

Передача видео без проводов

Радиосистемы для передачи видео и звука от камеры к различным устройствам сегодня уже не редкость. Приборам, которые служат потребителями сигнала являются мониторы, видеомикшеры, рекордеры, словом, все то оборудование, что подключается к камерам по кабелю.

Но за последние несколько лет в сегменте радиосистем произошли довольно существенные изменения. Первое, и самое, наверное, важное заключается в том, что теперь наиболее распространенным диапазоном, в котором работают такие системы, является диапазон 5 ГГц, выделенный для службы Wi-Fi и не требующий лицензирования. Подавляющее большинство накамерных систем теперь работает в этом диапазоне частот, а для защиты канала передачи применяется шифрование – обычно 128-разрядное AES, но бывают и другие.

Второе, что нельзя не заметить, если сравнивать радиосистемы нынешние и, скажем, пятилетней давности, – это существенный прогресс в уменьшении задержки, возникающей между входом передатчика и выходом приемника. Если пять лет назад задержка в 40 мс (1 кадр при скорости 25 кадр/с) считалась чуть ли не верхом совершенства, то сегодня многие системы могут похвастаться практически нулевой задержкой – не более 1 мс! Понятно, что истинно нулевая задержка недостижима, но 1 мс – это то, чем вполне можно пренебречь, считая задержку фактически нулевой.

Однако по-прежнему встречаются радиосистемы с задержкой в 40 и даже 60 мс, которые тоже находят свое применение.

Если говорить о применении, то радиосистемы можно условно разделить на две основные категории – вещательные и вспомогательные. Вещательные обеспечивают максимально возможное качество видео и звука на выходе приемника, поскольку далее сигналы будут использованы для выдачи в эфир – сразу или после предварительной обработки и монтажа. Сфера использования – новости, спортивные и развлекательные мероприятия, социальные события и т.д. Все, что выходит в прямой эфир.

Вспомогательные системы, как правило, служат для мониторинга изображения, снимаемого камерой. Это бывает нужно, когда рядом с камерой невозможно расположить оператора (например, камера закреплена на легком кране) или когда кроме оператора картинку нужно видеть другим специалистам – режиссеру, продюсеру и т.д.

Потребность в компактных радиосистемах резко возросла с началом внедрения в практику кино- и телепроизводства беспилотных летательных аппаратов – дронов. Пока они были маломощными, не очень совершенными и снабжались простыми камерами с фиксированными настройками и фиксированной же широкоугольной оптикой, необходимости в радиоканале между дроном и его оператором особой не было: немного опыта – и съемка давала вполне приемлемый результат за счет широкого угла съемки, когда все в резкости.

По мере того, как дроны становились совершеннее и росла их грузоподъемность, на них стали устанавливать камеры

Александр Луганский

на дистанционно управляемых моторизованных платформах, да и сами камеры тоже управляемы. Поэтому появилась необходимость в мониторинге снимаемого изображения. Вот почему сфера аэросъемки стала одним из основных потребителей радиосистем.

Возвращаясь к самим радиосистемам, нужно отметить, что они различаются и по такому признаку, как применение к входному сигналу компрессии. В одних системах компрессия применяется, и на сегодня это чаще всего H.264/MPEG-4, а в других сигнал передается без компрессии.

Далее компанию привычным входам – аналоговым и SDI – составил интерфейс HDMI, что обусловлено широким применением для видеосъемки камер типа DSLR, не оснащаемых выходом SDI.

И, наконец, наиболее функциональные радиосистемы, помимо передачи сигналов видео и звука от камеры, оснащаются каналом служебной связи (как правило, одно- или двунаправленным IFB), а также каналом передачи данных.

В завершение следует отметить, что есть еще устройства, тоже обеспечивающие передачу контента от камеры, но относящиеся к классу кодеров. Они позволяют передать компрессированный поток на смартфон, планшет или ноутбук. Порой эти устройства содержат слот для установки модема, обеспечивающего подключение к сети Wi-Fi или к сети сотовой связи. В данном обзоре эти устройства не рассматриваются.



Съемка с применением радиосистемы



Мониторинг видеосигнала на дисплее пульта управления дроном

Радиосистемы Boxx TV

По материалам Boxx TV



Компания Boxx TV уже много лет выпускает цифровые СВЧ-системы для передачи сигналов от камеры.

Нынешний ассортимент представлен четырьмя системами: Cobalt, Atom, Meridian и Zenith.

Систему Cobalt можно считать устаревшей, так как она рассчитана на работу с сигналами стандартного разрешения – аналоговыми композитными и SD-SDI. Поэтому останавливаться на ней подробнее смысла нет. Можно лишь отметить, что в широкоэмитальном режиме дальность ее действия может достигать 800 м, а в режиме «точка – точка» – 4 км.

Система Boxx Atom характеризуется практически нулевой задержкой (не более 1 мс) и предназначена для применения в составе вспомогательной видеосистемы (Video Assist). Для передачи используется диапазон 5 ГГц, а сама система сконструирована так, чтобы можно было начинать работу, буквально вынув аппаратуру из упаковки. Все настройки можно отслеживать и корректировать в режиме реального времени, используя органы управления на корпусе.

Atom хорошо работает и в многокамерной среде, где эффективно использует доступный частотный спектр. Передатчик снабжен входами HD/SD-SDI и HDMI, он удобен при съемке со стедикама или дрона, а также как портативная система мониторинга.

Канал передачи можно выбрать вручную, а дальность действия в условиях прямой видимости достигает 600 м. Поддерживаются все форматы видео SD/HD-SDI и HDMI до 1080p60 включительно.

Система Meridian также вносит задержку не более 1 мс, то есть практически нулевую, и рассчитана на высококачественную передачу видео на небольшие расстояния. Если сигнал нужно передать для дальнейшего вещания, то дальность действия системы составляет до 150 м, а если только для мониторинга – до 800 м (в режиме «точка – точка» – до 1 км).

Meridian работает в диапазоне 5 ГГц, содержит встроенный понижающий конвертер, передача защищена шифрованием.

Передатчики системы компакты, крепятся с помощью батарейной площадки Anton/Bauer или V-Lock либо вообще без них, если нужно установить передатчик на компактную видеокамеру или кинокамеру – пленочную либо цифровую.

На передатчике есть входы HD/SD-SDI (со сквозным трактом) и аналоговый композитный. Сигнал передается в представлении 4:2:2. Размеры передатчика – 145×155×38 мм, масса – 1 кг.

Для приема есть две модели приемников – вещательный и портативный. Вещательный имеет массив из пяти антенн, оптимален для многокамерной работы, имеет композитный, компонентный SD/HD, HD/

SD-SDI выходы (есть встроенный понижающий конвертер).

Канал связи выбирается автоматически или вручную. Для каждой антенны предусмотрен измеритель уровня сигнала, а для локального мониторинга имеется 4,3" ЖК-дисплей. Размеры вещательного приемника – 500×60×106 мм, масса – 2 кг.

Портативный приемник снабжается креплением Anton/Bauer или V-Lock, имеет два выхода HD/SD-SDI, один композитный, пять разъемов для антенн, выход на наушники и вход питания. Он поддерживает прием вложенного в SDI временного кода. В остальном функционально аналогичен вещательному приемнику. А по размерам и массе такой же, как передатчик.

Ну а система Zenith допускает настройку рабочей частоты в диапазоне 5...40 МГц. Задержка от входа до выхода составляет 60 мс, есть обратный аудиоканал, который можно использовать для связи с оператором. Поддерживаются сигналы Tally и управления диафрагмой объектива. Дальность действия при использовании накамерного передатчика достигает 1 км, а в режиме «точка – точка» – до 25 км.

Скорость сжатого потока лежит в пределах 2...14 Мбит/с, для защиты контента применяется шифрование.



Boxx TV
Web: boxx.tv

Передатчики Atom
(справа версия Atom-Lite)

Вещательный и портативный приемники Meridian

Передатчик Zenith

Оборудование IDX

По материалам IDX

Компания IDX больше известна своими аккумуляторными батареями и зарядными устройствами для них, чем радиосистемами. Тем не менее, она успешно

выпускает последние, они эффективны и обладают достойным качеством. Сегодня в ряду IDX есть три модели радиосистем.

Первая из них – это новая CW-F25, предназначенная для работы с сигналом 3G/HD-SDI, который она подвергает компрессии по стандарту H.264 High



Profile и передает с потоком до 25 Мбит/с. Адаптивная скорость потока сводит к минимуму риск разрыва связи, а довольно большая дальность связи обеспечивается технологией формирования луча, предполагающей работу по четырем каналам MIMO. Поддерживаются такие функции, как обратный видеоканал, технологическая связь, сигнализация Tally, передача данных RS-422 и Ethernet.

В условиях прямой видимости дальность действия системы может достигать 2000 м. Повышению качества связи способствует функция DFS (Dynamic Frequency Selection), обеспечивающая автоматический выбор из девяти каналов связи. А поддержка Wireless LAN Bridge Ethernet I/O позволяет создать беспроводной мост для работы с камерными IP-потоками, дистанционным контроллером или для передачи иных данных.

Предусмотрена и передача четырех каналов высококачественного вложенного звука PCM.

Основные характеристики CW-F25:

- ◆ диапазон частот – 5,190 ГГц;
- ◆ выбор частоты – четыре выбираемых канала и функция DFS;
- ◆ ширина канала – 40 МГц;
- ◆ шифрование – WPA2-PSK (AES);
- ◆ метод передачи – кодирование H.264 High Profile с потоком до 25 Мбит/с;
- ◆ модуляция – OFDM;
- ◆ задержка – 6 кадров или 250 мс (типичная);
- ◆ дальность действия – до 2000 м (макс.);
- ◆ входы/выходы: видео – 3G/HD/SD-SDI, аудио – два канала вложенного звука;

- ◆ форматы видео: 1080p60/59,94/50/30/29,97/25/24/23,98; 1080i60/59,94/50; 1080PsF30/29,97/25/24/23,98; 720p59,94/50;
- ◆ питание – 7...17 В через четырехконтактный XLR;
- ◆ потребляемая мощность передатчика и приемника – 15 Вт (каждый);
- ◆ размеры: передатчик – 201×153×43 мм; приемник – 43×212×156 мм;
- ◆ масса: передатчик – 1133 г; приемник – 1088 г.

Более компактная и легкая CW-3 передает сигнал до 1080p60 включительно без компрессии и практически без задержки (не более 1 мс). Она предназначена в основном для мониторинга при съемке со стедикама, дрона или с рук. Дальность действия, в зависимости от условий передачи, может достигать 115 м, а для передачи используется технология WHDI (MIMO/OFDM). Основным режимом работы является DFS, благодаря чему выбирается наиболее оптимальный с точки зрения надежности связи канал. Сигнал передается в форме YCbCr 4:2:2 с 10-разрядным квантованием цветовой информации. На передатчике есть выход GPI для сигнализации Tally.

В комплект входят передатчик CW-3 TX, приемник CW-3 RX, антенны для передатчика и ряд других необходимых аксессуаров.

Основные характеристики CW-3:

- ◆ рабочие диапазоны – 5510, 5550, 5670 МГц (для Европы);
- ◆ выбор канала – автоматический/DFS;
- ◆ метод передачи – WHDI (MIMO);
- ◆ шифрование – WPA2-PSK (AES);
- ◆ модуляция – OFDM;
- ◆ задержка – не более 1 мс;
- ◆ дальность действия в зоне прямой видимости – до 115 м;

- ◆ входы/выходы – SDI (на приемнике только выход);
- ◆ форматы видео – 1080p60/59,94/50/30/29,97/25/24/23,98; 1080i60/59,94/50; 720p59,94/50;
- ◆ питание – 7...17 В;
- ◆ потребляемая мощность: передатчик – не более 8 Вт, приемник – не более 10 Вт;
- ◆ размеры: передатчик – 109×68×25 мм; приемник – 153×73×25 мм;
- ◆ масса: передатчик – 149 г; приемник – 163 г.

А самая миниатюрная и легкая в ассортименте компании – это система CW-1, предназначенная для работы с сигналами HDMI до 1920×1080 включительно, которые она без компрессии передает на расстояние до 100 м в условиях прямой видимости. Задержка при передаче не превышает 1 мс. Основным режимом работы является DFS, а передача выполняется в диапазоне 5 ГГц в форме YCbCr 4:2:2 с 10-разрядным квантованием цвета.

Основные характеристики CW-1:

- ◆ диапазон частот – 5,67 ГГц (для Европы);
- ◆ выбор канала – автоматический/DFS;
- ◆ метод передачи – WHDI (MIMO);
- ◆ шифрование – WPA2-PSK (AES);
- ◆ модуляция – OFDM;
- ◆ задержка – не более 1 мс;
- ◆ входы/выходы – HDMI;
- ◆ форматы видео: 1080p30/29,97/25/24/23,98; 1080i59,94/50; 720p59,94/50; 525i/p59,94; 625i/p50; SXGA; XGA; SVGA; VGA;
- ◆ питание – 5 В через USB;
- ◆ потребляемая мощность – 3,5/5 Вт (передатчик/приемник);
- ◆ размеры: передатчик – 91×30×15 мм; приемник – 96×55×20 мм;
- ◆ масса: передатчик – 19 г; приемник – 59 г.



Передатчик системы CW-F25



Передатчик (слева) и приемник CW-3

IDX
Web: idxtek.com



Система CW-1, сверху – передатчик

Системы Paralinx

По материалам Paralinx

Компания Paralinx входит в группу компаний Vitec и выпускает ряд радиосистем, позволяющих передать сигналы видео и звука от съемочной камеры на монитор или иной потребитель сигнала. Это радиосистемы Ace, Tomahawk, Triton и Arrow-X.

Система Ace является новейшей в ассортименте компании и обеспечивает передачу HD-видео без компрессии, в режиме реального времени. Есть две версии системы, различающиеся входами/выходами – SDI или HDMI. Передатчик и приемник собраны в прочных и легких корпусах. Поддерживается передача видео до 1080p60 включительно на расстояние до 100 м. Каждый передатчик

может доставлять сигнал на несколько приемников – до четырех. А приемники можно объединять в пары, используя графический экранный интерфейс. На алюминиевом корпусе имеются крепления для установки батарейной площадки или иных аксессуаров.

Задержка при передаче сигнала не превышает 1 мс, для питания нужен источник напряжением 7...17 В, масса приборов с интерфейсом HDMI составляет 126/148 г, а с интерфейсом

SDI – 146/160 г (передатчик/приемник). Размеры передатчика – 67×119×15 мм, приемника – 86×115×15 мм

Paralinx Tomahawk с входами/выходами SDI обеспечивает дальность передачи HD-сигнала до 600 м при работе со штатными антеннами. Установка опциональных антенн позволяет увеличить это расстояние. Задержка, как и в Ace, не превышает 1 мс. На приемнике и передатчике есть 2-контактные разъемы Lemo, куда подается питание 7...17 В. Вход 3G-SDI на передатчике имеет сквозной тракт, а приемник снабжен двумя такими же выходами.

Передавать можно сигнал до 1080p60 4:2:2 включительно, причем на четыре приемника одновременно. Сигнал шифруется (128-разрядный шифр AES) для исключения нежелательного доступа к нему. Рабочий диапазон частот – 5 ГГц.

Передатчик и приемник собраны в прочном алюминиевом корпусе. Размеры передатчика – 108×67×21 мм, приемника – 143×128×33 мм, масса – 187 г и 340 г соответственно (без антенн).

Есть также версия с интерфейсом HDMI.

Что касается Paralinx Triton, то это уже система следующего поколения, адресованная тем, кто ведет съемку с помощью камер DSLR, а также приме-

→ **PARALINX**

няет для съемки ручные системы стабилизации и дроны. Система компактна и легка, содержит интегрированные батарейные площадки на передатчике и приемнике.

Дальность передачи HD-сигнала вплоть до 1080p60 включительно составляет 140 м, а задержка не превышает 1 мс. Канал передачи выбирается из диапазона 5,1...5,8 ГГц, а всего доступно восемь каналов связи. Сигнал от одного передатчика может приниматься неограниченным числом приемников.

На встроенном ЖК-дисплее отображаются уровень сигнала, состояние батареи и номер канала связи. Для установки на камеру предусмотрен холодный башмак. Есть также дополнительные опции крепления.

Для питания на приемнике и передатчике есть входы 6...17 В, а для защиты сигнала применяется 128-разрядное шифрование AES.

Размеры передатчика без антенн составляют 118×52×43 мм, приемника – 118×60,5×44,5 мм, а масса устройств – 130 г и 136 г соответственно.

И четвертая из выпускаемых компанией Paralinx радиосистем – это Arrow-X (в версиях SDI и HDMI). Ее «дальнобойность» достигает 215 м со штатными антеннами и может быть увеличена за счет установки более эффективных опциональных антенн. Задержка – менее 1 мс. Как и остальные системы, она способна обеспечить передачу несжатого сигнала HD до 1080p60 включительно.

Передатчик и приемник снабжены двухконтактными разъемами питания Lemo (7...17 В). Передатчик версии SDI имеет



Передатчик Ace со входом 3G-SDI



Приемник системы Tomahawk



Система Paralinx Triton



Система Argoi-X

вход 3G-SDI со сквозным трактом, а приемник оснащен двумя выходами 3G-SDI. Максимальное число приемников, принимающих сигнал от одного передатчика – четыре.

Компактность конструкции обуславливает и сферу применения – съемка с рук, со стедикама, ручного стабилизатора и дрона.

Система работает в диапазоне 5 ГГц и обеспечивает 128-разрядное шифрование AES для передаваемого сигнала.

Передатчик имеет размеры 108×67×21 мм и массу 178 г (без антенн), а приемник – 143×128×33 мм и 340 г соответственно.

В версии HDMI одноименным входом оснащен только передатчик, и у него нет сквозного тракта. Приемник здесь тот же, что и в версии SDI.

Paralinx
Web: www.paralinx.net

Беспроводные накамерные системы Pro-X

Николай Азин

Компания Pro-X выпускает профессиональные системы для беспроводной передачи видеосигналов от камер. Они оптимально подходят для живого вещания, задержка составляет не более 1 мс. Режиссер, продюсер и вся съемочная команда в режиме реального времени могут видеть все снимаемое камерой. Видеосигнал высокого качества передается без компрессии и для безопасности шифруется.

На сегодня выпускается четыре системы, различающиеся дальностью действия, конструкцией, креплением на камере и ценой.

XW-HDU05

XW-HDU05 разработана для беспроводной передачи HD-изображения от любой профессиональной видеокамеры к ПТС или монитору режиссера в реальном времени и практически без задержки. Система позволяет работать с сигналами HD-SDI и HDMI. Дальность передачи – до 90 м. Два варианта системы – XW-HDU05 SDI и XW-HDU05 HDMI – различаются типом входа передатчика. Приемник имеет два выхода HD-SDI и один HDMI. Компактный передатчик крепится на башмак для осветительного прибора на видеокамере. Передатчик может питаться от собственного аккумулятора на 7,2 В или получать питание через четырехконтактный разъем XLR, а также от аккумуляторов Sony, Panasonic и JVC, площадки для установки которых предусмотрены.

Основные характеристики системы XW-HDU05:

- ◆ напряжение питания – 7,2...17 В;
- ◆ потребляемая мощность – 20 Вт (макс.);
- ◆ дальность передачи – 90 м на открытом пространстве, 50 м в помещении;
- ◆ диапазон частот – 5,1...5,9 ГГц;
- ◆ задержка – ≤1мс;
- ◆ вход передатчика – HD-SDI или HDMI (со сквозным трактом);
- ◆ выходы приемника – 2×HD/SD-SDI, 1×HDMI;
- ◆ поддерживаемые форматы: HDMI – 1080i, 720p, 480i/576i (NTSC/PAL).

PRO-X



Система XW-HDU03

XW-HDU03

Система XW-HDU03 имеет крепление V-Lock и Anton/Bauer с площадкой для больших аккумуляторов и позволяет работать с сигналами HD-SDI и HDMI. Дальность передачи – до 200 м. Важной особенностью XW-HDU03 является то, что сигнал может приниматься несколькими приемниками, порой на съемочных площадках это удобно для передачи сигнала с крана или стедикама разным специалистам.

Основные характеристики системы XW-HDU03:

- ◆ напряжение питания – 12...17 В;
- ◆ потребляемая мощность – 20 Вт (макс.);
- ◆ дальность передачи – 200 м на открытом пространстве, 100 м в помещении;
- ◆ диапазон частот – 5,1...5,9 ГГц;
- ◆ задержка – ≤1мс;
- ◆ вход передатчика – HD-SDI или HDMI (со сквозным трактом);
- ◆ выходы приемника – 2×HD/SD-SDI, 1×HDMI;
- ◆ поддерживаемые форматы: HDMI – 1080i, 720p, 480i/576i (NTSC/PAL).



Система XW-HDU05



Передатчик, установленный на камере, и приемник системы XW-HDU05, подключенный к монитору



Система XW-HDU04

XW-HDU04

Основной особенностью системы XW-HDU04 является наличие обратного канала для передачи сигнала связи оператору и сигнала Tally. Она позволяет передавать сигналы HD-SDI и HDMI на расстояние до 300 м, сигнал может приниматься несколькими приемниками. Передатчик может крепиться как на площадки для больших аккумуляторов типа V-Lock и Anton/Bauer, так и на башмак для осветительного прибора.

Основные характеристики системы XW-HDU04:

- ◆ напряжение питания – 12...17 В;
- ◆ потребляемая мощность – 20 Вт (макс.);
- ◆ дальность передачи – 300 м на открытом пространстве, 200 м в помещении;

- ◆ диапазон частот – 5,1...5,9 ГГц;
- ◆ задержка – ≤1мс;
- ◆ вход передатчика – HD-SDI или HDMI (со сквозным трактом);
- ◆ выход передатчика – сигналы Tally и связи;
- ◆ выходы приемника – 2×HD/SD-SDI, 1×HDMI;
- ◆ поддерживаемые форматы: HDMI – 1080i, 720p, 480i/576i (NTSC/PAL).

XW-HDU06

Система XW-HDU06 практически аналогична модели XW-HDU04, но способна передавать сигналы HD-SDI и HDMI на большее расстояние (до 500 м). Сигнал может приниматься на несколько приемников. В XW-HDU06 предусмотрен обратный канал для передачи сигнала связи оператору и сигнала Tally.

Основные характеристики системы XW-HDU06:

- ◆ напряжение питания – 12...17 В;
- ◆ потребляемая мощность – 20 Вт (макс.);
- ◆ дальность передачи – 500 м на открытом пространстве, 300 м в помещении;
- ◆ диапазон частот – 5,1...5,9 ГГц;
- ◆ задержка – ≤1мс;
- ◆ вход передатчика – HD-SDI или HDMI (со сквозным каналом);
- ◆ выход передатчика – сигналы Tally и связи;



Система XW-HDU06

- ◆ выходы приемника – 2×HD/SD-SDI, 1×HDMI;
- ◆ поддерживаемые форматы: HDMI – 1080i, 720p, 480i/576i (NTSC/PAL).

Как уже отмечалось, системы XW-HDU06 и XW-HDU04 способны передавать сигналы связи и Tally. К данным моделям могут быть подключены системы беспроводной связи XW-IS8 и XW-IS4 (восьми- и четырехканальная соответственно), которые выпускает компания Pro-X.

«Окно-ТВ»

Тел.: (495) 617-5757

E-mail: info@okno-tv.ru

Web: www.okno-tv.ru

Приемник WLL-RX55 компании Sony

По материалам Sony

На сегодняшний день компания Sony выпускает приемное устройство WLL-RX55, являющееся частью системы беспроводной передачи данных Sony MPEG Wireless. Передатчиками в данной системе служат радиоадаптеры камерного канала WLL-CA50 и WLL-CA55. Этих адаптеров выпущено большое количество, они давно и успешно эксплуатируются по всему миру.

Система обеспечивает надежную беспроводную передачу сигнала от телеили видеокамеры Sony такому потреби-

лю, как, например, ПТС. Для передачи используется диапазон 2,4 ГГц, кодирование MPEG и модуляция COFDM.

Видео и звук можно передавать на расстояние до 500 м в условиях прямой видимости. В более сложных условиях, например, в помещениях, дальность может быть меньше.

Антенна приемника компактна и имеет широкую диаграмму направленности, поэтому оператор не ограничен в выборе места работы. Кроме установки рабочей частоты, все настройки приемника корректируются автоматически в зависимости от характеристик принимаемого сигнала.

Сигнал передается в компрессированной форме (MPEG-2 4:2:0) с потоком до 15 Мбит/с, благодаря чему на приемной стороне сохраняется максимально возможное качество видео и звука.

Для повышения надежности передачи система снабжена двумя приемными блоками-антеннами, располагаемыми на определенном расстоянии друг от друга. Приемник выбирает сигнал от того блока, который в данный момент обеспечивает наилучший прием.

Система Sony WLL очень проста в эксплуатации и практически не требует опыта работы с радиочастотными устройствами. На дисплее приемника отображается интуитивно понятное меню, позволяющее быстро настроить все необходимые рабочие параметры.

Универсален WLL-RX55 и в смысле питания, которое он может получать либо от стационарной сети переменного тока 220 В, либо от внешнего источника напряжением 12 В, что удобно при работе вне студии или стационарного комплекса.

При использовании WLL-RX55 совместно с адаптером камерного канала WLL-CA55 обеспечивается полноценное дис-



Приемник WLL-RX55

SONY

танционное управление камерой, включая синхронизацию, технологическую связь и индикацию Tally. Для управления можно использовать любую панель 700-й серии, а панель RM-B750 может быть закреплена непосредственно на передней части приемника, если это необходимо.

Важно иметь в виду, что функции управления недоступны при использовании адаптера WLL-CA50, предназначенного для видеокамер.

Конструктивно WLL-RX55 собран в компактном корпусе высотой 3U и шириной в половину стандартной стойки. Приемные блоки-антенны подключаются к приемнику кабелями, длина которых может достигать 100 м. Эти блоки очень компактны и легки, благодаря чему, если нужно, их можно закрепить на мачте.

Основные характеристики WLL-RX55:

- ◆ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц, 800 мА) или 12 В (5,5 А max)

- ◆ размеры – 200×127×365 мм
- ◆ масса – 5 кг (без приемных блоков-антенн)
- ◆ рабочий диапазон частот – 2400...2478 МГц
- ◆ входы/выходы потока данных – DVB-ASI, EN50083-9

Sony Professional
Web: www.sony.ru

Радиосистемы Switronix

По материалам Switronix

Американская компания Switronix известна в основном аккумуляторными батареями и зарядными устройствами для них. Батареи, в свою очередь, рассчитаны на питание про-



Передатчик (слева)
и приемник системы Recon X5

фессионального цифрового кинооборудования и видеоаппаратуры. Но в ассортименте продукции есть и радиосистемы, правда, вспомогательные, предназначенные для передачи сигнала от камеры на монитор.

Линейка систем Recon содержит накамерные передатчики и устанавливаемые на расстоянии от камеры приемники. Система Recon X5 обеспечивает передачу сигнала HD/SD-SDI, включая видео и внедренный звук, на расстояние не менее 152 м. Сигнал передается без компрессии, с задержкой менее 1 кадра при съемке со скоростью 60 кадр/с. Передаваемые данные шифруются для защиты от несанкционированного доступа.

Графический интерфейс на дисплее приемника позволяет переходить из автоматического режима выбора частоты в ручной. Канал выбирается в диапазоне 5,1...5,9 ГГц. Можно также присваивать имена передатчикам и приемникам, задавать задержку и корректировать настройки. Именование приемников и передатчиков бывает полезно при многокамерной съемке. Есть возможность использования при-

емника в качестве коммутатора для подачи на один монитор сигналов от разных камер.

Приемник получает питание от батареи типа Anton Bauer или от внешнего источника через 6-контактный разъем 2B LEMO connection. На передатчике есть 2-контактный разъем Amphenol для подачи питания прямо от камеры. Дополнительно можно прикрепить к тыльной стороне передатчика площадку V-Mount или иную.

Передатчик, помимо входа SD/HD-SDI, оснащен сквозным трактом, благодаря чему к нему можно подключить накамерный монитор. А приемник имеет два выхода SD/HD-SDI. Система поддерживает форматы: 1080p24/25/29,97; 1080psf23,98/25; 1080i50/60; 720p24/25/50/60p; 480i; 576i.

Размеры передатчика – 155×99×33 мм, приемника – 183×99×32 мм, масса устройств одинаковая – 0,64 кг. Материал корпуса – алюминий.

Switronix
Web: www.switronix.com

Накамерные и мобильные системы Televue

Николай Азин

Накамерные системы Video Link

Компания Televue выпускает накамерные радиорелейные линии Video Link в течение последних 11 лет. Эти системы предназначены для работы на концертах, шоу и других массовых мероприятиях. Они часто применяются для организации «последней мили» при передаче видеоизображения с затрудненных по доступу объектов, систем подвижного видеонаблюдения и контроля. На сегодняшний день выпускается несколько моделей Video Link, различающихся типами входных видеосигналов (композитный, HDMI и SD/HD-SDI) и частотой передачи – 800 МГц и 2,3 ГГц.

К основным достоинствам нового комплекта Video Link HD/LD можно отнести

дальность работы – в штатном исполнении до 700...800 м. В отличие от соизмеримых по стоимости радиоканалов Wi-Fi зарубежных производителей, работающих на расстоянии 30...100 м, Video Link гарантирует дальность 500 м в городских условиях и до 1,5 км в условиях прямой видимости. Увеличить дальность передачи сигнала до 20 км можно с помощью усилителей мощности (1...10 Вт). Применение разнесенного приема и модуляции COFDM позволяет работать с отраженными сигналами не только при прямой ви-

димости, но даже через стены, перекрытия и «стреляя за угол».

Комплекты Video Link производятся в России, поэтому специалисты компании Televue мо-



Система Video Link 700 HD/LD

гут оперативно учесть все конкретные и даже нестандартные требования заказчиков. Варианты Video Link с доработанной конструкцией и улучшенными возможностями устанавливаются в хоккейных воротах для систем фиксации гола типа «Видеогол», применяются на спортивных самолетах, машинах и вертолетах для передачи картинки в реальном времени, на спортивных объектах для передачи видеосигнала с подвижных рельсовых систем и устройств типа «камера-паук».

Системы Video Link крепятся к профессиональным видеокамерам на аккумуляторные площадки Anton/Bauer или V-Lock или устанавливаются на специальные направляющие и плечевые упоры для небольших видеокамер и фотоаппаратов.

В базовую линейку на сегодня входят две модели: Video Link HD для передачи сигналов HD/SD-SDI и HDMI; Video Link SDI – для передачи сигналов SD, SDI и композитного.

Все системы VideoLink работают в диапазонах 800 МГц и 2,3 ГГц. Дополнительно выпускаются усилители мощности сигнала (1,5 и 10 Вт).

С 2015 года Televue начала выпуск модели Video Link HD/LD.

Video Link 700 HD/LD – это усовершенствованный вариант накамерной системы Video Link 700 HD. Системы Video Link HD/LD нового поколения предназначены для



Передатчик VideoLink 700 HD/LD, закрепленный на камере и на плечевом упоре

использования с HD- или SD-видеокамерами при ведении с места событий прямых оперативных репортажей, таких как новости, спортивные соревнования, митинги, концерты и т.д.

Основное отличие VideoLink 700 HD/LD – существенно уменьшенная задержка сигнала между входом и выходом. Увеличена и выходная мощность передатчика с 100 до 250 мВт, что компенсирует потери дальности при работе с модуляцией QAM-16. При этом потребляемую мощность удалось сохранить неизменной. А применение нового приемника с разнесенным приемом на четыре канала вместо двух повысило помехоустойчивость системы на 4 дБ, что позволяет работать в более сложных условиях с многократно отраженными сигналами.

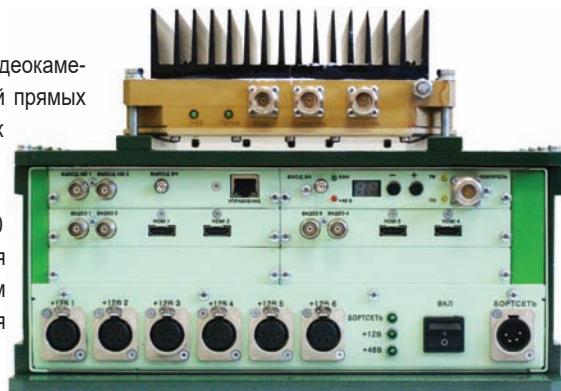
Управление передатчиком стало более наглядным и интуитивно понятным. Вся информация отображается на ЖК-индикаторе: номер канала, его частота, режим – SD или HD, используемый вход – SDI или HDMI. Оператор может выбрать один из восьми или 16 предустановленных каналов. Для каждого канала можно установить нужный режим и настроить его на любую частоту.

Основные характеристики передатчика VideoLink HD/LD:

- ◆ модуляция – COFDM (DVBT 2K) QPSK, QAM16;
- ◆ защитный интервал – 1/4, 1/32;
- ◆ задержка – 380 мс (от входа до выхода);
- ◆ FEC – 1/2, 2/3;
- ◆ кодирование сигнала – MPEG-4 AVC (ISO IEC13818);
- ◆ скорость потока данных: SD – 4,98 или 6,03 Мбит/с; HD – 8,04, 9,95, 12,06 Мбит/с;
- ◆ поддерживаемые форматы видео – SD 576i; HD 1080i 4:2:0;
- ◆ выходные частоты – восемь предустановленных в диапазоне 762...818 МГц с шагом 8 МГц;
- ◆ выходная мощность – 250 мВт;
- ◆ полоса сигнала – 8 МГц;
- ◆ видеовыходы – HDMI или HD/SD-SDI с внешним звуком;
- ◆ напряжение питания – 10...15 В;
- ◆ потребляемая мощность – не более 10,5 Вт;
- ◆ масса – не более 1,0 кг;
- ◆ размеры – 190×104×45 мм.

Мобильные системы

Мобильная беспроводная система COFDM Reporter предназначена для передачи сигналов видеоизображения вместе со звуковым сопровождением в цифровом виде в диапазоне ДМВ или 2...3 ГГц от камеры, нескольких камер или целой передвижной телевизионной станции (ПТС) до центральной студии.



Передающее оборудование системы Reporter

Система обеспечивает надежную передачу сигналов на расстояние до 25 км при условии прямой видимости. COFDM Reporter позволяет организовать оперативную передачу новостей, спортивных состязаний, концертов, митингов, что при применении обычных технологий достаточно сложно. Система обеспечивает передачу сигналов без наличия прямой видимости на расстояние до нескольких километров (расстояние зависит от конкретных условий), а также ведение репортажей в движении. COFDM Reporter может быть установлена как на автомобильном шасси, так и на вертолете, дирижабле и другом летательном аппарате.

При использовании системы COFDM Reporter с накамерной беспроводной системой Video Link прямые репортажи можно вести, практически не затрачивая время на подготовку (установку антенн, развешивание кабелей и т.д.).

COFDM Reporter предназначена для передачи до шести цифровых телевизионных сигналов, поступающих от шести камер, и формирования выходного сигнала стандарта DVB-T MPEG4 AVC в диапазоне ДМВ или 2...3 ГГц. В стандартном комплекте есть по шесть входов HDMI HD-SDI.

Основные характеристики системы COFDM Reporter:

- ◆ диапазон выходных частот – ДМВ или 2...3 ГГц (другие – в качестве опции);
- ◆ ширина канала – 8 МГц;
- ◆ выходная мощность – до 50 Вт;
- ◆ модуляция – COFDM, 2k;
- ◆ модуляция поднесущих – QAM16, QAM64;
- ◆ FEC – 1/2, 2/3, 3/4;
- ◆ защитный интервал – 1/4, 1/8, 1/16, 1/32;
- ◆ кодирование сигнала – MPEG-4 AVC;
- ◆ скорость потока – не более 24 Мбит/с;
- ◆ формат видео – HD 1080i 4:2:0.

«Окно-ТВ»

Тел.: (495) 617-57-57

E-mail: info@okno-tv.ru

Web: www.okno-tv.ru

Аппаратура Teradek

По материалам Teradek

Компания Teradek практически все свои усилия направляет на разработку и выпуск устройств для беспроводной передачи сигнала от съемочной камеры на монитор, рекордер или иное оборудование.

Сегодня в ассортименте компании есть как кодеры, служащие для передачи контента в потоковом режиме по интерфейсу Wi-Fi, так и радиосистемы, обеспечивающие передачу некомпьютеризованных сигналов.

Линейка систем Teradek Bolt характеризуется крайне малой задержкой (не более 1 мс). Эти системы предназначены для передачи некомпьютеризованного видеосигнала до 1080p60 4:2:2 включительно на расстояние до 600 м (в наиболее благоприятных условиях). Передача осуществляется в диапазоне 5 ГГц. В линейку входят три модели Bolt 300, Bolt 600 и Bolt 2000. Число в названии говорит о максимальной дальности действия в футах. В метрах это ориентировочно 90, 180 и 600 м соответственно.

Самая компактная модель – 300-я – оснащена встроенными антеннами, а две другие модели имеют внешние антенны и OLED-дисплей для выбора настроек. Все модели Bolt обладают широкополосным режимом, то есть допускают прием сигнала от одного передатчика четырьмя приемниками. Кроме того, поддерживается передача сигналов временного кода, сквозной тракт для метаданных, а сами устройства содержат ядро USB 3.0 GRAB Engine.

Помимо штатных приемников, в серии есть облегченная модель приемника Bolt Sidekick. Она имеет массу всего 260 г

и крепится сбоку монитора режиссера, ассистента оператора по цветокоррекции или иного специалиста на площадке. Bolt Sidekick обеспечивает надежный прием сигнала на расстоянии до 90 м от передатчика. Но модель не поддерживает сигналы временного кода и флаги Старт/Стоп.

Все приемники Bolt теперь содержат встроенные 3D LUT, благодаря чему на выходе можно получить уже обработанное по цвету видео. Это часто необходимо режиссерам и продюсерам, которые хотят выполнять мониторинг видео в цветопередаче, максимально приближенной к той, что нужно получить после окончательной цветокоррекции, а не просто в виде исходного изображения RAW. Пользовательские LUT можно загружать в приемники с помощью ПО Bolt Manager и выбирать их затем с помощью OLED-дисплея на приемнике.

Для увеличения дальности действия и повышения надежности связи систем можно применить «дальнобойную» панельную антенну. Она будет полезной, например, при работе в зонах, где есть радиочастотные помехи. Эта антенна с высоким коэффициентом усиления совместима с передатчиками Bolt 600 и 2000, она поставляется со всем необходимым крепежом и удобным шарниром для позиционирования.



Кроме того, все модели Bolt способны выполнять перекрестное преобразование в режиме реального времени. Это касается преобразования HDMI в 3G-SDI и обратно, изменения разрешения и кадровой скорости.

Вкратце о USB 3.0 GRAB Engine – каждый приемник Bolt RX содержит выход USB 3.0, что позволяет вводить некомпьютеризованный видеосигнал напрямую в компьютер, не внося дополнительной задержки.

Все передатчики и приемники серии снабжены интерфейсами 3G-SDI и HDMI, приемники охлаждаются без использования вентиляторов, а в моделях 600 и 2000 в дополнение к автоматическому режиму выбора рабочей частоты есть и ручной.

Теперь о системе Teradek Beam. Ее передатчик стыкуется к камере и содер-



Приемник Bolt Sidekick



Системы серии Teradek Bolt



Панельная антенна

жит кодер H.264. Скорость потока может достигать 30 Мбит/с (при наличии порта LAN). Радиоканал организован в диапазоне 5 ГГц, дальность передачи может достигать 760 м, а задержка составляет всего 2 кадра.

Сигнал от одного передатчика могут принимать четыре приемника. В системе есть двунаправленный канал IFB для связи с оператором, а также полнодуплексный порт RS-422 для дистанционного управления камерой.

Что касается поддержки протоколов, то это RTSP и MPEG-TS, благодаря чему пользователь может передавать видео через Интернет на декодер Beam или напрямую в компьютер, причем с очень высокой скоростью потока.

Передатчик имеет вход 3G-SDI и может комплектоваться батарейной площадкой с креплением Anton/Bauer или V-mount по выбору пользователя. А значит, передатчик легко стыкуется ко всем профессиональным камерам. На корпусе есть OLED-дисплей для ускорения настройки, а также порт LAN для проводного подключения к информационным сетям. Радиопередача, как уже отмечалось, осуществляется в диапазоне 5,15...5,25 ГГц.

Основные характеристики системы Beam:

- ◆ компрессия – H.264 Baseline Profile Level 4.2;
- ◆ задержка – 90...110 мс от входа до выхода;
- ◆ дальность действия – 760±60 м;
- ◆ входы/выходы видео – 3G/HD/SD-SDI (со сквозным трактом на передатчике);
- ◆ входы/выходы аудио – SDI стерео, аналоговый стерео (выход на приемнике), аналоговый для связи;
- ◆ поддерживаемые форматы видео – практически все стандартизированные SD и HD;
- ◆ модуляция – OFDM;
- ◆ шифрование: 802.1x; 802.11i; WPA2; WPA и WEP 64/128 TKIP 128 бит AES;
- ◆ напряжение питания – 7...17 В;
- ◆ потребляемая мощность – 12 Вт;
- ◆ размеры – 170×105×28 мм;
- ◆ масса – 990/610 г (передатчик/приемник).



Система Teradek Beam: слева – общий вид, в центре – передатчик, справа – приемник

Teradek
Web: teradek.com

Радиосистемы Transvideo

По материалам Transvideo

Радиосистема, состоящая из приемника-монитора StarliteRF и передатчика TitanHD2



Французская компания Transvideo уже достаточно давно выпускает радиосистемы для передачи видеосигналов от камеры. Достаточно вспомнить системы Titan, обеспечивавшие передачу сигналов еще стандартного разрешения.

Сегодня в ассортименте компании есть ряд новых моделей, рассчитанных на работу с HD-сигналами. О них и пойдет речь ниже.

StarliteRF представляет собой, по сути, 5" OLED-монитор StarliteHD5, но со встроенным приемным блоком. В качестве передатчика используется модель TitanHD2. StarliteRF компактен и работает в диапазоне ISM 5,8 ГГц. Антенна приемника монтируется сверху монитора, а на задней его панели закреплена площадка для батареи питания.

Дальность передачи в пределах прямой видимости может достигать 200 м. Поддерживается передача сигналов 720p, 1080p, 1080i и 1080psf.

Что касается системы TitanHD, то в ней применена модуляция





Приемник системы TitanHD

COFDM MiMo, она способна передавать 10-разрядные сигналы HD-SDI и HDMI (RGB и YCrCb), а также SD-SDI и аналоговые композитные. Передача осуществляется без потерь, а задержка не превышает 5 мс.

Выбор канала передачи выполняется автоматически или вручную. В режиме Broadcast сигнал от одного передатчика могут принимать до шести приемников. В режиме P2P передача сигнала возможна только от одного передатчика к одному приемнику. Дополнительно есть возможность передачи таких данных от приемника к передатчику, как отношение сигнал/шум и GPI/GPO.

Настройка TitanHD проста – как только передатчик и приемник образовали пару, можно начинать работать. Причем при следующем включении нет необходимости повторять процедуру объединения устройств в пару. В автоматическом режи-

ме приемник и передатчик сами выберут наилучший канал связи.

Входы и выходы аудио на передатчике и приемнике соответственно могут быть либо симметричными аналоговыми, либо вложенными в SDI. Вместо одного канала аудио можно передавать сигналы временного кода и Tally.

CineMonitorHD RF – это режиссерская радиосистема, в основе которой лежит монитор CineMonitorHD Evolution, оснащенный приемным блоком. Передатчик здесь – TitanHD. Передавать можно 10-разрядные сигналы RGB и YCrCb (HD SDI и HDMI), а также SD-SDI и аналоговые композитные. Функционально система аналогична тем двум, что описаны выше. Различия между версиями системы заключаются в разных моделях мониторов, которыми она комплектуется.

А система CineMonitorHD 3DView RF адресована тем, кто занимается стереосъемкой. Передатчик здесь – TitanHD Tx 3DView. Фактически, это модернизированный TitanHD, который способен передавать без потерь стереоскопическую горизонтальную пару изображений. 10-разрядный сигнал подается через входы HD SDI и HDMI, есть встроенный синхронизатор, что удобно при работе с несинхронными источниками, например, камерами DSLR.

Каждое изображение перед передачей можно зеркально перевернуть по горизонтали и вертикали. На два выхода подаются уже обработанные сигналы – левый и правый, либо в виде горизонтальной пары.

TitanHD Tx 3DView можно установить между камерой и батареей питания, либо на сочлененной шарнирной штанге. Поми-



CineMonitorHD RF на основе 8" монитора

мо CineMonitorHD 3DView RF, приемником может выступать обычный TitanHD Rx. В этом случае на выходе приемника формируется горизонтальная стереопара.

С точки зрения характеристик и возможностей передачи сигнала эта система аналогична описанным выше.

Ну и, разумеется, компания продолжает выпускать широкий спектр систем для передачи SD-сигналов, как цифровых, так и аналоговых. Это системы Titan и Rainbow RF, работающие в диапазоне 2,4 ГГц, а также системы Rainbow UHF, Hermes и Pegasus, рассчитанные на работу в дециметровом диапазоне.

Transvideo
Web: www.transvideo.eu

Радиосистемы Vislink

По материалам Vislink

Компания Vislink хорошо известна своими радиосистемами передачи сигналов видео и звука от камеры. Она выпускает их достаточно давно и имеет большое количество пользователей по всему миру.

Из всего ассортимента выпускаемых систем ниже рассматриваются две, одна из которых предназначена для передачи сигналов UHD, а вторая – для работы с миниатюрными камерами GoPro.

В системе UltraLite применен кодек HEVC, что позволяет осуществлять передачу видео 4K UHD в режиме реального времени. Это первая в мире подобная система, собранная в компактном кор-

пусе, стыкуемом с любой камерной системой. Передача и прием выполняются на основе актуального частотного плана. На приемной стороне можно применить UltraDecoder, благодаря чему формируется полноценная система передачи и приема сигнала 4K UHD.

При кодировании используются профили Main 10 (8/10 бит 4:2:0) и Main 4.2.2 (8/10 бит 4:2:0/4:2:2). Скорость потока – 1,0...25 Мбит/с.

Блок кодера оснащен слотами для электрических и оптических входов 4x3G-SDI и выходом ASI. Выход подключается ко



Кодер UltraLite

входу любого соответствующего передатчика. Что касается звука, то это 8 пар вложенного аудио ISO 14496-3 2006 (HE-AAC). Поддерживается видео 2160p23,98/24/25/29,97/30/50/59,94/60. Системная задержка лежит в пределах 0,9...1,0 с.

Для питания подойдет источник напряжением 10...36 В, в том числе и аккумулятор камеры. Потребляемая мощность – не более 25 Вт. Размеры кодера – 111,5×33×191 мм, масса – 570 г.

Передатчик Vislink HEROCast достаточно компактен для того, чтобы разместить его практически в любом месте по усмотрению пользователя. Это самый компактный HD-передатчик с модуляцией COFDM на профессиональном рынке. Его можно подключить к камере GoPro. Сигнал



*Система
HEROCast
в версии VasPac*

от камеры кодируется по стандарту H.264, а сам передатчик характеризуется малой задержкой, низким энергопотреблением (обычно 4,1 Вт) и прочным корпусом для работы в сложных условиях.

Есть два варианта HEROCast. Первый подключается к камере GoPro HERO с помощью кабеля HDMI с фиксируемыми разъемами и может быть расположен так, как удобно пользователю. Второй вариант – HEROCast VasPac – стыкуется непосредственно к тыльной стороне камеры, благодаря чему может быть размещен в том же защитном кейсе, что и сама камера.

Обе версии обеспечивают надежную и качественную передачу HD-видео от камеры к приемному устройству, а с выпуском новейшей прошивки появилась и поддержка модуляции DVB-T, чем достигается максимальная совместимость с приемниками Vislink и иных производителей. Что касается совместимости с камерами, то это модели GoPro HERO3+ Black, HERO4 Silver и HERO4 Black.

Передатчик работает в диапазоне 1,95...2,7 ГГц, обеспечивает дальность действия до 500 м. Характеристики модуляции: полосы частот DVB-T 6/7/8 МГц; QPSK, 16QAM, 64QAM; FEC 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.

Кодер видео – H.264 (HD AVC/MPEG-4 Part 10 с малой задержкой), поток – 3,732...31,688 Мбит/с, поддерживаемые

форматы видео – 1080i59,94/50 и 720p59,94/5, кодек аудио – MPEG-1 Layer 2.

Передатчик имеет видеовход Micro HDMI, звук вложен в HDMI. Для управления есть две кнопки, одна из которых служит для включения/выключения, а вторая – для выбора режима работы. Есть также два многоцветных светодиода для индикации состояния и порт USB для управления от компьютера (Windows или Mac).

Устройство получает питание от батареи камеры (версия VasPac), чего хватает примерно на 40 мин работы, либо, в качестве опции, через отдельный разъем. Потребляемая мощность в стандартной конфигурации не превышает 4,1 Вт.

Размеры HEROCast – 67,1×50,6×24,9 мм, масса – 130 г.

Кроме упомянутых выше, компания Vislink выпускает и широкий спектр других радиосистем, включая передатчик L1700, подходящий для любых вещательных приложений, накамерный передатчик Clip-On 4, рассчитанный на использование с любыми камерами HD/SD, передатчик INCAM-S, оптимизированный для применения с камерами Sony HDC-2400, 2500, 2550, а также ряд других систем, включая и разнообразные приемные устройства.

Vislink

Web: <http://www.vislink.com>

А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

А

Артос **39**

Окно-ТВ **57** (Pro-X), **59** (Television)

П

Профитт **7**

С

СофтЛаб НСК **5**

Стрим Лабс **33**

Сфера-видео **30**

А

Аveco **4-я обл.**

В

Blackmagic Design **3**

Boxx TV **54**

С

Canon **13**

CINEC **27**

Д

Datavideo **37**

Dedotec Russia **1, 23**

И

IBC **3-я обл.**

IDX **55**

Л

LAWO **11**

LES **19**

М

Miller **15**

Н

NATEXPO **17**

О

Om Network **34**

Р

Paralinx **56**

Proland **25, 16, 18, 20, 22, 56**

ProVideo Systems **9**

R

RODE Microphones **35**

S

SkyLark **2-я обл.**

Sony **58**

Switronix **59**

T

Television **21**

Teradek **61**

Transvideo **62**

V

Vidau Systems **32**

Vislink **63**