-48: Зарезервированы**8.17.18 Слово 49: Возможности**

Бит 15 слова 49 используется для указания что устройство поддерживает наложение DMA при передаче данных для наложенных команд.

Бит 14 слова 49 используется для указания, что устройство поддерживает очередность выполнения команд для наложенных команд. Если бит 14 установлен в единицу, бит 13 будет также установлен в единицу.

Бит 13 слова 49 используется для указания на то, что поддерживается наложение команд.

Бит 12 слова 49 показывает что устройство требует программного сброса для сброса устройства если бит BSY установлен в единицу. Некоторые устройства, выпущенные раньше этого Стандарта, не могут выполнить команду DEVICE RESET когда бит BSY установлен в единицу. Использование этого бита устарело.

Бит 11 слова 49 используется для определения того, поддерживает ли устройство IORDY. Если этот бит установлен в единицу, то устройство поддерживает операции IORDY. Если этот бит есть нуль, устройство может поддерживать IORDY. Этим обеспечивается обратная совместимость. Если устройств поддерживает режим PIO 3 или выше, то этот бит будет установлен в единицу.

Бит 10 слова 49 используется для определения возможности устройства к включению или отключению использования IORDY. Если этот бит установлен в единицу, устройство поддерживает отключение IORDY. Отключение и включение IORDY выполняется использованием команды SET FEATURES.

Бит 9 слова 49 показывает, что поддерживается трансляция LBA.

Бит 8 слова 49 показывает, что поддерживается DMA.

8.17.19 Слово 50: Возможности

Слово 50 будет иметь содержимое, описанное для слова 50 команды Word IDENTIFY DEVICE. Поддержка этого слова является обязательной для устройств, поддерживающих команду STANDBY.

8.17.20 Слово 51: Устарело**8.17.21 Слово 52: Зарезервировано****8.17.22 Слово 53: Поле пригодности**

Слово 53 будет иметь содержимое, описанное для слова 53 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.23 Слова 54-62: Зарезервированы**8.17.24 Слово 63: Передача Multiword DMA**

Слово 63 будет иметь содержимое, описанное для слова 63 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.25 Слово 64: Поддерживаемые режимы передачи PIO

Слово 64 будет содержать данные, описанные для слова 64 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.26 Слово 65: Минимальное время цикла передачи Multiword DMA для слова

Слово 65 имеет содержимое, описанное для слова 65 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.27 Слово 66: Рекомендованное устройству время цикла Multiword DMA

Слово 66 имеет содержимое, описанное для слова 66 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.28 Слово 67: Минимальное время цикла передачи PIO без контроля потока.

Слово 67 имеет содержимое, описанное для слова 67 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.29 Слово 68: Минимальное время цикла передачи PIO с IORDY

Слово 68 имеет содержимое, описанное для слова 68 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.30 Слова 69-70: Зарезервированы**8.17.31 Слово 71: Время после команды PACKET до совобождения шины**

Слово 71 будет содержать время (для 99,7 % случаев) в микросекундах от принятия команды PACKET до тех пор как устройство выполнит освобождение шины. Поддержка этого слова обязательна для устройств, поддерживающих наборы функций Очередь или Наложение.

8.17.32 Слово 72: Время после команды SERVICE до освобождения шины

Слово 72 будет содержать время (для 99,7 % случаев) в микросекундах от принятия команды SERVICE до тех пор как устройство выполнит освобождение шины. Поддержка этого слова обязательна для устройств, поддерживающих наборы функций Очередь или Наложение.

8.17.33 Слова 73-74: Зарезервированы**8.17.34 Слово 75: Величина очереди**

Биты с 4 по 0 слова 75 будут иметь содержимое, описанное для слова 75 команды IDENTIFY DEVICE. Поддержка этого слова является обязательной если поддерживается набор функций Очередь.

8.17.35 Слова 76-79: Зарезервированы**8.17.36 Слово 80: Главный номер версии**

Слово 80 имеет содержимое, описанное для слова 80 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.37 Слово 81: Второстепенный номер версии

Слово 81 имеет содержимое, описанное для слова 81 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.38 Слова 82-84: Наборы функций/команд, поддерживаемые

Слова 82, 83, и 84 будут иметь содержимое, описанное для слов 82, 83, и 84 команды IDENTIFY DEVICE, за исключением того, что бит 4 слова 82 будет установлен в единицу для отображения того, что поддерживаются пакетные команды.

8.17.39 Слова 85-87: Включенные наборы функций/команд

Слова 85, 86, и 87 будут иметь содержимое, описанное для слов 85, 86, и 87 команды IDENTIFY DEVICE, за исключением того что бит 4 слова 85 будет установлен в единицу для отображения того, что поддерживаются пакетные команды.

8.17.40 Слово 88: Режимы Ultra DMA

Слово 88 имеет содержимое, описанное для слова 88 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.41 Слово 89: Время, необходимое для выполнения команды Стирание в режиме защиты

Слово 89 имеет содержимое, описанное для слова 89 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.42 Слово 90: Время, необходимое для выполнения команды Расширенное стирание в режиме защиты.

Слово 90 имеет содержимое, описанное для слова 90 команды IDENTIFY DEVICE.

8.17.43 Слово 91-92: Зарезервировано**8.17.44 Слово 93: Результаты аппаратного сброса**

Слово 93 будет иметь содержимое, описанное для слова 93 команды IDENTIFY DEVICE. Поддержка битов с 13 по 15 является обязательной. Поддержка битов с 0 по 12 является необязательной.

8.17.45 Слова 94-124: Зарезервированы**8.17.46 Слово 125 Счетчик байтов ATAPI =0 поведение.**

Если содержимое слова 125 есть 0000 и значение предела счетчика байт есть нуль, устройство вернет «команда отвергнута».

Если содержимое слова 125 не есть нуль и значение предела счетчика байт есть нуль, устройство будет использовать содержимое слова 125 как текущий предел счетчика байт для текущей команды не будет отвергнуто. Устройство может быть переконфигурировано для сообщения новых значений. Однако, после переконфигурации устройства, сообщенное содержимое слова 125 не будет изменяться до тех пор пока не случится следующий аппаратный сброс или сброс по питанию.

8.17.47 Слово 126: Устарело**8.17.48 Слово 127: Поддержка набора функций Оповещение о статусе сменных устройств.**

Слово 127 будет иметь содержимое, описанное для слова 127 команды IDENTIFY DEVICE. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций Оповещение о статусе сменных устройств.

8.17.49 Слово 128: Статус режима защиты

Слово 128 имеет содержимое, описанное для слова 128 команды IDENTIFY DEVICE. Поддержка этого слова обязательна, если поддерживается набор функций защиты.

8.17.50 Слова 129-160: Зарезервированы**8.17.51 Слова 161-175: Зарезервированы для использования ассоциацией компакт-флеш.****8.17.52 Слова 176-254: Зарезервированы****8.17.53 Слово 255: Слово целостности**

Слово 255 имеет содержимое, описанное для слова 255 команды IDENTIFY DEVICE. Слово 255 будет поддерживаться.

8.18 Холостой ход (IDLE)**8.18.1 Код команды**

E3h

8.18.2 Набор функций

Управление питанием.

– Набор функций управления питанием является обязательным если управление питанием не поддерживается посредством пакетного управления электропитанием.

– Эта команда является обязательной, если поддерживается управление электропитанием но пакетные команды не поддерживаются.

8.18.3 Протокол

Без данных (см. п. 9.4).

8.18.4 Ввод

Значения, отличные от нуля в регистре счетчика секторов, когда выполняется команда IDLE, будут определять период времени, запрограммированный внутри таймера останова. В таблице 29 определены эти значения.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Функции	нет							
Счетчик секторов	Значение периода времени							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Команда	E3h							

Регистр устройства -
Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Таблица 29 – периодны автоматического таймера останова

Содержимое регистра счетчик секторов	Сообщенный период таймаута
0 (00h)	Таймаут отключен
1-240 (01h-F0h)	(значение * 5) секунд
241-251 (F1h-FBh)	((значение - 240) * 30) минут
252 (FCh)	21 минута
253 (FDh)	период между 8 и 12 часами
254 (FEh)	Зарезервировано
255 (FFh)	21 минута 15 секунд

ПРИМЕЧАНИЕ – Время приблизительное.

8.18.5 Нормальный выход

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет							
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр устройства -
Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса -
BSY, очищенный в нуль, покажет выполнение команды.
DRDY будет установлен в единицу.
DF (Сброс устройства) будет очищен в нуль.
DRQ будет очищен в нуль.
ERR будет очищен в нуль.

8.18.6 Выход с ошибкой

Устройство возвратит «команда отвергнута», если устройство не поддерживает набор функций управления элетропитанием.

Регистр	7	6	5	4	3	2	1	0
Ошибка	нет	нет	нет	нет	нет	ABRT	нет	нет
Счетчик секторов	нет							
LBA Low	нет							
LBA Mid	нет							
LBA High	нет							
Устройство	устарел	нет	устарел	DEV	нет	нет	нет	нет
Статус	BSY	DRDY	DF	нет	DRQ	нет	нет	ERR

Регистр ошибок -

ABRT будет установлен в единицу, если не поддерживается набор функций управления питанием. ABRT может быть установлен в единицу, если устройство не способно завершить действие, запрашиваемое командой.

Регистр устройства -

Бит DEV будет показывать выбранное устройство.

Регистр статуса -

BSY, очищенный в нуль, покажет завершение команды.

DRDY будет установлен в единицу.

DF (Сбой устройства) будет установлен в единицу, если сбой устройства произошел.

DRQ будет очищен в нуль.

ERR будет установлен в единицу, если регистр ошибок установлен в единицу.

8.18.7 Предпосылки

Бит DRDY, установленный в единицу.

8.18.8 Описание

Команда IDLE подготавливает хост к переходу устройства в режим Холостого хода а также устанавливает таймер останова. Сигнал INTRQ может быть выставлен даже когда устройство не является помещенным в режим холостого хода полностью. Если регистр счетчик секторов содержит отличное от нуля значение, включается таймер останова. Значение в регистре счетчика секторов будет использоваться для определения времени, запрограммированного в таймере останова (см. п. 6.11). Если регистр счетчика секторов содержит нуль, таймер останова отключен.