

# Связанная передача медиаданных

Михаил Львов

**В**етераны телевидения прекрасно помнят, что еще совсем недавно – примерно 10 лет назад – передача сигнала с места съемки в студию требовала применения либо магистральной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС), либо радиорелейной линии (РРЛ), либо спутникового канала связи. У каждого из вариантов есть свои достоинства и недостатки, но недостатков все же больше, а мириться с ними приходилось, потому что не было альтернативы.

Точки подключения к ВОЛС были далеко не везде, а для подключения к ним требовалось соответствующее оборудование, РРЛ тоже не демонстрировали верх совершенства, а поскольку передача осуществлялась с помощью узконаправленного высокочастотного радиосигнала, то малейшие препятствия оказывали влияние на качество передачи. Дальность, опять же, в силу очень малой длины волны, была невелика, из-за чего приходилось строить целую сеть ретрансляционных станций. Ну а подъем сигнала на спутник и прием со спутника требуют использования дорогостоящего и достаточно громоздкого оборудования.

Но нашлись светлые умы, которые задались вопросом: «А почему бы не передавать цифровой видеосигнал по сетям сотовой связи?». Тем более, что к началу 2010-х годов видео на бытовом уровне уже «гуляло» по сетям сотовой связи вполне свободно. Ведь к тому времени прошло уже более трех лет со дня произведенной Стивом Джобсом революции, а именно с появления первого iPhone. Более того, осенью 2012 года Apple уже продавала iPhone 5, ориентированный на сети 3G.

Конечно, требования к передаче видео, снятого с помощью телефона, куда ниже, чем к доставке видеосигнала вещательного уровня. Одного канала сотовой связи, вполне достаточного в первом случае, явно мало во втором. Соответственно, возникла идея задействовать сразу несколько каналов, разделив видеопоток на несколько составляющих на передающей стороне, чтобы потом собрать его воедино на стороне приема. Технология получила название Bonding, или связывание.

Первые практические случаи применения систем связанной передачи медиаконтента имели место ориентировочно в 2013 году. А уже в 2016 году итальянская вещательная компания Sky Italia снабдила одну из своих съемочных групп, освещавших выборы в США, системой Comrex LiveShot. По мере перехода операторов сотовой связи на технологию 4G и расширение доступного для работы частотного спектра использование сотовых сетей для передачи видео быстро расширялось.

Уже всего двух соединений 4G стало достаточно для передачи видеопотока со скоростью 20 Мбит/с или даже выше. Этого вполне довольно для высококачественной передачи видео и звука, сжатых кодеком H.264.

Правда, на начальной стадии таких систем, получивших название «рюкзак» (потому что поначалу кодер-передатчик размещался в рюкзаке за спиной оператора, а к камере подключался кабелем), остро стоял вопрос гарантированной полосы пропускания. В то время операторы сотовой связи еще не имели сетей покрытия, обеспечивающих стабильную пропускную способность



Передвижная станция спутниковой связи



ПТС с РРЛ



Система Comrex LiveShot, правда, уже современная

езде, где модем мог подключиться к сети. Пропускная способность могла меняться от максимальной до всего нескольких Мбит/с. И единственным средством борьбы с этой проблемой было увеличение числа модемов в одном кодере-передатчике, как встроенных, так и внешних, подключаемых по USB. Нетрудно догадаться, что это приводило к увеличению размеров устройств и их удорожанию.

Но со временем число сот в сети выросло, сами они стали совершеннее, благодаря чему проблема стабильной пропускной способности была решена и появились модели кодеров-передатчиков с двумя и даже одним встроенным модемом. К тому же стремительно увеличивалось число точек доступа Wi-Fi, и этот канал добавился в общую груп-

пу каналов связанной передачи данных. Словом, технология повзрослела и стала отвечать жестким вещательным требованиям.

Ну а о достоинствах таких систем можно говорить много. Прежде всего, они компактны, легки и мобильны, чего уж точно не скажешь о ПССС (передвижная станция спутниковой связи) или о машине с системой РРЛ. Далее, поскольку канал сотовой связи изначально дуплексный, появилась возможность организации обратного видеоканала и служебной связи IFB, что существенно облегчило работу внестудийных съемочных групп и их взаимодействие со студией.

С правовой точки зрения все тоже стало очень просто и комфортно – приезжая в конкретную страну, теперь достаточно просто приобрести SIM-карты местных операторов сотовой связи. А сами модемы уже давно универсальны и совместимы со всеми стандартными сетями GSM. То же касается и встроенных либо внешних модулей Wi-Fi. И никаких лицензий на использование радиочастотного спектра, заказов канала связи и прочих «радостей», характерных для каналов передачи, упомянутых в самом начале статьи.

Появление кодера H.265 – еще более эффективного, чем H.264, а также распространение сетей сотовой связи 5G придали новый стимул развитию «рюкзаков». Теперь передача сигнала HD никого не удивляет, и есть системы, способные передавать уже 4K.

Тем не менее речь пока не идет о том, чтобы отправить ПССС и РРЛ в чулан. Есть ряд вариантов применения, где требуется оперировать некомпьютеризованным сигналом, а гарантированная полоса пропускания критически важна. Так что, как это бывало не раз, «рюкзаки» пришли не на смену прежним технологическим средствам, а в дополнение к ним. Благодаря этому мобильность съемочных групп, особенно новостных и спортивных, существенно увеличилась, а возможности создания более привлекательного и разнообразного контента расширились.

## Системы Comrex LiveShot

По материалам Comrex

Американская компания Comrex ведет свою историю с 1961 года. Столь почтенный возраст не помешал компании одной из первых разглядеть потенциал IP/IT и стать одним из пионеров в сфере технологий связанной (bonded) передачи медиаданных.

Сегодня компания выпускает системы LiveShot двух моделей – портативную (Portable) и стационарную (Rackmount). Последняя в базовой конфигурации не предназначена для связанной передачи медиаданных, а работает по кабельному подключению Ethernet. Поэтому ниже речь идет о портативной системе.

LiveShot Portable представляет собой кодер-передатчик для связанной передачи видеопотока. Устройство компактно и универсально, его можно стыковать непосредственно к камере либо размещать в рюкзаке за спиной оператора. Масса устройства составляет всего 1,36 кг.

Устройство обеспечивает двунаправленную передачу сигналов HD-видео и звука по различным IP- и сотовым сетям с задержкой не более 200 мс. Благодаря применению



технологии CrossLock VPN появляется возможность работать даже по очень нестабильным сетям – 3G/4G, Wi-Fi и спутниковым, получая при этом защищенный и стабильный консолидированный канал связи.

Используемый телевизионными компаниями, спортивными вещательными структурами и государственными организациями для решения разных задач, LiveShot оптимален для потоковой передачи видео и звука с малой задержкой и вещательным качеством отовсюду, где есть доступ в Интернет.

LiveShot Portable выпускается в модификациях с батарейными площадками Gold Mount (Anton-Bauer) и V-mount. К камере устройство стыкуется к ее батарейной площадке, а сама батарея устанавливается на LiveShot Portable. В принципе, кодер можно подключить к любой камере с выходом HDMI, разместив устройство в рюкзаке или иным удобным способом. Потребляет LiveShot Portable всего 8 Вт.

Кодирование и декодирование видео выполняется по стандарту H.264, что позволяет сохранить высокое качество видео даже при его передаче по сети с малой про-

пускной способностью. Кодирование выполняется по профилю H.264 High, но если специфика канала передачи не позволяет его использовать, есть возможность использовать и более низкие профили. Для кодирования звука применяются кодеки HE-AAC и AAC-ELD. В системе используется автоматический менеджер буфера декодирования, что позволяет поддерживать задержку на предельно достижимом минимуме.

Примененная в системе технология CrossLock служит для поддержания стабильного и защищенного канала связи через публичный Интернет. Она позволяет пользователю задействовать несколько IP-сетей одновременно. Когда появляется новая сеть, Crosslock тут же оценивает ее пропускную способность с учетом информации о задержке и джиттере, а затем добавляет эту сеть в группу уже используемых, чтобы расширить суммарную пропускную способность.

CrossLock также позволяет выполнять мониторинг и динамически регулировать скорость части потока, передаваемой по каждой из сетей. Это делается в режиме реального времени. Когда необходимо, CrossLock применяет соответствующую коррекцию ошибок, тот или иной метод восстановления данных либо требуемый способ маскирования. Когда сеть оказывается недоступной, CrossLock изолирует ее безо всякого вмешательства пользователя. Также в функции CrossLock входит защита от несанкционированного доступа к данным, шифрование и упреждающая коррекция ошибок.

Устройство содержит встроенную точку доступа Wi-Fi, благодаря чему пользователи через удобную web-страницу могут управлять устройством со смартфона, а также задействовать для передачи данных доступные в месте работы сети Wi-Fi.

Для подключения внешних модемов есть два порта USB, способные работать параллельно, обеспечивая агрегацию полос пропускания каждого из подключений. В зависимости от условий к этим портам можно подключать модемы сотовой связи 3G/4G или Wi-Fi. Если двух каналов недостаточно, есть дополнительный модуль LiveShot Hub (в комплект не входит), добавляющий еще два USB-порта, что в сумме дает четыре канала связи.

Кроме того, LiveShot содержит порт Ethernet, служащий для подключения к IP-сети по кабелю. К нему же подключаются спутниковые терминалы Inmarsat BGAN и VSAT.

Нужно упомянуть и о функции Switchboard, которая позволяет обходить присущие многим IP-сетям защитные барьеры. Это делается за счет маршрутизации данных через частный сервер, принадлежащий Comrex.

Возможности LiveShot Portable можно расширить за счет дополнительных модулей и приспособлений. Первый из таких модулей – это уже упоминавшийся LiveShot Hub. Он позволяет подключить к устройству не два, а четыре модема, что особенно важно, когда работать приходится не по 4G-, а по 3G-сетям. Кроме того, модуль обеспечивает резервирование, когда камера находится в движении, динамически перераспределяя потоки между всеми четырьмя модемами.

Еще один полезный аксессуар – это Comrex Connect Modem, разработанный специально для дистанционной работы. Это мощный модем 4G/LTE промышленного класса, оснащенный антенной с высоким коэффициентом усиления. По эффективности он превосходит большинство USB-модемов и способен передавать высокоскоростные потоки данных по IP-сетям. Подключение этого модема к LiveShot Rackmount превращает последний в довольно эффективную



Кодер-трансивер LiveShot Portable

### Основные характеристики систем LiveShot

Параметр	Модель	
	LiveShot Portable	LiveShot Rackmount
IP-интерфейсы	Ethernet 10/100Base-T	
Вход видео аналоговый	Композитный 480i/576i	
Вход/выход аудио аналоговый	Сtereo (вход)	Сtereo (вход/выход)
Вход/выход аудио цифровой	–	AES3 stereo
Входы видео цифровые	HDMI	480i, 576i, 720p, 1080i
	HD-SDI	
Выходы видео цифровые	HDMI	480i, 576i, 720p, 1080i
	HD-SDI	
Выход видео аналоговый	Композитный 480i/576i	
Кодек видео	H.264 High Profile 256 кбит/с...10 Мбит/с	
Кодеки аудио	AAC/HE-AAC/AAC-ELD 18...512 кбит/с	
Задержка, мс	200	
Напряжение питания, В	8...20	110...240 (50/60 Гц)
Потребляемая мощность*, Вт	8	
Диапазон рабочих температур	0...50°C	
Размеры, мм	138,7×76,2×142,9	44,5×482,6×241,3
Масса, кг	1,36	3,4

\*Без внешних модемов



### LiveShot Rackmount

систему связанной передачи данных, как и LiveShot Portable (к которому тоже можно подключать эти модемы).

Из аксессуаров, делающих эксплуатацию LiveShot Portable более комфортной и защищенной, нужно отметить разработанный Portabrace рюкзаки и защищающий от дождя чехол, тоже созданный компанией Portabrace. А для транспортировки можно использовать компактный и прочный чемодан, защищающий содержимое от влаги, пыли и механических воздействий.

Comrex  
Connect  
Modem



**Comrex**

Web: [www.comrex.com](http://www.comrex.com)

## Устройства Dejero

По материалам Dejero

Компания Dejero входит в число лидеров в сфере разработки и производства устройств и систем связанной передачи медиаданных по различным сетям – сотовым, Ethernet и др. В сегодняшнем ассортименте есть четыре модели кодеров-передатчиков, объединенные линейкой EnGo.

Открывается она мобильным кодером-передатчиком EnGo 263 – надежным и простым в эксплуатации, предназначенным для передачи HD-видео в режиме реального времени с места съемки. Устройство

# Dejero

создано с применением технологии Smart Blending Technology, которая обеспечивает агрегацию всех доступных сетей для формирования канала связи с максимальными полосой пропускания и надежностью. В частности, устройство оптимально для беспилотных летательных аппаратов с видеокамерой, сигнал от которой надо в режиме реального времени передавать оператору на земле.

Помимо высококачественной передачи видео по IP-сетям, EnGo 263 способен записывать контент для последующей отложенной передачи. Есть и режим одновременно выполняемых передачи и записи. Также устройство может выступать точкой доступа Wi-Fi, обеспечивая выход в Интернет для других устройств и сохраняя при этом способность передавать видео.

Суммарная задержка, вносимая при передаче, не превышает 0,8 с. Внутренней памяти емкостью 190 ГБ достаточно для записи примерно 70 ч HD-видео. Формат входных сигналов определяется автоматически, есть GPS-геолокация и UAS-совместимость.

EnGo 263 может работать с сигналами до 1080p60 включительно, для сжатия видео применяются кодеки H.264 AVC и H.265 HEVC, максимальная скорость потока в режиме прямой трансляции составляет 20 Мбит/с, в режиме записи с одновременной передачей – 15 Мбит/с. Входы/выходы – HDMI и IP. Есть 5" емкостной сенсорный дисплей, два порта USB 3.0, выход IFB и разъем для подключения аудиогарнитуры.

Для передачи данных есть шесть встроенных модемов 3G/4G/LTE-A, а к портам USB можно подключить даже внешние 5G-модемы. В наличии также порт Gigabit Ethernet и интерфейс Wi-Fi. Питание устройство получает от встроенного аккумулятора, рассчитанного не менее чем на 3 ч работы. Предусмотрена установка внешней батареи Gold Mount или V-Mount (в зависимости от модификации) либо подача питания через разъем D-Tap от внешнего источника.



Кодер-передатчик EnGo 263

Размеры EnGo 263 – 218×142×84 мм, масса – 1,9 кг, нормально работает устройство при температуре окружающей среды 0...+45°С.

Далее следует модель EnGo 265 – уже более функциональная, с возможностями интернет-шлюза. Она лучше адаптирована к потребностям мобильного видеопроизводства и обладает повышенной эффективностью по сравнению с EnGo 263. Устройство кодирует и в защищенном режиме передает видео с места событий, агрегируя для этого доступные линии связи – сотовые и IP. Здесь тоже применена технология Smart Blending Technology, есть возможность размещения устройства в рюкзаке либо установки в транспортном средстве с подключением к установленным на его крыше антеннам. Оптимальные сферы применения – новостное и спортивное вещание, освещение общественных событий, передача видео с дронов.

В дополнение к функциям, присущим 263-й модели, здесь есть режимы передачи файлов на приемник Dejero и шлюза доступа в Интернет с использованием всех агрегированных соединений. Суммарная задержка снижена до 0,5 с, добавлены шифрование AES256 и кодирование сразу в два разных формата для передачи и записи с передачей одновременно.

В устройстве применены модемы на две SIM-карты каждый, модемов – шесть встроенных плюс возможность подключения внешних модемов к портам USB. Есть функции IFB и обратного видеоканала. Входы – 3G/HD/SD-SDI, HDMI и IP, выход – SDI и IP. В остальном EnGo 263 и 265 практически идентичны, в том числе и по массогабаритным показателям.

Еще выше в линейке находится модель EnGo 3, уже изначально рассчитанная на сети сотовой связи 5G, но поддерживающая и работу в сетях предыдущих поколений. Кодер-передатчик получил улучшенный радио-

частотный блок, включая антенную часть. В результате повышена устойчивость передачи данных, поддержание надежного соединения даже в сложных условиях, благодаря чему достигается эффективная передача данных в виде и потоков, и файлов.

Отличие от двух предыдущих моделей, помимо поддержки сетей 5G, состоит в уменьшенном до четырех количестве встроенных модемов. Слегка увеличены размеры и масса – до 251×156×98 мм и 2,08 кг соответственно. Других существенных отличий нет.

Ну а вершиной технической мысли конструкторов Dejero в этой категории оборудования стал кодер-трансивер EnGo 3x, позволяющий передавать сигналы от нескольких камер одновременно, совместимый с сетями сотовой связи 5G и тоже имеющий режим интернет-шлюза. Устройство надежно и с высоким качеством способно кодировать и зашифровано передавать видео в разрешении до 4K UHD. Встроенный интернет-шлюз при оптимальных условиях подключения обеспечивает скорость доступа во Всемирную паутину до 500 Мбит/с. А уже упоминавшаяся выше технология Smart Blending Technology отвечает за устойчивую передачу контента даже при работе по сетям с непрогнозируемой и негарантированной пропускной способностью.

Здесь в наличии те же режимы и функции, что и EnGo 3, в том числе задержка не более 0,5 с, шифрование AES256, универсальные модемы на две SIM-карты каждый и др. Передавать можно один сигнал 4K UHD 60p либо несколько сигналов HD. Максимальная скорость потока в режиме прямой трансляции увеличена до 60 Мбит/с, а в режиме записи с передачей – до 30 Мбит/с. Входы/выходы – 3G/HD/SD-SDI и IP.

Число встроенных модемов 3G/4G/5G – четыре. Как и у других моделей, есть два порта Gigabit Ethernet, ин-



Устройство EnGo 265



Модель EnGo 3



4K-передатчик EnGo 3x

терфейс Wi-Fi и два порта USB 3.0. Плюс, разумеется, IFB и обратный видеоканал. По опциями питания отличий от предыдущей модели нет, равно как и по размерам. А вот масса увеличилась, пусть и незначительно, – до 2,13 кг. Внешне модели EnGo 3 и EnGo 3x очень похожи и различаются практически только маркировкой на лицевой панели.

Каждая из моделей комплектуется определенным набором аксессуаров для более удобных эксплуатации и транспортировки устройства. Наборы эти во многом схожи. В частности, вместе с EnGo 3x поставляются рюкзак с подключаемым по кабелю пультом управления, батарейная площадка V-Mount или Gold Mount для внешнего аккумулятора, кабель питания с разъемом D-Tap, блок питания от сети переменного тока, звуковые кабели для IFB (XLR и 3,5-мм штекер) и служебной связи (3,5-мм штекер), а также видеокабели SDI и HDMI.

И еще одной устройством, о котором нужно вкратце рассказать, это кодер-передатчик Dejero PathWay EC, собранный в корпусе 1U и предназначенный для размещения в транспортном средстве, мобильном комплексе на базе кейса-стойки или в обычной 19" стойке. Назначение устройства то же – передача высококачественного видео при работе вне студии. В данной модели применены и модемы, и соединения Ethernet (кабельное) и Wi-Fi (беспроводное). Есть еще модель без модемов, но она не рассматривается здесь, поскольку не отвечает тематике обзора.

PathWay EC способен агрегировать до восьми сетевых соединений, включая 3G/4G/LTE, Wi-Fi, Ethernet (WAN/LAN и спутниковое). Гибридное аппаратно-программное кодирование обеспечивает динамическую адаптацию к особенностям видео и пропускной способности сформированного канала связи.

Устройство способно вести передачу и запись одновременно. Для записи есть встроенная память емкостью 85 ГБ, вмещающая до 32 ч HD-видео. Для защиты дан-



Dejero PathWay EC

ных применяется шифрование AES256, а для компрессии используются кодеки H.264 и H.265. Максимальная скорость потока при подключении через Ethernet составляет 20 Мбит/с, а задержку пользователь может выбрать из набора фиксированных значений 1,5/3,0/8,0 с либо произвольно из диапазона 0,8...20 с. При установке в автомобиле подключаются внешние антенны.

В наличии IFB, причем с обратной совместимостью с приемниками Dejero, не поддерживающими кодирование H.265.

Что касается режимов передачи, то их несколько – прямая трансляция, запись с последующей передачей, трансляция одновременно с записью для последующей передачи с повышенным качеством, передача файлов. Максимальный формат сигнала на входе – 1080p60. Входы – HD/SD-SDI, HDMI (2.0a). Имеются также порт USB 2.0 на передней панели, четыре порта USB 3.0 на задней панели, выход DisplayPort для подключения внешнего монитора и звуковой выход на 3,5-мм TRS.

Общее число модемов 3G/4G/LTE – до шести. Есть также два порта Gigabit Ethernet и модуль Wi-Fi.

Управлять можно локально с передней панели (с OLED-экраном) и дистанционно из web-браузера с помощью интерфейса Dejero Control. Размеры устройства – 450×420×250 мм, масса – 4,2 кг, диапазон температуры эксплуатации – -10...+45°C.

Dejero

Web: [www.dejero.com](http://www.dejero.com)

## Устройства Haivision

По материалам Haivision

Компания Haivision не нуждается в особом представлении. И хотя многим она известна прежде всего протоколом SRT, разработки компании намного шире. В линейке оборудования есть большое количество кодеров и декодеров, что, собственно, и является специализацией Haivision.

А некоторое время тому назад для дальнейшей диверсификации своего портфеля компания приобрела фирму Aviwest – одного из пионеров в сфере систем для передачи видео, «разобранного» на несколько составляющих, транспортируемых по нескольким каналам связи с последующей сборкой обратно в единое целое, то есть с применением технологии Bonding.

Ниже рассматриваются именно такие кодеры-передатчики, ранее выпускавшиеся компанией Aviwest, а теперь ставшие частью спектра решений Haivision. Все они сведены в линейку Haivision Pro и обладают довольно мно-

# Haivision

гочисленными схожими свойствами и характеристиками. В частности, это поддержка сетей 3G/4G, устойчивая работа как на управляемых, так и на неуправляемых сетях, эффективность применительно к мобильным трансляциям новостей, спортивных состязаний и иных событий, а также удобство в эксплуатации, поскольку использовать любой из кодеров можно как пристыкованным к видеоканалу, так и в виде автономного устройства, размещенного в рюкзаке, на поясе или каким-то другим способом. К камере кодер стыкуется между батарейной площадкой и самой батареей.

Большинство кодеров позволяют передавать один сигнал 4K/UHD или несколько сигналов HD по сетям сотовой связи 4G, а некоторые модели – и по сетям 5G. Работать можно из любого места, где есть доступ к таким сетям либо к интернет-инфраструктуре.



Кодеры-передатчики серии Pro3 (слева направо): Pro360-5G, Pro380 и Pro340

Кроме передачи видео и звука, устройства линейки Pro обладают расширенными функциями для проведения прямых трансляций, включая малую задержку видео, полноценную дуплексную технологическую связь со студией и функцию IP DataBridge для дистанционного управления камерами, системой сигнализации Tally и иными IP-устройствами.

Линейка Pro состоит из двух серий – Pro3 и новейшего Pro460, который, как можно предположить, открывает собой серию Pro4. Сначала о кодерах-передатчиках, формирующих серию Pro3.

В нее входят три модели – Pro360-5G, Pro380 и Pro340. Все они обладают богатым набором входных и выходных интерфейсов, универсальны, работают в режиме реального времени и обеспечивают высокое качество видео и звука при минимальной задержке. В кодерах применяются алгоритмы компрессии H.265/HEVC, что упрощает передачу контента в режиме реального времени, потому что требует меньшей полосы пропускания по сравнению с другими кодеками. Если же нужно обеспечить совместимость с вещательными рабочими процессами всех типов, то можно выбрать кодек H.264/AVC.

Передающая часть устройств Haivision Pro3 содержит несколько сотовых модемов, совместимых практически с любой стандартной сетью сотовой связи. Модемы дополнены массивом запатентованных специализированных антенн. В зависимости от модели устройство может содержать до шести модемов

3G/4G/5G или до восьми модемов 3G/4G. Групповая передача обеспечивается с помощью получившего награду Emmy протокола SST.

Если работать приходится в условиях не очень надежного сетевого соединения, передатчики Pro3 допускают оснащение дополнительными внешними антеннами и модемами, в том числе пассивными Haivision Quad и активными Haivision Quad CellLink. Встроенные интерфейсы Wi-Fi и Gigabit Ethernet (два порта) также применимы для потоковой передачи контента по сетям LAN/WAN, поддерживаются каналы спутниковой связи в диапазонах BGAN, GX и Ka.

Мощные и при этом энергоэффективные устройства серии Pro3 способны работать до 4 часов от встроенной аккумуляторной батареи, что делает их оптимальными для профессионалов, чья работа с видео является мобильной и требует надежного решения для высококачественной передачи медиаконтента с места событий.

При вполне определенных различиях у моделей есть и много общего. Все они просты в эксплуатации, оснащены интуитивно понятным пользовательским интерфейсом на базе сенсорного экрана, что позволяет оператору камеры начать прямую трансляцию, сделав буквально два касания этого экрана.

Передатчики универсальны, снабжаются батарейной площадкой V-Mount или Gold-Mount (выбирается на этапе приобретения) и стыкуются непосредственно к камере либо используются как автономное устройство, размещенное, например, на поясе оператора или в рюкзаке.

И, как уже упоминалось, устройства получили встроенный аппаратный кодек H.265/HEVC, позволяющий передавать видео с минимальной задержкой в рамках довольно узкой полосы пропускания. А поддержка протоколов SST и SRT дает возможность добиться надежности и высокого качества передачи даже по нестабильным сотовым и информационным (IP) сетям.

Что касается различий, то они в основном заключаются в количестве встроенных сотовых модемов и типе поддерживаемых сетей. Модель Pro360-5G получила шесть модемов 5G/4G/3G, а модели Pro380 и Pro340 – восемь и четыре модема 4G/3G соответственно. Нетрудно догадаться, что число модемов определяется второй цифрой в численном индексе устройства.

К основным возможностям всех трех моделей относятся высококачественная передача контента с использованием bonding-технологии по каналам 3G/4G/5G, Ethernet, Wi-Fi, BGAN, GX и Ka с минимальной задержкой, связь IFB и обратный видеоканал для двунаправленного взаимодействия между операторами камер, съемочной группой и ведущим в кадре. Задержка не превышает 1 с, благодаря чему обеспечиваются комфортная работа в эфире, удобство использования телесуфлера и мониторинг – все это непосредственно на месте съемки.

А благодаря функции Auto-Record есть возможность одновременно выполнять потоковую передачу видео и его запись на карту памяти SD, причем с разными разрешением и скоростью потока, чтобы в каждом случае получить максимально возможное качество видео.

Функция Progressive Forwarding служит для отправки растущих файлов (запись которых еще продолжается) и

позволяет получить резервную копию на случай, если живая передача по той или иной причине прервется.

И, наконец, функция Data Bridge обеспечивает агрегацию всех сетевых подключений, чтобы использовать устройство Pro3 в качестве мобильного сетевого маршрутизатора для высокоскоростного подключения к Интернету в любом месте, где это в принципе возможно.

По техническим характеристикам модели Pro360-5G, Pro380 и Pro340 довольно схожи. Все они поддерживают работу с видео до 1080p60 включительно, обеспечивают 8-разрядное (4:2:0) кодирование по стандартам H.265/HEVC и H.264/AVC с постоянной или переменной скоростью потока 200 кбит/с...20 Мбит/с, имеют входы/выходы 3G-SDI и HDMI, способны автоматически запускать потоковую передачу, позволяют организовать приоритезацию сетевых подключений, допускают шифрование AES и геолокацию по GPS и Galileo, содержат слот для карты памяти SD. Управлять кодерами можно локально с помощью сенсорного экрана и дистанционно из web-браузера, с трансивера Haivision StreamHub или из приложения Haivision Manager.

Для питания используется внешний источник напряжением 18 В или аккумулятор. Размеры каждой из моделей – 256×84×125 мм, масса – 1,4 кг. Работоспособность кодеров сохраняется в диапазоне температур 0...45°C.

Теперь о самом мощном и совершенном кодере-передатчике Haivision – Pro460. Это устройство новейшего поколения, предназначенное для прямой трансляции одного сигнала 4K UHD или нескольких сигналов HD. Поддерживаются сети сотовой связи 3-го, 4-го и 5-го поколений, формат HDR и минимальная задержка при кодировании и передаче. Кодер компактен, содержит аппаратный кодек H.265/HEVC новейшего поколения, благодаря чему задержку в ряде случаев можно уменьшить до 200 мс. Поддерживается также кодек H.264/AVC, с которым совместимы практически любые вещательные и профессиональные системы и устройства. В режиме 4K UHD передается один сигнал, а в режиме HD можно передать до четырех сигналов, то есть обеспечить многокамерную съемку и трансляцию, что удобно, например, для спортивного вещания.

Кодер компактен, содержит аппаратный кодек H.265/HEVC новейшего поколения, благодаря чему задержку в ряде случаев можно уменьшить до 200 мс. Поддерживается также кодек H.264/AVC, с которым совместимы практически любые вещательные и профессиональные системы и устройства. В режиме 4K UHD передается один сигнал, а в режиме HD можно передать до четырех сигналов, то есть обеспечить многокамерную съемку и трансляцию, что удобно, например, для спортивного вещания.

Pro460 обладает полным набором функций для прямых трансляций и работы в дистанционном режиме. Сюда входят точная синхронизация подключенных камер и формируемых потоков, что важно для переключения

с ракурса на ракурс и монтажа видео в студии, куда эти потоки передаются. К Pro460 можно подключить сетевые устройства, например, PTZ-камеры и индикаторы Tally, чтобы дистанционно управлять ими с помощью приемника Haivision StreamHub, в том числе и в процессе работы в прямом эфире.

Кодер поддерживает малую задержку и высококачественный обратный видеоканал, включая информацию для телесуфлера и видео из студии. Двухнаправленная служебная связь IFB позволяет организовать взаимодействие персонала на месте съемки и в студии.

Pro460 содержит шесть универсальных сотовых модемов 3G/4G/5G в сочетании с высокоэффективными запатентованными антеннами. Передавать видео можно и по IP-сети, используя интерфейс Wi-Fi и каналы спутниковой связи в диапазонах Ka и Ku. Здесь, как и в моделях серии Pro3, есть такие возможности, как поддержка протокола SST, динамическая агрегация всех сетевых подключений, а из новых функций – адаптивная повторная отправка пакетов ARQ и упреждающая коррекция ошибок FEC.

Кодер собран в прочном компактном корпусе с батарейной площадкой V-Mount или Gold-Mount (выбирается при покупке) и может либо устанавливаться на камеру, либо располагаться в рюкзаке.

Как и кодеры серии Pro3, Pro460 удобен в эксплуатации, управление им организовано так же, а вот кодирование сигнала 4K UHD выполняется с разрядностью 10 бит и цветовой субдискретизацией 4:2:2, в том числе и с поддержкой HDR. Кодеки и протоколы – те же.

Максимальная скорость потока для Pro460 составляет 80 Мбит/с, есть поддержка дистанционных многокамерных рабочих процессов и REMI, дистанционное управление IP-устройствами, включая PTZ-камеры, одновременно с потоковой передачей сигналов. В наличии связь IFB и обратный видеоканал, функции Record и Progressive Forward.

Устройство способно работать с видеосигналами до 2160p60 включительно (один UHD/HD либо до четырех HD), для кодирования применяются кодеки H.265/HEVC (4:2:0/4:2:2, 8/10 бит) и H.264/AVC (4:2:0, 8 бит), есть поддержка HDR (HLG & PQ), скорость потока лежит в пределах 2...80 Мбит/с для UHD и 300 кбит/с... 20 Мбит/с для HD (скорость потока может быть постоянной или переменной).

Для подключения к каналам связи есть шесть сотовых модемов 3G/4G/5G, два порта Gigabit Ethernet, интерфейс Wi-Fi. Транспортные протоколы – SST и SRT. Есть поддержка геолокации по GPS и сквозной тракт для временного кода SMPTE-12M. Входы – 12G/3G-SDI и 3×3G-SDI, вход временного кода; выходы – 12G-SDI и HDMI. Есть два порта USB-A и порт USB-C, слот для карты памяти SD, выход для подключения гарнитуры. По управлению и питанию данный кодер аналогичен устройствам серии Pro3. От полностью заряженного аккумулятора он может работать до 4 часов.

Размеры Pro460 – 266×330×125 мм, масса – 1,5 кг, температурный диапазон эксплуатации – 0...45°C.



Новейший Pro460

**Haivision**

Web: [www.haivision.com](http://www.haivision.com)



# Кодер-передатчик JVC SFE-CAM Dockable Bridge

По материалам JVC

# JVC

Компания JVC, помимо широчайшего спектра теле- и видеокамер, мониторов и иного профессионального и вещательного оборудования, выпускает и устройства, обеспечивающие кодирование и потоковую передачу медиаконтента, в том числе и с применением технологии Bonding. К последним в ассортименте относится устройство SFE-CAMAB-LTEAW. Кодер-передатчик совместим с любой профессиональной IP-видеокамерой JVC. Второе наименование устройства – SFE-CAM Dockable Bridge. Оно представляет собой стыкуемый к камере узел доступа к сетям связи, создано по запатентованной технологии SpeedFusion от Perlink и напрямую стыкуется к камерам серий 800 и 900. SFE-CAM служит для группового использования нескольких подключений по сотовым сетям и Wi-Fi для потоковой передачи видео и приема/передачи цифровых данных со скоростью, существенно превышающей ту,

что дает подключение по одному каналу сотовой связи, и по цене, значительно меньшей, чем при использовании спутниковых линий.

Пристыкованное к одной камере, устройство способно обеспечить потоковую передачу видео от нескольких камер на декодеры HD-SDI и серверы, расположенные в стационарном студийном комплексе.

SFE-CAM содержит два встроенных сотовых модема со слотами для SIM-карт, интерфейсы Wi-Fi и Gigabit Ethernet, что в сумме дает группу из четырех подключений, работающих как единый канал связи. Благодаря тому, что в группу входят соединения разных типов, обеспечивается повышенная надежность передачи и исключение так называемых «мертвых зон». Если же в месте съемки есть достаточно высокоскоростная IP-сеть и точка доступа Wi-Fi, то полезной окажется функция Wi-Fi-First. Она обеспечивает автоматическое подключение к такой сети – локальной или публичной – и направляет весь поток или максимально возможную его часть именно через это соединение, что позволяет экономить средства, которые в ином случае пошли бы на оплату передачи данных по каналам сотовой связи.

Как уже вкратце упоминалось, кодер способен работать не только на потоковую передачу видео, но и как точка доступа для подключения компьютеров, планшетов, смартфонов и других устройств к Интернету или к корпоративной сети компании с использованием такого средства защиты данных, как VPN.

При эксплуатации в сочетании с IP-совместимыми камерами JVC CONNECTED CAM, ProHD, PTZ и 4KCAM кодер позволяет не только выполнять стриминг, но и полноценное дистанционное управление камерами, а для некоторых моделей еще и с обратным видеоканалом и связью IFB. Bridge стыкуется к GY-HC900, GY-HM850 и GY-HM890U между батарейной площадкой и аккумулятором, а подключается к порту USB. Устройство можно использовать и автономно (без стыковки к камере), а источники сигналов подключать к нему по Wi-Fi, USB и Ethernet.

Выпускается SFE-CAM Dockable Bridge в двух версиях, различающихся типом батарейной площадки – Anton-Bauer или V-mount.

Кодер совместим с сотовыми сетями 4G/3G, содержит встроенные модемы и антенны MIMO, позволяет вести стриминг непосредственно на Facebook, YouTube и в любые другие CDN, оснащен приемниками GPS, которые передают данные геолокации на центральный сервер. Максимальная пропускная способность в режиме IP-маршрутизатора составляет 400 Мбит/с, в режиме передачи видео – 100 и 60 Мбит/с без шифрования или с таковым соответственно.

Для питания, помимо аккумулятора, можно использовать внешний источник 12...24 В, максимальная потребляемая мощность – 18 Вт, размеры устройства – 270×138×105 мм, масса – 2,0 кг, диапазон рабочих температур – -40...+45°C.



SFE-CAM  
Dockable Bridge

JVC

Web: [pro.jvc.com](http://pro.jvc.com)

# Устройства Kiloview серии P

По материалам Kiloview



Компания Kiloview, помимо широкого спектра различных кодеров, выпускает и кодеры-передатчики серии P. Они разработаны специально для мобильной работы, а именно для передачи видео и звука от камеры или иного источника сигнала в режиме реального времени по сетям сотовой связи и, при наличии на месте работы, информационным сетям.

В устройствах Kiloview P применен запатентованный фирменный алгоритм KiloLink, позволяющий получить достаточно высокое качество и надежность передачи в условиях работы по нестабильным каналам связи. Благодаря этому кодеры серии P оптимальны для внестудийных прямых потоковых трансляций различных событий – развлекательных, спортивных, новостных, общественных и любых других. Трансляции можно проводить из любого места и в любое время. Единственное условие – доступ к соответствующим каналам передачи данных в месте работы.

Кодеры Kiloview P характеризуются предельно малой задержкой (не более 1 с), а также поддерживают возможность голосовой служебной связи с помощью Kiloview KIS, благодаря чему хорошо подходят для дистанционного производства программ, в том числе в случаях, когда необходимо организовать взаимодействие съемочных групп между собой или со студией. В серию входят две модели: модель P1 снабжена входом SDI, а модель P2 – входом HDMI.

Единственное различие между моделями – тип входа, в остальном они идентичны. Кодер имеет два встроенных сотовых модема 4G LTE, два порта USB для подключения таких же модемов, только внешних, и один канал Ethernet, используемый либо в проводном (RJ-45), либо в беспроводном (Wi-Fi) режиме. То есть суммарное число каналов в

группе может достигать пяти. Кстати, к портам USB можно подключать как сотовые модемы, так и модемы Wi-Fi – есть возможность формирования оптимальной конфигурации в зависимости от конкретных условий работы.

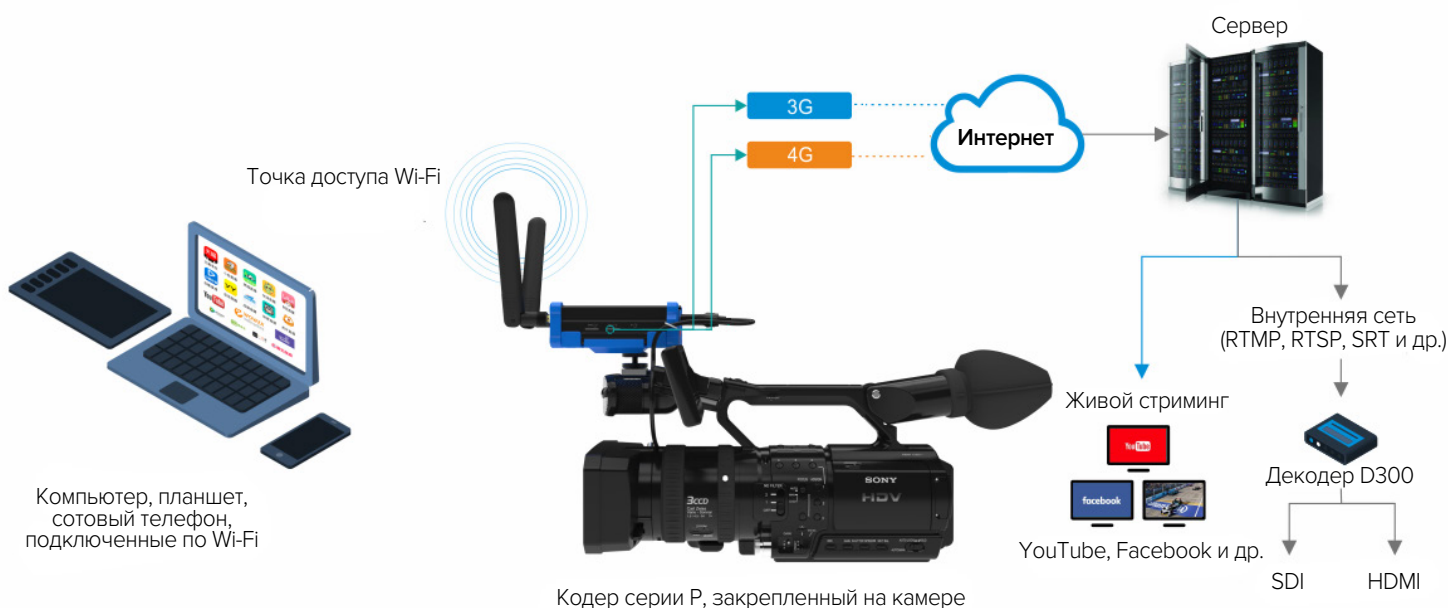
Фирменный алгоритм KiloLink, отвечающий за оптимизацию формируемого расщепленного потока, обеспечивает балансировку данных в каждом канале и регулировку скорости потока таким образом, чтобы достичь максимально надежной потоковой передачи материала. Помимо стриминга, кодеры серии P можно использовать как точки доступа Wi-Fi для передачи файлов и данных.

Для удобства пользователя компания Kiloview предоставляет бесплатное ПО KiloLink Server – расщепления и обратной сборки контента. Это приложение можно развернуть на локальном сервере пользователя либо в облаке.

С помощью KiloLink Server можно управлять всеми зарегистрированными устройствами, находясь на стороне сервера. Доступны такие функции, как мониторинг состояния устройства, предпросмотр потока, настройка параметров, обновление ПО, назначение портов и др. Здесь же можно в реальном времени отслеживать состояние соединения и статистику данных. Более того, есть возможность сконцентрировать все управление в едином QR-коде, используя смартфон как консоль управления.

Чтобы воспользоваться функцией голосовой служебной связи, потребуется сервер KIS (Kiloview Intercom Server) и подключаемый к порту USB наушник.

Удобно, что вне зависимости от количества используемых для передачи контента каналов – одного или всех пяти, кодер Kiloview P позволяет не только выполнять потоковую передачу видео на Youtube, Facebook и другие



Пример применения кодера серии P

интернет-платформы, задействуя протокол RTMP(S), но и передавать видео дистанционно расположенному потребителю по SRT или с применением других технологий и протоколов, таких как RTSP, UDP и HLS.

Еще одно достоинство устройств серии P – поддержка многоплатформенной потоковой доставки. Кодер Kiloview P позволяет выполнять стриминг на 16 (максимум) платформ одновременно, что делается путем настройки основного и вторичного потоков в web-консоли. Иными словами, можно выполнять потоковую трансляцию одного и того же контента на все распространенные платформы. Единственное ограничение здесь заключается в том, что максимально возможный формат для основного потока – 1080p60, а вторичного – 720p60.

Кодер содержит блок обработки на основе процессора типа ПЛИС (FPGA), благодаря чему появилась возможность придать устройству такие дополнительные функции, как поворот изображения и его обрезка для адаптации к горизонтальному или вертикальному формату, что в последнее время стало актуально для соцсетей. Также можно выполнить зеркальный переворот изображения и настройку

цвета. Более того, есть возможность наложить на видео другое изображение – логотип, текст и т. д.

В завершение следует привести некоторые технические характеристики кодеков P1 и P2. Видео кодируется с применением кодеков H.264/AVC, Motion-JPEG, а для компрессии звука применяется AAC/G.711. Задержка, вносимая в процессе кодирования, не превышает 67 мс. Предусмотрена возможность записи контента, которая ведется либо на карту памяти TF (MicroSD), либо на подключаемый по USB внешний носитель, либо в сетевое хранилище.

Для крепления на камеру или иную платформу кодер снабжается съемным «башмаком», а для автономной работы есть встроенный литиево-ионный аккумулятор емкостью 6800 мАч. Предусмотрена и возможность питания от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В. Потребляемая мощность – 6,5 Вт. Размеры кодера – 115×75×35 мм, масса – 400 г.

### Kiloview

Web: [www.kiloview.com](http://www.kiloview.com)

## Технология IP bonding в решениях LiveU

По материалам LiveU

Заменяя традиционные методы передачи контента, технология IP bonding сделала возможными высококачественные и надежные прямые трансляции из любого места, где есть подключение к сетям сотовой связи. Соответствующие системы позволили существенно сократить расходы на такие трансляции, а сами эти системы удобны, компактны и легки. Технология предусматривает использование нескольких сотовых подключений в сочетании с каналами Wi-Fi и Ethernet, если они доступны в конкретном месте работы. В результате повышаются полоса пропускания и надежность, что позволяет многим пользователям комфортно и доступно доставлять высококачественное видео с места съемки, что без данной технологии было бы невозможно в силу практических и экономических причин.

Компания LiveU разработала ряд мобильных внестудийных устройств и кодеков на базе технологии IP bonding. В их основе лежит LiveU Reliable Transport (LRT) – созданный LiveU протокол для передачи контента по схеме «точка – точка» с минимальной задержкой и высокой стабильностью. Протокол создавался с учетом особенностей сетей сотовой связи, в том числе и LTE, а также специфических требований связанной IP-передачи данных.

### Многокамерные и критически важные трансляции с помощью LU800

Устройство LU800 – это первый мобильный кодер-передатчик для многокамерных прямых новостных и спортивных трансляций, обеспечивающий высокую стабильность передачи для глобальной новостной работы и прямых



эфиров, изначально ориентированный на сети сотовой связи 5G. Не уступающий по надежности спутниковым и волоконно-оптическим каналам связи, LU800 является экономически очень эффективным применительно к сложным дистанционным трансляциям.

Одно устройство способно передать до четырех точно синхронизированных сигналов высокого разрешения и использовать для связанной передачи до 14 соединений, в том числе до восьми встроенных модемов 5G/4G на две SIM-карты каждый. Кодер поддерживает поток до 70 Мбит/с, создан



Семейство кодеков-передатчиков LiveU

на базе запатентованной технологии HEVC и позволяет передавать 10-разрядное видео до 4Kp60 HDR, обладающее оптимальными глубиной цвета и насыщенностью. Также LU800 дает возможность передавать до 16 каналов аудио.

Устройство позволяет вещателям и специализирующимся на прямых трансляциях компаниям снизить расходы за счет вещания высококачественного многокамерного программного сигнала из централизованной студийной аппаратной вместо развертывания такой аппаратной на месте съемки или применения спутниковой ПТС.

После начала выпуска LU800 компания LiveU расширила свой портфель 5G-систем, пополнив его компактным устройством LU300S и крепимыми в стойку многокамерными кодерами LU810 и LU610S.

## Трансформация прямых спортивных трансляций крупнейших мировых состязаний

Чемпионат мира по футболу в Катаре стал одним из наиболее ожидаемых событий 2022 года, и статистика отражает расширение использования IP-технологии от LiveU и облачных решений компании для надежной доставки высококачественных трансляций футбольных матчей болельщикам по всему миру.

Более 1 тыс. устройств применялось вещателями и спортивными организациями из 60 стран в 2022 году против 485 устройств и 40 стран в 2018-м. Прирост прямых включений на турнире составил 160% и достиг 78 тыс., из которых 40% проводились по сетям 5G. Объем использовавшихся данных вырос на 73%, а общий объем данных, переданных вживую, составил 62 ТБ. Было записано более 20 тыс. ч непрерывных прямых трансляций из Катара. Лидерами здесь стали Аргентина и Испания, на долю которых пришлось больше всего данных, прямых включений и времени вещания.

Облачные решения LiveU также использовались в процессе проведения чемпионата, в том числе LiveU Matrix для экономически эффективного облачного IP-распро-

странения живых сигналов получателям в разных странах мира. При этом обеспечивалась повышенная эффективность, применялись дистанционные облачные рабочие процессы вещания, была сокращена численность персонала на месте событий и организовано централизованное управление вещания в странах, где оно проводилось.

## Оптимизация рабочих процессов работы с живым видео по всему вещательному тракту

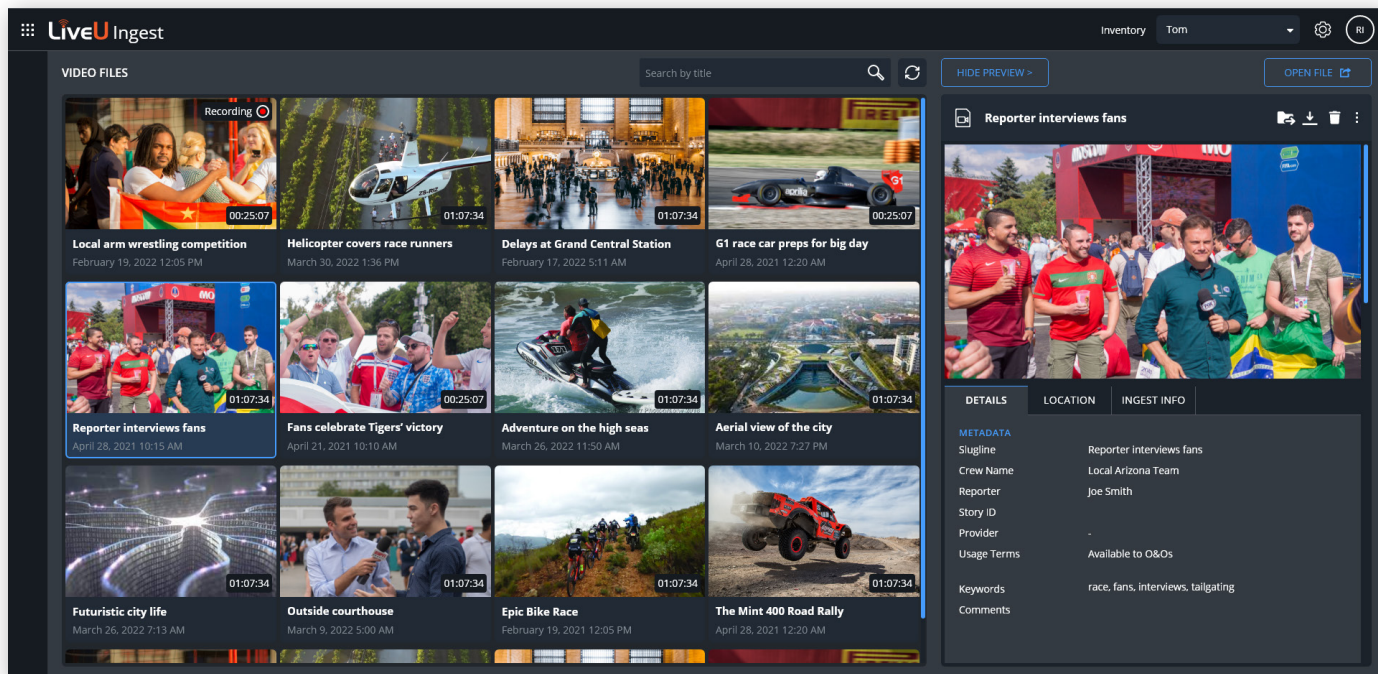
Рюкзак LiveU стал глобально признанным символом надежной, высококачественной передачи. Тем не менее, за последние годы LiveU диверсифицировала линейку своей продукции, создавая различные дополнительные решения для оптимизации рабочих процессов передачи видео в режиме реального времени в масштабах всего вещательного тракта. Легко встраиваемые в экосистему устройств компании, облачные сервисы LiveU помогают максимально полно использовать потенциал прямых трансляций.

### LiveU Matrix – динамический общий доступ

LiveU Matrix – это облачное IP-решение для доставки видео, позволяющее различным организациям расширить сферу доставки своего живого контента. Оно дает возможность передавать и принимать живой контент более чем 5 тыс. участвующих в данном проекте ТВ-станциям, производственным студиям и онлайн-каналам, чтобы клиенты могли обмениваться глобально живыми сигналами буквально нажатием одной кнопки.

### LiveU Ingest

LiveU Ingest представляет собой облачное решение автоматической записи и формирования метаданных, что позволяет существенно повысить эффективность рабочих процессов вещания. В основе решения лежит облачная видеоплатформа LiveU, а само решение дает возможность медиакомпаниям быстрее обрабатывать видео с одновременным существенным сокращением расходов на это.



Интерфейс LiveU Ingest

## REMI-решения LiveU

Решения LiveU для дистанционных трансляций (REMI) оптимальны для организаций, которые стремятся повысить эффективность своего прямого эфира. Для них обеспечивается хорошо организованная, профессионально созданная прямая трансляция за счет четкой координации между станцией и съемочной группой на выезде. Пользователи могут снизить расходы на командировки и оборудование, сохранив возможность проводить высококачественные и надежные трансляции событий, работая из централизованной студийной аппаратной вместо отправки персонала и оборудования на место съемки и/или использования ПТС со спутниковым каналом передачи сигнала.

## IP-доставка для Volleyball World

Облачные сервисы достигли такого уровня, что стали играть ключевую роль в доставке контента. Volleyball World – проект партнерств между Международной федерацией волейбола (FIVB) и CVC Capital Partners – перешел на облачные вещательные рабочие процессы, чтобы увеличить объемы живого видеоконтента, произведенного во время соревнований по пляжному волейболу Beach Volleyball Pro Tour 2022. Цель состояла в том, чтобы дать больше выгод вещательным партнерам и повысить вовлеченность болельщиков на их собственных цифровых платформах. Оказалось, что для достижения цели требуется более гибкая и экономически эффективная система по сравнению с традиционной спутниковой доставкой.

LiveU предоставила Volleyball World полностью управляемый всеобъемлющий сервис IP-доставки с использованием LiveU Matrix и внестудийных устройств LU800 для нескольких турниров по пляжному волейболу. Volleyball World получил возможность в 10 раз повысить эффективность работы, снизив при этом расходы примерно в 6, а то и в 7 раз по сравнению с распространением эквивалентного объема контента через спутник.

## Вперед, в 5G-будущее

Основные достоинства связанной передачи медиаданных реализуются в условиях, которые далеки от идеальных, обеспечивая недоступные в противном случае надеж-

ность и резервирование, что остается актуальным и для сетей 5G. Фактически 5G добавляют некоторые очень полезные комбинации связывания, такие как связывание LTE с 5G, помимо прочего.

Компания LiveU уже принимала участие во многих успешных коммерческих тестах 5G, действуя совместно с ведущими провайдерами услуг сотовой связи – AT&T, T-Mobile, NTT DOCOMO, Vodafone со Sky Italia и Korea Telecom (KT), а также с некоторыми другими. Испытания показали потенциал частных сетей 5G в сочетании с технологией IP-связывания. Эти сети оптимальны на спортивных стадионах и на других фиксированных площадках, где можно использовать несколько технологий IP-связывания, включая и связывание с применением смартфонов.

## На острие непрерывных инноваций

С самого своего основания компания LiveU постоянно развивалась и укрепляла свои лидерские позиции на рынке, а сейчас продолжает инвестировать в системы 5G-связывания следующего поколения. Сегодня LiveU предоставляет полнофункциональные облачные решения для прямых видеотрансляций, от съемки и сбора исходного материала до его доставки, продолжая оставаться инновационным лидером в условиях постоянно меняющихся потребностей клиентов компании по всему миру.

Разработки LiveU играют важную роль не только в сфере живого стриминга, осуществляемого медиакомпаниями, спортивными организациями и профессиональными вещательными структурами. Живое видео высокого качества стало неуклонно развивающимся и очень эффективным способом взаимодействия в самых разных областях человеческой деятельности. Телемедицина – это отличный пример того, как живой стриминг хирургических операций помогает в обучении медиков по всему миру.

**LiveU**

Тел.: +1 (201) 742-5229

Web: [www.liveu.tv](http://www.liveu.tv)

## Системы MiNE Media

*По материалам MiNE Media*

Китайская компания MiNE Media специализируется на легких, компактных и простых в эксплуатации устройствах, оптимизированных для стриминга с применением технологии передачи видеопотока, разложенного на несколько компонент, каждая из которых транспортируется по собственному каналу связи. В качестве таких каналов используются сети сотовой связи 3G/4G, облачные сети, Wi-Fi и Ethernet.

В ассортимент продукции входят стационарные и носимые кодеры-передатчики, позволяющие выполнять студийный и мобильный видеостриминг. Вне зависимости от категории, все устройства компании созданы с применением современных методов компрессии видео, благода-

ря чему достигается высокое качество изображения в минимально возможной полосе пропускания.

На сегодняшний день MiNE Media выпускает пять моделей подобного оборудования. Кодер для прямых трансляций Mine Q7 4G оснащается входом HDMI или SDI в зависимости от модификации, он портативен и располагает средствами передачи контента по трем каналам связи – сотовому 4G LTE, Wi-Fi и Ethernet. Для управления устройством используется приложение M Live. Модем 4G LTE – встроенный, на тыльной стороне корпуса есть слот для установки SIM-карты.



Кодер обеспечивает передачу HD-видео по протоколам RTMP, RTMPS, RTSP непосредственно на Facebook, YouTube, Twitter и другие платформы.

Поддерживаются кодеки H.264 для RTMP/RTMPS и H.265 для RTSP. Что касается стандартов входного видеосигнала, то устройство работает с видео 1080p60/50/30/25, 1080i60/50 и 720p60/50/30/25.

Встроенной аккумуляторной батареи емкостью 4000 мАч хватает примерно на 2...3 часа работы в режиме



*Mine-Q7 4G*

непрерывного стриминга. На ЖК-дисплее устройства отображаются передаваемое видеоизображение, состояние записи, уровень заряда батареи, скорость потока, IP-адрес и другая служебная информация. Полезна и функция блокировки устройства, предотвращающая изменение режима работы вследствие случайного нажатия на какую-либо из кнопок. Активной остается только кнопка включения/выключения питания, а все функции управления доступны только из приложения M Live. Есть возможность записи видео на карту памяти, устанавливаемую в соответствующий слот устройства.

Благодаря тому что канал Wi-Fi является дуплексным, Mine-Q7 4G можно применять, например, для трансляции видео, передаваемого с дрона. Сигнал от камеры дрона поступает в кодер, а от него по каналу сотовой связи – на декодер и далее по тракту.

Устройство имеет размеры 230×200×110 мм и массу около 1,5 кг.

Mine Q8 4G – это уже куда более мощный кодер для прямых трансляций. Он имеет входы HDMI и SDI, три встроенных модема 4G LTE, USB-порт для подключения еще одного модема – внешнего, а также каналы Wi-Fi и Ethernet. То есть максимальное суммарное число каналов передачи – шесть. При этом кодер портативен, легко транспортируется, его удобно эксплуатировать на месте работы. По применяемым алгоритмам компрессии он не отличается от Q7, а вот список поддерживаемых протоколов дополнен протоколом SRT.

Встроенная литиево-ионная батарея здесь более емкая – 7200 мАч, ее хватает на 4...6 часов работы в режиме непрерывного стриминга. Для дистанционного управления применяется то же приложение M Live.

Максимальный формат видео на входах – 1080p60, есть функция переключения с одного входа на другой без подрыва. Звуковой тракт кодера – стереофонический 24-разрядный, с частотой дискретизации до 192 кГц. В тракте применяется алгоритм автоматической регулировки усиления AGC. Есть функция записи контента на устанавливаемую в слот устройства карту памяти.



*Кодер Mine Q8 4G*

Mine Q8 4G имеет размеры 300×240×120 мм и массу порядка 2,0 кг.

Модель Mine Q9 5G 4K еще более совершенна, о чем недвусмысленно свидетельствуют индексы 5G и 4K в наименовании устройства. Но только поддержкой сетей сотовой связи 5G и видео 4K дело не ограничивается. Кодер оснащен большим 5" сенсорным экраном, шестью встроенными сотовыми модемами, способными работать в группе с каналами Wi-Fi и Ethernet, а управлять устройством можно не только из приложения M Live, но и из web-браузера. Кодеки и протоколы здесь такие же, как у модели Q8, а максимальное число каналов передачи в общей группе может достигать восьми. Из шести встроенных модемов один способен работать в сети 5G, остальные пять – в сетях 4G LTE и ниже.

Встроенной литиево-ионной батареи емкостью 12000 мАч достаточно для 2...3 часов непрерывной работы. Максимальный формат видео для передачи – 2160p30. В кодере применена микросхема отдельной обработки видео и звука, используется алгоритм автоматической регулировки уровня AGC, есть вход аудио высокого разрешения, встроенный динамик для аудиомониторинга и поддержка двухканального вывода звука. Для служебных целей имеется порт USB.



Модель Mine Q9 5G 4K

Как и в Q8, в наличии входы HDMI и SDI с возможностью точного переключения между ними. Предусмотрена и запись на карту памяти типа MicroSD, емкость которой не может превышать 2 ТБ. Максимальная потребляемая мощность у Q9 составляет 35 Вт, размеры корпуса – 223×147×58 мм, масса – 1,3 кг.

Помимо кодеров-передатчиков, в ассортименте компании есть и система с более богатым функционалом, а именно с возможностями видеомикшера. Это модель Mine R8 4G. Она содержит два встроенных модема, в дополнение к которым можно использовать еще один внешний модем, подключаемый к порту USB, плюс все те же каналы Wi-Fi и Ethernet. То есть максимально пять каналов передачи в общей группе.

Для удобства работы с устройством как с видеомикшером оно оснащено большим 7" сенсорным дисплеем. Поточковая передача видео осуществляется по протоколам RTMP, RTMPS и RTSP, в том числе и прямо на такие платформы, как Facebook, YouTube, Twitter и другие. Работа ведется с HD-видео в формате до 1080p60 включительно.

Здесь тоже есть встроенная литиево-ионная аккумуляторная батарея емкостью 8000 Ач, от которой система способна работать непрерывно до 3...4 часов.

Что касается видеомикшера, то он, в частности, поддерживает режим «картинка в картинке». Меньшее окно можно расположить в любом месте поверх полноэкранного изображения. Помимо позиции, есть возможность регулировать и размеры меньшего окна. В целом же на экран можно вывести послышно до трех изображений, двух групп текста, часы, счет (если ведется трансляция спортивного соревнования).

Богаты возможности R8 и применительно к интерфейсам ввода медиаданных. Это два входа HDMI, два входа SDI и четыре потока RTMP. Естественно, переключение с сигнала на сигнал выполняется без прерывания, с возможностью микширования, записи, наложения логотипа и субтитров.

Управлять устройством можно как локально, так и дистанционно – из приложения. Есть встроенный рекордер на базе карты MicroSD емкостью до 128 ГБ. При столь богатом функционале Mine R8 4G вполне компактен (215×175×30 мм) и легок (1,45 кг).

### MiNE Media

Web: [www.minemedia.tv](http://www.minemedia.tv)



Кодер-передатчик с функционалом видеомикшера Mine R8 4G

## RGBLink Bond 6

По материалам RGBLink

Китайская компания RGBLink хорошо известна техническим специалистам медиаиндустрии, в особенности ее массового бюджетного сектора, разнообразными устройствами, предназначенными для создания и распространения медиаконтента. Это и PTZ-камеры, и рекордеры, и видеомикшеры-коммутаторы, и средства потоковой передачи аудиовизуальных данных, а также устройство Bond 6, назначение которого – передача «разобранного» на несколько потоков контента с последующим его восстановлением в единое целое на приемной стороне.

Bond 6 обеспечивает надежный канал для потоковой передачи видео в режиме реального времени. Устройство содержит пять портов USB-A для подключения сотовых модемов стандарта TD-LTE. Создавалось это устройство для проведе-

# RGBLink®

ния прямых трансляций с использованием нескольких PTZ-камер. Пять LTE-соединений могут быть сгруппированы с одним сетевым портом, благодаря чему суммарная скорость передачи данных может быть доведена до 60 Мбит/с. Порт LAN дает возможность подключать к Bond 6 кодек, коммутатор, компьютер или другие устройства, имеющиеся в сети.

Еще одним достоинством Bond 6 является то, что устройство способно работать в качестве точки подключения Wi-Fi. Поддерживаются диапазоны рабочих частот 2,4 и 5,0 ГГц. На корпусе есть ЖК-дисплей, отображающий информацию о состоянии и настройках. Данные на дисплее обновляются в режиме реального времени. Для крепления к штативу или иной платформе предусмотрены резьбовые отверстия. Питание Bond 6 получает от внешнего источника через соответствующий вход. На случай отсутствия в месте эксплуатации силовой сети предусмотрен вариант питания от аккумуляторной батареи, но это дополнительная опция.

Нужно отметить, что Bond 6 не содержит входов/выходов для видеосигналов SDI, HDMI или каких-то других. Равно как не выполняет кодирования таких сигналов. Интерфейсы устройства ограничены портами USB и LAN.

В качестве примера применения устройства можно рассмотреть трансляцию в сеть, в которой задействованы, помимо Bond 6, еще две PTZ-камеры и монитор-рекордер со встроенным коммутатором RGBLink TAO 1pro. Пример иллюстрируется приведенной здесь схемой.

Сигналы от камер поступают на TAO 1pro, средствами которого осуществляются коммутация видео и преобразование выходного сигнала в сетевой поток. Тот далее подается в Bond 6, откуда через облачный сервер RGBLink cloud может быть отправлен в Zoom и Youtube, на Facebook или на заданный RTMP-сервер.



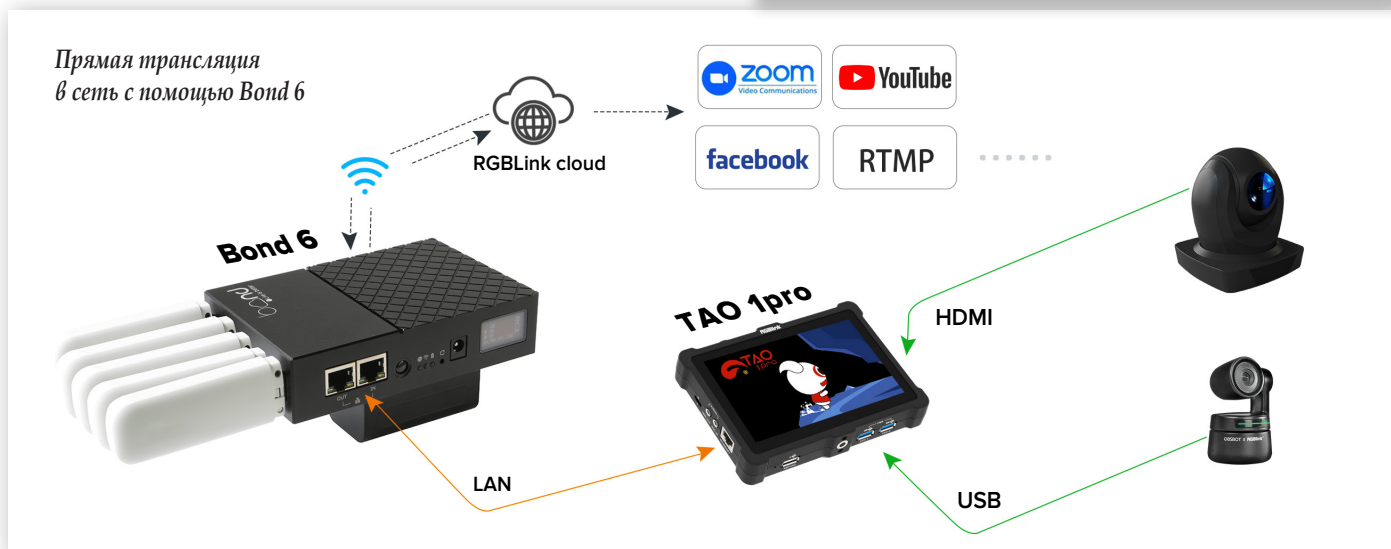
Bond 6 с опциональной аккумуляторной батареей

### TeleVideoData

Тел.: +7 (495) 900-1071

E-mail: [info@televideodata.ru](mailto:info@televideodata.ru)

Web: [www.televideodata.ru](http://www.televideodata.ru)





# Системы Emerlink

Александр Кондратьев

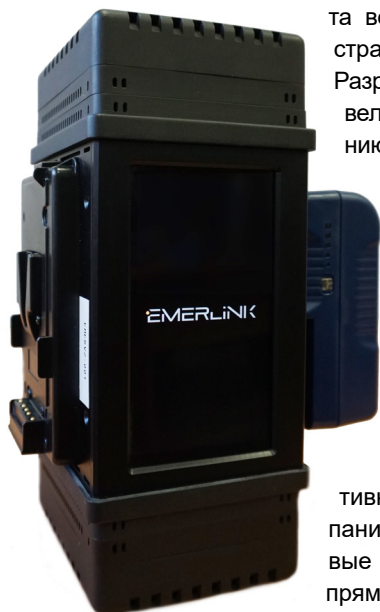
Компания «Системный Дом «Деловые Партнеры»» является одним из лидеров в России по разработке и производству телекоммуникационного оборудования для кодирования/декодирования, мультиплексирования и передачи цифрового телевизионного контента.

С течением времени разработчики компании пришли к выводу о необходимости взаимодействия собственного устройства со сторонним оборудованием, будь то съемный жесткий диск с контентом, который необходимо передать получателю, либо дополнительные элементы записи видео и звука.

В настоящее время компания разработала и производит серийное отечественное оборудование под торговой маркой Emerlink. В активе компании имеется множество решений: от трансляции контента в различные социальные

сети до строительства полноценного тракта вещания на территории всей страны и даже за ее пределами. Разработанные устройства привели к значительному увеличению качественных показателей в области телекоммуникационных направлений компаний-партнеров, которые эти устройства применяют в своей деятельности.

Одной из таких разработок является абонентский терминал Emerlink Video 2.0. Это устройство создано в развитие портативного мобильного кодера компании «Системный Дом «Деловые партнеры»» для организации прямых трансляций и телемостов. На данном витке инноваций конструкторы компании смогли улуч-



Абонентский терминал Emerlink Video 2.0

## СИСТЕМНЫЙ ДОМ



## ДЕЛОВЫЕ ПАРТНЕРЫ

шить производительность и снизить энергопотребление устройства, а также повысить качество работы собственного алгоритма кодирования и доставки контента по сетям связи с негарантированной пропускной способностью.

Терминал оборудован встроенным аккумулятором, который позволяет автономно работать в прямом эфире до 1,5 часов, а наличие площадки для подключения внешних аккумуляторных батарей гарантирует, что у пользователя всегда будет резерв по питанию (заряженные внутренние и внешний аккумуляторы). Также абонентский терминал оснащен 5,5" сенсорным экраном, что позволяет без труда управлять устройством и визуально контролировать его работу.

Оборудование прошло успешное тестирование и продемонстрировало высокую надежность, а в дальнейшем стало неотъемлемым инструментом в региональных телекомпаниях и на ряде федеральных телеканалов.

В ноябре 2022 года на XXVI Международном конгрессе NAT в Москве компания «Системный Дом «Деловые партнеры»» презентовала новую версию абонентского терминала – Emerlink Video 3.0.

Новое устройство оснащено интерфейсами SDI и HDMI с поддержкой форматов до 4K (в зависимости от конфигурации устройства) для получения сигнала от камеры. Единая работа четырех модемов cat.20 обеспечивают связь с помощью протоколов сотовой сети, таких как LTE, LTE-A, 5G. Также в новом устройстве реализован протокол SMPTE 2022-7, для которого предусмотрены два порта Gigabit Ethernet, что позволяет осуществлять передачу видеосигнала по двум независимым маршрутам с поддержкой бесшовного резервирования.

В терминале используется улучшенный протокол коррекции ошибок Emerlink ADS (Adaptive Delivery System), который обеспечивает бесперебойную передачу аудиовизуального сигнала эфирного качества по сетям с негаран-



Терминалы Emerlink Video 3.0

тированной полосой пропускания, при этом задержка минимальна и не превышает 1,2 с в тракте «от SDI до SDI».

Порт USB Type-C позволяет удобно подключать различные внешние устройства без необходимости в их дополнительном питании.

Поддержка функций обратного видеоканала и двусторонней голосовой служебной связи дает возможность использовать Emerlink Video 3.0 для организации полноценных телемостов. Абонентский терминал обладает абсолютно новым пользовательским интерфейсом, при разработке которого учитывались мнение и многолетний опыт специалистов телекомпаний, эксплуатирующих отечественные и иностранные устройства подобного типа. Также в устройстве предусмотрена функция автоматического поворота экрана, что значительно упрощает эксплуатацию устройства. Весь этот функционал помещен в новый уменьшенный корпус размерами всего 200×100×70 мм и массой не более 1 кг, а встроенный аккумулятор позволяет работать в прямом эфире до 4 часов. Все это делает устройство максимально удобным в эксплуатации.

Также компанией «Системный Дом «Деловые партнеры» было разработано портативное решение для эффективной передачи видеосигнала по сетям с гарантированной и негарантированной пропускной способностью – Emerlink Duplex. Устройство является составным, что расширяет количество вариантов для его применения.

Emerlink Duplex содержит четыре встроенных модема и допускает подключение внешних антенн, что позволяет значительно усилить сигнал сотовой связи. Такое решение оптимально подходит для организации дистанционных



*Emerlink Duplex*

трансляций и оперативной доставки снятого материала. Один HD-канал на входе и один HD канал на выходе дают возможность быстро разворачивать инфраструктуру для телемостов и интерактивных съемок. Встроенный фирменный алгоритм ADS способен гарантированно доставить видеопоток даже при потерях в канале связи до 30%.

**«Системный Дом «Деловые партнеры»**

Тел.: +7 (499) 685-1322

E-mail: [info@shbp.ru](mailto:info@shbp.ru)

Web: [www.shbp.ru](http://www.shbp.ru)

## Teradek Bond

*По материалам Teradek*

Компания Teradek, хорошо известная своими радиосистемами видеомониторинга и стриминга, со временем дополнила портфель разработок и кодерами-передатчиками, которые в профессиональной среде получили название «рюкзаки». Эти рюкзаки от Teradek стали вполне логичным расширением ассортимента компании и выпускаются в рамках линейки Bond.

Системы Bond расширяют возможности передачи видео и звука, присущие кодеру Cube, и позволяют сформировать высококачественное решение для вещания медиаконтента по каналам сотовой связи, а именно, проводить мобильные прямые трансляции с места событий, будь то новости, спорт или что-то другое.

Рюкзак Bond представляет собой профессиональную систему типа «все в одном», формирующее видеопоток HEVC/H.264 и предназначенное для вещателей, отдающих приоритет надежности и качеству при передаче видеосигнала.



*Система  
Bond Backpack*

# TERADEK

Эффективность передачи видео, присущая модемам Teradek Node, повышена благодаря применению двух антенн с высоким коэффициентом усиления. Антенны размещены внутри рюкзака.

Для питания системы применяется аккумуляторная батарея. Пользователь имеет возможность выбрать тип батарейной площадки. Доступные варианты – Gold-mount, V-mount либо вообще без площадки, когда применяются более компактные источники питания. На случай полного разряда внешней батареи в системе есть собственный встроенный литиево-ионный аккумулятор, емкости которого хватает на 5 минут работы, чего более чем достаточно для замены внешней батареи без остановки трансляции.

Каждый рюкзак допускает подключение до пяти USB-модемов Teradek Node, что способствует формированию максимально широкого канала передачи данных везде, где есть доступ к сетям сотовой связи. В комплект также входят несколько кабелей с фиксируемыми



Модем сотовой связи Node

разъемами, с помощью которых выполняется соединение кодера с модемами Node. Фиксируемые разъемы исключают случайное отсоединение модемов от кодера, вызванное механическими воздействиями на рюкзак, а это нередко случается в работе мобильных съемочных групп.

Говоря о системе Bond, нужно отметить, что она адаптируема в широких пределах. Пользователь может сформировать ее в полном соответствии со своими потребностями. Если у пользователя уже есть кодер Cube 600 и ему нужно расширить возможности передачи или сформировать новую экосистему Teradek, Bond позволяет сделать и то, и другое. Можно добавить к кодеру Cube (модели 600 и 700) модуль Bond, а также использовать модемы Teradek Node, стандартные USB-модемы и любые их сочетания. Либо, если требуется мобильная система, выбрать одну из моделей рюкзака Bond, о которых будет рассказано ниже.

Ядром системы Bond является высококачественный кодер Cube, поддерживающий стандарты компрессии H.264 и H.265. Он способен формировать видеопоток со скоростью до 30 Мбит/с, а время включения кодера не превышает 20 с. Кодер обладает на-

бором профессиональных функций, таких как адаптивный стриминг, передача скрытых титров, входы HDMI и SDI.

Модуль расширения Bond легко подключается к любому кодеру Cube 600 и 700 через соответствующий разъем. Подключенный модуль обеспечивает до четырех дополнительных портов для модемов, для чего служат разъемы USB и 4-контактный разъем. Уже упоминавшийся встроенный литиево-ионный аккумулятор позволяет менять внешнюю батарею без остановки работы системы.

Модуль Node представляет собой высокоэффективный модем 3G/4G/LTE, формирующий надежный канал связи и хорошо защищенный от погодных воздействий. Он подключается к Bond по USB или через 4-контактный разъем, причем в последнем случае обеспечивается отличная гальваническая связь между корпусами.

Также для работы Bond требуется полноценная IP-экосистема управления видео Core. Она является облачной. Когда выполняется потоковая передача видео по сети, нужен сервер с запущенным на нем приложением демультиплексирования. Он преобразует принимаемые данные обратно в доступный для дальнейшей работы формат. В экосистеме Teradek используется сервер Sputnik, интегрированный в платформу Core.

Как только поток попадает в платформу Core, становятся доступными различные дополнительные возможности. Во-первых, входящий поток можно записывать на серверы AWS в режиме реального времени. Во-вторых, появляется функция транскодирования видео из HEVC в AVC, возможность менять скорость потока, разрешающую способность видео, его кадровую частоту. Третье, что можно делать, это дистанционно мониторить и настраивать все кодеки Teradek из рабочей панели Core. И, наконец, активируется многоплатформенная доставка, то есть снимаются ограничения на количество потребителей, одновременно получающих транслируемый поток. Такими потребителями могут быть платформы YouTube, Facebook, Twitch, Periscope, специализированные RTMP-серверы, декодеры HEVC/AVC, другие ресурсы и устройства.

Теперь о вариантах конфигурации системы, коих есть три стандартные плюс возможность формирования какого-то специального варианта в соответствии с пожеланиями пользователя. Первая и самая простая модель – это Bond Backpack с модулем Node II 4G/3G. Здесь на выбор кодер, поддерживающий HEVC/AVC (H.265/H.264) или только AVC (H.264). Группа сотовых каналов связи формируется с помощью LTE-модемов и антенн с высоким коэффициентом усиления. Варианты батарейных площадок – Gold- и V-mount (батареи в комплект не входят). В наличии кабели с фиксируемыми разъемами и активное охлаждение аппаратных компонентов.

В версии Bond 759 добавлена поддержка MPEG-TS, в комплект входят четыре модуля Node I. A Bond 659 отличается от 759-й только тем, что поддерживает только кодек H.264.



Кодер Cube серии 600

**Teradek**

Web: [teradek.com](http://teradek.com)

# Решения TVU Networks

Тихон Макушев

Компания TVU Networks уже более 10 лет представляет свои технические решения на рынке России и СНГ. За это время компания приняла участие во множестве интересных проектов, а также обеспечила надежными каналами передачи данных большое количество значимых общественных мероприятий.

Основу ассортимента компании составляют аппаратные решения синхронизированной передачи одного или нескольких видео/аудиосигналов от кодера к декодеру, как в режиме «точка – точка», так и «точка – много точек». Функция дуплексной передачи широко востребована при организации телемостов, тем более, что сама задержка передачи сигнала составляет всего 0,5 с. В последнее время получают распространение облачные сервисы компании, обеспечивающие широкий выбор инструментов для телевизионного производства. Это облачный видеомикшер, средства для организации видеоконференций, мобильный комментатор и даже облачное вещание с широким набором функций, позволяющих, помимо круглосуточного исполнения вещательного расписания, управлять прямыми включениями, рекламой и др.

В центре всей технологии TVU находится протокол IS+ (Inverse StatMux), специально разработанный для работы с общественными сетями. Перевести это название можно как обратно-статистическое мультиплексирование. Основной

особенностью общедоступных каналов связи является непредсказуемость изменения их пропускной способности. И в большей степени это касается мобильных сетей. Вот здесь и выходит на первый план главное достоинство данного протокола, а именно управление одним или несколькими каналами связи, контроль качества передаваемых потоков видео/аудиосигналов и динамическое восполнение недостающих пакетов данных в случае их потери. Другими словами, независимо для каждого канала, через который передается информация, используется динамическая упреждающая коррекция ошибок (FEC), и в случае, если какой-либо из потоков данных начнет терять информационные пакеты, протокол IS+ сможет возместить свыше 50% процентов утраченной информации. Из этого достоинства протокола следует еще одно – исключение повторной передачи информации, что благоприятно сказывается на минимизации задержки. Все это становится особенно важным, когда кодер находится в движении (например, в автомобиле), установлена минимальная задержка сигнала и при этом требуется сохранить высококачественную и стабильную (без подрывов) передачу изображения.

Говоря о кодерах, в первую очередь необходимо отметить TVU One в уже третьей версии. Это компактный мобильный передатчик, который работает с мобильными сетями 3G/4G/LTE/5G. Он хорошо известен на центральных и региональных телевизионных каналах и отлично зарекомендовал себя как неприхотливый и надежный помощник телевизионных съемочных групп. Мороз или жара, площадь, заполненная людьми, или стадион, до отказа забитый спортивными болельщиками, – везде TVU One показывает себя только с лучшей стороны, обеспечивая качественную картинку и минимальную задержку сигнала. Устройство содержит шесть модемов сотовой связи, совместимых с рабочими частотами мобильных операторов разных стран мира.

В данном передатчике нет связывания (bonding) в прямом смысле этого слова. Все доступные каналы связи рассматриваются системой как независимые, а их непосредственное объединение происходит уже на приемной части в момент декодирования сигнала. Это позволяет протоколу IS+ работать с каждым каналом индивидуально, корректируя технические параметры каждого из них независимо друг от друга. Дополнительно к шести встроенным модемам можно при необходимости подключить еще четыре внешних модема через имеющиеся на передатчике USB порты.

Прибор оборудован Ethernet-портом и интерфейсом Wi-Fi, который может работать в режиме точки доступа в



Кодер-передатчик TVU One с рюкзаком для работы и переноски

Интернет. Протокол IS+ позволяет производить подключения новых каналов связи без остановки или перезагрузки кодера. Например, в случае с Ethernet-кабелем, который, возможно, оператору принесли прямо во время трансляции, все, что будет необходимо сделать, это подключить кабель к прибору и разъему сетевого маршрутизатора Ethernet. Передатчик сам обнаружит подключение нового канала и начнет его использование.

С точки зрения поддержки стандартов и форматов видео передатчик способен работать с сигналами SD, 720p, 1080i/p50/60, а опционально и с UHD (4K) 2160p60 HDR/HLS по входам как SDI, так и HDMI. В SDI-сигнал может быть вложено до 8 аудиоканалов. Следует подчеркнуть, что сигнал UHD передатчик способен принимать в стандарте субдискретизации 4:2:2. Для компрессии H.265/HEVC применяется аппаратный кодер, есть возможность переключаться на режим H.264. Реальная минимальная задержка передачи сигнала между кодером и декодером составляет 0,3 с. Скорость кодированного потока может достигать 100 Мбит/с, а минимальная скорость, обеспечивающая качество сигнала, с которым после декодирования можно будет продолжать работу в студии, находится на уровне 600 Кбит/с.

Видеосигнал, поданный на кодер-передатчик, автоматически записывается на карту памяти SD. Записанный на нее материал затем можно отправить на сервер, как дистанционно, так и подключив передатчик к серверу напрямую. Инженер в студии имеет возможность просмотреть разные фрагменты записи, быстро переходя от одного к другому, отметить необходимые и запросить их передачу с TVU One. Выбранные файлы будут переданы на приемный сервер с максимальной скоростью, на которую только способна сеть сотовой связи, через которую осуществляется передача. Второй возможный вариант передачи готовых файлов – это режим Progressive Download. Когда данная опция активирована, передатчик будет передавать только тот материал, который необходим оператору. При подключении видеоканалов ко входу SDI кодер начнет получать триггер Start/Stop от камеры. При старте съемки передатчик по триггеру Start начнет передачу файла в студию. Остановка съемки сопровождается отправкой в передатчик триггера Stop, после чего передатчик отправит файл до конца и «закроет» его. Таким образом в студию можно передать снятую видеопоследовательность «под монтаж».

В качестве дополнительных опций передатчик оснащается дуплексной служебной связью и VLAN-каналом, который позволяет дистанционно управлять внешними устройствами, в том числе PTZ-камерами. Еще одна опция – это обратный видеоканал, что позволяет оператору на месте съемки видеть материал, приходящий из студии.

Еще одной полезной функцией, характерной для TVU One, является возможность синхронизированной передачи видеосигналов с нескольких передатчиков. В режиме TimeLock передатчики синхронизировано передадут видеосигналы в студию с одинаковыми задержками, что оптимально для многокамерной съемки мероприятий, когда по какой-то причине нет возможности развернуть

полноценную ПТС с камерными каналами. Еще один вариант, позволяющий синхронизированно передавать до четырех сигналов HD-SDI с помощью одного передатчика TVU One – это подключение к передатчику видеомультимплексо-ра с опцией 4K. В данном случае все сигналы будут передаваться по одному видеоканалу и после приема на стороне декодера пройдут демультимплексирование в четыре независимых синхронизированных HD-видеосигнала.

Следующая полезная опция, которой опционально может быть оснащен данный передатчик, это функция сетевого маршрутизатора. В данном режиме передатчик способен обеспечить соединение с Интернетом на скорости до 200 Мбит/с. К широкополосному интернет-каналу TVU One подключается по Wi-Fi или кабелем Ethernet. Как важную особенность данной функции необходимо отметить возможность «проброса» портов. Вкратце, это возможность подключения любого оборудования, требовательного к наличию «белого» статического адреса глобальной сети. Например, сервер передатчика можно установить непосредственно в ПТС, подключив его через такой TVU-маршрутизатор к глобальной сети Интернет.

Опционально передатчик может поставляться в версии, допускающей подключение внешних антенн через SMA-разъемы, расположенные на верхней крышке передатчика. Это могут быть антенны, закрепленные на транспортном средстве, или же установленные стационарно на удалении от передатчика.

Передатчик вполне компактен – он имеет размеры 190×120×70 мм, его можно разместить в рюкзаке или пристыковать к камере (требуется опциональный узел крепления). Встроенный аккумулятор обеспечивает около 4,5 ч непрерывной работы прибора, а дополнительный вход питания позволяет подключать внешнюю аккумуляторную батарею, которая размещается в рюкзаке и может быть заменена без отключения передатчика.

В 2022 году TVU Networks обновила линейку стационарных передатчиков TVU MLink, предназначенных для работы в составе ПТС и на стационарных точках. В линейку входят две модели: TE5700, способная работать по сетям сотовой связи, и TE5500, работающая только по кабельному подключению Ethernet. Еще одно различие между моделями – это размеры корпуса, составляющие 2 RU для TVU MLink TE5700 и 1RU TVU MLink TE5500. В остальном характеристики очень схожи между собой и с характеристиками TV One.

Главной же особенностью обновленного модельного ряда стала опция использования нового шасси для синхронизированной передачи шести каналов видеосигнала HD-SDI с места события в студию с возможностью обрат-



Стационарный TVU MLink TE5700



Сервер-трансивер TVU Networks MediaMind

ной передачи до двух каналов HD-SDI. Причем каждый видеоканал передается независимо от других, благодаря чему повышается устойчивость трансляции к различного рода сетевым помехам. Наличие шести SIM-карт позволяет в любой момент оставаться на связи, выполняя все необходимые настройки и трансляции.

Последним кодером, о котором следует рассказать, является трансивер TVU Networks MediaMind. С одной стороны, это полноценный ресивер, ответственный за прием всех сигналов, которые передают передатчики TVU. А с другой – сервер. Он может поставляться в 1-, 2- и 4-канальном вариантах. При необходимости эти серверы могут использоваться в режиме передатчика, отправляя полученные видео/аудиосигналы на другие серверы TVU Networks или транслировать их непосредственно в социальные сети. Причем сервер «видит» и может передать как сигнал, приходящий от передатчиков, так и сигнал, поданный прямо на него через вход SDI.

Для повышения уровня резервирования каждый такой сервер можно соединить с двумя независимыми Ethernet-линиями, для которых допускается при необ-

ходимости подключение и отключение непосредственно во время трансляции. Единственное условие – как минимум одна линия должна быть подключена. Сам процесс подключения/отключения на процесс работы не влияет.

Еще одна немаловажная опция для трансиверов TVU состоит в синхронном (без подрыва) переключении с одного принимаемого сигнала на другой. Активировать переключение можно как дистанционно, используя панель управления техническими средствами TVU, так и посредством отправки метки SCTE в составе сигнала SDI. Каждый трансивер TVU, помимо возможности приема и передачи потоков с/на распространенные стриминговые сервисы в социальных сетях, обладает возможностью полноценной работы с потоками NDI/SRT.

В завершение этого краткого обзора средств потоковой доставки контента с помощью систем TVU Networks нужно отметить, что компания продолжает свою работу на территории России и СНГ, осуществляя полноценную сервисную поддержку, располагая складом запчастей и обширным арендным фондом. А также следуя своему девизу: «TVU Networks – сделать каждую трансляцию успешной!».

### TVU Networks

Тел.: +7 (967) 066-7769

E-mail: [tvu\\_cis@tvunetworks.com](mailto:tvu_cis@tvunetworks.com)

Web: [www.tvu-networks.ru](http://www.tvu-networks.ru)

## А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

### П

Профитт 10

### С

Системный Дом «Деловые партнеры» 67

СофтЛаб НСК 8

Сфера-Видео 28

### Т

ТЕЛЕТОР 32

### С

Cine Gear 4

Comrex 52

### Д

Dejero 54

### Г

Godox 17

GreanBeen 25

### Н

Haivision 56

### J

JVC 59

### К

Kiloview 60

### L

LiveU 61

### M

MiNE Media 63

### N

NAB 21

### O

Om Network 19

### P

ProVideo Systems 23

### S

SkyLark 6

### T

TeleVideoData 15, 66 (RGBLink)

Teradek 68

TVU Networks 70