

Новые технические решения Sony для записи видеоматериала в формате RAW

Алекс Мастер

В последние годы «встали на ноги» – другими словами, приобрели определенное распространение, особенно в профессиональном кинематографе, – технологии работы с «цифровым негативом» – видеоматериалом в формате RAW. Начало внедрения данного формата, а было это около 10 лет назад, впоследствии привело к настоящей революции в кинематографе, главными результатами которой стали существенное упрощение, и, как следствие, удешевление съемочной техники, а также заметное расширение творческих возможностей обработки снятого материала.

Проще говоря, при записи в формате RAW изображение записывается «как есть», без обработки и без сжатия с присущими ему артефактами. А все необходимые манипуляции с материалом, будь то настройка баланса по белому, установка порога чувствительности ISO, исправление хроматических аберраций, цветоустановка и коррекция еще достаточно большого количества параметров производятся уже в студии, на стадии обработки. Отдельно стоит упомянуть о динамическом диапазоне записываемого RAW-материала, определяемого разрядностью АЦП камеры. Как правило, это 12 бит, но в камерах и рекордерах высокого класса используется разрядность 14 и даже 16 бит, что гарантирует отсутствие banding-эффекта, то есть видимой границы при переходе от одного оттенка к другому на градиентах. А ведь еще совсем недавно в съемочной аппаратуре предыдущих поколений, записывающей видео в форматах с компрессией (DV/DVCAM/DVCPRO, Betacam/XDCAM и т.д.), использовалась разрядность оцифровки 8 или 10 бит.

Пока технологии получения и обработки RAW-материала были экзотикой, а аппаратные решения для этого дорогими, каждый производитель изобретал собственный фирменный формат RAW. Яркие примеры – формат R3D и ПО REDCODE компании RED, используемые в цифровых кинокамерах RED One/Epic/Scarlet, и ARRIRAW, применяемый в камерах компании ARRI. Но по мере совершенствования технологий появились и универсальные форматы RAW, напри-

мер, CinemaDNG, а также программное обеспечение для его обработки, в частности, от компании Adobe. Справедливости ради надо отметить, что зачастую фирменные (специализированные, закрытые) решения дают в руки пользователя такие возможности, которых универсальное решение обеспечить не может. Например, тот же R3D позволяет перед записью несколько компрессировать видео, что иногда полезно для экономии объемов носителей (при выездной съемке, например), причем коэффициент сжатия определяется пользователем. Также материал в формате R3D можно монтировать сразу, без процедур перекодирования или создания проху-копий. Для полноценной работы с материалом в формате R3D достаточно средней по уровню вычислительной мощности рабочей станции, даже с «игровой» видеокартой на борту. Материал же в формате CinemaDNG сжатию не подвергается, поэтому монтировать его сразу, без перекодирования или создания проху-копий, физически очень сложно – для нормальной работы потребуется дорогостоящая высокопроизводительная рабочая станция высокого класса с не менее дорогим сверхбыстрым дисковым массивом.

Несмотря на то, что с технологиями работы с Raw-материалом профессионалы кино знакомы и применяют их на практике уже давно, возможность записи видео в этом формате у съемочных камер до сих пор почти не встречается – в большинстве случаев требуется дополнительный специализированный рекордер RAW. Редким исключением являются компактные видеокамеры Blackmagic Cinema Camera и камеры RED, имеющие встроенные SSD-рекордеры RAW. В качестве примеров портативных внешних рекордеров можно указать следующие модели:

- ◆ Astro Design HR-7502 – запись в формате ARRIRAW 4:2:2/12 бит с разрешением 2880×2160 и в режимах 24p, 25p и 30p;
- ◆ Cinedeck RX – запись в формате Cineform RAW Neo (3D или 4K);
- ◆ AJA Ki Pro Quad – передача входного видео 4K RAW на выход Thunderbolt, дематрицирование Байера и запись в формате 4K ProRes;



Рекордеры RAW: Astro Design HR-7502, Cinedeck RX, AJA Ki Pro Quad, Convergent Design Odyssey7Q и Atomos Shogun

- ◆ Atomos Shogun – запись в формате 4K CinemaDNG;
- ◆ Convergent Design Odyssey 7Q – запись в форматах 2K/HD RAW, ARRIRAW (4:3 и 16:9), Canon 4K RAW, Sony FS700 RAW.

Относительно недавно модельный ряд изделий компании Sony высшего уровня CineAlta, ориентированных на цифровой кинематограф, пополнился двумя новыми моделями видеокамер – PMW-F55 и PMW-F5. Несмотря на некоторые различия, эти камеры имеют много общего:

- ◆ датчик изображения – CMOS Exmor R типоразмера Super 35 мм;
- ◆ число пикселей – 11,6 млн (полное), 8,9 млн (эффективное), соответствие стандарту DCI 4K (4096×2160);
- ◆ фотографическая широта – 14 значений диафрагмы (F-stop), отношение сигнал/шум – 57 дБ (в режиме видеогаммы, 24р, с выключенным шумоподавлением);
- ◆ форматы записи – HD/2K/4K* на карту памяти S×S, и/или 16-разрядный RAW 2K/4K на сменные носители AXSM с помощью внешнего рекордера AXS-R5 RAW;
- ◆ форматы кодирования: 8-разрядные MPEG-2 MP@HL и HD422, 50 Мбит/с; 10-разрядные XAVC 2K/HD/4K*/QFHD*/100, 200 Мбит/с; SR – 10-разрядные MPEG-4 SStP, 220/440/880 Мбит/с;
- ◆ скорость затвора – 1/24...1/6000 с, угол раскрытия – 4,2...360° (электронный затвор), функция SLS – «медленный затвор» (накопление 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 кадров);
- ◆ функция Slow & Quick Motion – замедленная и ускоренная съемка: при использовании кодака XAVC 4K*/QFHD* – 1...60p (NTSC), 1...50p (PAL); в режиме HD/2K – 1...180p (NTSC), 1...150p (PAL);
- ◆ режим высокоскоростной записи на внешний рекордер – до 120 (240*) кадр/с в формате RAW 2K и 60 кадр/с в формате RAW 4K;
- ◆ функции коррекции изображения: баланс по белому – 3200K, 4300K, 5500K, ATW, усиление – -3, 0, 3, 6, 9, 12, 18 дБ, AGC, кривая гаммы – стандартные гамма-характеристики (HG1, HG2, HG3, HG4, HG7 и HG8) и S-Log2.

Немногом ранее массовый потребитель получил в пользование полупрофессиональную по цене, но характеризующуюся «киношным» качеством картинки и удобством использования компактную видеокамеру Sony NEX-FS700. Эта модель является логическим продолжением линейки NXCAM компании Sony, в которую ранее вошли NEX-F3 и NEX-FS100. За относительно короткий период времени 700-я успела завоевать признание в среде создателей документальной и архаусной кинопродукции, ее функциональные возможности уже оценили многие операторы. И, тем не менее, не лишним будет освежить в памяти основные технические характеристики Sony NEX-FS700:



Цифровая кинокамера Sony PMW-F55

*Только для модели PMW-F55.

- ◆ датчик изображения – CMOS Exmor R типоразмера Super 35 мм;
- ◆ число пикселей – 11,6 млн (всего), 8,9 млн (эффективных);
- ◆ фотографическая широта – 13 значений F-stop, отношение сигнал/шум – 53 дБ (видеогамма, 23,98р, шумоподавление выключено);
- ◆ форматы записи – 1080p/i, 1440i, 720p, 576i и 480i на карты памяти MS PRO Duo (только Mark 2), MS PRO-HG Duo, SD/SDHC/SDXC класса 4 или выше, а также на внешний flash-модуль HXR-FMU128;
- ◆ форматы компрессии: HD – AVC (MPEG-4)/AVCHD 2.0 (H.264); SD – MPEG-2 PS;
- ◆ максимальная скорость потока: PS – 28 Мбит/с, FX – 24 Мбит/с, FH – 19 Мбит/с, HQ – 12 Мбит/с, LP – 8 Мбит/с;
- ◆ встроенные фильтры ND – Clear, 1/4, 1/16, 1/64;
- ◆ функция Super slow motion – для ускоренной съемки на скорости от 240 кадр/с в разрешении Full HD и до 960 кадр/с в уменьшенном вертикальном разрешении, которое можно преобразовать в Full HD;
- ◆ функции коррекции изображения: цветовая температура – 2300...15000 К, шаг 100K, баланс по белому – 3200K, 4300K, 5500K, ATW, усиление – -3, 0, 3, 6, 9, 12, 18 дБ, AGC, стандартные гамма-характеристики – S-Log2 и 709;
- ◆ вывод необработанного видео 2K/4K RAW – 3G/HD-SDI через преобразователь HXR-IFR5 для последующей записи на карту памяти AXSM с помощью внешнего рекордера AXS-R5 RAW;
- ◆ выход видео 4K/2K RAW в форматах 23,98p/25p/29,97p/50p/59,94p, а также с высокой скоростью 100/120 кадр/с для 4K и 100/120/200/240 кадр/с для 2K.

VIDEOMIC GO™

Легкий накамерный микрофон от RØDE



Легкая конструкция

При массе всего 73 г это самый легкий накамерный микрофон RØDE.



Встроенная лира Rycote®

Прочное крепление и отличная изоляция от ударов и вибрации.



Отсутствие батарей

Питания от камеры достаточно для работы в движении.

RØDE
МИКРОФОНЫ

Rycote®

ОКНО-ТВ

info@okno-tv.ru

Телефон: +7 (495) 617-57-57

ОКНО-ТВ Санкт-Петербург

pit@okno-tv.ru

Телефон: +7 (812) 640-02-21

ОКНО-ТВ-Сибирь

sibir@okno-tv.ru

Телефон: +7 (383) 314-37-47

OKNO TV



Видеокамера NEX-FS700

Важно отметить, что в режиме высокоскоростной записи видео в форматах AVC (MPEG-4), AVCHD 2.0 (H.264) и MPEG-2 PS звук не фиксируется.

А вот что объединяет все три модели видеокамер, так это возможность использования внешнего рекордера Sony AXS-R5 для записи «сырого» необработанного 16-разрядного видеоматериала RAW 2K/4K.

Накамерный рекордер Sony AXS-R5 собран в компактном корпусе, при изготовлении которого использованы сплавы из легких металлов и композитные материалы. Аппарат имеет специальный интерфейсный разъем для быстрой стыковки к камерам PMW-F55 и PMW-F5. Соответственно, аккумуляторная батарея при установке блока AXS-R5 переносится с камеры на рекордер, оснащенный креплением V-Lock. На верхней поверхности рекордера располагается слот для сменных носителей AXSM, в процессе съемки закрываемый наглухо герметичной крышкой. И, наконец, на нижней поверхности устройства находится вентилятор охлаждения и несколько гнезд – вход/выход питания ± 12 В (XLR) и выход AUX (XLR) для высококачественного мониторинга.

Сменные носители стандарта AXSM представляют собой картриджи на основе чипов flash-памяти и специализированного микроконтроллера. Последний выполняет host-функцию объединения всех чипов памяти в массив с регулярной структурой, а также служит интерфейсом внешней шины PCI-Express $\times 4$. Использование для взаимодействия камеры и рекордера компьютерной шины с максимальной пропускной способно-



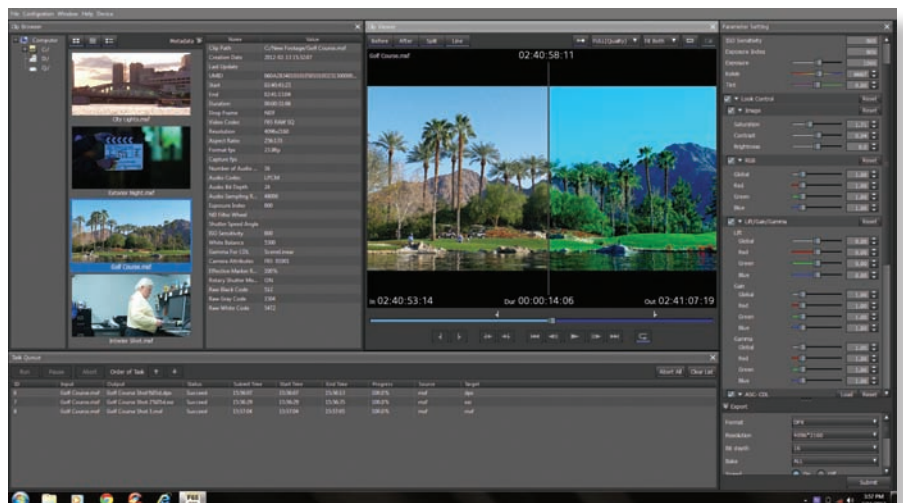
Рекордер Sony AXS-R5

стью 20 Гбит/с (версия 3.0) позволило снять ограничения на скорость передачи данных и обеспечить хороший задел на будущее. В частности, AXSM-носитель модели AXS-512S24 при емкости в 512 ГБ обеспечивает стабильную скорость передачи данных 2,4 Гбит/с, и это не предел.

Для работы с носителями AXSM в условиях студии компанией Sony выпускается специализированное устройство считывания AXS-CR1. Прибор помещен в компактный удобный корпус и подключается к рабочей станции по USB 3.0. Соединение по USB 3.0, в отличие от версии 2.0, обеспечивает повышенную нагрузочную способность по питанию +5 В (1000 мА против 500 мА), поэтому такие маломощные приспособления, как устройства чтения карт памяти и сами flash-носители, внешние накопители SSD, HDD и ODD, сканеры документов и web-камеры, подключенные по USB 3.0, вообще обходятся без дополнительных блоков питания. Напомню также, что USB 3.0 обеспечивает скорость передачи данных 5 Гбит/с (а версия 3.1 – уже 10 Гбит/с). Для просмотра на экране монитора загруженных в память рабочей станции видеофайлов формата RAW компания Sony бесплатно предоставляет приложение Sony RAW Viewer.

Накамерный рекордер AXS-R5 можно использовать совместно с камерой NEX-FS700, но для этого необходимо применить промежуточный блок-преобразователь HXR-IFR5. При этом требуется версия 3.0 (или выше) «прошивки» для камеры, и версия 1.2 (или выше) «прошивки» для рекордера.

Корпус преобразователя HXR-IFR5 размерами 115×189×127,5 мм также из-



Пользовательский интерфейс приложения Sony RAW Viewer



Преобразователь HXR-IFR5

готовлен из композитных материалов и сплавов легких металлов, а его масса не превышает 1 кг. Преобразователь интерфейсов HXR-IFR5 с помощью специализированного соединения коммутируется с блоком рекордера AXS-R5 – так же, как это происходит с камерами PMW-F55 и PMW-F5. Через это же соединение преобразователь получает и питание +12 В от рекордера, но потребляемая мощность невелика – около 5 Вт.

Для получения цифрового видеопотока с камеры NEX-FS700 используется стандартный для отрасли последовательный интерфейс 3G/HD-SDI. При этом сигнальный тракт преобразователя «пропускает через себя» цифровой видеопоток всех частот и разрешений, формируемых камерной головкой 700-й – до

120 кадр/с для разрешения 4K и до 240 кадр/с для 2K. В процессе работы чипсет, на основе которого построена схема преобразования видеопотока из специфического формата FS700-RAW в формат записи рекордера AXS-R5, достаточно серьезно нагревается, особенно в режиме высокоскоростной съемки. Поэтому для улучшения охлаждения печатная плата преобразователя установлена на пассивном ребристом радиаторе, «украшающем» переднюю, нерабочую панель устройства.

На левой, обычно обращенной к оператору, панели размещены монохромный ЖК-дисплей и органы управления транспортом и навигацией по меню. Дело в том, что на рекордере органов управления нет, а через 3G/HD-SDI и HDMI камера FS700 выдает только команды «Старт» и «Стоп» для внешнего рекордера, чего явно недостаточно. Поэтому в связке «AXS-R5 – HXR-IFR5» на «плечи» преобразователя интерфейсов возложены еще и такие функции, как управление транспортом и настройка параметров записи.

Нужно отметить, что запись материала в 16-разрядном формате RAW на сменные носители AXSM с помощью рекордера AXS-R5 может осуществляться параллельно с записью встроенным рекордером камеры на носители S×S или SD/MS (для PMW-F55/F5 и NEX-FS700 соответственно). Исключая, конечно, режимы высокоскоростной съемки. При этом файлы, кодированные в форматах AVCHD и XAVC, будут иметь совпадающий с файлами RAW временной код, так что их можно будет использовать как гроху-файлы для черного монтажа.

И последнее – совсем недавно запись видеоматериала в таком высококачественном формате как SR (10-разрядный/MPEG-4 SStP) с потоком 220, 440 или 880 Мбит/с была доступна далеко не всем студиям. У многих еще свежо в памяти впечатление от просмотра на большом экране блокбастера «Звездные войны III: Месть Ситхов», при создании которого как раз и дебютировал формат SR. Казалось бы, что идеал в качестве изображения достигнут. Если бы не одно «но» – отношение сигнал/шум.

Всем известно, что с увеличением разрешения цифрового сигнала растет и отношение сигнал/шум. Так, у 8-разрядного DV оно составляет ≤ 48 дБ, у 10-разрядного видео –

≤ 60 дБ, у 12-разрядного – ≤ 72 дБ, у 14-разрядного – ≤ 84 дБ, а у 16-разрядного – ≤ 96 дБ. Также не секрет, что на каждом этапе обработки видео, будь то кодирование, цветокоррекция, наложение эффектов и переходов, качество картинки, пусть и почти незаметно, но уменьшается, то есть ухудшается отношение сигнал/шум. А вместе с увеличением количества шумовых артефактов уменьшается динамический диапазон, а значит, и фотографическая широта. Другими словами, чтобы получить готовый для кинопроката видеоматериал с «киношной» фотографической широтой в 11...12 F-Stop, необходимо для стадии монтажа и обработки получать видеоматериалы с запасом динамического диапазона не менее 14 F-Stop. Для фиксации такого видео формат записи с разрядностью 10 бит (без сжатия или SR) – это тот уровень, ниже которого уже не следует опускаться при производстве высококачественной кинопродукции, насыщенной компьютерной графикой. Но при условии применения к видеоматериалу минимально необходимого количества этапов обработки.

Уже первые модели RAW-рекордеров обеспечивали запись 12-разрядного видеоматериала, что гарантировало необходимый «запас прочности». А когда в начале второго десятилетия XXI века появились CMOS-матрицы, способные работать в HDR-режиме с расширенным динамическим диапазоном в 15...18 F-Stop (например, в камерах RED Epic), появление вслед за ними рекордеров, записывающих «сырой» 14...16-разрядный видеоматериал уже не кажется излишеством. И с каждым днем необходимость в съемках с применением высококачественного 16-разрядного формата RAW будет только нарастать.



Большое складывается Из мелочей





Лабораторные
Электронные Системы

тел./факс: +7 495 333-54-40
+7 495 234-42-75
www.les.ru, info@les.ru