

ТЖК-объективы 4К

Михаил Львов

Развитие объективов неразрывно связано с совершенствованием съемочных камер и с растущим разнообразием вариантов их применения. Пока съемка была статичной, а камеры громоздкими, и оптика применялась соответствующая. Поначалу это были исключительно объективы с фиксированным фокусным расстоянием, а для изменения дистанции съемки, крупности плана и ширины угла поля зрения просто меняли один объектив на другой.

Затем появились объективы с переменным фокусным расстоянием, покрывавшие определенный диапазон его изменения. Одним из претендентов на звание первого в мире вариообъектива является Walker Electra Zoom, изготовленный вручную кинооператором Джозефом Уокером в конце 1940-х годов. Затем изобретение было продано сразу двум компаниям – RCA и Zeiss, что произошло примерно в 1949 году. RCA сохранила название Electra Zoom, когда адаптировала объектив для нужд телевидения.

Нужно отметить, что создание и развитие вариообъективов было связано с определенными сложностями, поскольку для изменения характеристик объектива непосредственно в процессе работы в его конструкции должно быть больше подвижных элементов, чем в объективе с фиксированным фокусным расстоянием (в котором они тоже есть, поскольку требуются для фокусировки и регулировки диафрагмы). К тому же подвижные элементы в вариообъективах перемещаются в существенно большем диапазоне расстояний, чем в тех, фокусное расстояние которых фиксировано. А для того чтобы обеспечить перемещение деталей механизма друг относительно друга, требуется обеспечить технологические зазоры между сопрягаемыми деталями.

Эти зазоры не могут быть слишком малыми, чтобы не вызывать избыточного трения, что приводит к чрезмерной нагрузке на детали и вызывает их ускоренный износ. Да и

управлять таким механизмом сложно. А есть еще и тепловое расширение, которое тоже нужно учитывать, если только речь не идет о применении материалов с ничтожно малым коэффициентом теплового расширения.

Если в обычном механизме отклонение зазоров в ту или иную сторону от оптимальной величины вызывает неприятные, но не слишком пагубные последствия, например, повышенный расход энергии, избыточный шум и/или ускоренный износ, то в оптических системах отклонение зазоров от оптимума приводит к смещению оптических компонентов от их расчетного положения в оптической схеме, что неизменно влечет за собой ухудшение оптических характеристик.

И чем выше разрешающая способность датчика, преобразующего свет в изображение или сигнал, тем выше требования к оптике, обеспечивающей проекцию света на этот датчик. Иными словами, для наилучшего сопряжения оптического устройства и датчика изображения их ключевые характеристики, в том числе и разрешающая способность, должны, как минимум совпадать. Еще лучше, если объектив превосходит по своим параметрам камеру, поскольку давно известно, что съемочные камеры морально и физически устаревают гораздо быстрее, чем объективы. Обычная практика, когда пользователи выбирают камеры под имеющийся у них парк оптики.

Чем выше разрешающая способность и объектива, и камеры, тем сильнее проявляются на изображении все недостатки съемочной системы. И здесь как раз главным источником дефектов при прочих равных условиях бывает именно объектив. Хроматические аберрации, ухудшение качества изображения от центра кадра к его границам, двоения, блики, геометрические искажения – вот лишь некоторые артефакты, причиной которых является несовершенство оптики.

Ну а когда речь заходит о мобильной работе, то есть о съемке буквально на ходу, с плеча, в лучшем случае со штатива, с частой сменой места съемки и в ситуациях, когда практически невозможно управлять освещением, а можно только динамически под него подстраиваться, требования к оптике и съемочной системе в целом многократно возрастают.

В связи с этим, как только появился класс камер, допускающих такую съемку, то есть возникло такое понятие как тележурналистика, встал вопрос о формировании набора технических средств для этого. Этот набор получил название «тележурналистский комплект» – ТЖК. В английском варианте это звучит как Electronic News Gathering (ENG).

Камеры класса ТЖК – это отдельная тема для рассмотрения. В рамках же этого обзора рассматриваются именно ТЖК-объективы. И именно разрешения 4К, поскольку на сегодня это уже наиболее распространенный формат съемки, даже если итоговый контент будет иметь разрешение HD.

Современные ТЖК-объективы унаследовали все лучшее от моделей предыдущих поколений – сначала SD, а затем HD. Их базовая конструкция осталась неизменной,



Вариообъектив Walker Electra Zoom

что не удивительно – она вырабатывалась и совершенствовалась даже не годами, а десятилетиями. ТЖК-объектив состоит из собственно оптической части, помещенной в корпус, с одной стороны которого находится байонет для стыковки к камере, а с другой – фронтальное кольцо, на которое могут устанавливаться различные дополнительные аксессуары, такие как бленда, прозрачный защитный фильтр, компендиум и др.

Кроме того, одной из важнейших частей ТЖК-объектива, к тому же отличающего его от оптики других типов, является интегрированный привод, содержащий еще и все органы управления, необходимые для работы оператора без помощи ассистента. На рукоятке есть кнопка Rec/Stop, качающийся рычаг управления трансфокатором, несколько кнопок и переключателей, позволяющих быстро переходить из одного режима в другой, например, менять автоматическую фокусировку на ручную и обратно либо активировать экстендер.

Не менее высоки требования к прочности и надежности ТЖК-объективов, поскольку именно мобильная вне-студийная работа предполагает самые жесткие условия эксплуатации – оборудование постоянно подвергается воздействию внешней среды (влажность, запыленность, перепады температуры) и даже механическим нагрузкам. Все это они должны выдерживать, сохраняя полную работоспособность помещенных внутрь корпуса оптических и электронных компонентов.

Тем более что последних становится все больше. В частности, многие ТЖК-объективы оснащаются так называемыми кодерами – датчиками, фиксирующими в режиме реального времени все базовые параметры системы (фо-

кусное расстояние, положение фокусировки, состояние диафрагмы) и передающими эту информацию в камеру и/или внешнюю систему, например, систему виртуальной реальности. Это важно, поскольку технологии виртуальной и дополненной реальности применяются все шире, уже выходят за пределы студий. И здесь тоже свою роль сыграло повсеместное распространение съемочного формата 4K. Отсюда и рост числа и качества ТЖК-объективов, обладающих разрешением 4K.

Нужно отметить, что на сегодня в мире фактически осталось всего два производителя ТЖК-объективов, да и телевизионных объективов в целом. Это Canon и Fujifilm (оптика Fujinon). До определенного времени конкуренцию им составляла компания Angenieux, но в какой-то момент по тем или иным причинам она отказалась от разработки и выпуска телевизионных объективов, сосредоточившись на кинооптике. Тем не менее опыт и наработки Angenieux не были забыты – в ассортименте этой компании есть несколько объективов, совместимых с внешними стыкуемыми приводами, что позволяет придать этим объективам ТЖК-функционал.

В публикуемом ниже обзоре приводится информация практически обо всех выпускаемых в настоящее время ТЖК-объективах разрешения 4K. А при выборе той или иной модели важно понимать одну простую вещь – объектив 4K, используемый в сочетании с HD-камерой не только позволяет сделать итоговое изображение лучше, но и является перспективным приобретением, а вот использование 4K-камеры с HD-объективом или даже 4K-моделью, заметно уступающей по характеристикам самой камере, вряд ли можно считать удачным решением.

Универсальные объективы Angenieux Type EZ

По материалам Angenieux

Не секрет, что компания Angenieux ушла с рынка телевизионных объективов, в том числе и класса ТЖК, причем, ушла достаточно давно. Тем не менее созданные за многие годы наработки остались, что позволило компании создать очень удачные объективы Type EZ, которые, будучи по характеристикам и возможностям кинематографическими, легко превращаются в оптику, обладающую эксплуатационными характеристиками объективов ТЖК, но на ином качественном уровне.

Сначала о самих объективах как таковых.

Они подходят как для киносъемки, так и для ТЖК-приложений. Управление объективами – полностью ручное, как это принято в кино. Углы поворота колец управления велики, что позволяет точно и плавно настраивать фокус, фокусное расстояние и диафрагму. Механические компоненты объективов изготовлены из высококачественного легкого металла, что способствует прецизионной работе и долговечности, в том числе и с компенсацией перепадов температуры, благодаря чему не требуется регулярная повторная калибровка.

Angenieux®

Вариообъективы Type EZ обладают большой светосилой, покрывают сенсоры больших форматов, а благодаря применению зубчатых венцов со стандартным для индустрии шагом 0,8 мм на всех трех кольцах управления эти модели совместимы с различными приводами и приспособлениями для управления фокусом, когда речь идет о киносъемке.



Стандартный Type EZ-1 в конфигурации S35

Фронтальный диаметр объективов равен 114 мм, и это позволяет устанавливать на них различные компендиумы. Есть и фирменная бленда Type EZ Hood. Если же планируется использовать объективы в режиме ТЖК, то к ним легко стыкуется специально для них разработанный сервопривод MSU вещательного типа, который совместим с широким спектром ручных контроллеров для дистанционного управления объективом.

Для объективов Type EZ предусмотрены два варианта конфигурации – либо только формата S35, либо S35 и полнокадрового. По оптическим характеристикам они относятся к самым светосильным в отрасли, поскольку обладают апертурой f/1.9-T2.0 при работе с камерами формата S35. Объективы покрывают круг изображения, в который можно вписать кадр размером до 30 мм по диагонали. Съемка может выполняться в разрешении HD и UHD. Совместимы объективы с DSLR-камерами на базе матриц формата APS-C. Есть и опциональная сменная задняя группа, придающая объективам апертуру f/2.8-T3.0 и способность покрывать круг изображения, в который вписан кадр размером 46 мм по диагонали.

Объективы отлично сопрягаются с полнокадровыми сенсорами камер RED, ARRI, Sony и других съемочных аппаратов с крупными датчиками изображения. В случае установки на камеры формата S35 задняя группа большого формата работает еще и как 1,5-кратный экстендер, превращая объектив 30...90 мм T2.0 в 45...135 мм T3.0.

На широком угле при работе с полнокадровыми сенсорами фокусное расстояние объективов составляет 22 мм, а апертура – T3.0. Если же объектив установлен на камеру с сенсором формата S35, то минимальное фокусное расстояние уменьшается до 15 мм, а апертура увеличивается до T2.0, причем угловое поле зрения практически не меняется.

Универсальные и перспективные объективы Angenieux Type EZ одинаково эффективно работают с камерами различных съемочных форматов. Это достигается благодаря специализированным задним группам, которые



Широкоугольный Type EZ-2

адаптированы к сенсорам S35 и полнокадровым датчикам изображения. В основе всего этого лежит инновационная технология сменных задних оптических элементов IRO (Interchangeable Rear Optics). Байонеты объективов можно менять, устанавливая крепления PL, Canon EF и Sony E.

Для объективов Type EZ-1 предусмотрены две задние группы – стандартная S35 и стандартная полноформатная.



Объектив Type EZ с сервоприводом MSU-1

Технические характеристики стандартных объективов Type EZ-1

Параметр	Задняя группа	
	S35 3 перфорации	Полный кадр/VistaVision
Размер кадра*, мм	До 30	До 46
Коэффициент масштабирования	До 3×	
Фокусное расстояние, мм	30...90	45...135
Апертура	f/1.9 - T2.0	f/2.8 - T3.0
М.О.Д., м	0,6	
Опорный размер изображения, мм	24×13,5	37,7×24,9
Горизонтальное угловое поле зрения	43,6...15,2°	45,6...15,9°
Вертикальное угловое поле зрения	25,1...8,8°	30,8...10,7°
Фронтальный диаметр, мм	114	
Длина, мм	226	
Масса, кг	2,15	2,05

*По диагонали

Технические характеристики широкоугольных объективов Type EZ-2

Параметр	Задняя группа	
	S35 3 перфорации	Полный кадр/VistaVision
Размер кадра*, мм	До 30	До 46
Коэффициент масштабирования	До 2,7×	
Фокусное расстояние, мм	15...40	22...60
Апертура	f/1.9 - T2.0	f/2.8 - T3.0
M.O.D., м	0,6	
Опорный размер изображения, мм	24×13,5	37,7×24,9
Горизонтальное угловое поле зрения	77,6...33,7°	80,2...35,0°
Вертикальное угловое поле зрения	44,5...19,6°	54,7...24,0°
Фронтальный диаметр, мм	114	
Длина, мм	210	
Масса, кг	2,12	2,07

*По диагонали

Для объективов Type EZ-2 предусмотрены две задние группы – широкоугольная S35 и широкоугольная полноформатная.

Одним из важных аксессуаров для объективов Type EZ является опциональный привод MSU-1, превращающий их в оптику класса ТЖК. Привод выпускается в двух версиях – MSU-1 с тремя моторами (для управления фокусным расстоянием, фокусировкой и диафрагмой) и MSU-1A (с одним мотором для управления масштабированием). Рукоятка снабжена встроенным беспроводным

модулем для дистанционного управления объективом. Предусмотрен и беспроводной ДУ-контроллер.

Объективы поставляются с универсальным резьбовым элементом установки байонета, что позволяет использовать байонеты PL, Sony-E, Canon EF и RF. Штатно объективы комплектуются байонетом PL, а остальные байонеты приобретаются отдельно по мере необходимости.

Angenieux

Web: www.angenieux.com

4К-объективы Canon класса ТЖК

По материалам Canon

Компания Canon на сегодня является, вероятно, лидирующим производителем в сфере тележурналистской 4К-оптики, выпуская 14 моделей таких объективов. С учетом того, что в мире очень мало компаний, разрабатывающих и изготавливающих подобные оптические системы, конкуренция на этом рынке очень остра. Ведь по большому счету рынок поделен между двумя гигантами, один из которых – Canon. Тема рыночных баталий находится вне сферы данного обзора, поэтому есть смысл сразу перейти к предмету – ТЖК-объективам 4К, которыми на данный момент располагает Canon.

Поскольку ассортимент оптики у Canon более чем богатый, с первого взгляда можно и запутаться – какие объективы какое разрешение имеют. На самом деле все просто – обозначение всех объективов, обладающих разрешением 4К, начинаются с двузначного индекса CJ. Далее идет значение минимального фокусного расстояния, кратность, затем следуют буквенные индексы, за которыми скрываются те или иные особенности конкретной модели.

Пойдем по порядку от моделей ближнего, если можно так выразиться, действия до самых «дальнобойных». Открывает ряд 4К-объективов Canon класса ТЖК модель CJ12e×4.3B IASE S. Она рассчитана на камеры с 2/3" сенсорами, является широкоугольной и довольно универсальной. Кратность объектива – 12×, диапазон изменения

Canon

фокусных расстояний – 4,3...52 мм. Объектив легкий и компактен, эффективен как для мобильной работы, так и для съемки в студии.

К достоинствам модели, помимо уже отмеченных, относятся возможность расширения диапазона фокусных расстояний до 8,6...102 мм с помощью встроенного двукратного экстендера, стабильность характеристик по всему полю кадра (в том числе и при включении экстен-



Объектив
CJ12e×4.3B IASE S

дера), 16-разрядный датчик фиксации параметров объектива для быстрой коррекции аберраций (значений фокусного расстояния, фокусировки и диафрагмы), три 20-контактных разъема для подключения различных аксессуаров и взаимодействия с системами виртуальной реальности.

Ряд специальных технических решений, воплощенных в объективе, позволил избавиться от размытия цветов, минимизировать двоения и блики. Будучи 4K-объективом, CJ12e×4.3B IASE S по своим массогабаритным характеристикам очень близок к аналогичным HD-моделям, – его длина составляет всего 248 мм, а масса – 2,1 кг.

Следующим в ряду стоит 14-кратный вещательный CJ14e×4.3B IASE S, действующий в диапазоне фокусных расстояний 4,3...60 мм. Он также обеспечивает высококачественное покрытие всей площади сенсора и способствует фиксации мельчайших деталей изображения. Объектив легкий и компактен, оптимизирован для съемки документального и новостного контента. Встроенные электронные компоненты формируют данные коррекции в соответствии со стандартом BT.2020, что позволяет получить отличную цветопередачу не только в центре кадра, но и у его границ.

Объектив включается практически мгновенно, без процесса инициализации. Что касается более конкретных технических характеристик, то объектив содержит встроенный двукратный экстендер, расширяющий диапазон фокусных расстояний до 8,6...120 мм, угловое поле зрения составляет 96,3×64,2° и 9,1×5,2° для фокусных расстояний 4,3 и 60 мм соответственно. Минимальная дистанция до объекта съемки – 0,3 м, размеры объектива – 163,5×108,0×247,8 мм. Масса – 2,11 кг.

А Canon CJ15e×4.3B IASE S – это уже 15-кратный объектив, тоже легкий и компактный, с хорошими широкоугольными характеристиками и довольно большим максимальным фокусным расстоянием. Объектив относится к



Объектив CJ15e×4.3B

классу UHDxs и обладает присущими ему высокими параметрами. В частности, не ухудшающимся от центра кадра к его границам разрешением 4K. А разработанное компанией Canon специальное покрытие Air Sphere Coating (ASC) обеспечивает внутренние отражения.

В активе у этой модели есть двукратный встроенный экстендер, расширяющий диапазон фокусных расстояний с 4,3...65 мм до 8,6...130 мм, максимальная апертура F1,8/2,9 (4,3/65 мм), угловое поле зрения 96,3×64,2° и 8,4×4,8° для минимального и максимального фокусных расстояний соответственно. Минимальное расстояние до объекта (M.O.D.) составляет 0,3 м, размеры – 163,0×107,6×249,6 мм, масса – 2,19 кг.

Есть у компании еще один 15-кратный объектив – CJ15e×8.5B KRSE-V S. Он тоже рассчитан на камеры с 2/3" сенсорами и охватывает диапазон фокусных расстояний 8,5...128 м. Объектив содержит специальный оптический элемент Vari-Angle Prism, обеспечивающий оптическую стабилизацию изображения во всем диапазоне фокусных расстояний.

Это тоже объектив класса UHDgs, легкий и компактный. Он оптимизирован для съемки в форматах с расширенным динамическим диапазоном (HDR) и широкой цветовой гаммой (WCG). Тщательно продуманная оптическая конструкция и специальное покрытие элементов обеспечивают точную проработку деталей изображения и его высокую резкость.



14-кратный CJ14e×4.3B IASE S



Объектив CJ15e×8.5B KRSE-V S со стабилизирующей призмой

Объектив формирует набор метаданных для коррекции различных искажений в соответствии со стандартом BT.2020, что способствует достижению естественной цветопередачи по всей площади кадра.

Объектив имеет максимальную апертуру F2,5/4,7 (8,5...68/128 мм), угловое поле зрения 58,9×35,2° и 4,3×2,4° для фокусных расстояний 8,5 и 128 мм соответственно. Значение M.O.D. – 0,8 м, размеры – 170,2×116,2×239,5 мм, масса – 2,03 кг.

Интересен и 17-кратный Canon CJ17e×6.2B. В его основу положена гибридная концепция, позволившая получить рабочий диапазон от широкоугольного до длиннофокусного в сочетании с простотой эксплуатации и доступной ценой. Объектив компактен и рассчитан на камеры с 2/3" сенсорами. По сути это своего рода объектив типа «два в одном», охватывающий диапазон фокусных расстояний 6,2...106 мм, а с включенным двукратным экстендером – 12,4...212 мм. Благодаря этому сфера применения объектива довольно широка – от новостей и документалистики до спортивных трансляций.

Сочетание эффективной оптической конструкции и специального покрытия элементов объектива позволило существенно снизить хроматические аберрации, двоения и блики, что дало возможность снимать изображение с естественной цветопередачей, богатыми оттенками и глубиной цвета.

Наличие трех портов на базе 20-контактных разъемов и 16-разрядного кодера, формирующего метаданные о фокусном расстоянии и фокусировке (только у моделей с индексом IASE S) делает этот объектив совместимым с системами виртуальной реальности. Объектив выводит точные данные о значении фокусного расстояния, положении фокусировки и состоянии диафрагмы. Эта информация используется для калибровки и трекинга при сведении снимаемого изображения с виртуальным. Надо отметить, что CJ17e×6.2B входит в семейство UHDgc.

Он оснащен встроенным двукратным экстендером, при включении которого диапазон фокусных расстояний расширяется с 6,2...106 до 12,4...212 мм. Кратность объектива – 17×, максимальная апертура – F1,8 в диапазоне фокусных расстояний 6,2...65,8 мм и F2,9 на 106 мм. Угловое поле зрения при выключенном экстендере составляет 75,5×47,1° на широком угле (6,2 мм) и 5,2×2,9° на макси-



Вариообъектив CJ17e×6.2B

мально длинном фокусе (106 мм), а при включенном экстендере эти значения таковы – 42,3×24,6° (12,4 мм) и 2,6×1,5° (212 мм). Значение M.O.D. – 0,4 м, размеры – 165,0×109,5×240,5 мм, масса – 2,07 кг.

Далее в ряду ТЖК-объективов разрешения 4K следуют три 15-кратные модели. Canon CJ18e×7.6B KASE представляет собой компактный и легкий объектив для камер с 2/3" оптическим блоком, сочетающий в себе высокие характеристики, удобство в работе и доступность по цене. Он охватывает диапазон фокусных расстояний 7,6...137 мм, а отсутствие встроенного экстендера позволило уменьшить размеры, массу и цену объектива.



Бюджетный 18-кратный объектив CJ18e×7.6B KASE без встроенного экстендера

Как и другие модели, эта обеспечивает практически неизменные характеристики по всему полю кадра, обладает минимальными хроматическими аберрациями благодаря оптимальному сочетанию элементов из флюорита и ультранизкодисперсного стекла. Минимизированы также цветные окантовки, и все это без ущерба резкости изображения. А коррекция искажений в соответствии с метаданными BT.2020 обеспечивает высокое качество изображения с отображением реалистичных текстур, глубины и оттенков цвета.

Специальное покрытие оптических элементов и внутренней поверхности корпуса предотвращает отражения, за счет чего сводятся к минимуму двоения и блики. Это в свою очередь позволяет использовать объектив для съемки HDR-контента.

Здесь тоже в наличии три порта с 20-контактными разъемами, через которые передаются точные данные о состоянии объектива – его фокусном расстоянии, положении фокусировки и диафрагме. Встроенный 16-разрядный кодер обеспечивает прецизионное совмещение снимаемого и сгенерированного на компьютере изображений при работе в составе систем виртуальной реальности.

Из основных технических характеристик, кроме уже упомянутых, нужно отметить максимальную апертуру F1,8 в диапазоне фокусных расстояний 7,6...103 мм и F2,4 на фокусе 137 мм, угловое поле зрения 64,6×39,1° на широком угле и 4,0×2,3° на длинном фокусе, размеры 160,5×105,0×206,2 мм и массу 1,4 кг.

Отличие же CJ18e×7.6B IASE S от предыдущей модели заключается только в наличии встроенного двукратного экстендера, увеличивающего диапазон фокусных расстояний до 15,2...274 мм. Размеры объектива не изменились, а вот масса выросла до 1,65 кг. Значение M.O.D. у обеих моделей одинаковое и равно 0,56 м.

И третья 18-кратная модель – это CJ18e×28B IASE S, тоже для камер с 2/3" сенсорами, оснащенная двукратным встроенным экстендером, при включении которого максимальное фокусное расстояние достигает 1000 мм.

Объектив компактен и легок, относится к семейству UHDgc и по своим техническим характеристикам подходит для съемки в соответствии с HDR и WCG.

Основные технические характеристики CJ18e×28B IASE S:

- ◆ фокусное расстояние – 28...500/56...1000 мм (без/с экстендером);
- ◆ кратность – 18×;
- ◆ максимальная апертура – F2.8 (28...286 мм), F4.9 (500 мм), F5.6 (56...572 мм), F9.8 (1000 мм);
- ◆ угловое поле зрения – 19,5×11,0° (28 мм), 1,10×0,62° (500 мм), 9,8×5,5° (56 мм), 0,55×0,31° (1000 мм);
- ◆ M.O.D. – 2,2 м;
- ◆ размеры – 177,8×122,5×268,3 мм;
- ◆ масса – 2,76 кг.



Объектив CJ18e×28B IASE S

Есть в данном ряду и два 20-кратных объектива. CJ20e×5B IASE S сконструирован по гибридной концепции, благодаря чему на минимальном фокусном расстоянии в 5 мм он широкоугольный, а на максимальном в 100 мм – длиннофокусный. При включенном двукратном экстендере диапазон фокусных расстояний составляет 10...200 мм, что очень хорошо для столь компактного и легкого объектива.

К достоинствам модели относятся неизменное 4K-разрешение по всей площади кадра, близкие к нулю хроматические aberrации, двоения и блики, совместимость с системами виртуальной реальности (16-разрядный кодер, в режиме реального времени формирующий метаданные о

значениях ключевых параметров объектива), максимальная апертура F1.8 на фокусном расстоянии 5 мм и F5,9 на фокусном расстоянии 200 мм. Угловое поле зрения начинается с 87,7×56,7° на широком угле и уменьшается до 2,7×1,5° на длинном фокусе в 200 мм. M.O.D. составляет 0,4 м, размеры – 166,3×110,8×251,7 мм, масса – 2,24 кг.



Широкоугольно-длиннофокусный CJ20e×5B IASE S

А CJ20e×7.8B – это модель с уже более традиционными характеристиками, работающая в диапазоне фокусных расстояний 7,8...156 мм при выключенном встроенном двукратном экстендере и 15,6...312 мм при включенном. Несмотря на довольно внушительное максимальное фокусное расстояние, объектив остался компактным и легким – 169,9×114,4×230,0 мм и 2,18 кг соответственно. Столь невысокая масса достигается благодаря тому, что корпус изготовлен из магниевого сплава.

Здесь тоже есть 16-разрядные датчики, формирующие поток метаданных о состоянии объектива, на основании которых выполняются соответствующие операции коррекции различных искажений, включая и хроматические aberrации.

Эта модель, как и все, описанные выше, снабжена байонетом V4. Она покрывает кадр размерами 9,6×5,4 мм. Максимальная апертура меняется от F1,8 до F5,2 при переходе от широкого угла до максимально длинного



CJ20e×7.8B

фокуса в 312 мм. Меняется и угловое поле зрения – от 63,2×38,2° до 1,8×1,0°. М.О.Д – 0,80 м (10 мм в режиме макро).

Одним из лучших в данном классе оптики считается 24-кратный CJ24e×7.5B IASE S. Обладая отличными массогабаритными показателями, он охватывает диапазон фокусных расстояний 7,5...180 мм без экстендера и 15...360 мм с таковым, оптимизирован для рабочих процессов UHD 4K, оптимален для новостной съемки с плеча.

Время включения объектива минимально (инициализация не требуется), есть функция формирования метаданных о значениях ключевых параметров. Максимальная апертура составляет F1.8 на минимальном фокусном расстоянии и F2.7 на максимальном, угловое поле зрения – 65,2×39,6° и 3,1×1,7° соответственно, М.О.Д. – 0,8 м, размеры – 164,6×109,1×221,4 мм, масса – 1,82 кг.



Объектив
CJ45e×9.7B IASE-VH



24-кратный CJ24e×7.5B IASE S

У CJ25e×7.6B кратность на единицу больше – 25×. Объектив оптимизирован для новостной съемки, снабжен двукратным экстендером, который увеличивает диапазон фокусных расстояний с базового 7,6...190 мм до расширенного 15,2...390 мм. Максимальная апертура составляет F1.8 в диапазоне 7,6...118 мм, F2.9 на 190 мм и падает до F5.8 на 380 мм. Угловое поле зрения изменяется с 64,6×39,1° до 1,45×0,81° по мере перехода с широкого угла на предельно длинный фокус (с включенным экстендером). М.О.Д. в обычном режиме – 0,8 м, в макрорежиме – 10 мм. Габариты объектива – 169,5×114,1×223,3 мм, масса – 1,99 кг.

Ну а замыкают ряд ТЖК-объективов 4K две 45-кратные модели – CJ45e×9.7B IASE-V H и CJ45e×13.6B IASE-V H. Первая из них создана с применением новейших технологических разработок, обеспечивающих повышенную эффективность при съемке 4K-изображения. В объективе оптимально сочетаются элементы из флюорита и ультранизкодисперсного стекла, благодаря чему минимизированы хроматические aberrации. Сервопривод объектива работает плавно и точно, а встроенный механизм стабилизации обеспечивает защиту от различного рода вибраций, в том числе высокочастотных.

Встроенный двукратный экстендер обеспечивает переключение диапазона фокусных расстояний с исходного 9,7...437 мм на расширенный 19,4...874 мм. По мере пе-

рехода от минимального фокусного расстояния к максимальной апертура меняется с F2.0 (9,7...224 мм) до F7.8 (874 мм), а угловое поле зрения при этом уменьшается с 52,7×31,1° до 0,63×0,35°. Значение М.О.Д в нормальном режиме – 2,8 м, в режиме макро – 10 мм. Размеры объектива – 173,2×147,5×337,0 мм, масса – 5,6 кг.

И, наконец, второй 45-кратный объектив – CJ45e×13.6B IASE-V H – столь же высокотехнологичен, как и предыдущий, но является чуть более длиннофокусным по сравнению с ним. Он работает в диапазоне фокусных расстояний 13,6...612 мм без двукратного экстендера и 27,2...1224 мм с таковым. Максимальная апертура в диапазоне 13,6...312 мм держится на отметке F2.8, а к фокусному расстоянию 612 мм падает до F5.5. Угловое поле зрения меняется с 38,9×22,5° (13,6 мм) до 0,90×0,51° (612 мм). В остальном оба 45-кратных объектива практически идентичны, за исключением того, что второй на 2 мм короче и на 40 г тяжелее.



Модель
CJ45e×13.6B IASE-VH

Canon

Web: www.canon.ru

ТЖК-объективы Fujinon формата 4K Ultra

По материалам Fujinon

Оптика Fujinon, выпускаемая компанией Fujifilm, содержит и линейку 2/3" ТЖК-объективов 4K Ultra HD вещательного семейства UA. Сначала немного общей информации о серии в целом.

Как известно, съемка в форматах четкости, превышающей HD, требует и более эффективной оптики, чем объективы высокого разрешения. В ответ на эту потребность компания Fujifilm разработала собственную линейку соответствующих оптических устройств. Они характеризуются кардинально увеличенной разрешающей способностью, высоким контрастом, достигнутым за счет улучшения частотно-контрастной характеристики MFT (Modulation Transfer Function), уменьшением хроматических aberrаций благодаря сочетанию оптических элементов из материалов с очень малой дисперсией – флюорита и стекла, а также обладают поддержкой расширенного динамического диапазона HDR и др.

Также объективы серии объединяют примененные в них ключевые технологии. Это структура масштабирования, состоящая из нескольких групп оптических элементов и обеспечивающая подавление aberrаций во всем диапазоне фокусных расстояний. Далее, это применение асферических линз с большой светосилой, которые изготовлены с высокой точностью и отвечают за поддержание максимально возможной частотно-контрастной характеристики по всей площади кадра.

Новая технология полировки и повышение общего качества изготовления элементов позволили более чем втрое улучшить точность поверхностной обработки линз по сравнению с HD-объективами. К тому же была применена новая конструкция корпуса, в том числе и с применением покрытия типа HT-EBC, что обеспечило доведение отражений до уровня 0,2% и ниже для широкого спектра длин световых волн, то есть поверхностное отражение сведено к абсолютному минимуму, а значит, черный цвет на изображении стал более глубоким.

Оптимизация внутренней формы корпуса и способов его обработки привела к эффективному подавлению двоений и бликов, а благодаря применению 9-лепестковой диафрагмы удалось достичь естественного, визуально приятного боке. Кроме того, доведение числа лепестков диафрагмы до 9 позволило сделать относительное отверстие объектива практически круглым.

Теперь к конкретным моделям. Открывает семейство 13-кратная модель серии 4K Plus Premier – UA13×4.5BERD. Этот объектив обладает повышенной оптической эффективностью, что делает его подходящим для 4K-съемки практически в любых условиях. Объектив широкоугольный – его минимальное фокусное расстояние составляет всего 4,3 мм. Есть встроенный 16-разрядный кодер, формирующий набор метаданных для совмещения с системами виртуальной реальности.

Объектив работает в диапазоне фокусных расстояний 4,5...59 мм, а при включенном встроенном двукратном экстендере – 9...18 мм. Максимальная апертура в диапазоне 4,5...41 мм составляет F1.8, а на

FUJIFILM FUJINON



Объектив
UA13×4.5BERD

расстоянии 59 мм – F2.6. Значение M.O.D. объектива – 0,3 м, угловое поле зрения варьируется от 93,6×61,8° до 4,7×2,6° при изменении фокусного расстояния с 4,5 на 118 мм. Размеры объектива – Ø95×253 мм, масса – 2,28 кг (без бленды).

Продолжает семейство 22-кратная модель UA22×8BERD. Объектив обладает столь же высокими оптическими характеристиками, что и 13-кратный, но, разумеется, отличается от него конкретными параметрами. Диапазон изменения фокусных расстояний начинается с 8 мм и заканчивается 176 мм, а при включении двукратного встроенного экстендера лежит в пределах 16...352 мм. Новый привод добавляет модели удобства в эксплуатации, а встроенный 16-разрядный кодер упрощает сопряжение с системами виртуальной реальности. Апертура – F1.8 (8...124 мм) и F2.55 (176 мм), значение M.O.D. – 0,85 м, угловое поле зрения – 61,9×37,2°...1,6×0,9°, размеры – Ø110×241,5 мм, масса – 2,55 кг (без бленды).

Далее идет 24-кратный UA24×7.8BERD, в котором сочетаются функции широкоугольного и длиннофокусного объективов. Он действует в диапазоне фокусных



Модель UA22×8BERD

расстояний 7,8...187 мм, а при включении двукратного встроенного экстендера – 15,6...374 мм. Объектив формирует приятное естественное боке. В наличии высокие оптические характеристики и встроенный 16-разрядный кодер для формирования метаданных о состоянии объектива.

Максимальная апертура составляет F1.8 (7,8...118 мм) и F2.85 (187 мм), М.О.Д. – 0,8 м, угловое поле зрения – 63,2×38,1°...1,5×0,8°, размеры – Ø100×220,5 мм, масса без бленды – 1,98 кг.



UA24x7.8BERD

А UA46x9.5BERD – это уже мощный 46-кратный объектив, обладающий, как утверждает производитель, самым широким диапазоном изменения фокусного расстояния в своем классе. Он обеспечивает передачу тончайших оттенков благодаря применению точно выверенной оптической конструкции. Объектив снабжен фирменным антивибрационным механизмом и новым приводом.

Диапазон фокусных расстояний без двукратного экстендера составляет 9,5...437 мм, а с экстендером – 19...874 мм, максимальная апертура – F2.0 (9,5...224 мм) и F3.9 (437 мм), М.О.Д. – 2,8 м, угловое поле зрения – 53,6×31,7°...0,6×0,4°, размеры – Ø146,5×234,8 мм, масса без бленды – 5,7 кг.



UA46x9.5BERD

Еще одна 46-кратная модель – это UA46×13.5BERD, внешне очень похожая на описанную выше. У нее тоже вполне выдающиеся в своем классе характеристики как по диапазону фокусных расстояний, так и по дальнобойности. Совершенная оптическая конструкция позволяет передавать тончайшие оттенки цвета. Здесь тоже есть фирменный антивибрационный механизм, 9-лепестковая диафрагма (обеспечивающая естественное боке) и новый эффективный привод.

Диапазон фокусных расстояний лежит в пределах 13,5...621 мм (27...1242 мм с двукратным экстендером), апертура – F2.8 (13,5...316 мм) и F5,5 (621 мм), М.О.Д. – 2,8 м, угловое поле зрения – 39,1×22,6°...0,4×0,2°, габариты – Ø146,5×364,2 мм, масса без бленды – 5,8 кг.

Есть еще серия 4K Premier, которую открывает UA14×4.5BERD. Высокие оптические характеристики обеспечивают отличные 4K-параметры во всем диапазоне фокусных расстояний. Здесь имеет место естественное боке (благодаря 9-лепестковой диафрагме), небольшие габариты и масса, управление дисторсией и аберрациями у границ кадра.

Диапазон изменения фокусных расстояний составляет 4,6...63 мм (9...126 мм с двукратным экстендером), максимальная апертура – F1,8 (4,5...41 мм) и F2,8 (63 мм), М.О.Д. – 0,3 м, угловое поле зрения – 93,6×61,8°...4,4×2,5°, габариты – Ø95×238,5 мм, масса без бленды – 2,21 кг.



UA14x4.5BERD

Следующий в серии – UA18×5.5BE, 18-кратный, по качеству равный предыдущему. Объектив широкоугольный на минимальном фокусном расстоянии и довольно длиннофокусный на максимальном. При этом он компактен и легок. Его диапазон фокусных расстояний составляет 5,5...100 мм, а с двукратным экстендером – 11...200 мм. Максимальная апертура объектива – F1.8 (5,5...62 мм) и F2.9 (100 мм), М.О.Д. – 0,4 м, угловое поле зрения – 82,2×52,2°...2,7×1,5°, габариты – Ø95×240,5 мм, масса без бленды – 2,04 кг.

UA18×7.6BERD – еще один 18-кратный объектив, но со смещенным в сторону увеличения диапазоном фокусных расстояний. В стандартном режиме он составляет 7,6...137 мм, а при включенном двукратном экстендере – 15,2...274 мм. Модель снабжена цифровым приводом с удобной рукояткой и 16-разрядными кодерами для совмещения с системами виртуальной реальности.



UA18x7.6BERD



UA23x7.6BERD

Максимальная апертура объектива – F1.8 (7,6... 102 мм) и F2.4 (137 мм), M.O.D. – 0,6 м, угловое поле зрения – 64,5x39°...2x1,1°, размеры – Ø85x204 мм, масса без бленды – 1,74 кг.

И венчает серию 23-кратная модель UA23x7.6BERD, рассчитанная на диапазон фокусных расстояний 7,6...175 мм (15,2...350 мм с включенным двукратным экстендером), обладающая высокими оптическими характеристиками, оснащенная 16-разрядными кодами формирования метаданных о текущих параметрах объектива. Здесь тоже применен новый привод с удобной рукояткой.

Объектив обладает максимальной апертурой F1.8 (7,6...119 мм) и F2.65 (175 мм), M.O.D. – 0,8 м, угловым полем зрения 64,5x39°...1,6x0,9°, размерами Ø100x221,4 мм и массой без бленды 1,95 кг.

Fujifilm
Web: fujinon.com

А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

А
Артос **22**

П
Профитт **8**

С
СофтЛаб НСК **10**
Сфера-Видео **26**

Т
ТТЦ «Останкино» **12**

А
Angenieux **59**

С
Canon **61**
CINEC **14**

Ф
Fujifilm **66**

Г
GreenBean **20**
Godox **24**

О
Om Network **18**

С
SkyLark **6**

Т
TeleVideoData **16**