

High Definition Multimedia Interface (**HDMI**) — интерфейс для мультимедиа высокой чёткости, позволяющий передавать цифровые видеоданные высокого разрешения и многоканальные цифровые аудиосигналы с защитой от копирования (англ. *High Bandwidth Digital Copy Protection*, HDCP).

Разъём HDMI обеспечивает цифровое DVI-соединении нескольких устройств с помощью соответствующих кабелей. Основное различие между HDMI и DVI в том, что разъём HDMI меньше по размеру, а также поддерживает передачу многоканальных цифровых аудиосигналов. Является заменой аналоговых стандартов подключения, таких как SCART, VGA, YPbPr, RCA, S-Video.

Основателями HDMI являются компании Hitachi, Matsushita Electric Industrial, Philips, Silicon Image, Sony, Thomson (RCA)^[1].

Содержание [скрыть]
1 Характеристики
2 Спецификации
3 Разновидности разъёмов
4 Устройство кабеля
5 Различия между DVI, DisplayPort и HDMI
6 См. также
7 Примечания
8 Литература
9 Ссылки

Характеристики

- HDMI имеет *пропускную способность* в пределах от 4,9 (HDMI 1.0) до 48 (HDMI 2.1) **Гбит/с**.
- Длина стандартного кабеля* может достигать 10 метров^[2], также возможно увеличение длины до 20-35 **метров** и более с применением как внешних усилителей-повторителей, так и вмонтированных сразу в кабель. Некоторые производители устанавливают ферритовые кольца в начале и в конце кабеля для защиты от помех. Особое внимание следует обратить на то, что *усилители (репитеры, эквалайзеры)* стоит ставить не на выходе источника сигнала, а именно на входе у панели или телевизора. Для передачи HDMI на расстояние от 20 метров до десятков километров, используют HDMI удлинители (HDMI Extenders).
- Поддерживает управляющие протоколы CEC и европейский *AV.link*.
- Существуют *переходники* с HDMI на DVI и обратно, в целях совместимости с различными устройствами, не имеющими одного из этих входов/выходов.
- Существуют и активные кабели с интегрированным *волоконно-оптическим* кабелем для сигнала HDMI, которые имеют длину до 100 метров, но так как такие кабели являются активными электронными приборами, всегда есть небольшая вероятность выхода их из строя. При этом потребуется извлечь эти кабели и заменить их. Поэтому не рекомендуется закладывать их «навсегда» в труднодоступных местах.

Спецификации

Спецификация	Дата выпуска	Описание
1.0	9 декабря 2002	<ul style="list-style-type: none">Максимальная пропускная способность интерфейса по одному проводу 4,9 Гбит/с. Поддержка видео до 165 МПикс/сек (1080p @ 60 Гц или UXGA) и 8-канального звука (192 кГц/24 бит).
1.1	20 мая 2004	<ul style="list-style-type: none">Добавлена поддержка защиты звука, требуемая для проигрывания DVD-Audio.
1.2	8 августа 2005	<ul style="list-style-type: none">Добавлена поддержка передачи одноканового аудиосигнала, такого, как Super Audio CD DSD. Разработан HDMI-разъём типа A с полной поддержкой всех форматов для PC-источников и дисплеев. Добавлена возможность для PC-источников использовать родное цветовое пространство RGB при сохранении поддержки YCbCr CE. Установлено требование для дисплеев с HDMI 1.2 и более поздних версий поддерживать будущие низковольтные (то есть, связанные по переменному току) источники, например, основанные на базе технологии ввода-вывода PCI Express.
1.2a	14 декабря 2005	<ul style="list-style-type: none">Добавлена полная поддержка всех особенностей и наборов команд протокола дистанционного управления CEC (Consumer Electronic Control).
1.3	22 июня 2006	<ul style="list-style-type: none">Поднята частота синхронизации с 165 до 340 МГц, что позволяет увеличить пропускную способность интерфейса по одному проводу с 4,95 Гбит/с до 10,2 Гбит/с. Добавлена поддержка «глубокого цвета» (Deer Color, 30-, 36-, 48-битный цвет, то есть глубина цвета 10, 12 или 16 бит на каждый компонент RGB) в высоких разрешениях, вместо поддержки только 24-битного цвета у предыдущей версии^{[3][4]}. Поддержка стандарта цветопередачи xvYCC. Реализована автоматическая синхронизация видео- и аудио-сигнала. Добавлена поддержка новых форматов сжатия без потерь многоканального звука Dolby TrueHD и DTS-HD Master Audio.^[5] для декодирования внешними AV-ресиверами Разработан новый разъём <i>miniHDMI</i> (Type C) для портативных устройств — таких, как <i>камеры</i>.
1.3b	26 марта 2007	<ul style="list-style-type: none">Управление бытовой электроникой.
1.4	22 мая 2009	<ul style="list-style-type: none">Добавлена поддержка разрешения 4K x 2K (3840×2160 при 24/25/30 Гц и 4096×2160 при 24 Гц). Реализована возможность создания Fast Ethernet-соединения (100 Мбит/с) (HDMI Ethernet Channel, HEC). Реализована технология реверсивного звукового канала (ARC). Разработан новый интерфейсный разъём для миниатюрных устройств — micro-HDMI (Type D). Поддержка 3D-изображения.
1.4a	4 марта 2010	<ul style="list-style-type: none">Улучшена поддержка 3D-изображения <p>Новые обязательные режимы Side-by-Side и Top-and-Bottom для вещательного контента, в дополнение к режимам, имеющимся в спецификации 1.4. С учётом этих двух обязательных форматов, спецификация HDMI версии 1.4a обеспечивает уровень совместимости устройств, предназначенных для доставки 3D-контента через соединение HDMI.</p> <p>Обязательные 3D-форматы:</p> <ul style="list-style-type: none">для фильмов на Blu-ray дисках — удвоенного разрешения (Frame Packing) 1080p @ 24 Гц; для игр — удвоенного разрешения (Frame Packing) 720p @ 50 или 59.94/60 Гц; для телевидения — режим Side-by-Side 1080i @ 50/60 Гц или режим Top-and-Bottom 720p @ 50/60 Гц или 1080p @ 24 Гц. <p>Применение 3D-форматов:</p> <ul style="list-style-type: none">дисплеи — должны поддерживать все обязательные форматы; коммутаторы, хабы и другие коммутирующие устройства должны быть в состоянии пропускать все обязательные форматы; источники (Blu-ray плееры, игровые приставки, ТВ-тюнеры) — должны поддерживать, по крайней мере, один обязательный формат.
1.4b	11 октября 2011	<ul style="list-style-type: none">Одной из новых функций является то, что он добавляет поддержку 3D-видео 1080p на 120 Гц. Увеличена пропускная способность интерфейса по одному проводу до 15 Гбит/с.
2.0	4 сентября 2013	<p>В HDMI 2.0 увеличена максимальная дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней (TMDS) на пропускную способность канала от 3,4 Гбит/с до 6 Гбит/с, который позволит увеличить общую пропускную TMDS до 18 Гбит/с. Это позволит HDMI 2.0 поддерживать разрешение Full HD 3D со скоростью 120 кадров в секунду и разрешение 4K со скоростью 60 кадров в секунду (FPS). Другие особенности, которые, как ожидается, для HDMI 2.0 будут включать поддержку 4:2:0 (цветовая субдискретизация), поддержку 25 кадров в секунду 3D-форматов, улучшение 3D-возможностей, поддержка более восьми каналов аудио, поддержка HE-AAC и DRA аудио стандартов и другие дополнительные функции. HDMI 2.0 был официально анонсирован 4 сентября 2013 года^[6].</p> <ul style="list-style-type: none">Добавлена поддержка разрешения 4K (3840×2160) при 50/60 Гц Добавлена поддержка до 32 каналов аудио Звуковая частота увеличена до 1536 кГц для самого высокого качества звука Одновременная передача двойного видеопотока для нескольких пользователей на одном экране Одновременная передача многопоточового аудио нескольким пользователям (до 4) Добавлена поддержка дисплеев с соотношением сторон 21:9 Добавлена динамическая синхронизация видео и аудио потоков Улучшение CEC обеспечивает расширенные возможности управления бытовой электроникой при помощи единой точки управления
2.0a	8 Апреля 2015	Добавлена поддержка видео с расширенным динамическим диапазоном (HDR) ^[7] .
2.0b	Декабрь 2016	Расширены возможности по передаче видео с расширенным динамическим диапазоном (HDR). Поддержка HDR10 и HLG (Hybrid Log-Gamma ^[en]) ^[8] .
2.1	4 января 2017	<p>Поддержка более высокой частоты обновления экрана и разрешений 4K, 8K и 10K, увеличенная до 48 Гбит/с пропускная способность.</p> <p>Список поддерживаемых разрешений:</p> <ul style="list-style-type: none">4K50/60Hz 4K100/120Hz 5K50/60Hz 5K100/120Hz 8K50/60Hz 8K100/120Hz 10K50/60Hz 10K100/120Hz <p>Также новинка поддерживает цветовые пространства BT.2020 с 10, 12 и 16 битной цветовой разрядностью.</p> <p>HDMI 2.1 появился во втором квартале 2017 года.</p>

Разновидности разъёмов

Разъёмы HDMI содержат ~19 контактов и чаще всего исполняются в трёх форм-факторах^[9]:

- HDMI (Type A)
- mini-HDMI (Type C)
- micro-HDMI (Type D)

Устройство кабеля

HDMI-кабель состоит из следующих частей:

- Внешняя оболочка.
- Экранирующая** оплётка из проволоок с дополнительной медной неизолированной жилой для пайки.
- Экран из алюминиевой фольги.
- Полипропиленовая оболочка.
- Экранированные **витые пары пятой категории** с **волновым сопротивлением** 100 Ом для сигнала синхронизации и сигналов данных. Экран каждой витой пары имеет внешнюю изоляцию и проволоку для пайки (дренажный проводник).
- Неэкранированная **витая пара** для сигналов **SDA SCL**.
- Отдельно идущие проводники для питания и управляющих сигналов.

Различия между DVI, DisplayPort и HDMI

Ранее DisplayPort не предполагал каких-либо выплат^[10], но с 05.03.2015 выплаты составляют 20 **центов** за каждое устройство^[11]. В то же время производители устройств с HDMI выплачивают минимум 4 **цента** за каждое устройство (15 центов, если не указан логотип HDMI на продукте и в рекламных материалах)^[12].

Кабель	Dual-Link DVI	DisplayPort 1.2a	HDMI 1.4b
Макс. разрешение	2560×1600	3840×2160	3840×2160
Поддержка аудио	Нет	Да	Да
Поддержка AMD FreeSync	Нет	Да	Да
Поддержка Nvidia G-Sync	Нет	Да	Нет
Поддержка > 24 bpp	Да	Да	Да
Лицензионные отчисления	Без отчислений	0,20\$ за единицу	0,04\$ за единицу + фиксированный налог



Кабель HDMI



Устройство HDMI-кабеля