

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 расширилось 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.

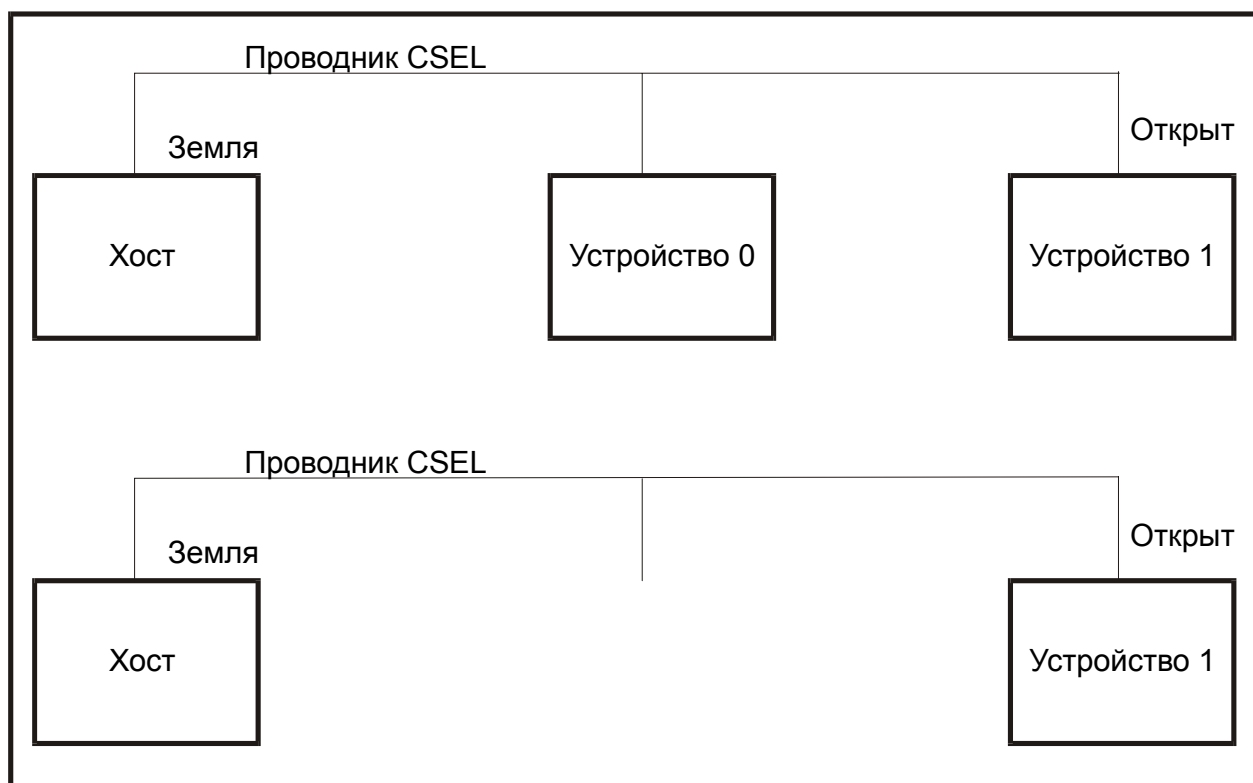


Рис. 3 – Пример выбора кабеля

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 конце кабеля относительно хоста (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].

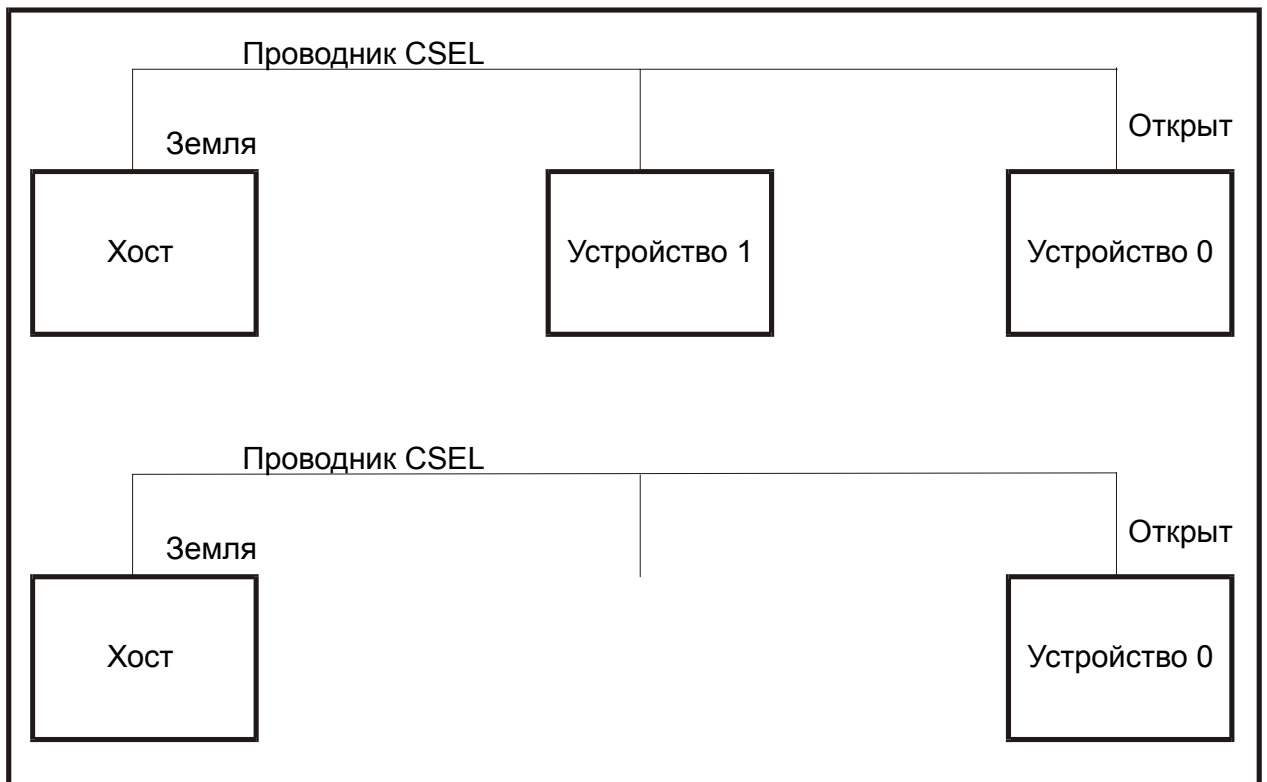


Рис. 4 – Дополнительный пример выбора кабеля