



DigitalMedia™

Design Guide



Crestron Electronics, Inc.
15 Volvo Drive
Rockleigh, NJ 07647
800.237.2041
www.crestron.com



HDMI™ и High Definition Multimedia Interface (Мультимедийный интерфейс высокой четкости) являются торговыми марками «HDMI Licensing, LLC» на территории Соединенных Штатов Америки и иных государств. Все фирменные марки, название продуктов и торговые названия являются собственностью соответствующих собственников.

СОДЕРЖАНИЕ

Что такое HDMI?	1
Преимущества HDMI перед аналоговыми интерфейсами	1
Дело не только в длине кабеля	2
Прощайтесь с аналоговой связью	3
Сравнение кабелей.....	4
Топология.....	5
Протокол EDID	5
Протокол управления устройствами (CEC).....	8
Аудио.....	9
Конвергентность.....	9
Что насчет DisplayPort?.....	10
Выводы.....	10
Crestron DigitalMedia	11
Функции DigitalMedia	11
Схемы применения	13
Многокомнатный режим в жилых домах	13
Схема применения двух проекторов в аудитории	14
Схема применения в небольшой аудитории.....	15
Схема применения в центре управления сетью	16
Проектирование и установка системы DigitalMedia	17
Шаг 1: Выбор проводки для каждого пролета	17
Кабель DigitalMedia	20
CresCAT®-D	20
Опволоконные кабели	20
CresFiber™	23
Выбор опволоконного кабеля стороннего производителя (для продвинутых пользователей)	23
Выбор оптоволоконна	23
Выбор конфигурации оболочки	24
Соединение проводки	25
Шаг 2: Выбор оборудования DigitalMedia	26
Блок переключения	26
Панели входа блока переключения DigitalMedia- локальные источники.....	26
Панели входа блока переключения DigitalMedia – удаленные источники.....	28
Карты выхода для блока переключения DigitalMedia.....	29
Передачик DM-MD6X1	30
Распределительные устройства DigitalMedia	32
Шаг 3: Предварительная проводка	34
Примечания по проводке HDCP	34
Медные кабели.....	34
Опволоконный кабель	34
Шаг 4: Запуск системы	34
Характеристики DM-MD8X8	35
Количественные ограничения по устройствам DigitalMedia	35
Передачики DM	36
Для источников, расположенных на удалении от переключателя	36
Промежуточный усилитель DigitalMedia DM-DR	37
Приложение А – Перечень устройств	38
Ограничения HDCP в источниках	38
Тестирование источников системой DigitalMedia	38
Перечень устройств	39
Глоссарий	40
Терминология в области видеоразрешения	40
Терминология в области дисплеев	41
Терминология в области кодирования.....	43

Что такое HDMI?

Мультимедийный интерфейс высокой четкости (HDMI) – это первый и единственный полностью цифровой интерфейс для передачи несжатых аудио- и видеоданных, поддерживаемый всеми игроками медиа-рынка. Осуществляя передачу кристально чистых, полностью цифровых аудио- и видеоданных по одному кабелю, HDMI значительно упрощает используемую кабельную систему и позволяет потребителям получать звук и изображение высочайшего качества.



Преимущества HDMI перед аналоговыми интерфейсами

Контент HD-ready: Потребители, использующие устройства HDMI с поддержкой протокола HDCP (протокол защиты широкополосных цифровых данных) могут быть уверены в постоянном доступе к первоклассному контенту высокой четкости. Контент-провайдеры (киностудии и телесети) требуют, чтобы видеоданные высокой четкости передавались только на «защищенные устройства вывода», использующие протокол HDCP. На сегодняшний день контент может передаваться через незащищенные интерфейсы, такие как аналогово-компонентные, поскольку введение формата Blu-ray привело к отсрочке активации флага ограничения изображения (флаг защиты контента) для минимизации возможных проблем при переходе на новый формат. Активация ожидается в ближайшие годы, что приведет к тому, что в будущем аналогово-компонентные или незащищенные интерфейсы не смогут быть использованы для просмотра фильмов высокой четкости. Аналогичная ситуация складывается для кабельного и спутникового телевидения, в отношении которого Американская ассоциация кинокомпаний (MPAA) настаивает, чтобы Федеральное агентство по связи ограничило передачу данных высокой четкости только на защищенные устройства вывода.

Качество: Поскольку HDMI является цифровым интерфейсом, он, в отличие от аналогового видео, обеспечивает передачу видеоданных высочайшего качества без каких-либо потерь. Разница особенно заметна в сценах с низкой яркостью и при более высоком разрешении, например 1080p. Цифровое видео является более четким по сравнению с компонентным и устраняет нерезкость и двоение изображения, присущие последнему. Эта разница наиболее сильно выражается в мелких высококонтрастных деталях, таких как текст.

Легкость в использовании: HDMI передает видеоданные и многоканальные аудиосигналы по единому кабелю, что снижает стоимость, а также устраняет проблему спутывания кабелей в используемых аудио/видео системах. Это особенно выгодно при модернизации имеющегося или добавлении нового оборудования.

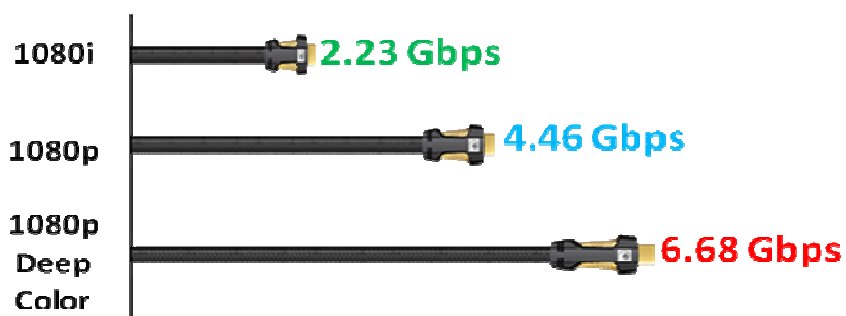
Интеллектуальный интерфейс: HDMI поддерживает двустороннюю связь между источником видеоданных (например, DVD-плеером) и приемником цифрового телевидения, при этом предоставляя новые элементы функциональности, одним из которых является автоматическая конфигу-

рация. При использовании HDMI устройства автоматически настраивают наиболее эффективные форматы (например, 480p или 720p, 16:9 или 4:3) для дисплеев, к которым они подключаются, что устраняет необходимость внешнего вмешательства для определения оптимального разрешения или аудиоформата.

Дело не только в длине кабеля

Перспективы HDMI многообещающи. Передача несжатых цифровых аудио- и видеоданных высокой четкости по одному кабелю – это заинтересует любого. Но упомяните HDMI в разговоре с AV-интегратором, и вероятнее всего в ответ Вы услышите не самые лестные отзывы. Быстрый поиск по интернет-форумам и публикациям в данной отрасли откроет массу жалоб о проблемах, связанных с HDMI, начиная от раздражающих задержек переключения и мерцания экрана до полного отказа проигрывания аудио и отображения видео.

Существует две основные причины возникновения проблем в работе HDMI: ширина полосы и сложность. Несжатые видеоданные высокой четкости требуют крайне высокую ширину полосы пропускания цифровых данных, что трудноосуществимо при использовании медных проводов. Добавим сюда популярные опции, такие как расширение 1080p и потенциал технологии «Deep Color» – и проблема усугубляется.



На рынке существует ряд продуктов, которые пытаются решить данную проблему, некоторые из которых вполне неплохо с ней справляются. Но нельзя не отметить не столь очевидную проблему – чрезмерную сложность HDMI.

HDMI является интерфейсом полнодуплексной цифровой связи. Создатели HDMI воспользовались его цифровой природой и добавили несколько механизмов связи для автоматического управления и кодировки контента. К сожалению, в процессе разработки не были учтены требования инсталляционной индустрии, а HDMI не слишком хорошо подвергается перенастройке. Усложняет проблему тот факт, что цифровое управление является достаточно новым для большинства крупных игроков медиа-рынка, поэтому его освоение пришлось проводить в весьма краткие сроки.

Несмотря на то, что интерфейс HDMI значительно более сложен, чем аналоговые, он не настолько сложен как бытовая автоматика, Ethernet, или любой из бесчисленных протоколов беспроводной связи. Компании с опытом работы в данных областях, могут использовать HDMI в конфигурациях, которые не были предусмотрены разработчиками.

В данной части Руководства будут рассмотрены вопросы необходимости перехода на использование HDMI и разъяснены новые функции, поддерживаемые HDMI. Мы развеиваем миф о квинтовании между источниками HDMI, усилителями и дисплеями, и рассмотрим причины некоторых наиболее распространенных проблем в области.

Попрощайтесь с аналоговой связью

Перед тем как углубиться в технические детали, необходимо ответить на важный вопрос: зачем нам нужен HDMI? Несмотря на то, что аналоговое распределение видеоданных успешно занимает значительную часть рынка, аналоговая связь постепенно изживает себя. Контент-провайдерам, таким как телесети и киностудии, нравится то, что HDMI поддерживает протокол защиты широкополосных цифровых данных (HDCP). Протокол HDCP позволяет им кодировать данные в процессе передачи, что затрудняет возможность копирования и создания пиратских копий. Они настойчиво требуют, чтобы производители бытовой электроники перешли с аналоговых интерфейсов на HDMI и постепенно добиваются своего. Для тех, кого это не убедило, приведем несколько предвестников скорой кончины аналогового формата:

Флаг защиты изображения: В формате Blu-ray заложена бомба замедленного действия, которая вскоре взорвется – флаг защиты изображения (ICT). Этот встроенный флаг заставляет плееры снижать качество видеоизображения на аналоговых выводах до стандартного разрешения, которое составляет одну четвертую от текущего аналогового максимума – 1080i. Киностудии требуют более распространения HDMI и Blu-ray до поставки дисков, в которых применяется данное ограничение, и по имеющимся сведениям решили не осуществлять поставки до 2010 или 2012 гг.

Поддержка контент-провайдеров: SkyHD, популярная европейская служба спутникового вещания, уже поставляет только декодеры со встроенным HDMI. А в Соединенных Штатах, Американская ассоциация кинокомпаний (MPAA) настаивает, чтобы Федеральное агентство по связи выдала разрешение на блокирование трансляции фильмов на декодеры с аналоговыми выходами.

Поддержка функций: Новейшие и важнейшие функции поддерживаются только HDMI. Вышеуказанные форматы 1080p и Deep Color, например, не поддерживаются и никогда не будут поддерживаться аналоговыми интерфейсами. Более разборчивые потребители, которые являются важнейшими клиентами индустрии аудио-видео интеграции, желают видеть у себя эти усовершенствованные функции.

Любая аналоговая распределительная система, которая передает контент коммерческого назначения, рискует устареть в течение последующих нескольких лет. Наступило время, когда отраслям бытовой электроники и специальных систем необходимо осуществлять переход на HDMI.

Сравнение кабелей

Аналоговые кабели



- Отдельные аудио- и видеокабели
- Сильные сигналы
- Кроссировка
- Недорогие
- Легкие в установке
- Надежные в многокомнатном применении
- Расстояние редко имеет значение
- Закрепленные кабели
- Отсутствует поддержка защиты от копирования (DRM – Средства защиты авторских прав)

Кабель HDMI



- Единый аудио/видеокабель
- Слабые сигналы
- Не может быть кроссирован
- Крайне дорогой
- Сложный в прокладке
- Многокомнатное применение не предусмотрено
- Ограниченное расстояние
- Нефиксируемый кабель
- Поддерживает защиту от копирования

Сложность HDMI становится очевидной при сравнении кабеля HDMI с аналоговыми аудио- и видеокабелями. Аналоговые кабели обычно включают от одной до трех пар проводов, в зависимости от формата, и передают аудио- или видеосигнал (но не оба одновременно). В отличие от этого, кабель HDMI состоит из 19 проводов, которые осуществляют высокоскоростную передачу видео-, аудио- и иной цифровой информации. Цифровые аудио- и видеоданные кодируются в три канала цветности и канал синхронизации. Аудиоданные содержатся внутри видеоданных и включаются и извлекаются на каждом конце. Дополнительная информация, передаваемая через HDMI, включает:

DDC: Канал связи с монитором (DDC) является двухсторонним интерфейсом между источником и последующим усилителем или устройством отображения. Данный канал был изначально предусмотрен для передачи информации о возможностях устройства, которая кодируется в структуру, называемую «подробные идентификационные данные дисплея» (EDID). Устройства HDMI используют EDID для индикации, какие аудио- и видеоформаты они поддерживают; более подробно это описывается в следующем разделе. Интерфейс DDC также используется для установки и осуществления кодирования протокола HDCP.

Опознание активного соединения: Входное устройство обозначает свое присутствие с помощью сигнала опознания активного соединения (HPD). Это позволяет каждому устройству определять, когда подключается кабель, и начать процесс аутентификации.

СЕС: Проводка для канала управления устройствами (СЕС) является обязательной, несмотря на то, что использование СЕС в продукте не является обязательным. Канал СЕС использует стандартный для отрасли протокол AV Link для осуществления функций удаленного управления, и является однопроводной двусторонней последовательной шиной. Функция СЕС позволяет пользователю управлять несколькими СЕС-устройствами с помощью единого устройства удаленного управления, а отдельным СЕС-устройствам управлять друг другом без вмешательства пользователя.

В зависимости от устройства и производителя сигналы DDC, HPD, и СЕС проявляют различное взаимодействие. Такое несоответствие может отрицательно сказаться на работе устройства.

С HDMI ассоциируются дополнительные управляющие сигналы, однако они не входят в область обзора данного Руководства.

Топология

Каждая система HDMI состоит как минимум из одного источника контента, например, блока приема кабельного телевидения или проигрывателя Blu-ray, и входного устройства, например, телевизора или проектора. Большинство специальных систем также включают как минимум один промежуточный усилитель, который принимает и ретранслирует HDMI-контент. Промежуточные усилители включают простые устройства, такие как переключатели и распределительные усилители, а также более сложно-функциональные устройства, такие как аудио- и видео видеопроцессоры.

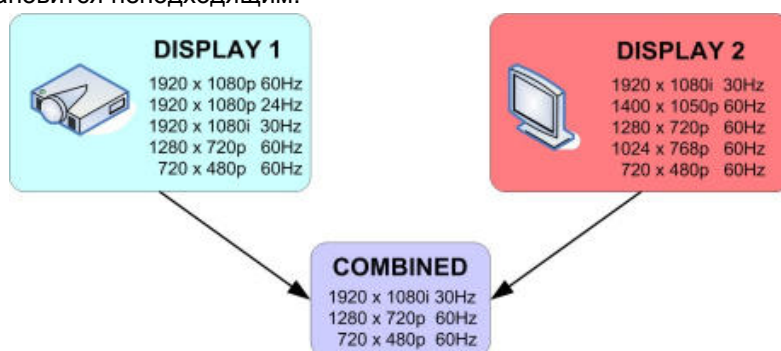
Протокол EDID

EDID – это информация, передаваемая от дисплея к источнику, и определяющая его разрешающую способность. Изначально разработанная для компьютеров и дисплеев, с использованием HDMI, EDID также стала применяться в области бытовой электроники. HDMI дисплеи и приемники объемного звука используют EDID для сообщения своих аудио- и видеовозможностей. Например, телевизор может использовать EDID для обозначения поддержки стандартных разрешений высокой четкости, а также 1080p и Deep Color. Другой телевизор может не поддерживать разрешения выше 720p/1080i. Один аудиопроцессор может поддерживать стандарт Dolby TrueHD, в то время как другой поддерживает только стандарт Dolby; большинство телевизоров поддерживают только базовый стереозвук. Вся эта информация хранится в EDID.

Источник контента считывает и анализирует EDID для определения требуемых к передаче форматов. Источник, если таковой имеется, должен передавать только те форматы, которые поддерживаются устройствами приема. Например, проигрыватели Blu-ray включают видеоанализаторы для того, чтобы исходный формат диска наиболее соответствовал возможностям телевизора или проектора.

В самых простых системах с одним телевизором и аудиопроцессором, протокол EDID работает достаточно хорошо. С другой стороны, при использовании систем "мультирум" с несколькими телевизорами, подключенными к нескольким источникам с помощью одного или нескольких HDMI коммутаторов, могут возникнуть проблемы. Коммутаторы отвечают за сбор EDID всех телевизоров и предоставления одной унифицированной версии источнику. Такой вариант не прописан ни в спецификации HDMI, ни в спецификации . Как следствие, коммутаторы могут вести себя по-разному. Соединение различных EDID может быть сложным вопросом, поэтому до установки следует проверить, как различные коммутаторы их обрабатывают.

Рассмотрим простую систему. У клиента имеется проектор с разрешением 1080p и с процессором объемного звука в домашнем кинотеатре, и ЖК-дисплей с разрешением 720p и встроенными динамиками в гостиной. Проектор 1080p также поддерживает разрешение 720p, однако очевидно, что клиент при возможности предпочтет 1080p. Как коммутатору объединить EDID? Некоторые устройства просто копируют EDID с первого устройства вывода. В нашем случае, видеоданные 1080p и аудиоданные объемного звука передается на ЖК-дисплей в гостиной, который их не поддерживает. В лучшем случае это приведет к отсутствию звука и изображения, а в худшем к повреждению ЖК-дисплея и динамиков. Более интеллектуальный коммутатор может использовать логику усреднения, генерируя объединенный EDID, который ограничивает контент рамками, которые поддерживаются в обеих комнатах – видео с разрешением 720p и стереозвук. В таком случае более совершенный домашний кинотеатр клиента больше не может получать контент высокого качества. При экстраполяции данного варианта на систему с пятью или десятью комнатами такое простое решение становится неподходящим.



Crestron DigitalMedia является интеллектуальной системой, которая позволяет интеграторам применять конструктивные решения, которые устанавливают минимальные ограничения (если вообще устанавливают) на качество контента для многочисленных дисплеев. Например, клиент смотрит контент Blu-ray только на домашнем кинотеатре, но кабельное телевидение смотрит как на домашнем кинотеатре, так и в гостиной. С помощью правильного коммутатора установщик может сконфигурировать входящие EDID отдельно, так чтобы проигрыватель Blu-ray мог передавать видеосигнал 1080p и аудиосигнал объемного звука на домашний кинотеатр, а блок приёма кабельного телевидения, который работает на обе комнаты, ограничивается разрешением 720p или 1080i. При этом не приносится в жертву качество изображения, поскольку компании кабельного вещания все равно не передают контент с разрешением 1080p (хотя некоторые блоки приема конвертируют его в 1080p). По-настоящему качественный коммутатор принимает сигнал объемного звука для домашнего кинотеатра, и конвертирует его в базовый стереозвук для гостиной.

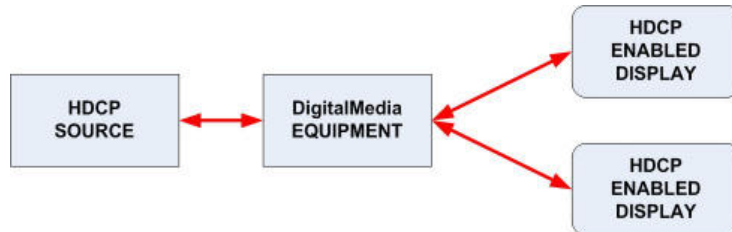
Протокол HDCP

Кодирование HDCP является еще одним осложняющим фактором в HDMI-системах. Система HDCP делится на две части:

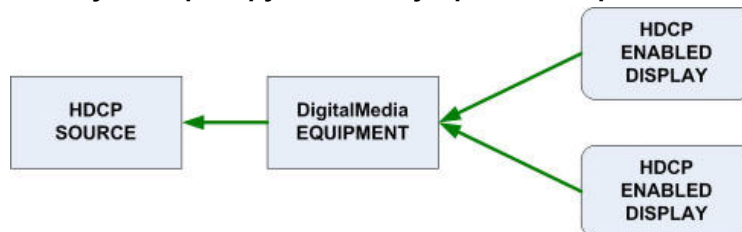
1. она аутентифицирует HDCP устройства для того, чтобы убедиться, что они имеют право на прием контента, и
2. кодирует контент для предотвращения вмешательства во время передачи.

Аутентификация удостоверяет, что все устройства, получающие контент, имеют соответствующие лицензии и разрешения. Вывод аудио- и видеопотоков на дисплей осуществляется только после успешной аутентификации.

HDCP кодирует каждый сегмент передачи аудио- и видеоданных



HDCP аутентифицирует каждое устройство через источник



Устройства, которые ретранслируют контент HDCP, должны сообщать источнику обо всех приемных соединениях в системе. Каждое HDCP-устройство имеет уникальный идентификатор, известный как KSV (вектор выбора ключа), который необходимо передать на источник. Источник должен проверить каждое устройство до начала передачи контента. Именно этот процесс аутентификации вызывает 5-10-секундную задержку переключения в HDMI-устройствах. DigitalMedia решает этот вопрос «пустого экрана» с помощью технологии QuickSwitch HD™. В стандартном устройстве переключения HDMI-аутентификация каждого дисплея протекает динамически при направлении на него видеоданных. При использовании DigitalMedia процесс аутентификации проходит при добавлении дисплеев. Во время инициализации источники аутентифицируются с каждым дисплеем с помощью системы DigitalMedia перед направлением на них аудио- или видеоданных. При этом каждое переключение происходит мгновенно.

К сожалению, все источники имеют жесткое ограничение на количество подключаемых дисплеев, ввиду ограничения принимаемых ключей KSV. Требования HDCP позволяют подключать 127 устройств, однако обычно источники поддерживают намного меньшее количество. Многие поддерживают менее десяти устройств, а, по меньшей мере, для одного из популярных в области блоков приема кабельного телевидения такое число составляет всего одно устройство. Если промежуточный усилитель предоставляет источнику слишком много ключей KSV, источник прекращает передачу контента. К сожалению, производители предпочитают не рекламировать ограничения по ключам KSV. Клиенты даже не узнают о существовании проблемы, пока не попробуют подключить к определенному источнику дополнительный усилитель или дисплей. Аудио- и видеосигналы отключаются без видимых на то причин в каждой подключенной комнате, даже не выводя сообщение об ошибке.

Опять же необходимо решение, которое позволит установщикам принимать правильные конструктивные решения. Во время первого запуска система DigitalMedia проверяет ограничения по ключам KSV каждого источника и устанавливает соответствующие ограничения на переключателе. Это укажет установщику о возможных проблемах, чтобы их можно было решить до начала использования системы конечным потребителем.

Установщики должны знать об ограничениях по ключам KSV в любой HDMI-системе, включающей более одного дисплея. Проверьте, как ваше оборудование работает с различными вариантами, когда нарушаются ограничения источников по ключам KSV с помощью перечня оборудования (см. приложение А) и с помощью испытаний на месте установки.

Протокол управления устройствами (СЕС)

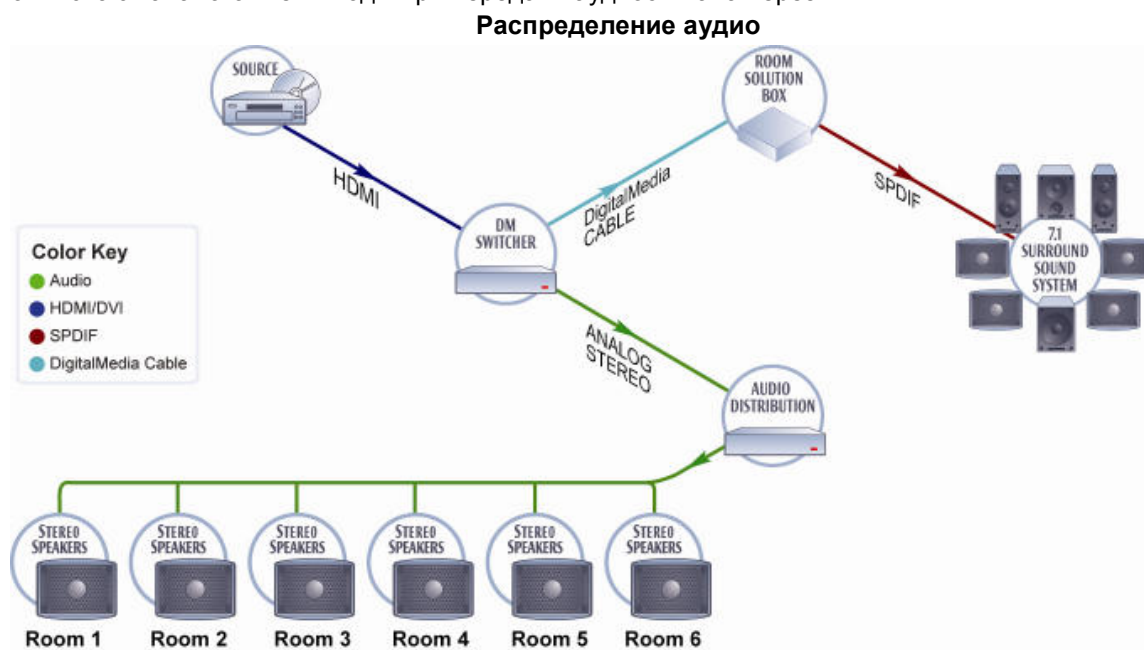
Каждый кабель HDMI содержит канал связи, который позволяет устройствам, подключаемым с помощью HDMI, осуществлять связь друг с другом. Этот протокол называется Протокол управления устройствами (СЕС) Однако при наличии системы управления вам не нужно, чтобы другие устройства подавали команды. Протокол СЕС должен содержать стандартные для отрасли команды с целью обеспечения взаимодействия, однако, несогласованная поддержка со стороны производителей бытовой электроники привела к широкому расхождению функций, которые можно запустить с каждого устройства. Некоторые примеры такой функциональной взаимосвязи, которые обнаружила компания «Crestron»:

- Несколько DVD-плееров одного производителя в одной системе так взаимодействуют друг с другом, что только один из них может осуществлять воспроизведение одновременно. Как только на плеер поступает команда на воспроизведение, плеер, через протокол СЕС, посылает команду паузы на все остальные устройства
- При выключении плеера Blu-ray он посылает команду выключения, отключая все дисплеи, подключенные к системе.

Такие функциональные команды являются серьезной проблемой, поскольку они посылаются скрыто и без вашего оповещения. DigitalMedia прерывает канал связи между HDMI-устройствами, которые подключены к переключателю, поэтому такие команды не могут быть посланы без вашего согласия. Кроме того, DigitalMedia, в качестве альтернативы системам управления IR и RS-232, предоставляет метод направления команд СЕС от системы управления, так чтобы такой канал связи можно было использовать в ваших интересах.

Аудио

HDMI предоставляет только один канал связи для многоканального аудиосигнала высокой четкости 7.1. Однако в отличие от традиционных аналоговых видеоисточников, HDMI-источники обычно не осуществляют одновременную передачу многоканального и 2-канального аудиосигнала. Это представляет проблему при многокомнатном режиме, когда в различных комнатах используются различные аудиоустройства с передачей объемного звука и стереозвуча. HDMI-источники обычно отключают аналоговые выходы при передаче аудиосигнала через HDMI.



Компания «Crestron» решает данную проблему, предоставляя специальные HDMI-карты, которые принимают многоканальные аудиопотоки и выводят оба типа аудиоданных для распределения. Эти специальные карты обозначаются суффиксом -DSP.

Конвергенция

HDMI позволяет компьютерам передавать медиа-контент высокого качества, включая фильмы высокой четкости и многоканальные аудиоформаты. Это единственный интерфейс, который поддерживает прямое соединение к устройствам HDTV (телевидения высокой четкости) и цифровым компьютерным мониторам с использованием стандартов DVI и HDMI, которые насчитывают миллионы существующих DVI-дисплеев.

Интерфейс HDMI является полностью совместимым с компьютерами, оснащенными интерфейсом DVI, поскольку HDMI был разработан с использованием той же технологии, что и DVI (цифровой видеоинтерфейс), который был наиболее распространенным цифровым интерфейсом для компьютеров. Однако ввиду того, что HDMI осуществляет передачу аудио- и видеоданных по одному кабелю, а DVI передавал только видеоданные, подключение DVI/HDMI требует отдельного аудиокабеля.

Что насчет DisplayPort?

DisplayPort – это новый стандарт VESA (Ассоциация по стандартам в области видеоэлектроники) для соединения цифрового видео, по функциональности аналогичный HDMI. В то время как HDMI был представлен в 2001 г., последняя версия DisplayPort (1.1a) была выпущена в 2008 г., что дало HDMI устройствам огромное преимущество при его принятии производителями устройств. Стандарт DisplayPort был разработан для отрасли персональных компьютеров с целью получения недорогого решения по передаче видеоданных с компьютера на экран портативных компьютеров и внешних устройств вывода видео. Оба протокола поддерживают разрешения 1080p и выше, протокол защиты контента HDCP, многоканальное аудио и формат Deep Color. HDMI дополнительно поддерживает некоторые элементы, которые не поддерживаются DisplayPort: протокол управления CEC и 8-канальные аудиопотоки Dolby/DTS.

В Ассоциации по стандартам в области видеоэлектроники (VESA) поняли, что они опоздали с выпуском видеоигр с интерфейсом DisplayPort, и не имело смысла реализовывать видеоустройство, которое не может быть подключено к 95% дисплеев в мире. Они добавили интерфейсы для совместимости с предыдущими версиями HDMI и DVI (иногда и RGBHV – однако он не включает защиту контента). Это означает что HDMI-вход может принимать видеоданные с устройств DVI, HDMI и DisplayPort, что делает его наиболее универсальным перспективным коннектором.

Выводы

Широкая поддержка со стороны контент-провайдеров и производителей бытовой электроники делает HDMI будущим передачи видеоданных высокой четкости. Это зачастую вводит в заблуждение неосведомленных установщиков (в особенности в более крупных системах), а проблемы не ограничиваются лишь длиной кабеля. Обработка протоколов EDID и управление протоколами HDCP требует сложных микроконтроллеров, особенно в многокомнатном режиме. Системы переключения должны легко настраиваться для интеллектуальной работы с протоколами HDCP и EDID. Система DigitalMedia управляет этими различными механизмами связи и предоставляет детальную информацию для поиска и устранения неисправностей, так что установщик может решить такие проблемы, как сбои в работе кабеля, несовместимость устройств и затруднения при защите контента.

Crestron DigitalMedia

Crestron DigitalMedia распределяет несжатые цифровые аудио- и видеосигналы по различным медным кабелям CAT5e/6 или дуплексным многомодовым оптоволоконным кабелям. Разнообразие карт входа коммутатора, настенных передатчиков и распределительных устройств обеспечивает широкие возможности подключения для всей системы с поддержкой полного диапазона аналоговых и цифровых сигналов. DigitalMedia осуществляет интеллектуальное управление всеми этими различными сигналами и устройствами, обеспечивая соответствие исходящих сигналов с каждого источника возможностям используемого дисплея без масштабирования или сжатия. Каждый сигнал сохраняет исходное разрешение и аудиоформат, обеспечивая чистую передачу сигнала без каких-либо потерь.

DigitalMedia не только работает с аудио- и видеоданными. Встроенная технология Gigabit Ethernet, система управления устройствами (IR, RS-232) и связь с USB-мышью или клавиатурой, позволяет устанавливать компьютеры, медиа-серверы и игровые консоли в удобных местах с обеспечением доступа из любой точки системы. Не требуя дополнительной проводки, встроенная система управления компании «Crestron» также обеспечивает управление дисплеями и иными комнатными устройствами.

DigitalMedia:

- Передает несжатые цифровые аудио- и видеоданные по кабелям CAT5e/6 или оптоволоконным кабелям
- Поддерживает HDMI 1.3a с форматом Deep Color и многоканальным аудио высокой четкости 7.1
- Поддерживает разрешения видео до 1920x1200 или 1080p/60
- Позволяет передавать видеоданные с разрешением 1080p/60 на расстояние до 120 м с помощью кабелей CAT5e или CAT6
- Поддерживает использование многомодовых оптоволоконных кабелей 50/125 и 62.5/125 на расстояния до 1 км.

Функции DigitalMedia

DigitalMedia передает широкий диапазон сигналов:

Аудио	Видео	Иные
Многоканальное HDMI 7.1	HDMI	Ethernet
2.0 PCM	Компонентное (Y/Pr/Pb)	DMNet™
DTS-HD	Разделенное видео	Crestron Control
Dolby TrueHD	Композитное	USB HID
SPDIF	RGBHV	
2-канальное аналоговое	DisplayPort	
DisplayPort	HD-SDI	
	DVI	

Система DigitalMedia является легкой в установке, с гибким выбором карт входа и выхода. Она может быть легко расширена для обслуживания наиболее требовательных многокомнатных систем. Доступ к усовершенствованным инструментам для поиска и устранения неисправностей может быть осуществлен через лицевую панель, ПО "Toolbox" и систему управления для определения

возможных проблем с ключами HDCP и квитированием, управлением СЕС, разрешениями видеоданных, USB и аудиоформатами. DigitalMedia использует существующие системы переменного тока, обеспечивает считывание с нулевой задержкой, передает контент высокой четкости без сжатия или потери разрешения.

Схемы применения

Многокомнатный режим в жилых домах

ПРИМЕЧАНИЕ: Модель схемы и перечень материалов см. на сайте www.crestron.com/digitalmedia.

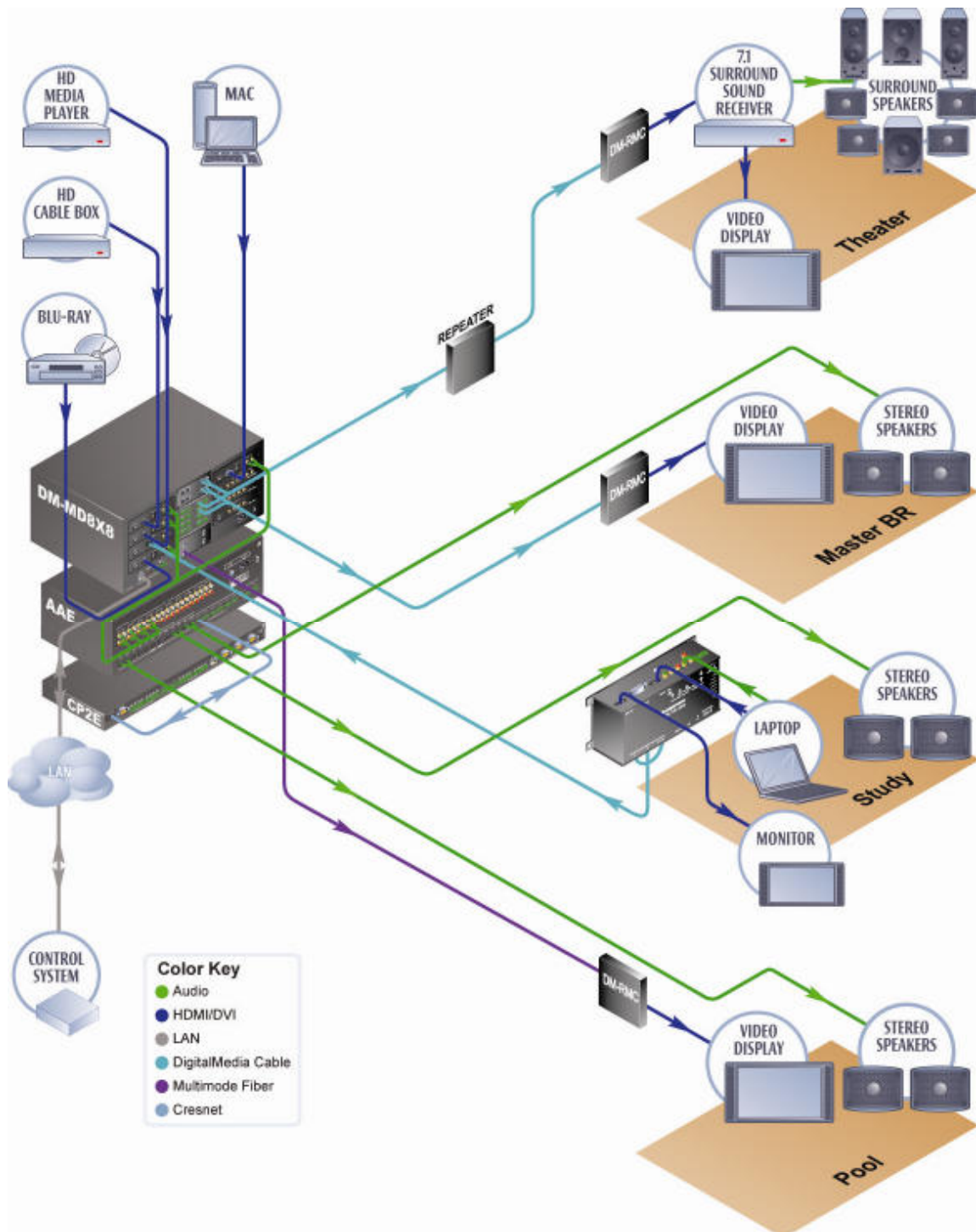


Схема применения двух проекторов в аудитории

ПРИМЕЧАНИЕ: Модель схемы и перечень материалов см. на сайте www.crestron.com/digitalmedia.

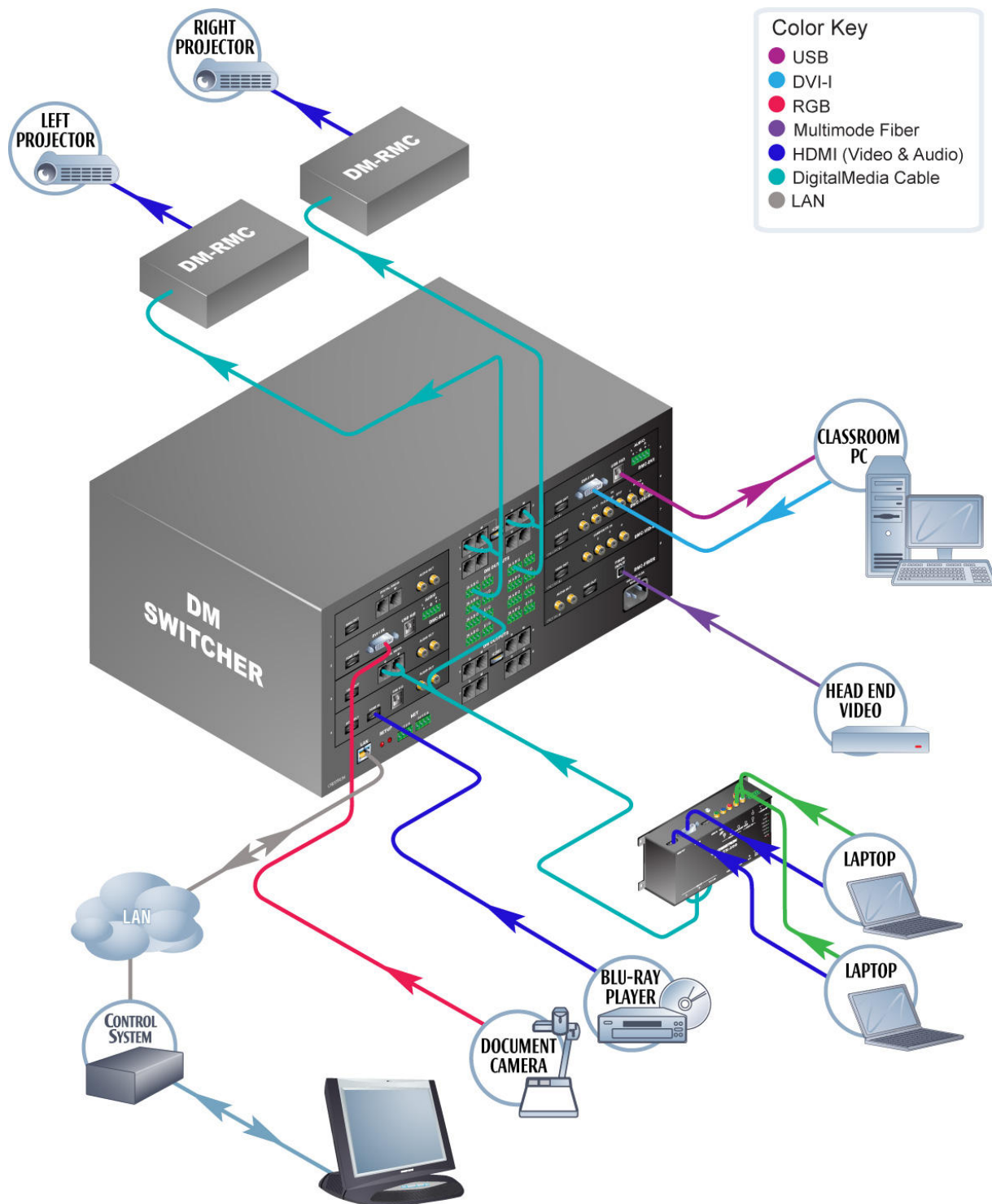


Схема применения в небольшой аудитории

ПРИМЕЧАНИЕ: Модель схемы и перечень материалов см. на сайте www.crestron.com/digitalmedia.

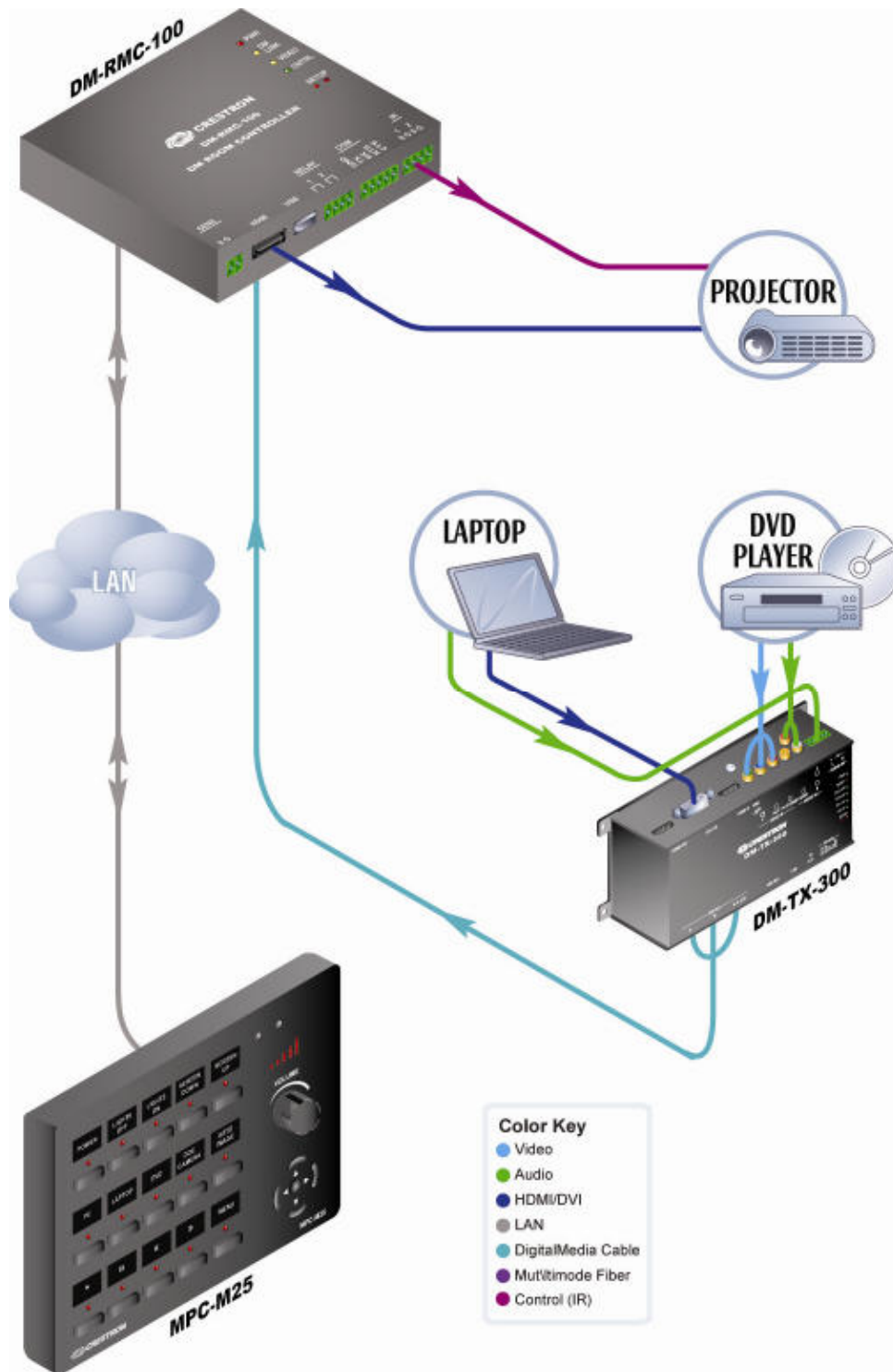
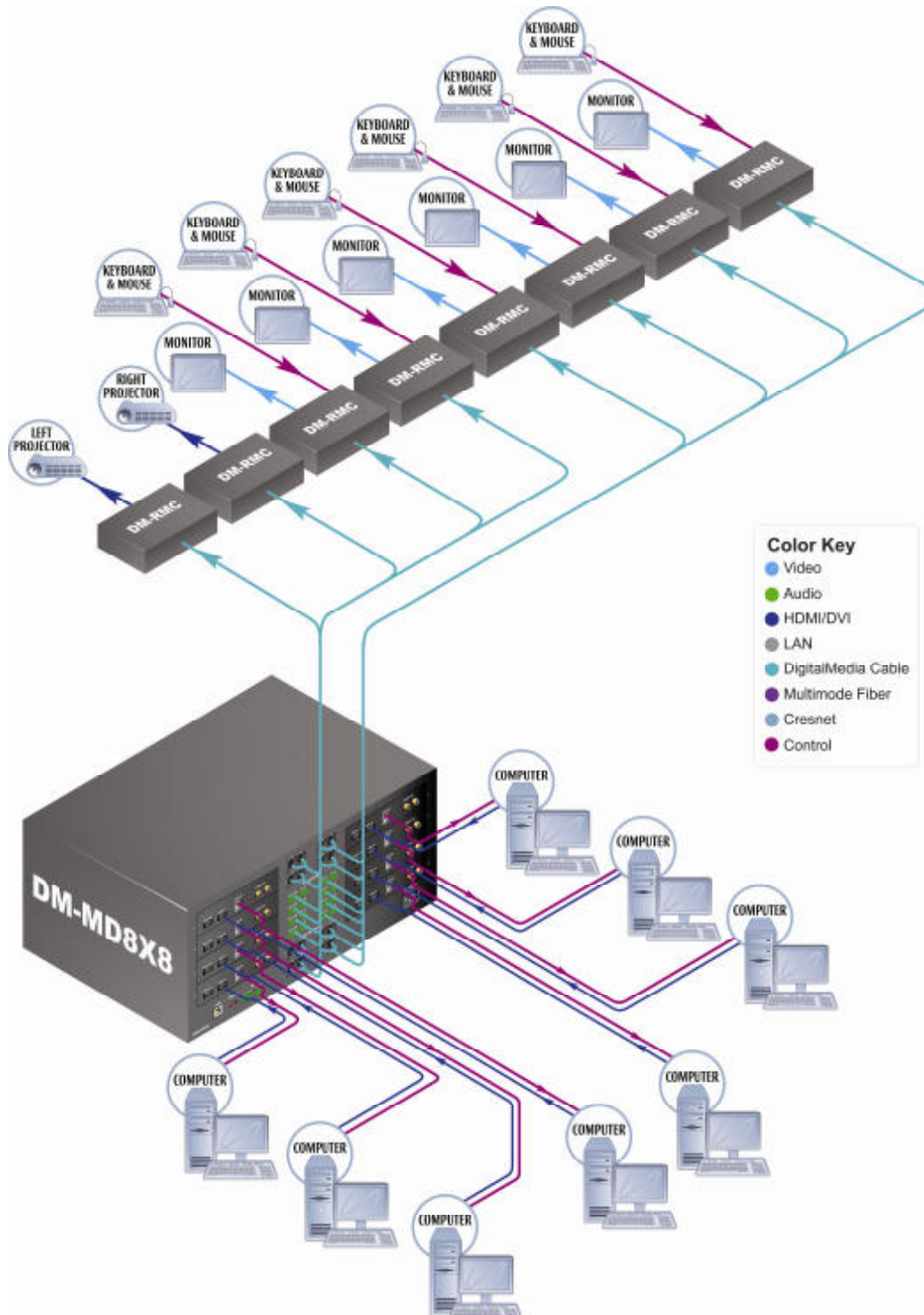


Схема применения в центре управления сетью

ПРИМЕЧАНИЕ: Модель схемы и перечень материалов см. на сайте www.crestron.com/digitalmedia.



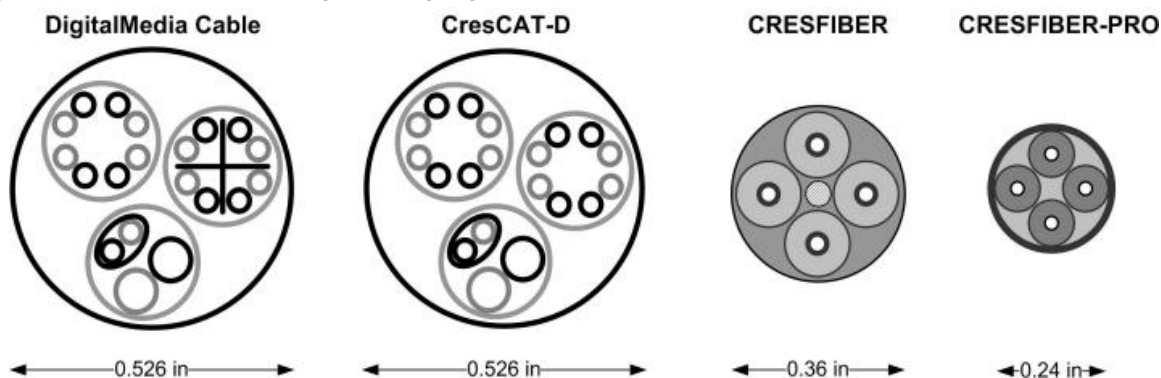
Проектирование и установка системы DigitalMedia

Шаг 1 Выбор проводки для каждого пролета

DigitalMedia поддерживает следующие кабели:

1. Кабель DigitalMedia
2. Кабель CresCAT®-D
3. CresFiber™ (многомодовый оптоволоконный кабель Crestron)
4. Многомодовые оптоволоконные кабели иных производителей

Сравнение кабелей в поперечном разрезе



Для подсоединения к каждому распределительному устройству DigitalMedia требуется один пролет кабеля DigitalMedia или CresCAT-D.

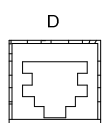
Выбор кабелей для вашей системы обычно диктуется необходимой длиной кабеля.

Медные кабели DigitalMedia (кабели DigitalMedia и CresCAT-D) поддерживают повторители (DM-DR) для увеличения расстояния передачи. См. Шаг 4 «Предварительная проводка» на стр. 34.

DM-DR – Повторитель DigitalMedia

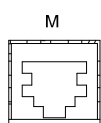


Сигналы DigitalMedia



Порт D

КОНТАКТ	СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
1	DATA D0+	HDMI синий
2	DATA D0-	HDMI синий
4	DATA D1+	HDMI зеленый
5	DATA D1-	HDMI зеленый
7	DATA D2+	HDMI красный
8	DATA D2-	HDMI красный
3	CLK-	HDMI синхр.
6	CLK +	HDMI синхр.



Порт M

КОНТАКТ	СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
1	+5V	+5В питание
2	I2C_DATA	Данные HDCP & EDID
3	E_TX-	10/100BaseT передача
6	E_TX+	10/100BaseT передача
4	E_RX-	10/100BaseT прием
5	E_RX+	10/100BaseT Прием
7	I2C_CLK	Синхр. HDCP & EDID
8	+5V_RTN	+5 Обратн. питание

24 A B G



DMNet

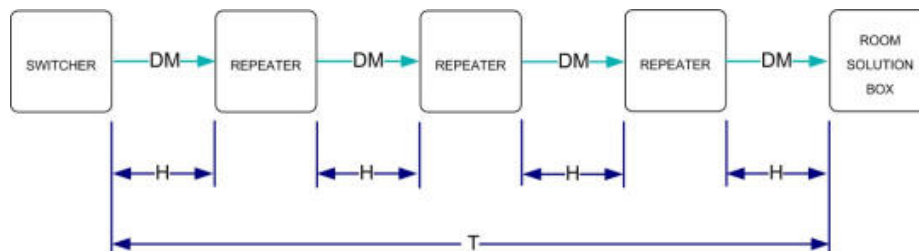
КОНТАКТ	СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
24	+24v	Питание постоянного тока
A	DM_NET+	DMNet
B	DM_NET-	DMNet
G	GND	Заземление постоянного тока

Расстояние передачи между повторителями определяется разрешением видеоданных, передаваемых по кабелям. Общее расстояние, на которое могут передаваться видеоданные с помощью повторителей, приводится в таблице А для каждого типа кабеля. Для увеличения расстояния передачи могут использоваться до трех повторителей, как показано на схеме А.

Таблица А

Разрешение	CresCAT-D		Кабель DigitalMedia	
	Н (Расстояние между промежуточными усилителями)	Т (Общее расстояние с использованием до трех промежуточных усилителей)	Н (Расстояние между промежуточными усилителями)	Т (Общее расстояние с использованием до трех промежуточных усилителей)
1080i / 720p / 1080p 24 Гц	45 м (150 футов)	120 м (400 футов)	60 м (200 футов)	137 м (450 футов)
1024x768 75 Гц	45 м (150 футов)		60 м (200 футов)	
1280x1024 75 Гц	30 м (100 футов)		45 м (150 футов)	
1600x1200 60 Гц	23 м (75 футов)		38 м (125 футов)	
1920x1200 60 Гц	30 м (100 футов)		45 м (150 футов)	
1080p 60 Гц	30 м (100 футов)		45 м (150 футов)	
1080p 60 Гц Deep Color	НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ		30 м (100 футов)	120 м (400 футов)

Схема А



Ключ:
 Н = Расстояние между промежуточными усилителями
 Т = Общее расстояние с использованием до трех промежуточных усилителей

Switcher
 Repeater
 DM
 Room Solution Box

Переключатель
 Промежуточный усилитель
 Кабель DM
 Распределительное устройство

Кабель DigitalMedia

Этот кабель специально разработан компанией «Crestron» для DigitalMedia. На любом пролете кабеля DigitalMedia можно использовать до двух патч-панелей, при условии применения в них экранированных коннекторов, рассчитанных для кабелей CAT6a.

Поскольку двухжильный кабель передачи видеоданных экранирован, в качестве зажимов необходимо использовать коннекторы RJ45 компании «Crestron» (DM-CONN-20). Эти коннекторы могут быть присоединены без использования каких либо специальных приспособлений; все что необходимо – это кусачки. Более подробную информацию о соединениях см. в документе #6767. Кабель DigitalMedia поставляется в двух видах, огнестойком и неогнестойком:

- **DM-CBL-NP-SP500**
Кабель DigitalMedia – (1) Широкополосный, с низкими перекрестными помехами, экранированный, с 4 витыми парами,
(1) CAT5e, и (1) управляющий кабель DMNet; неогнестойкий, катушка 150 м (500 футов)
- **DM-CBL-P-SP500**
Кабель DigitalMedia – (1) Широкополосный, с низкими перекрестными помехами, экранированный, с 4 витыми парами,
(1) CAT5e, и (1) управляющий кабель DMNet; огнестойкий, катушка 150 м (500 футов).

CresCAT®-D

Стандартный кабель CAT5e применяется на меньшем расстоянии, чем кабель DigitalMedia, но может быть оконцован с помощью стандартных коннекторов RJ45.

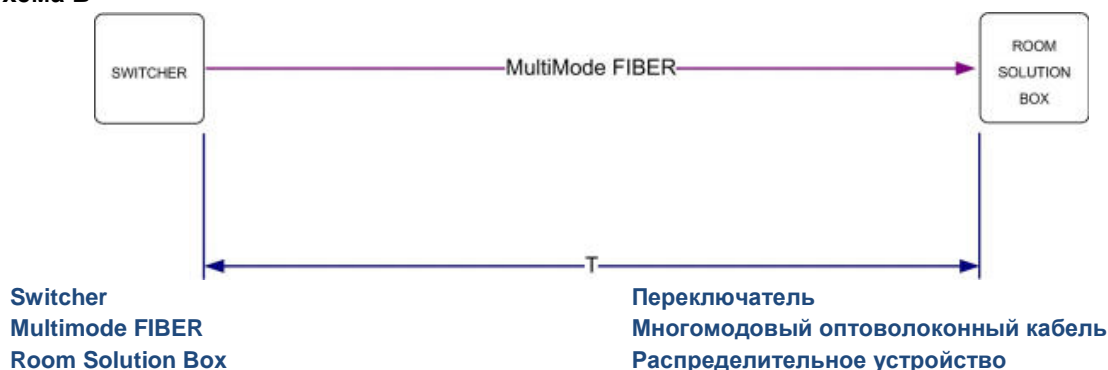
Обратите внимание, что данные сигналы более чувствительны к помехам, поскольку они передаются по неэкранированным кабелям. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы эти кабели не пролегали вблизи источников помех. На каждом пролете кабеля CresCAT-D можно использовать до двух соединительных панелей.

- **CresCAT-D-NP-SP500**
(2) CAT5e плюс управляющий кабель Cresnet® (или DMNet™), неогнестойкий, поставляется в катушках 150 м (500 футов)
ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании кабелей CAT5 сторонних производителей, НЕ используйте CAT5 с низким рассогласованием пар для двухжильных кабелей.

Опволоконные кабели

Разрешение видеосигнала не влияет на расстояние передачи по опволоконным кабелям, поэтому в таблице В представлено только одно значение для общего расстояния. В отличие от медных кабелей, промежуточные усилители не используются (схема В).

Схема В



Ключ: T = Максимальное общее расстояние между устройствами DigitalMedia

Для оптоволоконных решений DigitalMedia, если применяемая вами система требует использование пролетов до 300 м (1000 футов), можно использовать стандартные оптоволоконные приемники (DMC-F, DM-RMC-100-F). Если вам необходимо использовать пролеты свыше 300 м, используйте оптоволоконные приемники дальней связи (DMC-F-LD, DM-RMC-100-F-LD), которые позволят вам посылать сигналы DigitalMedia на расстояние до 1 км. Оптоволоконные компоненты DigitalMedia используют два стандартных мультимодовых коннектора SC для каждого сигнала. Компания «Crestron» рекомендует использовать систему соединения Corning® InfiniCor® Pretium™ для подсоединения коннекторов.

Таблица В – Оптоволоконные кабели

	Стандартные приемники	Приемники дальней связи
Разрешение	T (Общее расстояние)	T (Общее расстояние)
1080i / 720p / 1080p 24 Гц	300 м (1000 футов)	1000 м (3280 футов)
1024x768 75 Гц		
1280x1024 75 Гц		
1600x1200 60 Гц		
1920x1200 60 Гц		
1080p 60 Гц		
1080p 60 Гц Deep Color		

Видеоданные с любым разрешением до Deep Color включительно, могут передаваться на одинаковые расстояния.

Наиболее распространенным разрешением, используемым в домашних системах, является 1080p / 60 Гц.

Ввиду ограниченной поддержки Deep Color используется редко.

О разрешении Deep Color

Deep Color – это опция, добавленная в HDMI 1.3. Она позволяет устройствам передавать видеоданные глубиной 36 битов на пиксель вместо 24 битов на пиксель. С данной новой глубиной цвета обеспечивается наличие 4096 оттенков красного, зеленого и синего вместо 256. Данная разработка, безусловно, полезна, однако вряд ли она получит повсеместное распространение в ближайшем будущем. Компании кабельного и спутникового вещания не обладают такой шириной полосы для поддержки передачи такого размера. Некоторые проигрыватели Blu-ray «поддерживают» Deep Color, однако стандарт Blu-ray его не поддерживает. Это означает, что сам контент является 24-битовым, и проигрыватель просто сглаживает цвета без реального улучшения качества видекартинки.

Учитывая отсутствие поддержки данной опции и снижение расстояния передачи, к которому она ведет, компания «Crestron» рекомендует использовать стандартное разрешение 1080p, если только не требуется применение Deep Color.

CresFiber™

Компания «Crestron» выпускает многомодовый оптоволоконный кабель для DigitalMedia, называемый CresFiber. Он содержит четыре жилы 50-микронного многомодового оптоволоконного кабеля в единой оболочке, рассчитанной на применение в помещениях или вне помещений, для передач на дальние расстояния. Две жилы используются для DigitalMedia, а остальные две оставлены для дублирования и расширения.

Оптоволоконные кабели DigitalMedia используют высокоэффективные сердцевины OM3 со значением эффективного модового коэффициента широкополосности (EMB) более 1000 МГц*км при 850 нм для передач на дальние расстояния.

Стандартный кабель CresFiber легко прокладывается и соединяется для кабельных пролетов 300 м (1000 футов) или менее, и рекомендуется именно для таких случаев. Стандартный кабель CresFiber содержит четыре оптоволоконных жилы в кабельных конфигурациях для оконечной разводки; каждая жила имеет собственную 3-мм оболочку с внутренними силовыми элементами. Это дает возможность подключаться напрямую к оборудованию DigitalMedia, поскольку каждая жила может выдерживать большое напряжение. Кабель CRESFIBER-PRO разработан для более длинных пролетов кабелей (более 300 м / 1000 футов), и поэтому имеет гораздо меньший диаметр и поставляется в катушках большей длины. CRESFIBER-PRO встраивается в кабельных конфигурациях распределительного типа, где силовой элемент является частью общей оболочки, не отдельных кабелей. Рекомендуется использовать набор «перчаток» или аналогичных элементов для присоединения силовых элементов к оптоволоконным жилам.

- **CRESFIBER-NP-SP1000** – оптоволоконный кабель CresFiber для оконечной разводки: (4) многомодовых оптоволоконных жилы 50/125. Имеется огнестойкая версия. Доступен в катушках 300 м (1000 футов)
- **CRESFIBER-PRO-NP-SP1KM** – оптоволоконный кабель CRESFIBER-PRO распределительного типа: (4) многомодовых оптоволоконных жилы 50/125 с плотным буфером 900мкм. Имеется огнестойкая версия. Доступен в катушках 1 км (3280 футов).

Выбор оптоволоконного кабеля стороннего производителя (для продвинутых пользователей)

Выбор правильного оптоволоконного кабеля для вашей системы зависит от расстояния и физического расположения кабеля. Оптическое волокно (часть, которая несет оптический сигнал) определяет расстояние, а конфигурация оболочки зависит от применения (т.е. огнестойкий, для использования вне помещений, количество волокон и т.д.). Используется многомодовое волокно диаметром 50 или 62,5 мкм такой длины, чтобы ширина полосы пропускания волокна была достаточной (см. следующий раздел).

Выбор оптоволоконна

Выбранный оптоволоконный кабель должен иметь достаточную ширину полосы пропускания для передачи сигналов DigitalMedia. Ширина полосы пропускания многомодового волокна обратно пропорциональна длине волокна, что связано с принципом работы многомодовое волокно. Ширина полосы пропускания измеряется эффективным модовым коэффициентом широкополосности (EMB), или МГц*км. Например, волокно с 500 МГц*км может передавать сигнал 500 МГц на 1 км или сигнал 250 МГц на 2 км. Каждый оптоволоконный кабель также имеет различное значение EMB при двух наиболее распространенных многомодовых длинах волны, 850 нм и 1300 нм.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ширина полосы пропускания оптоволоконных кабелей рассчитывается на основании различных стандартов TIA/EIA. Это обуславливается тем, что ширины полос слегка варьируются в зависимости от того, является ли источником света лазер или светодиод. DigitalMedia – является оптоволоконной системой на основе лазера, поэтому необходимо использовать ширину полосы для лазера. Это также иногда называется RML BW (ширина полосы при ограниченном возбуждении мод) или EMVс (расчетный эффективный модовый коэффициент).

Расчеты производятся для обеих длин волн, чтобы убедиться, что для каждой из них имеется достаточная ширина полосы. Для DigitalMedia требуется следующая ширина полосы пропускания по волокну:

1200 МГц при 850 нм
150 МГц при 1300 нм

Для расчета расстояния, на которое может быть осуществлена передача сигнала DigitalMedia по оптоволоконному кабелю, необходимо разделить коэффициент широкополосности кабеля на ширину полосы DigitalMedia.

Например:

Corning® infiniCor600® имеет следующие коэффициенты широкополосности: 500 МГц*км при 850 нм и 500 МГц*км при 1300 нм. На какое расстояние можно передать сигнал DigitalMedia по этому кабелю?

850 нм: $500 \text{ МГц*км} / 1200 \text{ МГц} = \mathbf{416 \text{ м}}$ (1365 футов)
1300 нм: $500 \text{ МГц*км} / 150 \text{ МГц} = \mathbf{3,3 \text{ км}}$ (10 826 футов)

Этот оптоволоконный кабель может передавать сигнал DigitalMedia на расстояние до 416 м (1365 футов). Если известно расстояние и необходимо определить, какой кабель подойдет, можно умножить ширину полосы DigitalMedia на расстояние и получить минимальную ширину полосы волокна.

Пример:

Необходимо передать сигнал DigitalMedia по оптоволоконному кабелю на 300 м. Каковы требования к широкополосности кабеля?

850 нм: $1200 \text{ МГц} * 300 \text{ м} = \mathbf{360 \text{ МГц*км}}$
1300 нм: $150 \text{ МГц} * 300 \text{ м} = \mathbf{45 \text{ МГц*км}}$

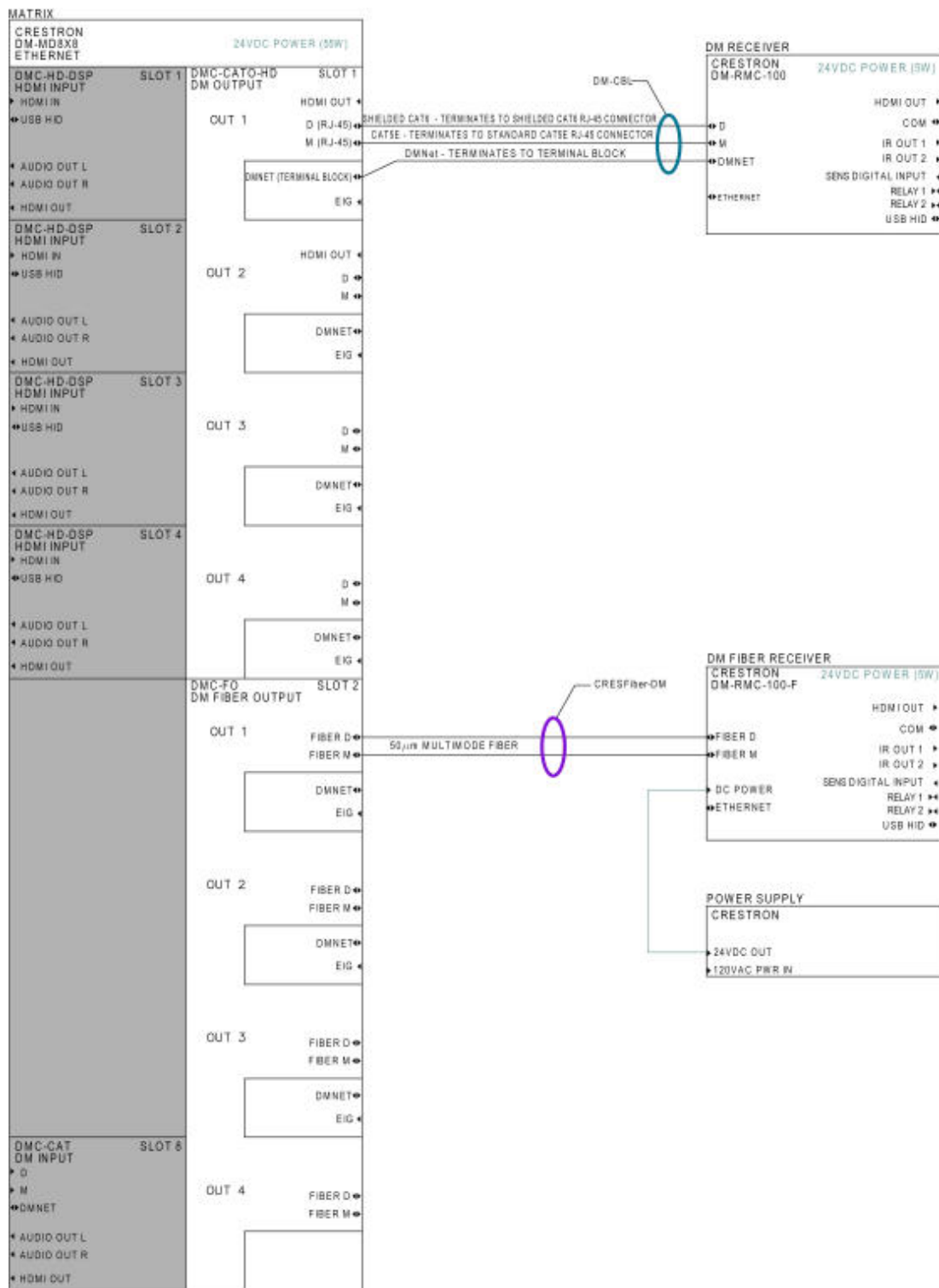
Corning infiniCor600 поддерживает 500 МГц*км при обеих длинах волны, поэтому использование такого оптоволоконного кабеля в данной системе является приемлемым.

Выбор конфигурации оболочки

При использовании оптоволоконного кабеля рекомендуется иметь не менее двух свободных кабелей для каждого места размещения; минимум четыре жилы в вашей оболочке должны быть проложены к каждой конечной точке. Убедитесь, что ваш оптоволоконный кабель имеет класс, соответствующий вашей системе (т.е. огнестойкий, для использования вне помещений, UL, и т.д.). Компания «Crestron» рекомендует использовать кабельную систему для оконечной разводки для простых систем, поскольку оптоволоконные кабели могут напрямую подключаться к оборудованию DigitalMedia.

Соединение проводки

Схема С



Шаг 2: Выбор оборудования DigitalMedia

Шасси коммутатора

Имеются два размера шасси коммутатора DigitalMedia: 8X8 и 16X16.

Каждый коммутатор позволяет подключать устройства ввода к четырем (максимум) дополнительным коммутаторам, подключенным каскадно, что увеличивает количество свободных выходов в системе. Например, благодаря блокам переключения DM-MD16X16 в системе имеется 80 доступных выходов.

- DM-MD8X8 поставляется без панелей; необходимо будет заказать панели входа и выхода
- На DM-MD16X16 предварительно установлены панели выхода в нескольких популярных конфигурациях, однако панели входа необходимо заказывать отдельно. Доступные модели см. на веб-сайте компании «Crestron».



Выбор панелей входа

Каждый блок переключения имеет панель для отдельного видеовхода.







Панели входа блока переключения DigitalMedia – локальные источники

Все панели входа предусматривают связь с HDMI-выходами для расширения блока переключения.

DMC-HD	Включает вход HDMI 1.3a, аналоговый выход RCA (который выделяет содержащийся в HDMI-аудиосигнале для распределения в многокомнатной системе), и USB-порт (передает удаленный сигнал мыши / клавиатуры на источник, т.е. компьютер, игровую консоль и т.д.).	
DMC-HD-DSP	Такие же функции, как и у DMC-HD, плюс встроенная обработка DSP для одновременного обеспечения многоканального несжатого объемного звука высокой четкости 7.1 и 2-канального аудиосигнала для распределения с помощью аналогового выхода RCA и DigitalMedia.	
DMC-VID-RCA-D	Включает многоформатные входы RCA, поддерживающие компонентные, s-video и композитные видеосигналы. Также включает цифровой аудиовход SPDIF.	
DMC-VID-RCA-A	Включает многоформатные входы RCA, поддерживающие компонентные, s-video и композитные видеосигналы. Также включает аналоговый аудиовход RCA.	
DMC-VID-BNC	Включает многоформатные входы BNC, поддерживающие компонентные, s-video и композитные видеосигналы, а также балансные и небалансные стереосигналы.	

<p>DMC-VID4</p>	<p>Включает четыре композитных входа RCA со встроенным последовательным переключателем и квадратором. Поддерживает динамическое наложение цветного текста на все четыре видеоокна для легкой идентификации.</p>	
<p>DMC-DVI</p>	<p>Включает вход DVI-I с кабелем для оконечной разводки, поддерживающий DVI, RGBHV, компонентные, s-video и композитные видеосигналы. Также включает вход для балансного или небалансного стереосигнала и USB-порт.</p>	

Панели входа блока переключения DigitalMedia – удаленные источники

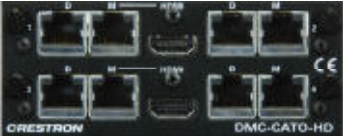
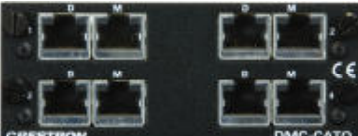



DMC-CAT	Получает сигнал DigitalMedia с передатчика DigitalMedia по кабелю CAT5e/6 или DigitalMedia. Включает входы DigitalMedia и аналоговый выход RCA для выделения аудиосигнала, содержащегося в сигнале DigitalMedia.	
DMC-CAT-DSP	Аналогична DMC-CAT с внутренней обработкой DSP для осуществления одновременного вывода многоканального аудиосигнала 7.1 и 2-канального аудиосигнала.	
DMC-F и DMC-F-LD	Получает сигнал DM с передатчика DM по многомодному оптоволоконному кабелю. Включает вход для оптоволоконного кабеля DigitalMedia и аналоговый аудиовыход RCA.	 
DMC-F-DSP и DMC-F-DSP-LD	Аналогична DMC-F с внутренней обработкой DSP для осуществления одновременного вывода многоканального аудиосигнала 7.1 и 2-канального аудиосигнала.	 

ПРИМЕЧАНИЕ: USB-интерфейс является интерфейсом класса устройств, прикладным программным интерфейсом (API), который позволяет устройствам осуществлять обмен данными без специальных драйверов. Мы используем термины «порт устройства» и «ведущий порт», хотя осуществляется двухсторонняя связь, т.е. важные команды с клавиатуры, сигналы с мыши и т.д. идут с устройства на ведущую систему. Прямоугольный коннектор на панелях входа DM считается ведущим портом, поскольку он подключается к ведущему устройству, по той же причине на комнатном блоке DM предусмотрены порты устройств.

Выбор панелей выхода

Также необходимо выбрать панели выхода для блока переключения DM-MD8X8 из нижеперечисленных:

Карты выхода для блока переключения DigitalMedia

<p>DMC-CATO-HD</p>  <p>Предусматривает четыре выхода DM для передачи сигналов на отдельные приемники DM по кабелю с витыми парами. Выходы HDMI на выходах DM 1 и 3 передают сигналы на местные устройства. Каждый выход HDMI является активным одновременно с соответствующим выходом DM для питания двух отдельных устройств.</p>	<p>DMC-CATO</p>  <p>Предусматривает четыре выхода DM для передачи сигналов на четыре отдельных приемника DM по кабелю с витыми парами.</p>
<p>DMC-FO-HD</p>  <p>Предусматривает два выхода DM для передачи сигналов на два отдельных ресивера DM по многомодовому оптоволоконному кабелю. Имеются также два независимо коммутируемых выхода HDMI и аудиовыход балансного / небалансного аудиосигнала.</p>	<p>DMC-FO</p>  <p>Предусматривает четыре выхода DM для передачи сигналов на четыре отдельных приемника DM по многомодовому оптоволоконному кабелю.</p>
<p>DMC-HDO</p>  <p>Предусматривает четыре выхода HDMI и два выхода балансного / небалансного стереоаудиосигнала.</p>	

Передатчик DM-MD6X1

DM-MD6X1 представляет собой недорогую цифровую систему распределения видеосигнала, предназначенную для использования в небольшом конференц-зале или аудитории. Она может заменить три различных продукта: аналоговые видеоэкстендеры, цифровые видеоэкстендеры и USB-экстендеры. Он использует различные встроенные входные форматы, что позволяет принимать все аналоговые и цифровые сигналы в систему без использования панелей DM. Он также имеет встроенный блок питания для питания подсоединенных DM-устройств, так что они не нуждаются в локальном питании переменного тока.



- DM-MD6X1 может использоваться как автономное устройство с передатчиками и комнатным блоком приема
- Имеется возможность расширения диапазона аналоговых входов с помощью переключателя MPS или RGBHV
- Имеется возможность расширения диапазона цифровых входов с помощью переключателя HDMI 8X1 или 8X2
- Осуществляет преобразование аудиосигнала из аналогового формата в формат HDMI

Видео

DM-MD6X1 поддерживает все распространенные видеоформаты, как аналоговые, так и цифровые, и преобразует их в видеоданные единого типа для упрощения используемой конструкции и проводки системы. Выходы HDMI и DigitalMedia соединены параллельно, поэтому могут использоваться одновременно для передачи видеоданных по структурным кабелям на дисплей и вывода на локальное устройство.

Видеовходы

- Составной (NTSC/PAL)
- Разделенного видео(NTSC/PAL)
- Компонентный (до 1080p60)
- RGB до 1920x1200
- Коннектор HDMI, поддерживающий протокол HDCP на любых из следующих типах сигналов:
 - Сигналы HDMI с разрешением до 1080p60
 - Сигналы DVI с разрешением до 1920x1200
 - Сигналы DisplayPort (многомодовые) с разрешением до 1920x1200
- Сигналы DigitalMedia с любого передатчика Crestron DigitalMedia

Видеовыходы

- DM
- HDMI

Аудио

DM-MD6X1 также преобразует между собой все аудиоформаты, так что аналоговые аудиосигналы могут посылаться на дисплей как аудиосигналы HDMI; а аудиосигналы HDMI с портативных компьютеров могут выводиться на традиционный аналоговый усилитель.

Аудиовходы

- 8-канальный аудиовход высокой четкости HDMI и DM
- SPDIF
- Аналоговый стереовыход

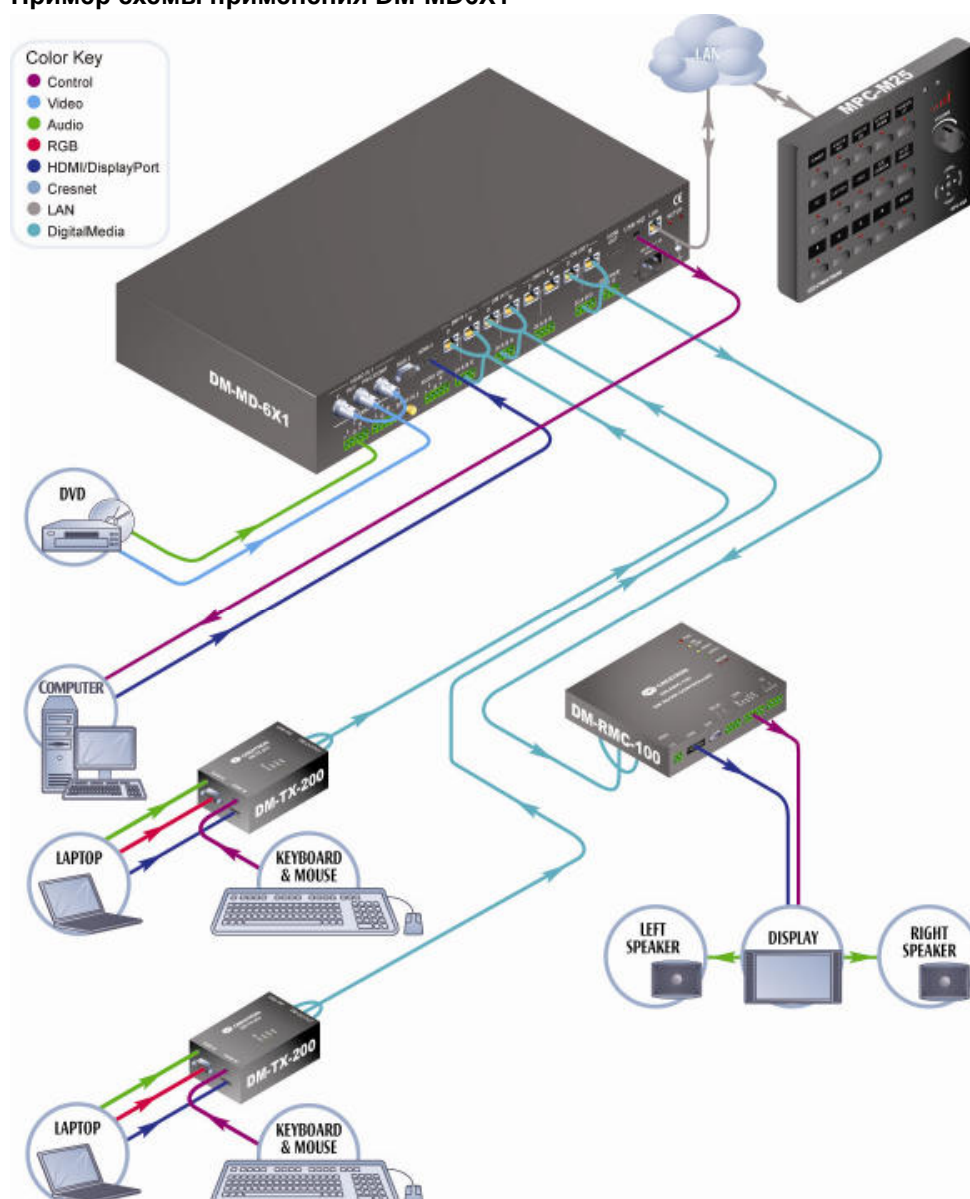
Аудиовыходы:

- Аналоговый стереовыход с контролем уровня громкости
- 8-канальный аудиовыход через выходы DM и HDMI

USB

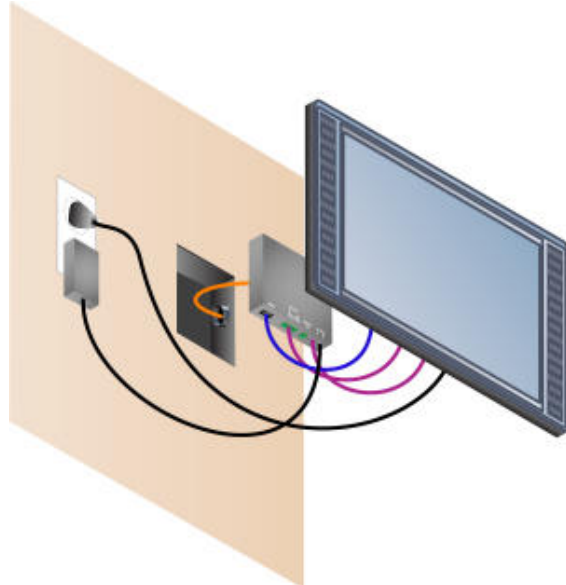
DM-MD6X1 может обрабатывать сигналы USB-клавиатуры и мыши с иных устройств DM в системе и передавать их на подключенный ПК или Mac. Теперь нет необходимости в отдельном экстендере сигналов USB для управления домашним ПК с кафедры или стола для заседаний. А самое лучшее, что не требуется никаких драйверов – просто подключи и работай!

Пример схемы применения DM-MD6X1



Распределительные устройства DigitalMedia DM-RMC-100, DM-RMC-100-F и DM-RMC-100-F-LD

Распределительное устройство DigitalMedia Room Solution Box представляет собой малогабаритное устройство, идеально подходящее для установки за плоскпанельными дисплеями и подпотолочными проекторами. Он устанавливается в стандартный 2-блочный или 85-мм европейский распределительный короб и только на один дюйм выходит над поверхностью. Все соединения для дисплея удобно расположены на стороне приемника, в то время как соединения DM и LAN выполнены за блоком внутри распределительного короба. При использовании оптоволоконного кабеля можно использовать внешний источник питания (вилку).



Распределительное оптоволоконное устройство удаленной связи используется для передачи сигнала на длинные расстояния (более 300 м) с помощью оптоволоконных кабелей (см. «Выбор кабеля для каждого пролета» на стр. 17).



Расчет энергии и тепла

DM-MD8X8 и DM-MD16X16 обеспечивают питание 24 В постоянного тока для подключенного оборудования DigitalMedia, например, передатчиков и распределительных устройств. Ниже приведены спецификации:

	Максимальное потребление энергии	Рассеиваемое тепло (БТЕ)	Энергия, доступная через DMNet
DM-MD8X8	211 Вт	475	55 Вт
DM-MD16X16	376 Вт	792	110 Вт

Энергопотребление распределительным устройством и промежуточным усилителем:

- DM-RMC-100 – 5 Вт
- DM-RMC-100-F – 5 Вт
- DM-DR – 3 Вт

Если устройствам DigitalMedia требуется больше энергии, ее можно подвести извне с помощью переходников EIG для подачи питания от стандартного блока питания Crestron 24 В. Подробную информацию по соединению см. в Руководстве.

Шаг 3: Предварительная проводка

Примечания по проводке HDCP

Когда HDCP не используется, не применяются срединные ограничения, присущие DigitalMedia (как с QuickMedia®).

При использовании HDCP, чрезмерное количество ретрансляций в едином тракте прохождения сигнала (от источника к приемному устройству) может вызвать проблемы с HDCP.

Максимальное количество ретрансляций – шесть (т.е. от источника к розетке, к переключателю, к ресиверу, к дисплею – три; промежуточные усилители не учитываются).

За поддержкой в области проектирования обратитесь в отдел обслуживания продаж компании «Crestron».

Медные кабели

При проведении предварительной проводки для системы с использованием кабеля CAT5e или кабеля DigitalMedia, убедитесь, что для установки промежуточного усилителя предусмотрено достаточно пространства, если в нем возникнет необходимость, на основании расчетов расстояния.

Компания «Crestron» рекомендует укладывать кабель в 2-блочный короб или в кольцевой держатель и оставить 1-футовую петлю для подсоединения промежуточного соединителя, если таковой потребуется. Для определения длины пролета на кабеле DigitalMedia имеются футовые деления.

Оптоволоконный кабель

При прокладке оптоволоконных кабелей, убедитесь, что используемый кабелепровод имеет достаточный радиус изгиба. Большинство оптоволоконных кабелей под нагрузкой имеют радиус изгиба до трех дюймов. Также рекомендуется предусмотреть дополнительные оптоволоконные жилы на случай разрыва кабеля.

Проектировщики также должны помнить, что оптоволоконное оборудование может питаться от местного источника питания или через источник питания 24 В постоянного тока от переключателей DM. Если требуется удаленное питание, необходимо провести его при помощи кабеля 18/2 или его аналога.

Шаг 4: Запуск системы

В целях тестирования кабелей система DigitalMedia поставляется готовой для маршрутизации любых источников на любые дисплеи. После установки всего оборудования, систему необходимо запустить. Это осуществляется в течение 15 минут с лицевой панели или инструментальной панели, при этом проверяется, чтобы все источники могли маршрутизироваться на все дисплеи без проблем. Более подробную информацию по этому процессу см. в руководствах на переключатели DM.

Характеристики DM-MD8X8

- Восемь гнезд для панелей входа (с возможностью модернизации на месте установки)
- Два гнезда для модулей вывода данных с четырьмя выходами на каждом модуле (с возможностью модернизации на месте установки)
- Полное разделение аудио- и USB-сигналов



ПРИМЕЧАНИЕ: DMNet™ использует те же физические коннекторы, что и Cresnet®, но эти два протокола несовместимы. Не допускайте перекрестного подключения DMNet и Cresnet.

ПРИМЕЧАНИЕ: Коннектор EIG на переключателях DM используется для подсоединения внешнего источника питания (так же, как и PAC2). Переключатели предоставляют достаточно энергии (55 ватт) для восьми распределительных устройств и восьми промежуточных усилителей, поэтому потребность в дополнительной энергии возникает нечасто.



Количественные ограничения по устройствам DigitalMedia

Существуют некоторые ограничения HDCP, указанные ниже. Иных ограничений по максимальному количеству устройств DigitalMedia не имеется. Размер системы может быть увеличен по желанию в зависимости от обычных ограничений в отношении памяти, размеру программ и т.д.

- Всего не более 128 устройств (каждый переключатель DigitalMedia рассматривается как одно устройство)
- Не должно быть более шести уровней, т.е. ретрансляций (каждый переключатель DigitalMedia рассматривается как один уровень)
- Для содействия в проектировании системы обратитесь в отдел обслуживания продаж компании «Crestron».

Передатчики DM

Для источников, расположенных на удалении от переключателя

HDMI передатчик DigitalMedia DM-TX-100

- Подключается к переключателю или приемнику DigitalMedia с помощью кабеля DM
- HDMI-вход
- USB-порт
- ИК / односторонний порт RS-232
- LAN-порт
- Монтируется в стойке или заподлицо



Передатчик сигналов DM-TX-200 RGBHV + HDMI/DVI

- Передатчик DigitalMedia для аудио/видео с портативных компьютеров и команд с клавиатуры/мыши по кабелю DM
- Подключается к переключателю или приемнику DigitalMedia с помощью кабеля DM
- RGBHV и HDMI-вход
- Аудиовход
- USB-порт
- Устанавливается заподлицо или в лотке Wiremold® 6000 горизонтально



Передатчик DM-TX-300 + DM-TX-300-F 2X1 Switch DigitalMedia HDMI, DVI + Компонентного видео

TX-300 позволяет осуществлять передачу любого распространенного аудио/видеосигнала по единому кабелю (видео-, RGB, DVI, HDMI, DisplayPort – через периферийное устройство и HDMI или DVI-вход). Поддерживает USB-клавиатуру и мышь и предоставляет Ethernet-порт. Благодаря данной комбинации, DM-TX-300 может заменить три отдельных устройства – аналоговый видеоэкстендер, цифровой видеоэкстендер и USB-экстендер. DM-TX-300 также может быть использован для увеличения срока службы микропроцессорной системы за счет поддержки DM-TX-300 цифровых и аналоговых устройств.

- Подключается к переключателю или приемнику DigitalMedia с помощью кабеля DM или оптоволоконного кабеля
- DVI-I-вход
- HDMI-вход



- 1 цифровой аудиовход SPDIF
- 2 аналоговых стереофонических аудиовхода
- Компонентный / разделенный / композитный видеовход
- USB-порт типа A
- ИК / односторонний последовательный порт
- Двухсторонний последовательный порт RS-232
- LAN-порт
- Монтируется в стойке или заподлицо – идеально для использования с Crestron FlipTops, что предотвращает нагромождение большого количества оборудования

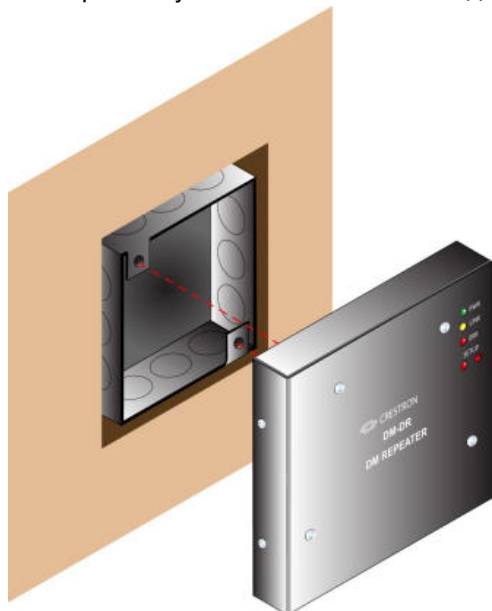
Повторитель DigitalMedia DM-DR

Воспроизводит сигнал для безошибочной передачи с помощью кабеля DigitalMedia. В одном тракте прохождения сигнала может быть установлено до трех повторителей.



Установка повторителей

Повторители устанавливаются в стандартном 2-блочном стенном корпусе.



Приложение А – Перечень устройств

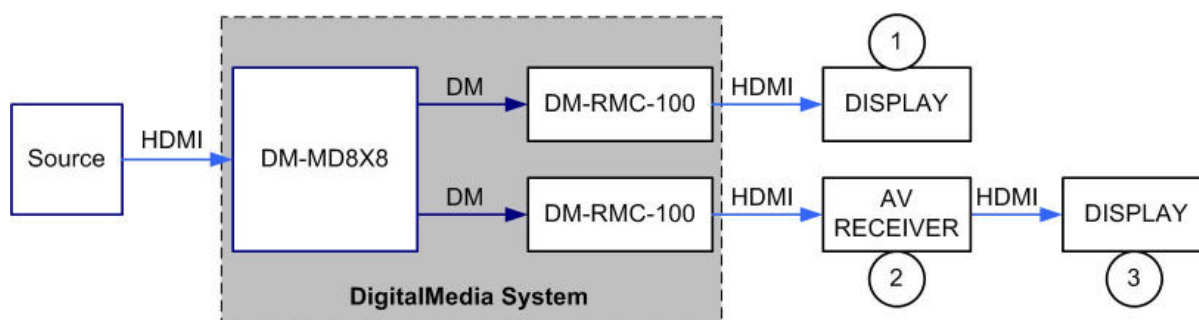
Ограничения HDCP в источниках

Все HDMI-источники, которые используют протокол HDCP, ограничивают количество одновременно подключенных устройств. Если к источнику подключается слишком много устройств, передача контента прекращается до тех пор, пока не будут удалены некоторые устройства. Эти ограничения не публикуются производителями устройств.

Тестирование источников системой DigitalMedia

Система DigitalMedia компании «Crestron» проверяет лимит каждого HDCP-источника при запуске системы. Это позволяет установщику ограничить количество зон для каждого источника для уменьшения числа подключенных устройств. Потенциальные проблемные места указываются системой DigitalMedia. Проблем при установке можно избежать путем выбора источников с более высокими пределами ограничений HDCP и неиспользования источников с более низкими пределами ограничений HDCP.

При проектировании системы необходимо считать количество устройств, подключаемых к каждому источнику для подтверждения того, что они входят в пределы ограничений HDCP устройства. Необходимо посчитать общее количество устройств в системе, добавить число HDMI-устройств, находящихся в зонах нахождения источника, включая аудио- и видеоресиверы и дисплеи. Не учитывать систему DigitalMedia.



В данном примере, любой источник с пределом HDCP, равном трем или более устройствам, не вызовет проблем. Если предел HDCP источника очень низок, его можно использовать, однако одновременный просмотр изображения во всех местах станет невозможным.

Перечень устройств

Ниже приводится перечень устройств, протестированных компанией «Crestron», и максимальное количество устройств, поддерживаемое каждым из них.

Ограничения HDCP – Декодеры

Motorola DCT6412 (Comcast)	1*
Scientific Atlanta 8300HD (Cablevision)	1*
TivoHD	16
DirecTV HR21	Н/Д**
EchoStar Europe Vi P211	16
Echostar STB VIP-222	16

Ограничения HDCP – DVD-проигрыватели

Panasonic DMP-BD30	3
Toshiba HD-A20	10
Toshiba HD-A35	16
LG Super Multi-Blue	16
Motorola VIP 1200	16
Sony DVD-P DPX - 2380	9
Sony Blu-ray Recorder BDZ-X100	8
Sony BD Player Blu-ray player BDP-S5000ES	16
Philips Blu-ray player BDP 7200	16

Ограничения HDCP – Игровые системы/иные

Apple TV	16
Sony PS3	14
XBOX 360	16
Anchor Bay Edge 101 (Scaler)	8

* Данные источники были протестированы с помощью оборудования указанной компании кабельного вещания. Оборудование других компаний кабельного вещания могут иметь иные пределы.

** В настоящий момент DirecTV не использует HDCP, но может добавить его в будущем без уведомления.

Глоссарий

Терминология в области видеоразрешения

1080i

Стандарт HDTV, который указывает на чересстрочное разрешение 1920 x 1080.

480i

480, чересстрочный формат; форма телевидения стандартного разрешения (SDTV), которая приближается к качеству аналогового телевидения, но не рассматривается как телевидение высокой четкости (HDTV). Даже несмотря на то, что исходное разрешение DVD-плееров 480р, их просмотр осуществляется с разрешением 480i на аналоговом телевидении NTSC.

480p

480, прогрессивный формат; форма телевидения стандартного разрешения (SDTV), сравнимая с компьютерными мониторами VGA, но не рассматривается как телевидение высокой четкости (HDTV), несмотря на то, что разрешение 480р значительно чище и немного четче, чем в аналоговом телевидении. Исходное разрешение DVD-плееров 480р, однако изображение с данным разрешением можно просматривать, только если DVD-плеер выводит сигнал прогрессивной развертки, а цифровой телевизор имеет выходы для компонентного видеосигнала или сигнала прогрессивной развертки; также известен как EDTV.

720p

720, прогрессивный формат; один из двух используемых в настоящее время форматов, обозначенных как телевидение высокой четкости в стандарте цифрового телевидения Комитета передовых телевизионных систем (ATSC). Данная технология подразумевает 720 пикселей по вертикали и 1280 пикселей по горизонтали. Литера «р» означает прогрессивную, в отличие от чересстрочной, развертку, которая используется в ином принятом стандарте телевидения высокой четкости, известном как 1080i. В отличие от общепринятого мнения, 720р не хуже 1080i; 720р имеет меньше строк, но также имеет преимущества прогрессивной развертки и постоянное разрешение по вертикали 720 строк, что делает его лучше в части обработки движения.

Deep Color

Стандарт глубины цвета, связанный с телевизорами высокой четкости и видеооборудованием, которые включают соединения HDMI 1.3. Стандарт Deep Color поддерживает 10-битовую, 12-битовую и 16-битовую глубину цвета, начиная с 8-битовой, которая является текущим стандартом на медиа-рынке. DigitalMedia поддерживает все эти стандарты, за исключением 16-битовой глубины цвета. Все предыдущие версии HDMI поддерживали только 8-битовый цвет. (Поскольку видео основывается на трех основных цветах, иногда можно увидеть, что Deep Color описывается как 30-битовый, 36-битовый и 48-битовый стандарт.) Более высокая глубина цвета в битах обеспечивает более четкую градацию между различными оттенками одного и того же цвета для более плавного градиента и сниженной цветовой полосатости. Формат Deep Color дает телевизорам возможность отображать миллиарды, а не миллионы цветов, но для того, чтобы заметить улучшение, вся цепь видеопроизводства должна использовать данный формат (камера, монтаж, формат, плеер, дисплей).

Преобразовывать с понижением

Преобразование входящего сигнала с более высоким разрешением в сигнал с более низким в цифровом телевидении. Например, некоторые приемники цифрового телевидения могут быть установлены на преобразование сигнала высокой четкости 1080i в стандартный сигнал 480i, который отображается на всех телевизорах.

Терминология в области дисплеев

Форматное соотношение

Отношение вертикального и горизонтального масштабов видеоизображения или иного графического изображения. Традиционное телевидение в США и компьютерные мониторы используют формат 4:3; телевидение высокой четкости – формат 16:9.

16:9

Иногда обозначаемый как 16 x 9 или 16 на 9 (в кинематографии известен как 1,78:1). Стандартный размер экрана или форматное соотношение в широкоэкранном цифровом телевидении, составляющий 16 условных единиц по горизонтали на 9 условных единиц по вертикали, в отличие от соотношения 4:3, используемого в стандартном телевидении. Данный формат описывает форму телевизора или программы, а не реальную величину в дюймах.

4:3

Стандартный “квадратный” размер экрана и формат NTSC, равный четырем условным единицам по горизонтали на три условные единицы по вертикали; часто выражается как 4x3 или 4 на 3. Изначально был известен как Форматное соотношение академии (как в Американской академии кинематографических искусств и наук, организации, которая присуждает премии «Оскар») до 1954 г. и введения форматных соотношений для широкоэкранных кинофильмов; в кинематографии также известен как 1,33:1.

Анаморфный

Термин взят из технологии съемки широкоэкранного изображения на квадратный 35-мм кадр, означает процесс сжатия широкоэкранного изображения для соответствия более «квадратному» стандарту телевизионного сигнала 4:3. Затем изображения растягиваются для просмотра в их исходном формате на широкоэкранном дисплее. Широкоэкранные DVD-диски или DVD-диски в формате «конверт», которые не являются анаморфными, передают меньше деталей при отображении на широкоэкранный монитор. Иными словами, неанаморфные широкоэкранные DVD-диски предназначены для передачи изображения формата «конверт» в стандартном «квадратном» телевизионном формате, но при их воспроизведении на широкоэкранных телевизорах с соотношением 16:9, вокруг изображения появляются черные поля. Для заполнения экрана 16:9, неанаморфное DVD-изображение должно быть вытянуто, что приводит к потере разрешения и четкости. И наоборот, анаморфный DVD-диск, обработанный для работы в формате 16:9 или в широкоэкранном режиме, обеспечивает на 33 % лучшее разрешение, чем обычные передачи формата «конверт». Он был разработан для просмотра на телевизорах 16:9, и не требует каких-либо изменений. Если один из таких DVD-дисков воспроизводится на «квадратном» телевизоре, зачастую происходит анаморфное преобразование с понижением, если телевизор не оснащен функцией вертикального сжатия.

Анаморфное преобразование с понижением

Обработка, которая предусмотрена во всех DVD-плеерах, при которой преобразуется изображение с анаморфного DVD для отображения на обычных телевизорах 4:3. В исходных настройках DVD-плеера имеется выбор между телевизором 16:9 или 4:3; выбор опции 4:3 активирует данную обработку, которая зачастую приводит к искажениям, таким как ступенчатость и волнистость при панорамировании.

Компонентное видео

Элементы, которые составляют видеосигнал, состоящие из сигнала яркости и двух отдельных сигналов цветности, выражаемые как Y R-Y B-Y или Y Pb Pr.

DisplayPort

Стандарт цифрового интерфейса дисплея, введенный Ассоциацией по стандартам в области видеоэлектроники (VESA), который представляет новое безлицензионное, бесплатное, цифровое межсоединение аудио/видео, предназначенное, прежде всего, для использования с компьютером и его монитором и компьютером и домашним кинотеатром.

DVI

Цифровой видеоинтерфейс; версия цифрового интерфейса, разработанная отраслевым консорциумом «Digital Display Working Group». Данный универсальный стандарт для соединения плоскочастотных мониторов также используется для проекторов, плазменных дисплеев и цифровых телевизоров. С помощью DVI-коннектора и порта, цифровой сигнал передается на аналоговое устройство и преобразуется в аналоговый сигнал (если устройство является цифровым, например, плоскочастотным монитором, преобразование не требуется). Существует три различные конфигурации DVI: DVI-A для аналоговых сигналов, DVI-D для цифровых сигналов и DVI-I (интегрированный) для аналоговых и цифровых сигналов.

Цифровое телевидение (DTV)

Цифровое телевидение – общий термин, относящийся ко всем цифровым телевизионным форматам, включая телевидение высокой четкости (HDTV) и телевидение стандартного разрешения (SDTV).

HDMI

Мультимедийный интерфейс высокой четкости. Стандарт для передачи цифровых видеоданных, аналогичный USB, разработанный как альтернатива DVI. Передает цифровые аудио- и видеосигналы и использует протокол защиты цифровых данных HDCP.

Чересстрочная развертка

Метод развертки, используемый форматом 1080i HDTV. В отличие от прогрессивной развертки, в которой электронный пучок ЭЛТ сканирует или «окрашивает» все строчки сразу, чересстрочная развертка подразумевает последовательное окрашивание нечетных строчек, а затем возврат и окрашивание оставшихся четных строчек. Это метод более подвержен искажениям и является менее стабильным, чем прогрессивная развертка.

Прогрессивная развертка

Метод отображения изображений на мониторах с ЭЛТ или телевидения высокой четкости, в котором все строчки изображения формируются мгновенно, слева направо и сверху вниз. Сравните с чересстрочной разверткой, в которой каждая последующая строка отображается двумя последовательными пикированиями для формирования полного изображения.

Телевидение стандартного разрешения (SDTV)

Телевидение стандартного разрешения. Цифровой телевизионный формат, который включает 480-строчное разрешение в форматах чересстрочной (480i) и прогрессивной развертки (480p); предлагает заметно улучшение качества изображения по сравнению с обычным аналоговым разрешением NTSC, с меньшим уровнем шумов; аналогично качеству DVD или спутниковому телевидению, но не рассматривается как телевидение высокой четкости.

Широкоэкранный

Изображение с форматным соотношением выше, чем 1,33:1 или изображение, которое шире и уже стандартного телевизионного изображения. Обычно относится к телевизорам с соотношением 16:9.

Y Pb Pr

Канал яркости и два канала цветности синего минус яркость и красного минус яркость. Это техническое сокращение для компонентного видео также записывается как Y Cb Cr (или Y R-Y B-Y).

Терминология в области кодирования

АС-3

Этот формат объемного звучания для домашних аудиоустройств в кинотеатрах называется Dolby Digital. Это формат 5:1 с шестью отдельными аудиодорожками. АС-3 выбран как официальный звуковой формат для цифрового телевидения и обычно используется для кодирования звуковых дорожек на DVD-дисках.

Аутентификация

Аутентификация удостоверяет передачу цифровых данных на целевые приемники. Аутентификация также направляет на приемник информацию о целостности данных и их источника. Самая простая форма аутентификации требует указание имени пользователя и пароля для доступа к определенной учетной записи. Однако протоколы аутентификации могут также основываться на использовании секретного ключа, такого как DES, или на системах с открытым ключом, использующих цифровую подпись.

Система управления цифровыми правами (DRM)

Система управления цифровыми правами является надежной технологией, которая позволяет владельцу авторских прав на объект интеллектуальной собственности (например, музыкального, видео- и текстового файла) указывать, что пользователь может с ним делать. Обычно, это используется для того, чтобы предложить на загрузку файлы, которые не могут быть воспроизведены или записаны на CD-диск без покупки лицензии.

Протокол защиты широкополосных цифровых данных (HDCP)

Протокол защиты широкополосных цифровых данных. Схема защиты от копирования, разработанная компанией «Intel», используется совместно с интерфейсами DVI и HDMI.

Выбор вектора ключа (KSV)

Набор чисел, передаваемые между источниками, защищенными протоколом HDCP, и приемными устройствами во время квитирования при аутентификации для проверки того, что устройства авторизованы на получения контента. Некоторые HDMI-источники имеют ограниченное буферное пространство для хранения ключей KSV и как таковые могут маршрутизироваться только на несколько HDMI-устройств до того, как их буфера заполнятся и проигрывание контента прекратится.

Crestron Electronics, Inc. 15 Volvo Drive | Rockleigh, NJ 07647
Tel: 800.237.2041 / 201.767.3400 | Fax: 201.767.1903
www.crestron.com

