

IP-преобразователи

Михаил Львов

Кто внимательно следит за развитием технологий создания и распространения контента, а особенно за внедрением в медиаиндустрию IP-технологий, знают, что путь этот был и остается довольно сложным и тернистым, далеким пока от полного завершения. И это несмотря на очевидные достоинства IP-технологий, которые вряд ли кто-то станет подвергать сомнению.

Одно из самых главных достоинств – существенное упрощение кабельной инфраструктуры и избавление от специфики, присущей каждому из типов сигналов применительно к свойствам и характеристикам кабеля.

В мире сигнальных трактов все довольно просто, но очень громоздко. Здесь действует правило «один сигнал – один кабель», все соединения выполняются по схеме «точка – точка», даже если сигнал комбинированный, то есть как SDI, состоящий из собственно видеосигнала и определенного числа связанных с ним аудиоканалов. Чтобы раздать один сигнал на несколько устройств, нужно применить какое-то коммутационно-распределительное устройство, например, матричный коммутатор или усилитель-распределитель, а также подключить нужное количество кабелей по числу подключаемых устройств. Чем больше в тракте источников и потребителей сигналов, тем более громоздким получается кабельное хозяйство.

Кроме того, есть существенные ограничения на длины кабельных линий, которые в итоге удалось преодолеть с помощью технологии волоконно-оптической связи, но остальные сложности остались.

У IP-сетей, кроме достоинств, тоже есть свои проблемы. Долгое время внедрение этих сетей в практику медиапроизводства и вещания сдерживалось ограниченной пропускной способностью, но с появлением интерфейсов 10, 25, а теперь уже и 40 Мбит/с проблема была решена. Равно как и создание протокола RTP дало возможность добиться требуемой точности синхронизации, без которой работа технологических комплексов просто невыполнима.

В итоге актуальной осталась только одна проблема, и она не решается быстро и с помощью технологий. Это огромное наследие в виде технологических средств, в основе которых лежат именно сигнальные тракты. Это, вероятно, сотни тысяч, если не больше, единиц оборудования и даже сложно себе представить, сколько километров кабельных линий. Вся эта махина прекрасно работает и останется в эксплуатации еще очень и очень долго.

С другой стороны, производители оборудования и систем сместили акцент на IP-технологии как, несомненно, более перспективные, а медиакомпании, эксплуатирующие эффективные, надежные, функциональные, но стремительно стареющие технологические комплексы, сталкиваются с очевидной проблемой, которая заключается в сопряжении этих комплексов с новыми системами и устройствами, уже оптимизированными для интеграции в IP-инфраструктуры.

Мостом с двусторонним движением, служащим для стыковки сигнальных трактов с IP-сетями, служат соответствующие преобразователи, способные конвертировать сигналы в IP-поток и обратно. Здесь надо специально отметить, что речь не

о кодерах, формирующих элементарные и/или транспортные потоки, и декодерах, выполняющих обратное преобразование, которые нужны либо для передачи исходного контента, например, с места съемки в студию для последующих монтажа и обработки, либо для доставки готового контента аудитории.

Здесь рассматриваются устройства и системы, предназначенные для использования в целях внутри- и межстудийного обмена медиаданными. Такие конвертеры, например, позволяют преобразовать сигналы видео и звука от камер и по сети доставить их в стационарную студию или ПТС, причем студия или ПТС может находиться за многие километры от камер.

В настоящее время есть две доминирующие IP-технологии для применения в сфере профессионального медиапроизводства и вещания. Это NDI (Network Device Interface), разработанная компанией NDI, и семейство стандартов ST2110, созданное глобальными усилиями, будучи формализованным одним из наиболее авторитетных профессиональных сообществ – SMPTE.

Можно долго рассказывать об особенностях каждой из технологий, но здесь уместнее сделать их небольшое сравнение, позволяющее понять, для чего оптимальна каждая из них. Это, в свою очередь, даст возможность принять правильное решение при выборе той или иной технологии.

Сначала вкратце об NDI. Это программная спецификация, созданная для того, чтобы обеспечить взаимодействие видеоприборов путем передачи и приема видео вещательного качества с использованием простых в развертывании и настройке инфраструктур. Не будет преувеличением сказать, что одними из важнейших достоинств NDI, обеспечивших столь широкое ее распространение, является простота и удобство в установке, настройке и эксплуатации.

В качестве базовой инфраструктуры в NDI применяется сеть Gigabit Ethernet, что упрощает внедрение технологии с учетом массового применения таких сетей во всех сферах человеческой деятельности. По сути, пользователю не требуются какое-то специализированное оборудование, глубокие знания и большой технический опыт, чтобы начать пользоваться NDI. Сама система NDI достаточно гибка и оптимально подходит для широкого спектра вариантов применения начиная с малых съемочно-производственных комплексов и заканчивая решениями для образовательной и корпоративной сфер.

У простоты и удобства NDI есть и обратная сторона. При всей простоте развертывания и использования, столь привлекательной для малых и средних медиакомпаний, технологии не хватает некоторых важных функций, которые есть в более совершенной технологии, формализованной в стандарте SMPTE ST2110. Прежде всего, NDI не поддерживает синхронизацию по RTP, что крайне важно для крупных сложных производственно-вещательных комплексов, где требуется максимальная точность синхронизации большого числа устройств и систем.

Теперь вкратце о ST2110. Это стандарт, созданный для технологических комплексов высокого технического уровня, призванный удовлетворить жесткие требования высококачественного крупномасштабного медиапроизводства и вещания. В отличие от NDI, стандарт ST2110 поддерживает работу

с некомпьютеризованным видео, за счет чего обеспечивает максимальное возможное качество контента, но при этом требуется куда более существенная полоса пропускания сетевой инфраструктуры.

Если NDI предполагает передачу видео, звука и данных как одного составного конгломерата, то в соответствии с ST2110 эти компоненты разделяются на отдельные потоки, что дает возможность управлять ими и коммутировать их независимо друг от друга. К тому же, и это очень важно, ST2110 поддерживает RTP-синхронизацию, гарантируя, что все устройства в сети работают предельно синхронно.

Но и у этой медали есть обратная сторона – высокая стоимость. Применение ST2110 требует специализированного оборудования, процесс настройки сети более сложен, а для развертывания, конфигурирования и эксплуатации такой инфраструктуры требуются глубокие технические знания. Это, в свою очередь, часто не позволяет применять ST2110 не располагающим командой соответствующих специалистов и существенным финансовым бюджетом.

Очевидно, что выбор той или иной технологии делается на основе специфических потребностей пользователя, доступных ему ресурсов и масштабов его производства.

Потенциал NDI полнее всего раскрывается там, где ключевыми являются простота, гибкость и экономическая эф-

фективность. То есть это хороший выбор для малых студий производства контента и для тех, кто делает первые шаги в IP-видеопроизводстве.

Ну а SMPTE ST2110 – это выбор для тех, кто занят в вещательных структурах и отдает приоритет максимальному качеству видео и звука, а также точности управления комплексом. Пусть на этапе развертывания потребуются большие финансовые и технологические затраты, в перспективе они окупятся многократно.

И, наконец, важно отметить, что обе технологии не являются взаимоисключающими. Многие медиаорганизации используют и ту, и другую в зависимости от потребностей на разных технологических участках. К примеру, NDI может применяться для создания контента малых форм, тогда как комплексы ST2110 задействуются на важных крупных трансляциях.

В общем, NDI и SMPTE ST2110, как и практически все в мире, имеет как достоинства, так и недостатки. Понимание тех и других позволит сделать обоснованный выбор, а главное, не привязывает пользователя только к какой-то одной технологии.

Публикуемый ниже обзор в полной мере подтверждает это, а также раскрывает особенности различных конвертеров, что должно помочь сделать выбор в пользу оптимальной модели.

Сравнение технологий NDI и SMPTE ST2110

Характеристика	NDI	SMPTE ST2110
Сложность развертывания	Низкая	Высокая
Специализированное оборудование	Не требуется	Требуется
Качество видео	Высокое (компрессия)	Максимальное (без компрессии)
Поддержка RTP	Нет	Есть
Оптимальна для	Малое и среднее медиапроизводство	Крупномасштабное профессиональное производство и вещание

Системы AJA

По материалам AJA Video Systems



В широком ассортименте продукции AJA существенное место занимают устройства и системы преобразования полных видеосигналов в IP-потоки и обратно. Флагманом здесь по праву считаются системы Bridge, выпускаемые в версиях Bridge NDI 3G и Bridge Live. Но есть еще и автономные компактные конвертеры, о которых тоже будет сказано ниже.

Однако сначала имеет смысл рассказать о системах Bridge. Версия Bridge NDI 3G, собранная в корпусе 1RU, представляет собой шлюз, обеспечивающий выполнение многоканального преобразования 3G-SDI в NDI и обратно для сигналов HD и 4K/UltraHD. Система без проблем встраивается в существующие рабочие процессы NDI и SDI, причем делается это по принципу plug-and-play.

На входах/выходах 3G-SDI система поддерживает 16 каналов SD/HD либо 4 канала 4K/UltraHD с кадровой скоростью до 60p. Преобразование, как уже отмечалось, мо-

жет быть двунаправленным, да еще и в сочетании HD и 4K/UltraHD. Есть поддержка NDI 5 и NDI 4, совместимость с сервером Discovery и возможность выбора профиля NDI-преобразования – 8- или 16-разрядного 4:2:2. Предусмотрена настройка параметров буфера для достижения минимальной задержки.

Система способна работать с сигналами видео и ключа, а также с прогрессивным и чересстрочным видео в сочетании с 16-канальным звуком и сигналами временного кода VITC1, VITC2, LTC и Time-of-Day. Управлять системой можно как дистанционно, так и локально. Для передачи медиаданных и команд управления есть два порта 10GigE, а для повышения надежности работы системы – полное резервирование по питанию.

У Bridge NDI 3G есть специализированный интерфейс Source/Destination для просмотра сети NDI и доступных источников в ней, а также для управления этой сетью. Система сканирует сеть и присваивает NDI-источникам номера. Для сни-



Система Bridge NDI 3G

жения нагрузки, связанной с обновлением информации о сети, когда работа ведется в очень загруженных средах, можно использовать разные режимы обнаружения устройств в сети.

На входах/выходах устройства поддерживаются 10-разрядные видеосигналы YCbCr, 4:2:2, содержащие до 16 аудиоканалов. А входы/выходы YCbCr, 4:2:2 оперируют 8-разрядными сигналами UYVY 4:2:2 и 16-разрядными от P216 4:2:2 (только на вывод), тоже с 16 каналами вложенного звука. Разрешение во всех случаях может достигать HD и 4K/UltraHD 60p.

Что касается синхронизации выходов SDI, то система может работать автономно в режиме FreeRun или с привязкой к внешнему опорному сигналу.

Bridge NDI 3G имеет 16 входов/выходов, которые можно использовать для преобразования 16 каналов видео из SDI в NDI и обратно, сформировать группы HD-каналов «видео + ключ» (на выходе NDI формируется один видеосигнал с альфа-каналом, а при обратном преобразовании – снова группа «видео + ключ»). Также можно сгруппировать HD-каналы так, чтобы вводить и выводить видео 4K/UltraHD в режимах Dual или Quad SDI. Преобразования SDI в NDI и NDI в SDI могут выполняться одновременно.

Систему можно настроить так, чтобы она конвертировала все входные сигналы SDI в выходные потоки NDI. В этом режиме на выходе формируются 16 потоков HD 1080p либо восемь HD-потоков с альфа-каналом (видео + ключ), либо четыре потока 4K/UltraHD до 60p. Все потоки выводятся через интерфейс 10GigE.

Второй режим преобразования – это когда все каналы работают на конвертирование NDI в SDI. Здесь число и сочетания видеосигналов такие же, как и в первом режиме, только из одного входного потока видео с альфа-каналом получается пара SDI-видеосигналов (видео + ключ), а из одного потока 4K/UltraHD – два (Dual SDI) или четыре (Quad SDI) видеосигнала.

Третий режим предусматривает одновременное выполнение преобразования NDI в SDI и SDI в NDI – по восемь каналов в каждом из направлений.

А Bridge Live – это система вещательного класса, характеризующаяся малой задержкой и предназначенная для синхронной многоканальной передачи исходного контента с мест съемки в студию, а также для работы в дистанционном режиме, непосредственного стриминга на аудиторию и доставки контента в нескольких версиях, различающихся форматом и скоростью потока. Разработана система была совместно компаниями AJA и Comprimato.

Bridge Live оснащена входами/выходами 12G-SDI, обеспечивает двунаправленное преобразование между сигналами SDI и потоками NDI, H.265 (HEVC), H.264 (AVC, MPEG-4), H.262 (MPEG-2), JPEG 2000 (TR-01) и JPEG XS (TR-07), причем лицензируемая поддержка JPEG XS была добавлена в 2023 году. Кроме того, система получила вход RTMP и резервирование по стандарту SMPTE ST 2022-7.

Что касается передачи контента по сетям, то для этого система поддерживает протоколы SRT, UDP, HLS, RTP, RTMP/S, MPTS и транспортные потоки MPEG-TS, NDI, AVC-TS и фрагментированный MP4. Есть функция NDI-обнаружения устройств в сети и поддержка групп NDI.

В зависимости от выбранного кодека есть возможность использовать профили для 12-, 10- и 8-разрядного видео 4:2:2 и 4:2:0. Предусмотрена работа с метаданными, такими как MPEG-2 ANC, SMPTE 2038, метки врезки рекламы SCTE-35/SCTE-1046 скрытые титры (EIA-608/708, Line 21, H.264 SEI).

Во всем тракте «от SDI до SDI» и при всех преобразованиях в нем сохраняется информация HDR/SDR. Имеется web-интерфейс для дистанционного управления и GUI для локальных операций с системой.

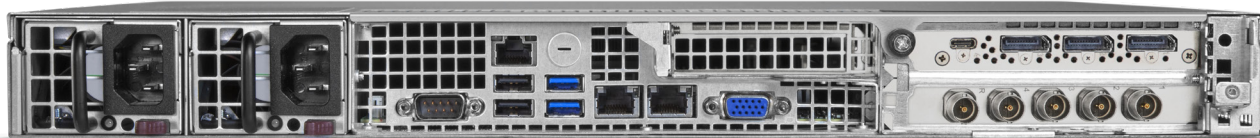
Есть возможность выстроить рабочий процесс на основе двух Bridge Live, чтобы получить в рамках этого процесса полную поддержку трактов SDI с применением HDR и/или синхронного многоканального транспорта медиаданных.

Система способна одновременно выполнять преобразование в/из IP для сигналов UltraHD, HD и SD. Например, установив две такие системы, можно получать три входных потока от HD-камер, расположенных вне студии, и преобразовывать их в сигналы SDI для последующих монтажа и выдачи в эфир, одновременно преобразуя сигнал эфирной программы снова в поток и отправляя его обратно на место съемки.

Bridge Live может одновременно конвертировать до четырех сигналов 1080p60 либо один сигнал UltraHD 30p в/из NDI. Предусмотрено также транскодирование IP-видеопотоков в NDI и обратно. Система поддерживает протокол SRT (с шифрованием), чтобы гарантировать защищенный надежный стриминг с очень малой задержкой.

Говоря о метаданных, нужно отметить, что система оперирует дополнительными пакетами в составе MPEG-2 (SMPTE ST 2038), сохраняет передаточные характеристики SDR/HDR, работает с метками врезки рекламы SCTE-35/SCTE-104 и скрытыми титрами CEA-608/CEA-708, а также с временным кодом.

В число поддерживаемых протоколов входят HLS, RTP, RTMP, RTMPS (на вывод), SRT, UDP, MPTS (на ввод), JPEG 2000 (VSF-TR01), JPEG XS (VSF-TR07). А для транспорта поддерживаются форматы MPEG-TS, NDI, AVC-TS и фрагментированный MP4.



Bridge Live

Практически все преобразования выполняются с 8- или 10-разрядной точностью и цветовой субдискретизацией 4:2:0 или 4:2:2. К примеру, для JPEG XS предусмотрен режим 10 бит 4:2:2.

Bridge Live имеет четыре входа SD/HD/3G/6G/12G-SDI (все – 10-разрядные) и столько же аналогичных выходов. Для каждого видеосигнала поддерживаются до 16 каналов 24-разрядного аудио. Есть два порта 10GigE, интерфейсы Display Port и USB. Собрана система в корпусе 1RU, имеет массу 8,2 кг, от сети 100...240 В (50/60 Гц) потребляет обычно 190 Вт, а в режиме максимальной нагрузки – до 245 Вт.

Помимо систем Bridge, в ассортименте компании AJA Video Systems есть и устройства, входящие в линейку мини-конвертеров и предназначенные для ввода полных видеосигналов в сети ST 2110 и для выполнения обратной операции. Так, мини-конвертер IPT-10G2-HDMI служит для преобразования HD-сигналов HDMI в потоки SMPTE ST 2110. Он получает на входе HDMI 1.4b полный видеосигнал HDMI, который может содержать до восьми вложенных каналов звука и выполняет инкапсуляцию данных в выводимый через интерфейс 10 GigE поток SMPTE ST 2110. Предусмотрена возможность ввода в поток внешнего стереофонического аудиосигнала, для которого есть вход на двух разъемах RCA.

Устройство содержит два слота для модулей 10 GigE SFP+, что позволяет получить полное резервирование IP-интерфейса в соответствии со стандартом ST 2022-7. В наличии еще порт 1 GigE для управления по сети, выход опорного сигнала для синхронизации по PTP и порт mini-USB как еще один канал настройки сети с помощью приложения AJA eMini-Setup. Есть поддержка NMOS и Ember+.

Своего рода ответным устройством для IPT-10G2-HDMI служит мини-конвертер IPR-10G2-HDMI. Он предназначен для извлечения потока SMPTE ST 2110 из IP-сети и преобразования его в полный видеосигнал HDMI, коим может быть UltraHD 50p или HD 60p. Поток вводится в устройство через интерфейс 10 GigE и преобразуется в HDMI видео вместе со звуком. Есть возможность вывести два канала аудио через два разъема RCA.

Здесь тоже есть два слота для модулей 10 GigE SFP+ и тоже с целью резервирования. Выход видео – HDMI 1.4b. Простейший пример применения – подача видеосигнала из сети ST 2110 на HDMI-монитор.

Аналогичная по функционалу пара конвертеров есть и для сигналов SDI. IPT-10G2-SDI выполняет преобразование видеосигналов разрешением до 3G-SDI в поток SMPTE ST 2110. Преобразованию подвергаются видео и 8



Конвертеры IPT-10G2-HDMI и IPR-10G2-HDMI

каналов вложенного звука. Вывод потока осуществляется через интерфейс 10 GigE. Здесь тоже предусмотрен ввод в поток внешнего звукового стереосигнала, подаваемого на входы RCA. Для резервирования сетевого интерфейса есть два слота для модулей 10 GigE SFP+. В остальном конвертер идентичен своему HDMI-аналогу.

А для обратного конвертирования служит устройство IPR-10G2-SDI. Оно, очевидно, преобразует видеопоток SMPTE ST 2110 в полный видеосигнал SDI разрешением до 1080p60 включительно. Для ввода потока служит интер-



SDI/IP-конвертеры IPT-10G2-SDI и IPR-10G2-SDI

фейс 10 GigE, полностью резервированный благодаря наличию двух слотов для модулей 10 GigE SFP+. Кроме того, выходов 3G-SDI тоже два, они дублируют друг друга. Есть еще вход для двух- или трехуровневого опорного сигнала, что позволяет синхронизировать выходной SDI-сигнал конвертера с трактом, в который он будет подан. В осталь-

ном этот конвертер аналогичен такому же, но для сигнала HDMI, который был рассмотрен выше.

AJA Video Systems
Web: www.aja.com

Устройства AWS Elemental Link

По материалам AWS Elemental

AWS Elemental специально для доставки контента в облако AWS Elemental MediaLive выпускает два устройства – Link HD и Link UHD.

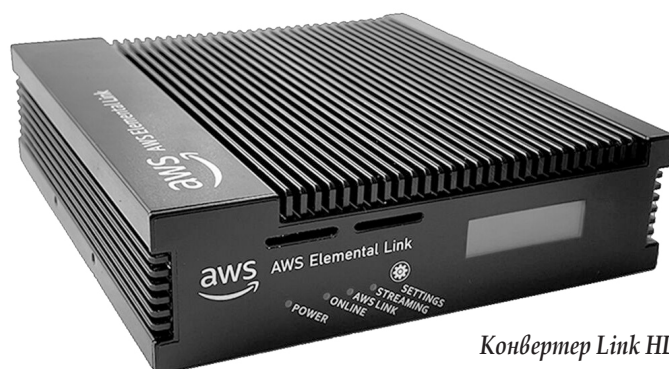
Link HD позволяет передать исходный HD-видеосигнал непосредственно в AWS Elemental MediaLive, но сразу нужно отметить, что для этого требуются AWS-аккаунт, подписка на использование облака AWS Elemental MediaLive и за все это придется заплатить.

Устройство дает возможность взять сигнал HDMI или 3G-SDI разрешением до 1080p60 от камеры или видеомикшера, преобразовать его в видеопоток и вывести через интерфейс Gigabit Ethernet для подачи в облако MediaLive. Для компрессии применяется высококачественный кодек HEVC/H.265, а для передачи – IP-протокол Zixi.

Само устройство компактно и имеет небольшую массу, благодаря чему его можно брать с собой куда угодно. Оно быстро настраивается и автоматически адаптируется к условиям сети и изменениям в ней. После того как пользователь с помощью Link HD подключился к MediaLive в своем AWS-аккаунте, сервис автоматически адаптирует параметры канала к передаче контента для его выдачи в эфир или интернет-стриминга на ТВ-приставки, смартфоны, смарт-телевизоры и другие устройства.

Максимальная скорость потока, поддерживаемая устройством, составляет 50 Мбит/с, управлять ею можно в MediaLive. Для защиты потока применяется шифрование AES-128 и сервис управления сменными ключами AWS (AWS Key Management). Поток выдается на исходящие IP-порты 443, 2088 и 123.

aws elemental



Конвертер Link HD



Светодиодные индикаторы на лицевой панели предоставляют информацию о питании, онлайн-статусе, подключении к AWS и о состоянии потока. Поддерживается технология питания PoE, есть возможность подачи питания от внешнего адаптера.

Настраивается AWS Elemental Link быстро и просто. Достаточно подать на устройство питание, подключить его к IP-сети и к источнику видеосигнала 3G-SDI или HDMI. Как только все эти процедуры выполнены, Link

автоматически начинает отправлять пиктограммы изображений и становится доступным как источник для MediaLive в консоли AWS Management, переходя в режим готовности к живому стримингу.

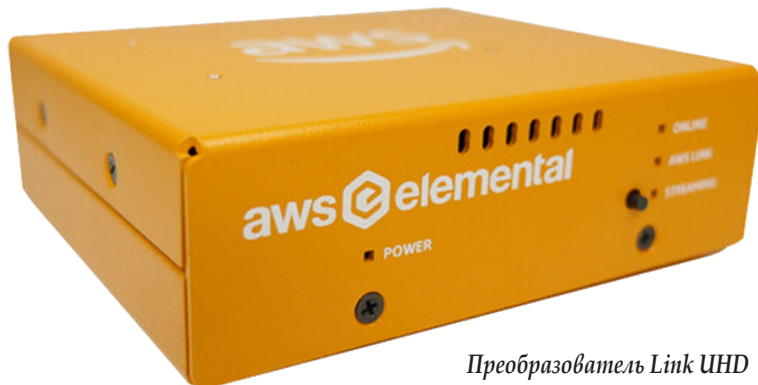
С помощью AWS Elemental Link пользователь имеет возможность управлять рабочим процессом прямой трансляции, используя консоль AWS Management. В частности, можно мониторить работу нескольких устройств, находящихся в любых точках мира (подключенных к MediaLive, разумеется), и централизованно управлять ими, в том числе настраивать параметры передаваемых потоков.

Устройство создавалось так, чтобы обеспечить максимальное качество передаваемого в облако видео даже при непредсказуемых условиях в сети. Для этого используется эффективная система компрессии видео, которая непрерывно динамически корректирует параметры компрессии в зависимости от доступной полосы пропускания сети, чтобы качество видео было максимальным при любых сетевых условиях.

Само устройство компактно и имеет малую массу – всего 450 г. Работает оно бесшумно, поскольку не содержит вентилятора охлаждения, даже без него выделяя минимум тепла при работе. Эти характеристики позволяют без проблем применять Link HD в студии, где сторонний шум недопустим.

Суммируя достоинства Link HD, нужно отметить, что это устройство не требует настройки при подключении к облаку MediaLive, для работы требует наличия аккаунта AWS/MediaLive, оснащено входами HDMI и 3G-SDI с поддержкой видео до 1080p60 включительно, управляется с помощью консоли AWS Management, поддерживает видеокompрессию HEVC/H.265, имеет порт Ethernet с шифрованием AES-128, динамически адаптируется к условиям сети, передает поток по транспортному протоколу Zixi и может получать питание от адаптера или по методу PoE.

Устройство эффективно и с экономической точки зрения – оно позволяет с качеством вещательного уровня в режиме реального времени передать видеосигналы из студии или с места съемки в облако MediaLive с существенно меньшими



Преобразователь Link UHD

расходами по сравнению с традиционными методами. Поскольку настройка устройства проста, а управлять им можно дистанционно, расходы на эксплуатацию Link минимальны.

Модель Link UHD функционально во многом схожа с HD-моделью, но есть и существенные отличия. Так, Link UHD поддерживает 10-разрядное видео и HDR (HDR 10 и HLG). У устройства есть входы HDMI и 12G-SDI, на которые можно подать видеосигналы разрешением до 3840×2160p60. Входной сигнал компрессируется в поток HEVC/H.265 и далее по IP-протоколу Zixi передается в облако MediaLive. Как и для предыдущей модели, пользователю требуется аккаунт AWS и подписка на MediaLive, которая является платной.

По параметрам скорости потока, методу шифрования, адресации исходящих портов, индикации на лицевой панели и вариантам питания модели практически идентичны.

Процессы подключения и настройки тоже не отличаются от тех, что применяются для Link HD. А вот по массе UHD-модель вдвое тяжелее – 900 г, что тоже не много и не создает проблем при транспортировке. По эксплуатационным и экономическим параметрам обе модели практически не отличаются друг от друга.

AWS Elemental

Web: www.elemental.com

Конвертер MXC от Axel Technology

По материалам Axel Technology

Итальянская компания Axel Technology выпускает широкий спектр оборудования для телерадиопроизводства и вещания. Одна из выпускаемых систем – универсальный преобразователь MXC (Multi Cross Converter). По сути это программно-аппаратный комплекс, аппаратная часть которого представляет собой стандартный компьютер определенной конфигурации, а все операции выполняются с помощью программного обеспечения. Поэтому и выпускается MXC в двух версиях – только как комплект ПО и как полнофункциональная система, в состав которой входит и аппаратная платформа.

Многоканальный конвертер MXC оптимален для сбора контента и его распространения, он способен преобразовывать различные входные видеосигналы и потоки, такие как SDI, NDI, SMPTE 2110, WebRTC, SRT и IP, в выходные сигналы и потоки разных форматов. В зависимости от версии число ка-



налов может достигать 9. Система обеспечивает преобразование стандарта, формата изображения, позволяет выполнять кадрирование и масштабирование, а также перераспределение каналов. Интерфейс пользователя настраивается в широких пределах и поддерживает полиэкранное отображение.

Обладая широким функционалом, MXC может служить важным компонентом вещательной аппаратной, поскольку позволяет управлять входными и выходными сигналами и потоками, а также гетерогенными внешними сигналами. Найдется системе место и в центральной аппаратной, где оно обеспечит доставку сигнала/потока программы в сеть распространения.

Система выпускается в разных версиях – на 1, 2, 4 и 9 каналов. В полной комплектации она поставляется с аппаратным блоком, собранным в корпусе 1RU.

Конвертер способен выполнять перекрестные преобразования между сигналами SD/HD/4K/8K, конвертировать кадровую частоту и формат изображения, оснащается входами/выходами SDI/NDI/WebRTC/SRT/IP, поддерживает стандарты SMPTE 2022 и SMPTE 2110 (при наличии соответствующих видеокарт). Ввод и вывод NDI возможен в любом формате.

IP-входы поддерживают протоколы RTMP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, FTP и MPTS over IP, а IP-выходы – RTMP, UDP, IIS Smooth, WM Streaming и HLS. Есть функция извлечения аудио для использования с AoIP-драйверами, такими как Dante, Livewire и др., а также функция понижающего микширования аудио и перераспределения звуковых каналов. К тому же MXC поддерживает вывод в соответствии со спецификацией DVB SPTS.

В версии с аппаратным блоком выпускаются четыре модификации системы – 1-канальная MXC Compact 1 (1 вход и выход SDI), 2-канальная MXC Compact 2 (2 входа и выхода SDI), 4-канальная MXC Compact 4 (4 входа и выхода SDI) и 9-канальная MXC Compact 9 (8 входов и выходов SDI).

Система автоматически выполняет повышающее и понижающее преобразование, адаптацию кадровой частоты и коррекцию формата изображения. Она способна в режиме реального времени обрезать видео по горизонтали и вертикали, менять порядок чередования полей, преобразовывать чересстрочное изображение в прогрессивное.

Ввод и вывод сигналов SDI делается с помощью видеокарт, проверенных на совместимость с системой. Это карты Blackmagic Design DeckLink и Intensity, AJA Corvid, Bluefish. Поддерживаемое разрешение на входах и выходах, в зависимости от установленных видеокарт, может быть SD, HD, 2K, 4K. Одновременно с выводом видеосигналов выводятся потоки NDI и WebRTC. Каждый из видеоканалов может содержать до 16 каналов звука.

Графический пользовательский интерфейс оптимизирован для монитора разрешением

1920×1080. На экран выводится разнообразная информация, включая предпросмотр коррекции кадровой частоты, уровни аудиосигналов и окна с видео.

Что касается стандартов компрессии, то в системе есть выбор из MPEG 4 part 2, различных версий H.264/H.265, MPEG 1/2, DV, DVCPRO, MJPEG, FLV Sorenson, HuffYUV, WMV 8, Google VP8, Apple ProRes Proxy/LT/422/HQ, QuickTime ANIM, DNxHD, VC3, Open JPEG2000, DPX. Можно работать и без компрессии с 8/10-разрядными сигналами 4:2:2. В состав поддерживаемых аудиокодеков входят WAV, MP2, MP3, AC3 (ATSC A/52A), AAC, ALAC, ADPCM и VORBIS.

Если пользователь выбирает только программную версию конвертера, то ему самому придется позаботиться о приобретении компьютера для нее. Это должен быть ПК на базе процессора как минимум I3 (конкретная модель процессора выбирается исходя из числа каналов и конфигурации) с ОЗУ не менее 4 ГБ. Операционная система – Windows 10.

Если же рассматривать наиболее мощные варианты конфигурации, то здесь потребуются процессор I7 8700K, оперативная память не менее 16 ГБ и графическая карта NVidia GTX.

Ассортимент и количество поддерживаемых входных и выходных видеосигналов определяются установленными в компьютере картами ввода/вывода видео.

Axel Technology
Web: www.axeltechnology.com



Пользовательский интерфейс в зависимости от числа каналов в системе (слева направо, сверху вниз): 1 канал, 2 канала, 4 канала, 9 каналов



Система MXC в конфигурации с аппаратным блоком

NDI-конвертеры BirdDog

По материалам BirdDog



Компания BirdDog выпускает широкий спектр полезных устройств, упрощающих жизнь техникам и инженерам, эксплуатирующим и обслуживающим разные технологические комплексы. В ассортименте продукции есть богатая линейка NDI-преобразователей, работающих с сигналами HD и 4K/UHD.

Миниатюрный конвертер Mini содержит фирменный NDI-процессор BirdDog и собран в корпусе из авиационного алюминия. Устройство содержит входы и выходы HDMI с активным сквозным трактом, систему служебной связи, индикатор Tally, поддерживает технологию PoE и совместимо с программными приложениями BirdDog Comms и Central.

Как утверждает производитель, этот конвертер стал первым в мире аппаратным NDI-декодером. Mini обнаруживает в сети любой NDI-контент, а используя web-консоль BirdDog, можно направить этот контент на Mini для преобразования в сигнал HDMI и последующего вывода на экран или проектор. Устройство оптимально для видеоинформационных систем, стадионов, корпоративного применения, то есть везде, где требуется подать контент из сети на экраны.

В связке с опциональным приложением Central пользователь получает простую, но весьма эффективную систему распространения контента.

В обратную сторону, то есть из HDMI в NDI, конвертер тоже способен выполнять преобразование. Это нужно, например, когда требуется подать сигнал от камеры, микшера или иного источника сигнала HDMI в сетевую инфраструктуру NDI для межстудийного обмена или для передачи сигнала с места съемки вне студии.

Как известно, есть две версии NDI – собственно, NDI и NDI|HX. NDI – это переменная скорость потока, кодирование только I-кадров, максимальный поток 140 Мбит/с для видео 1080p60 и визуальное отсутствие потерь. В свою очередь, NDI|HX предполагает повышенную степень сжатия, длинные GOP-структуры, и вариант кодека H.264, что позволяет снизить скорость потока до 12 Мбит/с для того же видео 1080p60. Нужно учитывать, что Mini выполняет преобразование только для NDI.

Питание конвертер может получать тремя способами – PoE, от батареи камеры через разъем D-Tap или от внешнего адаптера. Универсален прибор и с точки зрения его установки. Он крепится к дисплею с помощью приспособления VESA либо стыкуется к камере с использованием стандартных аксессуаров, предназначенных для этого.

Основные технические характеристики Mini:

- ◆ поддерживаемые стандарты видео – 1080p25/29,97/30/50/59,94/60, 1080i50/59,94/60, 720p50/59,94/60;
- ◆ вход видео – HDMI v1.4a;
- ◆ выход видео – HDMI v1.4a;
- ◆ вход/выход аудио – аналоговый, для гарнитуры, на 3,5-мм разьеме;
- ◆ индикатор Tally – двухцветный (красный/зеленый);
- ◆ сетевой интерфейс – Gigabit Ethernet с PoE;
- ◆ питание – 5...18 В;
- ◆ максимальная потребляемая мощность – 7 Вт;
- ◆ размеры – 105×113×24 мм;
- ◆ масса – 200 г.

Далее в линейке следуют 4K-конвертеры Flex, формирующие семейство из трех моделей: Flex 4K In, Flex 4K Backpack и Flex 4K Out. Модель Flex 4K – миниатюрная, но функциональная. Она обеспечивает преобразование видеосигнала HDMI в поток NDI. Устройство содержит индикатор Tally, модуль служебной связи, средства управления PTZ-камерой и универсально по питанию. Более того, получаемой по PoE энергии достаточно не только для работы самого конвертера – есть еще дополнительные 15 Вт, которые можно использовать для питания монитора, рекордера и даже камеры, подключив их к соответствующему разъему на конвертере. Эта же возможность есть и у модели Flex 4K Backpack.

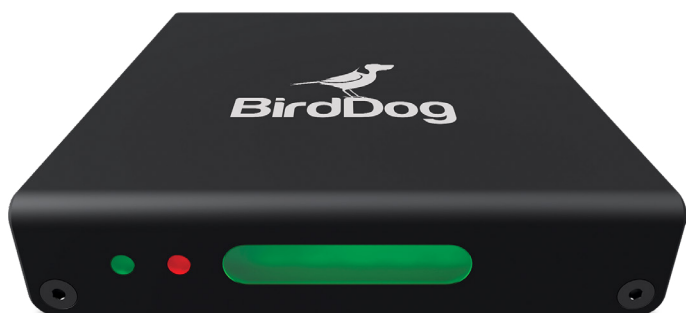
Во Flex 4K применена система индикации Halo Tally. Она вообще не требует настройки, когда конвертер подключен к любому программному NDI-совместимому вещательному комплексу. Индикатор сконструирован так, что хорошо виден как оператору камеры, так и ведущему в кадре.

Модель Flex 4K Backpack еще функциональнее. Она оснащена площадкой для аккумуляторной батареи NP, которая работает как выход питания мощностью 15 Вт и к которой можно подключить внешний потребитель, например, монитор и/или рекордер.

Вскоре будет выпущена опция, обеспечивающая еще и поддержку Dante.

Flex 4K Out, в отличие от двух других моделей семейства, выполняет преобразование потока NDI в сигнал HDMI.

Для крепления к камере есть специальные резьбовые отверстия, к которым присоединяются соответствующие аксессуары. И, наконец, для всех трех моделей можно скачать



Конвертер Mini



Устройство Flex 4K Backpack



Конвертер Flex 4K Out



Конвертер 4K SDI

бесплатный BirdDog RESTful API, чтобы написать собственное программное приложение автоматизации для всех оконечных аппаратных устройств BirdDog, включая и камеры.

Еще одно семейство NDI-конвертеров в портфеле BirdDog – это семейство 4K. В нем тоже три модели: 4K HDMI, 4K SDI и 4K Quad. Первая имеет по одному входу и выходу HDMI 2.0 и один выход 12G-SDI. У второй по одному входу и выходу 12G-SDI и один выход HDMI 2.0, а третья оснащена одним выходом HDMI 2.0 и четырьмя входами/выходами 12G-SDI.

Все три модели построены на фирменном чипе BirdDog, содержат встроенный перекрестный конвертер, порт SFP+ для модуля 10GbE, активный сквозной тракт, интегрированные средства служебной связи, систему Tally, поддерживают PoE и совместимы с приложениями BirdDog Comms Pro и Central Pro.

Конвертеры работают с сигналами и потоками разрешением до 4Kp60 включительно. В настоящее время прошив-

ка конвертеров обеспечивает только два режима преобразования – либо сигналы в потоки NDI, либо потоки NDI в сигналы. Вскоре ожидается появление новой версии прошивки, которая позволит конвертировать в обе стороны сразу для моделей, которые в принципе на это способны, в частности, для модели Quad.

В слот SFP+ можно установить модуль 10GbE в соответствии с предполагаемым расстоянием передачи – малым, средним и большим. В том числе поддерживаются оптические модули и Ethernet-протоколы в диапазоне 1...10GbE. Индикация Tally такая же, как и в рассмотренных выше устройствах.

Отдельно надо сказать вкратце о встроенном перекрестном преобразователе. Он есть в устройствах 4K SDI и 4K HDMI и обеспечивает подачу сигнала с любого входа 12G-SDI на выход HDMI 2.0 и, наоборот, с любого входа HDMI 2.0 на выход 12G-SDI. В модели Quad такой функции нет.

Для всех моделей можно скачать бесплатный BirdDog RESTful API чтобы создать собственное приложение автоматизации для всех оконечных аппаратных устройств,

Основные технические характеристики конвертеров семейства Flex 4K

Параметр	Модель		
	Flex 4K In	Flex 4K Out	Flex 4K Backpack
Стандарты видео	UHD 2160p25/29,97/30; 1080p25/29,97/30/50/59,94/60; 1080i59,94/60; 720p50/59,94/60		
Вход HDMI 2.0	Есть	Нет	Есть
Выход HDMI 2.0	Нет	Есть	Нет
Вход аудио HDMI	2 канала, 48 кГц	Нет	2 канала, 48 кГц
Внешний вход аудио	Нет	Микрофон/линия	Нет
Выход аудио HDMI	Нет	2 канала, 48 кГц	Нет
Внешний выход аудио	Нет	Наушники/линия	Нет
Кодек	NDI		
Индикация Tally	Halo Tally		
PTZ-управление	RS-232 (Visca)		
Сетевой интерфейс	Gigabit Ethernet с PoE		
Настройка	Встроенная Web-панель		
Размеры, мм	107×63×31		107×63×42,5
Масса, г	140		150
Питание	PoE, 12 В от внешнего блока (макс. 30 Вт)		
Выход питания, В	12 (макс. 15 Вт)	Нет	12 (макс. 15 Вт)
Площадка NP	Нет	Нет	Есть



Модель 4K Quad



Карта OG4 для шасси openGear

Основные технические характеристики конвертеров семейства 4K

Параметр	Модель		
	4K HDMI	4K SDI	4K Quad
Стандарты видео	UHD 2160p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60; 1080p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60; 1080i59,94/60; 720p50/59,94/60		
Вход HDMI 2.0	Есть	Нет	Нет
Выход HDMI 2.0	Есть		
Вход 12G-SDI	Нет	Есть	Нет
Выход 12G-SDI	Есть		Нет
Вход/выход 12G-SDI	Нет		4*
Вход аудио HDMI	2 канала, 48 кГц	Нет	
Вход аудио 12G-SDI	Нет	2 канала, 48 кГц	
Внешний вход аудио	Микрофон (BirdDog Comms)		
Выход аудио HDMI	2 канала, 48 кГц		
Выход аудио 12G-SDI	2 канала, 48 кГц		
Внешний выход аудио	Стереонаушники (BirdDog Comms)		
Кодек	NDI		
Дисплей состояния	Встроенный четырехстрочный OLED		
Полиэкран	Нет	HDMI	
Индикация Tally	Двухцветная (красных/зеленый)		
PTZ-управление	RS-232 (Visca)		
Сетевой интерфейс	Gigabit Ethernet с PoE		
Настройка	Встроенная Web-панель		
Размеры, мм	107×63×31		107×63×42,5
Масса, г	140		150
Питание	PoE, 12 В от внешнего блока (макс. 30 Вт)		
Выход питания, В	12 (макс. 15 Вт)	Нет	12 (макс. 15 Вт)
Площадка NP	Нет	Нет	Есть

*Возможность выбора режима интерфейса появится в новой прошивке.

включая камеры. А если использовать приложение Central 2.0, то можно направлять потоки NDI на любые конвертеры, такие как Mini и устройства семейства 4K, для их преобразования обратно в сигналы SDI и HDMI.

Помимо автономных конвертеров, у BirdDog есть и модель, выполненная в виде модуля для шасси openGear. Это устройство OG4 – первое в мире, по утверждению производителя, в категории NDI, изготовленное именно в данном конструктиве. Модуль содержит четыре независимо настраиваемых входа/выхода 12G-SDI, полностью совместим с системой управления Dashboard, оснащен портом SFP+ для 10GbE.

OG4 полностью совместим с платформой openGear четвертого поколения. Помимо полной поддержки Dashboard, устройство может работать под управлением программных приложений для MacOS, Windows и Linux. А выбор сменного интерфейса SFP+ 10GbE позволяет оптимизировать устройство для передачи потока на малое, среднее или большое расстояние.

Конвертер способен работать с сигналами всех стандартных вариантов разрешения до 4Kp60 включительно. Это справедливо для преобразования в обоих направлениях – SDI в NDI и обратно. Правда, есть и некоторые ограничения. Так, преобразованию SDI в NDI в формате 4Kp60 можно подвергнуть все четыре канала сразу, а вот обратному – не больше двух одновременно. В формате 1080p60 такого ограничения нет.

Удобно, что управлять каждым каналом можно независимо от других каналов. Сюда

входят настройка скорости потока и разрешающей способности. К примеру, один канал настраивается на преобразование сигнала 4Kp60, а другой – 1080i50.

Основные технические характеристики OG4:

- ◆ платформа openGear – шасси oGx, 4-е поколение;
- ◆ форматы видео – UHD 3840×2160p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60; 1080p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60; 1080i50/59,94/60; 720p50/59,94/60;
- ◆ входы/выходы видео – 4×12G-SDI (настраиваемые на ввод или вывод);
- ◆ входы/выходы аудио – 2 на канал SDI;
- ◆ видекодек – NDI (I-кадры);
- ◆ сетевой потоковый транспорт – NDI;
- ◆ сетевые интерфейсы – порт 1 GbE в шасси openGear, порт 10 GbE в слоте SFP+ (опция);
- ◆ размеры – 335×75×24 мм (только плата процессора).

И в завершение несколько слов об устройстве Play, которое полностью поддерживает NDI 5 и может быть очень



Миниатюрный Play

полезным для мониторинга NDI-контента. Достаточно просто подключить Play к сети NDI, а к HDMI-выходу устройства – телевизор или монитор. Дальше с помощью пульта ДУ можно выбирать NDI-источники и просматривать их на экране.

Play поддерживает все функции NDI 5, в том числе NDI, NDI HX2 и HX3. Размеры преобразователя – всего 85×85×19 мм, а масса – 97 г. Есть поддержка многочисленных API: RESTful API, модуля управления Crestron, Zoom API, Q-SYS API.

Что касается поддержки форматов, то в режиме NDI максимальным является 1080p60, а в режиме NDI|HX – UHD60p. Питание на устройство подается через порт USB-C.

Основные технические характеристики Play:

- ◆ форматы видео – UHD 2160p25/29,97/30/50/59,94/60; 1080p25/29,97/30/50/59,94/60; 720p30/50/59,94/60;
- ◆ потоковые видеоформаты: NDI – 1080p60, I-кадры, малая задержка; NDI HX2 – UHD30p, H.264, NDI HX 2/3 – UHD60p, HEVC (H.2645);
- ◆ выход видео – HDMI 2.0;
- ◆ выход аудио – стерео в составе HDMI 2.0;
- ◆ сетевой порт – 10 GbE;
- ◆ питание – по USB-C, 5 В (1,2 А);
- ◆ габариты – 85×85×19 мм;
- ◆ масса – 97 г.

BirdDog

Web: birddog.tv

Blackmagic 2110 IP Converter

По материалам Blackmagic Design

В ассортименте конвертеров компании Blackmagic Design недавно появилась новая модель – Blackmagic 2110 IP Converter 3×3G, которая представляет собой двунаправленный преобразователь сигналов SDI в потоки IP и обратно, причем оба вида преобразования могут выполняться одновременно. Это достигнуто благодаря тому, что интерфейс 10 Gigabit Ethernet способен пропустить три отдельных видеоканала сразу. К тому же каждый канал имеет свои независимые вход и выход SDI, так что пользователь имеет возможность подключить к конвертеру до шести разных устройств SDI. Все входы 3G-SDI имеют сквозной тракт на выходы, так что конвертер можно встроить в уже существующие SDI-системы. Есть выход опорного сигнала, привязанный к синхросигналу 2110 PTP. На передней панели конвертера расположен цветной ЖК-дисплей, служащий для мониторинга, навигации по меню и для диагностики. С передней панели также можно выполнять маршрутизацию IP-входов.

Blackmagic 2110 IP Converter 3×3G был разработан так, чтобы с его помощью можно было без проблем интегрировать любое оборудование 3G-SDI в вещательные IP-системы на базе стандарта SMPTE ST2110. Конструкция

Blackmagicdesign



устройства оптимизирована для крепления в стойку, то есть рядом с источниками сигналов, которые надо конвертировать.

Универсальная стоечная полка дает возможность закрепить три конвертера в ряд, получив 9 отдельных входов и столько же выходов в пространстве 1RU. Управлять конвертерами можно дистанционно через Ethernet. Благодаря тому что конвертирование в/из 3G-SDI выполняется одним и тем же устройством, подключить к нему можно широкий спектр оборудования, такого как



Blackmagic 2110 IP Converter 3×3G

эфирный видеомикшер, дисковый рекордер, сервер воспроизведения, процессор потокового вещания и др.

На упоминавшийся уже ЖК-дисплей, расположенный на лицевой панели конвертера, помимо видео для мониторинга, выводятся инструменты для диагностики сети, что помогает выявить проблемы в сложных вещательных IP-системах. Также на экран можно вывести меню маршрутизации IP-источников для каждого из выходов 3G-SDI. То есть конвертер обладает еще и функционалом мини-маршрутизатора. А благодаря эффективному вентилятору устройство остается холодным даже при предельной нагрузке. Резервирование по питанию обеспечивается тем, что питание можно подать как от электросети 100...240 В (50/60 Гц), так и по методу PoE+.

Поскольку три канала конвертера работают независимо друг от друга, в каждый из них можно подать видео своего стандарта. Все входы 3G-SDI содержат синхронизаторы, что позволяет подключить к ним любые источники сигналов SDI, и они будут синхронизированы по 2110 PTP автоматически. А выход опорного сигнала служит для привязки внешнего SDI-оборудования к сигналу 2110 PTP, что избавляет от необходимости синхронизации уже поданных в конвертер сигналов.

Blackmagic 2110 IP Converter отвечает требованиям семейства стандартов SMPTE ST2110 применительно к транспорту, синхронизации и описанию видео, аудио и дополнительных данных при их передаче по управляемым IP-сетям в вещательных системах. В частности, есть соответствие стандартам SMPTE-2110-20 (видео без компрессии), SMPTE-2110-21 (совместное использование трафика и синхронизация), SMPTE-2110-30 (аудио) и SMPTE-2110-40 (дополнительные данные). Кроме того, конвертер поддерживает широковещательный режим – эффективный способ доставки видео, аудио и дополнительных данных от одного источника нескольким потребителям.

Blackmagic 2110 IP Converter поддерживает спецификацию интерфейса NMOS, благодаря чему все IP-видеоустройства, отвечающие стандарту ST2110, могут работать в едином поле как большой виртуальный коммутатор. А с помощью панели Videohub Smart Control можно назначать источники на получателей в IP-сети ST2110, поскольку панель способна работать как NMOS-контроллер.

Спецификация интерфейса NMOS описывает, как устройства SMPTE ST2110, такие, например, как DeckLink IP, можно обнаруживать и управлять ими в IP-сетях. Blackmagic 2110 IP Converter поддерживает IS-04 для обнаружения и регистрации IP-видеоустройств, а также IS-05 для управления соединениями между такими устройствами. Это означает, что пользователь имеет воз-

можность соединить между собой источники и получатели аналогично тому, как это делается с помощью традиционного SDI-коммутатора.

Для дистанционного управления конвертером предназначена бесплатная утилита Blackmagic Converter Utility, с помощью которой выполняется обновление микропрограммы устройства и изменение его настроек. Утилита есть в версиях для MacOS и Windows. Компьютер с этой утилитой подключается к конвертеру либо напрямую через USB, либо дистанционно через IP-сеть.

Переходя к спектру поддерживаемых видеоформатов, нужно отметить, что входы 3G-SDI конвертера поддерживают все стандарты видео SD и HD, так что применять устройство можно в сочетании с уже имеющимся вещательным SDI-оборудованием, чтобы обеспечить его сопряжение с новыми IP-инфраструктурами.

Blackmagic 2110 IP Converter разработан с учетом обеспечения максимально возможного качества видео. Сегодня разрядность 10 бит наиболее распространена как телевизионный стандарт де-факто, поскольку цветопередача 10-разрядного видео вчетверо точнее, чем 8-разрядного. Поэтому и конвертер способен работать с 10-разрядным видео. К тому же конвертер содержит средства восстановления тактовой частоты SDI, что способствует минимизации джиттера.

В корпусе конвертера установлен блок питания от сети переменного тока, способный работать при любых параметрах питающей сети, стандартных для той или иной точки мира. Там, где нет питающей сети или подключение к ней проблематично, можно использовать метод питания PoE+. Это делает устройство не только универсальным по питанию, но и резервированным.

И, наконец, разработчики позаботились о том, чтобы обеспечить локализацию меню на наиболее распространенных языках планеты, включая английский, китайский, японский, корейский, испанский, немецкий, французский, русский, итальянский, португальский, польский и украинский языки.

Основные технические характеристики Blackmagic 2110 IP Converter 3x3G:

- ♦ входы видео – 3x3G-SDI со сквозным трактом;
- ♦ выходы видео – 3x3G-SDI;
- ♦ входы аудио – 16 каналов в составе SDI;
- ♦ вход/выход SMPTE ST2110 – 10GbE с поддержкой трех входных и трех выходных каналов видео (1080p60 каждый плюс 16 каналов аудио и дополнительные данные);
- ♦ выход опорного сигнала с поддержкой двух- и трехуровневого синхросигнала;
- ♦ порт USB-C для обновления прошивки, настройки и управления;
- ♦ поддерживаемые стандарты видео – 525i59,94; 625i50; 720p50/59,94/60; 1080i50/1080i59,94/60; 1080p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60;
- ♦ питание от сети 100...240 В (50/60 Гц) и по PoE+;
- ♦ размеры – 140x46x228 мм;
- ♦ масса – 1,5 кг.



Панель интерфейсов конвертера

Blackmagic Design
Web: www.blackmagicdesign.com

Мониторинговый шлюз Grass Valley

По материалам Grass Valley



Компания Grass Valley была и остается одним из пионеров внедрения IP-технологий в сферу медиапроизводства и доставки контента. Помимо IP-решений, интегрированных в различные устройства и системы Grass Valley, например, в студийные камеры, компания выпускает и автономные утилитарные устройства, позволяющие оперативно решать те или иные технические задачи.

Одним из таких устройств является IPVU – шлюз (конвертер), служащий для преобразования IP-поток в сигналы HDMI. Этот компактный преобразователь можно разместить в стойке с оборудованием или закрепить рядом с дисплеем. Шлюз обеспечивает сопряжение IP-сетей обмена медиаданными со средствами отображения, оснащенными входом HDMI, либо позволяет подать изображение от полиэкранного IP-процессора на такой дисплей.

IPVU представляет собой двухканальный конвертер IP в HDMI, поддерживающий стандарты SMPTE ST 2110, SMPTE ST 2022-6 (только видео) и SMPTE ST 2022-7. Преобразователь полностью совместим со спецификацией NMOS IS-04/-06, формализующей обнаружение устройств в сети, их регистрацию и управление сетевым соединением. Каждый канал работает полностью автономно, что позволяет оптимизировать использование пропускной способности сетевой инфраструктуры. Это в свою очередь дает возможность снизить стоимость всей системы за счет сокращения вдвое требуемых портов сетевого коммутатора и модулей SPF по сравнению с тем, что требуется для одноканальных устройств.

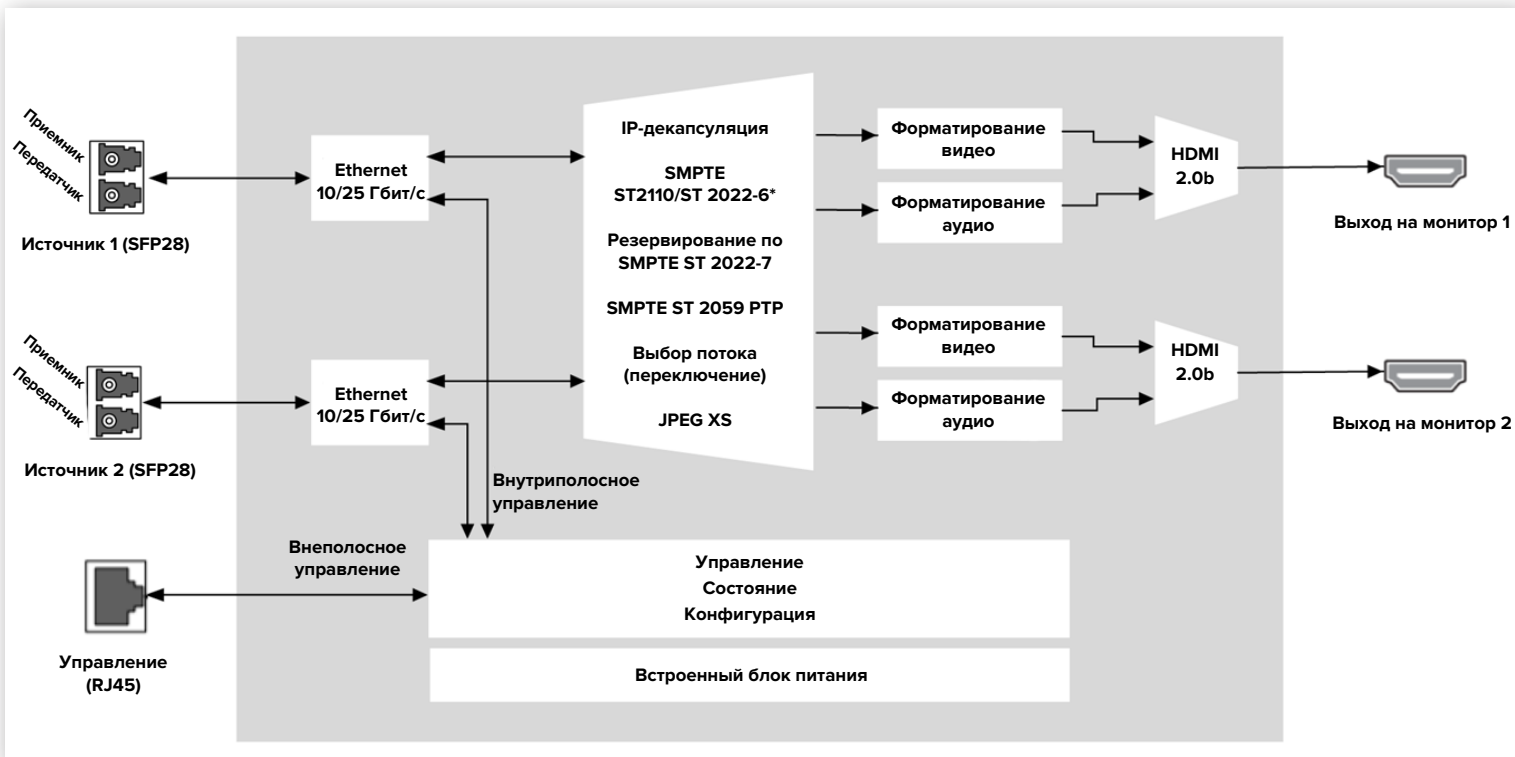
Выпускаются две версии конвертера, одна из которых рассчитана на сигналы 720p и 1080i/p, а вторая дополнительно поддерживает сигналы UHD 2160p. Первую версию можно модернизировать до второй, купив программную лицензию.

Для настройки конвертера и управления им служит ПО RollCall. А сам IPVU интегрируется в систему GV Orbit, благодаря чему конвертером можно динамически управлять, коммутируя любой IP-источник на дисплей.

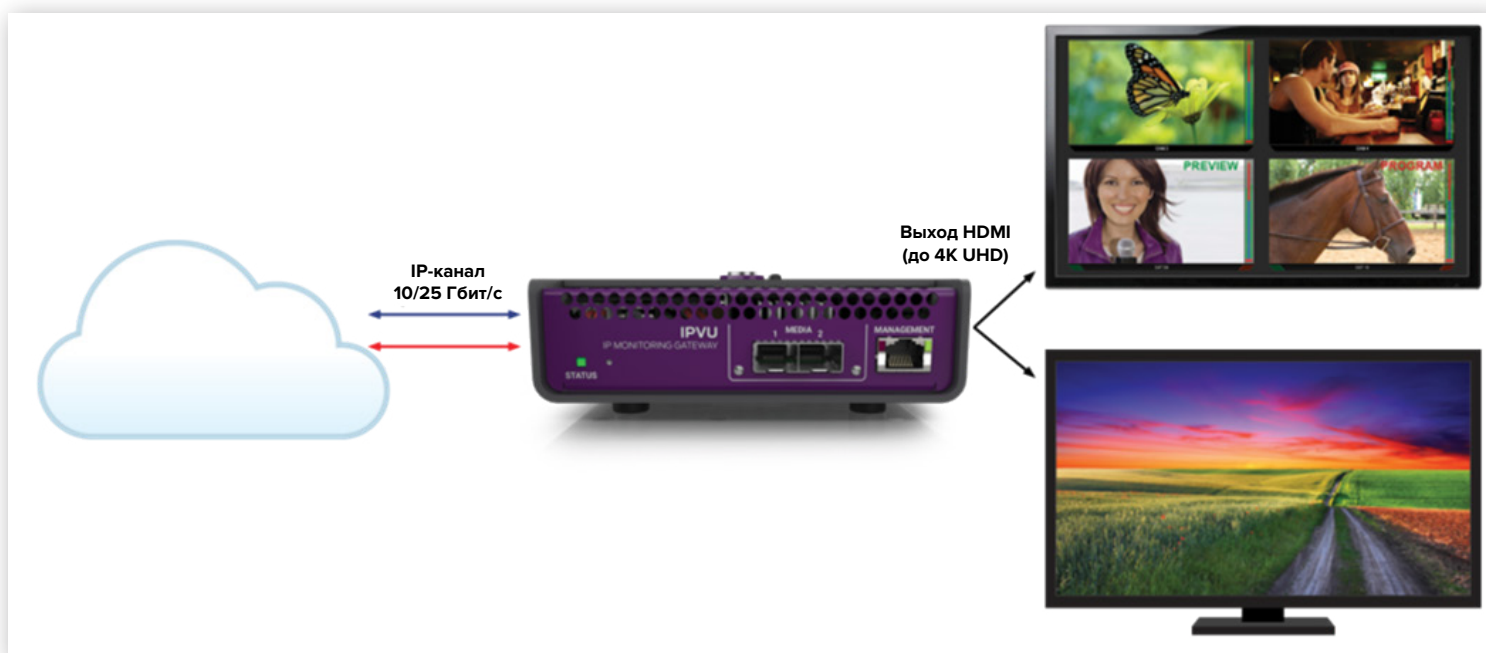
Новая опция new IPVU-OPT-JPEGXS является частью стандартизированной системы компрессии, состоящей из камер серии LDX 100 и приложения XIP-3901-JPEG-XS. Она обеспечивает формирование полнофункциональной экосистемы, позволяющей вещателям пользоваться такими достоинствами JPEG XS применительно к IP-инфраструктурам, как полная



Шлюз IPVU



Структурная схема шлюза IPVU



Пример применения шлюза IPVU

масштабируемость, гибкость и эффективность. Все это заложено в данном 10-разрядном стандартном кодеке. В результате достигается оптимальное использование сетевых ресурсов.

Помимо уже отмеченных, IPVU характеризуется такими достоинствами, как малая задержка обработки, что важно для мониторинга, например, в составе комплексов для прямых трансляций. Есть возможность внеполосного и внутриполосного управления для повышения степени гибкости в эксплуатации. Еще одна полезная функция – чистое четкое переключение между двумя IP-источниками без видимых на экране дефектов видео.

В режиме 4K UHD поддерживаются кадровые частоты 50 и 59,94 Гц и резервирование по стандарту SMPTE ST 2022-7. Как уже отмечалось, имеется соответствие спецификациям NMOS IS-04/-05, а для поддержки JPEG XS нужна дополнительная лицензия.

Теперь чуть подробнее о конструкции и характеристиках шлюза. Он имеет два выхода HDMI 2.0b и два порта на базе слотов SFP28, в которые можно установить модули 10 GbE и 25 GbE. Поддерживается резервирование по стандарту SMPTE ST 2022-7 с чистым (без подрыва) переходом на резервный канал в случае сбоя в основном. Эти же интерфейсы можно использовать для управления в так называемом внутриполосном режиме. Для внеполосного (то есть не в полосе, используемой для передачи медиаданных) управления устройством есть отдельный порт 1 GbE. А управлять маршрутизацией входных потоков можно с помощью системы GV Orbit и приложения RollCall. Переключение с одного потока на другой осуществляется по методу Make-before-break, то есть сначала выполняется переход на второй поток, прежде чем будет отключен первый. Благодаря RTP-синхронизации никаких подрывов при этом не наблюдается. Есть и возможность переключения в режиме Break-before-make,

но в этом случае на экране на короткое время будет выведен стоп-кадр.

Задержка обработки в шлюзе минимальна – не более 1 кадра, что важно в системах прямого эфира. На IP-входе поддерживаются потоки 4K UHD, состоящие из четырех компонентов 2SI или SDQS, либо представляющие собой единый растр. Есть поддержка статических метаданных HDMI для работы с контентом HDR.

Применительно к передаче несжатых аудиовизуальных данных по IP-сетям шлюз соответствует стандартам SMPTE ST 2110-10, ST 2110-20, ST 2110-21 (профили N, NL и W), ST 2110-30 (профили уровней A и D), ST 2022-6 (только видео), ST 2022-7 и PTP/SMPTE ST 2059. Опционально можно придать устройству поддержку SMPTE ST 2110-22 JPEG XS (по лицензии).

С эксплуатационной точки зрения устройство работает бесшумно, так как не содержит вентиляторов охлаждения, – приток холодного воздуха осуществляется со стороны передней панели, а отвод нагретого – со стороны тыльной. Конвертер может комплектоваться дополнительным приспособлением VESA для крепления к тыльной панели дисплея либо специальной полкой 1RU, вмещающей до трех таких устройств.

Говоря о сфере применения, нужно отметить, что IPVU оптимален для мониторинга в комплексах на базе IP-инфраструктур, например, в центральных и вещательных аппаратных, в студийных галереях, ПТС и переносных вне-студийных комплексах, на спортивных сооружениях и т. д.

Питание шлюз получает от сети переменного тока 100...240 В (50/60 Гц) потребляя от нее номинально 35 Вт, а максимально 60 Вт. Габариты устройства – 229×140×49 мм, масса – 0,93 кг.

Grass Valley

Web: www.grassvalley.com

NDI-конвертеры Kiloview

По материалам Kiloview



Компания Kiloview выпускает очень широкий ассортимент конвертеров, сосредоточившись на тех, что выполняют преобразование полных видеосигналов в потоки NDI и обратно. Описание каждой модели потребовало бы довольно много места, поэтому ниже приводится информация только о флагманском конвертере и о новой модели, недавно появившейся в портфеле компании.

Одной из флагманских вполне можно считать модель Kiloview N50 – полнофункциональный NDI-конвертер на основе микросхем типа ПЛИС (FPGA), алгоритмов компрессии AVC/HEVC и алгоритмов IP-кодирования NDI. Устройство способно выполнять двунаправленное преобразование, оснащено входом и выходом 12G-SDI и поддерживает форматы NDI High-bandwidth и NDI|HX2/3 (поддержка формата NDI|HX3 пока еще находится в стадии разработки).

В режиме преобразования SDI в NDI конвертер N50 без проблем трансформирует видеосигнал 4K 12G-SDI в поток NDI или NDI|HX. При обратном преобразовании устройство автоматически адаптирует результирующий сигнал к заданным пользователем параметрам. Вносимая обработкой задержка не превышает 80 мс.

N50 поддерживает профессиональное цветовое пространство YCbCr 4:2:2 и 10-разрядную глубину квантования цвета, но есть и возможность переключения в 8-разрядный режим. Качество преобразования цвета и изображения в целом – высокое, отвечающее стандартам вещательной отрасли, а также сферы медицины, где при проведении дистанционного лечения и обучения требуется максимальная точность.

Как и у других моделей, у N50 есть встроенный ЖК-экран на лицевой панели, дополняемый поворотным селектором. Экран отображает текущие параметры устройства, а также может служить большим индикатором Tally, работающим синхронно с малым индикатором Tally, который расположен на тыльной панели устройства. Такая индикация упрощает персоналу работу и позволяет с одного взгляда понять, в каком состоянии находится система – программы или предпросмотра.

А поворотный селектор дает возможность делать настройки, включать/выключать те или иные функции, задавать последовательности быстрого доступа и управлять всеми видеоисточниками.

В звуковом тракте устройство поддерживает работу с встроенным в 12G-SDI аудио, а также с внешними аналоговыми аудиосигналами, для ввода/вывода которых есть 3,5-мм разъем. Кроме того, имеется встроенный USB-аудиоинтерфейс, позволяющий подключать, например, USB-гарнитуру и использовать ее для служебной связи между пользователями устройств Kiloview.

N50 позволяет управлять PTZ-камерой через переходник USB на RS-232/485/422, а также с помощью сетевых прото-

колов Sony Visca/PELCO-D/PELCO-P. Подать питание на конвертер можно через Ethernet (PoE) или от внешнего источника напряжением 12 В, коим может быть блок питания от электросети или аккумуляторная батарея камеры. У конвертера есть два порта Ethernet, один из которых поддерживает PoE.

Еще одно достоинство устройства – возможность записи формируемого видеопотока NDI на карту памяти типа TF (по сути, это то же самое, что и microSD). Запись ведется в формате MOV. Это своего рода дополнительная защита от выпадения кадров видео, вызванного проблемами в сети, такими как задержка, нарушение подключения или значительные флуктуации пропускной способности.

N50 можно подключить к серверу Kilolink, который позволяет оптимизировать передачу медиаданных, сформированных любым устройством Kiloview с использованием любого доступного сетевого подключения. Сервер помогает управлять всеми устройствами в сети и мониторить их состояние.

Основные технические характеристики Kiloview N50:

- ♦ вход и выход видео 12G-SDI 2.0 (со сквозным трактом);
- ♦ вход/выход аудио – линейный, на 3,5-мм разьеме;
- ♦ сетевой интерфейс – 2×Gigabit Ethernet (порт 1 с поддержкой PoE);
- ♦ максимальное разрешение видео – 3840×2160 60p;
- ♦ порты USB – USB3.0 type A, USB3.0 type C;
- ♦ запись видео на карту памяти TF емкостью до 2 ТБ;
- ♦ питание – PoE или от внешнего источника 12 В;
- ♦ максимальная потребляемая мощность – 16 Вт;
- ♦ размеры – 135×124×35 мм.

Помимо N50, в ассортименте Kiloview есть 4K-модели со схожим функционалом, в том числе для работы с сигналами HDMI.

А новые модели N5 и N6 – это полнофункциональные NDI-конвертеры, обеспечивающие сопряжение инфраструктур 3G-SDI/HDMI (в зависимости от модели) и NDI. Kiloview N5/N6 представляют собой двунаправленные преобразователи NDI, оснащенные входами/выходами 3G-SDI или HDMI. Поддерживая оба IP-стандарта – NDI и NDI|HX2/3 – конвертеры способны обрабатывать все NDI-потоки, приходящие от любой камеры, программной системы или аппаратного устройства. Правда, надо отметить, что поддержка NDI|HX3 пока еще находится в стадии разработки.

Преобразователи могут получать питание по методу PoE, содержат ЖК-дисплей с большим индикатором Tally, имеют средства управления PTZ-камерами, оснащены линейными входом и выходом звукового сигнала, поддерживают многоканальный звук в составе NDI-потоков и полных видеосигналов, обладают функциями служебной связи и централизованного управления. В целом, эти устройства упрощают и делают экономически эффективным преобразование видеосигналов в NDI и обратно, причем с высоким качеством и минимальной задержкой.

Различие между моделями состоит только в том, что N5 снабжена входом и выходом 3G-SDI, а N6 – HDMI. В остальном конвертеры идентичны, поэтому ниже они рассматриваются как одно устройство. Переключение режима преобразования из 3G-SDI/HDMI в NDI и обратно выполняется в интерфейсе пользователя, это делается быстро и просто, а сам конвертер без проблем интегрируется в существующие рабочие процессы.



Конвертер Kiloview N50



Конвертер Kiloview N5

Один из режимов работы устройства – преобразование видеосигнала в IP-поток формата высокоскоростного NDI или NDI|HX2/3. Второй режим – обратное преобразование NDI в видеосигнал 3G-SDI/HDMI, причем с автоматической адаптацией к характеристикам входного потока.

Заслуживает внимания функция технологической связи. Для этого устройство содержит линейные вход и выход аудио на 3,5-мм разъеме TRS, но можно передавать сигналы служебной связи и в составе вложенного звука. Поддерживается до четырех каналов аудио, а также голосовая связь между всеми устройствами Kiloview и управление с компьютера и смартфона с применением Intercom-сервера Kiloview.

Преобразователи оснащены 1,4" ЖК-экраном с сенсорными кнопками, упрощающими работу с устройством. На экран выводится информация о канале подключения, IP-адресе, состоянии процессора и памяти, разрешении видео, температуре устройства и статусе Tally. Все это – в режиме реального времени.

В режиме преобразования из NDI в видеосигнал пользователь имеет возможность сформировать предварительные настройки для NDI-источников максимальным количеством

до девяти, используя для этого пользовательский интерфейс и выбирая в нем, какой из источников преобразовывать в видеосигнал, причем без появления на экране таких дефектов, как темный экран, подрыв и др. Управлять выбором источника можно с помощью клавиатуры, подключаемой к порту USB. С ее помощью выбор одного источника NDI из девяти предварительно настроенных делается одним нажатием кнопки.

Для управления PTZ-камерами можно использовать порт USB с переходником на RS-232/485/422. Либо воспользоваться режимом управления через IP, для чего есть поддержка разных протоколов. В этом случае подключение дополнительного кабеля не требуется. Эту же клавиатуру можно применять для управления PTZ-камерой.

Что касается питания, то обе модели довольно универсальны. Они могут получать питание через интерфейс Ethernet (PoE), от внешнего сетевого адаптера напряжением 5...18 В, по USB или от аккумуляторной батареи камеры.

Также к достоинствам Kiloview N5/N6 относятся централизованное управление и простота крепления.

Основные технические характеристики Kiloview N5/N6:

- ◆ вход и выход видео (со сквозным трактом): N5 – 3G-SDI; N6 – HDMI;
- ◆ вход и выход аудио – линейные, на 3,5-мм TRS;
- ◆ сетевой интерфейс – Gigabit Ethernet (с PoE);
- ◆ форматы преобразуемых сигналов/потоков – до 1080p60 включительно;
- ◆ кодеки NDI – NDI Highbandwidth (YCbCr 4:2:2 8 бит 125 Мбит/с в формате 1080p60), NDI|HX (YCbCr 4:2:0 8 бит 80 Мбит/с в формате 1080p60);
- ◆ вход USB для web-камеры;
- ◆ потребляемая мощность – 6 Вт;
- ◆ размеры – 100×80×24 мм;
- ◆ масса – 272 г.

Kiloview

Web: www.kiloview.com

Преобразователи Magewell Pro Convert

По материалам Magewell

Компания Magewell, которая, что не удивительно, базируется в Китае, занимается разработкой и выпуском прикладных устройств, позволяющих решать различные практические задачи, возникающие в процессе эксплуатации технологических студийных и внестудийных комплексов.

Отдельной линейкой выпускаются одноканальные однонаправленные конвертеры видеосигналов в потоки NDI или обратно. Предпосылкой к созданию линейки стало распространение распределенных дистанционных прямых IP-трансляций с передачей контента по стандартным сетям. Используя технологию NDI, можно передавать видео HD и даже 4K по сетям Gigabit Ethernet с очень малой задержкой. С прицелом на это и разрабатывались преобразователи Pro Convert. Некоторые модели этой линейки способны работать с сигналами 4K 60p 4:4:4, преобразуя их в NDI-потоки 4Kp60 4:2:2.

Все устройства Pro Convert просты в изначальной настройке. Они автоматически обнаруживают DHCP-сеть и

MAGEWELL®

определяют стандарт входного видеосигнала, благодаря чему минимизируется или вообще не нужна ручная настройка. В дополнение к web-интерфейсу пользователя есть и другие гибкие опции управления устройствами и их настройки, причем зачастую еще до подключения к сети

Всем конвертерам присущи такие возможности и атрибуты, как питание через Ethernet (PoE) или USB, двухцветные (программа/предпросмотр) индикаторы Tally, обработка средствами чипов типа FPGA, дистанционное управление PTZ-камерами по протоколу NDI, отправка потоков NDI во все сегменты сети, резервирование с автоматическим переходом на исправный канал (требуется два конвертера в тракте – основной и резервный).

Теперь подробнее о моделях. Конвертер Pro Convert HDMI 4K Plus преобразует входной 4K-сигнал HDMI в поток Full NDI с одновременной подачей входного сигнала на выход без изменений (сквозной тракт). Максимальный под-

держиваемый видеосигнал – 4096×2160 4:4:4 60p с восемью вложенными аудиоканалами. Конвертер относится к классу устройств plug-and-play, то есть автоматически определяет и параметры входного сигнала, и DHCP-настройки сети.

При преобразовании в NDI формируется 8-разрядный поток максимум 4096×2160 60p либо 1920×1080 240p 4:2:2. Есть поддержка NDI 5.x, вносимая задержка минимальна, а для интеграции со сторонними системами имеются API на основе HTTP.



*Pro Convert
HDMI 4K Plus*

Конвертер имеет вход и выход HDMI 1.4/2.0, DVI-D, поддерживает цветовые пространства RGB, YUV BT.601/709/2020, оснащен портами Gigabit Ethernet и USB 2.0. Немаловажно, что устройство совместимо с такими программными приложениями, как NDI Studio Monitor, OBS, vMix и любыми другими NDI-совместимыми.

На корпусе есть светодиодные индикаторы наличия/отсутствия питания, Tally, входного сигнала и состояния сквозного тракта. Размеры конвертера – 117,5×66,7×23,4 мм.

Модель Pro Convert HDMI Plus практически идентична конвертеру с индексом 4K с той лишь разницей, что на входе поддерживаются сигналы 4096×2160 4:4:4/4:2:2 30p или 4:2:0 60p, а вот максимальный формат выходного 8-разрядного NDI-потока составляет 2048×2160 120p 4:2:2. Иных различий нет.

Преобразователь Pro Convert HDMI TX уже не поддерживает ни UHD, ни 4K. Он предназначен для конвертирования HD-сигналов HDMI формата до 2048×1200 4:4:4/4:2:2 60p с 8 каналами вложенного звука в 8-разрядный NDI-поток формата максимум 2048×1200 4:2:2 60p.

В арсенале устройства технология plug-and-play с автоматическими определением параметров входного сигнала и DHCP-настроек сети, отправка NDI-потоков во все сегменты сети, дистанционное управление PTZ-камерами по NDI, поддержка NDI 5.x, очень малая задержка обработки, поддержка цветовых пространств RGB, YUV BT.601/709/2020, удобный web-интерфейс, индикация Tally и набор API на базе HTTP.

В наличии только вход HDMI 1.4, DVI-D, порты Gigabit Ethernet (PoE), PTZ+Tally и USB 2.0. Совместимость с ПО такая же, как у двух предыдущих конвертеров, а вот светодиодных индикаторов меньше – только два: наличия питания и входного сигнала. Размеры устройства – 100,9×60,2×23,3 мм.

Pro Convert 12G SDI 4K Plus – это снова преобразователь сигнала 4Kp60, но уже стандарта 12G-SDI, в поток Full NDI и тоже с наличием сквозного тракта SDI. Поддерживаются 16



Конвертер Pro Convert HDMI TX

каналов звука в составе входного сигнала. В наличии все те же эксплуатационные и функциональные характеристики, что и у рассмотренных выше моделей. Максимальный формат выходного 8-разрядного потока NDI – 4096×2160 60p 4:2:2.

Теперь чуть подробнее о технических характеристиках устройства. Вход и выход 12G-SDI могут работать с видеосигналами в диапазоне 4096×2160p60...720×480i59,94 со всеми промежуточными стандартными итерациями. В состав поддерживаемых цветовых пространств входят RGB, YUV BT.601/709/2020. Длина входной кабельной линии при работе с сигналом 12G-SDI может достигать 30 м, с сигналом 6G-SDI – 80 м.

Дистанционное управление PTZ-камерой организовано по протоколам VISCA, Visca UDP, Visca UDP2rs232, PELCO-P и PELCO-D через NDI. Сетевой интерфейс – Gigabit Ethernet с поддержкой PoE. Есть также порты USB2.0 и PTZ+Tally, светодиодные индикаторы питания, Tally, входного сигнала и состояния сквозного тракта SDI. Конвертер потребляет не более 8,5 Вт, напряжение питания – 5 В. Габариты устройства – 117,5×66,7×23,4 мм.

Модель Pro Convert SDI 4K Plus чуть слабее модели с индексом 12G. Так, она поддерживает на входе сигналы максимум 6G-SDI, то есть не выше 4096×2160 30p с теми же 16 каналами вложенного звука. Длина кабеля входного сигнала может достигать 100 м. На выходе формируется 9-разряд-



*Конвертер Pro
Convert 12G SDI 4K Plus*

ный NDI-поток, максимальные параметры которого могут достигать 4096×2160 60p 4:2:2, а минимальные – 720p60.

В интерфейсе управления отображается информация о состоянии устройства и сигналов, в нем же можно настроить процессы обработки, включая преобразование чересстрочного разложения изображения в прогрессивное, повышающее/понижающее преобразование, изменение кадровой частоты и формата изображения, сконфигурировать сетевое подключение.

Сетевой интерфейс – Gigabit Ethernet с поддержкой PoE, есть также порты USB2.0 Type B и PTZ+Tally, светодиодные индикаторы наличия/отсутствия питания и входного сигнала, Tally (программа/предпросмотр), состояния сквозного тракта.

Внешне и по массогабаритным показателям этот конвертер не отличается от модели 12G-SDI, а вот максимальное энергопотребление у него снижено до 7 Вт.

Pro Convert SDI Plus – это практически то же, что предыдущий конвертер, но с понижением возможностей до 3G-SDI на входе. Максимально на вход можно подать сигнал 2048×1080 60p, получив на выходе 8-разрядный поток с такими же разрешением и кадровой скоростью в представлении 4:2:2. Иных отличий от Pro Convert SDI 4K Plus нет.

Pro Convert SDI TX, в свою очередь, отличается от Pro Convert SDI Plus отсутствием сквозного тракта, а значит, и выхода SDI, сокращенным набором светодиодных индикаторов – только индикаторы наличия/отсутствия питания и входного сигнала, габаритами (100,9×60,2×23,3 мм) и внешним видом. Этот конвертер – последний в ряду Magewell, предназначенных для преобразования сигналов SDI и HDMI в потоки NDI.



Конвертер
Pro Convert SDI TX

Далее следуют устройства для преобразования потоков NDI в сигналы SDI и HDMI. Первое из них – Pro Convert for NDI to HDMI. С его помощью можно, например, извлечь из сети NDI-поток, чтобы преобразовать его в HD-сигнал HDMI и подать на соответствующее устройство отображения. Преобразовывать можно потоки Full NDI и NDI|HX. Также конвертер способен выполнить повышающее преобразование из HD в 4K (до 4096×2160 60p) для просмотра контента на дисплеях Ultra HD.

Конвертер преобразует потоки H.264/H.265 и поддерживает дополнительные протоколы, включая RTSP, HTTP, HLS, RTMP Pull/Push и MPEG-TS по UDP/SRT/RTP. Вносимая обработкой задержка – минимальна. Управлять устройством можно из

web-интерфейса, подключив к конвертеру клавиатуру и/или мышь (для этого есть полноформатный порт USB) либо используя органы управления самого конвертера. Из дополнительных полезных функций можно отметить вертикальный переворот изображения для вывода на проекторы, установленные в соответствующем положении, а также регулировка гарантированно отображаемой области изображения. Кроме того, конвертер автоматически адаптирует формируемое изображение к параметрам дисплея, на который подается сигнал.

Конвертер содержит выход HDMI, порт Gigabit Ethernet с поддержкой PoE и два интерфейса USB – USB2.0 Type B для подачи питания и USB3.0 Type A для подключения клавиатуры и/или мыши. Имеются светодиодные индикаторы наличия/отсутствия питания и состояния преобразования, последний сигнализирует либо о выполнении этой процедуры, либо об ошибке, либо о том, что поток для преобразования не выбран.

Питание 5 В конвертер получает или по Ethernet, или по USB, потребляет максимум 5 Вт, имеет габариты 100,9×60,2×23,3 мм.



Pro Convert for NDI to HDMI

Модель Pro Convert for NDI to SDI отличается от предыдущей тем, что видеотракт у нее 3G-SDI, а не HDMI, то есть самое большое на выходе можно получить видеосигнал 1080p60. Максимальный формат входного потока NDI – 2Kp60.

Есть еще конвертер Pro Convert for NDI to HDMI 4, способный, как несложно догадаться, оперировать потоками и сигналом 4K. Максимальное разрешение потока на входе – 4K 60p, HDMI-сигнала на выходе – такое же. Поддерживаются потоки



Конвертер
Pro Convert for NDI to HDMI 4K

Full NDI и NDI|HX, а также, помимо NDI, протоколы RTSP, HTTP, HLS, RTMP Pull/Push и MPEG-TS по UDP/SRT/RTP. Благодаря использованию EDID конвертер адаптирует параметры выходного сигнала к характеристикам дисплея, на который этот сигнал подается. В целом же этот преобразователь функционально аналогичен модели Pro Convert for NDI to HDMI, а вот внешне и по габаритам отличается от него. Размеры данного устройства – 117,5×66,7×23,4 мм. Да и потребляет он больше – максимум 7,2 Вт против 5 Вт у предыдущей модели.

Еще одна модель, о которой нельзя не упомянуть, это Pro Convert for NDI to AIO, которая конвертирует поток NDI сразу в два сигнала – HDMI и SDI. Поддерживаются режимы Full NDI и NDI|HX, протоколы SRT, RTSP, RTMP, UDP, RTP, HLS и HTTP. Формат выходных сигналов одинаковый – до 1080p60 с 8 каналами вложенного звука в каждый. Разрешение входного потока может достигать 2Kp60.

В наличии выходы HDMI и 3G-SDI, порт Gigabit Ethernet с поддержкой PoE, а также порт USB-B для альтернативной подачи питания. Размеры устройства – 100,9×60,2×23,3 мм, максимальная потребляемая мощность – 5,5 Вт.

В линейку Pro Convert входят еще два преобразователя аудиосигналов, но они не соответствуют теме данного обзора, а потому здесь не рассматриваются.



Pro Convert for NDI to AIO

ProVideo Systems

Тел.: +7 (495) 510-510-0

E-mail: info@provis.ru

Web: www.provis.ru

Системы NewTek

По материалам NewTek

Компания NewTek была и остается одним из локомотивов движения медиаиндустрии в направлении IP. Именно она создала столь удачный, а главное, доступный протокол и метод кодирования NDI, получивший широкое распространение благодаря не только высокой эффективности технологии, но и ее доступности для широкого круга пользователей. И даже войдя в состав компании Vizrt, NewTek сохранила и собственный бренд, и определенную самостоятельность в действиях, продолжая развивать и обогащать экосистему NDI.

Что касается средств преобразования полных видеосигналов в потоки NDI и обратно, то здесь у компании есть две линейки решений – Connect и Spark Plus.

Системы Connect

Системы Connect – это профессиональные решения для сопряжения сигнальных трактов и информационных



сетей, преобразования видео и повышения эффективности рабочих процессов. Эти системы обеспечивают не только конвертирование SDI в IP и дают возможность наращивать число каналов по мере необходимости, но и позволяют работать с контентом 4K UHD 60p и добиваться IP-совместимости.

Опирающиеся на программную технологию NewTek системы Connect позволяют преобразовать видео одних форматов в другие, в том числе SDI, IP, RTMP, RTSP и HTTP с поддержкой разрешения в диапазоне SD...4K UHD 60p. Кроме того, поддерживаются сетевые аудиопrotocolы и форматы Dante и AES67. Правда, для этого потребуется приобретение лицензии на виртуальную аудиокарту. А встроенный видеосервер дает возможность воспроизводить видео в полном разрешении и в разных форматах, равно как вести многоканальную запись для архивирова-



Модуль NC2 Studio I/O

ния и последующей обработки материала. Есть и инструменты точной цветокоррекции, а также средства мониторинга сигнала, в том числе с применением осциллографа и вектроскопа. Поддерживается мониторинг как локальных, так и дистанционных источников.

В линейку Connect входят две системы – модуль NC2 Studio I/O и Connect Pro. В рамках данного обзора рассматривается именно первый. Этот модуль способен работать с сигналами до 12G-SDI включительно и оснащен сетевыми интерфейсами 10 Gigabit Ethernet. Он позволяет легко оперировать большим числом видеосигналов и потоков разных форматов, включая SDI, NDI, а также ряд дополнительных IP-форматов. В состав функций входят запись сигналов SDI, файловое воспроизведение, формирование полиэкранного изображения и средства инструментального мониторинга.

Разумеется, NC2 Studio I/O создан с прицелом на NDI и на основе этой технологии. Сейчас он поддерживает функционал не ниже NDI 5. Сюда входит динамическая настройка входов/выходов. Так, имеющийся ресурс можно настроить как 8×3G-SDI, 2×12G-SDI в виде групп 4×3G-SDI, а также использовать любые промежуточные варианты. Каждый канал можно настроить на работу с сигналами до 2160p60.

Система адаптируема к любому рабочему процессу, поскольку ее IP-гибкость позволяет продолжать использовать имеющиеся SDI-оборудование и инфраструктуру. Есть возможность вести запись сигналов сразу со всех 8 входов SDI. А наличие интерфейса 10GbE делает NC 2 Studio I/O оптимальным для высокоскоростных сетевых инфраструктур, таких как вещательные рабочие процессы. Кроме того, модуль отлично справляется с трафиком NDI.

Собран модуль в корпусе 1RU, который легко устанавливается в стандартную стойку. Устройство оснащено двумя блоками питания – основным и резервным. Предусмотрен дистанционный доступ для управления модулем и мониторинга сигналов в режиме реального времени. Это делается из браузера на любом подключенном к сети устройстве, в том числе на мобильных устройствах iOS и Android.

Основные технические характеристики модуля NC2 Studio I/O:

- ◆ ввод видео – NDI2,3, SRT, SDI, RTMP, RTSP;
- ◆ вывод видео – NDI, SDI;
- ◆ входы/выходы IP – до 8 каналов;
- ◆ входы/выходы SDI – до 8×HD-BNC либо до 2×12G/6G-SDI группами Quad-Link 3G-SDI;
- ◆ до 8 каналов воспроизведения;
- ◆ поддерживаемые форматы видео – 2160p59,94/50/29,97/25/24/23,97; 1080p60/59,94/50/29,97/25/24/23,976; 1080i59,94/50/30/29,97/25; 720p60/59,94/50/29,97/25/24/23,976; 576i50/25; 480i59,94/29,97; 1080p/PsF30/29,97/25/24/23,98;
- ◆ поддерживаемые медиаформаты: видео – AVI, DV, DVCPPro, DVCPProHD, FLV, F4V, H.263, H.264, MOV, MKV, MJPEG, MPEG, MP4, WMV, WebM и др.; аудио – AIFF, MP3, WAV и др.;
- ◆ до 8 каналов вложенного звука на один канал видео;
- ◆ поддержка сетевого ввода/вывода аудио по протоколу NDI, а также поддержка протоколов Dante, AES67 и ASIO на базе совместимых аудиодрайверов;

- ◆ ввод временного кода LTC и вывод VITC;
- ◆ мониторинг сигналов – встроенные осциллограф и вектроскоп, цветной предпросмотр, поддержка ITU-R Rec. 709 и др.;
- ◆ ввод двух- и трехуровневого опорного сигнала, а также сетевого NDI-сигнала синхронизации;
- ◆ порт USB-C для полиэкранного вывода;
- ◆ сетевые интерфейсы – 10 Gigabit Ethernet, 1 Gigabit Ethernet;
- ◆ габариты – 428×482× 577 мм;
- ◆ масса – 12,42 кг.

Устройства Spark Plus

Видеоконвертеры Spark Plus характеризуются высокой скоростью преобразования, простотой эксплуатации и эффективностью в плане передачи видео по IP. Конвертеры портативны, способны работать с сигналами разрешением до UHD 60p, созданы с применением технологии NDI и обладают набором средств и возможностей для широкого спектра вариантов применения в сфере видеопроизводства.

Все конвертеры Spark Plus IO являются двунаправленными, они обеспечивают конвертирование сигналов HDMI и SDI в потоки NDI и обратно. Есть поддержка индикации Tally.

В линейку входят четыре модели Spark Plus IO 4K, Spark Plus IO 3G-SDI, Spark Plus IO 12G-SDI и Spark Plus 4K. Все они совместимы с любым рабочим процессом NDI, то есть с их помощью можно принимать полные видеосигналы от источников и передавать их по IP-сети потребителям, равно как и извлекать из сети IP-потоки, преобразовывать их в полные видеосигналы и подавать в соответствующие тракты и на то или иное оборудование. Главное, чтобы все устройства в IP-сети были NDI-совместимыми.

Есть несколько режимов передачи NDI, в том числе направленный и широковещательный UDP (оба с упреждающей коррекцией ошибок FEC), а также направленный TCP. Кроме того, конвертеры дают возможность получать видеосигналы от таких источников, как, например, камеры, и вводить их в IP-сети в виде потоков NDI, либо брать потоки NDI из сети и подавать их на те или иные устройства, в частности, дисплеи.

Конструктивно конвертеры портативны и универсальны с точки зрения установки. Устройства можно транспортировать в любое место, где требуется их применение, либо закрепить на совместимой камере или на иной платформе, для чего есть стандартные резьбовые отверстия.

Благодаря способности устройств работать с внешними аналоговыми и интегрированными в видеосигналы и потоки цифровыми звуковыми сигналами пользователь получает возможность сохранять высокое качество аудио. Наличие светодиодных индикаторов Tally двух цветов для режимов



Конвертер Spark Plus IO 3G-SDI



Spark Plus IO 4K

программы и предпросмотра позволяет получать соответствующую сигнализацию от совместимых NDI-устройств.

Функция виртуального NDI-входа позволяет назначить на него в качестве источника какое-либо часто используемое приложение типа Google Hangouts, GoToMeeting, Skype, Skype for Business, WebEx, Zoom и др.

Удобно и то, что для мониторинга видео, администрирования прав доступа, манипуляций с органами управления записью, настройки параметров звука, видео и сетевого

подключения можно задействовать любой поддерживаемый web-браузер на любом совместимом устройстве, подключенном к сети.

Режим многоадресной доставки служит для того, чтобы передаваемое видео могли получать многочисленные потребители без необходимости организовывать для каждого из них соединение типа «точка – точка». За счет этого существенно экономится сетевая полоса пропускания.

Конвертеры поддерживают функцию идентификации устройств в сети, позволяя пользователю подключать к ней собственные устройства и присваивать каналам имена. Есть возможность доступа к устройствам, которые подключены к другим сетям, используя для этого IP-адрес, после чего они становятся видимы в рабочей среде пользователя. Для этого есть приложение NDI Access Manager.

Внешне и функционально все четыре модели Spark Plus IO довольно схожи, поэтому для упрощения понимания их функционала, сходств и различий все основные технические характеристики конвертеров Spark Plus IO сведены в таблицу.

NewTek

Web: www.newtek.com

Основные технические характеристики конвертеров Spark Plus IO

Параметр	Модель			
	IO 4K	IO 3G-SDI	IO 12G-SDI	4K
Вход видео	HDMI	3G/HD/SD-SDI	12G-SDI	HDMI
Выход видео	HDMI	3G/HD/SD-SDI	12G-SDI	нет
Входы аудио*	моно микрофонный, HDMI	линейный, SDI	аналоговый линейный стерео, SDI	аналоговый линейный стерео, HDMI
Выходы аудио*	линейный, HDMI	линейный, SDI	аналоговый линейный стерео, SDI	нет
Каналы аудио**	4/2	16/2	16/8	нет
Преобразование	двунаправленное			только в NDI
Сетевой интерфейс	Gigabit Ethernet			
GUI	Web-интерфейс для настройки и мониторинга			
Tally	через NDI			
Форматы видео	2160p60/59,94/30/29,97/25; 1080p/60/59,94/50/30/29,97/25; 720p/60/59,94/50/29,97; 576p/50; 480p/60/59,94	1080p60/59,94/50/29,97/25; 1080i59,94/50; 720p60/59,94/50/29,97/25	2160p59,94/50/29,97/25; 1080p59,94/50/29,97/25; 1080i59,94/50; 720p59,94/50/25	2160p60/59,94/30/29,97/25; 1080p60/59,94/50/30/29,97/25; 720p60/59,94/50/29,97/25; 576p50 (16:9, 4:3); 480p60/59,94 (16:9, 4:3)
Питание	PoE, внешний источник 5...18 В, USB-C			
Размеры, мм	100×80×24		110×95×28	120×90×22
Масса, кг	0,24		0,30	0,24

*Вход/выход внешнего аудиосигнала – на 3,5-мм разъеме TRS.

**Из сигнала в NDI/из NDI в сигнал.

Преобразователи Science Image

По материалам Beijing ScienceImage Technology



Базирующаяся в Пекине компания Beijing ScienceImage Technology, действующая на рынке под брендом Science Image, специализируется в основном на преобразователях сигналов SDI и HDMI в потоки NDI и обратно.

Компания ведет свою историю с 2011 года, когда она была основана несколькими исследователями из Thomson. Приоритетами для конструкторов Science Image, помимо разработки устройств, удовлетворяющих потребности профессиональных пользователей, являются качество продукции и стабильность ее работы.

Ниже рассматриваются только устройства, преобразующие SDI в NDI и обратно. Первым в ряду стоит конвертер NDI SDI mini. Он преобразует любой стандартный сигнал SDI до 3G-SDI включительно в поток NDI, сохраняя всю информацию о цветности и четкости. Обратное преобразование выполняется с тем же качеством. Конвертер характеризуется малой задержкой, функцией UDP, встроенным индикатором Tally, возможностью внедрения/извлечения звука и функцией вызова. Кроме того, NDI SDI mini оптимизирован для преобразования и передачи сигналов в режиме реального времени, обладает рядом сетевых функций. Прибор полезен при построении студий на базе IP-инфраструктуры, даже если часть оборудования не обладает IP-интерфейсами.

Конвертер собран в корпусе, три стороны которого охватывает большой индикатор Tally, а на 1,3" OLED-дисплей выводится информация о состоянии устройства, включая режим его работы, параметры сигнала, статус входа/выхода и др.

Есть поддержка функционала NDI 5.5. Для сигналов SDI поддерживаются варианты цветовой субдискретизации 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 и др. Аппаратную основу устройства составляет чип Selinth FPGA SOC, а программную – операционная система Linux.

Корпус преобразователя изготовлен из авиационного алюминия, он легкий и прочен. К достоинствам NDI SDI mini относятся соответствие международным стандартам и спецификациям, точное и быстрое распознавание сигнала на входе, надежность работы операционной системы и приложений, устойчивость к изменению условий окружающей среды.

Сфера применения конвертера широка – это и конференции, и съемка живых мероприятий, и работа в дистанционном режиме, и прямые образовательные трансляции, и многое другое.

Остановившись на технических характеристиках, нужно сказать, что конвертер поддерживает все стандартные видеосигналы, начиная с 525i60 и заканчивая 1080p60. Есть вход и выход SDI, порты NDI/POE и USB/PTZ, линейный аудиовход и выход на наушники, вход питания. В наличии кнопка сброса настроек до заводских.

Собран конвертер в корпусе размерами 125×95×22 мм, масса устройства – 250 г. Для питания предусмотрены три режима – от внешнего источника напряжением 9...18 В, по USB и POE. Потребляемая мощность – 10 Вт.



Преобразователь NDI HD mini

Модель NDI HD mini отличается от NDI SDI mini наличием тракта HDMI и соответствующими функциями, такими как преобразование HDMI в NDI и обратно, а также двунаправленное преобразование между SDI и HDMI. В тракте HDMI поддерживается максимальный формат видео 2160p30. Размеры устройства по сравнению с SDI-моделью не изменились, а вот масса увеличилась до 270 г. Внешне модели практически идентичны, различаясь лишь набором интерфейсов на верхней грани.

Конвертер NDI Studio 4K-S уже более функционален. Он способен выполнять преобразование одного канала видео HD/3G/6G-SDI/12G-SDI в полный поток NDI, причем пользователь имеет возможность выбора выходного формата в диапазоне HD...4K FULL NDI. То же справедливо и для обратного преобразования.

В наличии все те же базовые характеристики, что и у двух рассмотренных выше моделей, включая сохранение при преобразовании всей информации о цветности и четкости, малая задержка, поддержка UDP, индикация Tally, внедрение/извлечение аудио, функция вызова, сетевая совместимость и др.

Базовые возможности дополнены функцией понижающего, повышающего и перекрестного преобразований в тракте SDI. Поддерживаются не менее 27 стандартов SMPTE. А встроенный оптический трансивер 12G-SDI позволяет передавать и получать сигналы по линии связи дальностью до 20 км. Оптический трансивер работает одновременно с функцией преобразования.

1,3" OLED-дисплей отображает всю необходимую пользователю информацию так же, как и для рассмотренных выше конвертеров. Есть поддержка функционала NDI 5.5.

В остальном модель NDI Studio 4K·S функционально аналогична двум предыдущим, в том числе по аппаратно-программной платформе, надежности и сфере применения.

Конвертер способен работать с сигналами максимального формата 2160p60 с цветовой субдискретизацией 4:2:2 и 4:4:4 в цветовых пространствах REC 709 и BT2020, то есть с поддержкой HDR. Для ввода/вывода сигналов HD/3G/6G/12G-SDI есть соответствующие вход и выход с автоматическим определением стандарта и формата сигнала. В наличии оптические вход и выход, устанавливаемые в SFP-слоты. Есть также порт Gigabit Ethernet, линейный аудиовход, двунаправленный микрофонный порт служебной связи и интерфейс USB 2.0.

Собран конвертер в корпусе размерами 125×115×24 мм, его масса – 350 г. Материал корпуса – авиационный алюминий. Питание NDI Studio 4K·S может получать двумя способами – от внешнего источника напряжением 9...12 В или по методу POE. Потребляемая мощность – 16 Вт.

На базе NDI Studio 4K·S была создана и более функциональная модель, получившая еще тракт HDMI. Это конвертер NDI Studio 4K·SH. В тракте HDMI максимальный поддерживаемый формат видео – 2160p60, есть поддержка цветовой субдискретизации YUV 4:2:2 и RGB 4:4:4, цветовых пространств REC 709 и BT2020. К набору интерфейсов добавлены вход и выход HDMI, габариты устройства не изменились, а масса выросла на 20 г – до 370 г. До 18 Вт увеличилась и потребляемая мощность. В остальной модели идентичны.



Конвертер NDI Studio 4K SH

Beijing ScienceImage Technology

Web: www.science-image.com

А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

П	А	Н
Профитт 9	AJA Video Systems 57	NAB New York 2023 23
	AWS Elemental 60	NewTek 74
С	Axel Technology 61	О
СофтЛаб НСК 5	В	Om Network 20
Сфера-Видео 19	BirdDog 63	Р
	Blackmagic Design 66	ProVideo Systems 25, 71 (Magewell)
Т	Г	Р
ТелеТор 27	Grass Valley 68	Riedel Communications 7
	К	С
	Kiloview 70	Science Image 77
	Л	SkyLark 15
	Lawo 11	Т
		TeleVideoData 17