

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-адаптере 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 органичивает 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 μ A	
I _{oHDMARQ}	Текущий ток истока для DMARQ (см. Прил. 2)	500 μ A	

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 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
ПРИМЕЧАНИЯ– 1 I_{oLDASP} должно быть минимум 12 mA для сообщения сигналу упорядоченности и целостности. 2 Значение I_{oH} при 400 µA является недостаточным в случае, если DMARQ ограничено резистором в 5.6 kΩ. 3. Повышающееся и понижающееся значения исходящих напряжений должны сообщаться в основной разъем интерфейса (имеется ввиду разъем хоста) для включения эффекта завершения ряда.			

Таблица 4 – характеристики переменного тока

Description		Min	Max
S _{RISE}	Приращение степени предела напряжений для любого сигнала АТ интерфейса (см. Прим. 1)		1.25 V/ns
S _{FALL}	Падение степени предела напряжений для любого сигнала АТ 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 наинизшей 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 полудюймов 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:DDMARDY-:DSTROBE	Устройство	TS	4.7 kΩ PU		6,10
CSEL	Хост		Земля	10 kΩ PU	4, 6
DMACK-	Хост	TP			
INTRQ	Устройство	TS	10 kΩ		5
DA (2:0)	Хост	TP			
PDIAG-:CBLID-	Устройство	TS		10 kΩ PU	2,6,7,8
CS0- CS1-	Хост	TP			
DASP-	Устройство	OC		10 kΩ 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 10kΩ PU на PDIAG-:CBLID- который может иметь допуск в $\pm 5\%$ или меньше.

3 Устройство не должно иметь нагрузочный резистор на DD7. Хост должен иметь нагрузочный резистор в 10 kΩ 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 kΩ.

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

6 Значения нагрузки базируются на +5 v V_{CC}. Исключая нагрузку на сигнале PDIAG-:CBLID-, которая должна быть равна +5 V_{CC} для обеспечения обратной совместимости, нагрузка может быть равной V_{DD3}. Для систем, поддерживающих режимы Ultra DMA 4 и выше, нагрузка сигнала IORDY:DDMARDY-:DSTROBE на хосте должна быть равно V_{DD3}.

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 kΩ.

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.

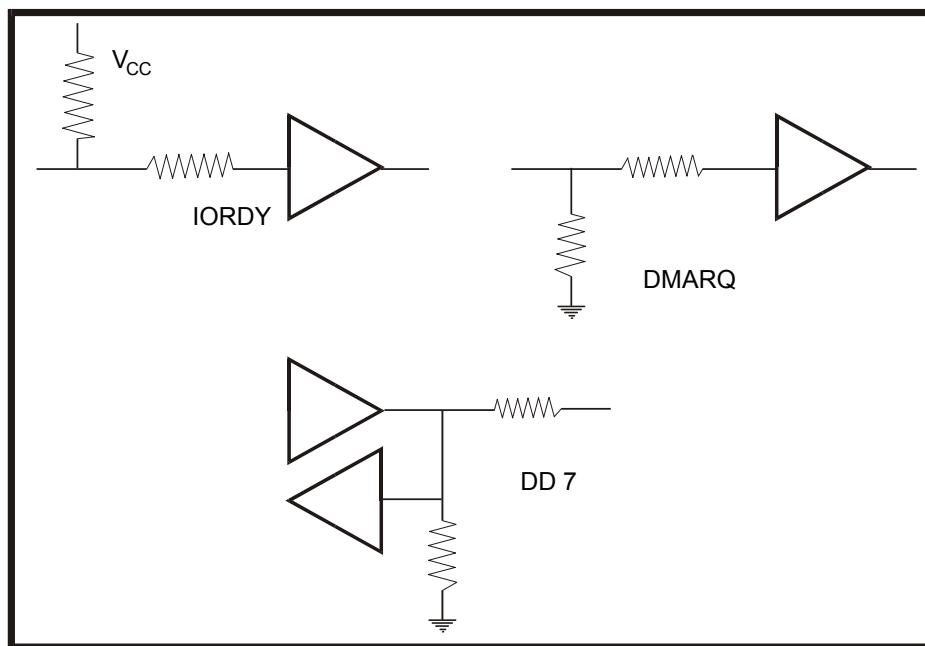


Рис. 2 - Ultra DMA терминаторы с нагрузкой или разгрузкой

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" и также короче чем контур STROBE как замерено из ножки IC разъема. След расположения платы электроники есть фактор, сообщаемый значениями V_{SS0} в таблице 4.